



uni jet

ИБП Liebert ITA (10-20 кВА) - руководство по эксплуатации. Юниджет

Постоянная ссылка на страницу: <https://www.uni-jet.com/catalog/ibp/online-ibp/liebert-ita/>



Liebert® ITA 10 - 20 kVA

Руководство пользователя



ІТА 10/15/20 кВА

ИСТОЧНИК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

Руководство пользователя
10Н52212UM57 - ред. 2

Все права, в том числе права на перевод настоящего документа, воспроизведение в любой форме, в полном объеме или частично, защищены.

Нарушившие данное требование будут привлечены к ответственности за нанесенный ущерб.

Все права, в том числе права, предоставляемые при выдаче патента и регистрации конструктивного решения и промышленного образца, защищены.

Возможность поставки зависит от наличия на складе. Производитель оставляет за собой право вносить изменения и/или улучшения в изделие без предварительного уведомления и дополнительных обязательств.

ITA может отличаться от устройства, изображенного на обложке данного руководства.

ІТА 10 кВА, 15 кВА и 20 кВА ИБП

Руководство пользователя

Версия V2.0
Дата редакции 4 ноября 2015 г.

Все права, в том числе права на перевод настоящего документа, воспроизведение в любой форме, в полном объеме или частично, защищены.

Нарушившие данное требование будут привлечены к ответственности за нанесенный ущерб.

Все права, в том числе права, предоставляемые при выдаче патента и регистрации конструктивного решения и промышленного образца, защищены.

Возможность поставки зависит от наличия на складе. Производитель оставляет за собой право вносить изменения и/или улучшения в изделие без предварительного уведомления и дополнительных обязательств.

ІТА может отличаться от устройства, изображенного на обложке данного руководства.

Специальное заявление

Безопасность персонала

1. Установку и пусконаладку данного изделия должен выполнять квалифицированный персонал. Несоблюдение данного требования может привести к нарушению нормальной работы изделия или создать угрозу безопасности персонала.
2. Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данного изделия необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации и правилами техники безопасности. Несоблюдение данного требования может привести к нарушению нормальной работы изделия или создать угрозу безопасности персонала.
3. Запрещается использовать данное изделие в качестве источника питания для оборудования систем жизнеобеспечения.
4. Запрещается подвергать внешнюю батарею данного изделия воздействию огня, поскольку она может взорваться, создав тем самым угрозу безопасности персонала.

Техника безопасности при работе с изделием

1. Если данное изделие предполагается хранить или обесточить на продолжительный период времени, его необходимо поместить в сухое чистое место с указанным диапазоном температур хранения.
2. Данное изделие следует использовать в соответствующих рабочих условиях. Более подробная информация приведена в настоящем руководстве, в разделе, посвященном требованиям к условиям эксплуатации.
3. Запрещено использовать данное изделие в следующих местах:
 - там, где температура и относительная влажность выходят за пределы указанных диапазонов
 - там, где оно будет подвергаться воздействию вибрации или ударов
 - там, где присутствуют токопроводящая пыль, агрессивные газы, соли или горючие газы
 - вблизи источников тепла или сильных электромагнитных помех

Отказ от ответственности

Компания Emerson снимает с себя всю ответственность за дефекты или неисправности, в случае если:

- Область применения или условия эксплуатации не соответствуют требованиям;
- Были произведены несанкционированные изменения; монтаж или эксплуатация проводились с нарушениями;
- Существуют обстоятельства непреодолимой силы (форс-мажор);
- Были выполнены действия, противоречащие указаниям настоящего руководства;

Правила техники безопасности

Следующие предупредительные знаки являются важными, НЕ ИГНОРИРУЙТЕ их!

Предупредительный знак	Пояснение
 Warning	Предупреждает пользователя о риске смерти или тяжелой травмы вследствие несоблюдения инструкций.
 Note  Caution	Предупреждает пользователя о риске травмы или повреждения оборудования вследствие несоблюдения инструкций.
 Important	Советует пользователю внимательно изучить инструкции и придерживаться их, поскольку несоблюдение этого требования может привести к повреждению и/или травме

В настоящем руководстве содержится информация, связанная с монтажом и эксплуатацией одиночных модулей ИБП и параллельных систем 1 + 1, состоящих из ИБП моделей ITA 10 кВА, 15 кВА и 20 кВА производства компании Emerson. Перед монтажом, эксплуатацией и обслуживанием настоящего ИБП необходимо внимательно ознакомиться с данным руководством. Пусконаладку и обслуживание данного изделия должен выполнять квалифицированный персонал. Несоблюдение этого требования может создать угрозу безопасности для персонала, привести к неисправности оборудования и аннулированию гарантии.



