



**Стойечный модульный ИБП серии HQ-MR**

**(10–150 кВА)**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

# Описание документа

## Введение

В данном руководстве содержится информация о составе, характеристиках, принципе работы, этапах установки, навыках эксплуатации и т.д. системы стоечного модульного ИБП. Руководство предназначено для следующих целей:

1. Выбор оборудования и информация для оформления заказа.
2. Рекомендации по техническому проектированию.
3. Техническое продвижение продукции и технические условия для проведения конкурсных торгов.
4. Монтаж и плановое техническое обслуживание на месте эксплуатации.

## Целевая аудитория

Настоящее руководство адресовано следующим специалистам: персоналу, занятому в конкурсных торгах, персоналу инженерно-проектных организаций, специалистам технической поддержки, специалистам по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и т. д.

# Содержание

Глава 1 Описание изделия.....	7
1.1 Общие сведения об изделии .....	7
1.2 Область применения .....	7
1.3 Особенности.....	7
1.4 Технические характеристики изделия .....	7
1.4.1 Применимые стандарты .....	7
1.4.2 Характеристики окружающей среды .....	8
1.4.3 Механические свойства.....	8
1.4.4 Электрические характеристики входного выпрямителя .....	9
1.4.5 Электрические характеристики батарей .....	9
1.4.6 Электрические характеристики (инверторный выход) .....	10
1.4.7 Электрические характеристики (потери) .....	10
Глава 2 Принцип действия изделия.....	11
2.1 Принцип работы .....	11
2.2 Конструктивная схема .....	11
Глава 3 Механомонтажные работы.....	13
3.1 Меры предосторожности .....	13
3.2 Транспортировка.....	14
3.3 Снятие упаковки .....	14
3.4 Первоначальный осмотр .....	15
3.5 Требования к окружающей среде .....	15
3.5.1 Выбор места установки ИБП.....	15
3.5.2 Выбор батарей.....	16
3.5.3 Хранение .....	16
3.6 Механические требования .....	16
3.6.1 Перемещение шкафа .....	16
3.6.2 Рабочая зона .....	17
3.6.3 Кабельный ввод.....	17
3.7 Установить и закрепить .....	17
3.7.1 Присоединительные размеры.....	17
3.7.2 Установка в необходимое положение и фиксация.....	19
Глава 4 Электромонтажные работы .....	21
4.1 Прокладка силового кабеля .....	21
4.1.1 Конфигурация системы .....	21
4.1.2 Максимальный установившийся переменный и постоянный ток.....	22
4.1.3 Общие замечания .....	23
4.1.4 Клемма подключения силового кабеля.....	23
4.1.5 Защищаемая зона.....	23
4.1.6 Внешние защитные устройства.....	24

4.1.7 Процедура прокладки силовых кабелей.....	25
4.2 Процедура прокладки сигнальных кабелей.....	27
4.2.1 Общие сведения .....	27
4.2.2 Входной сухой контакт .....	27
4.2.3 Интерфейсный разъем состояния выключателя сервисного байпаса, выходного выключателя и батарейного автомата .....	28
4.2.4 Входной разъем дистанционного аварийного отключения и выходной разъем обратного тока байпаса .....	30
4.2.5 Разъем коммуникационного интерфейса RS232 .....	32
4.2.6 Разъем интерфейса связи RS485.....	32
4.2.7 Параллельный порт .....	33
4.2.8 Разъем LBS.....	33
4.2.9 Слот для смарт-карт .....	33
4.2.10 Процедура прокладки сигнальных кабелей.....	33
Глава 5 Работа панели управления.....	34
5.1 Введение .....	34
Светодиодный индикатор.....	34
5.1.1 Устройство звуковой сигнализации .....	35
5.1.2 Кнопка управления.....	35
5.1.3 Цветной сенсорный экран .....	35
5.2 Знакомство с интерфейсом сенсорного экрана.....	35
5.2.1 Экран запуска .....	35
5.2.2 Системный интерфейс.....	36
5.2.3 Меню настройки.....	37
5.2.4 Окно меню управления .....	37
5.2.5 Окно меню управления .....	38
5.2.6 Окно меню технического обслуживания .....	38
5.3 Подробное описание меню .....	39
5.4 Информация в окне подсказки.....	42
5.5 Список предупредительных и аварийных сообщений.....	44
Глава 6 Порядок работы.....	53
6.1 Введение .....	53
6.1.1 Меры предосторожности.....	53
6.1.2 Выключатель .....	53
6.2 Порядок действий при пуске ИБП.....	54
6.2.1 Порядок действий при пуске при работе в обычном режиме .....	54
6.2.2 Порядок действий при включении режима энергосбережения (ECO).....	55
6.2.3 Порядок действий при пуске в режиме питания от батарей (холодный запуск) .....	56
6.3 Порядок переключения между режимами работы.....	56
6.3.1 Режимы работы .....	56
6.3.2 Переключение из нормального режима в режим питания от батарей .....	60
6.3.3 Переключение из нормального режима в режим байпаса.....	60
6.3.4 Переключение из режима байпаса в нормальный режим .....	60
6.3.5 Переключение из нормального режима в режим технического обслуживания.....	60
6.3.6 Переключение из режима технического обслуживания в нормальный режим.....	61

6.4	Порядок проверки батарей.....	62
6.5	Порядок выключения ИБП.....	63
6.5.1	Полное обесточивание ИБП.....	63
6.5.2	Полное обесточивание ИБП при сохранении питания нагрузки.....	63
6.6	Порядок аварийного отключения.....	64
6.7	Порядок перезапуска ИБП после аварийного отключения или выключения при сбое.....	64
6.8	Автоматическое включение.....	65
6.9	Выбор языка интерфейса.....	65
6.10	Изменение текущей даты и времени.....	65
Глава 7 Батарея.....		66
7.1	Краткое введение.....	66
7.2	Безопасность.....	66
7.3	Батарея ИБП.....	68
7.4	Управление батареями.....	69
7.4.1	Общие функции.....	69
7.4.2	Расширенные функции.....	70
7.5	Защита батарей.....	71
7.6	Выключатель батарей.....	71
7.7	Опорный ток и подключение выключателя батарей.....	72
7.8	Конструктивные соображения.....	74
7.9	Условия установки батарей и количество батарей.....	75
7.9.1	Условия установки.....	75
7.9.2	Количество батарей.....	76
7.10	Установка и подключение батарей.....	76
7.10.1	Установка батареи.....	76
7.10.2	Подключение батарей.....	76
7.11	Проектирование батарейного помещения.....	77
7.12	Датчик температуры батарей (по дополнительному заказу).....	77
7.13	Техническое обслуживание батарей.....	78
7.14	Утилизация батарей.....	78
Глава 8 Система параллельных ИБП и система с двумя шинами.....		79
8.1	Общие сведения о системе параллельных ИБП.....	79
8.2	Требования к системе параллельных ИБП.....	79
8.3	Установка системы параллельных ИБП.....	79
8.3.1	Первоначальный осмотр.....	80
8.3.2	Установка шкафа.....	80
8.3.3	Силовой кабель.....	80
8.3.4	Кабель параллельного подключения.....	81
8.3.5	Удаленный аварийный останов.....	81
8.4	Порядок работы с системой параллельных ИБП.....	82
8.5	Установка системы с двумя шинами.....	82
8.5.1	Установка шкафа.....	82
8.5.2	Внешнее защитное устройство.....	83
8.5.3	Силовой кабель LBS.....	83

8.5.4 Кабель LBS.....	83
Глава 9 Дополнительные принадлежности.....	85
9.1 Перечень дополнительных принадлежностей.....	85
9.2 Общие сведения о дополнительных принадлежностях.....	85
9.2.1 SNMP-карта.....	85
9.2.2 Кабель LBS.....	86
Глава 10 Связь.....	87
10.1 Связь по протоколу SNMP.....	87
10.2 Связь по протоколу Modbus.....	87
10.3 Связь по общим электрическим кабелям.....	87
10.4 Связь посредством сухих контактов.....	87
10.4.1 Связь через сухой контакт.....	87

## Памятка о безопасности

Благодарим за приобретение ИБП нашей компании! Перед началом эксплуатации ИБП следует внимательно прочитать настоящее руководство, ознакомиться со всей информацией об оборудовании и об аварийных сигналах, содержащейся в руководстве по эксплуатации, и строго соблюдать требования руководства. Работы по монтажу и вводу в эксплуатацию могут выполнять только специально обученные сотрудники.

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



Требование техники безопасности для предотвращения несчастных случаев, которое должно строго выполняться;



Требование для предотвращения повреждения изделия или периферийного оборудования, а также для обеспечения правильной работы изделия.

При возникновении проблем в процессе эксплуатации изделия следует обратиться в отдел технической поддержки компании-изготовителя.

---

# Глава 1 Описание изделия

## 1.1 Общие сведения об изделии

Стоечный модульный ИБП представляет собой высокотехнологичный источник питания, объединяющий передовые технологии силовой электроники. Инновационная конструкция изделий этой серии обеспечивает высокую надежность и производительность, высочайший входной коэффициент мощности и чрезвычайно низкие гармонические искажения входного тока. Обеспечивается экологичность ИБП и защита подключенного к нему оборудования.

## 1.2 Область применения

Стоечный модульный ИБП может широко использоваться в области почтовой связи, ценных бумаг и финансов, в государственных учреждениях, в энергетической и химической промышленности, на транспорте, в области промышленного и коммерческого налогообложения, медицины, в оборонной отрасли, а также в других задачах с использованием электрооборудования, требующего надежного электроснабжения.

## 1.3 Особенности

ИБП подает высококачественное электропитание к критически 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).

- **Энергоэффективность**

КПД системы может достигать 94%, поскольку в ней используются полупроводниковые компоненты и микросхемы цифровой обработки сигнала от ведущих мировых производителей, 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 дружелюбным интерфейсом, который отличается гибким и удобным управлением.

- **Интеллектуальное управление батареями**

Гибкая конфигурация позволяет выбирать нужное количество батарей; используется 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	EN62040-2/IEC62040-2/AS62040-2 (класс 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 изделие ссылаются на соответствующие положения общих стандартов IEC и EC о безопасности (IEC/EN/AS60950), об электромагнитном излучении и электромагнитной совместимости (серия стандартов IEC/EN/AS61000) и конструктивном исполнении (серия стандартов IEC/EN/AS60146 и 60529).	

## 1.4.2 Характеристики окружающей среды

Таблица 1-2. Условия окружающей среды

Характеристика	Ед. изм.	Номинальная мощность (кВА)
		10–80
Уровень шума (на расстоянии 1 м)	дБ	60
Высота над уровнем моря	м	≤ 1000, более 1000 м и до 2000 м снижение мощности на 1% за каждые 100 м
Относительная влажность	%	0–95 %, без образования конденсата
Рабочая температура	°C	от 0 до 40 (срок службы батарей сокращается вдвое на каждые 10°C выше 20°C)
Температура хранения/транспортирования ИБП	°C	от –40 до +70
Класс перенапряжения		Класс перенапряжения II
Класс загрязнения		Класс загрязнения II
Тип энергосистемы		TN

## 1.4.3 Механические свойства

Таблица 1-3. Механические свойства

Характеристика	Ед. изм.	10 кВА _	20/25 кВА	30 кВА	40/50 кВА	60 кВА	80 кВА	100–150 кВА
Размеры (Ш x Г x В)	мм	482,6 × 800 × 353,2				482,6 × 800 × 531		482,6 × 900 × 796,6
Масса нетто	кг	105				155		185
цвет		Черный						
Степень защиты		IP20						

#### 1.4.4 Электрические характеристики входного выпрямителя

Таблица 1-4. Вход выпрямителя переменного тока

Характеристика	Ед. изм.	Номинальная мощность (кВА)									
		кВА	10	20	25	30	40	50	60	80	150
		кВт	10	20	25	30	40	50	60	80	150
Номинальное входное напряжение	В перем. тока	380/400/415, 3 фазы, четырехпроводная система заземления TN									
Диапазон входного напряжения	В перем. тока	От 305 до 477, от 304 до 228 (со снижением номинальных значений менее 80%)									
Частота	Гц	50/60 (диапазон: 40–70)									
Коэффициент мощности	кВт/кВА при полной (половинной) нагрузке	0,99 (0,98)									
Входной ток	А		21	41	51	61	82	102	123	163	303
Полный коэффициент гармоник (THDI)	%	Линейная полная нагрузка < 3%, нелинейная полная нагрузка < 5%									

#### 1.4.5 Электрические характеристики батарей

Таблица 1-5. Батареи

Характеристика	Ед. изм.	Номинальная мощность (кВА)
		10–150
Напряжение батарей	В пост. тока	±180 – ±264 (заводская установка по умолчанию ±192)
Количество свинцово-кислотных гальванических элементов (калибровка)	Комбинация	30 / 32 / 34 / 36 / 38 / 40 / 44 (12 В постоянного тока) (заводская установка по умолчанию 32)
Напряжение поддерживающей зарядки	В/элемент (VRLA)	2,27 (настраивается в диапазоне 2,2–2,3), режимы зарядки постоянным током и постоянным напряжением
Температурная компенсация	мВ/°С/элемент	3 (настраивается в диапазоне от 0 до 5, 25°С или 30°С, или запрещено)
Пульсация напряжения	%	не более 1,414%
Напряжение выравнивающей зарядки	В/элемент (VRLA)	2,35 (настраивается в диапазоне от 2,3 до 2,35), режимы зарядки постоянным током и постоянным напряжением
Напряжение полного разряда	В/элемент (VRLA)	Значение по умолчанию 1,67 (настраивается в диапазоне от 1,60 до 1,85).

## 1.4.6 Электрические характеристики (инверторный выход)

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

Характеристика	Ед. изм.	Номинальная мощность (кВА)								
		10	20	25	30	40	50	60	80	150
Номинальное напряжение	В перем. тока	380/400/415 (трехфазная четырехпроводная сеть, нейтраль общая с байпасом)								
Частота	Гц	50/60								
Номинальный выходной ток	А	15	30	38	45	61	76	90	122	227
Нагрузочная способность для нелинейной нагрузки	%	100%								
Точность поддержания выходного напряжения	%	±1% для трехфазной сбалансированной нагрузки ±5% для несбалансированной нагрузки								
Отклик на переходное напряжение	%	±5%, 100% номинальной линейной нагрузки								
Полный коэффициент гармоник напряжения	%	2% (при 100% линейной нагрузке) 4% (при 100% нелинейной нагрузке)								
Диапазон синхронизации	Гц	Номинальная частота ±0,5, ±1, ±2, ±3 (настраиваемая)								
Максимальная скорость изменения синхронизируемой частоты	Гц/с	Настраиваемый диапазон: 0,6								

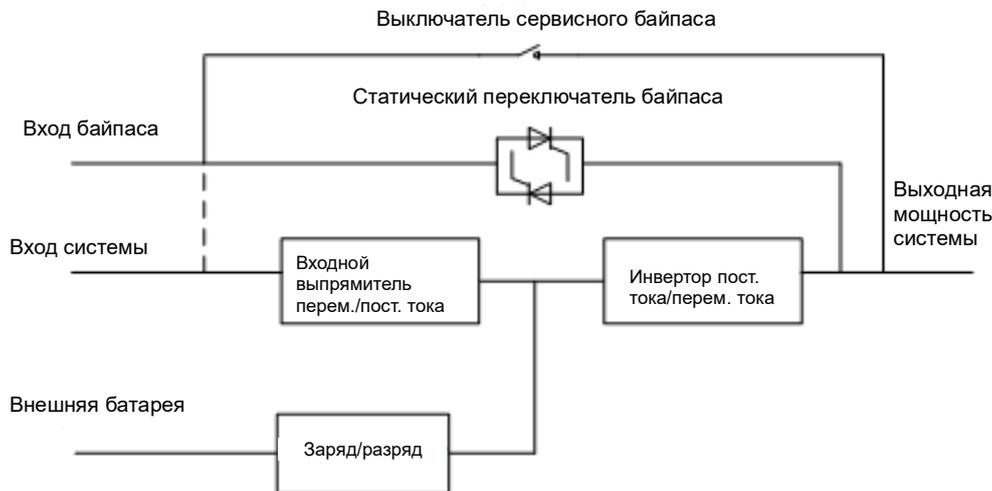
## 1.4.7 Электрические характеристики (потери)

Таблица 1-7. Электрические характеристики (КПД)

КПД	Значение
КПД в режиме двойного преобразования	до 94%
КПД в режиме энергосбережения	до 99%

## Глава 2 Принцип действия изделия

### 2.1 Принцип работы



Блок-схема принципа работы автономного ИБП

Если параметры электросети остаются в допустимых пределах, она подает питание на инвертор через выпрямитель для обеспечения мощности, необходимой для нагрузки. Одновременно выпрямитель также заряжает батарею. В ИБП используется преобразователь переменного-постоянного-переменного тока, независимое зарядное устройство для батарей и передовая технология температурной компенсации, существенно продлевающая 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.

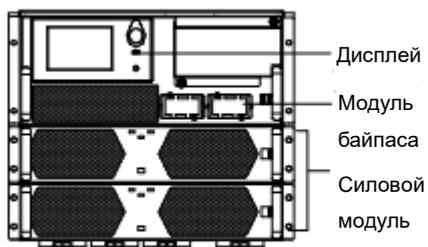
Если параметры электросети остаются в допустимых пределах, то выпрямитель и преобразователь работают одновременно, заряжая батарею и подавая питание к нагрузке.

При сбое электросети выпрямитель прекращает работу, а батареи начинают подавать мощность на нагрузку через выпрямитель и инвертор; если напряжение батарей падает до значения полного разряда, а сбой электросети не устранен, то ИБП отключается. Напряжение полного разряда батарей задано заранее. При перебоях в электросети батареи поддерживают работу ИБП, пока напряжение на них не падает ниже напряжения прекращения разряда, а затем ИБП отключается; это время называется «временем резервирования». Время резервирования зависит от емкости батарей и от мощности, потребляемой нагрузкой.

Переключатель сервисного байпаса представляет собой автоматический выключатель. При проведении технического обслуживания ИБП можно использовать переключатель сервисного байпаса для подачи бесперебойного питания на нагрузки.

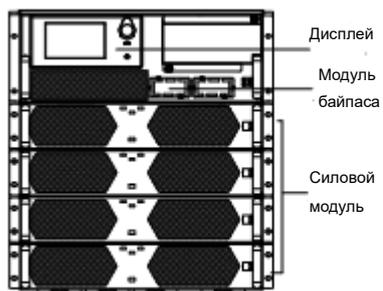
### 2.2 Конструктивная схема

Как показано на рис. 2-1, стоечный ИБП состоит из следующих основных компонентов: дисплея, модулей байпаса, силовых модулей и т.д.



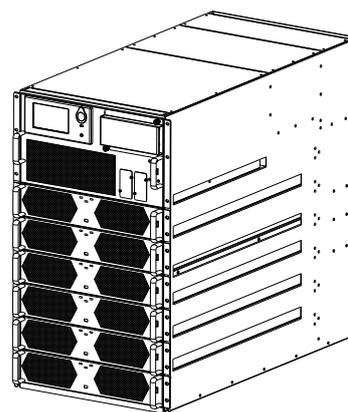
Вид спереди

Два модуля



Вид спереди

Четыре модуля



Шесть модулей

Рисунок 2-1. Конструктивная схема компоновки

## Глава 3 Механомонтажные работы

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 расположении и подключении ИБП.

Поскольку невозможно учесть все особенности конкретных мест установки, в настоящей главе содержатся лишь общие рекомендации относительно этапов и методов установки. Специалисты по монтажу должны будут использовать эти рекомендации в соответствии с конкретными условиями на месте установки.



