

24-часовая национальная горячая линия технической поддержки: 400 633 0592

Высокочастотные ИБП 3U
серии HP-GR стоечного исполнения
(10~30 кВА)

Руководство
по эксплуатации

Руководство
по эксплуатации

Сделаем электропитание надежным и качественным! | www.evadaups.com

EVADA
爱维达

The logo graphic for EVADA consists of three curved lines on the right side, colored blue, green, and yellow from top to bottom, resembling a stylized signal or wave.

Описание документа

Введение

В данном руководстве в основном представлены компоненты, характеристики, принцип работы, меры безопасности при установке, навыки эксплуатации и т.д. Руководство предназначено для следующих целей:

1. Выбор оборудования и информация для оформления заказа.
2. Рекомендации по техническому проектированию.
3. Техническая поддержка продукции и подготовка технических условий тендерной документации.
4. Указания по установке на месте эксплуатации и по плановому техническому обслуживанию.

Для кого предназначено это руководство.

Настоящий документ предназначен для специалистов, участвующих в тендерах и торгах, для инженерно-конструкторских подразделений, для персонала технической поддержки, персонала, обслуживающего оборудование, и т.д.

Меры предосторожности

Приобретаемые клиентами продукты, услуги и т.д. регулируются коммерческими контрактами и условиями компании Avada, а также всеми документами или частью документов, описанных в данном руководстве. Субпродукты и услуги могут не входить в объем закупки или область применения, если иное не оговорено в договоре компании Avada Co. Ltd.

Содержание данного документа не дает никаких явно выраженных или подразумеваемых заверений или гарантий.

В связи с обновлением версии продукта или по другим причинам содержание данного документа будет время от времени обновляться. Если не оговорено иное, данный документ служит только в качестве руководства, все заявления, информация и рекомендации, содержащиеся в нем, не являются какой-либо явно выраженной или подразумеваемой гарантией. Его содержание может быть изменено без предварительного уведомления.

Без письменного разрешения компании ни одно подразделение и ни одно частное лицо не имеет права вырезать или копировать частично или полностью содержимое данного документа, а также его распространять в любой форме. Все права защищены.

Содержание

Глава 1. Описание изделия.....	1
1.1 Общие сведения об изделии.....	1
1.2 Область применения.....	1
1.3 Особенности изделия	1
1.4 Технические характеристики изделия	1
1.4.1 Применимые стандарты	1
1.4.2 Характеристики окружающей среды.....	2
1.4.3 Механические свойства	2
1.4.4 Электрические характеристики входного выпрямителя	2
1.4.5 Электрические характеристики батарей	3
1.4.6 Электрические характеристики (инверторный выход)	3
1.4.7 Электрические характеристики (потери).....	4
Глава 2. Принцип действия изделия	5
2.1 Принцип работы	5
2.1.1 Конструкция системы.....	5
2.1.2 Байпас.....	6
2.1.3 Принцип управления системой	7
2.1.4 Выключатель батарей	8
2.2 Конструктивная схема.....	8
Глава 3. Механическая установка	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Меры предосторожности	9
3.2 Транспортировка	9
3.3 Распаковка.....	10
3.4 Первоначальный осмотр	10
3.5 Требования к окружающей среде	10
3.5.1 Выбор места установки ИБП.....	10
3.5.2 Выбор места расположения батарей	11
3.5.3 Хранение	11
3.6 Механические требования.....	12
3.6.1 Монтажные размеры.....	12
3.6.2 Рабочая зона.....	12
Глава 4. Электромонтажные работы.....	13
4.1 Прокладка силового кабеля	13
4.1.1 Максимальный установившийся переменный и постоянный ток	13
4.1.2 Конфигурация кабелей входа / байпаса / выхода / батарей.....	14
4.1.3 Выбор входного и выходного выключателей ИБП	14
4.1.4 Общие положения.....	15
4.1.5 Клеммы подключения силового кабеля	15
4.1.6 Защищаемые зоны.....	15
4.1.7 Внешние защитные устройства	16
4.1.8 Этапы прокладки силового кабеля	17

4.2	Прокладка сигнального кабеля	21
4.2.1	Общие сведения	21
4.2.2	Входной сухой контакт	22
4.2.3	Интерфейсный разъем состояния выключателя сервисного байпаса, выходного выключателя и батарейного автомата	23
4.2.4	Входной разъем дистанционного аварийного отключения и выходной разъем обратного тока байпаса 24	
4.2.5	Разъем интерфейса фоновой связи RS232	25
4.2.6	Разъем интерфейса связи RS485	25
4.2.7	Параллельный порт	25
4.2.8	Разъем LBS	26
4.2.9	Слот для интеллектуальных плат	26
4.2.10	Этапы прокладки сигнального кабеля	26
Глава 5.	Панель управления работой	27
5.1	Введение	27
5.1.1	Светодиодные индикаторы	27
5.1.2	Устройство звуковой сигнализации	28
5.1.3	Клавиша операций управления	28
5.1.4	Цветной сенсорный экран	28
5.2	Описание интерфейса сенсорного экрана	29
5.2.1	Экран запуска	29
5.2.2	Системный интерфейс	29
5.2.3	Меню конфигурации	30
5.2.4	Меню управления	31
5.2.5	Журнал событий	31
5.2.6	Меню технического обслуживания	32
5.3	Подробное описание меню	32
5.4	Информация в окне подсказки	35
5.5	Список предупредительных и аварийных сообщений	36
Глава 6.	Порядок работы	40
6.1	Введение	40
6.1.1	Меры предосторожности	40
6.1.2	Выключатель питания	40
6.2	Порядок действий при пуске ИБП	40
6.2.1	Порядок действий при пуске в обычном режиме	40
6.2.2	Этапы пуска в режиме энергосбережения	42
6.2.3	Порядок действий при пуске в режиме питания от батарей (холодный запуск)	42
6.3	Порядок переключения между режимами работы	43
6.3.1	Виды режимов работы	43
6.3.2	Переключение из нормального режима в режим питания от батарей	46
6.3.3	Переключение из нормального режима в режим байпаса	46
6.3.4	Переключение из режима байпаса в нормальный режим	46
6.3.5	Переключение из нормального режима в режим технического обслуживания	46
6.3.6	Переключение из режима технического обслуживания в нормальный режим	47
6.4	Этапы самопроверки батарей	47

6.5	Порядок выключения ИБП.....	49
6.5.1	Полное обесточивание ИБП.....	49
6.5.2	ИБП полностью выключен, но продолжает подавать питание на нагрузку.....	49
6.6	Порядок аварийного отключения.....	49
6.7	Порядок перезапуска ИБП после аварийного отключения или выключения при сбое.....	50
6.8	Автоматическое включение.....	50
6.9	Выбор языка.....	51
6.10	Изменение текущей даты и времени.....	51
Глава 7.	Батареи.....	52
7.1	Введение.....	52
7.2	Безопасность.....	53
7.3	Батарея ИБП.....	55
7.4	Управление батареями.....	55
7.4.1	Общие функции.....	55
7.4.2	Расширенные функции.....	56
7.5	Защита батарей.....	57
7.6	Выключатель батарей.....	57
7.7	Подключение выключателей батарей.....	58
7.8	Конструктивные соображения.....	59
7.9	Условия установки батарей и количество батарей.....	59
7.9.1	Условия установки.....	59
7.9.2	Количество батарей.....	60
7.10	Установка и подключение батарей.....	60
7.10.1	Установка батареи.....	60
7.10.2	Подключение батарей.....	60
7.11	Проектирование батарейного помещения.....	61
7.12	Датчик температуры батарей (по дополнительному заказу).....	61
7.13	Техническое обслуживание батарей.....	62
7.14	Утилизация батарей.....	62
Глава 8.	Система параллельных ИБП и система с двумя шинами.....	63
8.1	Общие сведения о системе параллельных ИБП.....	63
8.2	Требования к системе параллельных ИБП.....	63
8.3	Установка системы параллельных ИБП.....	63
8.3.1	Первоначальный осмотр.....	64
8.3.2	Установка шкафа.....	64
8.3.3	Силовые кабели.....	65
8.3.4	Кабели параллельного подключения.....	65
8.3.5	Дистанционное аварийное отключение.....	65
8.4	Порядок работы с системой параллельных ИБП.....	66
8.4.1	Порядок действий при пуске (переход в нормальный режим).....	66
8.4.2	Порядок включения сервисного байпаса.....	67
8.4.3	Изоляция отдельного ИБП от системы параллельных ИБП.....	68
8.4.4	Подключение изолированного ранее ИБП обратно к системе параллельных ИБП.....	69
8.4.5	Порядок полного выключения ИБП.....	69

8.4.6	Порядок выключения ИБП (ИБП полностью выключен, но продолжает подавать питание на нагрузку) 70	
8.5	Установка системы с двумя шинами	70
8.5.1	Установка шкафа	70
8.5.2	Внешние защитные устройства	71
8.5.3	Силовые кабели LBS	71
8.5.4	Кабель LBS	71
Глава 9.	Дополнительные принадлежности.....	72
9.1	Перечень дополнительных принадлежностей	72
9.2	Общие сведения о дополнительных принадлежностях	72
9.2.1	Плата SNMP	72
9.2.2	Кабель LBS	73
Глава 10.	Передача данных	74
10.1	Связь по протоколу SNMP	74
10.2	Связь по протоколу Modbus	74
10.3	Протокол обмена данными по общим электрическим кабелям.....	74
10.4	Связь посредством «сухого контакта»	74
10.4.1	Связь через сухой контакт	74
Глава 11.	Техническое обслуживание и уход	75
11.1	Безопасность	75
11.2	Основные компоненты ИБП и срок их службы	75
11.2.1	Магнитные компоненты (трансформаторы, катушки индуктивности)	75
11.2.2	Силовые полупроводниковые компоненты	75
11.2.3	Электролитические конденсаторы	75
11.2.4	Емкость переменного тока	76
11.2.5	Срок службы и рекомендуемая периодичность замены основных компонентов.....	76
11.2.6	Замена средств защиты	76
11.2.7	Замена пылеулавливающего фильтра	76
11.3	Уход за ИБП и дополнительными принадлежностями	76

Общие правила техники безопасности

Благодарим за приобретение наших ИБП! Перед началом эксплуатации ИБП необходимо внимательно изучить настоящее руководство и уяснить все указания, касающиеся техники безопасности, и неукоснительно соблюдать требования, содержащиеся в руководстве. Настоятельно рекомендуется, чтобы работы по монтажу и вводу в эксплуатацию выполнялись специалистами (инженерами соответствующей квалификации или сотрудниками, прошедшими профессиональную подготовку и имеющими допуск) в присутствии оператора.

Необходимо обращать внимание на следующие пометки в руководстве и на изделии:



Означает, что указание необходимо соблюдать неукоснительно, чтобы избежать несчастных случаев.



Означает, что указание необходимо для предотвращения повреждений изделия либо периферийного оборудования, либо для обеспечения надлежащего функционирования изделия.

При возникновении проблем в процессе эксплуатации изделия следует обратиться в отдел технической поддержки нашей компании. Единый национальный телефон горячей линии: 400-633-0592

Глава 1. Описание изделия

1.1 Общие сведения об изделии

Высокочастотные ИБП серии HP-GR, выпускаемые нашей компанией, представляют собой высококачественные источники питания, объединяющие в себе передовые технологии в области силовой электроники. Инновационная конструкция изделий этой серии обеспечивает высокую надежность и производительность, высокий входной коэффициент мощности и чрезвычайно низкие гармонические искажения входного тока, что обеспечивает экологичность ИБП и защиту окружающей среды.

1.2 Область применения

Высокочастотные ИБП серии HP-GR производства нашей компании, могут широко использоваться в энергетической и химической промышленности, на транспорте, в государственных учреждениях, в области медицины, обороны государства, почтовой связи, промышленного и коммерческого налогообложения, ценных бумаг и финансов, а также в другом электрооборудовании, требующем надежного электроснабжения.

1.3 Особенности изделия

ИБП подает высококачественное электропитание к важным нагрузкам (таким как серверы) и имеет следующие преимущества:

- Высокая надежность

Широкий диапазон входного напряжения 305–477 В переменного тока обеспечивает надежную работу в условиях низкого качества электроснабжения. Технология цифровой обработки сигналов обеспечивает полностью цифровое управление каждым звеном преобразования мощности (выпрямлением, инвертированием, зарядкой и разрядкой).

- Высокий коэффициент полезного действия

КПД системы может достигать 95%, поскольку в ней используются полупроводниковые компоненты и микросхемы цифровой обработки сигнала от ведущего мирового производителя, а также эффективная топология преобразования энергии и интеллектуальные алгоритмы управления.

- Дружественный интерфейс и простота эксплуатации

В стандартной комплектации ИБП оснащен большим цветным сенсорным экраном с дружественным интерфейсом, который отличается гибким и удобным управлением.

- Интеллектуальное управление батареями

Гибкая конфигурация позволяет выбирать нужное количество батарей; используются интеллектуальная температурная компенсация и управление зарядкой/разрядкой, существенно продлевающие срок службы батарей.

1.4 Технические характеристики изделия

1.4.1 Применимые стандарты

ИБП спроектирован в соответствии с европейскими и международными стандартами, приведенными в табл. 1-1.

Таблица 1-1. Европейские и международные стандарты

Характеристика	Стандарт
Общие требования к безопасности ИБП	EN 62040-1/IEC 62040-1/AS 62040-1
Требования к электромагнитной совместимости ИБП	EN 62040-2/IEC 62040-2/AS 62040-2 (категория C3)
Методы определения производительности ИБП и требования к испытаниям	EN 62040-3/IEC 62040-3/AS 62040-3 (VFI SS 111)
Примечание: перечисленные стандарты на продукцию относятся к соответствующим статьям общих стандартов IEC и EN по безопасности (IEC/EN/AS 60950), электромагнитному излучению и электромагнитной устойчивости (серия IEC/EN/AS 61000), конструкции (серии IEC/EN/AS 60146 и 60529).	

1.4.2 Характеристики окружающей среды

Таблица 1-2. Условия окружающей среды

Характеристика	ед. изм.	Номинальная мощность, кВА	
		10–30	
Уровень шума (на расстоянии 1 м)	дБ	60	
Высота над уровнем моря	м	[неразборчиво]1000, снижение номинальных значений на 1 % на каждые 100 м на высоте 1000–2000 м	
Относительная влажность	%	0–95%, без образования конденсата	
Рабочая температура	[неразборчиво]	0–40 (если температура превышает 20°C, то срок службы батарей уменьшается вдвое за каждые 10°C; если температура превышает 35°C, то заявленный уровень мощности снижается)	
Температура транспортировки и хранения	[неразборчиво]	-40–70	
Уровень перенапряжения		Класс перенапряжения II	
Уровень загрязнения		Класс загрязнения II	
Тип энергосистемы		TN	

1.4.3 Механические свойства

Таблица 1-3. Механические свойства

Характеристика	ед. изм.	10 кВА	15 кВА	20 кВА	25 кВА	30 кВА
Размеры (Ш x Г x В)	мм	Размеры: 440 мм (482,6, включая монтажные проушины) (Ш) X 130 мм (В) X 735 мм (Г)				
Масса нетто	кг	34				
Цвет		черный				
Степень защиты		IP20				
Примечание: основной источник питания ИБП этой серии при выходе с завода замкнут медной перемычкой, то есть по умолчанию основной и вспомогательные источники питания совпадают. Если необходимо переключиться на несколько источников питания, достаточно удалить медную перемычку.						

1.4.4 Электрические характеристики входного выпрямителя

Таблица 1-4. Вход выпрямителя переменного тока

Характеристика	ед.изм.	Номинальная мощность, кВА					
		кВА	10	15	20	25	30
		кВт	10	15	20	25	
Номинальная входная мощность переменного тока	В перем. тока	380/400/415, 3 фазы, четырехпроводная система заземления TN					
Диапазон входного напряжения, В перем. тока		305–477, 304–228 (со снижением заявленных выходных характеристик ниже 80%)					
Частота 2	Гц	50/60 (диапазон: 40–70)					
Коэффициент мощности	кВт/кВА при полной (половинной) нагрузке	0,99 (0,98)					
Входной ток, А			20	31	41	52	49
Коэффициент нелинейных искажений (КНИ)	%	Полная линейная нагрузка <3% Полная нелинейная нагрузка <5%					

1.4.5 Электрические характеристики батарей

Таблица 1-5. Батареи

Характеристика	ед.изм.	Номинальная мощность, кВА	
		10–30	
Напряжение батарей	В пост. тока	±180 – ±264 (заводская установка по умолчанию ±192)	
Количество секций свинцово-кислотных гальванических элементов (калибровка)		30 / 32 / 34 / 36 / 38 / 40 / 42 / 44 (12 В постоянного тока) (по умолчанию 32)	
Напряжение плавающего заряда	В/элемент (VRLA)	2,27 (настраивается в диапазоне 2,2–2,3), режимы зарядки постоянным током и постоянным напряжением	
Температурная компенсация	мВ/[неразборчиво]/элемент	-3 (настраивается в диапазоне от 0 до 5, 25°C или 30°C, или запрещено)	
Пульсация напряжения	%	[неразборчиво] 1,414%	
Напряжение выравнивающей зарядки	В/элемент (VRLA)	2,35 (настраивается в диапазоне 2,3–2,35), режимы заряда постоянным током и постоянным напряжением	
Критическое разрядное напряжение	В/элемент (VRLA)	По умолчанию 1,67 (настраивается в диапазоне от 1,60 ~ 1,85)	

1.4.6 Электрические характеристики (инверторный выход)

Таблица 1-6. Инверторный выход (к важным нагрузкам)

Характеристика	единица	Номинальная мощность, кВА				
		10	15	20	25	30
Номинальное напряжение	В перем. тока	380 В (три входа и три выхода) или 220 В (три входа и один выход, совместное использование нейтрального провода с байпасом)				
Частота	Гц	50/60				
Номинальный выходной ток, А при 380 В		15	двадцать три	30	38	45
Номинальный выходной ток, А при выходном напряжении 220 В		46	68	91	114	136
Коэффициент мощности		1	1	1	1	0,8
Перегрузочная способность	%	Требования для линейной нагрузки: <105%, длительно; 105-110%, 60 минут; 110-125% номинальной нагрузки, 10 минут; 125-150% номинальной нагрузки, 1 минута; >150%, 200 мс				
Нелинейная нагрузка	%	100%				
Точность поддержания выходного напряжения	%	±1%				
Отклик на переходное напряжение	%	±5%, 100% номинальной линейной нагрузки				
Полный коэффициент гармоник напряжения	%	2% (при 100% линейной нагрузки) 4% (при 100% нелинейной нагрузки)				
Диапазон синхронизации	Гц	Номинальная частота ±0,5, ±1, ±2, ±3 (настраиваемая)				
Максимальная скорость изменения частоты синхронизации	Гц/с	Настраиваемый диапазон: 0,6				

1.4.7 Электрические характеристики (потери)

Таблица 1-7. Электрические характеристики (КПД)

КПД	Значение
КПД в режиме двойного преобразования	До 95%
КПД в режиме энергосбережения	До 99%

Глава 2. Принцип действия изделия

2.1 Принцип работы

2.1.1 Конструкция системы

Блок-схема принципа работы автономного высокочастотного ИБП серии HP-GR стоечного исполнения показана на рис. 2-1:

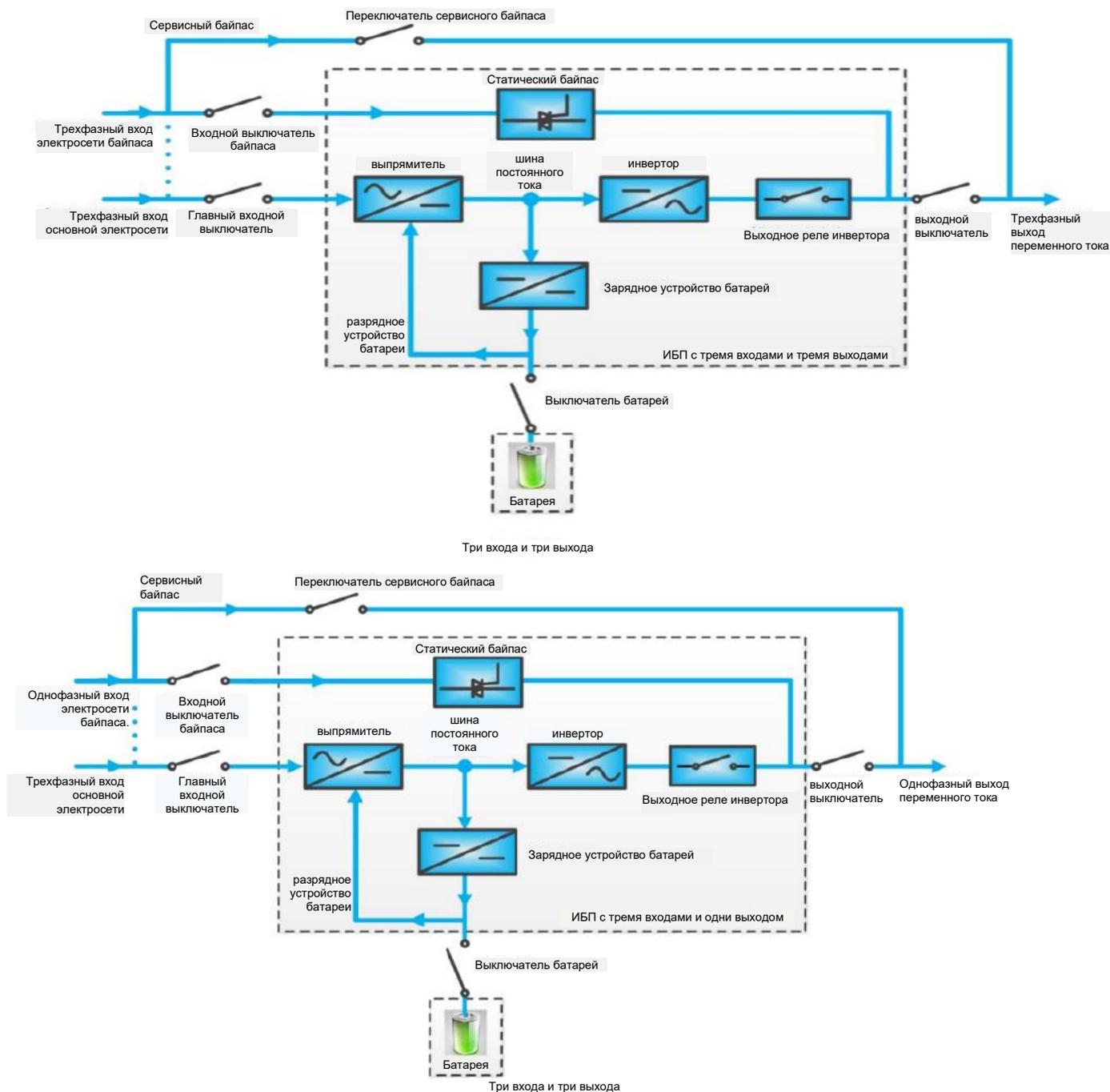


Рисунок 2-1. Блок-схема принципа работы автономного ИБП

В ИБП данной серии используется преобразователь переменного-постоянного-переменного тока. После того как мощность переменного тока от электросети подается в систему с помощью главного входного выключателя, входное трехфазное переменное напряжение преобразуется в высокочастотном выпрямителе в стабилизированное постоянное напряжение для завершения преобразования переменного тока в постоянный. С одной стороны, шина постоянного тока заряжает батарейный блок через зарядное устройство, а с другой стороны, стабильная постоянная входная мощность подается к инвертору. В инверторе происходит преобразование постоянного тока в переменный, а именно поступающая от выпрямителя постоянная мощность преобразуется в стабилизированную, чистую и бесперебойную переменную мощность, которая затем подается на нагрузку.

В ИБП данной серии используется независимое зарядное устройство для батарей и передовая технология температурной компенсации, которая может существенно продлить срок службы батарей. Инвертор построен на базе мощных биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT) и использует усовершенствованную технологию синусоидальной широтно-импульсной модуляции (SPWM) для управления преобразованием напряжения на шине постоянного тока обратно в переменное напряжение.

Если мощность электросети остается в допустимых пределах, то выпрямитель и инвертор работают одновременно, заряжая батареи и подавая питание к нагрузке.

При перебоих в электросети контур питания от сети перестает подавать мощность, и батареи начинают питать нагрузку через выпрямитель и инвертор; если напряжение батарей падает до значения полного разряда, но мощность электросети вернулась к нормальным значениям, то ИБП отключается. Напряжение полного разряда батарей задано заранее. Если в электросети произойдет сбой, батарея будет поддерживать работу ИБП до тех пор, пока напряжение на батарее не упадет до значения полного разряда.

Время, в течение которого питание отключается из-за падения напряжения, называется «временем резервирования». Время резервирования зависит от емкости батарей и от мощности, потребляемой нагрузкой.

2.1.2 Байпас

Посредством встроенного модуля статического байпаса осуществляется интеллектуальное управление, в результате чего нагрузка может питаться как от инвертора, так и от статического байпаса. В нормальных условиях питание к нагрузке подается от инвертора. В случае перегрузки (время перегрузки превышено) или сбоя в работе инвертора система автоматически переключит нагрузку на питание от байпаса. После того, как перегрузка прекратится, система автоматически переключится обратно на питание от инвертора.

Для реализации непрерываемого переключения нагрузки между инвертором и байпасом необходимо убедиться, что источник питания байпаса работает нормально, нет чрезмерного отслеживания байпаса и не сработала его защита, так что выход инвертора должен быть полностью синхронизирован с источником питания байпаса.

При перебоих в электросети, питающей байпас, появляется аварийный сигнал чрезмерного отслеживания байпаса, перед переключением с инвертора на байпас. Параметры входного напряжения байпаса (амплитуда, частота и пр.) выходят за пределы диапазона отслеживания (амплитуда должна оставаться в диапазоне $\pm 10\%$ номинального значения, а допустимый диапазон частоты можно задать в фоновом режиме). Нужно нажать кнопку ОК для подтверждения. Если время не подтверждено, система переключится на питание от байпаса в прерывистом режиме.

Когда параметры источника питания байпаса слишком сильно отклоняются от номинальных, и срабатывает его защита (диапазон срабатывания защиты по амплитуде и частоте входного напряжения можно задать в фоновом режиме), то в случае наличия перегрузки (время перегрузки превышено) либо сбоя инвертора система не переключится на питание от байпаса.

Кроме того, когда необходимо отключить ИБП для проведения проверки и технического обслуживания, требуется внешний модуль сервисного байпаса, и этот байпасный источник питания напрямую подает питание на важные нагрузки посредством ручного выключателя сервисного байпаса.



Примечание

При питании нагрузки от статического байпаса либо от сервисного байпаса качество электроэнергии не гарантировано.

2.1.3 Принцип управления системой

Нормальная работа

Нормальное рабочее состояние ИБП означает, что на вход ИБП поступает питание от электросети с нормальными параметрами, выпрямитель и инвертор работают нормально, нагрузка питается от инвертора, выключатель батарей замкнут, а батареи непрерывно находятся в режиме поддержания заряда.

Перебой в электросети

Если питание от электросети прерывается, либо ее параметры сильно отклоняются от номинальных, то питание от электросети автоматически отключается, и система переключается на питание от батарей, которое поступает к нагрузке через выход инвертора. Длительность питания от батарей через инвертор зависит от мощности, потребляемой нагрузками, и от емкости батарей. В это время, если напряжение батарей падает ниже напряжения полного разряда, а параметры электросети еще не вернулись к норме, то инвертор автоматически отключается.

ИБП отключится (если питается только от одного источника) либо переключится на питание нагрузки через байпас (если он подключен к нескольким источникам питания, и байпас включен).

Восстановление параметров сети

Если параметры электросети возвращаются к норме в течение допустимого времени, то выпрямитель переключится на питание от сети, разряд батарей прекратится, нагрузка снова начнет получать питание от сети, и батарея будет перезаряжаться.

Происходит непрерывная зарядка, поэтому подача питания к нагрузке не будет прерываться.

Батарея не подключена

Если для технического обслуживания необходимо отсоединить батареи от ИБП, то их можно отключить с помощью внешнего изолирующего выключателя. В это время продолжают работать все функции ИБП, за исключением резервного питания от батарей в случае сбоя в электросети, и все указанные для установившегося режима характеристики остаются прежними.

Перегрузка

Если выход инвертора перегружен или ток через инвертор превышает соответствующее значение, приведенное в табл. 1-6, дольше указанного времени, то нагрузка автоматически переключается на питание от байпаса, и ее питание не прерывается. Когда перегрузка прекратится, и ток вернется в допустимый диапазон, нагрузка автоматически переключится обратно на питание от инвертора. При коротком замыкании на выходе в течение более 200 мс система отключает выход, и питание нагрузки прекращается. Если состояние короткого замыкания на выходе пропадет, то инвертор автоматически перезапустится через 5 минут, и нагрузка вновь будет получать питание от инвертора. На дисплее панели управления ИБП будет отображаться оповещение об аварийном состоянии.

В обоих описанных выше случаях на дисплее будет отображаться необходимая информация об аварийном состоянии.

Сервисный байпас

Если необходимо отключить ИБП для проведения проверки и технического обслуживания, для обеспечения безопасных условий работы персонала требуется выключатель внешнего сервисного байпаса, и этот байпасный источник питания посредством закрытия ручного выключателя сервисного байпаса напрямую подает исходное питание от сети на важные нагрузки с целью сохранения бесперебойного питания.