Предупреждение

Данный ИБП является изделием для коммерческого или промышленного применения, во-вторых условиях эксплуатации (см. стандарты по ИБП IEC62040-2). Во избежание нарушений могут быть введены ограничения по месту установки, а также может понадобиться принятие дополнительных мер. Это изделие относится к ИБП класса C2. Тем не менее, данный продукт может вызывать радиопомехи в жилых помещениях; в этом случае пользователю рекомендуется принять дополнительные меры по уменьшению таких помех.



Соответствие стандартам

Данное изделие соответствует требованиям CE 2006/95/EC (безопасность в условиях низкого напряжения) и 2004/108/EC (ЭМС), стандартам Австралии и Новой Зеландии по ЭМС (C-Tick), а также следующим стандартам по ИБП:

- * IEC62040-1 Общие требования безопасности к ИБП;
- * IEC62040-2 Электромагнитная совместимость (EMC)
- * IEC62040-3 Эксплуатационные требования и методы испытаний.

Подробные сведения приведены в Главе *Технические характеристики*.

Для обеспечения длительной надежной эксплуатации монтаж должен выполняться в соответствии с данными инструкциями, а используемое дополнительное оборудование должно быть одобрено заводом-изготовителем.



Предупреждение Защита от обратного питания

Данный ИБП снабжен сигналом замыкания сухого контакта, который используется с внешним автоматическим размыкающим устройством (поставляется другими поставщиками) для защиты от попадания обратного напряжения в сеть питания через цепь выпрямителя или статического переключателя байпаса. На внешний размыкатель, отключающий подачу сетевого напряжения на цепь байпаса, следует прикрепить табличку с предупреждением для обслуживающего персонала о том, что цепь подключена к ИБП. Текст предупреждения на табличке может быть следующего содержания: Угроза обратного напряжения! Перед выполнением тех или иных работ с данной цепью отключите ИБП, затем проверьте наличие опасного напряжения на всех клеммах, включая защитное заземление.

**Предупреждение: Высокий ток утечки на землю**

Всегда заземляйте устройство **перед** подключением входного питания (это относится как к питанию от сети, так и к питанию от аккумуляторной батареи).

Данное оборудование требует установки с фильтром ЭМС.

Ток утечки на землю: от 0 мА до 1000 мА.

При выборе устройств УЗО (RCCB) или дифференциального автомата (RCD) мгновенного действия следует учитывать токи утечки на землю при переходных процессах или в установившемся режиме, которые могут возникать при запуске оборудования.

Следует выбирать устройства защитного отключения (УЗО), чувствительные к однонаправленным импульсам постоянного тока (класс А) и нечувствительные к коротким одиночным импульсам тока. Следует также учитывать, что токи утечки на землю при нагрузке будут проходить через УЗО или дифференциальный автомат (RCD).

Данное оборудование должно быть заземлено в соответствии с местными электрическими правилами и нормами.

**Общие меры техники безопасности**

Также как и в другом электрооборудовании большой мощности, в коробке прерывателя цепи ИБП и батареи и в батарейном отсеке присутствует высокое напряжение. Риск поражения высоким напряжением сведен к минимуму, поскольку контакт с находящимися под высоким напряжением компонентами возможен, только если открыта задняя дверца (которая обычно заперта). Данное оборудование отвечает требованиям стандарта IP20, а внутри данного оборудования установлены и другие защитные ограждения.

При соблюдении всех общих правил техники безопасности и мер, рекомендованных в настоящем руководстве, работа с данным оборудованием безопасна.

**Наличие нескольких силовых входов**

Данная система ИБП получает питание от нескольких источников. Перед выполнением работ по техническому обслуживанию необходимо отсоединить все источники переменного и постоянного тока.