Внимание: требуется профессиональная установка

1. Запрещено включать питание ИБП, пока на место установки не прибудет авторизованный инженер-наладчик.
2. Установкой ИБП должен заниматься авторизованный инженер в строгом соответствии с инструкциями, содержащимися в настоящей главе.



Предупреждение

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.



Предупреждение

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



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ БАТАРЕЙ**

Установка батарей требует особой осторожности. При подключении батарей напряжение на их контактах может превышать 320 В постоянного тока, что является летальным для человека.

1. Использовать средства защиты глаз, чтобы избежать риска повреждения зрения при возникновении электрической дуги.
2. Перед работой снять все металлические украшения, такие как кольца, наручные часы и пр.
3. Использовать инструменты с изолированными ручками.
4. Работать в изолирующих резиновых перчатках.
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 вилочным погрузчиком необходимо соблюдать осторожность, чтобы не допустить опрокидывания.

## 3.3 Снятие упаковки

ИБП следует распаковывать под руководством авторизованного инженера-наладчика.

Порядок действий:

1. Снять наружную упаковку шкафа.
2. Снять четыре крепежные детали ножек в нижней части шкафа и переместить шкаф к месту установки с помощью вилочного погрузчика в соответствии со схемой подъема (на рисунке ниже показано, что вилы можно ввести в паллету и спереди, и сбоку).

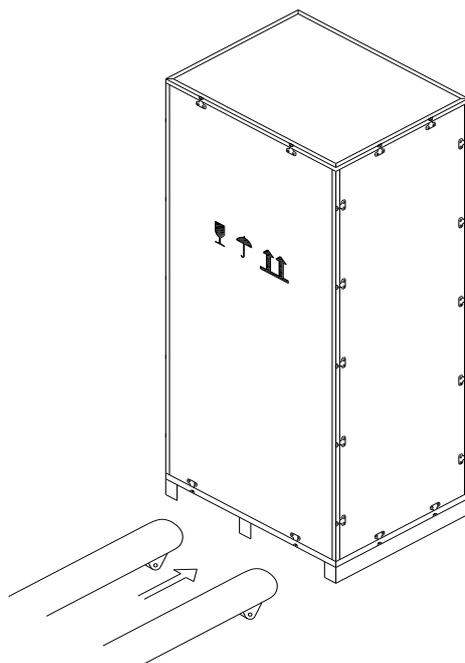


Рисунок 3-1. Снятие паллеты в нижней части шкафа

С помощью плоского конуса и плоскогубцев сначала снять верхнюю крышку деревянного ящика со стальной окантовкой, затем поочередно снять боковые стенки.

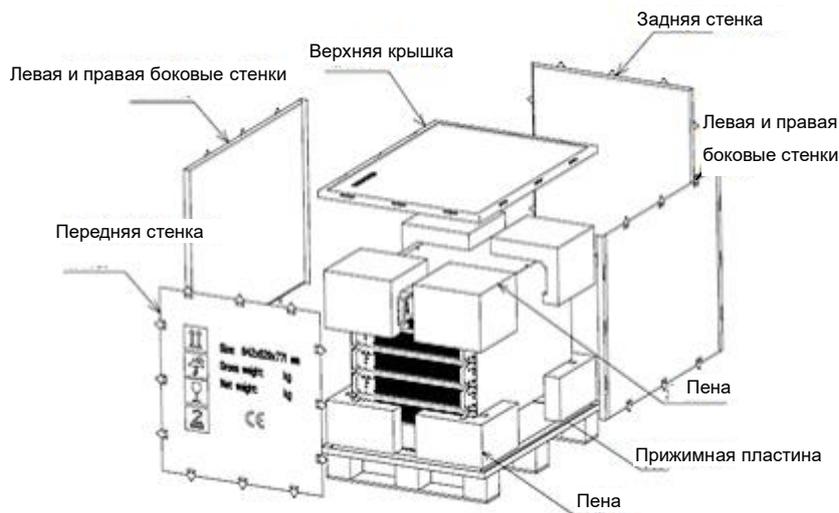


Рисунок 3-2. Демонтаж наружной упаковки шкафа

### 3.4 Первоначальный осмотр

Перед установкой ИБП сначала 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 обнаружении любых повреждений следует обратиться в местный сервисный центр изготовителя.
3. Проверить заводскую табличку изделия и убедиться, что при отгрузке не произошла ошибка. 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. В воздухе не должно быть проводящей пыли (например, металлическая пыль, сульфиды, диоксид серы, графит, углеродное волокно, другие проводящие волокна и пр.), кислотного тумана и других проводящих сред (сильно ионизированные вещества). Конкретные характеристики окружающей среды 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 вентиляционные решетки в передней части шкафа, а горячий воздух выбрасывается через вентиляционные решетки в задней части. Не следует закрывать вентиляционные отверстия (решетки). Перед ИБП должно быть предусмотрено достаточно места для свободного прохода людей при полностью открытой дверце. 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 повышение внутренней температуры ИБП, что отрицательно повлияет на срок службы ИБП.

При необходимости следует установить вытяжной вентилятор в помещении, чтобы ускорить циркуляцию окружающего воздуха и избежать повышения температуры в помещении. В запыленной среде следует установить пылеулавливающий фильтр (по дополнительному заказу).

**Примечание 1:** если батареи установлены рядом с ИБП, то максимально допустимая температура окружающей среды определяется батареями, 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 систему кондиционирования необходимо выбирать в соответствии с потреблением энергии в нормальном режиме.

### 3.5.2 Выбор 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 до 25°C. Температура окружающей среды в месте установки батарей должна быть постоянной. Батареи не следует размещать вблизи источников тепла и вентиляционных решеток.

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 прочную опору, способную выдержать вес батарей. Если батареи установлены на батарейной стойке или иным способом вдали от ИБП, то выключатель батарей должен быть установлен как можно ближе к батареям, а длина проводки должна быть как можно меньше.

### 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 помещении, а наиболее подходящая температура для их хранения составляет от 20 до 25°C.



Предупреждение

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

## 3.6 Механические требования

### 3.6.1 Перемещение шкафа



Предупреждение

1. Для погрузочно-разгрузочных работ необходимо выбрать оборудование с соответствующей грузоподъемностью.
2. При снятии паллет необходимо заранее подготовить необходимое для работы грузоподъемное оборудование и рабочую силу.
3. Подъем шкафа на стропах и ремнях не допускается.

Необходимо убедиться, что грузоподъемность используемого оборудования соответствует массе шкафа ИБП. См. информацию о массе ИБП в табл. 1-3.

Шкаф ИБП можно перемещать с помощью вилочного погрузчика либо другого аналогичного оборудования. Перед перемещением необходимо снять решетчатую пластину на дне шкафа.

### 3.6.2 Рабочая зона

На боковых панелях ИБП нет вентиляционных решеток, поэтому требования к свободному месту по бокам от него отсутствуют.

Для упрощения подключения выводов питания в ИБП во время повседневной эксплуатации к местным нормам и правилам добавляется еще одна рекомендация: перед ИБП должно оставаться достаточно места для свободного прохода людей при полностью открытой дверце. Для обеспечения надлежащей вентиляции ИБП следует оставить не менее 500 мм свободного пространства сзади от ИБП.

### 3.6.3 Кабельный ввод

При подключении ИБП можно использовать как верхний, так и нижний кабельный ввод.

Оба типа кабельного ввода подробнее описаны в разделах 4.1.7 Процедура прокладки силовых кабелей и 4.2.10 Процедура прокладки сигнальных кабелей.

 <span style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Важно</span>
<p>Шкаф необходимо прикрепить к установочной поверхности через установочные отверстия в нижней части ИБП.</p>

## 3.7 Установить и закрепить

### 3.7.1 Присоединительные размеры

Рисунки 3-3/3-4. Описание основных механических характеристик стоечного ИБП.

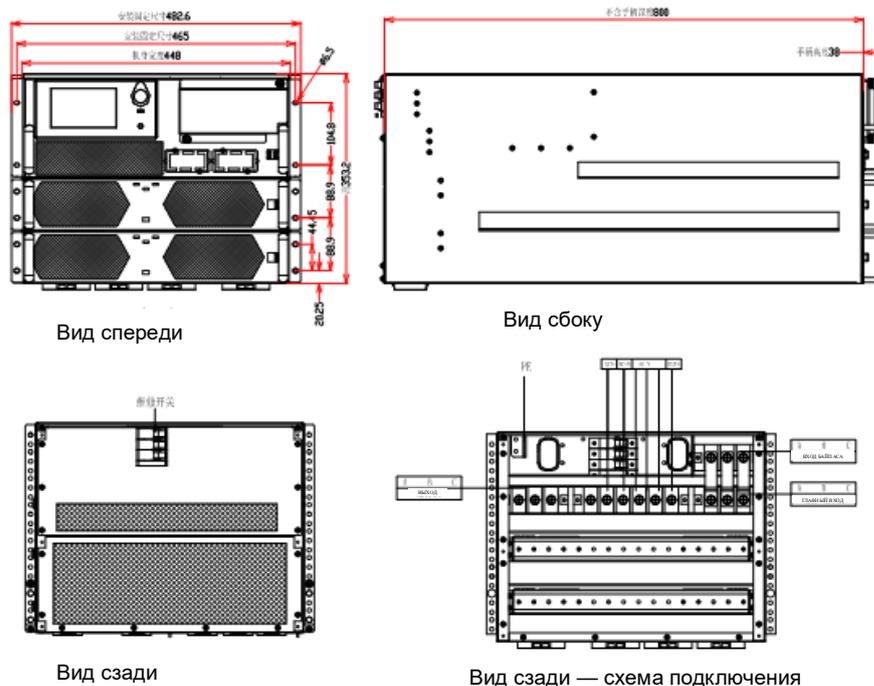


Рисунок 3-3. Схема установки двухмодульного шкафа (единица измерения: мм)

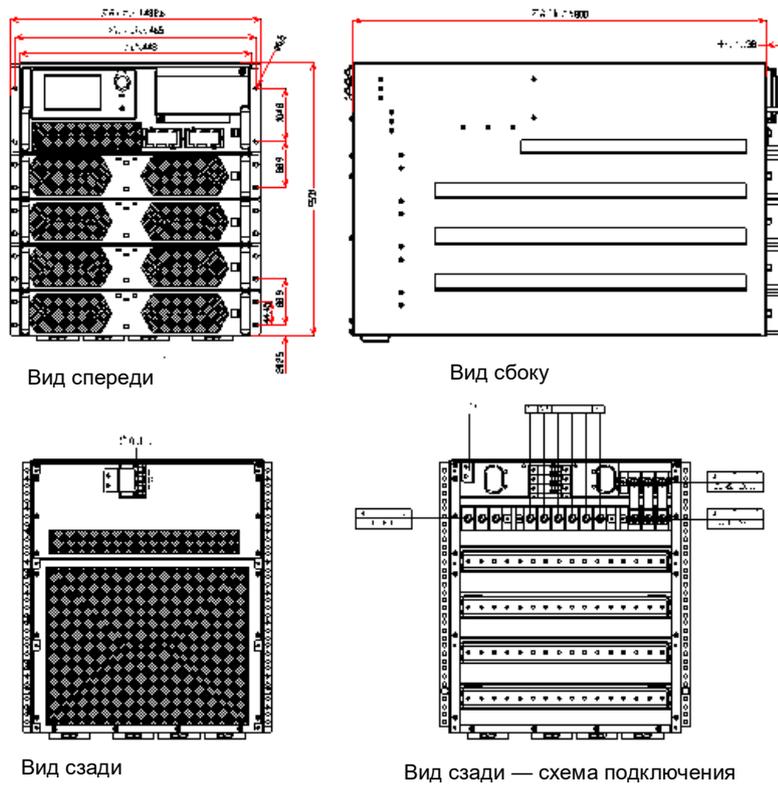
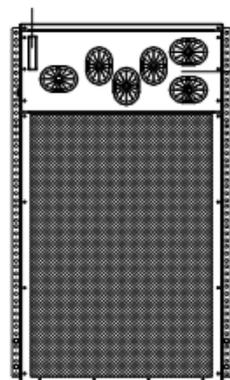
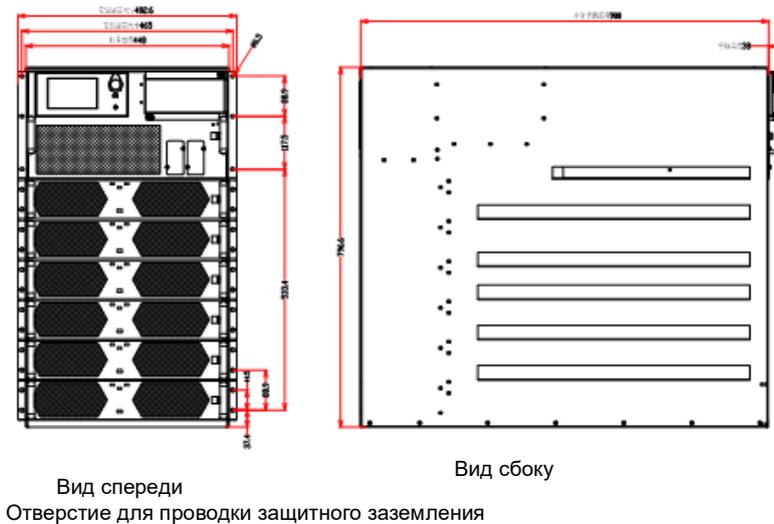


Рисунок 3-4. Схема установки четырехмодульного шкафа (единица измерения: мм)



1. снять панель во время выполнения электромонтажа
2. пропустить кабель через втулку
3. установить на место панель после подключения кабелей

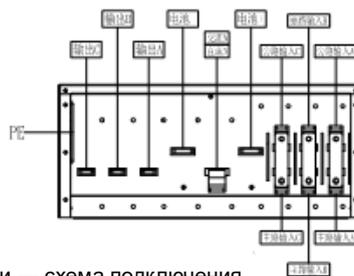


Рисунок 3-5. Шестимодульный шкаф (единица измерения: мм)

### 3.7.2 Установка в необходимое положение и фиксация

Порядок установки стойки:

Шаг 1. Извлечь силовой модуль. Байпасный модуль также можно извлечь с целью облегчения конструкции, если установку производит один человек.

Шаг 2. Как показано на рисунке ниже, в положении для установки в ИБП.

1) Для четырех модулей в положениях плавающих гаек 1-35, кроме плавающих гаек 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26 и 33, остальные плавающие гайки снимаются.

2) Для двух модулей в положениях плавающих гаек 1-23, кроме плавающих гаек 2, 5, 8, 11, 14 и 21, остальные плавающие гайки снимаются.

Шаг 3. Установить лоток на серверную стойку

Шаг 4. Как правило, два человека устанавливают шкаф в серверную стойку и фиксируют его винтами.

Шаг 5. Закрепить модуль байпаса и силовой модуль, прежде чем устанавливать их в шкаф.

Шаг 6. Снять панели двух задних дверей, чтобы выполнить прокладку электропроводки на месте эксплуатации, и поместить пластиковые втулки из комплекта поставки в нижнюю часть шкафа, как показано на рисунке ниже.

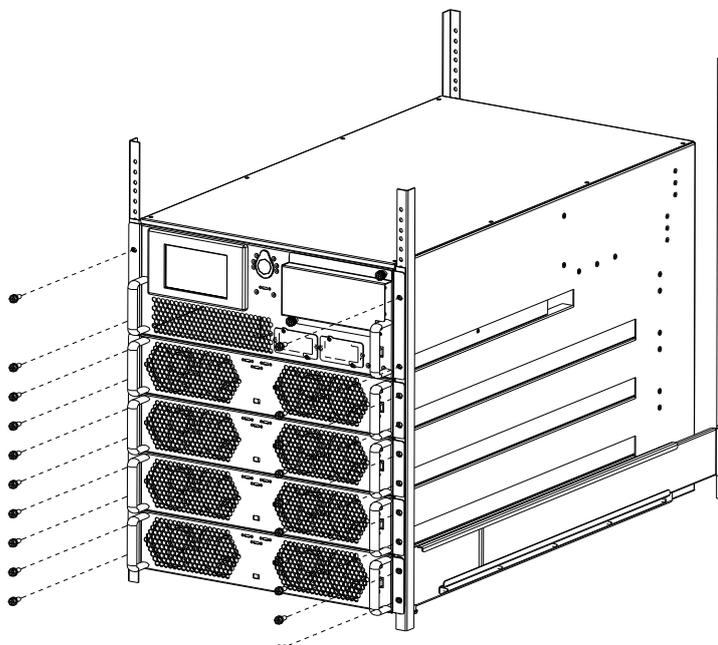


Рисунок 3-6. Схема установки стойки шкафа (единица измерения: мм)

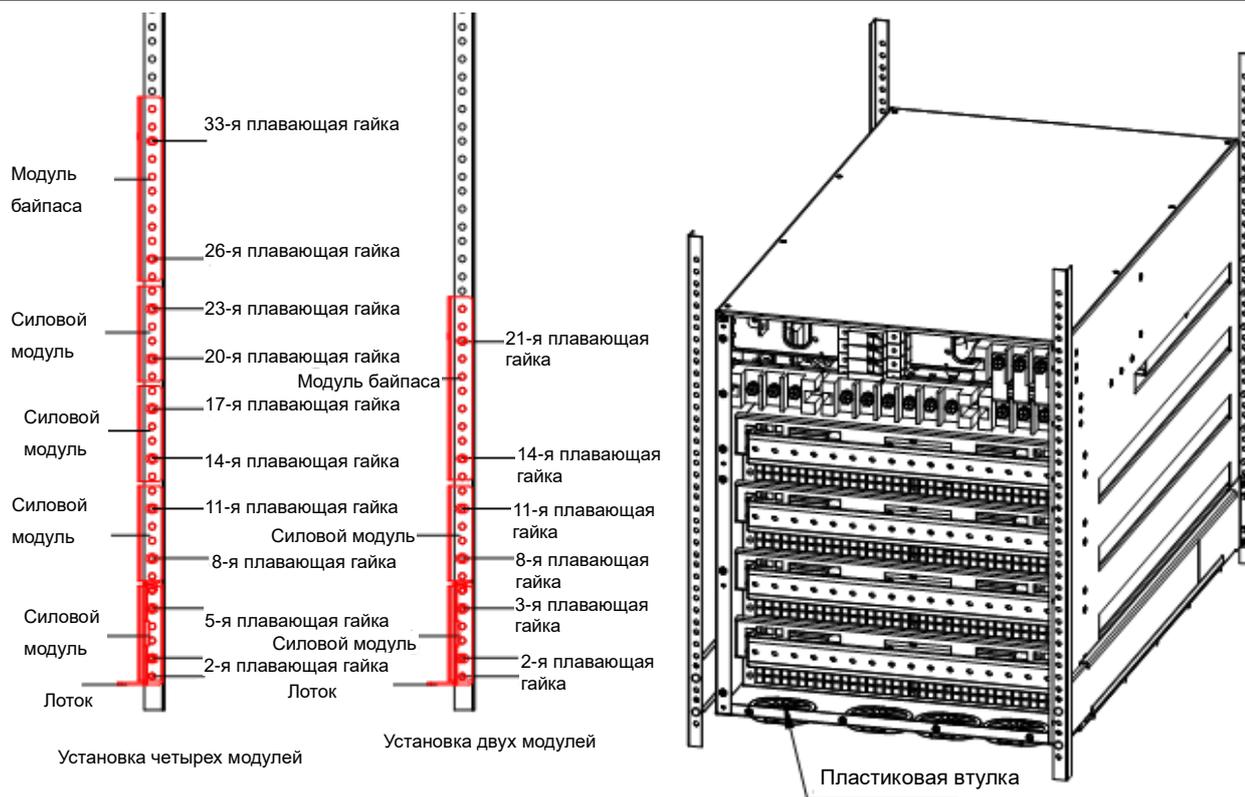


Рисунок 3-7. Схема установки стойки шкафа (единица измерения: мм)

## 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 должен заниматься авторизованный инженер в строгом соответствии с инструкциями, содержащимися в настоящей главе.