2.1.4 Выключатель батарей

Внешние батареи необходимо подключать к ИБП через выключатель батарей либо батарейный автомат (приобретается отдельно). Блок выключателей либо батарейный автомат следует устанавливать рядом с батареями.

2.2 Конструктивная схема

Как показано на рис. 2-2, высокочастотный ИБП серии HP-GR состоит из следующих основных частей: основной силовой блок, модуль статического байпаса, блок отображения и блок мониторинга/связи.

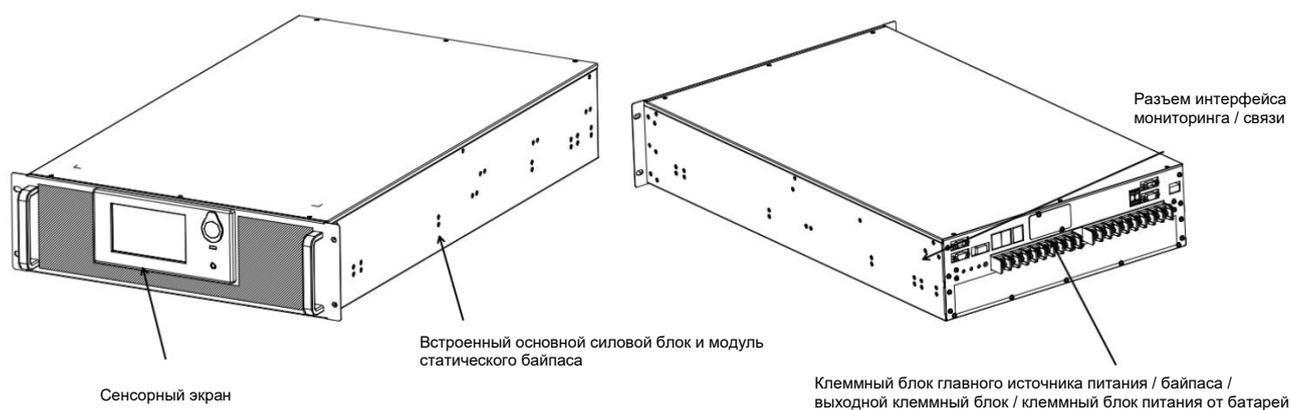


Рисунок 2-2. Конструктивная схема ИБП серии HP-GR

Примечание: из-за ограниченных размеров ИБП этой серии не имеют собственного коммутатора распределения питания и нуждаются во внешнем оснащении. Если Вам необходимо выбрать модель с коммутатором распределения питания, следует проконсультироваться с нашим торговым и техническим персоналом, при этом руководствоваться следует фактическим изделием.

Глава 3. Установка

В этой главе кратко описана механическая установка ИБП, включая меры предосторожности, первоначальный осмотр, требования к окружающей среде, механические требования и установочные чертежи.

3.1 Меры предосторожности

В настоящей главе перечислены требования к окружающей среде и инженерно-техническому оборудованию, которые необходимо учитывать при выборе места установки и способа прокладки кабелей ИБП.

Из-за специфики, присущей каждой площадке, в настоящей главе приведены только общие рекомендуемые этапы установки и методы работы специалистов по установке, которые должны быть уточнены в соответствии с конкретными условиями площадки.

	ВНИМАНИЕ: Требуется профессиональная установка
<ol style="list-style-type: none"> 1. Запрещено включать питание ИБП, пока на место установки не прибудет авторизованный инженер-наладчик. 2. Установкой ИБП должны заниматься авторизованные инженеры в строгом соответствии с инструкциями, содержащимися в настоящей главе. 	

	Предупреждение
<p>Перед тем, как авторизованный инженер-наладчик включит питание и приступит к отладке ИБП, необходимо убедиться, что в верхней части ИБП установлен пылезащитный экран, поскольку пыль, скапливающаяся в изделии во время установки, может привести к выходу его из строя либо к поражению персонала электрическим током.</p>	

	Предупреждение
<p>ИБП необходимо подключить к трехфазной 5-проводной (А, В, С, N, PE) системе электроснабжения переменного тока TN или TT (IEC60364-3).</p>	

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ БАТАРЕЙ
<p>Установка батарей требует особой осторожности. При подключении батарей напряжение на их контактах может превышать 300 В постоянного тока, что является летальным для человека.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использовать средства защиты глаз, чтобы избежать повреждения зрения при возникновении электрической дуги. 2. Перед работой снять все металлические украшения, такие как кольца, наручные часы. 3. Использовать инструменты с изолированными ручками. 4. Надеть резиновые перчатки. 5. При обнаружении утечки электролита либо иного повреждения батареи необходимо заменить батарею, поместить ее в контейнер, устойчивый к серной кислоте, и передать на утилизацию в соответствии с местными нормами. 6. При попадании электролита на кожу немедленно промыть пораженное место водой. 	

3.2 Транспортировка

Для транспортировки изделия рекомендуется выбирать железную дорогу или водный транспорт. Если выбрана перевозка автомобильным транспортом, следует выбирать дороги с лучшими дорожными условиями, чтобы избежать чрезмерных ударов.

Шкаф ИБП тяжелый. См. параметры веса в табл. 1-3. При погрузке и выгрузке рекомендуется использовать грузоподъемные устройства, например, вилочный погрузчик, чтобы доставить ИБП как можно ближе к месту окончательной установки.

При выгрузке и транспортировке изделия с помощью вилочного погрузчика необходимо проявлять осторожность, чтобы не допустить ударов и тряски.

3.3 Распаковка

ИБП следует распаковывать под руководством авторизованного инженера-наладчика. Порядок действий:

1. Снять наружную упаковку шкафа.
2. Проверить прилагаемые принадлежности.

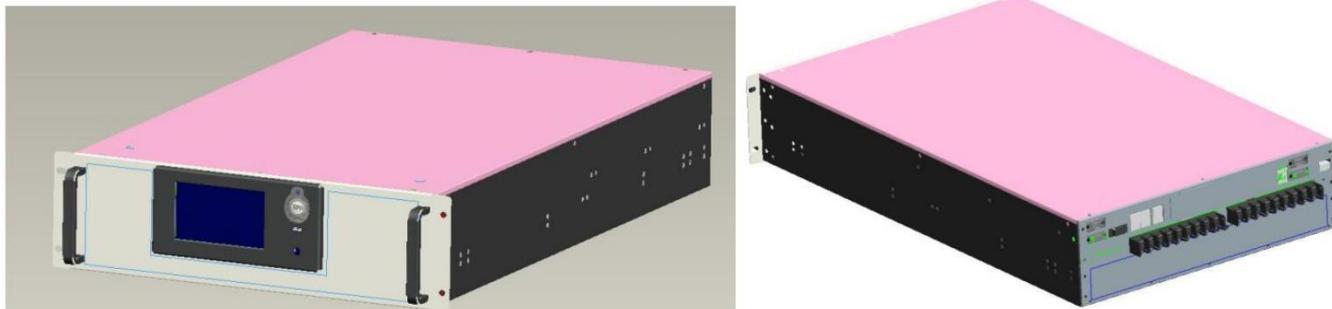


Рисунок 3-1. Внешний вид шкафа

3.4 Первоначальный осмотр

Перед установкой ИБП необходимо проверить следующее.

1. Убедиться, что условия окружающей среды в помещении, где будет размещен ИБП, отвечают требованиям, указанным в прилагаемой к изделию документации. Особое внимание следует обратить на температуру, вентиляцию и запыленность воздуха.
2. Визуально проверить ИБП на предмет механических повреждений. При наличии каких-либо повреждений следует обратиться за помощью в местный сервисный центр нашей компании.
3. Проверить этикетку изделия, убедиться в правильности комплектации. Заводская табличка прикреплена к обратной стороне дверцы оборудования; на ней указана модель, мощность и основные параметры ИБП.

3.5 Требования к окружающей среде

3.5.1 Выбор места установки ИБП

ИБП должен устанавливаться в прохладном, сухом, чистом помещении с хорошей вентиляцией и монтироваться на бетоне или другой негорючей и ровной установочной поверхности.

Пыль из окружающей среды не должна содержать проводящую пыль (такую как металлический порошок, сульфид, диоксид серы, графит, углеродное волокно, проводящее волокно и т.д.), кислотный туман или другие проводящие среды (сильно ионизированные вещества). Конкретные экологические показатели должны отвечать требованиям соответствующих национальных стандартов и технических условий и находиться в рамках показателей, указанных в настоящем руководстве (см. табл. 1-2).

ИБП оборудован принудительным воздушным охлаждением с помощью внутреннего вентилятора. Холодный воздух поступает в ИБП через вентиляционную решетку в передней части шкафа, а горячий воздух выбрасывается через вентиляционную решетку в задней части. Загораживать эти решетки категорически запрещается.

Заглушить вентиляционные отверстия (установить вентиляционные решетки). Задняя стенка ИБП должна находиться на расстоянии не менее 500 мм от стены или соседнего оборудования, чтобы не блокировать вентиляцию и теплоотдачу ИБП; в противном случае возможно повреждение внутренних компонентов ИБП.

Повышается температура, что отрицательно влияет на срок службы ИБП.

При необходимости в помещении следует установить вытяжной вентилятор, чтобы ускорить циркуляцию окружающего воздуха и избежать повышения температуры в помещении. В помещении с большим количеством пыли необходимо установить противопылевой фильтр (приобретается отдельно).

Примечание 1: Если батарея установлена рядом с ИБП, то максимально допустимая температура окружающей среды определяется батареей, а не ИБП.

Примечание 2: Когда ИБП работает в энергосберегающем режиме (ECO), потребление энергии относительно невелико; когда ИБП работает в нормальном режиме, потребление энергии существенно выше, поэтому следует ориентироваться на потребляемую мощность в нормальном режиме.

Следует выбрать подходящую систему кондиционирования.

3.5.2 Выбор места расположения батарей

В конце зарядки батареи будут выделять небольшое количество водорода и кислорода, поэтому необходимо убедиться, что приточная вентиляция в месте установки батарей отвечает требованиям стандарта EN50272-2001.

Температура окружающей среды является основным фактором, влияющим на емкость и срок службы батарей. Стандартная рабочая температура батарей составляет 20°C. Если температура окружающей среды выше 20°C, это сократит срок службы батарей, а если температура ниже 20°C, это приведет к снижению емкости батарей. Как правило, допустимая температура окружающей среды для батарей составляет от 15 °C до 25 °C. При этом температура окружающей среды, в которой находятся батареи, должна поддерживаться на постоянном значении.

Батареи следует размещать вдали от источников тепла и основных вентиляционных отверстий.

Батареи можно установить в специальном батарейном модуле, который должен находиться рядом с ИБП. Если батареи будут располагаться на фальшполу, то как и для ИБП, под фальшполом необходимо оборудовать опору.

Если батареи установлены на батарейной стойке или иным способом вдали от ИБП, выключатель батарей должен быть установлен как можно ближе к батареям.

Это позволит сделать длину проводки минимальной.

3.5.3 Хранение

Если ИБП не требуется устанавливать сразу же после получения, то его следует хранить в помещении в оригинальной упаковке во избежание воздействия избыточной влажности или высокой температуры (см. табл. 1-2).

Батареи должны храниться в сухом, прохладном и хорошо проветриваемом месте. Наиболее подходящая температура хранения составляет от 20 °C до 25 °C.

	Предупреждение
Во время хранения батарей их необходимо регулярно заряжать в соответствии с прилагаемым к ним руководством по эксплуатации. При зарядке ИБП может быть временно подключен к электросети, чтобы активировать батареи.	

3.6 Механические требования

3.6.1 Монтажные размеры

ИБП имеет стальной корпус с рамной конструкцией, закрепленный винтами, а клеммная колодка в задней части корпуса оснащена крышкой.

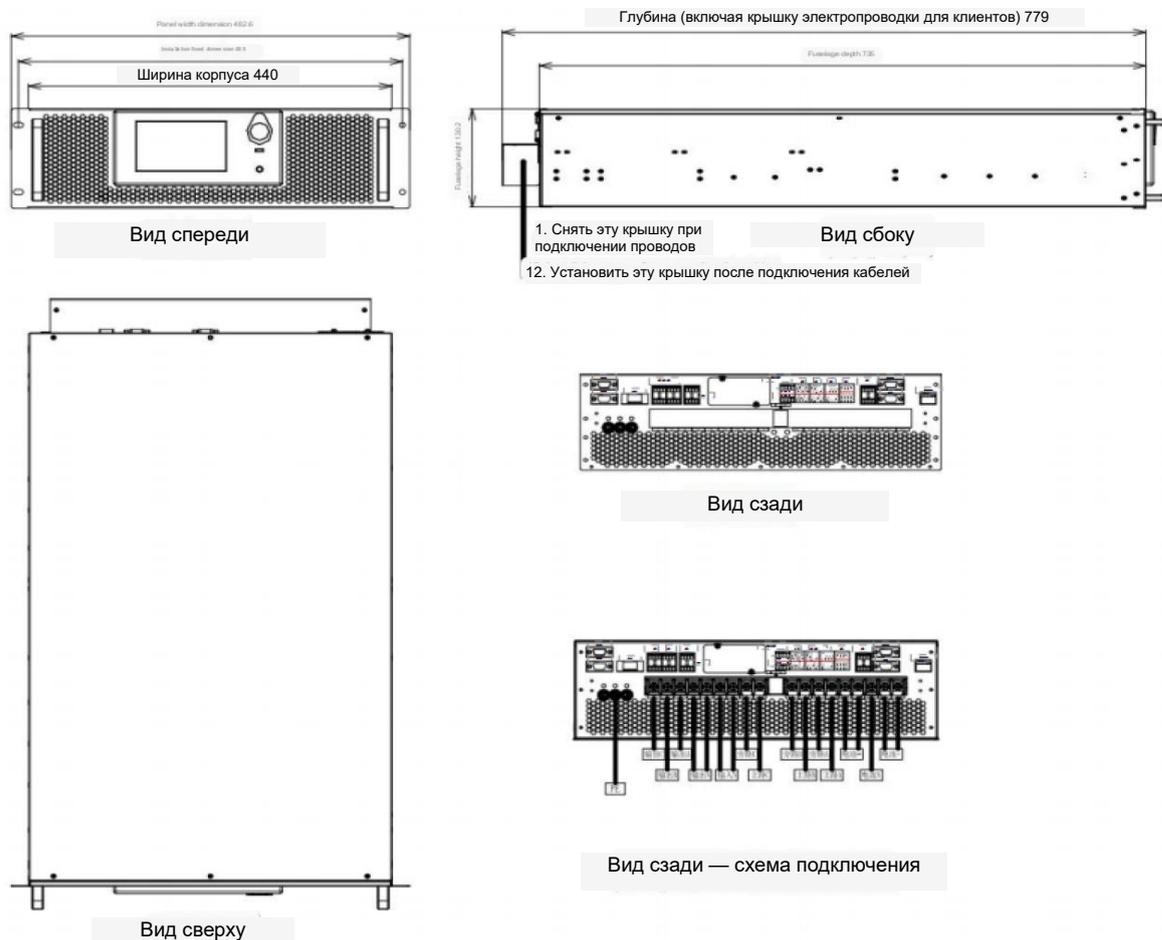


Рисунок 3-2. Габаритный чертеж 10-30 кВА

3.6.2 Рабочая зона

ИБП оборудован принудительным воздушным охлаждением с помощью внутреннего вентилятора. Холодный воздух поступает внутрь ИБП через вентиляционные отверстия на передней панели ИБП, а горячий воздух выходит через вентиляционные отверстия на задней панели ИБП.

Не следует закрывать вентиляционные отверстия. Пространство между передней и задней панелями ИБП и стеной или соседним оборудованием должно быть не менее 500 мм, чтобы не препятствовать вентиляции и отводу тепла ИБП.

В противном случае внутренняя температура ИБП увеличивается, что негативно влияет на срок службы ИБП. На боковых панелях ИБП нет вентиляционных решеток, поэтому требования к свободному месту по бокам от него отсутствуют.

Глава 4. Электромонтажные работы

В настоящей главе описаны электромонтажные работы по установке ИБП, в том числе подключение силовых и сигнальных кабелей.

После завершения механического монтажа ИБП необходимо подключить силовые и сигнальные кабели ИБП. Все сигнальные кабели (вне зависимости от наличия экранирующей оплетки) необходимо прокладывать отдельно от силовых кабелей.

 	ВНИМАНИЕ: Требуется профессиональная установка
1. Запрещено включать питание ИБП, пока на место установки не прибудет авторизованный инженер-наладчик. 2. Установкой ИБП должны заниматься авторизованные инженеры в строгом соответствии с инструкциями, содержащимися в настоящей главе.	

4.1 Прокладка силового кабеля

4.1.1 Максимальный установившийся переменный и постоянный ток

Необходимо подключить силовые кабели входа, байпаса, выхода и батарейные кабели. Силовой кабель следует выбирать по значениям тока и напряжения, приведенным в табл. 4-1, в соответствии с местными требованиями к электропроводке, конкретными условиями эксплуатации (температура, физическая среда прокладки) и требованиями табл. 3В стандарта IEC60950-1.

Таблица 4-1. Максимальный установившийся переменный и постоянный ток

Мощность ИБП (кВА)	Номинальный ток (А)			
	Максимальный входной ток 1	Выходной ток полной нагрузки при 380 В на выходе ²	Выходной ток полной нагрузки при 220 В на выходе ²	Максимальный ток разряда батарей ³
10	21	16	46	35
15	32	двадцать три	68	53
20	41	32	91	70
25	51	38	114	87
30	49	46	136	84

Примечание:

- Максимальный ток низковольтной полной нагрузки на входе главной цепи; этот ток используется для трехфазного кабеля байпаса; для однофазного кабеля байпаса используется однофазный выходной ток.
- Нелинейная нагрузка (например, импульсный источник питания) влияет на характеристики выходной нейтрали кабеля. Ток в линии нейтрали может превышать номинальный фазовый ток максимум в 1,5 раза.
- Разрядный ток при напряжении отключения из-за низкого заряда батарей (1,60 В) для 32 элементов должен быть рассчитан в соответствии с фактической конфигурацией.
- При выборе батарейного кабеля максимально допустимое падение напряжения составляет 4 В постоянного тока согласно значению тока, приведенному в таблице. Во избежание образования повышенных электромагнитных помех не следует укладывать кабель кольцами.

4.1.2 Конфигурация кабелей входа / байпаса / выхода / батарей

Диаметр жилы кабеля питания системы зависит от мощности ИБП и входного напряжения переменного тока и должен быть достаточным для максимального тока. В то же время следует учитывать особенности установки и электромонтажа.

Требования к клеммам и свободному пространству см. в табл. 4-2 и табл. 4-3.

Таблица 4-2. Рекомендуемые параметры силового кабеля для выходного напряжения 380 В (модель с тремя входами и тремя выходами)

Мощность ИБП (кВА)	Вход питания от сети/байпаса		Выход переменного тока		Вход батарей	
	Номер кабеля (AWG)	Площадь сечения (мм ²)	Номер кабеля (AWG)	Площадь сечения (мм ²)	Номер кабеля (AWG)	Площадь сечения (мм ²)
10	[неразборчиво]12	[неразборчиво]4	[неразборчиво]12	[неразборчиво]4	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10
15	[неразборчиво]10	[неразборчиво]6	[неразборчиво]10	[неразборчиво]6	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10
20	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10	[неразборчиво]5	[неразборчиво]16
25	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10	[неразборчиво]5	[неразборчиво]16
30	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10	[неразборчиво]5	[неразборчиво]16

Таблица 4-3. Рекомендуемые параметры силового кабеля для выходного напряжения 220 В (модель с тремя входами и одним выходом)

Мощность ИБП (кВА)	Вход электросети		Вход байпаса / выход переменного тока		Вход батарей	
	Номер кабеля (AWG)	Площадь сечения (мм ²)	Номер кабеля (AWG)	Площадь сечения (мм ²)	Номер кабеля (AWG)	Площадь сечения (мм ²)
10	[неразборчиво]12	[неразборчиво]4	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10
15	[неразборчиво]10	[неразборчиво]6	[неразборчиво]5	[неразборчиво]16	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10
20	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10	[неразборчиво]5	[неразборчиво]16	[неразборчиво]5	[неразборчиво]16
25	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10	[неразборчиво]5*2	[неразборчиво]16*2	[неразборчиво]5	[неразборчиво]16
30	[неразборчиво]8	[неразборчиво]10	[неразборчиво]5*2	[неразборчиво]16*2	[неразборчиво]5	[неразборчиво]16

ПРИМЕЧАНИЕ: Цвет изоляции жил должен соответствовать местным электротехническим нормам.

4.1.3 Выбор входного и выходного выключателей ИБП

Информацию для выбора входного и выходного выключателей ИБП см. в табл. 4-4.

Таблица 4-4. Рекомендованные входной и выходной выключатели ИБП для выходного напряжения 380 В (модели с тремя входами и тремя выходами)

Мощность ИБП (кВА)	Рекомендуемая мощность внешнего автоматического выключателя на входе/байпасе	Рекомендуемая мощность внешнего автоматического выключателя на выходе	Рекомендуемая мощность автоматического выключателя батареи постоянного тока
10	50	50	63
15	50	50	80
20	63	63	80
25	80	80	100
30	80	80	100

Таблица 4-5. Рекомендованные входные и выходные автоматические выключатели ИБП для выходного напряжения 220 В (модели с тремя входами и одним выходом)

Мощность ИБП (кВА)	Рекомендуемая входная мощность внешнего автоматического выключателя (Ед. изм.: А)	Рекомендуемая мощность внешнего автоматического выключателя на входе байпаса \ выходе переменного тока (Ед. изм.: А)	Рекомендуемая мощность батарей (Ед. изм.: А)
10	50	63	63
15	50	100	80
20	63	100	80
25	80	125	100
30	80	160	100

4.1.4 Общие положения

Следующие пункты представляют собой лишь общее руководство. Если имеются соответствующие местные правила, то преимущественную силу должны иметь именно они.

1. Сечение жил выходной линии нейтрали необходимо выбирать в соответствии с фактическими характеристиками нагрузки на месте эксплуатации. Сечение жилы должно пропускать не менее, чем максимальное значение выходного/байпасного фазового тока, и не более, чем 1,5-кратное значение выходного/байпасного фазового тока.
2. Сечение жилы защитного заземления следует выбирать, исходя из силы тока короткого замыкания источника переменного тока, длины кабеля и типа защиты. Провод заземления должен быть проложен по кратчайшему пути.
3. Для силовоточных кабелей рекомендуется рассмотреть метод параллельного соединения кабелей с меньшим сечением, что может существенно упростить разводку.
4. При выборе сечения проводов батарейного кабеля максимально допустимое падение напряжения составляет 4 В постоянного тока согласно значению тока, приведенному в табл. 4-1.
5. Во избежание образования повышенных электромагнитных помех не следует укладывать кабель кольцами.

4.1.5 Клеммы подключения силового кабеля

Кабели главного входа, входа байпаса, выхода и питания от батарей подключаются к соответствующим клеммным колодкам ИБП, как показано на рис. 4-1.

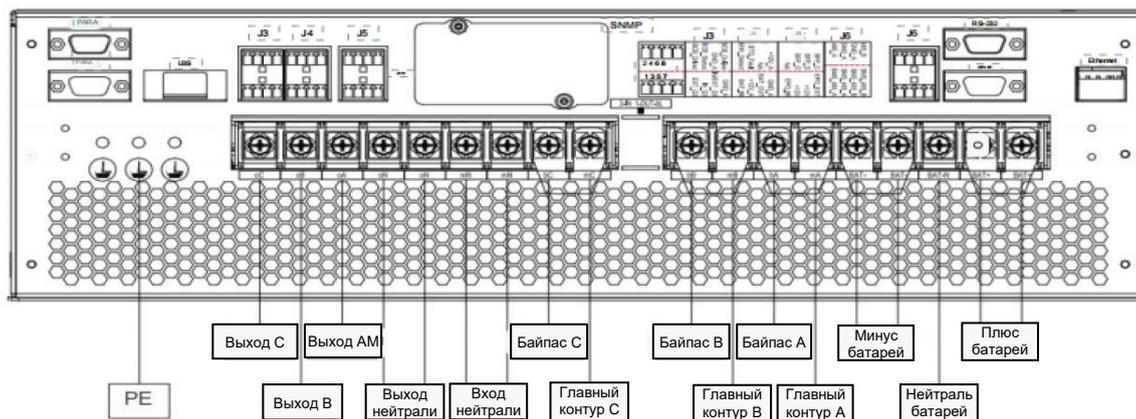


Рисунок 4-1. Схема клемм подключения силового кабеля

4.1.6 Защищаемые зоны

Провод защитного заземления должен быть надежно соединен с клеммой защитного заземления (PE) (см. рис. 4-1) с помощью болтов.

Все шкафы и кабельные лотки должны быть заземлены в соответствии с местными нормами и правилами. Провод заземления должен быть надежно закреплен, чтобы предотвратить ослабление крепежного винта провода заземления при натяжении провода заземления.



Предупреждение

Неадекватное заземление может вызвать электромагнитные помехи, поражение электрическим током и возгорание!

4.1.7 Внешние защитные устройства

В целях безопасности необходимо установить автоматические выключатели вне ИБП для входного питания и батарей. В данном разделе приведены общие рекомендации для квалифицированных инженеров по монтажу в зависимости от конкретной ситуации установки. Квалифицированный инженер по монтажу должен знать местные правила прокладки электропроводки для устанавливаемого оборудования.

Вход основного источника питания и вход байпаса

1. Защита от перегрузки по току и короткого замыкания на входе

На входе главного контура и на распределительных линиях должны быть установлены соответствующие защитные устройства. Эти защитные устройства должны обеспечивать такие функции, как защита от перегрузки по току, защита от короткого замыкания, защита от отключения и отключение при обратном токе. При выборе устройств защиты следует учитывать такие факторы, как токовая нагрузка силового кабеля, требования к перегрузочной способности системы (см. табл. 1-6) и мощности короткого замыкания на входном распределительном щите оборудования.

2. Ток утечки на землю

Если предшествующий входной источник питания оснащен устройством обнаружения тока утечки (УЗО), необходимо учитывать переходный и установившийся ток утечки на землю, возникающий при запуске ИБП.

Автоматический выключатель по току утечки (ВOT) должен отвечать следующим требованиям:

- Чувствительность к однонаправленным импульсам постоянного тока (класс А) во всей распределительной сети
- Нечувствительность к импульсам переходного тока
- Устанавливается средняя чувствительность, регулируемая в диапазоне от 0,3 до 3 А

Условные обозначения автоматического выключателя дифференциального тока показаны на рис. 4-2.

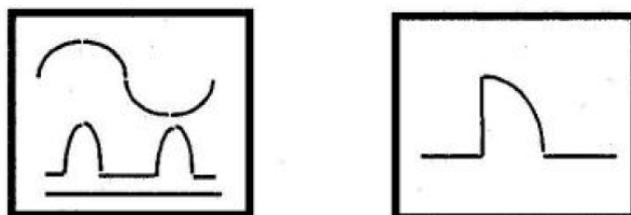


Рисунок 4-2. Условные обозначения автоматического выключателя дифференциального тока

Фильтр электромагнитных помех установлен внутри ИБП, поэтому по проводу защитного заземления протекает ток утечки в пределах от 0 до 2500 мА. Рекомендуется подтвердить распределение входной мощности верхнего уровня и распределение мощности нижнего уровня (к нагрузке) для каждого значения чувствительности УЗО.

Внешняя батарея

Для защиты батарей необходимо установить выключатель батарей. Выключатель батарей должен иметь защиту от перегрузки по току, защиту от короткого замыкания и функцию автоматического отключения.

Выключатель батарей очень важен для обслуживания батарей и обычно устанавливается рядом с батареями.

Выходная мощность системы

Устройство распределения выходной мощности ИБП должно быть оснащено защитным устройством, которое должно отличаться от выключателя, используемого на входе ИБП, и обеспечивать защиту от перегрузки (см. табл. 1-6).

4.1.8 Этапы прокладки силового кабеля

Способ распределения питания

Существует два способа распределения питания для автономных ИБП: одним устройством распределения выходной мощности (приобретается отдельно), предоставляемым компанией Aveda, и собственным устройством распределения мощности пользователя.

В соответствии с потребностями пользователя подключение входных и выходных кабелей может осуществляться следующими четырьмя способами

Три входа и три выхода (основное питание и байпас от одного источника; заводская конфигурация по умолчанию);

Три входа и три выхода (разные источники основного питания и байпаса);

Три входа и один выход (основное питание и байпас от одного источника);

Три входа и один выход (разные источники основного питания и байпаса).

Для различных конфигураций требуются некоторые из медных перемычек, приведенных в таблице ниже.

Таблица 4-6. Медные перемычки

Медная перемычка	Изображение
Медная перемычка № 1: 5 шт.	
Медная перемычка № 2: 1 шт.	
Медная перемычка № 3: 1 шт.	
Медная перемычка № 4: 1 шт.	

В этом разделе описаны этапы подключения входных и выходных кабелей в соответствии с четырьмя ситуациями, в которых пользователь использует способ распределения питания.