У данного ИБП есть несколько цепей с высокими напряжениями переменного и постоянного тока. Перед выполнением работ с ИБП следует измерить вольтметрами напряжение как переменного, так и постоянного тока.

**Напряжение батареи: 320 В пост.тока - 564 В пост. тока**

Все работы по техническому и профилактическому обслуживанию батарей должны выполняться с применением специальных инструментов и только квалифицированным персоналом.

Следует соблюдать особую осторожность при работе с батареями этого ИБП. Когда батареи соединены вместе, напряжение на клеммах батареи превышает 300 В пост. тока и может представлять опасность для жизни.

Производители батарей предоставляют подробную информацию о необходимых мерах безопасности, которые следует соблюдать при работе с батарейными блоками или в непосредственной близости от них. Необходимо всегда неукоснительно соблюдать эти меры безопасности. Особое внимание следует обратить на рекомендации, касающиеся условий окружающей среды в месте размещения батарей, обеспечения защитной одеждой, оказания первой медицинской помощи и противопожарного оборудования.

**Предупреждение**

В случае повреждения внутреннего плавкого предохранителя ИБП квалифицированный специалист должен заменить его предохранителем с такими же электрическими характеристиками.

**Комплектующие, обслуживание которых обеспечивает пользователь**

Все работы по техническому и профилактическому обслуживанию данного оборудования, которые предполагают доступ к внутренним комплектующим, должны производиться с применением специальных инструментов и выполняться только квалифицированным персоналом. Обслуживание пользователем комплектующих, доступ к которым возможен только после открытия защитной крышки специальным инструментом или ключами, запрещено.

**Предупреждение**

За коммуникационной панелью находится участок статического электричества; перед работой с этим участком необходимо выполнить действия по разряду статического электричества.

**Предупреждение**

Выбор оборудования для защиты распределения предварительной ступени системы ИБП должен отвечать местным электротехническим нормативам.
Указанные входные выключатели требуются для обеспечения требуемого значения тока короткого замыкания, I_{sc} , величиной 10 кА ср. кв. при симметричной нагрузке. Входные выключатели должны соответствовать стандартам серии IEC 60947.



Данный предупредительный знак обозначает информацию о мерах по обеспечению безопасности персонала.

В настоящем руководстве описывается следующее оборудование:

Продукт	Модель
ИТА 10 кВА	УНА3R-0100L
ИТА 15 кВА	УНА3R-0150L
ИТА 20 кВА	УНА3R-0200L

Содержание

Глава 1 Краткая информация.....	11
1.1 Параметры.....	11
1.2 Внешний вид и компоненты.....	11
1.2.1 Внешний вид	11
1.2.2 Компоненты.....	11
1.3 Конструкторское решение.....	12
1.4 Режимы работы.....	13
1.5 Конфигурация системы.....	16
1.5.1 Введение	16
1.5.2 Конфигурация входного выключателя	24
1.5.3 Ремонтный выключатель	24
1.5.4 1 + 1 параллельный резерв мощности.....	24
1.5.5 LBS.....	24
1.5.6 Общий комплект батарей.....	24
1.6 Принцип управления системой	25
Глава 2 Монтаж	29
2.1 Монтаж механической части	29
2.1.1 Меры предосторожности.....	29
2.1.2 Упаковка	29
2.1.3 Распаковка	29
2.1.4 Первоначальный контроль.....	30
2.1.5 Требования к условиям окружающей среды	30
2.1.6 Требования к механической части	30
2.1.7 Монтаж	31
2.2 Монтаж батареи	34
2.2.1 Введение	34
2.2.2 Безопасность.....	35
2.2.3 Выбор помещения для батареи.....	37
2.2.4 Хранение	37
2.2.5 Батарея ИБП.....	38
2.2.6 Меры предосторожности при планировании монтажа.....	38
2.2.7 Условия окружающей среды для монтажа батареи и количество батарей	39
2.2.8 Монтаж и подключение батареи.....	40
2.2.9 Помещение для размещения батарей	41
2.2.10 Обслуживание аккумуляторных батарей	41
2.2.11 Утилизация отработавших батарей	42
2.3 Монтаж электрической части	42
2.3.1 Прокладка силового кабеля.....	42
2.3.2 Прокладка сигнального кабеля.....	51
Глава 3 Панель управления оператора и дисплей.....	56
3.1 Введение	56
3.1.1 Светодиодные индикаторы	56
3.1.2 Звуковой аварийный сигнал (зуммер).....	57
3.1.3 Кнопки управления	57
3.1.4 Жидкокристаллические и функциональные кнопки.....	57
3.2 Тип ЖК-дисплея	58