### 4.1 Прокладка силового кабеля

#### 4.1.1 Конфигурация системы

Сечение силовых кабелей системы должно удовлетворять следующим требованиям:

Сечение входного и выходного кабеля, кабеля батареи,

входного и выходного кабелей ИБП зависит от мощности ИБП и входного напряжения переменного тока и должно быть достаточным для максимального входного тока, включая максимальный ток зарядки батареи, см. табл. 4-1.

Модель	Вход питания от сети/байпаса		Выход переменного тока		Вход батареи	
	Номер кабеля (AGM)	Площадь сечения (мм <sup>2</sup> )	Номер кабеля (AGM)	Площадь сечения (мм <sup>2</sup> )	Номер кабеля (AGM)	Площадь сечения (мм <sup>2</sup> )
10 кВА _	≤12	≥4	≤12	≥4	≤8	≥10
20 кВА _	≤10	≥6	≤10	≥6	≤8	≥10
25 кВА _	≤10	≥6	≤10	≥6	≤8	≥10
30 кВА _	≤ 8	≥10	≤ 8	≥10	≤6	≥16
40 кВА _	≤ 6	≥16	≤ 6	≥16	≤4	≥25
50 кВА _	≤ 4	≥25	≤ 4	≥25	≤2	≥35
60 кВА _	≤ 4	≥25	≤ 4	≥25	≤2	≥35
80 кВА _	≤2	≥35	≤2	≥35	≤1 /0	≥50
150 кВА _	≤00	≥70	≤00	≥70	≥00	≥70

Таблица 4-1

**Примечание 1:** провод, используемый для модели 10 кВА, должен выдерживать ток более 21 А. В этой связи для безопасной и эффективной работы рекомендуется использовать проводку калибра 12 AWG или выше, для нейтрали рекомендуется калибр 10 AWG или выше.

**Примечание 2:** провод, используемый для моделей 20 кВА/25 кВА, должен выдерживать ток более 41 А. В этой связи для безопасной и эффективной работы рекомендуется использовать стандартную проводку калибра 10 AWG или выше, для нейтрали рекомендуется калибр 10 AWG или выше.

**Примечание 3:** провод, используемый для модели 30 кВА, должен выдерживать ток более 63 А. В этой связи для безопасной и эффективной работы рекомендуется использовать стандартную проводку калибра 8 AWG или выше, для нейтрали рекомендуется калибр 4 AWG или выше.

**Примечание 4:** провод, используемый для модели 40 кВА, должен выдерживать ток более 80 А. В этой связи для безопасной и эффективной работы рекомендуется использовать стандартную проводку калибра 7 AWG или выше, для нейтрали рекомендуется калибр 4 AWG или выше.

**Примечание 5:** провод, используемый для моделей 50 кВА/60 кВА, должен выдерживать ток более 122 А. В этой связи для безопасной и эффективной работы рекомендуется использовать стандартную проводку калибра 4 AWG или выше, для нейтрали рекомендуется калибр 1 AWG или выше.

**Примечание 6:** провод, используемый для модели 80 кВА, должен выдерживать ток более 163 А. В этой связи для безопасной и эффективной работы рекомендуется использовать стандартную проводку калибра 2 AWG или выше, для нейтрали рекомендуется калибр 1/0 AWG или выше.

**Примечание 7:** провод, используемый для модели 150 кВА, должен выдерживать ток более 303 А. В этой связи для безопасной и эффективной работы рекомендуется использовать стандартную проводку калибра 00 AWG или выше, для нейтрали рекомендуется калибр 1/0 AWG или выше.

**Примечание 8:** цвет изоляции жил должен соответствовать местным электротехническим нормам.

#### 4.1.2 Максимальный установившийся переменный и постоянный ток

входного и выходного кабелей ИБП зависит от мощности ИБП и входного напряжения переменного тока и должен быть достаточным для максимального входного тока, включая максимальный ток зарядки батареи, см. табл. 4-2.

Силовой кабель следует выбирать по значениям тока и напряжения, приведенным в табл. 4-2, в соответствии с местными требованиями к электропроводке, конкретными условиями эксплуатации (температура, физическая среда прокладки) и Таблицей 3В стандарта IEC60950-1.

Таблица 4-2. Максимальный установившийся переменный и постоянный ток

Мощность ИБП (кВА)	Номинальный ток (А)				Характеристики резьбовой шпильки/гайки сборной шины		
	Максимальный входной ток <sup>1</sup>	Выходной ток при полной нагрузке <sup>2</sup>			Ток разрядки батареи в полож./отр./нейтр. проводе при мин. напряжении батареи <sup>3</sup>	вх./вых./батареиный	Требуемый момент затяжки (Н•м)
		380 В	400 В	415 В			
10–150	122	91	87	83	178/178/89	Оснащ. перекл./ Оснащ. перекл./M8	3/3/11

Примечание: 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.

1. Максимальный ток низковольтной полной нагрузки на входе главной цепи;
2. Нелинейная нагрузка (например, импульсный источник питания) влияет на характеристики выходной нейтрали кабеля. Ток в линии нейтрали может превышать номинальный фазовый ток максимально в 1,5 раза;
3. В соответствии с разрядным током при напряжении отключения из-за низкого заряда батарей для 36 батарей, максимальный ток нейтрали батареи может достигать половины положительного/отрицательного тока батареи.

#### 4.1.3 Общие замечания

Следующие пункты приводятся в качестве общей рекомендации; если имеются соответствующие местные правила, то преимущественную силу должны иметь именно они.

1. Сечение жил выходного кабеля 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 проводов защитного заземления необходимо выбирать в соответствии с уровнем отказа электросети переменного тока, с длиной кабеля и типом 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. Не следует укладывать кабель кольцами, поскольку это ведет к усилению электромагнитных помех.

#### 4.1.4 Клемма подключения силового кабеля

Сетевой, выходной и батарейный кабель подключены к соответствующим медным шинам ИБП, как показано на рис. 4-2.

#### 4.1.5 Защищаемая зона

Провод защитного заземления должен быть надежно соединен с клеммой защитного заземления (PE) (см. рис. 4-2) 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

Неправильное заземление может привести к электромагнитным помехам, а также к риску поражения электрическим током персонала и возгоранию!

## 4.1.6 Внешние защитные устройства

В целях безопасности необходимо установить автоматический выключатель вне ИБП для входного питания и батарей. В данном разделе приведены общие рекомендации для квалифицированного инженера по монтажу, которые следует применять 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 входной распределительной линии сети должны быть установлены соответствующие защитные устройства, которые должны обеспечивать такие функции, как защита от перегрузки по току, защита от короткого замыкания, защита от отключения и отключение при обратном токе. При выборе защитных устройств необходимо учитывать такие факторы, как допустимая нагрузка по току силовых кабелей, требования к перегрузочной способности системы (см. табл. 1-6) и пропускная способность при коротком замыкании распределительной сети перед оборудованием.

### 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 дифференциального тока 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. 4-1.

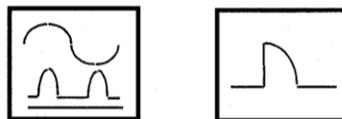


Рисунок 4-1. Условные обозначения автоматического выключателя дифференциального тока

ИБП оснащен встроенным помехоподавляющим фильтром, поэтому на проводе защитного заземления имеется ток утечки от 0 до 2500 мА. Рекомендуется подтвердить чувствительность каждого УЗО верхнего устройства распределения на входе и нижнего устройства распределения (к нагрузке).

### 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. Для выбора конкретного выключателя батарей см. табл. 7-1.

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).

## 4.1.7 Процедура прокладки силовых кабелей

См. 3.6.3 Кабельный ввод.

### Способы подключения клемм

На рис. 4-2 показано расположение клемм силовых кабелей стоечного ИБП.

 **Внимание**

Перед подключением кабелей необходимо убедиться, что все внешние и внутренние выключатели питания ИБП отключены, и установить предупреждающие знаки, чтобы никто по ошибке не включил их; из соображений безопасности перед началом работы необходимо также измерить напряжение между клеммами ИБП и между клеммами и землей.

 **Внимание**

Силовые кабели необходимо прокладывать в металлическом желобе заземления либо в металлическом желобе проводки, чтобы защитить кабель от механических повреждений и снизить электромагнитные помехи для окружающего оборудования.

В шкафу связать и закрепить кабели, как показано на рис. 4-2, чтобы предотвратить механическое повреждение кабелей.

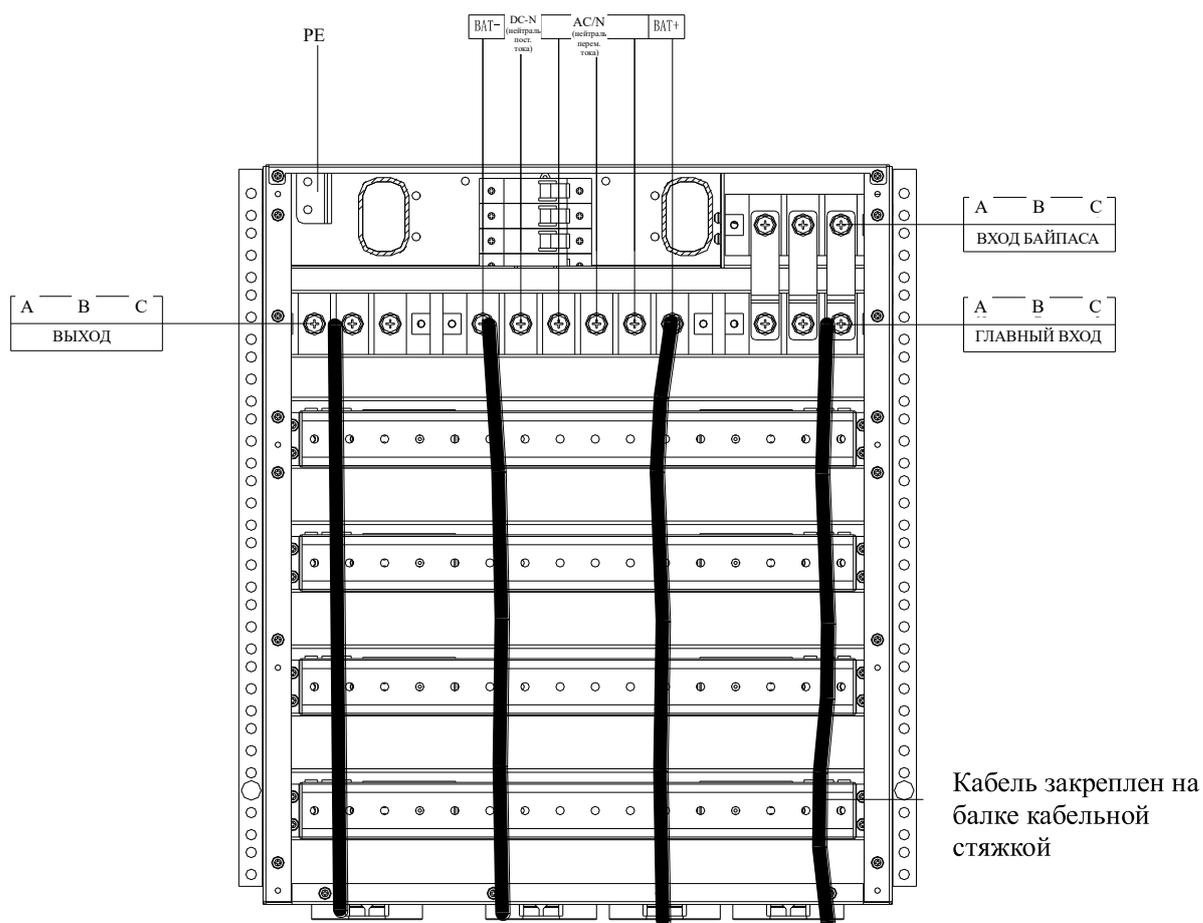


Рисунок 4-2. Принципиальная схема подключения силового кабеля

## Этапы прокладки

См. информацию о следующих шагах подключения силового кабеля на рис. 4-2:

1. Открыть переднюю дверцу шкафа ИБП и перевести все выключатели в положение OFF (ОТКЛ); снять перегородку.
2. Подключить провод защитного заземления к входной клемме PE в шкафу.



1. Подключение проводов заземления и нейтрали должно соответствовать действующим местным нормам и правилам.
2. Неправильное заземление может привести к поражению электрическим током персонала и к риску пожара.

3. Подключить фазовые жилы входного сетевого кабеля к входным клеммам шкафа mA, mB, mC, жилу нейтрали к клемме шкафа N и проверить порядок чередования фаз.
4. Подключить байпасный входной кабель к входным байпасным клеммам шкафа b A- b B- b C, подключить входную нейтраль к клемме шкафа N и проверить порядок чередования фаз.
5. Подключить выходной кабель к клеммам шкафа oA-oB-oC-oN и к нагрузке. См. момент затяжки в табл. 4-2, проверить порядок чередования фаз.
6. Для модели с четырьмя выключателями с разными источниками питания от сети и от байпаса необходимо снять медную перемычку с точками замыкания сети-байпаса.



Если нагрузка не требует немедленного подключения питания, то до прибытия на место установки инженера-наладчика необходимо надежно заизолировать свободный конец выходного кабеля.

## Подключение батарей

7. Если нужно подключить внешние батареи, необходимо убедиться, что кабели от клеммы батарейного блока к выключателю батареи (внешнему) и от выключателя батареи к входным клеммам батареи ИБП (+, BAT-N, -) подключены с соблюдением полярности: т.е. положительная клемма батарей должна быть подключена к клемме ИБП «Плюс батарей», отрицательная к клемме ИБП «Минус батарей» и нейтральная клемма батарей к клемме ИБП «Нейтраль батарей», при этом кабели между батареями должны быть отсоединены. Подключать кабель и замыкать выключатель батарей можно только с разрешения инженера-наладчика.

**Примечание: при подключении кабеля, соединяющего клемму батареи и выключатель батареи, сначала подключать кабель к выключателю.**

8. Установить заднюю дверцу и панель.



После завершения прокладки проводки следует принять соответствующие меры для герметизации входящих и исходящих проводов.

## 4.2 Процедура прокладки сигнальных кабелей

### 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 через сухой контакт и разъем интерфейса связи в шкафу ИБП. ИБП получает сигнал нулевого напряжения (сухой контакт) с внешних входных клемм сухих контактов на клемму Phoenix. С помощью программной настройки сигнал активируется при замыкании накоротко этих контактов с контактом +12В. Все кабели управления должны прокладываться 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 мм<sup>2</sup>.

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

- Входной сухой контакт
- Разъем LBS
- Параллельный порт
- Слот для смарт-карт
- Разъем коммуникационного интерфейса RS232
- Разъем интерфейса связи RS485

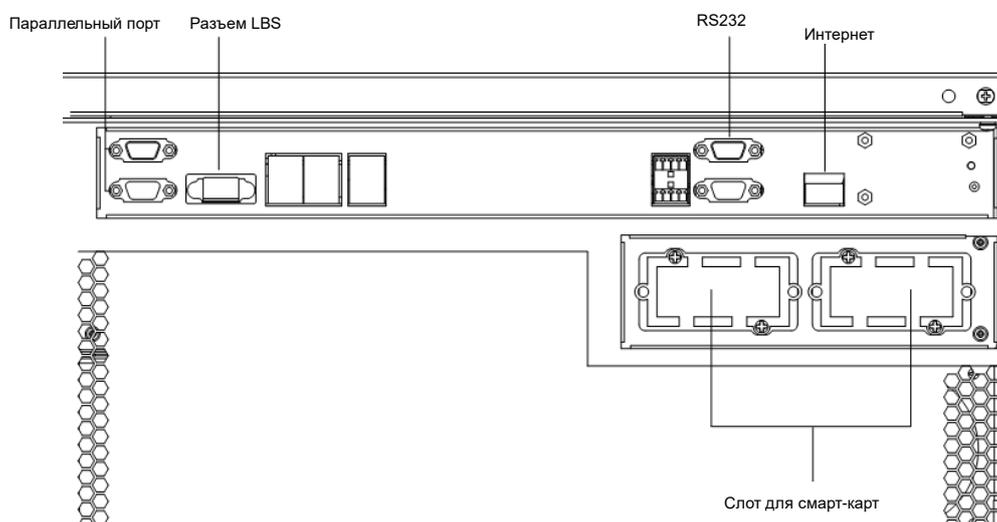


Рисунок 4-3. Схема расположения разъемов

### 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 ниже, описание разъемов приведено в табл. 4-3. Напряжение входного сухого контакта составляет 12 В постоянного тока, а ток 10 мА.

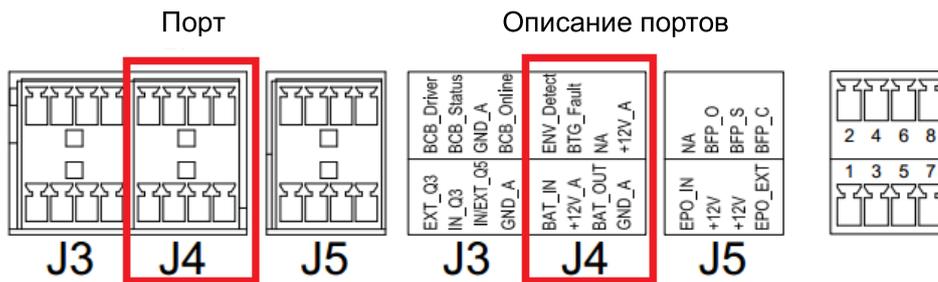


Рисунок 4-4. Входной сухой контакт

Таблица 4-3. Описание разъемов входных сухих контактов

Интерфейс	Наименование разъема	Номер контакта	Наименование контакта	Описание
J4	Входной разъем определения 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 батареи
		4.6	NA	висячий контакт
		4.8	+12V_A	Источник питания +12 В

Примечание\* :

1. При срабатывании вышеуказанных сухих контактов зарядное устройство батарей будет отключено.

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

J3 представляет собой разъем для определения 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. 4-4.



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

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

Интерфейс	Наименование разъема	Номер контакта	Наименование контакта	Описание
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, а в случае его короткого замыкания на J9.4 происходит замыкание.
		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 J9.4 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 J9.4 происходит замыкание.
		3.7	GND_A _	Заземление питания
	Интерфейсный разъем состояния батарейного автомата	3.2	VCB_Driver	Срабатывание батарейного автомата (срабатывание по пониженному напряжению), нормальное 12 В, срабатывание по 0 В (зарезервировано)



Таблица 4-5. Описание входного разъема дистанционного аварийного отключения

Интерфейс	Наименование разъема	Номер контакта	Наименование контакта	Описание
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 5.2 замыкаются накоротко
		5.3	+12 V	Срабатывание аварийного отключения при размыкании с 5.1.
		5.5	+12 V	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) замыкается при коротком замыкании байпасного тиристора

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

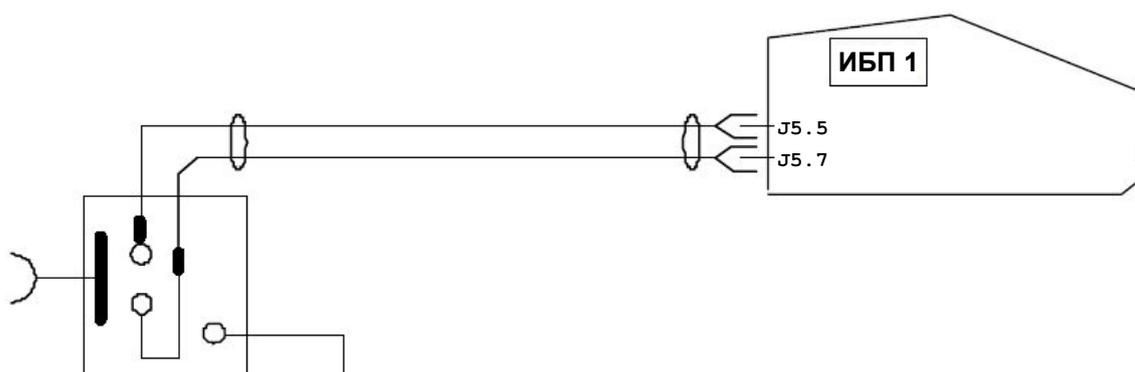


Рисунок 4-7. Схема подключения цепи удаленного аварийного отключения

Для конфигурирования функции внешнего аварийного отключения зарезервированы контакты 1 и 3, а также 5 и 7 разъема J5. При этом устройство внешнего аварийного отключения должно быть подключено к нормально-замкнутому или нормально-разомкнутому переключателю аварийного отключения между двумя клеммами с помощью экранированного кабеля, как показано на рис. 4-7. Если данная функция не требуется, то следует отсоединить контакты 5 и 7 разъема J5 и закоротить контакты 1 и 3 разъема J5.