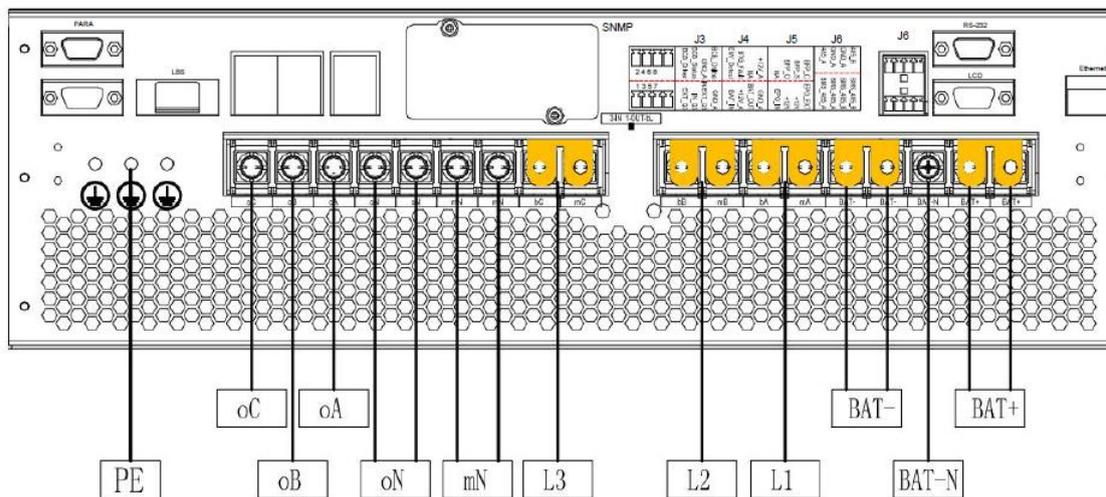
Примечание: основной источник питания ИБП этой серии при выходе с завода замкнут медной перемычкой, то есть по умолчанию основной и вспомогательные источники питания совпадают. Если необходимо переключиться на несколько источников питания, достаточно удалить эту медную перемычку.

Три входа и три выхода / основное питание и байпас от одного источника (заводская конфигурация по умолчанию)

1. При отправке с завода пять медных перемычек №1 были использованы для замыкания входных полюсных наконечников ИБП mA и bA, mV и bV, mC и bC, двух положительных и двух отрицательных клемм батареи.

2. Подключить входные фазовые провода основного контура (L1, L2, L3) к медным перемычкам №1 mA и bA, mV и bV, mC и bC соответственно. Затем необходимо подключить входной нейтральный провод и входной провод заземления соответственно к входной клемме mN и контакту PE на корпусе согласно специальной метке.

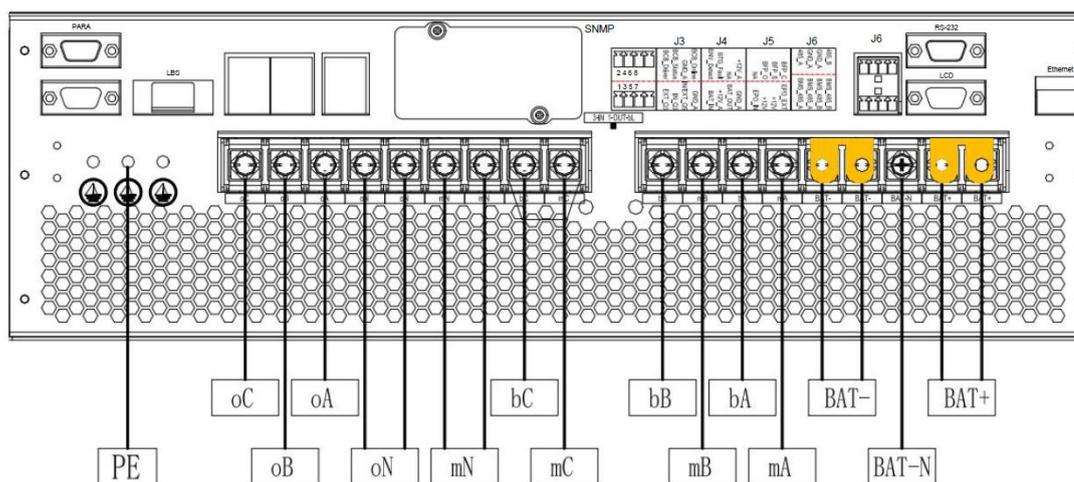
3. Подключить фазные провода А, В и С стандартного выхода соответственно к выходным клеммам оА, оВ и оС согласно специальной метке. Выходной нейтральный провод и выходной провод заземления подключаются соответственно к выходной клемме оN и к контакту PE на шкафу согласно специальной метке.
4. Батарейные кабели BAT+ и BAT- подключаются соответственно к медным перемычкам №1 BAT+ и BAT- согласно специальной метке. Нейтральный провод и провод заземления батареи подключаются соответственно к клемме линии BAT-N и к контакту PE на шкафу согласно специальной метке, как показано ниже.



Вид сзади - Схема подключения силового кабеля

Три входа и три выхода (разные источники основного питания и байпаса)

1. Отсоединить три медные перемычки №1 системы, состоящей из трех входов, трех выходов и с общим источником основного питания и байпаса, установленной по умолчанию на заводе-изготовителе.
2. Подключить фазные провода А, В и С, нейтральные провода и провода заземления основного контура к клеммам mA, mB, mC и mN и к контакту PE на шкафу соответственно согласно специальной метке. Подключить фазные провода А, В и С и нейтральные провода на входе байпаса соответственно к клеммам bA, bB, bC и mN согласно специальной метке.
3. Подключить фазные провода А, В и С стандартного выхода соответственно к выходным клеммам оА, оВ и оС согласно специальной метке. Выходной нейтральный провод и выходной провод заземления подключаются соответственно к выходной клемме оN и к контакту PE на шкафу согласно специальной метке.
4. Батарейные кабели BAT+ и BAT- подключаются соответственно к медным перемычкам №1 BAT+ и BAT- согласно специальной метке. Нейтральный провод и провод заземления батареи подключаются соответственно к клемме линии BAT-N и к контакту PE на шкафу согласно специальной метке, как показано ниже.



Вид сзади - Принципиальная схема подключения для разных источников основного питания и байпаса

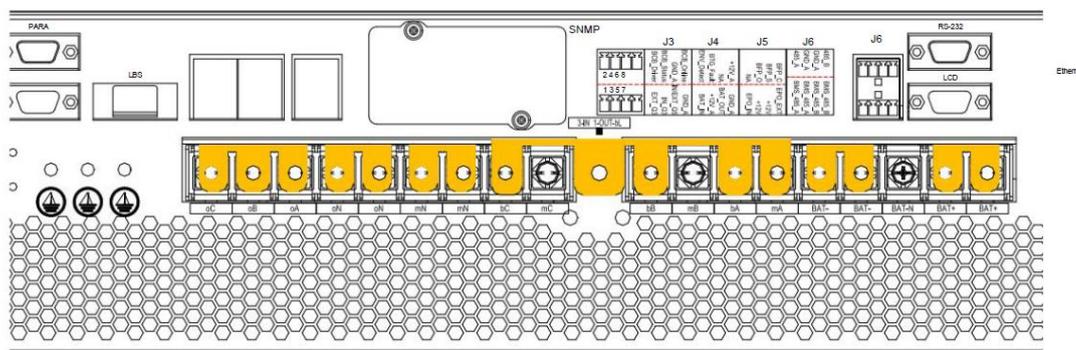


Предупреждение

При следующих способах подключения изменяется способ распределения питания ИБП, поэтому необходимо строго следовать приведенным ниже инструкциям по изменению способа распределения питания.

Система с тремя входами и тремя выходами изменилась на систему с тремя входами и одним выходом

1. Отсоединить три медные перемычки №1 наконечников mA и bA, mB и bB, mC и bC и замкнуть два наконечника mA и два наконечника oA с помощью медных перемычек №1. Затем установить медную перемычку №2 для системы с тремя входами и тремя выходами с питанием от одного источника (если используется система с тремя входами и одним выходом, а основное питание и байпас имеют разные источники, следует установить медную перемычку №3), как показано на рисунке ниже. Затем подсоединить все кабели.
2. Отсоединить перемычку аварийного отключения питания сухого контакта для удаленного аварийного отключения питания.
3. Включить питание системы, выбрать однофазную систему, затем полностью выключить систему, а затем включить питание для входа в меню, чтобы убедиться, что настройки вступили в силу.
4. Снова полностью выключить питание системы, а затем установить на место перемычку аварийного отключения питания для удаленного аварийного отключения питания сухого контакта.



Вид сзади - Принципиальная схема изменения способа распределения питания

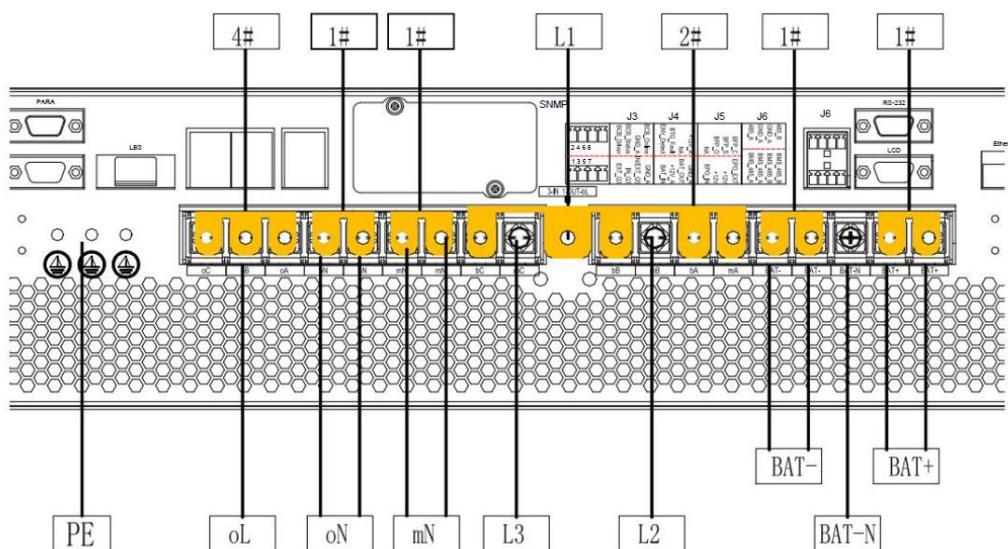
Три входа и один выход, основное и вторичное питание от одного источника

1. Отсоединить три медные перемычки №1 наконечников mA и bA, mB и bB, mC и bC, замкнуть два наконечника mN с помощью медных перемычек №1. Затем установить систему с тремя входами и одним выходом (с основным питанием и байпасом от общего источника) с использованием медной перемычки №2, положение замыкания — bC, bB, bA, mA, а затем подключить кабели L1, L2, L3, mN, PE. См. рисунок ниже.

Примечание: Для кабелей L1 и mN требуется 16 мм².

2. С помощью медных перемычек №4 замкнуть выходные клеммы oA, oB и oC вместе, а затем подключить кабель oL. Подключить два наконечника oN с помощью медных перемычек №1, а затем подключить кабель oN. Подключить выходной провод заземления к контакту PE на корпусе.

3. Батарейные кабели BAT+ и BAT- подключаются соответственно к медным перемычкам №1 BAT+ и BAT- согласно специальной метке. Нейтральный провод и провод заземления батареи подключаются соответственно к клемме линии BAT-N и к контакту PE на шкафу согласно специальной метке, как показано ниже.



Вид сзади — Схема подключения системы с 3 входами и 1 выходом с общим источником основного питания и байпаса

Три входа и один выход (разные источники основного питания и байпаса)

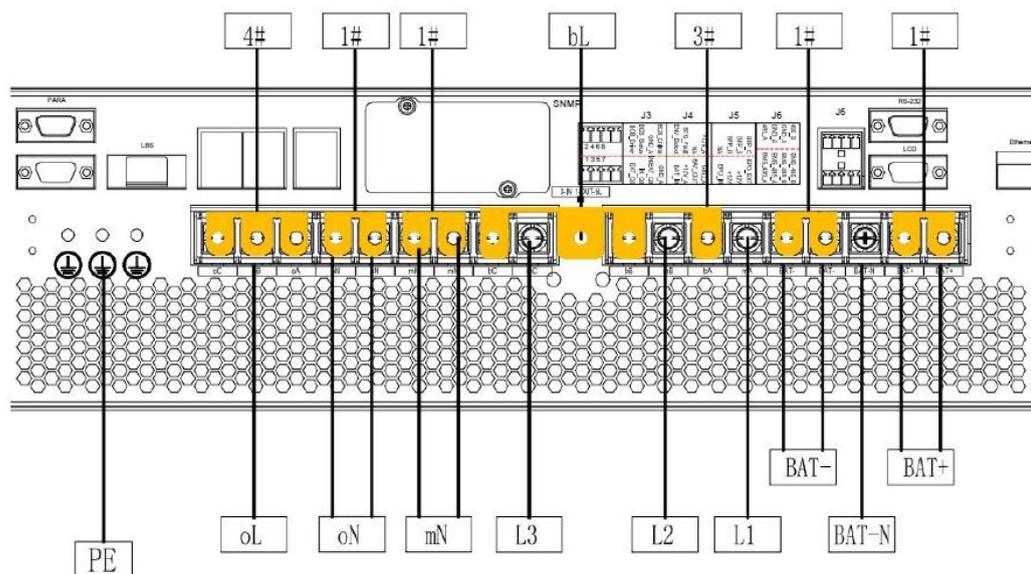
1. Отсоединить три медные перемычки №1 наконечников mA и bA, mB и bB, mC и bC, замкнуть два наконечника mN с помощью медных перемычек №1, затем подключить кабели L1, L2, L3, mN, PE. См. рисунок ниже.

Примечание: Для кабелей mN требуется 16 мм²

2. Установить медные перемычки №3 с точками замыкания bC, bB и bA, чтобы получить систему с тремя фазами на входе и одной фазой на выходе с разными источниками основного питания и байпаса, а затем подключить кабель bL. См. рисунок ниже.

3. С помощью медных перемычек №4 замкнуть выходные клеммы oA, oB и oC вместе, а затем подключить кабель oL. Подключить два наконечника oN с помощью медных перемычек №1, а затем подключить кабель oN. Подключить выходной провод заземления к контакту PE на корпусе.

4. Батарейные кабели BAT+ и BAT- подключаются соответственно к медным перемычкам №1 BAT+ и BAT- согласно специальной метке. Нейтральный провод и провод заземления батареи подключаются соответственно к клемме линии BAT-N и к контакту PE на шкафу согласно специальной метке, как показано ниже.



Вид сзади — Схема подключения системы с тремя входами и одним выходом с различными источниками основного питания и байпаса



Примечание

1. Перед подключением батарейного кабеля следует убедиться, что фактическое количество и емкость батарей соответствуют настройкам параметров в меню ЖК-дисплея.
2. Запрещается менять полярность батарейного кабеля.
3. Перед заменой батарейного модуля и подключением батарейных кабелей необходимо отключить выключатель батарей постоянного тока, полностью обесточить ИБП и изолировать клеммы.
4. После подключения силовых кабелей необходимо установить на место крышку входной и выходной клеммной колодки во избежание поражения электрическим током.

4.2 Прокладка сигнального кабеля

4.2.1 Общие сведения

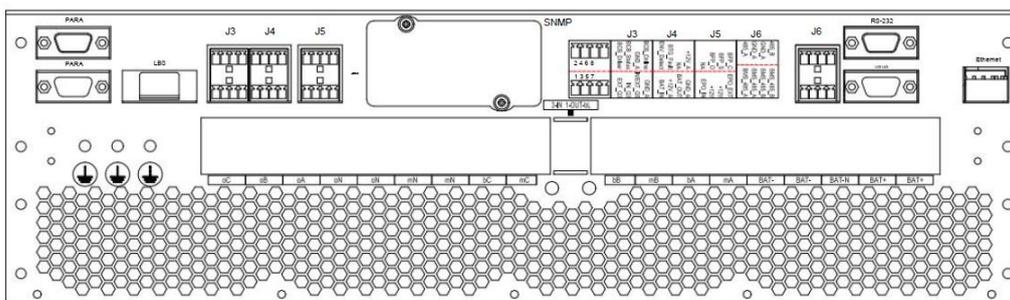
В зависимости от конкретных задач на месте установки ИБП могут потребоваться вспомогательные соединения для управления системой батарей (в том числе внешние выключатели батарей и датчики температуры батарей), для связи с персональными компьютерами, для передачи аварийных сигналов на внешние устройства, для реализации удаленного аварийного отключения и передачи сигналов выключателя по обратному току байпаса. Эти функции реализуются в шкафу ИБП.

Они реализуются с помощью сухого контакта и разъема интерфейса связи. ИБП получает сигналы нулевого напряжения (сухой контакт) с внешних входных клемм сухих контактов на клеммы Phoenix.

Согласно программным настройкам, если эти контакты накоротко замкнуты с контактом +12 В, считается, что сигнал активен. Все кабели управления должны быть проложены отдельно от силовых и параллельных кабелей и должны иметь двойную изоляцию. При максимальной длине разводки 20–30 м сечение кабеля управления должно составлять 0,5–1,5 мм².

Как показано на рис. 4-3, на задней панели ИБП расположены следующие разъемы:

- Входной сухой контакт
- Разъем LBS
- Параллельный порт
- Слот для интеллектуальных плат
- Разъем интерфейса фоновой связи RS232
- Разъем интерфейса связи RS485



J1 (PARA) — параллельный порт J2 (LBS) — общий разъем шины постоянного тока J3 — разъем интерфейса состояния выключателя J4 — входной сухой контакт
 J5 — разъем дистанционного аварийного отключения J6 — разъем интерфейса RS485 J7 — разъем интерфейса RS232 J8 — порт Ethernet SNMP — слот для смарт-карт

Рисунок 4-3. Принципиальная схема расположения разъемов

4.2.2 Входной сухой контакт

Входной сухой контакт J4 обеспечивает определение температуры батарей. Внешний вид и расположение контактов разъема на передней панели показаны на рис. 4-4, описание разъемов приведено в табл. 4-7. Питание входного сухого контакта

Напряжение составляет 12 В постоянного тока, а ток 10 мА.



Рисунок 4-4. Входной сухой контакт

Таблица 4-7. Описание входного сухого контакта

Метка разъема	Наименование разъема	Номер контакта	Наименование контакта	Значение
J4	Входной разъем отображения температуры встроенных батарей	4.1	BAT_IN	Определение температуры встроенных батарей
		4.3	+12V_A	Источник питания +12 В
	Входной разъем определения температуры внешних батарей	4.5	BAT_OUT	Определение температуры внешних батарей
		4.7	GND_A	Заземление питания
	Условия в батарейном отсеке	4.2	ENV_Detect	Определение температуры в батарейном отсеке
		4.4	BTG_Fault	Неисправность заземления
		4.6	NA	Висячий контакт
			4.8	+12V_A

Примечание*: При срабатывании вышеуказанного сухого контакта зарядное устройство батарей будет отключено.

4.2.3 Интерфейсный разъем состояния выключателя сервисного байпаса, выходного выключателя и батарейного автомата

J3 представляет собой разъем для отображения состояния выключателя сервисного байпаса, выходного выключателя и батарейного автомата. Внешний вид и расположение контактов разъема на передней панели показаны на рис. 4-5, описание разъемов приведено в табл. 4-8.



Рисунок 4-5. Интерфейсный разъем состояния выключателя сервисного байпаса, выходного выключателя и батарейного автомата.

Таблица 4-8. Описание интерфейса выключателя сервисного байпаса, выходного выключателя и батарейного автомата

Метка разъема	Наименование разъема	Номер контакта	Наименование контакта	Значение
J3	Интерфейсный разъем состояния выключателя сервисного байпаса и выходного выключателя	3.1	EXT_Q3	Состояние выключателя внешнего сервисного байпаса, требования к вспомогательному контакту выключателя внешнего сервисного байпаса: Когда выключатель разомкнут, вспомогательный контакт внешнего байпаса замкнут и закорочен на J3.7. Когда выключатель замкнут, контакт разомкнут.
		3.3	IN_Q3	Состояние выключателя внутреннего сервисного байпаса, требования к вспомогательному контакту выключателя внутреннего сервисного байпаса: когда выключатель разомкнут, вспомогательный контакт внутреннего байпаса разомкнут, а в случае его короткого замыкания на J3.7 происходит замыкание.
		3.5	IN/EXT_Q5	Состояние внутреннего / внешнего выходного выключателя, требования к вспомогательному контакту выходного выключателя: Когда выходной выключатель разомкнут, вспомогательный контакт выходного выключателя разомкнут, а в случае его короткого замыкания на J3.7 происходит замыкание.
	3.7	GND_A	Заземление питания	
	Интерфейсный разъем состояния батарейного автомата	3.2	BCB_Driver	Срабатывание батарейного автомата (срабатывание по пониженному напряжению), нормальное 12 В, срабатывание по 0 В (зарезервировано)
		3.4	BCB_Status	Вход сигнала от линии батарейного автомата (нормально разомкнут). Сигнал от нормально разомкнутого вспомогательного контакта батарейного автомата: выключатель замкнут и вспомогательный контакт замкнут, выключатель разомкнут и вспомогательный контакт разомкнут.
		3.6	GND_A	Заземление питания
		3.8	BCB_Online	Вход сигнала от батарейного автомата в реальном времени (нормально разомкнутый): этот контакт срабатывает, когда поступает сигнал от разъема батарейного автомата

4.2.4 Входной разъем дистанционного аварийного отключения и выходной разъем обратного тока байпаса

В данном ИБП предусмотрена функция аварийного отключения (ЕРО). Эта функция реализуется с помощью выключателя аварийного отключения на панели управления работой ИБП или контакта дистанционного управления, предоставленного пользователем.

Выключатель аварийного отключения на модуле имеет защитный колпачок.

J5 представляет собой входной разъем дистанционного аварийного отключения и выходной разъем обратного тока байпаса. Внешний вид и расположение контактов разъема на передней панели показаны на рис. 4-6, описание разъемов приведено в табл. 4-9.

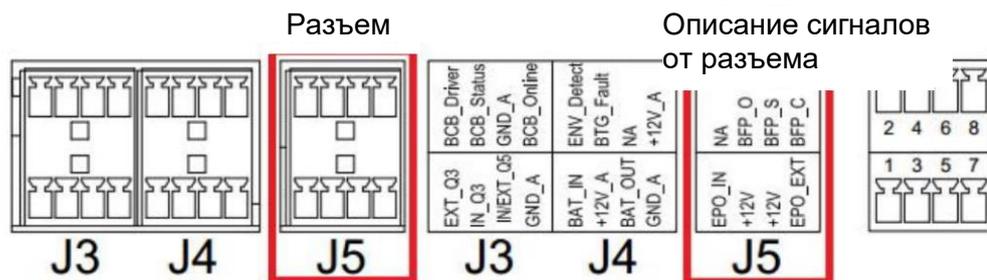


Рисунок 4-6. Принципиальная схема входного разъема дистанционного аварийного отключения J5

Таблица 4-9. Описание входного разъема дистанционного аварийного отключения

Метка разъема	Наименование разъема	Номер контакта	Наименование контакта	Значение
J5	Входной разъем дистанционного аварийного отключения питания	5.1	EPO_IN	Срабатывание аварийного отключения при размыкании с 5.3. При выпуске с завода-изготовителя 5.1 и 5.3 замыкаются накоротко
		5.3	+12V	Срабатывание аварийного отключения при размыкании с 5.1.
		5.5	+12V	Срабатывание аварийного отключения при коротком замыкании на 5.7
		5.7	EPO_EXT	Срабатывание аварийного отключения при коротком замыкании на 5.5
	Выходной интерфейс обратного тока байпаса	5.2	NA	Висячий контакт
		5.4	BFP_O	Реле защиты от обратного тока байпаса (нормально разомкнутое) замыкается при коротком замыкании байпасного тиристора
		5.6	BFP_S	Центральная точка реле защиты от обратного тока байпаса
		5.8	BFP_C	Реле защиты от обратного тока байпаса (нормально разомкнутое) размыкается при коротком замыкании байпасного тиристора

Аварийное отключение срабатывает при коротком замыкании контактов 5 и 7 разъема J5 или размыкании контактов 1 и 3.

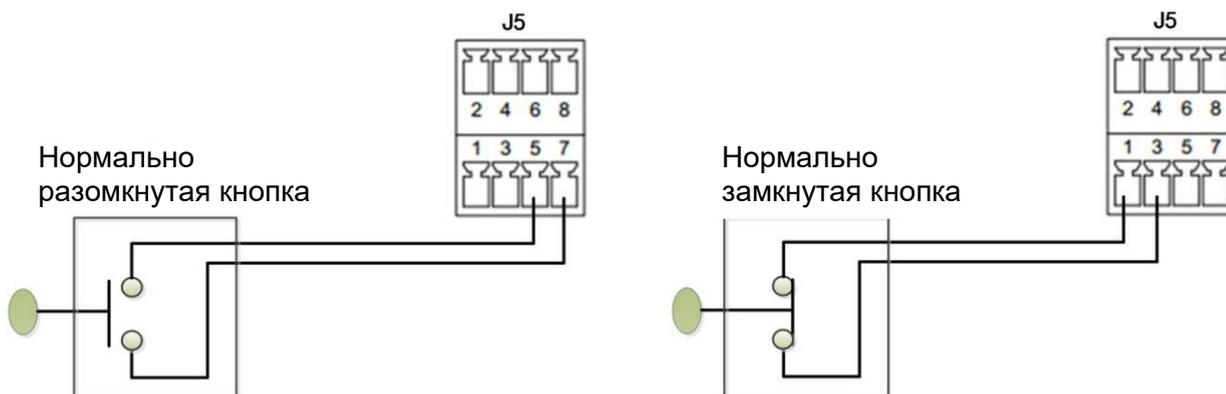


Рисунок 4-7. Схема подключения цепи удаленного аварийного отключения

Если необходимо сконфигурировать функцию внешнего аварийного отключения, следует зарезервировать контакты 1 и 3 и 5 и 7 разъема J5 для нее. Внешние устройства аварийного отключения также требуют подключения экранированных кабелей к нормально разомкнутому или нормально замкнутому выключателю дистанционного отключения между этими двумя клеммами, как показано на рис. 4-7. Если вы не хотите использовать эту функцию, следует отсоединить контакты 5 и 7 разъема J5 и закоротить контакты 1 и 3 разъема J5.



Примечание

1. В результате аварийного отключения ИБП отключаются выпрямитель, инвертор и статический байпас, но не отключается питание ИБП от сети. Если необходимо полностью обесточить ИБП после срабатывания аварийного отключения следует разомкнуть выключатель внешнего источника питания, входной выключатель байпаса, выходной выключатель и выключатель батарей.
2. При выходе с завода контакты 1 и 3 разъема J5 были закорочены на клеммы, не следует прикасаться к ним по своему усмотрению, иначе существует риск отключения питания!

4.2.5 Разъем интерфейса фоновой связи RS232

Расположение разъема показано на рис. 4-3. Он соединяется с компьютером для мониторинга и настроек в фоновом режиме.

Разъем интерфейса RS232: последовательно передаваемые данные предоставляются уполномоченному отладчику и обслуживающему персоналу для отладки и обслуживания ИБП, а также применимы для связи по протоколу обмена данными по электрическим кабелям.

4.2.6 Разъем интерфейса связи RS485

J6 представляет собой разъем интерфейса связи RS485. Внешний вид и расположение контактов разъема на передней панели показаны на рис. 4-8, описание разъемов приведено в табл. 4-10.

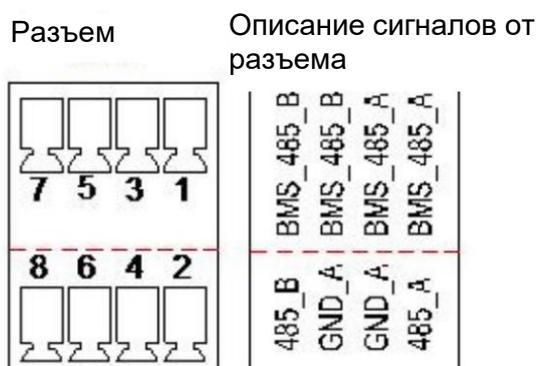


Рисунок 4-8. Описание сигналов от разъема интерфейса связи RS485

Таблица 4-10. Описание разъема интерфейса RS485

Метка разъема	Наименование разъема	Номер контакта	Наименование контакта	Значение
J6	Разъем интерфейса 485 для системы управления батареями	6.1	BMS_485_A	Связь с системой управления батареями
		6.3	BMS_485_A	
		6.5	BMS_485_B	
		6.7	BMS_485_B	
	Разъем интерфейса 485 для работы в сети	6.2	485_A	работа в сети
		6.4	GND_A	
		6.6	GND_A	
		6.8	485_B	

4.2.7 Параллельный порт

Расположение разъема показано на рис. 4-3.

4.2.8 Разъем LBS

Расположение разъема показано на рис. 4-3.

4.2.9 Слот для интеллектуальных плат

Слот для смарт-карты предназначен для установки на месте дополнительных карт, например, карт SNMP. Подробный способ установки см. в соответствующем разделе главы 9 «Дополнительные запасные части».

4.2.10 Этапы прокладки сигнального кабеля



Примечание

Сильноточные и слаботочные кабели необходимо прокладывать отдельно друг от друга, а экранирующая обмотка сигнального кабеля должна быть надлежащим образом заземлена.