Содержание	ITA
3.2.1 Начальный экран	58
3.2.2 Основной экран.....	58
3.2.3 Экран по умолчанию.....	59
3.3 Подробное описание пунктов меню.....	59
3.4 Окно сообщений.....	63
3.5 Список аварийных сообщений	64
Глава 4 Настройки и эксплуатация ИБП.....	70
4.1 Settings (Установки)	70
4.1.1 Выбор языка.....	71
4.1.2 Настройка параметров одиночного модуля ИБП	71
4.1.3 Настройки инженером по обслуживанию.....	73
4.2 Запуск ИБП.....	73
4.2.1 Запуск в нормальном режиме.....	73
4.2.2 Процедура запуска в режим ECO.....	74
4.2.3 Процедура запуска в режиме питания от батарей (Режим холодного запуска батарей)	74
4.3 Переключение между рабочими режимами.....	75
4.3.1 Переключение из нормального режима в режим работы от батарей.....	75
4.3.2 Переключение из нормального режима в режим байпаса	75
4.3.3 Переключение из режима байпаса в нормальный режим	75
4.3.4 Переключение из нормального режима в режим байпаса техобслуживания	75
4.3.5 Переключение из режима ремонтного байпаса в нормальный режим.....	76
4.4 Самопроверка батареи.....	77
4.5 Процедуры самопроверки ИБП.....	78
4.6 Выключение ИБП	79
4.6.1 Процедура полного отключения ИБП.....	79
4.6.2 Полное отключение ИБП при сохранении подачи питания на нагрузку	79
4.7 Действия для аварийного отключения (EPO)	79
4.8 Действия для сброса ИБП в исходное состояние после EPO	80
4.9 Автоматический перезапуск.....	80
Глава 5 Параллельная система 1 + 1 и система синхронизации шины нагрузки.....	82
5.1 Общие сведения	82
5.2 Монтаж параллельной системы 1 + 1.....	82
5.2.1 Предварительная проверка	82
5.2.2 Монтаж параллельной системы	83
5.2.3 Силовой кабель	83
5.2.4 Батарейный кабель	83
5.2.5 Параллельный кабель.....	84
5.2.6 Удаленное аварийное отключение питания	85
5.3 Настройки параллельной системы и эксплуатация.....	85
5.3.1 Проверка перед запуском	86
5.3.2 Настройка параметров параллельной системы 1 + 1	86
5.3.3 Запуск в нормальном режиме.....	87
5.3.4 Процедура запуска в режим ECO.....	88
5.3.5 Процедуры ремонтного байпаса	88
5.3.6 Процедура изолирования одного модуля ИБП в параллельной системе	89
5.3.7 Процедура реинтеграции изолированного модуля ИБП в параллельную систему.....	90
5.3.8 Полное отключение ИБП.....	90
5.3.9 Полное отключение ИБП при этом сохраняя подачу питания на нагрузку	91
5.4 Система синхронизации шины нагрузки (LBS)	91
5.4.1 Монтаж системы	91

ИТА	Содержание
5.4.2 Внешнее защитное устройство.....	91
5.4.3 Силовой кабель	91
5.4.4 Кабель синхронизации шины нагрузки.....	91
5.4.5 Настройка параметров системы синхронизации шины нагрузки	93
Глава 6 Дополнительное оборудование.....	95
6.1 Список дополнительного оборудования	95
6.2 Короткое описание дополнительного оборудования	95
6.2.1 Направляющий рельс для монтажа на стойке	95
6.2.2 Параллельный кабель и кабель синхронизации шины нагрузки.....	96
6.2.3 Модуль батареи	96
6.2.4 Ответвительный батарейный кабель.....	99
Глава 7 Коммуникация	100
Глава 8 Обслуживание	101
8.1 Безопасность.....	101
8.2 Основные элементы и срок службы ИБП.....	101
8.3 Техобслуживание ИБП и дополнительного оборудования	101
Глава 9 Технические характеристики	103
Приложение 1 Утилизация отработавшего оборудования.....	105
Приложение 2 Глоссарий.....	106

Глава 1 Краткая информация

В этой главе приведена краткая информация о характеристиках, внешнем виде и компонентах, конструкции, параллельной системе, режимах эксплуатации, обслуживании и защите батареи источников бесперебойного питания ИТА 10 кВА, 15 кВА и 20 кВА (сокращенно ИБП).