Осторожно

Устройство аварийного отключения ИБП отключает выпрямитель, инвертор и статический байпас, но не отключает вход питания от электросети. Для полного обесточивания ИБП после срабатывания аварийного отключения следует разомкнуть выключатель внешнего источника питания, входной выключатель байпаса, выходной выключатель и выключатель батарей.

#### 4.2.5 Разъем коммуникационного интерфейса RS232

Расположение разъема показано на рис. 4-5. Он соединяется с компьютером для мониторинга и настроек системы.

Интерфейс RS232: предоставляет уполномоченному персоналу по техническому обслуживанию последовательные данные для отладки и обслуживания ИБП, а также может использоваться для связи по протоколу обмена данными по общим электрическим кабелям.

#### 4.2.6 Разъем интерфейса связи RS485

J6 представляет собой разъем интерфейса связи RS485. Внешний вид и расположение контактов разъема показаны на рис. 4-8 ниже, описание разъемов приведено в табл. 4-6.

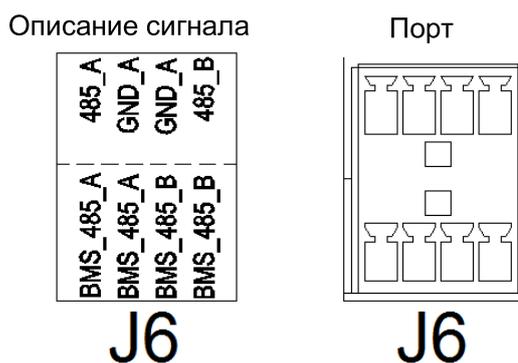


Рисунок 4-8. Схема подключения цепи удаленного аварийного отключения

Таблица 4-6. Описание разъема интерфейса RS485

Интерфейс	Наименование разъема	Номер контакта	Наименование контакта	Описание
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 смарт-карт

Слот для смарт-карт используется для установки дополнительных карт на месте эксплуатации, таких как SNMP-карты. Подробный способ установки см. в соответствующем разделе *главы 9 «Дополнительные принадлежности»*.

#### 4.2.10 Процедура прокладки сигнальных кабелей



Осторожно

Силовые и слаботочные кабели должны прокладываться отдельно, а экранирующая обмотка сигнальной линии должна быть надежно заземлена.

Существует два метода прокладки сигнальных кабелей: с вводом сверху и снизу. Следует прокладывать сигнальные кабели, как показано на рис. 4-2.



Осторожно

После завершения прокладки проводки следует принять соответствующие меры для герметизации входящих и исходящих проводов.

## Глава 5 Работа панели 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 ИБП расположена на передней панели шкафа. С помощью панели управления можно управлять ИБП и контролировать его работу, а также запрашивать все параметры ИБП, состояние ИБП и батарей и информацию о сигналах тревоги.

Как показано на рис. 5-1, панель управления включает в себя: сенсорный экран, кнопку аварийного отключения со светодиодным индикатором

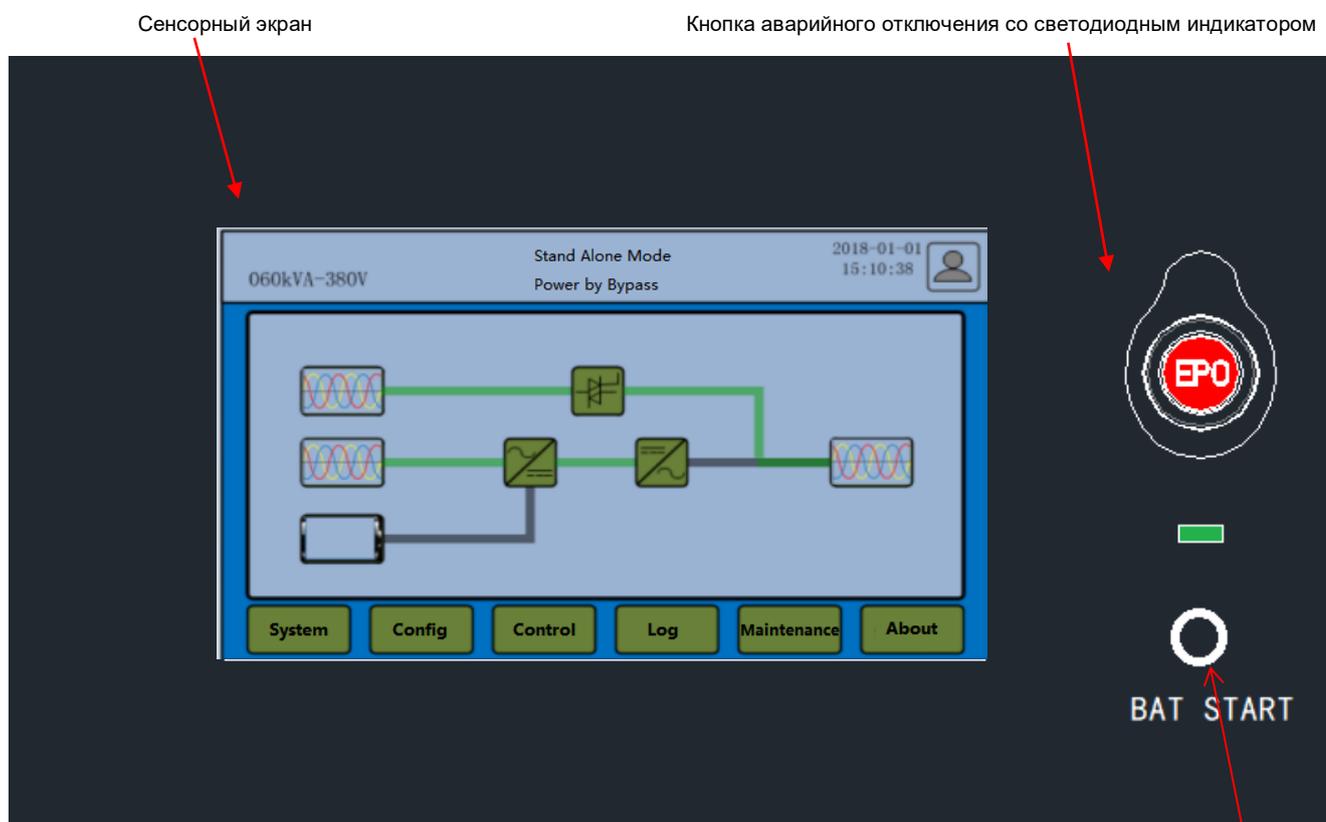


Рисунок 5-1. Панель управления работой ИБП

Кнопка холодного пуска батарей

#### Светодиодный индикатор

Индикатор	Непрерывно горящий зеленый	Система работает нормально без предупредительных сигналов.
	Мигающий зеленый	Система работает нормально, но имеется предупредительный сигнал.
	Не горит	В системе произошел серьезный сбой.

### 5.1.1 Устройство звуковой сигнализации

В данном ИБП используются три звуковых сигнала, см. табл. 5-1.

Таблица 5-1. Устройство звуковой сигнализации

Звуковой сигнал	Описание
Одинарный короткий тональный звуковой сигнал	Раздается при нажатии любой кнопки
Звуковой сигнал 1 раз в секунду	Раздается, когда ИБП выдает аварийный сигнал (например, при чрезмерном отслеживании байпаса)
Непрерывный звуковой сигнал	Раздается, когда ИБП выходит из строя (например: неисправность предохранителя или оборудования)

### 5.1.2 Кнопка управления

На панели управления имеется одна кнопка управления, а именно кнопка аварийного отключения, описание функций которой представлено в табл. 5-2.

Таблица 5-2. Описание функций кнопок управления

Кнопка управления	Обозначение	Назначение
Кнопка аварийного отключения	EPO	Используется для отключения питания нагрузки, для отключения выпрямителя, инвертора, статического байпаса и батарей
Примечание: для активации удерживать кнопку нажатой в течение 2 секунд		

### 5.1.3 Цветной сенсорный экран

В стандартной комплектации эта серия оснащена 7- или 10-дюймовым высококлассным сенсорным экраном. Сенсорный экран имеет дружелюбный интерфейс. 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 по запросу пользователя отображать до 2048 архивных записей об аварийных сигналах, 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 Знакомство с интерфейсом 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 ИБП завершит самодиагностику, появится главный экран, показанный на рис. 5-3, то есть системный интерфейс. Главный экран разделяется на три окна: окно информации о системе, схема подачи питания и главное меню.

На схеме подачи питания показана блок-схема ИБП, на которой показано состояние входа питания от электросети, выпрямителя и инвертора ИБП, состояние байпаса и батарей. Если линия состояния блока на схеме зеленая, это означает, что он работает нормально; если линия состояния серая, значит, блок не работает или в нем произошел сбой.

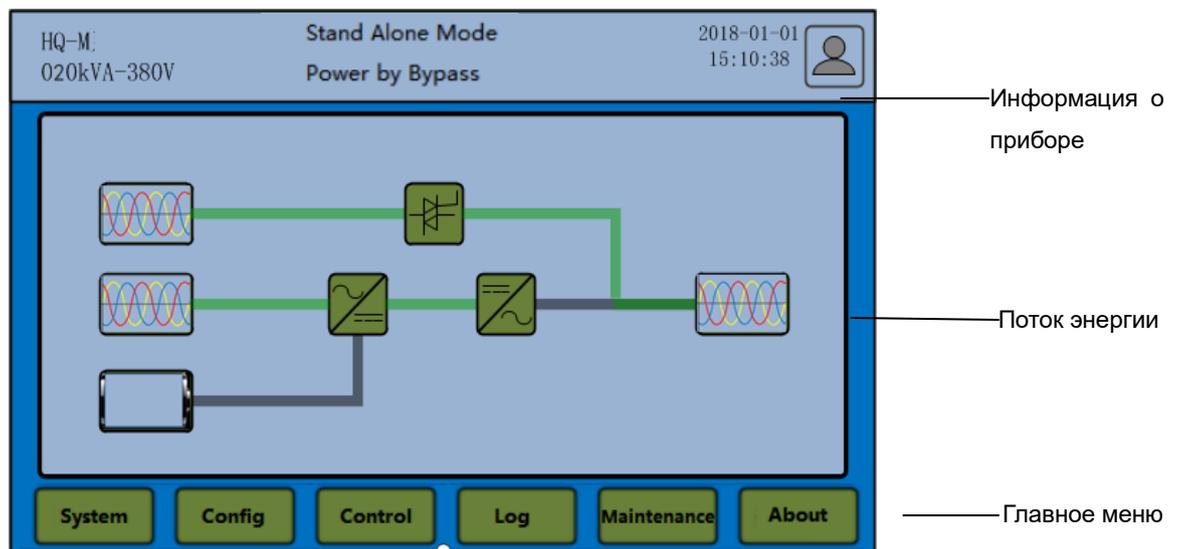


Рисунок 5-3. Главный экран

### 5.2.3 Меню настройки

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 нажать соответствующую кнопку в меню. Интерфейс показан на рис. 5.5. 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.

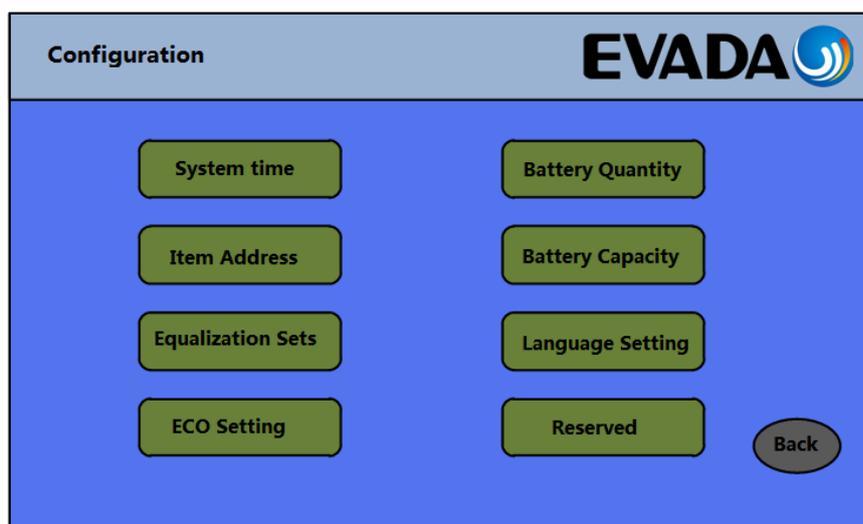


Рисунок 5-4. Меню настройки

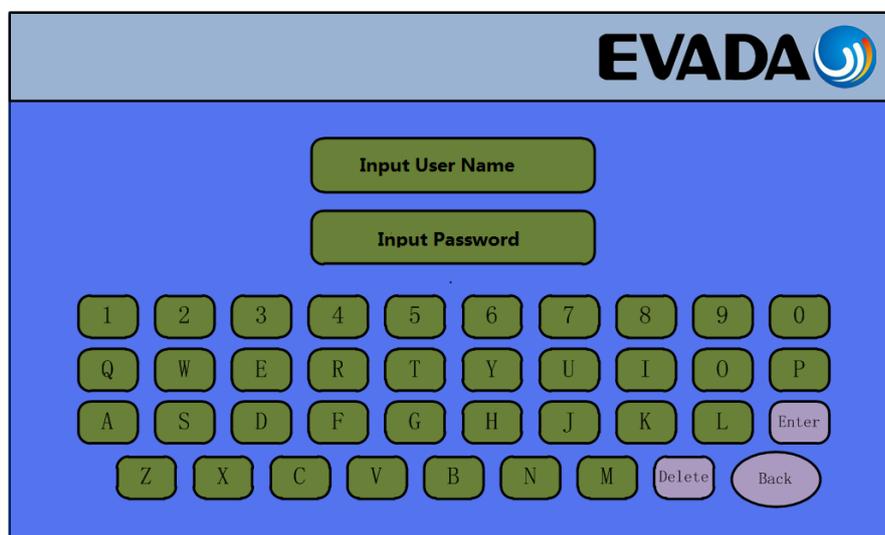


Рисунок 5-5. Окно входа в систему

### 5.2.4 Окно меню управления

Меню управления показано на рис. 5-6. В этом интерфейсе можно выполнить такие операции, как запуск инвертора, останов инвертора, сброс ошибки и отключение звукового сигнала. Для выхода из этого интерфейса и возврата к главному экрану необходимо нажать кнопку «Back» (Назад).

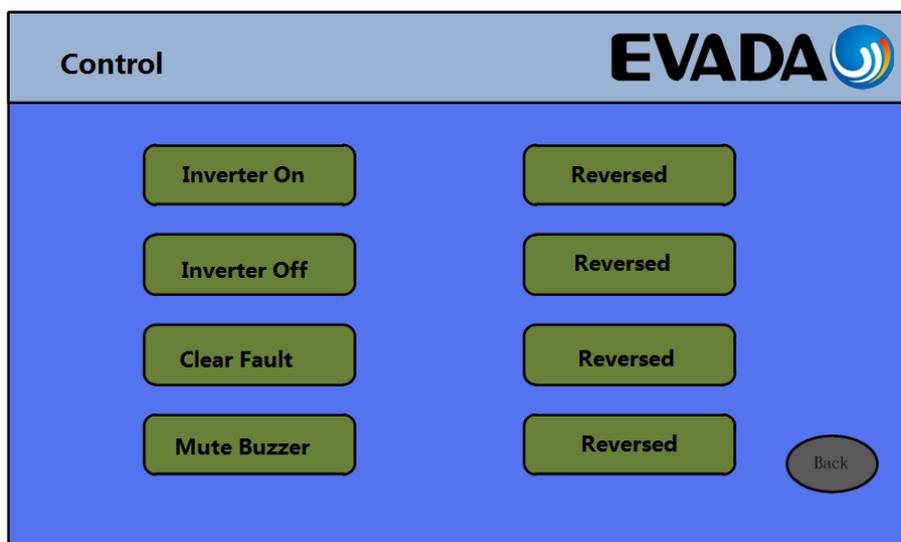


Рисунок 5-6. Окно меню управления

### 5.2.5 Окно меню управления

Окно журнала событий показано 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).

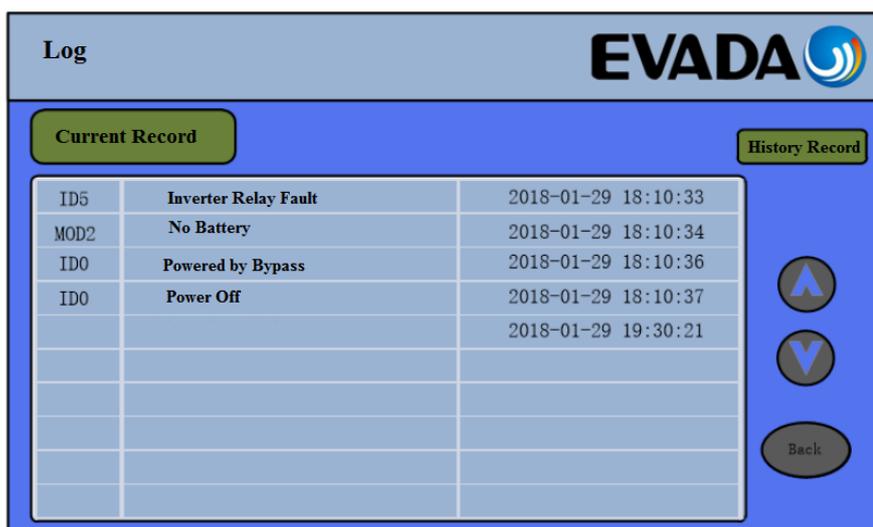


Рисунок 5-7. Окно журнала событий

### 5.2.6 Окно меню технического обслуживания

Окно меню технического обслуживания показано на рис. 5.8. Пользователь может определить активность батарей, откалибровать время резервирования, принудительно запустить и остановить выравнивающую зарядку, остановить испытание и т.д. Для выхода из этого окна и возврата к главному экрану необходимо нажать кнопку «Back» (Назад).