Сигнальные кабели. Подключение сигнальных кабелей следует производить согласно инструкциям на рис. 4-3.



Примечание

После завершения прокладки кабеля входящие и выходящие провода должны быть закреплены с помощью соответствующих средств.

Глава 5. Панель управления

В данной главе подробно описаны функции и использование каждого компонента панели управления ИБП, а также представлена информация о сенсорном экране, в том числе тип сенсорного экрана, описание меню, информация об окне подсказок и список аварийных сигналов.

5.1 Введение

Панель управления работой ИБП расположена на передней панели шкафа. С помощью панели управления можно управлять ИБП и контролировать его работу, а также запрашивать все параметры ИБП, состояние батарей и информацию о сигналах тревоги.

Как показано на рис. 5-1, панель управления работой включает в себя: сенсорный экран, клавишу EPO (кнопка аварийного отключения) и светодиодный дисплей.

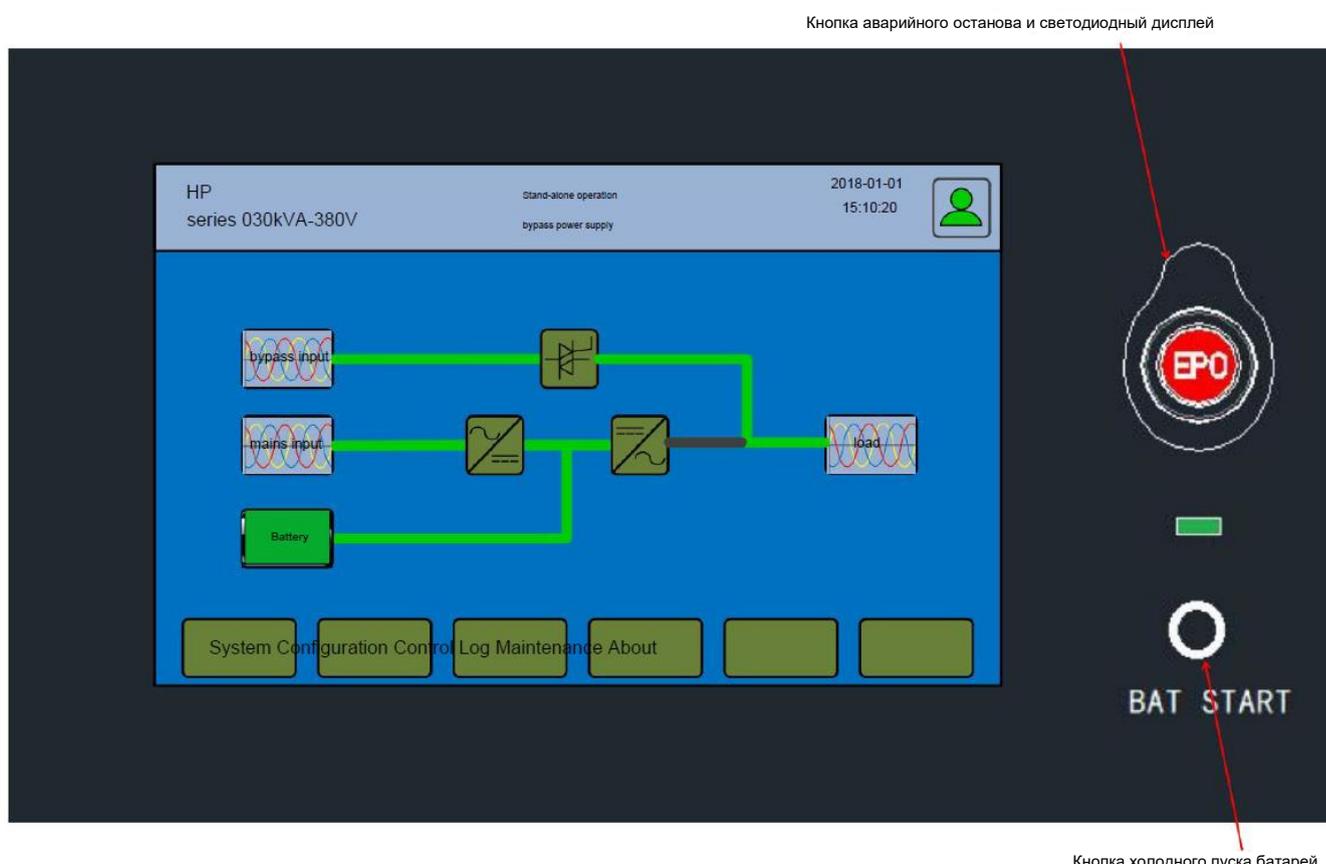


Рисунок 5-1. Панель управления работой ИБП

5.1.1 Светодиодные индикаторы

Таблица 5-1. Описание индикатора

Индикатор	Непрерывно горящий зеленый	Система работает нормально без каких-либо предупреждающих сигналов.
	Мигающий зеленый	Система работает нормально при наличии предупреждающих сигналов.
	Непрерывно горящий красный	В системе произошел серьезный сбой.

5.1.2 Устройство звуковой сигнализации

В данном ИБП используются три звуковых сигнала, см. табл. 5-2.

Таблица 5-2. Описание звуковой аварийной сигнализации

Звуковой аварийный сигнал	Значение
Короткий одиночный сигнал	Раздается при нажатии любой кнопки
1 гудок через каждую секунду	Когда ИБП подает предупреждающий сигнал (например, при чрезмерном отслеживании байпаса), раздается этот звуковой сигнал.
Непрерывный звуковой сигнал	Этот звуковой сигнал раздается, когда ИБП выходит из строя (например, перегорел предохранитель или произошел аппаратный сбой).

5.1.3 Клавиша операций управления

На панели управления имеется одна клавиша операций управления, а именно клавиша аварийного отключения. Ее назначение описано в табл. 5-3.

Таблица 5-3. Назначение клавиши операций управления

Клавиша управления	Обозначение	Назначение
Кнопка EPO	EPO	Функция аварийного отключения используется для отключения питания нагрузки и отключения выпрямителя, инвертора, статического байпаса и батарей.
Примечание: Для активации удерживать кнопку нажатой в течение 2 секунд. Срабатывание аварийного отключения приведет к отключению выхода системы и функций заряда и разряда батарей, но система при этом все еще будет заряжаться; необходимо полностью отключить питание и разомкнуть входной выключатель сети и выключатель байпаса.		

5.1.4 Цветной сенсорный экран

В стандартной комплектации этот продукт оснащен высококлассным цветным сенсорным дисплеем. Благодаря дружелюбному интерфейсу пользователи могут легко просматривать входные, выходные параметры, параметры нагрузки и батарей ИБП, своевременно получать информацию о текущем состоянии и отказах ИБП, а также выполнять соответствующие функциональные настройки и операции управления. Сенсорный экран также может предоставлять до 2048 архивных записей об аварийных сигналах по запросу пользователей, обеспечивая надежную основу для диагностики неисправностей.

Во время нормальной работы, когда нет аварийных сообщений, система отключает подсветку сенсорного экрана через 1 минуту после последнего касания; для повторного включения экрана и отображения текущего интерфейса следует еще раз коснуться сенсорного экрана.

5.2 Описание интерфейса сенсорного экрана

5.2.1 Экран запуска

При запуске ИБП начинает выполнять самодиагностику, и появляется экран запуска, как показано на рис. 5-2.



Рисунок 5-2. Экран запуска

5.2.2 Системный интерфейс

После того, как экран запуска ИБП завершит самодиагностику, появится главный экран, показанный на рис. 5-3, то есть интерфейс отображения системы. Главный экран разделяется на три окна: окно информации о системе, схема потока мощности и главное меню.

Схема подачи питания показывает блок-схему ИБП, включая основной вход переменного тока, состояние выпрямителя и инвертора ИБП, состояние байпаса и состояние питания ИБП от батарей. Если линия состояния компонента на схеме зеленая, это означает, что он работает нормально; если линия состояния серая, значит, компонент не работает или в нем произошел сбой.

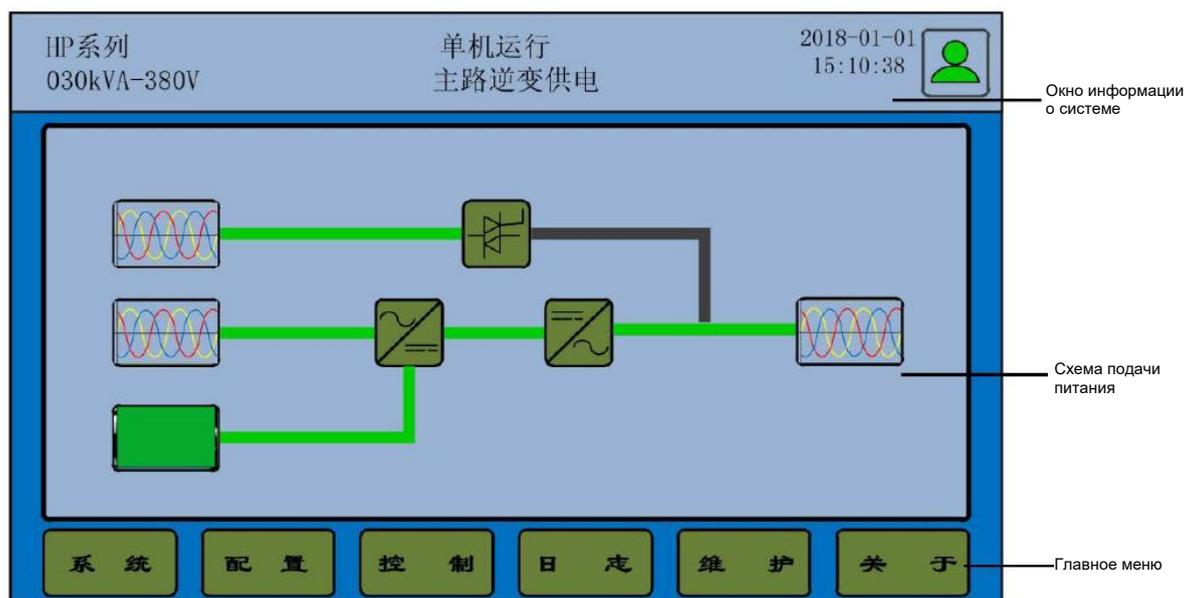


Рисунок 5-3. Главный экран

5.2.3 Меню конфигурации

В меню настройки, показанном ниже, пользователь может задать системное время, адрес устройства, включить выравнивающую зарядку, режим ECO, ввести количество гальванических элементов, емкость батарей, выбрать язык интерфейса и т.д. Для этого нужно щелкнуть на соответствующем поле для ввода соответствующих настроек. Интерфейс показан на рис. 5-4. Для выхода из этого интерфейса и возврата к главному экрану необходимо нажать кнопку «Back» (Назад). Следует отметить, что перед входом в окно конфигурации пользователю будет предложено ввести имя учетной записи и пароль. Интерфейс входа в систему показан на рис. 5-5.



Рисунок 5-4. Меню настройки



Рисунок 5-5. Окно входа в систему

5.2.4 Меню управления

Меню управления показано на рис. 5-6. В данном меню можно включить и отключить инвертор, сбросить аварийное сообщение, отключить звуковое оповещение. Для выхода из этого интерфейса и возврата к главному экрану необходимо нажать кнопку «Back» (Назад).



Рисунок 5-6. Меню управления

5.2.5 Журнал событий

Интерфейс журнала событий показан на рис. 5-7. В нем можно просматривать записи о текущих событиях и архивные записи. Для выхода из этого интерфейса и возврата к главному экрану необходимо нажать кнопку «Back» (Назад).



Рисунок 5-7. Журнал событий

5.2.6 Меню технического обслуживания

Меню технического обслуживания показано на рис. 5-8. Пользователь может определить активность батарей, откалибровать время резервирования, принудительно запустить и остановить выравнивающую зарядку, остановить испытание.

Для выхода из этого интерфейса и возврата к главному экрану необходимо нажать кнопку «Back» (Назад).



Рисунок 5-8. Меню технического обслуживания

5.3 Подробное описание меню

Ниже приводится подробное описание основного дисплея сенсорного экрана, показанного на рис. 5-3.

Окно информации о системе

В окне информации о системе отображается основная информация об ИБП, включая текущее время, название ИБП и его конфигурацию, а также статус получения предупредительных сообщений в беззвучном режиме. Информация в этом окне не требует от пользователя никаких действий.

Подробное описание см. в табл. 5-4.

Таблица 5-4. Описание элементов окна информации о системе

Отображение на дисплее	Расшифровка
HP-GR Series	Название серии ИБП
12:30:36	Текущее время (формат: 24 часа, часы:минуты:секунды) 030
030kVA	Это означает, что емкость ИБП составляет 30 кВА.
stand-alone online	Stand-alone online: автономная система

Окно меню и окно данных

Для просмотра параметров ИБП следует коснуться схемы подачи питания, а для задания соответствующих функций коснуться окна меню. См. дополнительную информацию в табл. 5-5.

Таблица 5-5. Описание пунктов окна меню и окна данных

Название меню	Пункт меню	Расшифровка
Вход электросети	Phase voltage (V) (Фазное напряжение (В))	Фазное напряжение
	Phase current (A) (Фазный ток (А))	Фазный ток
	Frequency (Hz) (Частота (Гц))	Входная частота
	Line voltage (V) (Линейное напряжение (В))	Линейное напряжение
	Power factor (Коэффициент мощности)	Коэффициент мощности
Bypass Input (Вход байпаса)	Phase voltage (V) (Фазное напряжение (В))	Фазное напряжение
	Frequency (Hz) (Частота (Гц))	Частота байпаса
	Line voltage (V) (Линейное напряжение (В))	Линейное напряжение
Выход переменного тока	Phase voltage (V) (Фазное напряжение (В))	Фазное напряжение
	Phase current (A) (Фазный ток (А))	Фазный ток
	Frequency (Hz) (Частота (Гц))	Выходная частота
	Line voltage (V) (Линейное напряжение (В))	Линейное напряжение
	Power factor (Коэффициент мощности)	Коэффициент мощности
Местная нагрузка	Apparent power (kVA) (Полная мощность (кВА))	Sout: полная мощность
	Active power (kW) (Активная мощность (кВт))	Pout: активная мощность
	Reactive power (kVAR) (Реактивная мощность (кВАр)) Qout: реактивная мощность	Load percentage (%) (Процент нагрузки (%)) Нагрузка (указывается процент от номинальной нагрузки ИБП)
	Peak ratio (Амплитудный коэффициент)	Коэффициент амплитуды выходного тока
Battery data (Данные о батареях)	Battery voltage (V) (Напряжение батареи (В))	Напряжение шины батарей
	Battery current (A) (Ток батареи (А))	Сила тока шины батарей
	Remaining time (Min.) (Оставш. время (мин))	Оставшееся время питания от батарей
	Battery capacity (%) (Емкость батареи (%))	Процент емкости по сравнению с новой батареей
	Battery is charging (Батареи заряжаются)	Батареи находятся в состоянии выравнивающей зарядки
	Battery is floating (Поддерживающая зарядка)	Батареи получают поддерживающую зарядку
	The battery is not connected (Батарея не подключена)	Батарея не подключена

Название меню	Пункт меню	Расшифровка
Configuration (Окно настройки)	System time (Системное время)	Настройка системной даты и времени
	Device Address (Адрес устройства)	Адрес устройства для связи по протоколу RS485
	Equal charge setting (Настройка выравнивающей зарядки)	Задаются настройки активации выравнивающей зарядки
	ECO mode setting (Настройка режима энергосбережения)	Настройка режима энергосбережения
	Battery section setting (Настройка секций батареи)	Задается количество гальванических элементов
	Language settings (Язык интерфейса)	Представлены 3 языка сенсорного экрана на выбор
	Battery capacity setting (Настройка емкости батарей)	Настройка емкости батарей
Окно Control (Управление)	Inverter on (Включение инвертора)	Включение выхода инвертора
	Inverter off (Выключение инвертора)	Замыкание выхода инвертора
	Troubleshooting (Устранение неисправностей)	Сброс текущего сообщения об ошибке
	Buzzer silencer (Отключение звукового сигнала)	Если ИБП подает звуковой аварийный сигнал, то можно отключить звук нажатием этой кнопки
Current Record (Журнал событий) (активные сообщения об ошибках)		Звуковой сигнал и отображение текущего сигнала тревоги. Список аварийных сообщений, отображаемых на экране панели управления ИБП, приведен в табл. 5-7
History record (Архив) (архивное аварийное сообщение)		Отображает архивные аварийные сообщения. Список аварийных сообщений, отображаемых на экране панели управления ИБП, приведен в табл. 5-7
Maintenance page (Окно технического обслуживания)	Battery activity test (Испытание активности батарей)	В ходе испытания батареи частично разряжаются для получения приблизительного значения их емкости. Нагрузка должна находиться в пределах от 20 до 80%
	Backup time calibration (Калибровка времени резервного питания)	В ходе испытания батареи полностью разряжаются для получения точного значения их емкости. Нагрузка должна находиться в пределах от 20 до 80%
	Stop testing (Останов испытания)	Ручное прекращение испытания активности батарей и калибровки времени резервирования.
	Forced equalization (Принудительная выравнивающая зарядка)	Зарядка батареи вручную
	Stop forced equalization (Останов принудительной выравнивающей зарядки)	Ручное прекращение принудительной выравнивающей зарядки батарей

5.4 Информация в окне подсказки

Во время работы системы периодически требуется привлечь внимание пользователя к некоторым состояниям системы, либо от пользователя требуется подтверждение некоторых команд и других действий. В этом случае система выводит окно подсказки, в котором может быть одно из сообщений, приведенных в табл. 5-6.

Таблица 5-6. Сообщения в окне подсказки и их значение

Информация в окне подсказки	Объяснение
Bypass and inverter switch intermittently, please confirm or cancel short-term power failure (Прерывистое переключение между байпасом и инвертором. Подтвердите или отмените кратковременное отключение питания)	Инвертор не синхронизирован с источником питания байпаса, и переключение нагрузки между байпасом и инвертором приведет к кратковременному прекращению подачи питания на нагрузку.
The load is greater than the capacity of a single machine, and the interruption cannot be completed to switch (Нагрузка превышает возможности одного устройства, и прерывистое переключение не может быть завершено)	Суммарная нагрузка должна быть меньше, чем мощность одного блока, и система параллельных ИБП может переключить выход с байпаса на инвертор (питание нагрузки будет прервано).
The bypass is abnormal, power off due to shutdown, please confirm or cancel (Отклонения в работе байпаса, сбой питания в результате отключения, требуется подтверждение или отмена)	Когда байпас неисправен, пользователь отключает инвертор, что приводит к тому, что на выходе ИБП отсутствует напряжение. Ожидание подтверждения или отмены пользователем.
The load is too large, and the shutdown causes overload, please confirm or cancel (Слишком высокая нагрузка, отключение вызовет перегрузку, требуется подтверждение или отмена)	Если пользователь отключит этот инвертор, другие инверторы в системе параллельных ИБП будут перегружены. Ожидание подтверждения или отмены пользователем.
Insufficient starting capacity, unable to bear the current load (Недостаточная пусковая мощность для питания текущей нагрузки)	Включенных инверторов в системе параллельных ИБП недостаточно для текущей нагрузки байпаса. Необходимо включить дополнительные ИБП.
The battery capacity will be fully discharged, please confirm or cancel (Емкость батарей будет полностью разряжена. Требуется подтверждение или отмена)	При запуске испытания батарей они разрядятся вплоть до отключения ИБП. Система выведет на экран подсказку и запросит подтверждение пользователя. Отмена может прекратить разряд батарей и восстановить питание сетевого инвертора.
The system self-test is completed, everything is normal (Самодиагностика системы завершена, все параметры в пределах нормы)	Никаких действий не требуется.
The system self-test is complete, please check the current alarm and check the current record window information (Самопроверка системы завершена. Необходимо проверить текущие аварийные сообщения и актуальную информацию в окне журнала.)	
Battery self-test conditions are not met, please check the battery and load conditions (Условия самодиагностики батарей не соблюдены. Необходимо проверить состояние батарей и условия нагрузки)	Не соблюдены условия, необходимые для самодиагностики батарей. Пользователи должны проверить, находятся ли батареи в состоянии выравнивающей зарядки и не превышает ли нагрузка 20 процентов
The mandatory equalization charging condition is not met, please check the battery state (Условия принудительной выравнивающей зарядки не соблюдены. Необходимо проверить состояние батарей)	Если пользователь выбирает команду принудительной выравнивающей зарядки, но условия выравнивающей зарядки недостаточны (например, нет батареи, неисправность зарядного устройства и т.д.), система выдаст данное сообщение

5.5 Список предупредительных и аварийных сообщений

В табл. 5-7 приведен перечень предупредительных сообщений ИБП, которые могут отображаться в меню «History» (Архив) и в окне «Current Records» (Журнал событий).

Таблица 5-7. Список предупредительных сообщений

Предупредительное сообщение	Объяснение
Communication failure (Сбой связи)	Сбой связи между внутренней платой контроля и выпрямителем, инвертором
Parallel communication failure (Ошибка параллельной передачи данных)	Ошибка передачи данных между параллельно соединенными ИБП. Необходимо проверить параллельные кабели или подключение вспомогательного источника питания ИБП.
The battery temperature is too high (Слишком высокая температура батарей)	Слишком высокая температура батарей. Необходимо проверить температуру батарей и работу вентиляции
Ambient temperature is too high (Слишком высокая температура окружающей среды)	Слишком высокая температура окружающей среды. Необходимо проверить вентиляцию в помещении ИБП.
Battery needs replacing (Требуется замена батареи)	Батареи не прошли испытание, батареи необходимо заменить
Low battery voltage early warning (Раннее предупреждение о низком напряжении батарей)	Предупреждение о низком напряжении батарей появится незадолго до того, как батареи достигнут напряжения полного разряда. После предварительной сигнализации батареи могут полностью разрядиться при полной нагрузке в течение 3 минут. Это значение можно задать; диапазон настройки: от 3 до 60 минут. Следует своевременно отключать нагрузку.
Battery discharge termination (Разрядка батарей прекращена)	Батареи разряжаются до конечного напряжения, и инвертор отключается. Проверить состояние электросети и как можно быстрее восстановить питание от сети.
Abnormal mains voltage (Недопустимое напряжение электросети)	Напряжение в электросети находится вне допустимых пределов, вследствие чего отключился выпрямитель. Проверить фазовое напряжение на входе выпрямителя
Main road undervoltage (Пониженное напряжение в контуре питания от сети)	Пониженное напряжение в электросети привело к снижению номинальных характеристик ИБП. Проверить линейное напряжение на входе выпрямителя
Abnormal main circuit frequency (Недопустимая частота в контуре питания от сети)	Частота электросети находится вне допустимых пределов, вследствие чего отключился выпрямитель. Проверить напряжение и частоту на входе выпрямителя
Rectifier failure (Сбой выпрямителя)	Отказ выпрямителя привел к его отключению и разряду батарей
Rectifier over temperature (Перегрев выпрямителя)	Чрезмерно высокая температура радиатора вызывает отключение выпрямителя. ИБП может восстановить свою работу автоматически. Проверить температуру окружающей среды и работу вентиляции.
Battery charger failure (Неисправность зарядного устройства батареи)	Слишком высокое напряжение зарядного устройства
Auxiliary power supply 1 power down (Нет питания от вспомогательного источника 1)	Источник питания управления неисправен или отсутствует
The phase sequence on the main road is reversed (Неверное чередование фаз в контуре питания от сети)	Неверное чередование фаз переменного тока на входе
rectifier overcurrent (перегрузка выпрямителя по току)	Перегрузка выпрямителя по току
soft start failed (сбой плавного пуска)	Выпрямитель не запускается из-за слишком низкого напряжения на шине постоянного тока
Bypass Ultra Tracking (Чрезмерное отслеживание байпаса)	Программное обеспечение инвертора выдает аварийный сигнал, когда амплитуда или частота напряжения байпаса выходит за допустимые пределы. Допустимое отклонение амплитуды задано заранее и составляет $\pm 10\%$ от номинального значения. Аварийное сообщение сбрасывается автоматически после возврата параметров напряжения байпаса в допустимые пределы. 1. Сначала проверить, находятся ли в заданных пределах значения напряжения и частоты байпаса, отображаемые на экране; следует помнить, что номинальное напряжение и частота указаны как «заданное значение выходного напряжения» и «заданное значение выходной частоты» соответственно. 2. Если отображаются недопустимые значения, то измерить фактические напряжение и частоту байпаса. Если результаты измерений выходят за допустимые пределы, то необходимо проверить внешний источник питания.

Предупредительное сообщение	Объяснение
bypass super protection (Защита от превышения на байпасе)	Программное обеспечение инвертора выдает аварийный сигнал, когда амплитуда или частота напряжения байпаса слишком высокие. Допустимое отклонение амплитуды задано заранее и составляет $\pm 10\%$ от номинального значения. Аварийное сообщение сбрасывается автоматически после возврата параметров напряжения байпаса в допустимые пределы. Сначала необходимо проверить, нет ли других связанных аварийных сообщений, например, о размыкании выключателя байпаса, о нарушении порядка чередования фаз байпаса или об обрыве нуля на входе. Если такие аварийные сообщения имеются, то сначала необходимо устранить их причины. Затем необходимо проверить, находятся ли в заданных пределах значения напряжения и частоты байпаса, отображаемые на экране; следует помнить, что номинальное напряжение и частота указаны как «заданное значение выходного напряжения» и «заданное значение выходной частоты» соответственно. Если отображаются недопустимые значения, то измерить фактические напряжение и частоту байпаса. Если результаты измерений выйдут за допустимые пределы, то проверить внешний источник питания байпаса. Если данное аварийное сообщение повторяется слишком часто, то рекомендуется с помощью ПО для настройки увеличить максимально допустимые значения по усмотрению пользователя.
Inverter out of sync (Инвертор вышел из синхронизации)	Программное обеспечение инвертора выдает этот аварийный сигнал, когда фазовый угол фазовых напряжений байпаса и инвертора отличается более чем на 6 градусов. Допустимое отклонение амплитуды задано заранее и составляет $\pm 10\%$ от номинального значения. Аварийное сообщение сбрасывается автоматически после устранения аварийного состояния. 1. Сначала проверить, нет ли аварийного сообщения «Чрезмерное отслеживание байпаса» или «Защита от превышения на байпасе». Если такое сообщение имеется, то сначала необходимо устранить его причину и сбросить его. 2. Затем следует проверить форму синусоиды напряжения на байпасе. Если синусоида напряжения на байпасе слишком сильно искажена, то необходимо вместе с пользователем устранить причину искажения
Inverter failure (Неисправность инвертора)	Выходное напряжение инвертора превышает максимально допустимое значение
Fan failure (Отказ вентилятора)	Вышел из строя один из вентиляторов охлаждения
Inverter relay failure (Отказ реле инвертора)	Обрыв или короткое замыкание одного из реле на стороне инвертора. Аварийное состояние сохраняется до отключения питания
Bypass thyristor failure (Отказ тиристора байпаса)	Обрыв или короткое замыкание одного из статических выключателей на стороне байпаса. Аварийное состояние сохраняется до отключения питания
Output fuse blown (Перегорел предохранитель на выходе)	Перегорел один из предохранителей на выходе инвертора
Standalone output overload (Перегрузка одного выхода)	Аварийное сообщение появляется, когда нагрузка превышает 105% от номинальной. Аварийное сообщение сбрасывается автоматически после прекращения перегрузки. 1. По отображаемым на экране панели управления значениям процента нагрузки определить, на какой из фаз возникла перегрузка, и убедиться, что перегрузка действительно имеется. 2. Если перегрузка имеется, то измерить фактический выходной ток и проверить правильность отображаемого значения. Отключить нагрузки, не относящиеся к критически важным. Данное аварийное сообщение также может появляться в системе параллельных ИБП при очень сильной разбалансировке нагрузки
Standalone overload timeout (Превышено допустимое время перегрузки одиночного устройства)	ИБП перегружен, и превышено допустимое время для такого уровня перегрузки. Примечание 1: Фаза с наибольшей нагрузкой первой укажет на превышение времени перегрузки. Примечание 2: Если нагрузка выше номинальной, должен появиться аварийный сигнал о перегрузке отдельного модуля. Примечание 3: При превышении допустимого времени перегрузки статический выключатель инвертора размыкается, и питание нагрузки переключается на цепь байпаса; инвертор выключится и перезапустится через 10 секунд. Примечание 4: Нагрузка снижется до уровня 95% Через 5 минут система снова переключится на питание от инвертора. Проверить процент нагрузки, отображаемый на сенсорной панели, чтобы убедиться, что аварийный сигнал является истинным. Если на сенсорной панели отображается сообщение о перегрузке, необходимо проверить фактическую нагрузку, чтобы подтвердить или исключить наличие перегрузки ИБП до того, как сработает аварийный сигнал.
Abnormal shutdown of the bypass (Аварийное отключение байпаса)	Недопустимое напряжение байпаса и инвертора. Питание нагрузки отключается
Inverter overcurrent (Превышение тока инвертора)	Превышение тока ШИМ-инвертора
Bypass phase reverse (Неправильное чередование фаз байпаса)	Неверное чередование фаз в контуре байпаса. В нормальных условиях фаза В смещена относительно фазы А на 120 градусов, а фаза С смещена относительно фазы В на 120 градусов. Проверить правильность чередования фаз байпаса ИБП. Если чередование неправильное, исправить.
Load impact transfer to bypass (Переключение на байпас под влиянием нагрузки)	Скачок нагрузки приводит к переключению системы в режим байпаса; работа ИБП может восстановиться автоматически. Нагрузки следует подключать последовательно, чтобы уменьшить скачки нагрузки инвертора.
switch limit (Предел количества)	Количество переключений из-за перегрузки за первый час превышает установленное