1.1 Параметры

ИБП устанавливается между критической нагрузкой (например, компьютером) и сетевым электропитанием, обеспечивая стабильное электроснабжение нагрузок ИБП предлагает следующие преимущества:

- Повышенное качество питания.

ИБП защищает свой выход от колебаний входной мощности через встроенный преобразователь напряжения и частоты.

- Улучшенное качество шумопоглощения

Благодаря использованию режима преобразования «переменный ток — постоянный ток — переменный ток» помехи эффективно отфильтровываются из входной мощности и нагрузке поступает ровная стабильная мощность.

- Защита от выпадения сетевого энергоснабжения

В случае выпадения сетевого энергоснабжения ИБП будет работать от батареи, благодаря чему питание нагрузок не будет прерываться.

- Совместим с двумя режимами: Трехфазный и однофазный выходы.

Необходимо проверить подключения системы; настройки панели должны выполняться вручную

1.2 Внешний вид и компоненты

1.2.1 Внешний вид

Внешний вид ИБП показан на Рис. 1-1.



Рис. 1-1 Внешний вид ИБП

1.2.2 Компоненты

Лицевая панель ИБП показана на Рис. 1-2.



Рис. 1-2 Передняя панель ИБП

Задняя панель ИБП показана на Рис. 1-3.

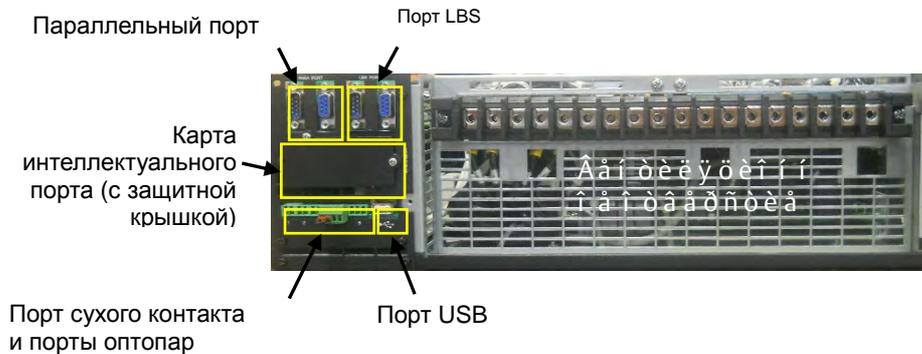


Рис. 1-3 Задняя панель ИБП

 Примечание
Крышку корпуса ИБП может открывать только квалифицированный персонал.

1.3 Конструкторское решение.

В этом разделе описывается принцип работы одиночного модуля ИБП.

В ИБП используется преобразователь «переменный ток — постоянный ток — переменный ток» (как показано на Рис. 1-4). На первой ступени преобразования (переменный ток — постоянный ток) используется трехфазный высокочастотный выпрямитель для преобразования трехфазного входного напряжения в стабильное напряжение на шине постоянного тока.