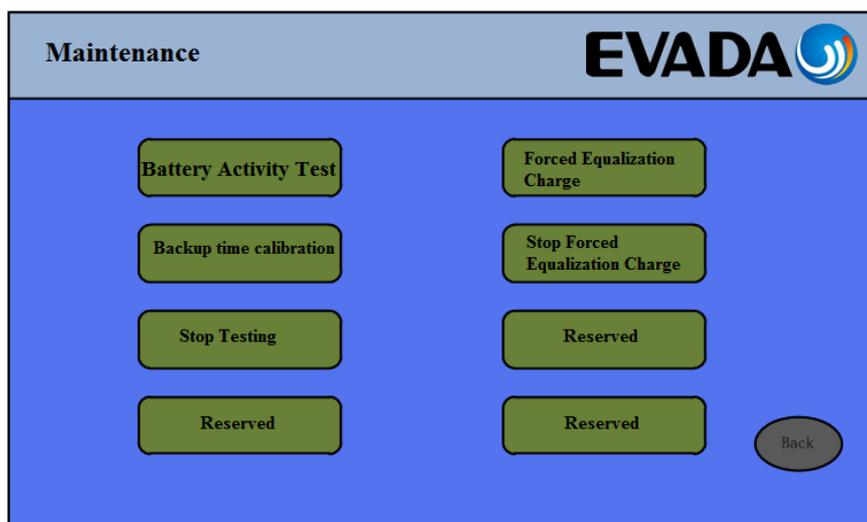


Рисунок 5-8. Окно меню технического обслуживания

### 5.3 Подробное описание меню

Ниже будет подробно описан экран, показанный на рис. 5.4.

#### Окно информации о системе

В окне информации о системе отображается основная информация об ИБП, включая текущее время, название ИБП и его конфигурацию, а также состояние отключения звуковых сигналов. Информация в этом окне не требует вмешательства пользователя и подробно описана в табл. 5-3.

Таблица 5-3. Описание пунктов окна информации о системе

Отображение на дисплее	Описание
12:30:36	Текущее время (формат: 24 часа; часы : минуты : секунды)
060kVA _	060 : Мощность ИБП составляет 60 кВА.
Stand-alone online	Stand-alone online: автономная система

Окно меню и окно данных

Нажать на схему подачи питания, чтобы просмотреть соответствующие параметры ИБП, и нажать на окно меню, чтобы настроить соответствующие функции. См. дополнительную информацию в табл. 5-4.

Таблица 5-4. Описание пунктов окна меню и окна данных

Название меню	Пункт меню	Описание
Main input (Главный вход)	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

Название меню	Пункт меню	Описание
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
AC output (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
Native load (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 в процентах от номинальной нагрузки ИБП
	Crest factor (Коэффициент амплитуды)	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 получают выравнивающую зарядку
	Battery is floating (Батареи получают поддерживающую зарядку)	Батареи получают поддерживающую зарядку
	Battery not connected (Батареи не подключены)	Батареи не подключены

Название меню	Пункт меню	Описание
Configuration window (Окно настройки)	System time (Системное время)	Настройка системной даты и времени
	Device Address (Адрес устройства)	Адрес устройства для связи по протоколу RS485
	Equalization setting (Настройка выравнивающей зарядки)	Настройка выравнивающей зарядки
	ECO mode settings (Настройка режима энергосбережения)	Настройка режима энергосбережения
	Battery cell number setting (Настройка количества батарей)	Ввод количества батарей
	Language settings (Язык интерфейса)	Выбор одного из трех доступных языков
	Battery capacity setting (Настройка емкости батарей)	Задается конфигурация емкости батарей
Control window (Меню управления)	Inverter on (Включение инвертора)	Включение выхода инвертора
	Inverter off (Выключение инвертора)	Отключение выхода инвертора
	Fault clearing (Сброс состояния отказа)	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 (Текущий журнал)	(Current alarm) (Текущие аварийные сообщения)	Отображает текущие аварийные сообщения. Список аварийных сообщений, отображаемых на экране панели управления ИБП, приведен в табл. 4-9.
History record (Архив)	(Historical alarm) (Архивное аварийное сообщение)	Отображает архивные аварийные сообщения. Список аварийных сообщений, отображаемых на экране панели управления ИБП, приведен в табл. 4-9.
Maintenance window (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 test (Останов испытания)	Ручное прекращение испытания активности батарей и калибровки времени резервирования.
	Forced equalization (Принудительная выравнивающая зарядка)	Ручная принудительная выравнивающая зарядка батарей
	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 привлекать 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. 5-5.

Таблица 5-5. Сообщения и их расшифровка

Информация в окне подсказки	Объяснение
<p>Intermittent switching between bypass and inverter, short-term power failure (Прерывистое переключение между байпасом и инвертором с кратковременным отключением питания) Please confirm or cancel (Требуется подтверждение или отмена)</p>	<p>Инвертор не синхронизирован с источником питания байпаса, и переключение нагрузки между байпасом и инвертором вызовет кратковременное прекращение подачи питания на нагрузку.</p>
<p>The load is greater than the capacity of a single machine, and the intermittent switching cannot be completed (Нагрузка превышает возможности одного устройства, и прерывистое переключение не может быть завершено)</p>	<p>Общая нагрузка должна быть меньше мощности одного устройства, чтобы систему параллельных ИБП можно было переключить с байпаса на выход инвертора (прерывание питания нагрузки)</p>
<p>Bypass is abnormal, the shutdown leads to power failure, please confirm or cancel (Отклонения в работе байпаса, отключение вызовет сбой питания, требуется подтверждение или отмена)</p>	<p>Если в работе байпаса имеются отклонения, то при отключении инвертора прекратится подача питания на нагрузку. Ожидание подтверждения или отмены пользователем.</p>
<p>Load is too large, the shutdown causes overload, please confirm or cancel (Слишком высокая нагрузка, отключение вызовет перегрузку, требуется подтверждение или отмена)</p>	<p>Если пользователь отключит этот инвертор, другие инверторы в системе параллельных ИБП будут перегружены. Ожидание подтверждения или отмены пользователем.</p>

<p>Insufficient startup capacity to bear the current load (Недостаточная пусковая мощность для питания текущей нагрузки)</p>	<p>Включенных инверторов в системе параллельных ИБП недостаточно для текущей нагрузки байпаса. Необходимо включить дополнительные ИБП.</p>
<p>Battery capacity will be fully discharged, please confirm or cancel (Батареи будут полностью разряжены. Требуется подтверждение или отмена)</p>	<p>При запуске испытания батарей они разрядятся вплоть до отключения ИБП. Система выведет на экран подсказку и запросит подтверждение пользователя. Для прекращения разрядки батарей и восстановления питания от электросети через инвертор выбрать отмену (Cancel).</p>
<p>System self-test is completed, everything is normal (Самодиагностика системы завершена, все параметры в пределах нормы)</p>	<p>Никаких действий не требуется.</p>
<p>The system self-check is completed, please check the current alarm (Самодиагностика системы завершена, необходимо проверить текущие аварийные сообщения)</p>	<p>Пользователю необходимо проверить журнал событий</p>
<p>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)</p>	<p>Не соблюдены условия, необходимые для самодиагностики батарей. Для самодиагностики батареи должны находиться в выровненном состоянии, а нагрузка должна превышать 20%.</p>
<p>Forced equalized charging conditions are not met, please check the battery status (Условия принудительной выравнивающей зарядки не соблюдены. Необходимо проверить состояние батарей)</p>	<p>При выборе принудительной выравнивающей зарядки не соблюдены необходимые для нее условия (например, не подключены батареи, произошел сбой зарядного устройства и пр.)</p>

## 5.5 Список предупредительных и аварийных сообщений

В табл. 5-6 приведен полный перечень всех предупредительных и аварийных сообщений ИБП, которые могут отображаться в меню «History» (Архив) и в окне «Current Records» (Журнал событий).

Таблица 5-6. Список предупредительных и аварийных сообщений

Сообщение	Объяснение
Inverter communication failure (Сбой связи с инвертором)	Сбой связи между внутренней платой контроля и инвертором
Rectification communication failure (Сбой связи с выпрямителем)	Сбой связи между внутренней платой контроля и выпрямителем
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)	Температура окружающей среды слишком высокая. Необходимо проверить вентиляцию в помещении ИБП.
Battery needs to be replaced (Батареи необходимо заменить)	Батареи не прошли испытание, батареи необходимо заменить
Low battery pre-alarm (Предварительный предупредительный сигнал низкого напряжения батарей)	Предварительный сигнал подается незадолго до того, как напряжение на батареях упадет до значения полного разряда. После предварительной сигнализации батареи могут полностью разрядиться при полной нагрузке в течение 3 минут. Пользователь может самостоятельно задать время предварительной сигнализации в пределах от 3 до 60 минут. Своевременно отключить нагрузку.
Battery discharge terminated (Разрядка батарей прекращена)	Когда напряжение на батареях снижается до значения конца разрядки, отключается инвертор. Проверить состояние электросети и как можно быстрее восстановить питание от сети.
Abnormal main circuit voltage (Недопустимое напряжение в контуре питания от сети)	Напряжение в электросети находится вне допустимых пределов, вследствие чего отключился выпрямитель. Проверить фазовое напряжение на входе выпрямителя

Сообщение	Объяснение
Main circuit 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 overtemperature (Перегрев выпрямителя)	Чрезмерно высокая температура радиатора вызвала отключение выпрямителя. ИБП восстановит свою работу автоматически. Проверить температуру окружающей среды и работу вентиляции
Faulty battery charger (Сбой зарядного устройства)	Слишком высокое напряжение зарядного устройства
Auxiliary power supply 1 power down (Нет питания от вспомогательного источника 1)	ИБП работает, но резервный источник питания управления неисправен или отсутствует
The main circuit phase sequence 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 Hyper 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.

Сообщение	Объяснение
	<p>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.</p> <p>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.</p>
Bypass Ultra Protection (Защита от превышения на байпасе)	<p>Программное обеспечение инвертора выдает аварийный сигнал, когда амплитуда или частота напряжения байпаса слишком высокие. Допустимое отклонение амплитуды задано заранее и составляет <math>\pm 10\%</math> от номинального значения. Аварийное сообщение сбрасывается автоматически после возврата параметров напряжения байпаса в допустимые пределы.</p> <p>Сначала необходимо проверить, нет ли других связанных аварийных сообщений, например, о размыкании воздушного 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 выходят 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.</p>
Inverter out of sync (Инвертор вышел из синхронизации)	<p>Программное обеспечение инвертора выдает аварийный сигнал, когда фазовый угол фазовых напряжений байпаса и инвертора отличаются более чем на 6 градусов. Допустимое отклонение амплитуды задано заранее и составляет <math>\pm 10\%</math> от номинального значения. Аварийное сообщение сбрасывается автоматически после устранения аварийного состояния.</p> <p>1. Сначала проверить, нет ли аварийного сообщения «Bypass Super Tracking» (Чрезмерное отслеживание байпаса) или «Bypass Super Protection» (Защита от превышения на байпасе). Если такое сообщение имеется, то сначала необходимо устранить его причину и сбросить его.</p> <p>2. Затем следует проверить форму синусоиды напряжения на байпасе. Если синусоида напряжения на байпасе слишком сильно искажена, то необходимо устранить причину искажения</p>
Inverter failure (Неисправность инвертора)	Выходное напряжение инвертора превышает допустимое значение, нагрузка передается на байпас
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

Сообщение	Объяснение
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 is blown (Перегорел предохранитель на выходе)	Перегорел один из предохранителей на выходе инвертора Останов инвертора, нагрузка передается на байпас
Auxiliary power 2 power down (Нет питания от вспомогательного источника 2)	ИБП работает, но резервный источник питания управления неисправен или отсутствует
Single output overload (Перегрузка одного выхода)	<p>Аварийное сообщение появляется, когда нагрузка превышает 105% от номинальной. Аварийное сообщение сбрасывается автоматически после прекращения перегрузки.</p> <p>1. По отображаемым на экране панели управления значениям процента нагрузки определить, на какой из фаз возникла перегрузка, и убедиться, что перегрузка действительно имеется.</p> <p>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</p>
Single machine overload timeout (Превышение времени перегрузки отдельного ИБП)	<p>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 устройства. 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: через 5 минут после того, как нагрузка снизится до уровня ниже 95%, система снова переключится на питание от инвертора. Проверить процент нагрузки, отображаемый на сенсорной панели, чтобы убедиться, что аварийный сигнал не подан ошибочно. 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.</p>
Bypass abnormal shutdown (Аварийное отключение питания/байпаса)	Недопустимое напряжение байпаса и инвертора. Питание нагрузки отключается
Inverter overcurrent (Превышение тока инвертора)	Превышение тока ШИМ-инвертора

Сообщение	Объяснение
Bypass Phase Sequence Reversed (Неправильное чередование фаз байпаса)	Неверное чередование фаз в контуре байпаса. В норме 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 shock to bypass (Переключение на байпас из-за скачка 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 count limit (Предел количества переключений)	Количество переключений из-за перегрузки за первый час превышает установленное 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 отключился из-за недопустимого напряжения на шине постоянного тока. Переключение нагрузки на байпас
DC bus overvoltage (Повышенное напряжение шины постоянного тока)	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.
Bypass overcurrent fault (Перегрузка по току байпаса)	Ток байпаса превышает 135% от номинального. ИБП выдает только аварийные сигналы, никаких действий не происходит.
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.
Set storage failure (Не удалось настроить хранилище данных)	История не сохраняется.
Input 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 boot (Ручной пуск)	Вручную включить инвертор с помощью кнопки на передней панели
Manual shutdown (Ручное выключение)	Вручную выключить инвертор с помощью кнопок на передней панели

Сообщение	Объяснение
Emergency shutdown (Аварийное отключение)	Нажат 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
Intermittent switch cancel (Отмена прерывистого переключения)	Пользователь нажимает кнопку отмены переключения источника питания нагрузки на байпас
Single machine risk shutdown confirmation (Подтверждение отключения отдельного ИБП)	Пользователь нажимает кнопку подтверждения запроса на отключение отдельного ИБП в системе параллельных ИБП.
Fault clearing (Сброс состояния отказа)	Нажать кнопку «RESET» (СБРОС) на панели для сброса отказа
Alarm silencer (Отключение звука аварийного сигнала)	Войти в окно команд на проведение проверки, нажать кнопку «SILENCE OFF» (ОТКЛЮЧЕНИЕ ЗВУКА), чтобы отключить сигнал тревоги
Manual boot failed (Не удалось выполнить ручной пуск)	Инвертор не удалось запустить вручную. Причинами могут быть недопустимая операция (замкнут выключатель сервисного байпаса), неготовность шины постоянного тока или выпрямителя.
Bypass supply (Питание в режиме 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 аккумуляторной батареи)	ИБП в режиме питания от аккумуляторной батареи.
No power (Нет питания)	ИБП отключился, выходное напряжение отсутствует.
BCB disconnected (Батарейный автомат разомкнут)	Состояние выключателя батарей (разомкнут)

Сообщение	Объяснение
BCB closed (Батарейный автомат замкнут)	Состояние выключателя батарей (замкнут)
Battery is floating (Поддерживающая зарядка)	Состояние батарей (поддерживающая зарядка)
Battery is charging (Батареи заряжаются)	Состояние батарей (Выравнивающая зарядка)
Battery is discharging (Батареи разряжаются)	Состояние батарей (разрядка)
Battery cycle test (Циклическое испытание батарей)	Выполняется периодическое автоматическое профилактическое испытание батарей на разрядку (разряд емкости на 20%)
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 battery room environment is abnormal (Недопустимые условия в батарейном отсеке)	Необходимо обращать внимание на условия в батарейном отсеке.
Battery contactor open (Разомкнут контактор батареи)	Разомкнут контактор батареи
Battery contactor closed (Замкнут контактор батареи)	Замкнут контактор батареи

Сообщение	Объяснение
Battery reversed (Неправильная полярность батареи)	Переподключить батарею, проверить проводку батареи
No battery (Батареи отсутствуют)	Проверить наличие батареи и проводку батареи.
Automatic power on (Автоматическое включение)	ИБП выключился из-за окончания разрядки аккумуляторной батареи, а при восстановлении сетевого питания автоматически запустился инвертор.
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 air switch disconnected (Разомкнут воздушный выключатель сервисного байпаса)	Разомкнут воздушный выключатель сервисного байпаса.

Сообщение	Объяснение
Maintenance air switch closed (Воздушный выключатель сервисного байпаса замкнут)	Замкнут выключатель сервисного байпаса.
Output air switch disconnected (Разомкнут выходной воздушный выключатель)	Разомкнут выходной воздушный выключатель
Output air switch closed (Выходной воздушный выключатель замкнут)	Выходной выключатель ИБП замкнут.
Bypass is invalid (Байпас отключен)	Байпас не готов к работе
<p>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 для решения возникшей проблемы</p>	

---

## Глава 6 Порядок работы

В этой главе подробно описываются меры предосторожности и порядок работы при ежедневной эксплуатации 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 органов управления и светодиодной индикации для соответствующих этапов работы см. в *главе 5 Работа панели управления*.
2. Во время работы в любой момент может раздаваться звуковой сигнал.
3. Если в ИБП используются традиционные свинцово-кислотные батареи, у системы ИБП есть дополнительная функция выравнивающей зарядки. При выборе свинцово-кислотной батареи напряжение зарядки батареи после длительного отключения электроэнергии выше, чем нормальное напряжение зарядки при восстановлении питания. Спустя несколько часов зарядки напряжение зарядки батареи вернется к норме.

#### 6.1.2 Выключатель

Выключатель питания стоечного модульного ИБП расположен за шкафом. Положение выключателя показано на рис. 6-1:

Q3: Выключатель сервисного байпаса, который позволяет безразрывно переключить питание нагрузки на сеть для выполнения сервисного обслуживания ИБП.

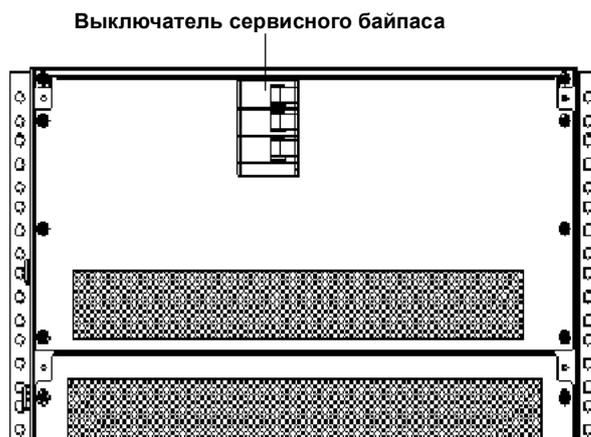


Рисунок 6-1. Схема расположения выключателя шкафа

## 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 при работе в обычном режиме

  Предупреждение
<p>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, разомкнуть нижестоящий коммутатор нагрузки и повесить на него предупредительную табличку.</p>

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

1. Открыть заднюю дверцу ИБП, убедиться, что выключатель внутреннего сервисного байпаса Q3 отключен, а входящий 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. Замкнуть входной выключатель, выходной выключатель и выключатель внешнего батарейного модуля шкафа распределения питания в указанной последовательности.

На данном этапе произойдет включение системы, а на экране появится начальное окно. См. раздел 5.2.1 «Экран запуска».

Примерно через 25 секунд, используя сенсорный экран, необходимо убедиться, что питание от электросети и от байпаса осуществляется в нормальном режиме. На данном этапе запустится выпрямитель, примерно через 30 с после того, как выпрямитель перейдет в нормальный режим, индикатор выпрямителя (REC) загорится и будет непрерывно гореть зеленым. После инициализации статический выключатель байпаса замыкается, и питание системы обеспечивается байпасом. Цвет каждой линии состояния на схеме подачи питания в главном окне показан ниже на рис. 6-2.