Предупредительное сообщение	Объяснение
переключений)	значение, в результате чего нагрузка остается в режиме байпаса. В течение 1 часа работа ИБП может автоматически восстановиться, и он переключится в режим питания от инвертора.
Abnormal shutdown of the bus (Аварийное отключение шины)	Инвертор отключается из-за недопустимого напряжения на шине постоянного тока.
DC bus overvoltage (Повышенное напряжение шины постоянного тока)	Слишком высокое напряжение на шине постоянного тока приводит к отключению выпрямителя, инвертора и аккумуляторного преобразователя. Проверить на отсутствие неисправностей на стороне выпрямителя. При их отсутствии проверить на предмет перегрузки. После устранения неисправности перезапустить инвертор с током байпаса, превышающим 135% номинального значения. ИБП выдает только аварийные сигналы, никаких действий не происходит.
Bypass overcurrent fault (Перегрузка по току байпаса)	
LBS activation (Активация синхронизации шины нагрузки (LBS))	Активирована настройка синхронизации шины нагрузки (LBS). То есть ИБП выполняет функции ведущего или ведомого устройства LBS в конфигурации системы с двумя шинами.
Settings store failure (Ошибка сохранения данных)	История не сохраняется.
Input Missing Zero Fault (Отсутствие нейтральной линии на входе)	Нейтраль на входе главного источника переменного тока не обнаружена
Battery ground fault (Неисправность заземления батарей)	Аварийный сигнал «сухой контакт» о неисправности заземления батарей.
Manual power on (Ручное включение)	Вручную включить инвертор с помощью кнопки на сенсорном экране.
Manual power off (Ручное выключение)	Вручную выключить инвертор с помощью кнопок сенсорной панели.
Emergency power off (Аварийное отключение питания)	Нажат кнопочный выключатель аварийного отключения непосредственно на панели или получена внешняя команда аварийного отключения.
Intermittent switching confirmation (Подтверждение прерывистого переключения)	Пользователь нажимает кнопку подтверждения запроса на переключение источника питания нагрузки на байпас.
Discontinuous switching cancel (Отмена прерывистого переключения)	Пользователь нажимает кнопку отмены в соответствии с подсказкой, чтобы отменить переключение источника питания нагрузки на байпас
Stand-alone risk shutdown confirmation (Подтверждение отключения отдельного ИБП)	Пользователь нажимает кнопку подтверждения запроса на отключение отдельного ИБП в системе параллельных ИБП.
Troubleshooting (Устранение неисправностей)	Войти в меню управления с помощью сенсорного экрана и нажать кнопку «Fault clearing» (Сброс состояния отказа) для сброса ошибки.
Alarm Mute (Отключить звук аварийного сигнала)	Войти в меню управления с помощью сенсорного экрана и нажать кнопку «Buzzer mute» (Отключить звуковой сигнал) для отключения звука аварийного сигнала.
Failed to start manually (Не удалось запустить вручную)	Инвертор не удалось запустить вручную. Причинами могут быть недопустимая операция (замкнут выключатель сервисного байпаса), неготовность шины постоянного тока или выпрямителя.
Bypass power supply (Подача питания от байпаса)	ИБП в режиме байпаса
Main road inverter power supply (Питание от главного контура)	ИБП в режиме питания через инвертор.
Battery inverter power supply (Питание от батарей через инвертор)	ИБП в режиме питания от батарей.
No power supply (Отсутствует подача питания)	ИБП отключился, выходное напряжение отсутствует.
VCB disconnected (Батарейный автомат разомкнут)	Состояние выключателя батарей (разомкнут)
VCB closed (Батарейный автомат замкнут)	Состояние выключателя батарей (замкнут)
Battery is floating (Поддерживающая зарядка)	Батареи получают поддерживающую зарядку
Battery is charging (Батареи заряжаются)	Состояние батареи (выравнивающая зарядка)
Battery is discharging (Батареи разряжаются)	Состояние батарей (разрядка)
Battery cycle test (Циклическое испытание батарей)	Выполняется регулярное автоматическое профилактическое испытание батарей на разрядку (разряд емкости на 20%)

Предупредительное сообщение	Объяснение
Battery capacity test (Проверка емкости батарей)	Пользователь инициирует проверку емкости батарей (разряд на 100% емкости)
Battery maintenance test (Профилактическое испытание батарей)	Пользователь инициирует профилактическое испытание на разряд батарей (разряд на 20% емкости)
UPS system testing (Проверка системы ИБП)	Пользователь инициирует самодиагностику системы ИБП.
Inverter setting (Настройка инвертора)	Инвертор запускается и синхронизируется.
Rectification setting (Настройка выпрямителя)	Выпрямитель запускается и синхронизируется.
The environment of the battery room is abnormal (Недопустимые условия в батарейном отсеке)	Необходимо обращать внимание на условия в батарейном отсеке.
Battery contactor disconnected (Разомкнут контактор батареи)	Разомкнут контактор батареи
Battery contactor closed (Замкнут контактор батареи)	Замкнут контактор батареи
The battery is reversed (Неправильная полярность батареи)	Переподключить батарею, проверить проводку батареи
battery no (Батареи отсутствуют)	Проверить наличие батареи и проводку батареи.
auto boot (Автоматическое включение)	ИБП выключился из-за окончания разрядки аккумуляторной батареи, а при восстановлении сетевого питания инвертор автоматически запустится.
Rectifier online upgrade (Обновление выпрямителя в реальном времени)	Обновление программного обеспечения выпрямителя
Inverter online upgrade (Обновление инвертора в реальном времени)	Обновление программного обеспечения инвертора.
Monitor online upgrades (Обновление мониторинга в реальном времени)	Обновление программного обеспечения для мониторинга.
Abnormal LBS (Недопустимые параметры синхронизации шины нагрузки (LBS))	Недопустимые параметры синхронизации шины нагрузки (LBS)
DSP software error (Ошибка программного обеспечения для цифровой обработки сигналов (DSP))	Программное обеспечение инвертора и программное обеспечение выпрямителя относятся к разным моделям.
maintenance circuit breaker disconnected (Выключатель сервисного байпаса разомкнут)	Разомкнут выключатель сервисного байпаса
Maintenance air breaker closure (Выключатель сервисного байпаса замкнут)	Замкнут выключатель сервисного байпаса
Output circuit breaker disconnected (Выходной выключатель разомкнут)	Разомкнут выходной выключатель ИБП
Output empty switch closed (Выходной воздушный выключатель замкнут)	Выходной выключатель ИБП замкнут.
Bypass not working (Байпас не работает)	Байпас не готов к работе
1. Устранением любых аварийных сигналов, возникающих из-за значений настройки, заданных в программном обеспечении, должен заниматься авторизованный инженер. Если требуется изменить значения настройки, следует обратиться в местный сервисный центр компании для решения возникшей проблемы.	

Глава 6. Порядок работы

В этой главе подробно описываются меры предосторожности и порядок работы ИБП.

6.1 Введение

6.1.1 Меры предосторожности



Важно

Пользователь может приступить к эксплуатации и выполнению соответствующих операций только после того, как авторизованный инженер проведет первое включение питания и ввод в эксплуатацию.



ВНИМАНИЕ: опасное напряжение сети и/или батареи

1. Детали под защитными крышками/внутренними кожухами, для открывания которых требуется инструмент, не предназначены для обслуживания пользователем. Открывать такие защитные крышки/внутренние кожухи разрешается только квалифицированному персоналу по техническому обслуживанию.
2. На входных и выходных клеммах переменного тока ИБП постоянно присутствует опасное напряжение. Если в шкафу установлен фильтр ЭМС, на нем также может присутствовать опасное напряжение.

1. Подробную информацию о работе всех органов управления и светодиодной индикации для соответствующих этапов работы см. в главе 5 «Использование дисплея панели управления».

2. Звуковые предупреждения могут появляться в любое время в процессе работы.

3. Если в ИБП используются традиционные свинцово-кислотные батареи, у системы ИБП есть дополнительная функция выравнивающей зарядки. Когда используются свинцово-кислотные батареи, питание может быть восстановлено после длительного отключения электроэнергии, при этом напряжение зарядки батареи выше, чем нормальное напряжение зарядки. Спустя несколько часов зарядки напряжение зарядки батареи вернется к норме.

6.1.2 Выключатель питания

Примечание: вследствие своего размера модели этой серии 10-30K не оснащены никакими выключателями, и клиенту необходимо оснастить их главным входным выключателем, входным выключателем байпаса (требуется, когда главный и байпасный источники питания различны), выходным выключателем, выключателем сервисного байпаса и выключателем батареи. Во время подключения выключателя необходимо проверить, находится ли выключатель внешнего шкафа распределения питания в выключенном состоянии (OFF).

6.2 Порядок действий при пуске ИБП

Перед тем, как приступить к пуску ИБП, должна быть выполнена установка и отладка ИБП авторизованным инженером, а внешний выключатель питания должен быть замкнут.

6.2.1 Порядок действий при пуске в обычном режиме



Предупреждение

Данная операция служит для подачи питания на выходные клеммы ИБП. Если к выходным клеммам ИБП подключена нагрузка, необходимо убедиться, что подавать питание на нагрузку безопасно. Если нагрузка не готова к подаче питания, нужно отсоединить нижний коммутатор нагрузки и повесить на место подключения нагрузки предупредительную табличку.

Следующие действия по включению питания ИБП выполняются, когда он полностью отключен.

1. Сначала необходимо убедиться, что выключатель внешнего сервисного байпаса разомкнут, а вводной кабель надежно подключен к клеммной колодке.

	Предупреждение
<p>Все операции, связанные с размыканием/замыканием выключателя сервисного байпаса, необходимо выполнить в течение 3 секунд, чтобы не допустить ложных срабатываний.</p>	

2. По очереди замкнуть входной выключатель байпаса (при наличии), главный входной выключатель, выходной выключатель, выключатель внешнего батарейного модуля и все внешние выходные изолирующие выключатели (при наличии).

На данном этапе система будет включена, а на экране появится начальное окно. См. раздел 5.2.1 «Начальный экран».

Примерно через 25 секунд, используя сенсорный экран, необходимо убедиться, что питание от электросети и от байпаса осуществляется в нормальном режиме. В противном случае следует проверить состояние входного выключателя байпаса и главного входного выключателя, они должны быть замкнуты. На данном этапе включится выпрямитель; запуск завершится примерно через 30 секунд, и выпрямитель войдет в нормальный режим работы. После инициализации статический выключатель байпаса замыкается, и питание системы обеспечивается байпасом. Цвет линий состояния на схеме подачи питания в главном окне показан ниже на рис. 6-1.

При повышении напряжения на шине постоянного тока система проведет самопроверку батарей. Примерно через 5 минут при нормальных условиях включается зарядное устройство батарей, а линия состояния батарей становится зеленой.

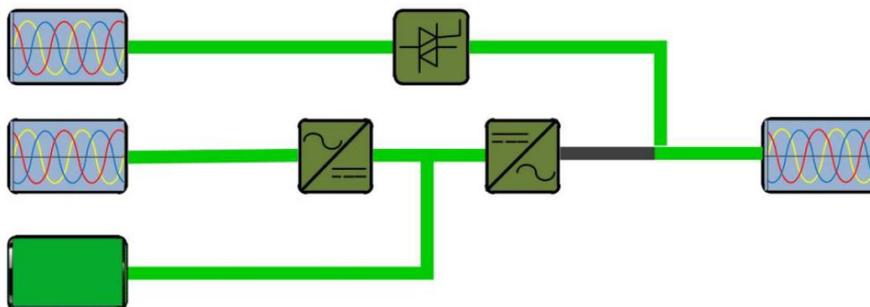


Рисунок 6-1. Схема подачи питания при работе в режиме байпаса

3. Войти в меню управления, нажать кнопки «Inverter On» (Включить инвертор) и «OK».

После того как инвертор запустится и начнет работать в нормальном режиме, ИБП переключится с режима питания от байпасного источника в режим питания от электросети через инвертор. Линия состояния инвертора на схеме подачи питания станет зеленой, как показано на рис. 6-2.

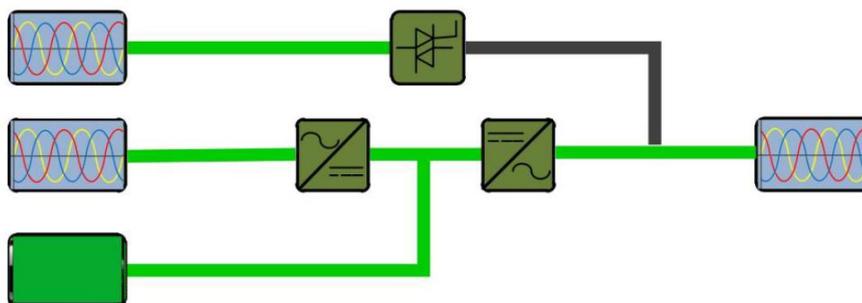


Рисунок 6-2. Схема подачи питания при работе в обычном режиме

6.2.2 Этапы пуска в режиме энергосбережения

Применяется только для автономных систем, для которых инженер-наладчик задал режим энергосбережения.

1. Сначала необходимо убедиться, что выключатель внешнего сервисного байпаса разомкнут, а вводной кабель надежно подключен к клеммной колодке.

 	Предупреждение
<p>Все операции, связанные с размыканием/замыканием выключателя сервисного байпаса, необходимо выполнить в течение 3 секунд, чтобы не допустить ложных срабатываний. 2. По очереди замкнуть входной выключатель байпаса (при наличии), главный входной выключатель, выходной выключатель и все внешние выходные изолирующие выключатели (при наличии).</p>	

На данном этапе система будет включена, а на экране появится начальное окно. См. раздел 5.2.1 «Начальный экран».

Примерно через 25 секунд, используя сенсорный экран, необходимо убедиться, что питание от электросети и от байпаса осуществляется в нормальном режиме. В противном случае следует проверить состояние входного выключателя байпаса и главного входного выключателя, они должны быть замкнуты. На данном этапе включается выпрямитель и одновременно замыкается статический выключатель байпаса. Запуск выпрямителя завершится примерно через 30 секунд.

3. Войти в меню управления, нажать кнопки «Inverter On» (Включить инвертор) и «ОК».

Инвертор запускается, и загорается индикатор инвертора, показывающий схему подачи питания. В это время ИБП находится в энергосберегающем режиме, и питание подается в режиме байпаса.

6.2.3 Порядок действий при пуске в режиме питания от батарей (холодный запуск)

1. Проверить подключение батарей. Выключатель батарей замыкается, чтобы обеспечить подачу напряжения батареи на порт доступа батарей.

2. Нажать и удерживать кнопку холодного пуска батарей (BAT START) на передней панели шкафа примерно 8 секунд (см. рис. 6-3).

На данном этапе включится сенсорный экран. Примерно через 30 секунд запустится выпрямитель.

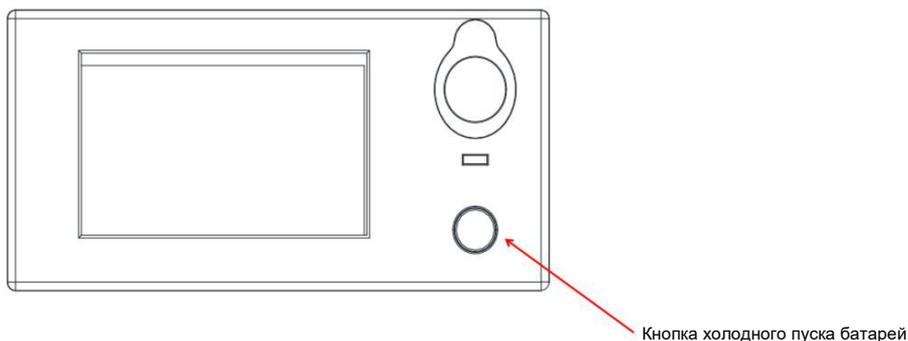


Рисунок 6-3. Расположение кнопки холодного пуска батарей

	Примечание
<p>При наличии любого из следующих условий после выполнения шага 2 либо необходимо разомкнуть батарейный выключатель вручную, либо батарейный выключатель срабатывает автоматически и он находится в разомкнутом состоянии. Через одну минуту после размыкания выключателя батарей можно снова включить питание системы. [неразборчиво] Кнопочный выключатель аварийного отключения (ЕРО) нажимается в аварийной ситуации [неразборчиво] Ошибка появляется во время отладки системы. 2[неразборчиво] Когда напряжение аккумулятора слишком низкое, ниже 300 В, холодный пуск батареи может не произойти. В то же время запрещается долго или часто нажимать кнопку холодного пуска, иначе возникнет опасность выхода машины из строя! Необходимо своевременно обращаться за помощью к инженерам службы поддержки клиентов.</p>	

3. Войти в меню управления, нажать кнопки «Inverter On» (Включить инвертор) и «ОК».

После того как инвертор запустится и начнет работать в нормальном режиме, линия состояния инвертора на схеме подачи питания станет зеленой, а ИБП в это время будет работать в режиме питания от батареи.

6.3 Порядок переключения между режимами работы

6.3.1 Виды режимов работы

- ИБП может работать в следующих режимах:
- Нормальный режим
- Режим питания от батарей
- Режим байпаса
- Режим технического обслуживания
- Режим энергосбережения
- Режим автоматического включения
- Режим преобразования частоты
- Режим системы с двумя шинами (LBS)

Нормальный режим

Как показано на рис. 6-4 (если взять в качестве примера систему с тремя выключателями с разными источниками основного питания и байпаса, как приведена ниже), сначала питание от электросети выпрямляется выпрямителем ИБП, а затем инвертор подает бесперебойное питание переменного тока на нагрузку. При этом батарея заряжается с помощью зарядного устройства.

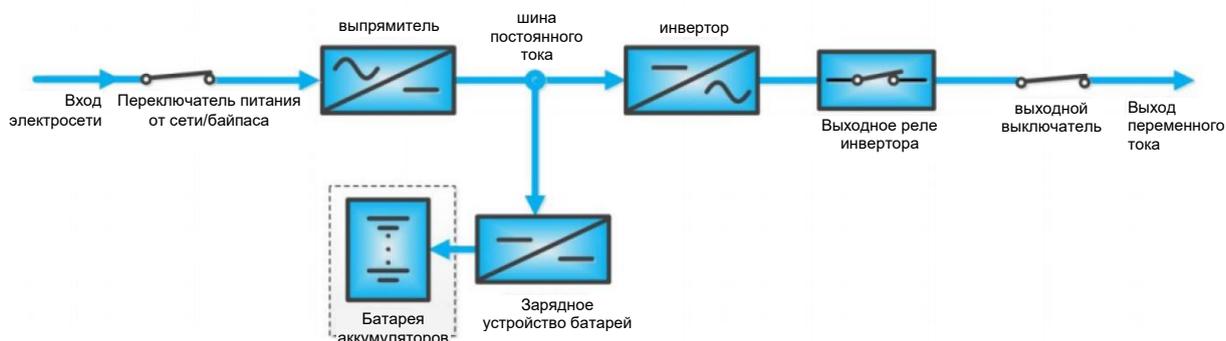


Рисунок 6-4. Принципиальная схема работы в нормальном режиме

Режим питания от батарей

Как показано на рис. 6-5, режимом работы, в котором резервное питание нагрузки обеспечивает батарея через выпрямитель и инвертор, является режим питания от батарей. При сбое в электросети система автоматически переключается в режим работы от батареи, поэтому подача питания нагрузке не будет прерываться. После возобновления питания от электросети система автоматически переключится обратно в нормальный режим без какого-либо вмешательства оператора, таким образом подача питания нагрузке не будет прерываться.

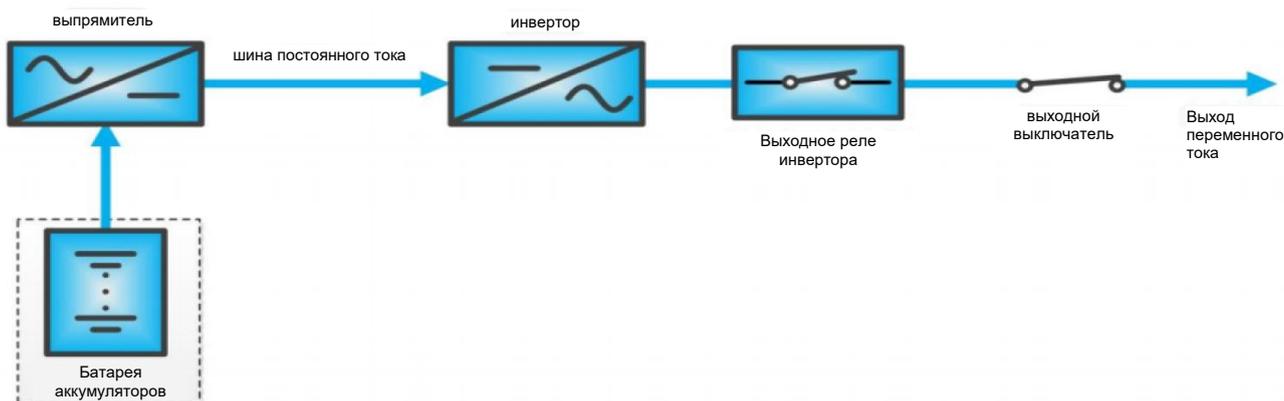


Рисунок 6-5. Принципиальная схема работы в режиме питания от батарей

Примечание: функцию холодного пуска от батарей также можно использовать для пуска ИБП непосредственно из режима питания от (заряженных) батарей во время отключения электроснабжения. Таким образом, батарейное питание можно использовать автономно для повышения коэффициента использования ИБП.

Режим байпаса

Как показано на рис. 6-6, в случае отказа, перегрузки или ручного выключения инвертора в нормальном режиме нагрузка будет переключена со стороны инвертора на сторону байпасного источника питания, поэтому подача питания нагрузке не будет прерываться. Если инвертор не синхронизирован с байпасом во время процесса переключения, произойдет мгновенное прерывание подачи питания к нагрузке, которое будет длиться менее 20 мс.



Рисунок 6-6. Принципиальная схема работы в режиме байпаса

Режим технического обслуживания

Как показано на рис. 6-7, если ИБП нуждается в техническом обслуживании и ремонте, нагрузку можно переключить на сервисный байпас с помощью ручного выключателя сервисного байпаса, поэтому подача питания нагрузке не будет прерываться. Переключатель сервисного байпаса расположен в блоке ИБП, его пропускная способность отвечает требованиям к общей допустимой нагрузке устройства.



Рисунок 6-7. Принципиальная схема работы в режиме технического обслуживания

Режим энергосбережения

Как показано на рис. 6-8, при выборе режима энергосбережения все соответствующие выключатели питания и батарей, за исключением выключателя сервисного байпаса, замкнуты и с целью энергосбережения питание нагрузки обеспечивается преимущественно байпасом. Когда байпасный источник питания находится в нормальном диапазоне частот и напряжений (настраиваемые значения), питание нагрузки обеспечивается байпасом, а инвертор находится в состоянии резервирования. В случае выхода за границы диапазона система переключится на выход инвертора, при этом время переключения составит менее 20 мс. В данном режиме работы обычно можно заряжать батареи с помощью зарядного устройства.

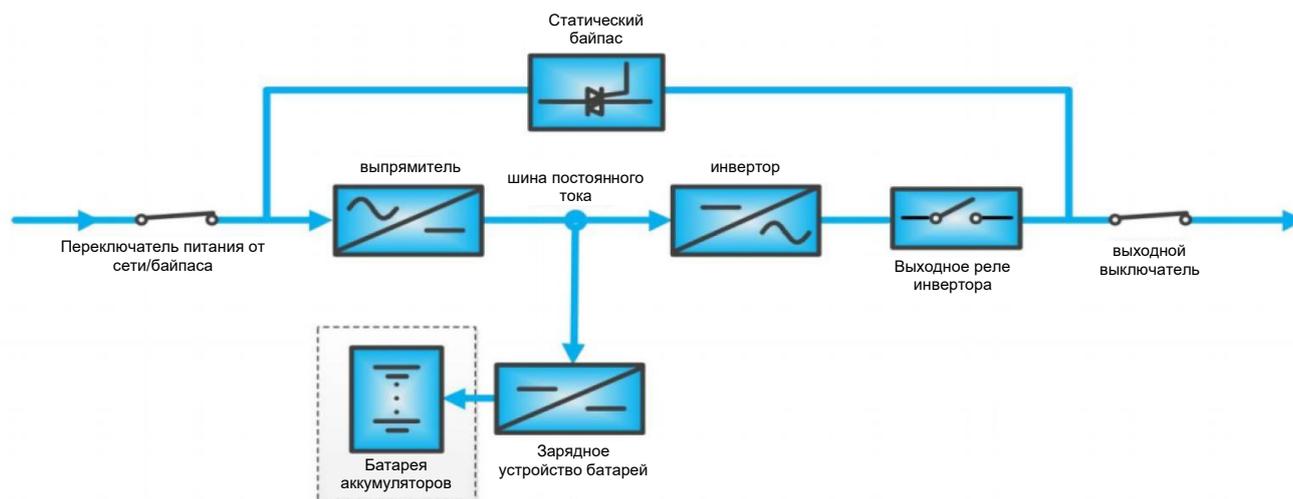


Рисунок 6-8. Работа в режиме энергосбережения

Для использования режима энергосбережения необходимо выполнить соответствующие настройки с помощью дисплея на панели управления. В режиме энергосбережения в нормальных обстоятельствах нагрузка питается от байпасной сети. При этом мигает индикатор инвертора и отображается соответствующий аварийный сигнал «Bypass Power Supply» (Байпасный источник питания), а время прерывания питания при переключении не превышает 20 мс.

	Предупреждение
В режиме энергосбережения ИБП не обеспечивает защиту от искажений напряжения сети.	

Режим автоматического включения

ИБП имеет функцию автоматического пуска, это значит, что после слишком длительного отсутствия питания от электросети батареи разряжаются до напряжения полного разряда и инвертор отключается, а после восстановления электроснабжения ИБП автоматически запустится по истечении определенного времени задержки. Данная функция и время задержки автоматического включения питания настраиваются инженером-наладчиком.

Во время автоматической задержки включения ИБП заряжает батареи, чтобы сбой в электросети не привел к отключению питания нагрузки.

Режим преобразования частоты

ИБП можно перевести в режим преобразования частоты, чтобы обеспечить стабильную выходную частоту 50 или 60 Гц. Диапазон входных частот составляет от 40 до 70 Гц. Для использования данного режима требуется разомкнуть выключатель технического обслуживания, при этом статический байпас будет заблокирован, а питание от батарей — необязательно. Нужно использовать батарею или нет, определяется в зависимости от необходимости работы в режиме питания от батареи.

Режим системы с двумя шинами

Система с двумя шинами состоит из двух независимых систем ИБП, каждая из которых содержит по одному ИБП. Система с двумя шинами обладает высокой надежностью и подходит для нагрузки. Для нагрузки с одним входом можно добавить дополнительный статический выключатель, чтобы подавать питание на нагрузку. Принцип работы режима системы с двумя шинами показан на рис. 8-1.

6.3.2 Переключение из нормального режима в режим питания от батарей

Отключить выключатель внешнего источника питания, чтобы отключить питание от электросети, — ИБП перейдет в режим питания от батарей. Для возврата ИБП в нормальный режим включить выключатель внешнего источника питания и подождать несколько секунд, прежде чем возобновить подачу питания от электросети. Через 10 секунд выпрямитель автоматически перезапускается, и ИБП вернется в нормальный режим.

6.3.3 Переключение из нормального режима в режим байпаса

Войти в окно управления, нажать кнопки «Inverter Off» (Выключить инвертор) и «ОК», чтобы перевести ИБП в режим байпаса.



Примечание

В режиме байпаса питание нагрузки осуществляется непосредственно от электросети, без преобразования инвертором.

6.3.4 Переключение из режима байпаса в нормальный режим

Находясь в режиме байпаса, войти в меню управления, нажать кнопки «Inverter On» (Включить инвертор) и «ОК», — начнется запуск инвертора, а затем ИБП перейдет в нормальный режим.

6.3.5 Переключение из нормального режима в режим технического обслуживания

Если ИБП работает в нормальном режиме, данная операция используется для переключения нагрузки с выхода инвертора на сервисный байпас.



ВНИМАНИЕ: ОПАСНОСТЬ НАРУШЕНИЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ НАГРУЗКИ

Перед переключением проверить информацию на сенсорном экране и убедиться, что байпас работает нормально и инвертор синхронизирован с байпасом. Если это условие не выполняется, возможно кратковременное прерывание подачи питания к нагрузке.

1. Войти в окно управления, нажать кнопки «Inverter Off» (Выключить инвертор) и «ОК». Индикатор состояния инвертора погаснет, начнется индикация состояния байпаса, сработает звуковая сигнализация, нагрузка переключится на статический байпас, и инвертор отключится.