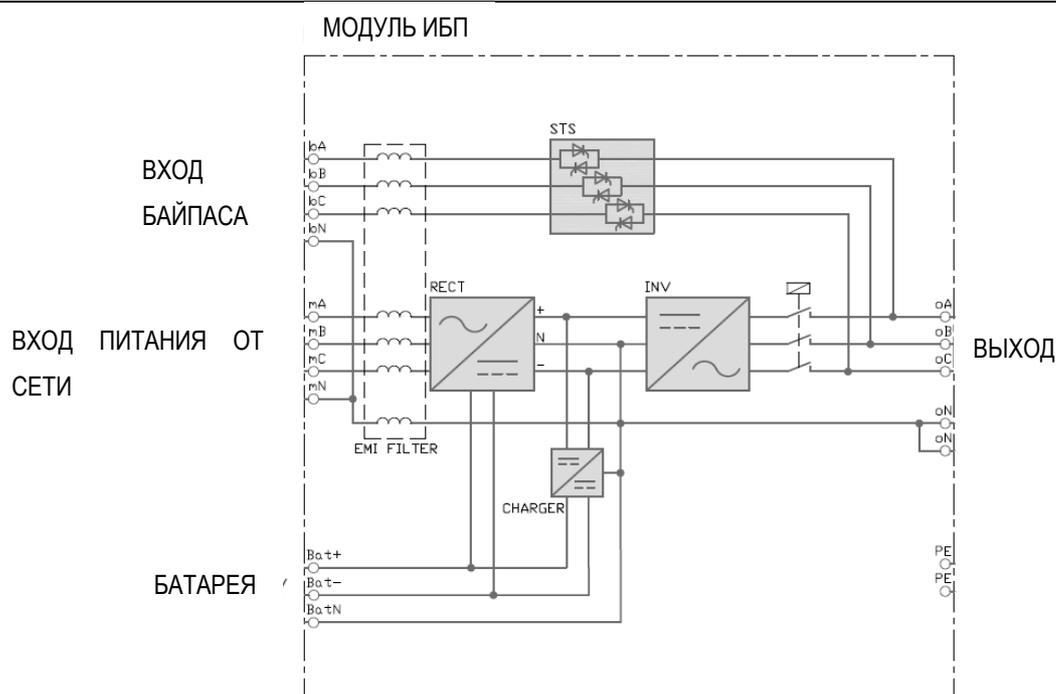


Рис. 1-4 Блок-схема, иллюстрирующая принцип работы ИБП

ИБП оснащен собственным зарядным устройством. Для инвертора преимущественно используются транзисторы IGBT и технология управления SVPWM для преобразования напряжения на шине постоянного тока обратно в выходное напряжение переменного тока. Если сетевой вход без нарушений, выпрямитель и инвертор работают совместно, подавая мощность на нагрузку и заряжая батарею.

Если сетевой вход нарушен, выпрямитель выключается, и батарея подает мощность на нагрузку через инвертор. Когда сетевой вход возвращается в нормальные условия эксплуатации в пределах допустимого интервала времени, выпрямитель автоматически перезапускается, тем самым подавая питание инвертору и снова заряжая батарею.

Если напряжение батареи падает до напряжения полной разрядки (EOD), а сетевой вход не восстанавливается, ИБП отключается (если байпас работает в нормальном режиме, система переключается на байпасный режим).

Если включено "Включение авто восстановления после EOD", когда сетевой вход возвращается в нормальное состояние, то выпрямитель, зарядное устройство и инвертор автоматически запустятся и будут питать нагрузку.

В случае перегрузки или неисправности инвертора, статический безобрывной переключатель обеспечит питание к нагрузке от входа байпаса.

1.4 Режимы работы

Рабочие режимы ИБП являются следующими:

- Нормальный режим
- Режим работы от батарей (Battery mode)
- Режим байпаса (Bypass mode)
- Режим ECO

Нормальный режим

Как видно на Рис. 1-5, напряжение сети выпрямляется выпрямителем ИБП, а затем преобразуется инвертором для бесперебойной подачи переменного тока на нагрузки. Одновременно с этим зарядное устройство заряжает батарею.