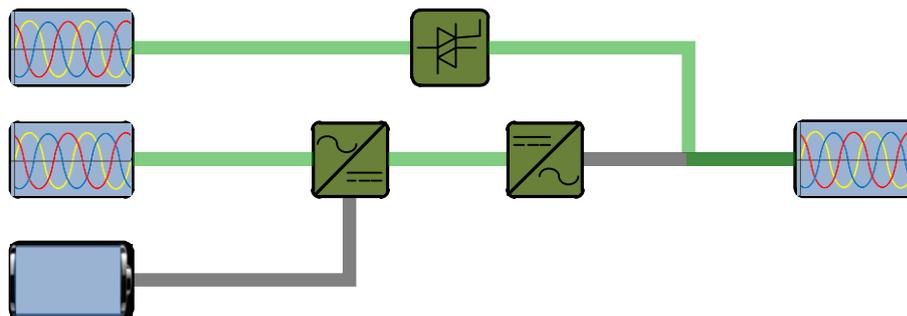


Рисунок 6-2. Схема подачи питания при работе в режиме байпаса

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

После перехода инвертора в нормальный режим ИБП переключится с питания от байпаса на питание от инвертора, и индикатор инвертора (INV) будет непрерывно гореть зеленым. Линия состояния инвертора на схеме подачи питания станет зеленой, как показано на рис. 6-3.

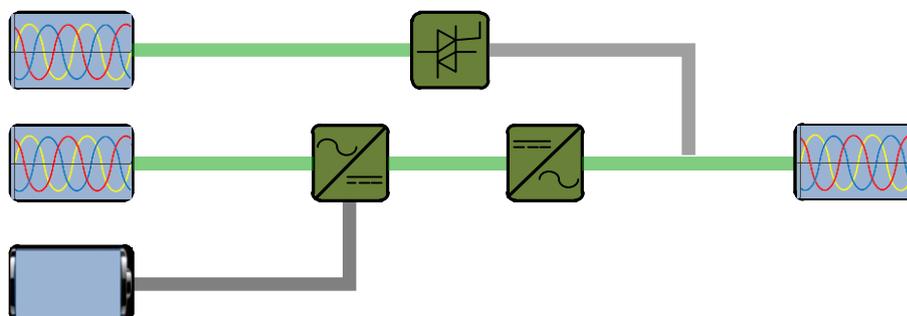


Рисунок 6-3. Схема подачи питания при работе в обычном режиме

## 6.2.2 Порядок действий при включении режима энергосбережения (ECO)

Применяется только для автономной системы, для которой инженер-наладчик задал режим энергосбережения.

1. Открыть переднюю дверцу ИБП, убедиться, что выключатель внутреннего сервисного байпаса Q3 в положении Off (Откл.), а входящий кабель надежно подключен к клеммной колодке.



Предупреждение

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

2. Поочередно замкнуть входной и выходной выключатель.

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

Примерно через 25 секунд, используя сенсорный экран, необходимо убедиться, что питание от электросети и от байпаса осуществляется в нормальном режиме. 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 правильность подключения батареи и убедиться, что напряжение батареи поступает на батарейный порт.

2. Нажать и удерживать кнопку холодного пуска батарей на панели примерно 8 секунд (см. рис. 6-5).

На данном этапе включится сенсорный экран, а индикатор батарей (BAT) на панели силового модуля будет мигать зеленым. Примерно через 30 секунд запустится выпрямитель, а индикатор батареи перестанет мигать и будет непрерывно гореть зеленым.



#### Примечание

При наличии любого из следующих условий после выполнения шага 2 необходимо либо разомкнуть батарейный выключатель вручную, либо проверить, сработал ли батарейный выключатель батарей и находится ли он в разомкнутом состоянии. Через 1 минуту после размыкания выключателя батарей можно снова включить питание системы.

- Нажатие кнопки аварийного отключения питания EPO
- Отказ во время наладки системы

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

Запустится инвертор, при этом индикатор инвертора (INV) на силовом модуле будет мигать зеленым. После запуска инвертора индикатор инвертора (INV) будет непрерывно гореть зеленым, а ИБП будет работать в режиме питания от батарей.

## 6.3 Порядок переключения между режимами работы

### 6.3.1 Режимы работы

ИБП может работать в следующих режимах:

- Нормальный режим
- Режим питания от батарей
- Режим байпаса
- Режим технического обслуживания
- Режим энергосбережения (ECO)
- Режим автоматического включения
- Режим преобразования частоты
- Спящий режим
- Режим системы с двумя шинами (LBS)

## Нормальный режим

Как показано на рис. 6-5, сначала питание от электросети выпрямляется выпрямителем ИБП, а затем инвертор преобразует его и подает бесперебойное питание переменного тока на нагрузку. При этом батарея заряжается с помощью зарядного устройства.

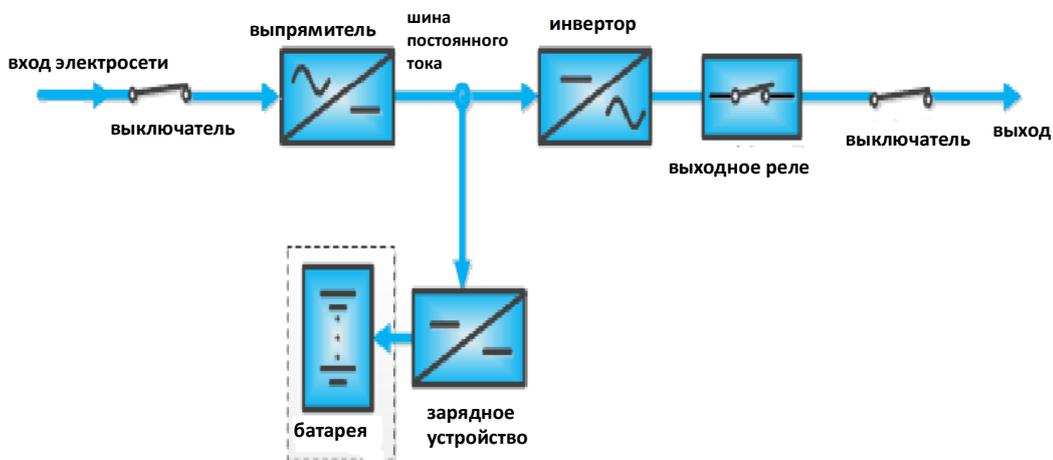


Рисунок 6-5. Принципиальная схема работы в нормальном режиме

## Режим питания от батарей

Как показано на рис. 6-6, резервное питание нагрузки обеспечивает батарея через выпрямитель и инвертор. 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.

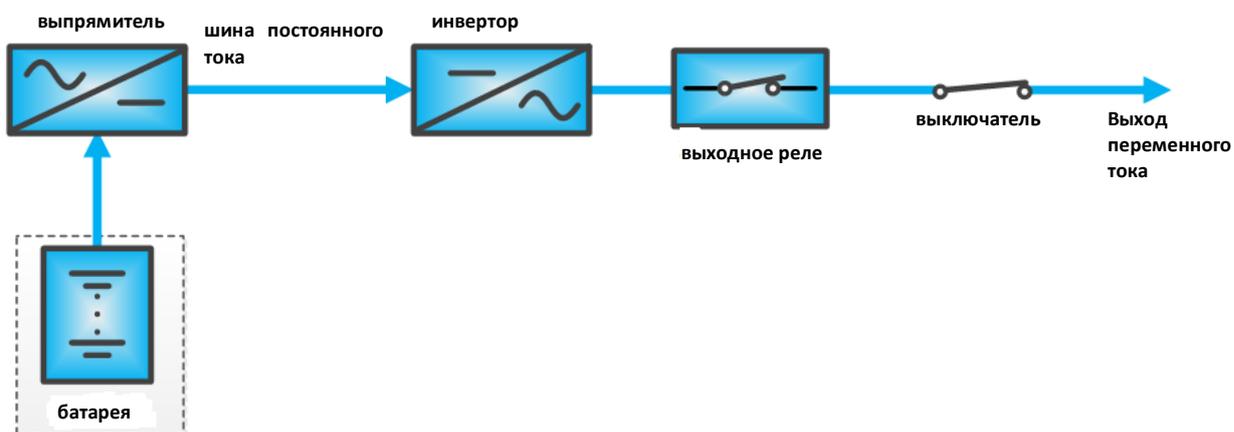


Рисунок 6-6. Принципиальная схема работы в режиме питания от батарей

**ПРИМЕЧАНИЕ:** функцию холодного пуска от батарей также можно использовать для пуска ИБП непосредственно из режима питания от (заряженных) батарей в случае отключения электроснабжения. Таким образом, батарейное питание можно использовать автономно, а коэффициент использования ИБП можно повысить.

### Режим байпаса

Как показано на рис. 6-7, 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 переключения, произойдет мгновенное прерывание подачи питания нагрузке, которое будет длиться менее 20 мс.



Рисунок 6-7. Принципиальная схема работы в режиме байпаса

### Режим технического обслуживания

Как показано на рис. 6-8, 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 6-8. Принципиальная схема работы в режиме технического обслуживания

### Режим энергосбережения

Как показано на рис. 6-9, 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.

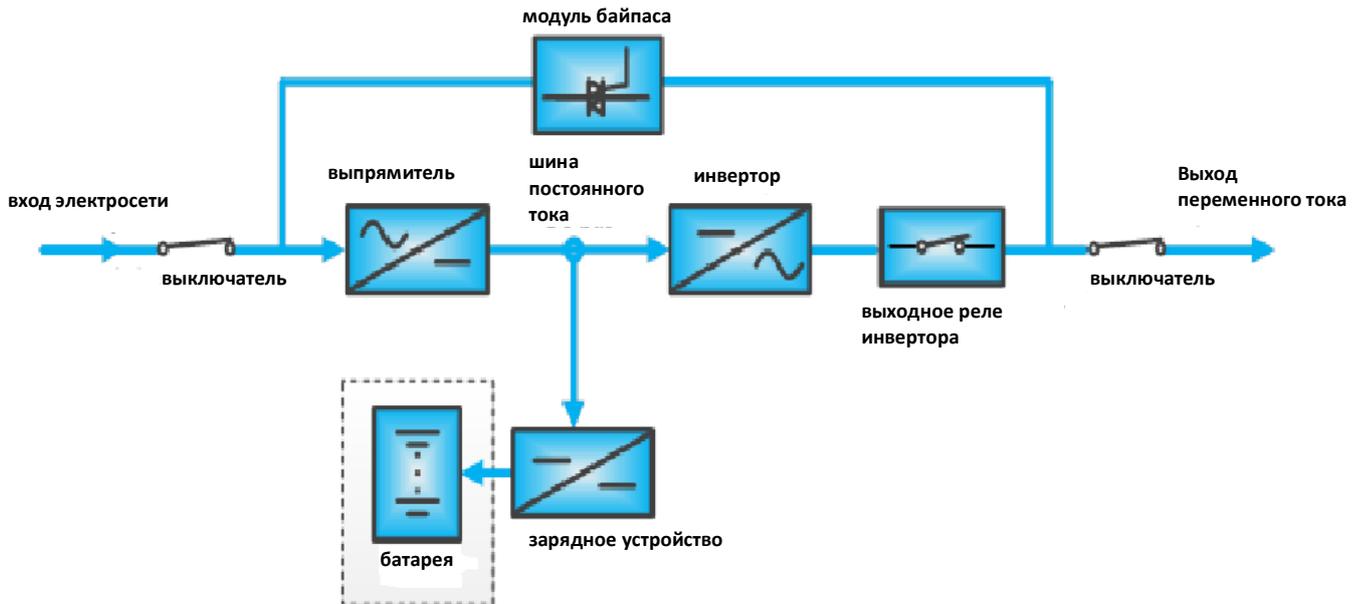


Рисунок 6-9. Принципиальная схема работы в режиме энергосбережения

Для использования режима энергосбережения необходимо выполнить соответствующие настройки с помощью дисплея на панели управления. В режиме энергосбережения в нормальных обстоятельствах нагрузка питается от сети через байпас. 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 обеспечивает автоматическое включение питания: после длительного отключения питания от электросети батареи разряжаются до напряжения прекращения разрядки, и инвертор отключается. Когда возобновится питание от электросети, ИБП автоматически включится 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 отключить выключатель сервисного байпаса, при этом статический байпас будет заблокирован, а питание от батарей будет включаться по мере необходимости.

#### 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 нагрузок с несколькими входными клеммами. Для нагрузки с одним входом можно добавить дополнительный статический выключатель, чтобы подавать питание на нагрузку. Принцип работы режима 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 замкнуть 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 меню 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 меню 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

В меню управления нажать кнопку «Buzzer Silence» (Отключить звуковую сигнализацию), чтобы отключить сигнализацию; звук будет отключен, однако информация об аварийном состоянии будет отображаться на сенсорном экране до тех пор, пока аварийное состояние не будет сброшено.

2. Замкнуть выключатель Q3 внутреннего сервисного байпаса.
3. На данном этапе сервисный байпас подключен параллельно со статическим байпасом ИБП.
4. Отобразится сообщение «Maintenance MCB Closed» (Мав сервисного байпаса замкнут).



Осторожно!

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

5. Работу выпрямителя, инвертора, статического выключателя и батарей можно остановить нажатием кнопки «ЕРО» на панели управления. Это не влияет на нормальное питание нагрузки от сервисного байпаса.



Примечание

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

6. Разомкнуть выключатель внешних батарей.

7. 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, следует подождать около 10 минут, прежде чем приступать к ремонту, чтобы разрядились конденсаторы внутренней шины постоянного тока.

Даже если входной выключатель сети, входной выключатель байпаса и выключатель батареи отключены, часть цепей 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

Для переключения нагрузки с питания от сервисного байпаса на питание от электросети через инвертор необходимо выполнить следующие действия.

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, чтобы отобразилось сообщение «Bypass 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 Q3 внутреннего сервисного байпаса.

5. Замкнуть выключатель внешних батарей.

6. Войти в меню управления, нажать кнопки «Inverter On» (Включить инвертор) и «ОК». Инвертор запустится. 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 Порядок проверки батарей

Проверка батарей разделяется на периодическую самодиагностику и запускаемую вручную проверку 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 обнаружится, что батареи требуют технического обслуживания, система подаст звуковой и визуальный аварийные сигналы и сгенерирует соответствующую запись. Периодическая самодиагностика не приводит к обновлению характеристик заряда батарей.

Запускаемая вручную проверка при техническом обслуживании выполняется примерно так же, как и автоматическая периодическая самодиагностика. Разница заключается в том, что проверка при техническом обслуживании запускается вручную и проводится однократно. Если в процессе самодиагностики обнаружится, что батареи требуют технического обслуживания, система подаст звуковой и визуальный аварийные сигналы и сгенерирует соответствующую запись. Запускаемая вручную проверка при техническом обслуживании не приводит к обновлению характеристик заряда батарей.

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

### **Выполнение:**

1. Ручная проверка при техническом обслуживании: запуск с помощью сенсорного экрана.
2. Периодическая самопроверка: периодичность самопроверки можно задать в настройках системы в диапазоне от 30 до 360 суток (по умолчанию — 60 суток).

#### Условия запуска самодиагностики

1. Величина нагрузки системы составляет от 20 до 100%, а выходная мощность стабильна.
2. Батареи полностью заряжены, то есть разрешена тренировка (поддерживающая зарядка 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 переключится в режим поддержания заряда.
4. Проверка при техническом обслуживании может быть прекращена вручную 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 проверки 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 (процент емкости батареи относительно новой батареи, отображается в случае режима питания от инвертора).

4. Остановить проверку 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 «Работа панели управления»*.

## 6.5 Порядок выключения ИБП

### 6.5.1 Полное обесточивание ИБП

ИБП полностью отключен, а нагрузка обесточена. Все выключатели питания, разъединители и автоматические выключатели разомкнуты; ИБП больше не подает питание нагрузке.



Осторожно!

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

1. Войти в меню управления на сенсорном экране, нажать кнопки «Inverter Off» (Выключить инвертор) и «ОК», 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), выходной выключатель. На данном этапе все внутренние источники питания отключатся, а сенсорный дисплей погаснет.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ БАТАРЕЙ

Даже при полном обесточивании ИБП на клеммах батарей сохраняется опасное напряжение.

### 6.5.2 Полное обесточивание ИБП при сохранении питания нагрузки

Данная операция используется для полного отключения ИБП без прекращения подачи питания на нагрузку. См. раздел 6.3.5 «Переключение из нормального режима в режим технического обслуживания».

## 6.6 Порядок аварийного отключения

Если ИБП находится в аварийной ситуации (например, пожар, наводнение и т. д.), то для немедленного аварийного отключения питания достаточно нажать кнопку «ЕРО»: система выключит выпрямитель и инвертор, быстро прекратит подачу питания на нагрузку (в том числе на инвертор и байпасный выход), а батареи перестанут 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. Для полного отключения ИБП от сети нужно сначала разомкнуть 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. Выйти из состояния аварийного отключения, возникшего из-за сбоя в работе ИБП либо из-за внешнего сигнала.
2. После включения выпрямителя войти в меню управления и нажать кнопки «Inverter On» (Включить инвертор) и «ОК». После нормального пуска инвертора ИБП переключится с режима питания от байпаса в режим питания от электросети через инвертор.

Войти в меню управления с помощью сенсорного экрана, нажать кнопки «Fault Clear» (Сброс состояния отказа) и «ОК». Внимание 

Выпрямитель перезапустится, а питание на нагрузку будет подаваться от байпаса. Примерно через 30 секунд, когда выпрямитель перейдет в нормальное рабочее состояние, начнет мигать или погаснет индикатор предупредительной сигнализации (подключение батарей).

Через 5 минут после отключения сигнализации о перегреве, когда состояние отказа из-за перегрева будет сброшено, выпрямитель автоматически включится.

3. Если после нажатия кнопки «ЕРО» вход питания ИБП от электросети был отключен, то ИБП будет полностью отключен. После возобновления питания от электросети ИБП запустится и перейдет в режим байпаса для восстановления выходной мощности.

  Предупреждение

Если выключатель сервисного байпаса находится во включенном положении («On»), 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 для возобновления подачи питания.

- Включена функция автоматического включения ИБП.
- По истечении времени задержки автоматического пуска (значение по умолчанию — 10 минут) ИБП автоматически включит 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 Clear» (Сброс состояния отказа) и «ОК», затем — кнопки «Inverter On» (Включить инвертор) и «ОК», после этого ИБП можно будет запустить вручную.



### Примечание

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

## 6.9 Выбор языка интерфейса

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 Батарея

В настоящей главе приводятся сведения о батареях, в том числе информация об их безопасности, установке и техническом обслуживании, функциях защиты батарей и т.д.

### 7.1 Краткое введение

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

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 соответствующий номинал. Такой выключатель должен быть установлен как можно ближе к батареям, при этом чем короче силовые и сигнальные кабели, проложенные от ИБП до выключателя, тем лучше.

Если для увеличения времени резервирования используется несколько батарей параллельно, необходимо предусмотреть устройство для разъединения, позволяющее выполнять операции по техническому обслуживанию одной группы батарей без влияния на нормальную работу других групп батарей.

### 7.2 Безопасность

При работе с батареей ИБП необходимо проявлять предельную 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. Установка 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 началом технического обслуживания батарей необходимо убедиться, что их выключатель отключен.

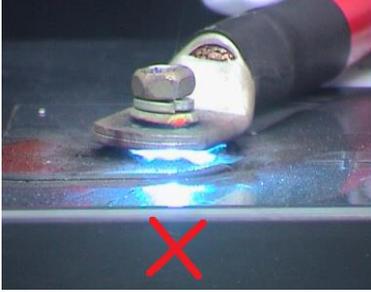


Предупреждение: опасное напряжение батарей за защитным кожухом

1. Компоненты, расположенные за защитным кожухом, открываемым только с помощью инструментов, не требуют вмешательства оператора. Открывать защитные кожухи разрешается только квалифицированному персоналу по техническому обслуживанию.
2. Прежде чем касаться медных перемычек, подключенных к внешним батареям, следует убедиться, что медные перемычки не под напряжением.
3. При использовании батарей всегда соблюдать следующие меры предосторожности:
  - 1) Подключение батарей должно быть надежным и исправным. После завершения подключения батарей необходимо проверить все соединения клемм и батарей на соответствие требованиям к моменту затяжки, указанному в инструкциях изготовителя батарей или в руководстве по их эксплуатации. Все соединения клемм и батарей необходимо проверять и затягивать не реже одного раза в год. В противном случае возможно возгорание из-за плохого контакта!