Примечание

Войти в окно управления, нажать кнопку «Buzzer mute» (Отключить звуковую сигнализацию), чтобы отключить сигнализацию, однако информация об аварийном состоянии будет отображаться на сенсорном экране до тех пор, пока аварийное состояние не будет сброшено.

2. Замкнуть выключатель внешнего сервисного байпаса.

3. На данном этапе сервисный байпас подключен параллельно со статическим байпасом ИБП.

4. Отобразится сообщение «maintenance circuit breaker closed» (Выключатель сервисного байпаса замкнут).

5. Разомкнуть выходной выключатель.



Осторожно!

Когда ИБП находится в режиме сервисного байпаса, защита нагрузки от отклонений электросети от номинальных значений не работает.

6. Работу выпрямителя, инвертора, статического выключателя и батарей можно остановить нажатием кнопки «EPO» на панели шкафа. Однако это не повлияет на нормальное питание нагрузки от сервисного байпаса.



Примечание

В режиме технического обслуживания питание нагрузки осуществляется непосредственно от электросети, без преобразования инвертором.

7. Разомкнуть выключатель внешних батарей.

8. Разомкнуть входной выключатель сети и входной выключатель байпаса (при наличии). На данном этапе все внутренние источники питания отключатся, а сенсорный дисплей погаснет.



Предупреждение

Если требуется техническое обслуживание, перед его проведением следует подождать около 10 минут, чтобы разрядился конденсатор внутренней шины постоянного тока. Даже если входной выключатель сети, входной выключатель байпаса и выключатель батарей отключены, часть цепи ИБП по-прежнему находится под напряжением, Поэтому к ремонту ИБП допускается только квалифицированный персонал.

На данном этапе питание нагрузки обеспечивается сервисным байпасом.

6.3.6 Переключение из режима технического обслуживания в нормальный режим

Следующие действия позволят переключить нагрузку с режима питания от сервисного байпаса в режим питания от электросети через инвертор.

1. Замкнуть выходной выключатель.

2. Поочередно замкнуть входной выключатель байпаса (при наличии) и входной выключатель сети.

3. После запуска сенсорного экрана переключиться на окно журнала и оставаться в нем до тех пор, пока не отобразится подтверждающее сообщение «Bypass power supply» (Питание от байпаса).



Предупреждение

Сначала необходимо включить байпас, а затем отключить выключатель сервисного байпаса, в противном случае выходная нагрузка будет отключена.

4. Разомкнуть выключатель внешнего сервисного байпаса.

5. Замкнуть выключатель внешних батарей.

6. Войти в меню управления, нажать кнопки «Inverter On» (Включить инвертор) и «ОК». Включится инвертор. Когда инвертор заработает в нормальном режиме, линия состояния инвертора на схеме подачи питания станет зеленой, а ИБП переключится с режима питания от байпаса в режим питания от электросети через инвертор.

6.4 Этапы самопроверки батарей

Самопроверка батарей включает в себя периодическую самопроверку и запускаемую вручную самопроверку при техническом обслуживании. Энергия, выделяемая при разрядке батарей, достигает 20 % общего заряда батарей.

Важность периодической самодиагностики заключается в регулярной проверке заряда батарей.

Периодическая самодиагностика проводится регулярно, при этом периодичность самодиагностики может быть задана в фоновом режиме. Если в процессе самодиагностики будет установлено, что батарея требует технического обслуживания, система подаст звуковой и визуальный аварийный сигнал и сгенерирует соответствующую запись. Периодическая самодиагностика не приводит к обновлению характеристик заряда батарей.

Метод выполнения ручной самодиагностики при техническом обслуживании примерно такой же, как и автоматической периодической самодиагностики, с той лишь разницей, что самодиагностика при техническом обслуживании запускается вручную, производится в течение какого-то времени и по истечении этого времени автоматически не запускается вновь.

Если в процессе самодиагностики обнаружится, что батареи требуют технического обслуживания, система подаст звуковой и визуальный аварийные сигналы и сгенерирует соответствующие записи. Запускаемая вручную проверка при техническом обслуживании не приводит к обновлению характеристик заряда батарей.

Примечание: периодическая самодиагностика должна выполняться в допустимых условиях для самообучения батарей, а запускаемая вручную самодиагностика при техническом обслуживании должна выполняться только при полностью заряженных батареях.

Выполнение:

1. Ручная самодиагностика при техническом обслуживании: запуск с помощью сенсорного экрана.
2. Периодическая самодиагностика: периодичность самодиагностики батареи можно задать в фоновом режиме в диапазоне от 30 до 360 суток (по умолчанию — 60 суток).

Условия начала самодиагностики

1. Величина нагрузки системы составляет от 20 до 100 %, а выходная мощность стабильна.
2. Батареи полностью заряжены, то есть разрешено самообучение (поддерживающий заряд более 5 часов), а генератор не подключен.
3. Система находится в состоянии поддержания заряда.

Условия окончания самодиагностики

1. Убедиться, что система не находится в состоянии самодиагностики в течение 10 секунд и удовлетворяет следующим условиям: выбран режим питания от батарей или выключен выпрямитель, — система переключится в режим питания от батарей.
2. Если во время самодиагностики колеблется нагрузка, происходит перегрузка отдельного блока или разряжены батареи, система переключится в режим поддержания заряда.
3. Если во время самодиагностики напряжение батареи ниже расчетного напряжения предупреждения о полном разряде или разряд батареи превышает время защиты, система перейдет в режим поддержания заряда.
4. Пользователь может вручную остановить самодиагностику при техническом обслуживании с помощью сенсорного экрана.

Примечание: после успешного завершения самодиагностики счетчик периодичности самодиагностики будет автоматически сброшен. Если самодиагностика не увенчается успехом, происходит выход из режима самодиагностики. При выполнении условий самодиагностики она запускается заново.

Порядок запуска ручной самодиагностики при техническом обслуживании

1. Выбрать окно команды проверки на сенсорном экране.

Использовать левую или правую кнопки для отображения окна команды проверки и нажать кнопку подтверждения для ввода настроек.

2. Выбрать требуемый вид проверки.

С помощью кнопок вверх и вниз переместить курсор на требуемый вариант проверки и нажать кнопку «Enter» (Ввод) для подтверждения.

После появления экранной подсказки использовать кнопки вверх и вправо для ввода пароля. Нажать кнопку «Enter» (Ввод) для подтверждения.

3. Дождаться завершения проверки батарей.

После проверки система автоматически обновит данные о батарее, необходимые для расчета времени резервирования (отображается в случае отключения питания от сети), и фактической емкости батареи (емкость батареи относительно новой батареи).

Процент емкости батареи отображается в случае режима питания от инвертора.

4. Остановить проверку заряда батарей.

Проверка батарей может быть прекращена с помощью кнопки «Terminate Test» (Остановить проверку) в окне команды проверки.

Подробные инструкции по эксплуатации панели управления ИБП приведены в главе 5 «Использование дисплея панели управления».

6.5 Порядок выключения ИБП

6.5.1 Полное обесточивание ИБП

Данная операция используется для полного выключения ИБП и обесточивания нагрузки. Все выключатели питания, разъединители и автоматические выключатели разомкнуты; ИБП больше не подает питание на нагрузку.

	Осторожно!
Данная операция служит для отключения подачи питания к нагрузке и ее полного обесточивания.	

1. Войти в окно управления на сенсорном экране, нажать кнопки «Inverter shutdown» (Выключить инвертор) и «OK», чтобы остановить работу инвертора ИБП; затем нажать кнопку «EPO», чтобы остановить работу выпрямителя, статического выключателя и батарей.
2. Разомкнуть выключатель внешних батарей.
3. Разомкнуть входной выключатель сети, входной выключатель байпаса (при наличии) и выходной выключатель. На данном этапе все внутренние источники питания отключатся, а сенсорный дисплей погаснет.

 	Предупреждение
<p>1. После полного отключения питания ИБП на нейтральном проводе и клеммах батареи, а также внутри ИБП может сохраняться опасное напряжение.</p> <p>2. Если ИБП полностью отключен от питания более чем на одну неделю, нужно убедиться, что выключатель батареи выключен, чтобы обеспечить полное отключение ИБП от батареи. Причина заключается в том, что внутри ИБП возникает определенный ток утечки, который медленно расходует энергию батареи и значительно снижает ее производительность и срок службы.</p>	

6.5.2 ИБП полностью выключен, но продолжает подавать питание на нагрузку

Этот этап работы подходит для полного отключения ИБП, но продолжения питания нагрузки. Этапы работы см. в разделе 6.3.5 «Переключение из нормального режима в сервисный режим».

6.6 Порядок аварийного отключения

Аварийное отключение выполняется с помощью соответствующих кнопок на панели ИБП или соответствующих дистанционных сухих контактов для выключения ИБП в случае чрезвычайной ситуации (пожара, наводнения и т. д.). Для выполнения аварийного отключения достаточно нажать кнопку «EPO» — система выключит выпрямитель и инвертор, быстро прекратит подачу питания на нагрузку (в том числе на инвертор и байпасный выход), а батарея перестанет заряжаться либо разряжаться.

После аварийного отключения питания к ИБП по-прежнему подводится мощность от сети, схема управления ИБП по-прежнему находится под напряжением, но выход ИБП выключен. Если необходимо полностью отключить питание ИБП от сети, то сначала нужно отключить

входной выключатель внешней сети и выключатель внешних батарей ИБП.

6.7 Порядок перезапуска ИБП после аварийного отключения или выключения при сбое

В случае выключения ИБП из-за аварийного отключения или перегрева, перегрузки, перенапряжения батарей или шины постоянного тока и т. д.

необходимо принять меры для устранения неисправности в соответствии с информацией об аварийном состоянии, отображаемой на сенсорном экране, и выполнить следующие действия для перезапуска ИБП и возобновления его нормальной работы.

Убедиться, что неисправность устранена и не поступает дистанционный сигнал аварийного отключения, затем выполнить следующие действия:

1. Войти в окно управления с помощью сенсорного экрана, нажать кнопки «Fault clearing» (Сброс состояния отказа) и «ОК», чтобы система вышла из состояния аварийного отключения или аварийного отключения при сбое.

2. После включения выпрямителя войти в окно управления, нажать кнопку «Inverter On» (Включить инвертор) и кнопку подтверждения. После нормального пуска инвертора ИБП переключится с режима питания от байпасного источника в режим питания от электросети через инвертор.



Примечание

Выпрямитель перезапустится, а питание на нагрузку будет подаваться от байпаса. Примерно через 30 секунд, когда выпрямитель перейдет в нормальное рабочее состояние, произойдет подключение батарей, а индикатор предупредительной сигнализации начнет мигать либо погаснет.
Через 5 минут после отключения сигнализации о перегреве, когда состояние отказа из-за перегрева будет сброшено, выпрямитель автоматически запустится.

3. Если вход питания ИБП от электросети был отключен после нажатия кнопки «ЕРО», ИБП будет полностью отключен. После возобновления питания от электросети ИБП запустится и перейдет в режим байпаса с несколькими выходными клеммами.



Предупреждение

Если выключатель сервисного байпаса находится во включенном положении («ОН»), а ИБП подключен к электросети, то на выходе ИБП присутствует напряжение.

6.8 Автоматическое включение

При сбое в электросети ИБП подает питание на нагрузку от батарей до тех пор, пока они не разрядятся до напряжения полного разряда, после этого ИБП прекращает подачу питания.

При соблюдении следующих условий ИБП автоматически перезапустится и возобновит подачу питания.

- Включена функция автоматического включения ИБП.
- По истечении времени задержки автоматического включения (значение по умолчанию — 10 минут) ИБП автоматически включает байпас, а затем — инвертор. Во время автоматической задержки включения ИБП заряжает батареи,

Чтобы сбой в электросети не привел к отключению питания нагрузки.

Если функция автоматического включения питания отключена, можно сначала войти в меню управления, нажать кнопки «Fault clearing» (Сброс состояния отказа) и «ОК», затем — кнопки «Inverter On» (Включить инвертор) и «ОК», после этого пользователь сможет запустить ИБП вручную.



Примечание

Во время автоматического пуска ручной запуск заблокирован. Автоматический пуск должен настраивать авторизованный инженер-наладчик компании с помощью программного обеспечения, работающего в фоновом режиме.

6.9 Выбор языка

Меню и данные на сенсорном экране отображаются на 3 языках: упрощенном китайском, традиционном китайском и английском. Оператор может войти в окно настройки, нажать «Language Settings» (Настройки языка) и выбрать один из доступных языков.

6.10 Изменение текущей даты и времени

Если требуется изменить системные дату и время, можно войти в окно настройки и нажать «System Time» (Системное время), чтобы задать актуальные значения.

Глава 7. Батареи

В настоящей главе приводятся сведения о батареях, в том числе информация об их безопасности, установке и техническом обслуживании, а также о функции защиты батарей.

7.1 Введение

Батареиный блок ИБП содержит несколько последовательно подключенных батарей, обеспечивающих номинальное входное напряжение постоянного тока для инвертора ИБП. Требуемое время резервирования (длительность подачи нагрузки питания от батарей при сбое в электросети) ограничено ампер-часами каждой батареи, поэтому иногда возникает необходимость в параллельном подключении нескольких батарейных блоков.

Для обеспечения совместимости с ИБП батареи обычно устанавливают в специально спроектированные батарейные шкафы или батарейные стойки.

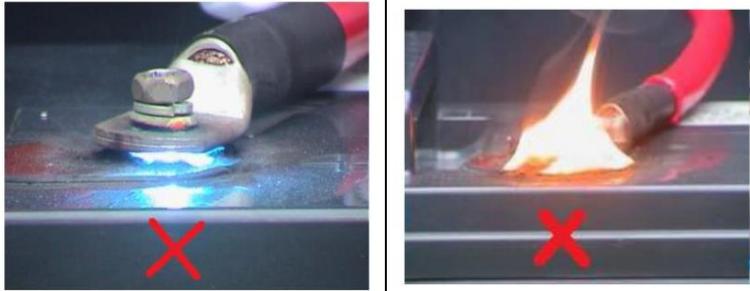
На время технического обслуживания и ремонта батареи необходимо отключить от ИБП. Эту операцию можно выполнить с помощью выключателя батарей, имеющего подходящий номинал. Такой выключатель должен быть установлен как можно ближе к батарее, при этом чем короче силовые и сигнальные кабели, проложенные от ИБП, тем лучше.

При параллельном подключении нескольких комплектов батарей для увеличения времени резервного питания необходимо предусмотреть отсекающее устройство, чтобы операции по обслуживанию одного комплекта батарей не влияли на нормальную работу остальных комплектов батарей.

7.2 Безопасность

При обращении с батареями ИБП следует соблюдать крайнюю осторожность. Когда все элементы питания подключены, напряжение батарейного блока может достигать 480 В постоянного тока, что является смертельно опасным. При работе с высоковольтным оборудованием необходимо соблюдать меры предосторожности. Установку и техническое обслуживание батарей должен выполнять только квалифицированный персонал. С точки зрения безопасности батареи лучше размещать в запирающемся шкафу или в специальном батарейном помещении, исключающем доступ к батареям персонала (за исключением квалифицированных инженеров по техническому обслуживанию).

Перед проведением технического обслуживания батарей необходимо убедиться, что их выключатель разомкнут.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ БАТАРЕЙ ЗА ЗАЩИТНЫМ КОЖУХОМ	
<p>1. Детали под защитными кожухами, для открывания которых требуется инструмент, не предназначены для обслуживания пользователем. Открывать защитные кожухи разрешается только квалифицированному персоналу по техническому обслуживанию.</p> <p>2. Прежде чем касаться медных перемычек, подключенных к внешним батареям, следует убедиться, что медные перемычки не под напряжением.</p> <p>3. При использовании батарей всегда соблюдать следующие меры предосторожности:</p> <p>1) Подключение батарей должно быть надежным и исправным. По завершении подключения батарей необходимо проверить и отрегулировать все соединения клемм и батарей на соответствие инструкциям изготовителя батарей. Требования к крутящему моменту приведены в материалах или руководстве пользователя. Все соединения клемм и батарей необходимо проверять и затягивать не реже одного раза в год. В противном случае возможно возгорание!</p>	
Правильное подключение	Неправильное подключение
Затянуть клеммные болты батареи с указанным моментом затяжки	Слишком большой или слишком малый момент затяжки может привести к плохому соединению на клемме. И при определенных условиях клемма может быть повреждена. Может образоваться дуга или тепловыделение, что в конечном итоге приведет к возгоранию.
	
<p>2) Перед подписанием акта приемки и началом использования необходимо проверить внешний вид батарей. Если упаковка повреждена, загрязнилась, заржавели или подверглись коррозии клеммы батареи, треснул, деформировался или протек корпус, батарею необходимо заменить на исправную. В противном случае может произойти снижение емкости батареи, утечка электролита, возгорание и т.д.</p>	



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ БАТАРЕЙ ЗА ЗАЩИТНЫМ КОЖУХОМ

Обращение с поврежденной батареей и ее транспортировка



3) Поскольку батарея очень тяжелая, ее транспортирование и подъем следует выполнять надлежащим способом, чтобы предотвратить травмы персонала и повреждение клемм батареи, что в серьезных случаях может привести к возгоранию.

4) Соединительные клеммы батареи не должны подвергаться воздействию внешних сил, таких как натяжение или скручивание кабеля, в противном случае внутреннее соединение батареи может быть повреждено, а в серьезных случаях это может привести к пожару.

5) Батареи следует устанавливать и хранить в чистом, прохладном и сухом месте. Не следует устанавливать батареи в закрытом батарейном отсеке или в закрытом помещении. Вентиляция батарейного отсека/помещения должна

отвечать требованиям стандарта EN50272-2001, в противном случае возможны вспучивание, возгорание батарей или даже травмы персонала.

6) Место установки батарей должно находиться вдали от таких тепловыделяющих устройств, как трансформаторы. Запрещается эксплуатировать и хранить батареи вблизи источника огня, а также поджигать батареи или нагревать их на огне, в противном случае возможна утечка электролита, разбухание, возгорание или взрыв батарей.

7) Не допускать замыкания накоротко положительных и отрицательных клемм батарей проводящими предметами. Прежде чем приступить к работам с батареями, необходимо снять кольца, часы, ожерелья, браслеты и любые другие металлические украшения и убедиться, что используемые инструменты (гаечные ключи и т. д.) имеют изолированные ручки, в противном случае возможно возгорание или взрыв батарей, а также травмирование персонала.

8) Запрещается разбирать, модифицировать и разрушать батарею, в противном случае возможно короткое замыкание, утечка электролита и травмы персонала.

9) Использовать для чистки корпусов батарей отжатую влажную ткань. Во избежание возникновения статических разрядов и повышения искроопасности не протирать батареи сухой тканью или тряпкой для вытирания пыли. Запрещается использовать органические растворители (воду, бензин, эфирные масла) для очистки батарей, в противном случае возможно растрескивание корпуса батареи, а в худшем случае — возгорание.

10) Внутри батареи содержится разбавленная серная кислота. При нормальной работе разбавленная серная кислота полностью поглощается сепаратором и пластинами внутри батареи, но может вытекать из батареи при ее повреждении.

Поэтому при обращении с батареями необходимо использовать средства индивидуальной защиты (например, защитные очки, резиновые перчатки и фартуки), в противном случае разбавленная серная кислота может вызвать слепоту при попадании в глаза или ожоги при попадании на кожу.

11) В конце срока службы батареи возможно внутреннее короткое замыкание, истощение электролита или коррозия решетки положительной пластины. Если продолжить использование батареи, находящейся в таком состоянии, возможен перегрев, разбухание и утечка электролита. Батарею необходимо заменить до того, как она придет в негодное состояние.

12) Перед подключением или отключением кабеля подключения клемм батареи следует отсоединить зарядное устройство источника питания.

13) Убедиться в отсутствии замыкания на землю. При замыкании батареи на землю отключить источник питания от заземления. Контакт с любой деталью заземленной батареи может привести к поражению электрическим током.

7.3 Батарея ИБП

В качестве батарей ИБП часто используют батареи с клапанной регулировкой. В настоящее время термин «батареи с клапанной регулировкой» обычно используют в отношении батарей, которые ранее назывались герметичными и не требующими технического обслуживания.

Батареи с клапанной регулировкой не являются полностью герметичными и способны выпускать газ, особенно в случае чрезмерной зарядки. Количество выделяемого газа меньше, чем у заполненных водой батарей, но при проектировании установки следует учитывать, с одной стороны, повышение температуры батарей, оставляя достаточно места для хорошей вентиляции.

Сверх того, батареи с клапанной регулировкой требуют технического обслуживания. Их необходимо содержать в чистоте, а соединения следует регулярно проверять на надежность и отсутствие коррозии. См. раздел 7.13 «Техническое обслуживание батарей».

Рекомендуется подключать параллельно не более четырех батарейных блоков. Запрещается использовать вместе батареи разных типов, наименований и с разной датой изготовления. В противном случае из-за отличающихся характеристик отдельные батареи могут многократно перезарядиться или недозарядиться, и в конечном итоге одни батареи выйдут из строя преждевременно, что приведет к снижению мощности резервного питания от всего батарейного блока.

Батареи должны храниться в полностью заряженном состоянии. Во время транспортирования и хранения емкость будет снижаться из-за саморазрядки, поэтому следует произвести зарядку перед использованием. Следует обратить внимание на то, что температура окружающей среды при хранении должна находиться в диапазоне от -15 до $+45^{\circ}\text{C}$, а наиболее подходящая температура составляет от $+20$ до $+25^{\circ}\text{C}$. Обычно для того, чтобы компенсировать обусловленную хранением саморазрядку, необходимо заряжать батареи каждые три месяца. Перезаряжать каждый месяц. Разные батареи могут несколько отличаться друг от друга. См. подробную информацию в требованиях изготовителя батарей.

Крайне важно полностью зарядить батареи перед проверкой времени резервирования в условиях эксплуатации. Проверка может занять несколько дней, поэтому батарею следует протестировать после зарядки в течение не менее недели.

Обычно после нескольких недель эксплуатации или 2–3 циклов зарядки-разрядки эксплуатационные характеристики батарей улучшаются.

Во избежание чрезмерной или недостаточной зарядки батарей необходимо задать значения параметров управления батареями в соответствии с напряжением поддерживающего заряда и коэффициентом температурной компенсации, указанными в документации изготовителя батарей. Разряженные батареи следует заряжать как можно скорее.

7.4 Управление батареями

Нижеописанные функции управления батареями настраиваются инженером-наладчиком с помощью фоновое программного обеспечения

7.4.1 Общие функции

1. Зарядка постоянным током

Можно задать значение зарядного тока.

2. Постоянное выравнивание напряжения

Можно задать значение напряжения выравнивающей зарядки с учетом типа батареи.

Максимальное выравнивающее напряжение зарядки свинцово-кислотных батарей с клапанной регулировкой не должно превышать 2,4 В на элемент.

3. Режим поддержания заряда

Можно задать значение напряжения поддерживающего заряда с учетом типа батареи.

Напряжение поддерживающего заряда свинцово-кислотных батарей с клапанной регулировкой должно составлять 2,2–2,3 В на элемент.

4. Автоматический переход в режим поддержания заряда

Когда зарядный ток становится меньше тока поддерживающей зарядки или 0,5 А, зарядное устройство автоматически переходит из режима выравнивающей зарядки в режим поддерживающей зарядки. Если время выравнивающей зарядки превышает максимальное время выравнивающей зарядки,

то зарядное устройство принудительно переводится в режим поддерживающей зарядки для защиты батарей.

5. Температурная компенсация в режиме поддержания заряда (дополнительная функция)

Коэффициент температурной компенсации можно задать с учетом типа батареи. Данная функция должна использоваться совместно с устройством определения температуры батарей, и необходимо выбрать стандартное исполнение датчика температуры батарей нашей компании.

6. Защита батарей от полного разряда

Когда напряжение батареи падает до напряжения полного разряда, преобразователь батареи автоматически отключается во избежание чрезмерной разрядки батареи. Можно задать напряжение полного разряда батареи, для свинцово-кислотных батарей с клапанной регулировкой диапазон составляет 1,6–1,9 В на элемент.

7. Время предупреждения о низком напряжении батареи

Диапазон настройки: время до полного разряда батареи от 3 до 60 минут, значение по умолчанию — 5 минут.

8. Максимальное время разрядки батареи

Если батарея долгое время разряжается небольшим током, произойдет чрезмерная разрядка, которая может вызвать необратимое повреждение батареи, поэтому устанавливается предельное время для защиты батареи от чрезмерной разрядки. Предельное значение времени настраивает инженер-наладчик в фоновом режиме.

9. Максимальное время выравнивающей зарядки

Чрезмерный заряд батареи из-за длительной выравнивающей зарядки может вызвать повреждение батареи, поэтому устанавливается время для защиты батареи от чрезмерной зарядки. Предельное значение времени настраивает инженер-наладчик в фоновом режиме.

7.4.2 Расширенные функции

ИБП имеет функцию проверки батарей при техническом обслуживании. Батареи периодически автоматически разряжаются, величина каждой разрядки составляет 20 % номинальной емкости батарей, а фактическая нагрузка должна быть более 20 % номинальной емкости ИБП. Если нагрузка менее 20 %, автоматическую разрядку в рамках обслуживания выполнить невозможно. Периодичность автоматической разрядки может составлять от 30 до 360 дней. Функция испытания батарей при техническом обслуживании может быть отключена.

Условия: батареи должны находиться в режиме поддержания заряда не менее 5 часов, а нагрузка должна составлять от 20 до 100 %.

Запуск: автоматический или ручной с помощью команды проверки состояния батарей на сенсорном экране.

Периодичность: 30–360 суток (по умолчанию — 60 суток).

ИБП также имеет функцию самодиагностики емкости батарей. Цель состоит в том, чтобы регулярно определять активность батарей, их оставшийся заряд, исправность и принимать соответствующие меры.

Проверка запускается пользователем с помощью панели управления. Во время самопроверки емкости батареи продолжают разряжаться до тех пор, пока не дойдут до точки отключения из-за пониженного напряжения. По завершении самопроверки емкости система обновляет таблицу характеристик батарей. Эта команда выполняется однократно и не имеет памяти; если в процессе самопроверки будет установлено, что батарея требует технического обслуживания, система подаст звуковой и визуальный аварийный сигнал и сгенерирует соответствующие записи.

Условия: нагрузка системы составляет от 20 до 100%, выходная мощность стабильна; батареи полностью заряжены, разрешена самодиагностика, генератор не подключен; текущая система находится в состоянии поддерживающей зарядки батарей.

Запуск: ручной с помощью сенсорной панели.

Пример:

1. Батареи продолжают разряжаться до тех пор, пока не достигнут точки отключения из-за пониженного напряжения, а затем будут вновь заряжены. После завершения самопроверки емкости таблица характеристик обновляется.
2. Оператор может вручную остановить самодиагностику емкости с помощью сенсорного экрана.

7.5 Защита батарей

Нижеописанные функции защиты батарей настраиваются инженером-наладчиком с помощью фоновое программного обеспечения.

Предупреждение о низком напряжении батареи

Перед полным разрядом батареи срабатывает сигнализация о низком напряжении батареи. После подачи аварийного сигнала батарея должна быть способна выдерживать разряд при полной нагрузке в течение 3 минут. Оператор может установить время.

Диапазон настройки составляет от 3 до 60 минут.

Защита батарей от полного разряда

Если напряжение батареи упадет до напряжения полного разряда, преобразователь батареи отключится. Можно задать напряжение полного разряда батареи, для свинцово-кислотных батарей с клапанной регулировкой диапазон составляет 1,6–1,9 В на элемент.

Сигнализация о размыкании выключателя батарей

Если выбран дополнительный блок выключателей батарей, то при размыкании выключателя батарей будет генерироваться аварийный сигнал.

Внешние батареи подключаются к ИБП через выключатель. Выключатель замыкается вручную и приводится в действие схемой управления ИБП.

7.6 Выключатель батарей

Батареи подключаются к ИБП через выключатель, который может замыкаться вручную и имеет электронное отключающее устройство, контролируемое схемой управления ИБП. Если батареи установлены на стойке (или вдали от шкафа ИБП), выключатель батарей должен находиться как можно ближе к ним, а ведущие к ИБП силовые и сигнальные кабели должны быть как можно короче.

Выключатель батарей имеет следующие особенности:

- Отдельное от батарей расположение, безопасность и надежность.
- Защита от короткого замыкания.
- Если инвертор заблокирован из-за пониженного напряжения батарей, выключатель автоматически размыкается во избежание повреждения батарей из-за чрезмерной разрядки.
- Если установлен дистанционный выключатель аварийного останова, выключатель батарей можно отключить дистанционно с помощью выключателя аварийного останова.
- Защита от ложного срабатывания.

Для обеспечения требуемого времени резервирования может потребоваться параллельное подключение батарейных блоков. В этом случае выключатель батарей должен быть установлен позади всех параллельно подключенных батарейных блоков.



Примечание

Техническое обслуживание и эксплуатацию выключателей батарей должен выполнять только специально обученный персонал.