Предупреждение: опасное напряжение батарей за защитным кожухом

Правильное подключение	Неправильное подключение	
Затянуть клеммные болты батареи с указанным моментом затяжки	Слишком большой или слишком малый момент затяжки может привести к плохому контакту на клемме. При определенных условиях на клемме может образоваться дуга или повышенное тепловыделение, что в конечном итоге приведет к возгоранию	
		

2) Перед подписанием акта приемки и началом эксплуатации необходимо визуально проверить батареи. Если упаковка повреждена, загрязнилась, заржавела или подверглась 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.

#### Обращение с поврежденными батареями и их транспортирование



3) Поскольку батареи очень тяжелые, их транспортировку и подъем следует выполнять так, чтобы предотвратить травмы персонала и повреждение клемм, что в серьезных случаях может привести к возгоранию.

4) Соединительные клеммы батарей не должны подвергаться воздействию внешних сил, таких как натяжение или скручивание кабеля, в противном случае возможно ухудшение контакта внутри батарей, что в серьезных случаях может привести к возгоранию.

5) Батареи необходимо 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 травмы персонала, разбухание или возгорание батарей.

6) Место установки батарей должно находиться вдали от трансформатора и другого оборудования с высоким тепловыделением. Запрещается эксплуатировать и хранить батареи вблизи источника огня. Также запрещается поджигать батареи или нагревать их на огне, в противном случае возможна утечка электролита, разбухание, возгорание или взрыв батарей.



Предупреждение: опасное напряжение батарей за защитным кожухом

- 7) Не допускать замыкания накоротко положительных и отрицательных клемм батарей проводящими предметами. Прежде чем приступать 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, вплоть до летального исхода.
- 8) Запрещается разбирать, модифицировать и разрушать батарею, в противном случае возможно короткое замыкание батарей, утечка электролита и травмирование персонала.
- 9) Для очистки корпуса батареи использовать влажную ткань, выжатую досуха. Во избежание возникновения статических разрядов и повышения риска искрения не протирать батареи сухой тканью и не использовать щетку для уборки пыли. Запрещается использовать органические растворители (воду, бензин, эфирные масла) для очистки батарей, в противном случае возможно растрескивание корпуса батареи, а в худшем случае и ее возгорание.
- 10) Батареи содержат разбавленную серную кислоту. При нормальной работе разбавленная серная кислота полностью поглощается сепаратором и пластинами внутри батареи, но может вытекать из батареи при ее повреждении. Поэтому при работе с батареями необходимо использовать средства индивидуальной защиты (такие как защитные очки, резиновые перчатки и фартуки). Даже 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. При дальнейшей эксплуатации 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 требуется отсоединить зарядное устройство от источника питания.
- 13) Убедиться в отсутствии замыкания на землю. При замыкании батареи на землю отключить источник питания от заземления. Контакт с любой частью заземленной батареи может привести к поражению электрическим током.

### 7.3 Батарея ИБП

В качестве батарей для 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 полностью загерметизированы и способны выпускать газ, особенно в случае чрезмерной зарядки. Количество выделяемого газа меньше, чем у водонаполненных батарей. Но при проектировании установки следует учитывать повышение температуры батарей, оставляя достаточно места для хорошей вентиляции.

Кроме того, батареи с клапанной регулировкой все же требуют некоторого технического обслуживания. Их необходимо содержать в чистоте, а соединения следует регулярно проверять на затяжку и отсутствие коррозии. Прямая ссылка [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 эти 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 транспортировки и хранения емкость батареи будет снижаться из-за саморазряда. Перед использованием следует зарядить батареи. 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 считается, что для того, чтобы компенсировать обусловленный хранением саморазряд, необходимо заряжать батареи каждые три месяца хранения. Разные батареи могут несколько отличаться друг от друга. См. подробную информацию в требованиях изготовителя батареи.

Крайне важно полностью зарядить батареи перед проверкой времени резервирования в условиях эксплуатации. Проверка может занять несколько дней, поэтому перед ее проведением следует не менее одной недели заряжать батареи в режиме поддержания заряда.

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

Во избежание чрезмерного или недостаточного заряда батарей необходимо задать значения параметров управления батареями в соответствии с напряжением поддерживающей зарядки 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 программное обеспечение

### 7.4.1 Общие функции

#### 1. Выравнивающая зарядка постоянным током

Можно задать значение зарядного тока.

#### 2. Выравнивающая зарядка постоянным напряжением

Можно задать значение напряжения с учетом типа батареи.

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

#### 3. Поддерживающая зарядка

Можно задать значение напряжения поддерживающей зарядки с учетом типа батареи.

Среднее напряжение поддерживающей зарядки свинцово-кислотных батарей с клапанной регулировкой должно находиться в диапазоне от 2,2 до 2,3 В на элемент.

#### 4. Автоматический переход в режим поддерживающей зарядки

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. Компенсация температуры в режиме поддерживающей зарядки (дополнительная функция)

Коэффициент температурной компенсации можно задать с учетом типа батареи. Данная функция требует устройства определения температуры батарей; следует использовать стандартные датчики температуры батарей Xiamen EVADA Electronics Co., Ltd., поставляемые по дополнительному заказу.

#### 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 в допустимом диапазоне; для свинцово-кислотных батарей с клапанной регулировкой диапазон составляет 1,6–1,9 В на элемент.

7. Время предупреждения о низком напряжении батареи

Допустимый диапазон: от 3 до 60 минут до полного разряда батареи. Значение по умолчанию — 5 минут.

8. Максимальное время разрядки батареи

Если батарея разряжается небольшим током в течение длительного времени, то произойдет чрезмерная разрядка, которая может вызвать необратимое повреждение батареи, поэтому устанавливается время 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. Периодически батареи должны автоматически разряжаться. При этом каждый разряд должен составлять 20% от их номинальной емкости. Фактическая нагрузка должна превышать 20% от номинальной мощности ИБП. Если нагрузка ниже 20%, то автоматическое обслуживание с разрядкой 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 поддерживающей зарядки не менее 5 часов, а нагрузка должна составлять от 20 до 100%.

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

Периодичность: от 30 до 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. Самодиагностика емкости запускается оператором с помощью панели управления. Во время самодиагностики батареи продолжают разряжаться до тех пор, пока не дойдут до точки отключения из-за пониженного напряжения. По завершении самодиагностики емкости система обновляет таблицу характеристик батарей. Эта команда выполняется однократно и не запоминается; если в процессе самодиагностики 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.

Описание:

1. Батареи продолжают разряжаться до тех пор, пока не достигнут точки отключения из-за пониженного напряжения, а затем будут вновь заряжены. По завершении самодиагностики емкости система обновляет таблицу характеристик батарей.

2. Оператор может вручную остановить самодиагностику емкости с помощью сенсорного экрана.

## 7.5 Защита батарей

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

Сигнализация о низком напряжении батарей

Перед прекращением разрядки батареи выдается предупреждение о низком напряжении батареи. После подачи аварийного сигнала батарея должна быть способна поддерживать разрядку при полной нагрузке в течение 3 минут. Оператор может установить время. Диапазон настройки составляет от 2 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 и функции:

- 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 нескольких батарейных блоков. В этом случае выключатель батарей должен быть установлен после всех параллельно подключенных батарейных блоков.



Примечание

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

## 7.7 Опорный ток и подключение выключателя батарей

В табл. 7-1 приведены максимальный ток разряда батарей при полной нагрузке и номинальный опорный ток выключателя батарей. См. табл. 3В стандарта IEC60950-1 для выбора сечения кабеля в соответствии с местными электротехническими нормами.

Таблица 7-1. Максимальный ток разряда батарей при полной нагрузке и номинальный опорный ток выключателя батарей

Характеристика		Ед. изм.	Номинальная мощность ИБП (кВА)					
			10	20	30	40	60	80
30 батарей	Положительный и отрицательный разрядный ток батареи при полной нагрузке	А	27	54	81	108	162	216
	Номинальный опорный ток выключателя батарей	А	50	100	160	160	160	250
32 батарей	Положительный и отрицательный разрядный ток батареи при полной нагрузке	А	25	50	75	101	152	202
	Номинальный опорный ток выключателя батарей	А	50	100	160	160	160	250
34 батарей	Положительный и отрицательный разрядный ток батареи при полной нагрузке	А	24	48	72	95	143	190
	Номинальный опорный ток выключателя батарей	А	50	100	160	160	160	250
36 батарей	Положительный и отрицательный разрядный ток батареи при полной нагрузке	А	22,5	45	67	89	133	178
	Номинальный опорный ток выключателя батарей	А	50	100	160	160	160	250
38 батарей	Положительный и отрицательный разрядный ток батареи при полной нагрузке	А	21,5	42	63	84	126	168

Характеристика		Ед. изм.	Номинальная мощность ИБП (кВА)					
			10	20	30	40	60	80
	Номинальный опорный ток выключателя батарей	А	50	100	160	160	160	250
40 батарей	Положительный и отрицательный разрядный ток при полной нагрузке	А	20	40	60	80	120	160
	Номинальный опорный ток выключателя батарей	А	50	100	160	160	160	250
44 батареи	Положительный и отрицательный разрядный ток при полной нагрузке	А	18	38	58	76	114	152
	Номинальный опорный ток выключателя батарей	А	50	100	100	160	160	250

Примечание:

1. 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 литом 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 батарей, выключателя батарей и ИБП на рис. 7-1.

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

3. 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.

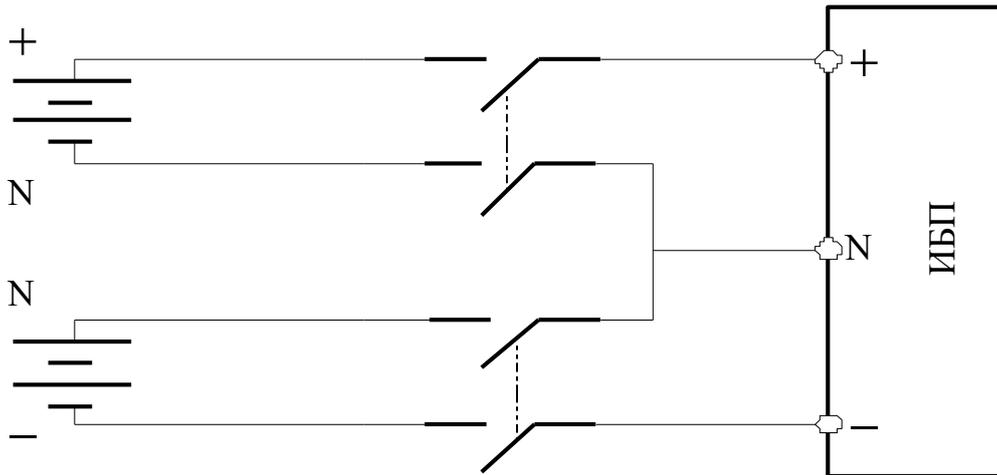


Рисунок 7-1. Схема подключения батарей, выключателя батарей и ИБП (четырёхпроводное подключение батарей)

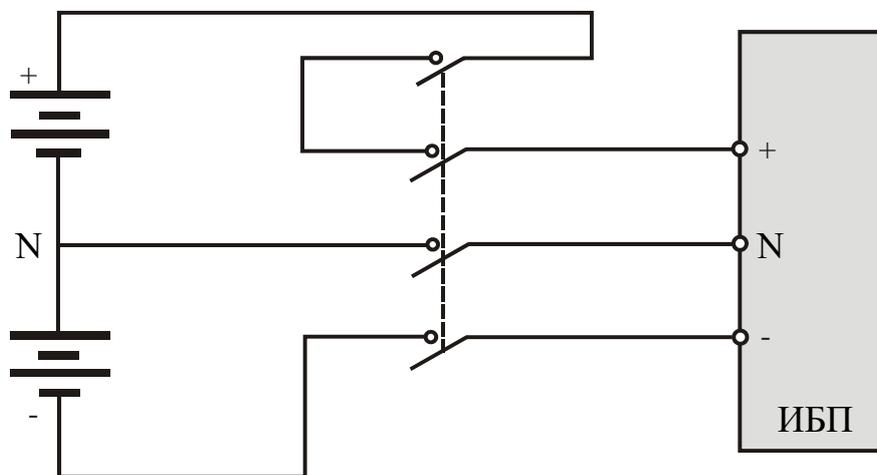


Рисунок 7-2. Схема подключения батарей, выключателя батарей и ИБП (трехпроводное подключение батареи, 30–44 батареи)

## 7.8 Конструктивные соображения



### Примечание

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.

## 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 — объем приточного воздуха, м<sup>3</sup>/ч;

n — количество гальванических элементов;

I<sub>газ</sub> — плотность тока при выделении газа в условиях поддерживающей или выравнивающей зарядки, мА/Ач

I<sub>газ</sub>=1 — плотность тока в условиях поддерживающей зарядки 2,27 В на элемент

I<sub>газ</sub>=8 — плотность тока в условиях выравнивающей зарядки 2,35 В на элемент

C<sub>рт</sub> — номинальная емкость батареи за 20 часов

Температура

Таблица 7-2. Диапазон рабочих температур окружающей среды

Категория	Температура	Комментарии
Рекомендуемая оптимальная температура	+20...+25°C	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°C, их срок службы сократится на 50%;
Кратковременная температура	от -15 до +45°C	Если рабочая температура батарей выше 40°C, их срок службы будет экспоненциально уменьшаться с каждым днем

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 поддерживающей зарядки и пульсация тока. Неравномерная температура батарейного блока приведет к неравномерному распределению напряжения, что вызовет проблемы. Следовательно, очень важно поддерживать температурный баланс всего батарейного блока. Разность температур между элементами батареи следует поддерживать в пределах 3°C. Батареи с клапанной регулировкой очень чувствительны к температурным воздействиям, поэтому их следует эксплуатировать при температуре от 15 до 25°C. 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°C, даже если диапазон рабочих температур ИБП шире. Кратковременное изменение температуры допускается при условии, что средняя температура не превышает 25°C.

## 7.9.2 Количество батарей

Исходя из номинального входного/выходного напряжения ИБП, номинальное напряжение шины постоянного тока и напряжение поддерживающей зарядки батарей обычно задают равным 490 В постоянного тока, чтобы гарантировать ожидаемое напряжение поддерживающей зарядки элемента 2,27 В. Для системы с напряжением 380/400/415 В количество батарей, напряжение полного разряда и напряжение поддерживающей зарядки соответствуют значениям, приведенным в табл. 7-3.

Таблица 7-3. Количество батарей

Параметр	380/400/415 В
Количество элементов (стандарт)	180 — 528, рекомендуется 192
Напряжение полного разряда	1,60–1,88 В пост. тока/элемент, рекомендуется 1,62, т.е. 350 В
Напряжение поддерживающей зарядки	2,15–2,3 В пост. тока/элемент, рекомендуется 2,27, т.е. 490 В

## 7.10 Установка и подключение батарей

### 7.10.1 Установка батарей

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. Предусмотреть свободное пространство между верхом батареи и расположенным над ней разделителем для контроля и технического обслуживания батарей.
4. Устанавливать батареи ряд за рядом начиная с нижних, чтобы центр тяжести не оказался слишком высоко. Располагать батареи 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. Когда общее напряжение батарейного блока измерено и соответствует требованиям, его можно подключить к нагрузке и включить питание. При подключении батарей к ИБП обязательно соблюдать полярность клемм (руководствоваться надписями на клеммах батарей и ИБП). 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 запрещается тянуть за кабельную клемму или за сам кабель.
7. При подключении не перекрещивать и не связывать вместе батарейные кабели.
8. При подключении батарей см. схему подключения на рис. 7-3.

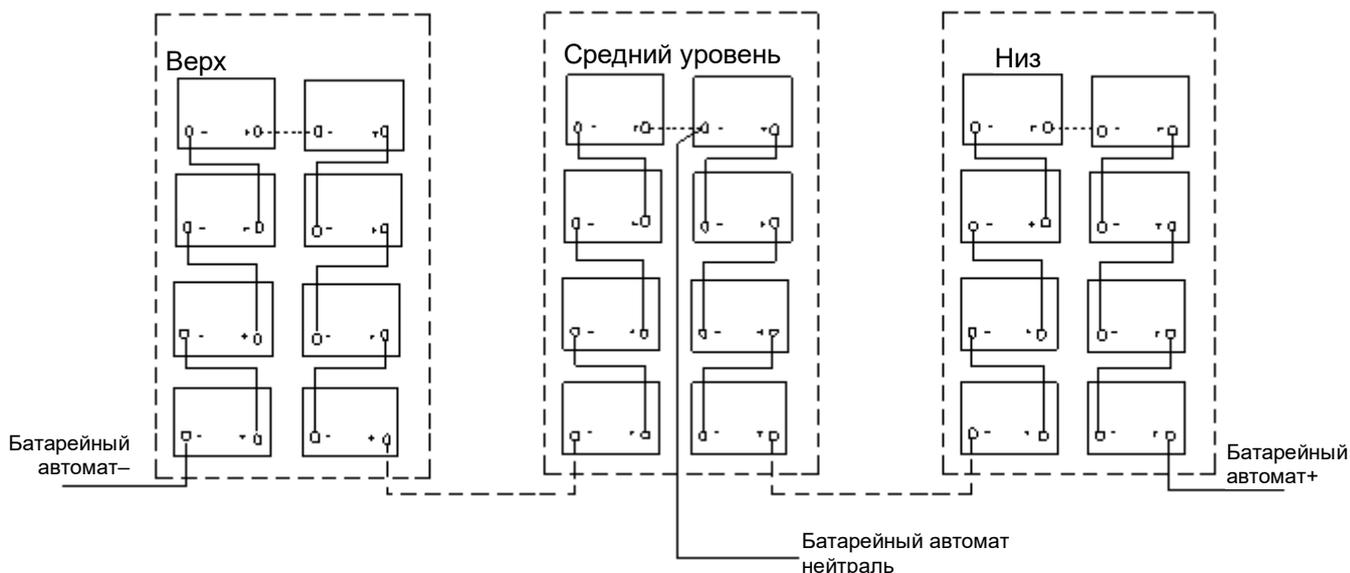


Рисунок 7-3. Схема подключения батареи

## 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 не выполняется, для подключения необходимо использовать изолирующие клеммные крышки и изолированные кабели.

Рабочий стол

Рабочий стол (или педаль) должен быть нескользящим, изолированным, шириной не менее 1 м.

Подключение

Все провода должны быть как можно короче.

Выключатель батарей

Выключатель батарей обычно монтируется внутри настенного щита рядом с батареями.

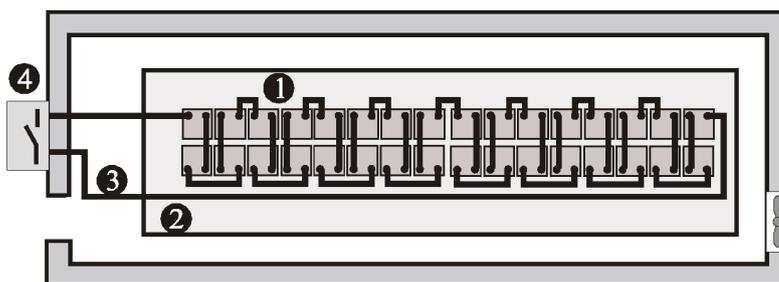


Рисунок 7-4. Проект батарейного помещения

## 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. См. дополнительную информацию о датчике температуры батарей в разделе 9.2.3. С помощью этой функции можно отрегулировать напряжение поддерживающей зарядки батареи таким образом, чтобы оно было обратно пропорционально температуре окружающей среды в батарейном шкафу/помещении, что предотвращает чрезмерную зарядку 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 на клеммах батарей, чтобы убедиться, что они не перетянуты и не ослаблены. Ослабленные соединения необходимо немедленно подтянуть.
2. Необходимо убедиться, что все применяемые защитные устройства исправны и работают в штатном режиме и что параметры управления батареями заданы правильно.
3. Измерить и записать температуру в батарейном помещении.
4. Убедиться, что клеммы батарей не имеют повреждений и следов перегрева 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, транспортировка, 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 с двумя шинами.