7.7 Подключение выключателей батарей

Если внешние батареи имеют независимые группы положительных и отрицательных отводов (от батареи отходят 4 провода), из-за ограничения номинального тока для ИБП рекомендуется использовать один 4-полюсной автоматический выключатель постоянного тока в пластиковом корпусе (номинальное напряжение постоянного тока автоматического выключателя должно быть равно 250, 500 или 750 В постоянного тока для 1, 2 или 3 полюсов соответственно, а номинальная предельная отключающая способность при коротком замыкании должна составлять 35 кА) или два 2-полюсных автоматических выключателя постоянного тока в литом корпусе (номинальное напряжение постоянного тока одного автоматического выключателя должно быть равно 250 или 500 В постоянного тока для 1 или 2 полюсов соответственно, а номинальная предельная отключающая способность при коротком замыкании должна составлять 35 кА). См. схему подключения выключателя и ИБП на рис. 7-1.

Если внешние батареи имеют центральный отвод (от батареи отходят 3 провода), рекомендуется использовать один 4-полюсной автоматический выключатель постоянного тока в литом корпусе, при этом номинальное напряжение постоянного тока автоматического выключателя должно быть равно 250, 500 или 750 В постоянного тока для 1, 2 или 3 полюсов соответственно, а номинальная предельная отключающая способность при коротком замыкании должна составлять 35 кА. Количество гальванических элементов: 30 — 44. См. схему подключения выключателя и ИБП на рис. 7-2.

Максимальный ток нейтрали батарей может составлять до половины тока на положительном и отрицательном проводах. При выборе нейтрального провода см. вышеприведенную таблицу; ток нейтрали следует принять за половину значения тока, указанного в таблице.

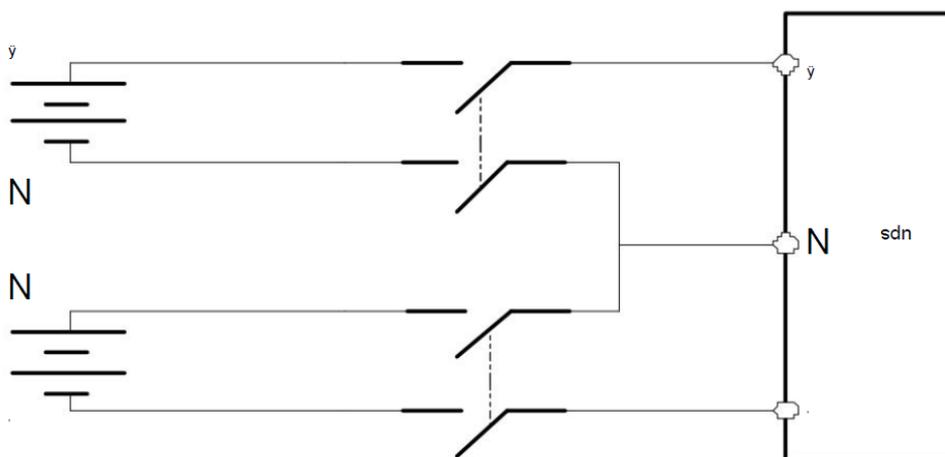


Рисунок 7-1. Схема подключения батарей, выключателя батарей и ИБП (четырёхпроводное подключение батареи)

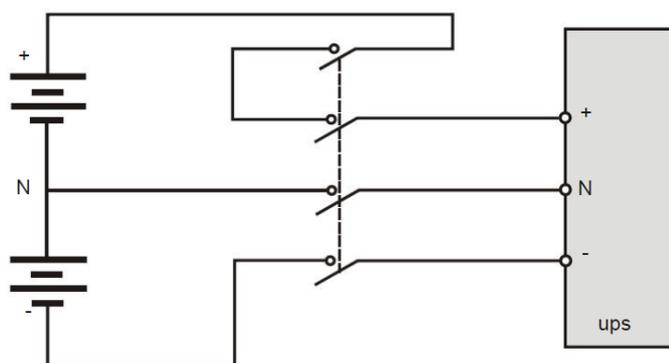


Рисунок 7-2. Схема подключения батарей, выключателя батарей и ИБП (трехпроводное подключение батареи, 30–44 батареи)

7.8 Конструктивные соображения

	Примечание
<p>Меры предосторожности при использовании и техническом обслуживании батарей описаны в соответствующих руководствах по их эксплуатации, предоставляемых изготовителем. Меры предосторожности для обеспечения безопасности батарей, приведенные в этой главе, включают преимущественно важные аспекты, которые необходимо учитывать при проектировании установки и которые могут сказаться на расчетных результатах из-за местных условий.</p>	

7.9 Условия установки батарей и количество батарей

7.9.1 Условия установки

Вентиляция приточным воздухом согласно стандарту EN 50272-2001.

Помещение с работающими батареями должно хорошо проветриваться. Требования к вентиляции работающих батарей приточным воздухом:

$$Q=0,05 \times n \times I_{\text{газ}} \times C_{\text{рт}} \times 10^{-3}[\text{м}^3/\text{ч}]$$

где

Q — объемный расход приточного воздуха, м³/ч;

n — количество гальванических элементов;

$I_{\text{газ}}$ — плотность тока при выделении газа из батареи в условиях поддержания или выравнивания заряда, мА/Ач;

$I_{\text{газ}} = 1$ — плотность тока в условиях поддерживающей зарядки 2,27 В на элемент;

$I_{\text{газ}} = 8$ — плотность тока в условиях полной зарядки 2,35 В на элемент

$C_{\text{рт}}$ — номинальная емкость батареи за 20 часов.

Температура

Таблица 7-1. Диапазон рабочих температур окружающей среды

Категория	Температура	Примечание
Рекомендуемая оптимальная температура составляет от 20 до 25 °С.		Температура окружающей среды, при которой работает батарея, не должна быть ни слишком высокой, ни слишком низкой. Если средняя рабочая температура батарей повысится с 25 до 35 °С, их срок службы сократится на 50 %. Если рабочая температура батарей выше 40 °С, их срок службы будет экспоненциально уменьшаться с каждым днем.
Кратковременная температура составляет от -15 до +45 °С.		

Чем выше температура, тем меньше срок службы батарей. При низкой температуре эффективность зарядки и разрядки батарей значительно снижается.

Батареи необходимо устанавливать в прохладном и сухом месте, вдали от солнечного света и источников тепла, а влажность окружающей среды должна быть менее 90 %.

На температуру батарей влияет не только температура окружающей среды, но и вентиляция, свободное пространство, напряжение поддерживающего заряда и пульсация тока. Неравномерная температура батарейного блока приведет к неравномерному распределению напряжения, что вызовет проблемы, поэтому очень важно поддерживать температурный баланс всего батарейного блока и поддерживать разность температур между рядами батарей в пределах 3 °С. Батареи с клапанной регулировкой очень чувствительны к температурным воздействиям, поэтому их следует эксплуатировать при температуре от 15 до 25 °С. Если батарейный шкаф установлен рядом с ИБП, максимальная расчетная температура окружающей среды должна определяться требованиями батарей, а не требованиями ИБП. Таким образом, если используются батареи с клапанной регулировкой, температура воздуха в помещении должна составлять от 15 до 25 °С, даже если она выходит за границы диапазона рабочих температур ИБП. При условии, что средняя температура не превышает 25 °С,

Допускается кратковременное изменение температуры.

7.9.2 Количество батарей

В условиях системы с напряжением 380/400/415 В количество батарей, напряжение прекращения разряда и напряжение поддерживающего заряда соответствуют значениям, приведенным в табл. 7-2.

Таблица 7-2. Количество батарей

Параметр	380/400/415 В
Количество элементов (стандарт)	180–264, по умолчанию — 192
Критическое разрядное напряжение	от 1,60 до 1,85 В постоянного тока на элемент, рекомендованное значение 1,67; его можно настраивать.
Напряжение плавающего заряда	от 2,2 до 2,3 В постоянного тока на элемент, рекомендованное значение 2,27; его можно настраивать.

7.10 Установка и подключение батарей

7.10.1 Установка батареи

1. Перед установкой необходимо убедиться, что батареи не имеют внешних повреждений, проверить комплектность принадлежностей и внимательно изучить настоящее руководство, а также руководство по эксплуатации или инструкции по установке, предоставленные изготовителем батарей.
2. Для свободной циркуляции воздуха расстояние между элементами по вертикали должно быть не менее 10 мм.
3. Необходимо предусмотреть свободное пространство между верхом батареи и расположенным над ней разделителем для контроля и технического обслуживания батареи.
4. Устанавливать батареи следует ряд за рядом, начиная с нижних, чтобы центр тяжести не оказался слишком высоко. Располагать батареи следует таким образом, чтобы они не подвергались вибрации и ударам.

7.10.2 Подключение батарей

1. Все батарейные шкафы или стойки должны быть соединены друг с другом и хорошо заземлены.
 2. При использовании нескольких комплектов батарей их сначала подключают последовательно, а затем — параллельно. После измерения общего напряжения батарейного блока его можно подключить к нагрузке и включить питание. Необходимо заменять батареи в соответствии с маркировкой.
- При подключении батарей к ИБП обязательно соблюдать полярность клемм. Неверная полярность при подключении может привести к возгоранию, взрыву, повреждению батарей и ИБП, травмам персонала.
3. После подключения клемм батарей установить на каждую клемму изолирующую крышку.
 4. При подключении кабеля, соединяющего клемму батареи и выключатель батареи, сначала подключать кабель к выключателю.
 5. Радиус изгиба кабеля должен быть более 10D, где D — наружный диаметр кабеля.
 6. После подключения батарейного кабеля категорически запрещается трогать кабельную клемму или сам кабель.
 7. При подключении не следует перекрещивать и связывать вместе батарейные кабели.
 8. При подключении батарей см. схему подключения на рис. 7-3.

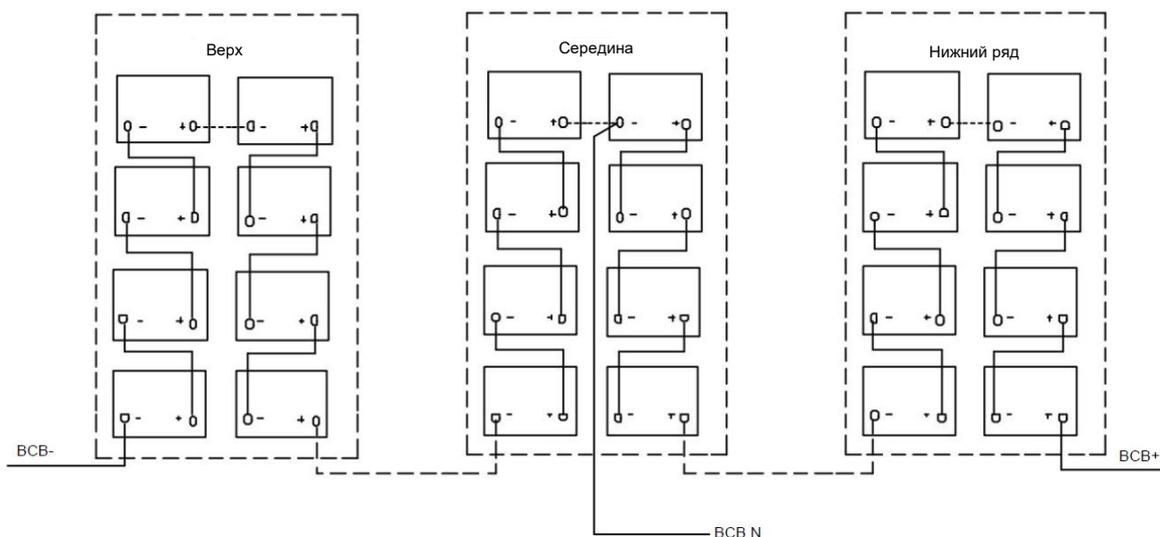


Рисунок 7-3. Схема подключения батареи

7.11 Проектирование батарейного помещения

Независимо от способа установки необходимо обратить внимание на следующие условия (см. рис. 7-4):

- Схема для одного элемента

Независимо от способа установки принцип размещения батарей должен не допускать контакта двух оголенных токоведущих частей с разностью потенциалов более 150 В.

Если это требование невыполнимо, для подключения необходимо использовать изолирующие клеммные крышки и изолированные кабели.

- Рабочий стол

Рабочие столы (и педали) должны быть несколькими, изолированными и иметь ширину не менее 1 м.

- Электромонтаж

Все провода должны быть как можно короче.

- Выключатель батарей

Выключатель батарей обычно монтируется внутри настенного щита рядом с батареями.

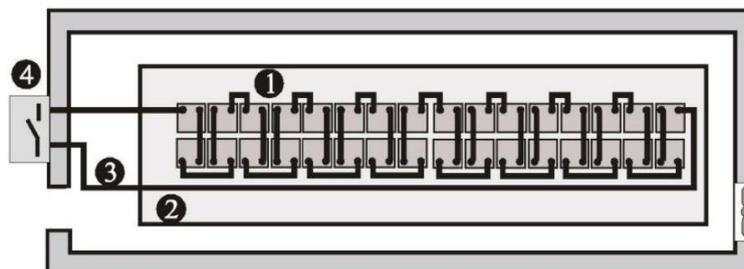


Рисунок 7-4. Проект батарейного помещения

7.12 Датчик температуры батарей (по дополнительному заказу)

Для определения температуры батарей используется дополнительный датчик температуры батареи. Датчик температуры батарей размещается рядом с батареей там, где можно обнаружить максимальную температуру батареи. Подробные инструкции по эксплуатации датчика температуры батареи приведены в разделе 9.2.3.

С помощью этой функции можно отрегулировать напряжение поддерживающего заряда батареи таким образом, чтобы оно было обратно пропорционально температуре окружающей среды в батарейном модуле/помещении, что предотвращает чрезмерный заряд батареи при высокой температуре окружающей среды.

7.13 Техническое обслуживание батарей

Информацию об операциях технического обслуживания батарей и мерах предосторожности при техническом обслуживании можно найти в стандарте IEEE 1188-2005 и в соответствующих руководствах, предоставляемых изготовителями батарей.



Примечание

1. Регулярно проверять винты соединений батарей, чтобы убедиться, что они не перетянуты и не ослаблены. Ослабленные соединения необходимо немедленно подтянуть.
2. Убедиться, что все применяемые защитные устройства исправны и работоспособны и что параметры управления батареями правильно заданы.
3. Измерить и записать температуру в батарейном помещении.
4. Убедиться, что клеммы батарей не имеют повреждений и следов нагрева и что корпуса батарей и защитные клеммные крышки не повреждены.

7.14 Утилизация батарей

В случае утечки электролита или повреждения батареи поместить ее в контейнер, устойчивый к воздействию серной кислоты, и утилизировать в соответствии с местными нормами.

Отработанные свинцово-кислотные батареи относятся к опасным отходам и являются одним из ключевых пунктов национальной политики по борьбе с загрязнением окружающей среды отработанными батареями. Их хранение, транспортирование, обезвреживание, утилизация и другие связанные с этим действия должны отвечать требованиям государственных и местных законов, других нормативных актов и стандартов по предотвращению образования опасных отходов и загрязнения отработанными батареями и контролю за ними.

Согласно соответствующим государственным нормативным актам, отработанные свинцово-кислотные батареи подлежат переработке, а другие методы утилизации запрещены. Бесконтрольный выброс отработанных свинцово-кислотных батарей и любая другая ненадлежащая утилизация могут привести к серьезному загрязнению окружающей среды и повлечь за собой соответствующую юридическую ответственность.

Глава 8. Система параллельных ИБП и система с двумя шинами

В настоящей главе подробно описывается устройство системы параллельно подключенных ИБП и системы с двумя шинами.

Примечание: ИБП этой серии с тремя входами и одним выходом временно не поддерживают параллельную работу и систему с двумя шинами, в то время как ИБП этой серии с тремя входами и тремя выходами поддерживают параллельную работу и систему с двумя шинами.

8.1 Общие сведения о системе параллельных ИБП

Система параллельных ИБП может содержать до 4 отдельных ИБП одной модели с одинаковой мощностью, которые подключены параллельно для повышения производительности и надежности системы без использования унифицированного статического байпаса. Нагрузка равномерно распределяется между параллельными ИБП. Когда система переключается в режим питания от байпасного источника, нагрузку распределяют статические выключатели байпаса каждого самостоятельного ИБП.

Внутренняя конфигурация каждого отдельного ИБП в системе параллельных ИБП точно такая же, как и у обычного отдельного ИБП. Для распределения системного тока, синхронизации и переключения байпаса используются параллельные управляющие сигналы. Они передаются по многожильным кабелям параллельного подключения, которые соединяют самостоятельные ИБП системы, образуя замкнутый контур, а также обеспечивая надежность и резервирование системы.

8.2 Требования к системе параллельных ИБП

Система, состоящая из нескольких параллельно подключенных отдельных блоков, эквивалентна большой системе ИБП, но обладает большей надежностью. Для того чтобы гарантировать одинаковую степень использования каждого отдельного блока и соответствие

применимым нормам подключения, необходимо соблюдать следующие требования:

1. Все ИБП должны быть одинаковой мощности и подключены к одному и тому же байпасному источнику питания.
2. Байпасный источник питания и электросеть должны быть подключены к одной и той же входной клемме нейтрали.
3. Если установлено устройство обнаружения тока утечки (УЗО), оно должно быть правильно настроено и подключено перед входной клеммой общей нейтрали либо оно должно контролировать ток защитного заземления системы.
4. Если система параллельных ИБП содержит 2 или более отдельных, параллельно подключенных блоков, рекомендуется подключать индуктор разделения тока байпаса последовательно со статическим байпасом.

8.3 Установка системы параллельных ИБП

Основные этапы установки системы параллельных ИБП такие же, как этапы установки одиночного ИБП. В этом разделе описываются только различия между установкой системы параллельных ИБП и установкой одного ИБП. Система параллельных ИБП должна устанавливаться в соответствии с процедурой установки одного ИБП и требованиями этого раздела.

	Предупреждение
Для обеспечения нормальной работы системы параллельных ИБП согласование сопротивлений CAN-шин должны выполнять специалисты изготовителя по техническому обслуживанию, в противном случае возможен сбой системы.	

8.3.1 Первоначальный осмотр

Правильно выбрать кабель параллельного подключения и убедиться, что все блоки имеют одинаковую мощность, модель и подходящие версии программного и аппаратного обеспечения.



Предупреждение

Для координации работы каждого отдельного ИБП системы необходимо использовать программное обеспечение для настройки в фоновом режиме и задать параметры каждого отдельного ИБП системы; настройку должны выполнять специалисты изготовителя по техническому обслуживанию.

8.3.2 Установка шкафа

Разместить отдельные блоки рядом и подключить их, как показано на рис. 8-1. Рекомендуется выбрать режим распределения выходной мощности, показанный на рис. 8-1 (должны быть настроены выключатели Q11 и Q21), чтобы облегчить техническое обслуживание и проверку системы.

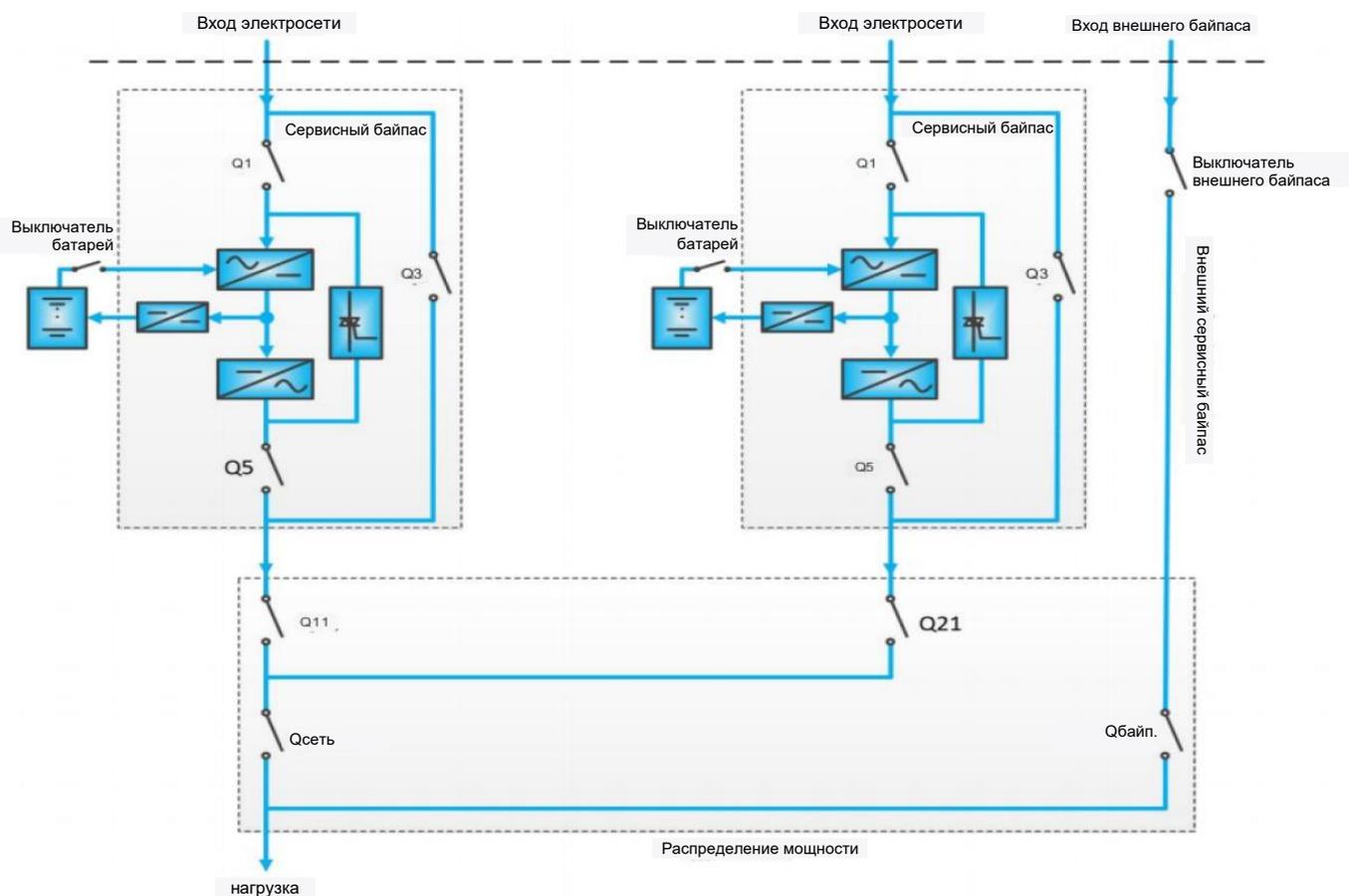


Рисунок 8-1. Принципиальная схема стандартной системы параллельных ИБП

8.3.3 Силовые кабели

Подключение силового кабеля аналогично подключению самостоятельного ИБП, см. раздел 4.1, посвященный прокладке силовых кабелей.

Байпасный источник питания и электросеть должны быть подключены к одной и той же входной клемме нейтрали. Если на входе имеется устройство защиты от тока утечки, то оно должно быть установлено во входном контуре выше подключения кабеля к входной клемме нейтрали.



Примечание

Длина и параметры всех силовых кабелей отдельного ИБП (в том числе входного кабеля байпаса и выходного кабеля ИБП) должны быть одинаковыми, чтобы облегчить распределение тока.

8.3.4 Кабели параллельного подключения

Передняя панель имеет разъем J1 для параллельного подключения (см. рис. 4-3). Предусматриваются кабели параллельного подключения с двухслойной изоляцией и экранированием различной длины (5, 10 и 15 м), которые служат для подключения всех отдельных блоков и создания замкнутого контура, как показано на рис. 8-2.

Такое соединение в замкнутый контур гарантирует надежность управления системой параллельных ИБП. Перед пуском следует убедиться в надежности соединения кабелей!

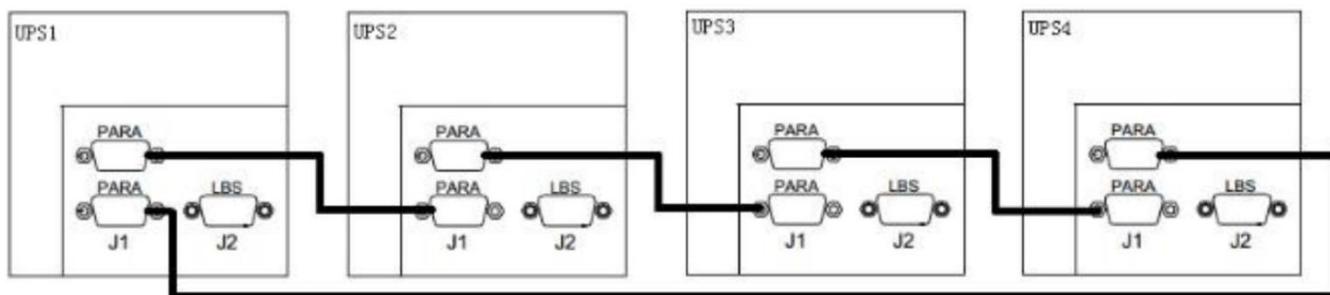


Рисунок 8-2. Подключение кабелей системы параллельных ИБП

8.3.5 Дистанционное аварийное отключение

Помимо выключателя аварийного отключения на панели управления каждого отдельного блока, позволяющего отключить конкретный блок независимо от других, система параллельных ИБП также поддерживает функцию удаленного аварийного отключения, которая позволяет дистанционно отключить все блоки одновременно. Подключение дистанционного выключателя аварийного отключения показано на рис. 8-3.



Примечание

1. Сигнальный кабель подключается к сухому контакту дистанционного выключателя аварийного отключения, нормально разомкнутому или нормально замкнутому.
2. Напряжение разомкнутой цепи обеспечивается равным 12 В постоянного тока, менее 20 мА.
3. Внешнее аварийное отключение может быть реализовано с помощью другой системы управления, которую можно использовать для отключения входа питания от электросети или входа байпаса ИБП.

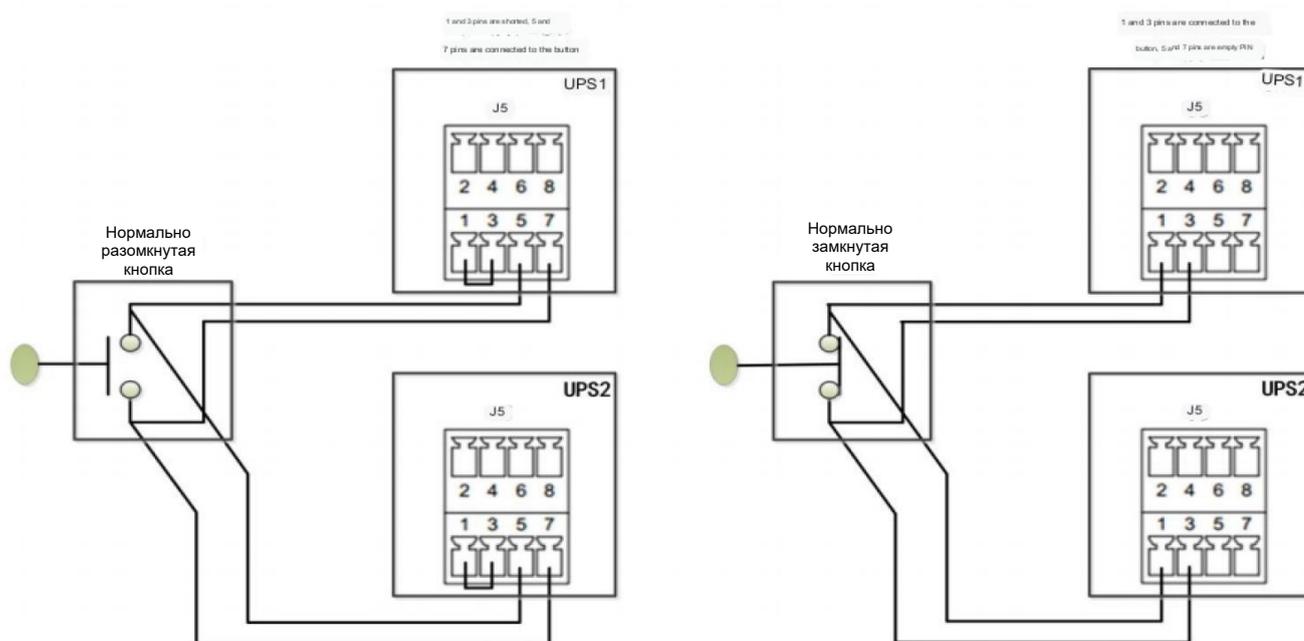


Рисунок 8-3. Схема подключения цепи удаленного аварийного отключения

Примечание: слева на рис. 8-3 показан способ подключения нормально разомкнутого выключателя аварийного отключения, а справа — способ подключения нормально замкнутого выключателя аварийного отключения.

8.4 Порядок работы с системой параллельных ИБП



Предупреждение

Если на входе ИБП используется устройство обнаружения тока утечки (УЗО), дифференциальный выключатель может использоваться только на входе питания байпаса от электросети. В момент подключения ток может распределиться не сразу, так что возможно раздельное срабатывание автоматического выключателя дифференциального тока.

Операции необходимо выполнять по порядку, переходя к следующему этапу только после завершения предыдущего этапа для всех отдельных ИБП.

8.4.1 Порядок действий при пуске (переход в нормальный режим)

Данная операция применяется для запуска ИБП, когда он полностью отключен, т. е. не подает питание на нагрузку или подает питание на нагрузку через выключатель сервисного байпаса.

Следует убедиться, что ИБП надлежащим образом установлен и настроен инженером, а выключатель внешнего источника питания замкнут.