### 8.1 Общие сведения о системе параллельных ИБП

Система параллельных ИБП может содержать до четырех отдельных ИБП одинаковой мощности, которые подключены параллельно, для повышения производительности и надежности системы без использования унифицированного статического байпаса. Нагрузка распределяется поровну между всеми параллельно подключенными ИБП. Когда система переключается в режим питания от байпасного источника, нагрузку распределяет статический переключатель байпаса каждого автономного ИБП.

Внутренняя конфигурация каждого отдельного ИБП в системе параллельных ИБП точно такая же, как и у обычного одиночного ИБП. Для распределения системного тока, синхронизации и переключения байпаса используется параллельный управляющий сигнал. Он передается по многожильным кабелям параллельного подключения, которые соединяют 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 ИБП, эквивалентна одному ИБП большей мощности, но обладает повышенной надежностью. Необходимо соблюдать следующие требования, чтобы гарантировать одинаковую степень использования каждого ИБП и соответствие действующим нормам подключения:

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 одиночного ИБП. Система параллельных ИБП должна устанавливаться в соответствии с процедурой установки одиночного ИБП и требованиями этого раздела.



Примечание

Для обеспечения нормальной работы системы параллельных ИБП согласование сопротивлений 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 совместимые версии программного и аппаратного обеспечения.



Для координации работы каждого отдельного ИБП в системе 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. Для того чтобы облегчить техническое обслуживание и проверку системы, рекомендуется выбрать режим распределения выходной мощности, показанный на рис. 8-1 (должны быть настроены выключатели Q11 и Q21).

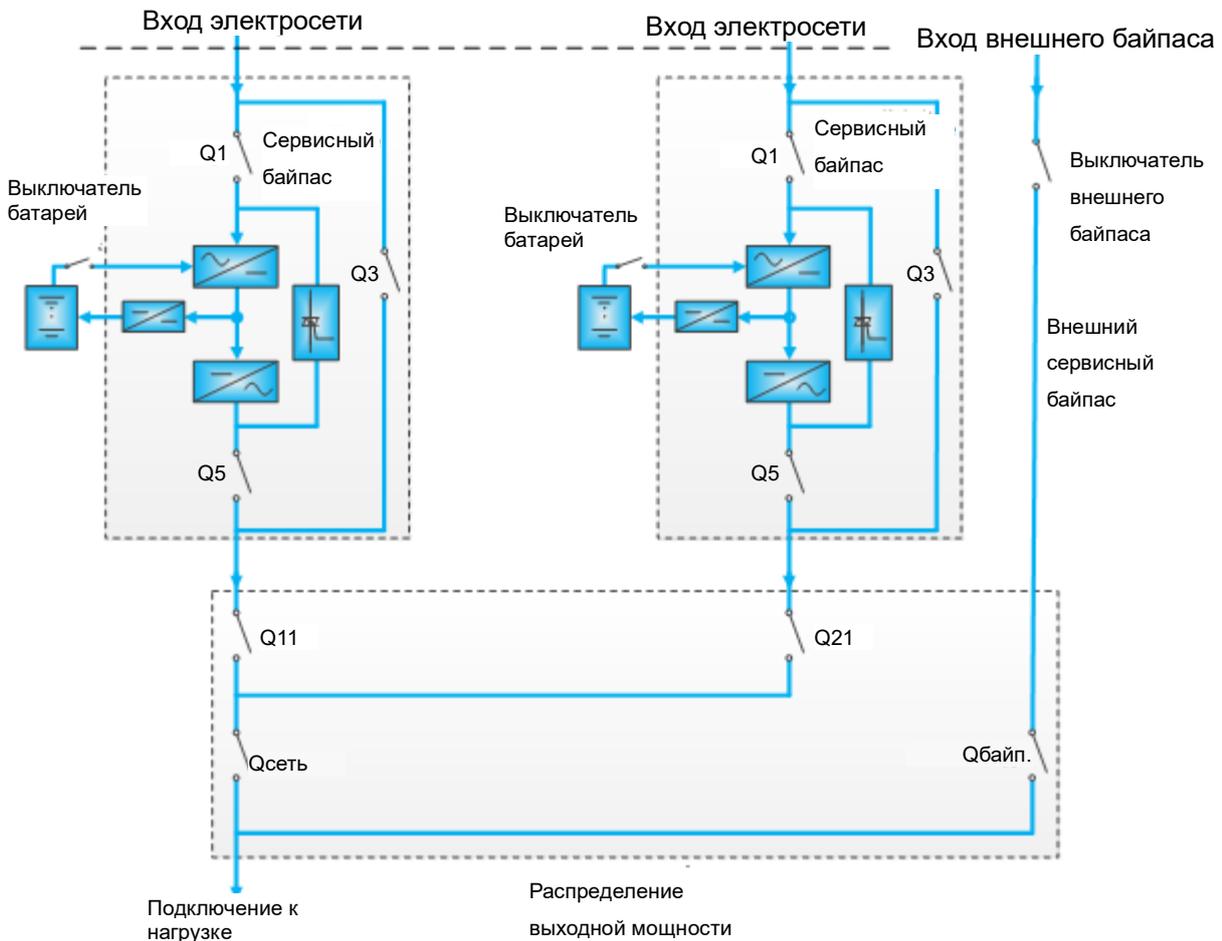


Рисунок 8-1. Принципиальная схема стандартной системы параллельных ИБП

### 8.3.3 Силовой кабель

Подключение силового кабеля производится так же, как и для одиночного ИБП. См. информацию о подключении силового кабеля в разделе 4.1.

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 выше подключения входного кабеля к входной клемме нейтрали.



Примечание

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

### 8.3.4 Кабель параллельного подключения

Передняя панель имеет разъем J1 для параллельного подключения, см. рис. 4-5. Необходимо предусмотреть три кабеля параллельного подключения с двухслойной изоляцией и экранированием различной длины (5, 10 и 15 м), которые служат для соединения 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 подключения кабелей!

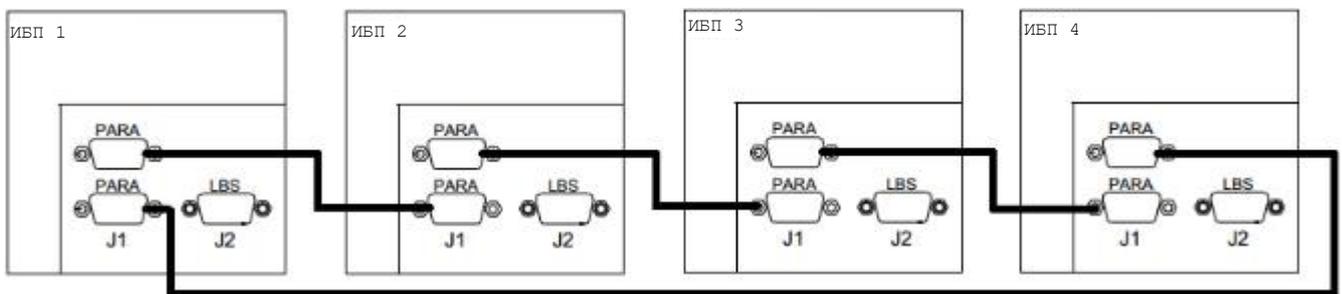


Рисунок 8-2. Параллельное подключение кабелей системы параллельных ИБП

### 8.3.5 Удаленный аварийный останов

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, < 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.

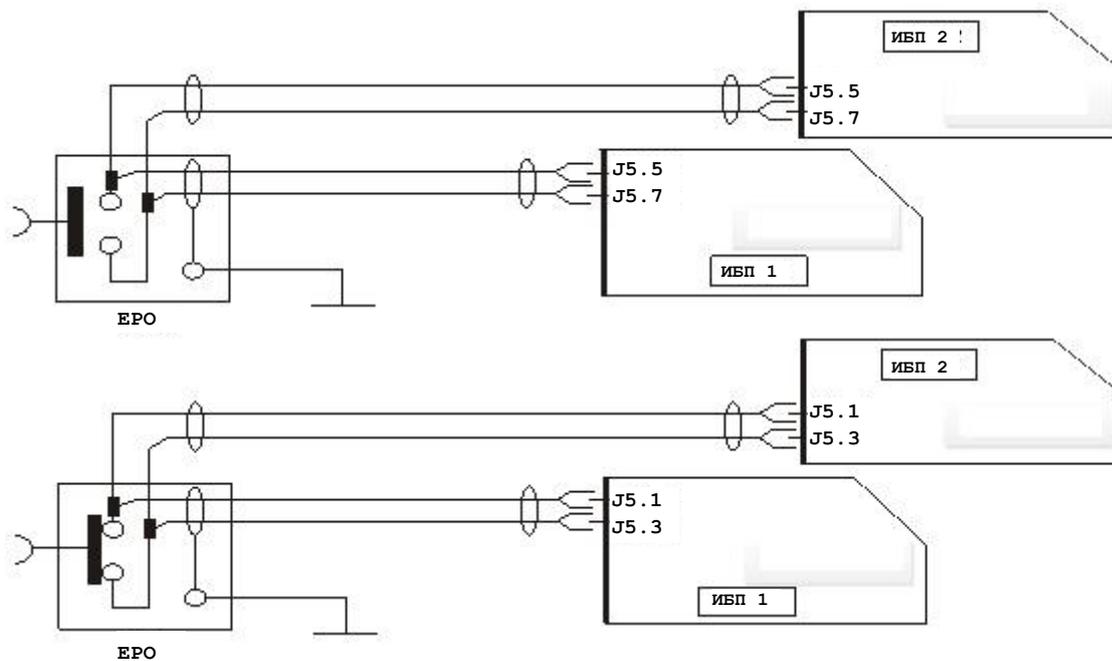


Рисунок 8-3. Схема подключения цепи удаленного аварийного отключения

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

## 8.4 Порядок работы с системой параллельных ИБП



Если на входе ИБП используется устройство защитного отключения (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.

## 8.5 Установка системы с двумя шинами

### 8.5.1 Установка шкафа

Как показано на рис. 8-4, одноблочная система с двумя шинами состоит из двух независимых одноблочных систем ИБП. Система с двумя шинами обладает высокой надежностью и подходит для нагрузок с несколькими входными клеммами. 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 независимых систем ИБП используется поставляемый по дополнительному заказу кабель LBS или щит LBS. Одна из этих систем является ведущей, другая — ведомой. Режимы работы системы с двумя шинами включают работу ведущей и/или ведомой системы в режиме питания от электросети через инвертор либо в режиме питания от байпасного источника.

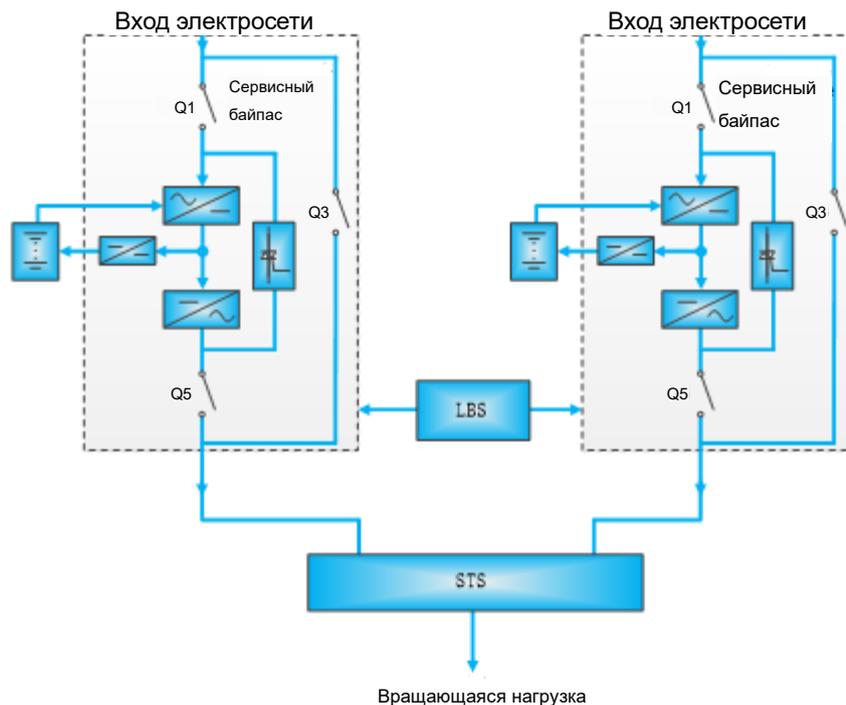


Рисунок 8-4. Принципиальная схема однофазной системы с двумя шинами

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 Внешнее защитное устройство

См. описание внешних защитных устройств в разделе 4.1.6.

### 8.5.3 Силовой кабель LBS

*Подключение силового кабеля производится так же, как и для одиночного ИБП. См. информацию о подключении силового кабеля в разделе 4.1.*

### 8.5.4 Кабель LBS

В системе с двумя шинами, состоящей из двух систем автономных 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. Передняя панель имеет разъем J2 для параллельного подключения, см. рис. 4-5.



**Примечание**

Следует использовать самый короткий кабель LBS, подходящий для данного объекта. Кабель LBS нельзя укладывать петлями. Во избежание электрических помех его нужно прокладывать на соответствующем расстоянии от силовых кабелей.

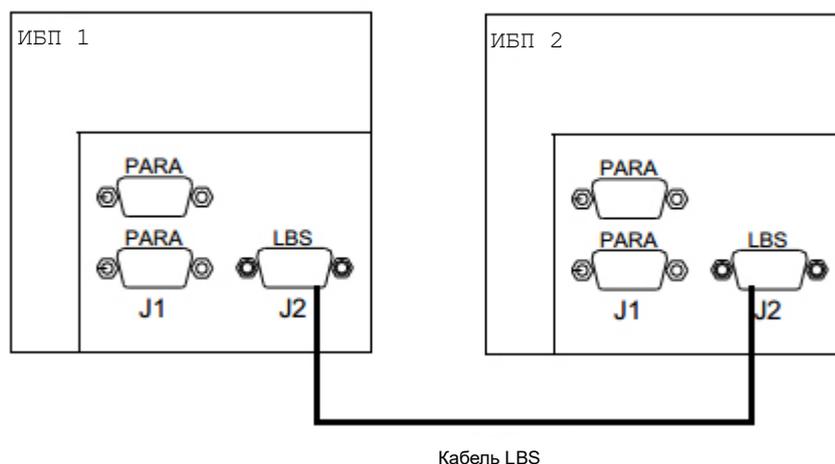


Рисунок 8-5. Подключение системы с двумя шинами, состоящей из двух отдельных блоков

## 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

Все дополнительные принадлежности для ИБП перечислены в табл. 9-1

Таблица 9-1. Перечень дополнительных принадлежностей

№	Наименование	Комментарии
1	SNMP-карта	Слот для смарт-карт
2	Кабель LBS	В наличии три варианта длины (5, 10 и 15 м)
3	Кабель параллельного подключения	В наличии три варианта длины (5, 10 и 15 м)

### 9.2 Общие сведения о дополнительных принадлежностях

#### 9.2.1 SNMP-карта

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

SNMP-карта — это своего рода карта сетевого управления, которая предоставляет ИБП, производимому компанией Xiamen EVADA Electronics Co., Ltd., возможность взаимодействия по сети.

SNMP-карта также позволяет реализовать преобразование внутреннего протокола 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.

Подготовка к установке

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

Порядок установки



Примечание

SNMP-карта поддерживает функцию горячего подключения и не требует отключения ИБП во время установки.



Внимание

Некоторые электронные устройства на SNMP-карте очень чувствительны к статическому электричеству. Запрещается прикасаться к электронным компонентам и проводящим частям SNMP-карты руками или другими заряженными предметами во избежание повреждения SNMP-карты статическим электричеством. При извлечении и установке SNMP-карты необходимо брать за ее боковые торцы.

---

SNMP-карту следует вставить в слот для смарт-карты коммуникационного блока ИБП (см. рис. 4-5).

Порядок действий при установке следующий:

1. Снять крышку слота для смарт-карт коммуникационного блока ИБП.

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

2. Вставить SNMP-карту по направляющим с обеих сторон слота для смарт-карт и затянуть винты.

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

Информацию о способах ввода и прокладки сигнального кабеля см. в разделе 4.2.10 «Процедура прокладки сигнальных кабелей».

### **9.2.2 Кабель LBS**

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

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

---

## Глава 10 Связь

ИБП поддерживает связь по простому протоколу управления сетью (SNMP), по протоколу Modbus, по протоколу Power Master и связь посредством сухих контактов. В настоящей главе представлена информация о различных типах связи.

### 10.1 Связь по протоколу SNMP

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

SNMP-карта — это карта сетевого управления, которая позволяет ИБП осуществлять обмен данными в сети. Когда срабатывает аварийная сигнализация интеллектуального устройства, SNMP-карта может уведомлять операторов, создавая записи в журнале, отправляя сообщения о сбоях, электронные письма и т.д.

SNMP-карта предоставляет операторам следующие способы мониторинга условий работы интеллектуальных устройств и компьютерных залов:

- Использование веб-браузера для контроля условий работы интеллектуальных устройств и компьютерных залов посредством функции веб-сервера, реализуемой SNMP-картой.
- Использование системы сетевого управления (NMS) для контроля условий работы интеллектуальных устройств и компьютерных залов посредством функции SNMP, реализуемой SNMP-картой.

SNMP-карту следует устанавливать в слот для смарт-карт (см. расположение на рис. 4-8).

Подробную информацию об установке и настройке SNMP-карты см. в руководстве пользователя SNMP-карты.

### 10.2 Связь по протоколу Modbus

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

SNMP-карта может преобразовывать внутренний протокол ИБП в протокол Modbus RTU так, чтобы оператор получал информацию о состоянии ИБП, используя протокол Modbus RTU в фоновом режиме с целью мониторинга состояния ИБП.

### 10.3 Связь по общим электрическим кабелям

Связь ИБП осуществляется по протоколу Power Master.

### 10.4 Связь посредством сухих контактов

#### 10.4.1 Связь через сухой контакт

В соответствии с конкретными задачами на месте эксплуатации для 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 приведены в соответствующих подразделах раздела 4.2 «Процедура прокладки сигнальных кабелей».

---

## **Серия HQ-MR**

### **Руководство по эксплуатации**

#### **Версия документа: 1.2**

**Компания Xiamen EVADA Electronics Co., Ltd. предоставляет заказчикам всестороннюю техническую поддержку. Пользователи могут обратиться в ближайший офис или центр обслуживания пользователей, а также можно напрямую связаться с головным офисом компании.**

#### **XIAMEN EVADA ELECTRONICS CO., LTD**

**No. 10, Xinyang Road, Haicang District, Xiamen, Fujian, China (Китай)**

**Почтовый индекс: 361028**

**Национальный телефон горячей линии: 400-633-0592**

**Веб-сайт: <http://www.evadapower.com>**

**Компания Xiamen Evada Electronics Co., Ltd. предоставляет заказчикам всестороннюю техническую поддержку. Пользователи могут обратиться в ближайший офис или центр обслуживания пользователей, а также можно напрямую связаться с головным офисом компании.**