Предупреждение

Данная операция служит для подачи питания на выходные клеммы ИБП. Если к выходным клеммам ИБП подключена нагрузка, необходимо убедиться, что подавать питание на нагрузку безопасно. Если нагрузка не готова к подаче питания, нужно отсоединить нижний коммутатор нагрузки и повесить на место подключения нагрузки предупредительную табличку.

Следующие действия по включению питания ИБП выполняются, когда он полностью отключен.

1. Прежде всего, следует убедиться, что все выключатели внешнего сервисного байпаса отключены, вводные кабели надежно подключены к клеммным колодкам, а кабели параллельного подключения надежно подсоединены.



Предупреждение

Все операции, связанные с размыканием/замыканием выключателя сервисного байпаса, необходимо выполнить в течение 3 секунд, чтобы не допустить ложных срабатываний.

2. Замкнуть главный входной выключатель байпаса (при наличии).

3. Для каждого отдельного ИБП в системе параллельных ИБП включить входной выключатель Q2 байпаса (при наличии), входной выключатель Q1 сети, выходной выключатель Q5 и все внешние выходные изолирующие выключатели ИБП (при наличии).

На данном этапе система будет включена, а на экране появится начальное окно. См. раздел 5.2.1 «Начальный экран».

Примерно через 25 секунд, используя сенсорный экран, необходимо убедиться, что питание от электросети и от байпаса осуществляется в нормальном режиме и что в окне журнала событий нет сообщения «parallel communication abnormality» (неисправность связи при параллельном подключении). В противном случае следует убедиться, что выключатели Q2 и Q1 замкнуты, а кабели параллельного подключения всех ИБП надежно подключены. На данном этапе запустится выпрямитель, пуск завершится примерно через 30 секунд. В течение этого времени после инициализации выключатель статического байпаса замкнут, линии состояния статического байпаса и выпрямителя на схеме подачи питания становятся зелеными и отображается сообщение «Vurass Supply» (Питание от байпаса).

Выходное напряжение байпаса.

4. Войти в окно управления каждого ИБП, нажать кнопки «Inverter On» (Включить инвертор) и «ОК».

Запустится инвертор, примерно через 20 секунд раздастся звук замыкания реле и ИБП переключится с режима питания от байпасного источника в режим питания от электросети через инвертор. Проверить статический байпас на схеме подачи питания.

Убедиться, что линия состояния байпаса стала серой, а линия состояния инвертора — зеленой. У всех ИБП отобразится сообщение «main road inverter power supply» (питание от электросети через инвертор).

8.4.2 Порядок включения сервисного байпаса



Предупреждение

Если нагрузка системы параллельных ИБП превышает общую мощность отдельного ИБП, использовать внутренний сервисный байпас запрещено.

Данная операция служит для перевода нагрузки из защищаемого ИБП состояния в состояние питания напрямую от источника питания переменного тока через выключатель сервисного байпаса.



ВНИМАНИЕ: ОПАСНОСТЬ НАРУШЕНИЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ НАГРУЗКИ

Перед переключением проверить информацию на сенсорном экране и убедиться, что байпас работает нормально и инвертор синхронизирован с байпасом. Если это условие не выполняется, возможно кратковременное прерывание подачи питания к нагрузке.

1. Войти в окно управления каждого ИБП по очереди, нажать кнопки «Inverter Off» (Выключить инвертор) и «ОК». Сработает звуковая сигнализация, нагрузка переключится на статический байпас, и инвертор отключится. До тех пор, пока все ИБП системы не будут переключены на байпасный источник питания, будет отображаться сообщение «Vurass power supply» (Питание от байпасного источника).

2. Замкнуть выключатель общего внешнего сервисного байпаса системы параллельных ИБП, соблюдая осторожность, чтобы не замкнуть выключатель Q3 внутреннего сервисного байпаса какого-либо отдельного блока.

3. На данном этапе общий внешний сервисный байпас подключен параллельно со статическим байпасом каждого ИБП.

4. На данном этапе на экране каждого ИБП отображается сообщение «Maintenance Circuit Breaker Closed» (Замкнут выключатель сервисного байпаса).

5. Отключить выходной выключатель Q5 всех ИБП по очереди. На данном этапе питание нагрузки полностью обеспечивается сервисным байпасом.



Осторожно!

Когда ИБП находится в режиме сервисного байпаса, защита нагрузки от отклонений электросети от номинальных значений не работает.

6. Нажатие кнопки «ЕРО» на всех шкафах ИБП может привести к дальнейшему останову работы выпрямителя, инвертора, статического выключателя и батарей. Однако это не повлияет на нормальное питание нагрузки от сервисного байпаса.



Примечание

В режиме технического обслуживания питание нагрузки осуществляется непосредственно от электросети, без преобразования инвертором.

7. Отключить внешний распределительный коммутатор батарей, чтобы все блоки ИБП были отключены от батарей.

8. Разомкнуть входной выключатель Q1 сети и входной выключатель Q2 байпаса всех ИБП. На данном этапе все внутренние источники питания будут отключены до тех пор, пока ЖК-дисплеи всех ИБП системы не погаснут.



Предупреждение

1. Если требуется техническое обслуживание, перед его проведением следует подождать около 10 минут, чтобы разрядился конденсатор внутренней шины постоянного тока.
2. Даже если входной выключатель сети и выключатель батарей отключены, часть цепи ИБП по-прежнему находится под напряжением. Поэтому к ремонту ИБП допускается только квалифицированный персонал.

8.4.3 Изоляция отдельного ИБП от системы параллельных ИБП



Важно

Данная операция должна выполняться только инженерами-наладчиками компании Aveda или под их руководством.



Предупреждение

Перед началом работ убедиться, что мощность системы является избыточной, чтобы не произошло отключение питания из-за перегрузки.

Данную операцию выполняют, когда от системы параллельных ИБП необходимо изолировать отдельный ИБП, чтобы провести его техническое обслуживание в случае серьезного сбоя.

1. Нажать кнопку «ЕРО» на этом ИБП, чтобы остановить работу выпрямителя, инвертора, статического выключателя и батарей. Однако это не повлияет на работу других ИБП в системе параллельных ИБП.

Питание на нагрузку будет подаваться в нормальном режиме.

2. Отключить внешний распределительный коммутатор батарей ИБП.

3. Разомкнуть входной выключатель Q1 сети, входной выключатель Q2 байпаса (при наличии) и выходной выключатель Q5 изолируемого ИБП. На данном этапе все внутренние источники питания отключатся, а ЖК-дисплей погаснет.

	Предупреждение
<p>1. Разместить на входящем устройстве распределения переменного тока (обычно располагается вдали от ИБП) предупредительную табличку о том, что ИБП находится на обслуживании.</p> <p>2. Подождать примерно 10 минут, чтобы разрядился конденсатор внутренней шины постоянного тока; на данном этапе ИБП будет полностью отключен.</p>	

8.4.4 Подключение изолированного ранее ИБП обратно к системе параллельных ИБП

	Важно
<p>Данная операция должна выполняться только инженерами-наладчиками компании Aveda или под их руководством.</p>	

Данную операцию выполняют, когда к системе параллельных ИБП необходимо подключить ранее изолированный ИБП.

1. Если ИБП подключен к батареям, замкнуть внешний распределительный коммутатор батарей, а затем замкнуть входной выключатель Q1 сети и входной выключатель Q2 байпаса. На данном этапе система будет включена, а на экране появится начальное окно. См. раздел 5.2.1 «Начальный экран».

Примерно через 25 секунд по информации на сенсорном экране необходимо убедиться, что питание от электросети и от байпаса осуществляется в нормальном режиме. В противном случае следует проверить состояние выключателей Q2 и Q1: они должны быть замкнуты. На данном этапе включится выпрямитель, запуск завершится примерно через 30 секунд.

2. Замкнуть выходной выключатель Q5, войти в окно управления, нажать кнопки «Inverter On» (Включить инвертор) и «ОК».

Примерно через 20 секунд после запуска инвертора раздастся звук замыкания реле; убедиться, что линия состояния инвертора на схеме подачи питания стала зеленой. Отобразится сообщение «main road inverter power supply» (питание от главного контура через инвертор). ИБП добавлен в систему параллельных ИБП и используется для питания нагрузки наравне с остальными.

8.4.5 Порядок полного выключения ИБП

Данная операция используется для полного выключения ИБП и обесточивания нагрузки. Все выключатели питания, разъединители и автоматические выключатели разомкнуты; ИБП больше не подает питание нагрузке.

	Осторожно!
<p>Данная операция служит для отключения подачи питания к нагрузке и ее полного обесточивания.</p>	

1. Нажать кнопку «ЕРО» на всех шкафах ИБП по очереди, чтобы остановить работу выпрямителя, инвертора, статического выключателя и батарей.

2. Отключить внешний распределительный коммутатор батарей, чтобы все ИБП были отключены от батарей.

3. Разомкнуть входной выключатель Q1 сети и входной выключатель Q2 байпаса всех ИБП. На данном этапе все внутренние источники питания отключатся, а ЖК-дисплеи всех ИБП погаснут.

4. Отключить выходной выключатель Q5 всех ИБП соответственно.

	Предупреждение
<p>1. Если требуется техническое обслуживание, разместить на входящем устройстве распределения переменного тока (обычно располагается вдали от ИБП) предупредительную табличку о том, что ИБП находится на обслуживании.</p> <p>2. Подождать примерно 10 минут, чтобы разрядился конденсатор внутренней шины постоянного тока; на данном этапе ИБП будет полностью отключен.</p>	



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: опасное напряжение батарей

Даже после полного обесточивания ИБП на клеммах батарей сохраняется опасное напряжение.

8.4.6 Порядок выключения ИБП (ИБП полностью выключен, но продолжает подавать питание на нагрузку)

Этот этап работы подходит для полного отключения ИБП, но продолжения питания нагрузки.

См. порядок действий в разделе 8.4.2 «Порядок включения сервисного байпаса».

8.5 Установка системы с двумя шинами

8.5.1 Установка шкафа

Как показано на рис. 8-4, одноблочная система с двумя шинами состоит из двух одноблочных систем независимых ИБП. Система с двумя шинами обладает высокой надежностью и подходит для минусовых шин с нагрузкой на несколько входных клемм. Для нагрузки с одним входом можно добавить дополнительный статический выключатель, чтобы подавать питание на нагрузку.

В системе с двумя шинами для синхронизации выходной мощности двух систем независимых ИБП используется поставляемый по дополнительному заказу кабель LBS или щит LBS. Одна из этих систем является ведущей, другая — ведомой. Режим работы системы с двумя шинами означает, что ведущая и/или ведомая система работает в режиме питания от электросети через инвертор либо в режиме питания от байпасного источника.

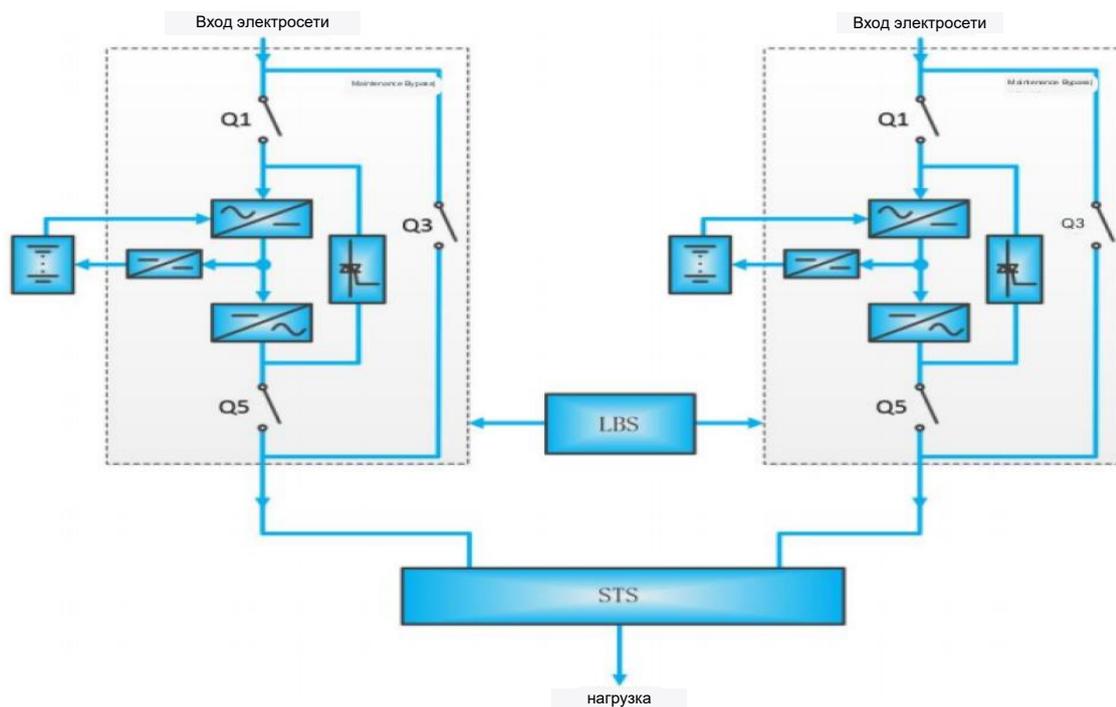


Рисунок 8-4. Принципиальная схема одноблочной системы с двумя шинами

Во время установки разместить отдельные блоки рядом и подключить их в соответствии с инструкциями ниже.



Примечание

В системе с двумя шинами мощность, напряжение и частота двух систем ИБП должны быть одинаковыми, а нагрузка не может превышать номинальную мощность одной системы ИБП.

8.5.2 Внешние защитные устройства

См. инструкции для внешних защитных устройств в разделе 4.1.7.

8.5.3 Силовые кабели LBS

Подключение силового кабеля аналогично подключению самостоятельного ИБП, см. раздел 4.1, посвященный прокладке силовых кабелей.

8.5.4 Кабель LBS

В системе с двумя шинами, состоящей из двух систем независимых ИБП, используются поставляемые по дополнительному заказу кабели LBS длиной 5, 10 и 15 м, которые служат для соединения двух портов LBS, как показано на рис. 8-5. Как показано на рис. 4-3, на задней панели ИБП расположен разъем J2.

	Примечание
<p>Следует использовать самый короткий кабель LBS, подходящий для данного объекта. Кабель LBS не должен перекручиваться. Во избежание электрических помех его нужно прокладывать на соответствующем расстоянии от силовых кабелей.</p>	

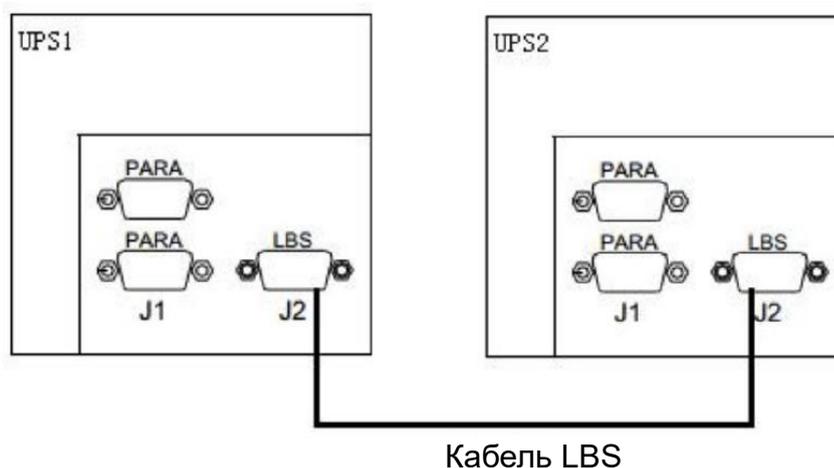


Рисунок 8-5. Подключение системы с двумя шинами, состоящей из двух отдельных блоков

Глава 9. Дополнительные принадлежности

В настоящей главе приводится перечень дополнительных принадлежностей для ИБП и сведения об их основных функциях, установке и настройке.

9.1 Перечень дополнительных принадлежностей

Дополнительные запасные части, предоставляемые с ИБП, перечислены в табл. 9-1.

Таблица 9-1. Перечень дополнительных принадлежностей

Серийный номер	Наименование	Примечание
1	Плата SNMP	слот для интеллектуальных плат
2	Кабель LBS	Доступны три разные длины 5 м, 10 м и 15 м
3	Кабель параллельного подключения	Доступны три разные длины 5 м, 10 м и 15 м
4	Датчик температуры батареи	
5	Плата сухих контактов	

9.2 Общие сведения о дополнительных принадлежностях

9.2.1 Плата SNMP

Если требуется контролировать состояние ИБП по сети, можно использовать SNMP-карту, которая поддерживает SNMP-протокол.

Плата SNMP — это карта сетевого управления, которая позволяет осуществлять сетевой обмен данными с ИБП производства нашей компании.

Плата SNMP также позволяет преобразовать внутренний протокол ИБП в протокол Modbus RTU, чтобы можно было использовать протокол JBUS /Modbus RTU для управления ИБП с помощью пользовательского программного обеспечения для мониторинга в фоновом режиме и контролировать рабочее состояние ИБП, получая различные данные об электрических параметрах, статусе работы и категориях неисправностей ИБП с целью мониторинга работы ИБП.

Назначение

Подготовка к установке

1. Подготовить инструменты, в том числе крестообразную отвертку.
2. Проверить наличие устанавливаемых принадлежностей, в том числе платы SNMP.

Порядок установки

	Примечание
Плата SNMP поддерживает горячую замену, так что нет необходимости выключать ИБП на время установки.	

	Предупреждение
Некоторые электронные устройства на SNMP-карте очень чувствительны к статическому электричеству. Запрещено прикасаться к электронным устройствам и микросхемам на плате SNMP руками или другими заряженными предметами во избежание повреждения платы статическим электричеством. При установке либо извлечении платы SNMP следует брать ее только за боковые края!	

SNMP-карты следует вставить в слот для смарт-карты коммуникационного блока ИБП (см. рис. 4-3).

Порядок действий при установке следующий:

1. Снять крышку слота для интеллектуальных плат коммуникационного блока ИБП.

Необходимо позаботиться о сохранности винтов и сохранить крышку для дальнейшего использования.

2. Вставить плату SNMP по направляющим с обеих сторон слота для интеллектуальных плат и затянуть винты.

Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации SNMP-карты, входящее в комплект поставки.

Порядок прокладки и подключения сигнального кабеля см. в разделе 4.2.8 «Процедура прокладки сигнальных кабелей».

9.2.2 Кабель LBS

В ИБП предусмотрены кабели синхронизации шины нагрузки (LBS) трех размеров (5 м, 10 м, 15 м) для синхронизации выходов двух независимых ИБП в системе с двумя шинами (или систем параллельных ИБП).

Информацию о подключении кабелей LBS см. в разделе 8.5.4 «Кабель LBS».

9.2.3 Датчик температуры батареи

Для определения температуры батарей используется дополнительный датчик температуры батареи. Такой датчик температуры батареи размещается рядом с батареей там, где можно определить температуру батареи. Выходная сигнальная линия датчика подключается к клемме J4 ИБП. В это время датчик температуры подключается к внутренней логической схеме ИБП.

С помощью этой функции можно отрегулировать напряжение поддерживающего заряда батареи таким образом, чтобы оно было обратно пропорционально температуре окружающей среды в батарейном модуле/помещении, что предотвращает чрезмерный заряд батареи при высокой температуре окружающей среды.

Порядок установки

	Предупреждение
<p>1. Строго соблюдать инструкции по монтажу электропроводки, в противном случае возможно повреждение ИБП и батарей.</p> <p>2. При установке датчика температуры батареи отключить ИБП. Не прикасаться к клеммам батареи, открытым медным шинам и компонентам во время установки.</p>	

1. Отключить нагрузку.

2. Полностью обесточить ИБП (см. дополнительную информацию в разделе 6.5.1 «Полное обесточивание ИБП»).

Все дисплеи ИБП погаснут, необходимо подождать 5 минут до полной разрядки конденсатора шины постоянного тока.

3. Поместить датчик температуры батареи вблизи батареи там, где можно измерить максимальную температуру батареи. Подключить кабель датчика температуры батареи к клемме J4 ИБП, как показано на рис. 9-1.



Рисунок 9-1. Схема подключения датчика температуры батареи к ИБП

4. Объединить кабели в аккуратный пучок и проложить отдельно от силового кабеля во избежание электромагнитных помех.

Глава 10. Передача данных

ИБП поддерживает связь по простому протоколу управления сетью (SNMP), по протоколу Modbus, по протоколу обмена данными по общим электрическим кабелям и связь посредством сухих контактов. В этой главе представлена в основном информация о различных типах связи.

10.1 Связь по протоколу SNMP

Если необходимо контролировать состояние ИБП по сети, можно использовать поставляемую нашей компанией SNMP-карту, которая поддерживает SNMP-протокол.

Плата SNMP — это карта сетевого управления, которая позволяет ИБП осуществлять сетевой обмен данными. Когда срабатывает сигнализация интеллектуального устройства, плата SNMP может создавать записи в журнале, отправлять сообщения о сбоях и электронные письма и уведомлять операторов другими способами.

SNMP-карта предоставляет пользователям следующие три способа мониторинга интеллектуальных устройств и условий окружающей среды в компьютерном помещении:

- Использование веб-браузера для контроля условий работы интеллектуальных устройств и компьютерных залов посредством функции веб-сервера, предоставляемой платой SNMP.
- Система управления сетью (NMS) используется для мониторинга интеллектуальных устройств и условий окружающей среды в компьютерном помещении с помощью функции SNMP, предоставляемой SNMP-картой.

SNMP-карта должна устанавливаться в слот для смарт-карты (расположение см. на рис. 4-3).

Информацию об установке и настройке платы SNMP см. в ее руководстве по эксплуатации.

10.2 Связь по протоколу Modbus

Связь ИБП по протоколу Modbus реализуется с помощью платы SNMP, поставляемой по дополнительному заказу.

SNMP-карта может осуществлять преобразование внутреннего протокола ИБП в протокол Modbus RTU, так что пользователь может использовать протокол Modbus RTU в фоновом режиме для получения информации о состоянии ИБП и достижения цели мониторинга ИБП.

10.3 Протокол обмена данными по общим электрическим кабелям

Связь реализуется посредством протокола обмена данными по общим электрическим кабелям.

10.4 Связь посредством «сухого контакта»

10.4.1 Связь через сухой контакт

В соответствии с конкретными потребностями объекта ИБП может потребоваться вспомогательное подключение для получения информации о состоянии внешнего оборудования, подачи сигналов тревоги на внешние устройства, а также для реализации удаленного аварийного отключения и других функций. Эти функции могут быть реализованы с помощью следующих разъемов внешней интерфейсной платы (EIB):

- Входной сухой контакт
- Выходной сухой контакт.
- Входной разъем аварийного отключения.

Эти функции и дополнительная информация о вышеуказанных разъемах подробно представлены в соответствующих подразделах раздела 4.2 «Прокладка сигнального кабеля».

Глава 11. Техническое обслуживание и уход

Система ИБП (включая батарею) при длительной эксплуатации нуждается в регулярном техническом обслуживании. В этой главе в основном описаны параметры срока службы основных компонентов ИБП, рекомендации по регулярному осмотру, обслуживанию и замене, а также техническому обслуживанию ИБП и дополнительных компонентов. Эффективное техническое обслуживание системы ИБП может снизить риск отказа и продлить срок службы ИБП на несколько лет.

11.1 Безопасность

	Предупреждение
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ежедневный осмотр системы ИБП может проводиться персоналом, прошедшим соответствующее обучение, однако проверка и замена ее компонентов должны осуществляться уполномоченными специалистами. 2. Операторы не должны трогать компоненты, расположенные за защитными кожухами, открываемыми только с помощью инструментов. Открывать защитные кожухи разрешается только квалифицированным специалистам по техническому обслуживанию. 3. Соблюдать осторожность при обслуживании ИБП, поскольку нейтраль может оказаться под напряжением. 	

11.2 Основные компоненты ИБП и срок их службы

Во время использования ИБП некоторые его компоненты изнашиваются во время работы, их срок службы меньше, чем срок службы самого ИБП. Для обеспечения безопасного электропитания системы ИБП эти устройства необходимо регулярно проверять и заменять. В этом разделе описаны основные компоненты ИБП и ориентировочный срок их службы. Для определения срока службы системы в различных условиях (окружающая среда, величина нагрузки и т. д.) следует предоставить информацию из этого раздела специалистам для проведения оценки и составления рекомендаций о необходимости замены того или иного устройства.

11.2.1 Магнитные компоненты (трансформаторы, катушки индуктивности)

Расчетный срок службы магнитных компонентов — 15 лет. Основными факторами, влияющими на срок их службы, являются система изоляции между обмотками и фактическая рабочая температура.

11.2.2 Силовые полупроводниковые компоненты

К силовым полупроводниковым компонентам относятся тиристоры (SCR) и биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT). При нормальных условиях работы ИБП силовой полупроводниковый прибор не имеет номинального срока службы, а отказ SCR и IGBT всегда вызван какими-либо проблемами. Однако во время технического обслуживания системы следует регулярно осматривать силовые полупроводниковые компоненты на отсутствие коррозии и повреждений корпуса. Если есть риск выхода компонентов из строя, такие компоненты необходимо заменить.

11.2.3 Электролитические конденсаторы

На фактический срок службы электролитических конденсаторов в основном влияют напряжение шины постоянного тока системы, пульсирующая компонента тока конденсатора и температура окружающей среды ИБП.

Для обеспечения безопасной и стабильной работы системы ИБП электролитические конденсаторы следует заменять до окончания срока службы. Рекомендуемая периодичность замены электролитических конденсаторов составляет 5–6 лет.

Рекомендуется проводить регулярную ежегодную проверку и заменять конденсаторы при обнаружении каких-либо отклонений от нормы.

11.2.4 Емкость переменного тока

Конденсаторы переменного тока рекомендуется заменять через 5–6 лет непрерывной работы. Каждые шесть месяцев рекомендуется проводить регулярную проверку конденсаторов переменного тока и заменять их при обнаружении каких-либо отклонений от нормы.

11.2.5 Срок службы и рекомендуемая периодичность замены основных компонентов

В системе ИБП используются основные компоненты, приведенные в табл. 11-1. Для предотвращения сбоев в работе системы, вызванных износом компонентов, рекомендуется регулярно проверять и заменять их до истечения ожидаемого срока службы.

Таблица 11-1. Срок службы и рекомендуемая периодичность замены основных компонентов

Основные компоненты	Ожидаемый срок службы	Рекомендуемая периодичность замены	Рекомендуемая периодичность проверки
Емкость переменного тока	[неразборчиво]7 лет	5–6 лет	6 месяцев
Электролитический конденсатор	[неразборчиво]7 лет	5–6 лет	1 год
Вентилятор	[неразборчиво]7 лет	5–6 лет	1 год
Пылезащитная сетка	1–3 года	1–2 года	2 месяца
Свинцово-кислотная батарея с клапанной регулировкой (срок службы 5 лет)	5 лет	3–4 года	6 месяцев
Свинцово-кислотная батарея с клапанной регулировкой (срок службы 10 лет)	10 лет	6–8 лет	6 месяцев

11.2.6 Замена средств защиты

При замене плавкого предохранителя следует использовать предохранитель того же типа, что и оригинальный. В противном случае параметры, указанные на блоке предохранителей, могут ввести персонал в заблуждение. Средства защиты переменного тока в данной системе нельзя совмещать со средствами защиты постоянного тока.

11.2.7 Замена пылеулавливающего фильтра

Пылеулавливающий фильтр необходимо регулярно проверять и заменять, периодичность проверки и замены зависит от условий окружающей среды, в которых находится ИБП. В нормальных условиях пылеулавливающий фильтр следует очищать или заменять раз в месяц. В пыльных или других жестких условиях эксплуатации пылезащитный экран следует чистить и заменять чаще. В новых зданиях его также следует часто проверять или заменять.

Пылеулавливающий фильтр расположен на внутренней стороне передней дверцы и может быть заменен во время работы устройства.

11.3 Уход за ИБП и дополнительными принадлежностями

ИБП и его дополнительные принадлежности требуют следующего ухода, продиктованного здравым смыслом:

1. Вести надлежащим образом журнал регистрации. Добросовестное ведение журнала облегчает устранение неполадок.
2. Содержать ИБП в чистоте, защищать его от пыли и влаги.
3. Поддерживать подходящую температуру окружающей среды. Наиболее подходящая температура для батареи составляет от 20 °С до 25 °С. Если температура слишком низкая, уменьшится емкость батарей, а если температура слишком высокая, сократится срок службы батарей.
4. Проверять соединения. Проверять затяжку всех соединительных винтов не реже одного раза в год.
5. Регулярно проверять исправность верхнего и нижнего выключателей ИБП с целью обеспечения отключения входа или выхода при слишком большом токе.

Персонал, обслуживающий оборудование, должен знать нормальные условия эксплуатации ИБП, чтобы быстро определять отклонения условий окружающей среды; а также знать настройки панели управления ИБП.

Информацию об обслуживании батареи ИБП см. в разделе 7.13 «Обслуживание батареи».

№ 31050015

Номер версии: V2.0

Дата выпуска: 08.08.2022



По всей стране действуют 32 торгово-сервисных агентства

Адрес: No. 10, Xinyang Road, Haicang District, Xiamen City (Сямынь, Китай)

Горячая линия технической поддержки: 400 633 0592 Тел.: 0592-8105999

Веб-сайт: www.evadaups.com



Подпишитесь на публичную учетную запись
WeChat