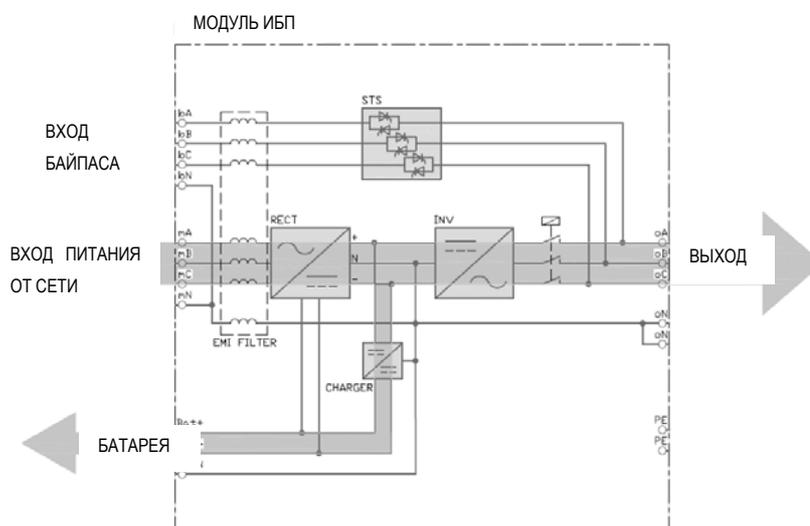


Рис. 1-5 Принципиальная схема нормального режима

Режим работы от батарей (Battery mode)

Как видно на Рис. 1-6, режимом работы от батарей называется режим, когда батарея подает на нагрузки резервное питание через выпрямитель и инвертор. При нарушении сетевого питания система автоматически переключается на режим работы от батарей; при этом нет прерывания подачи питания на нагрузку. При восстановлении сетевого входа система автоматически возвращается в нормальный режим без вмешательства оператора; при этом нет прерывания подачи питания на нагрузку.

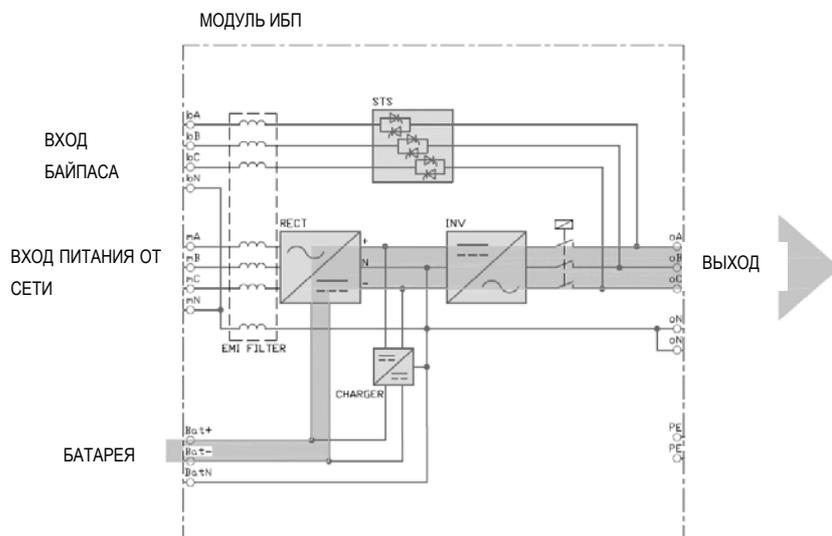


Рис. 1-6 Принципиальная схема режима работы от аккумулятора

Примечание. Функция холодного запуска батареи используется для переключения ИБП в режим работы от батареи (при условии, что она заряжена) при нарушении подачи питания от сети. Поэтому источник питания батареи можно использовать независимо для повышения надежности ИБП.

Примечание. ИБП имеет функцию автоматического перезапуска. Когда инвертор выключается из-за неисправности электросети и батарея достигает напряжение полной разрядки, при восстановлении электросети ИБП автоматически перезапускается после определенной задержки. Настройка этой функции и автоматический перезапуск может выполняться квалифицированными инженерами по эксплуатации.

На протяжении времени задержки автоматического перезапуска ИБП будет заряжать батарею, чтобы обеспечить безопасное завершение работы нагрузки в случае повторного отключения сетевого питания.

Если функция автоматического перезапуска не была настроена, пользователь может запустить ИБП вручную, нажав для этого сначала кнопку FAULT CLEAR (СБРОС), а затем кнопку ON (Вкл.).

Режим байпаса (Bypass mode)

Как видно на Рис. 1-7, в нормальном режиме в случае перегрузки на выходе инвертора или его неисправности, а также при его принудительном отключении, нагрузка на выходе ИБП с помощью статического переключателя будет осуществляться автоматически и без перерывов переведена с питания от инвертора на питание по цепи байпаса. Если же синхронизация инвертора и байпаса отсутствует, то такое переключение выполняется с перерывом не более 20 мс.

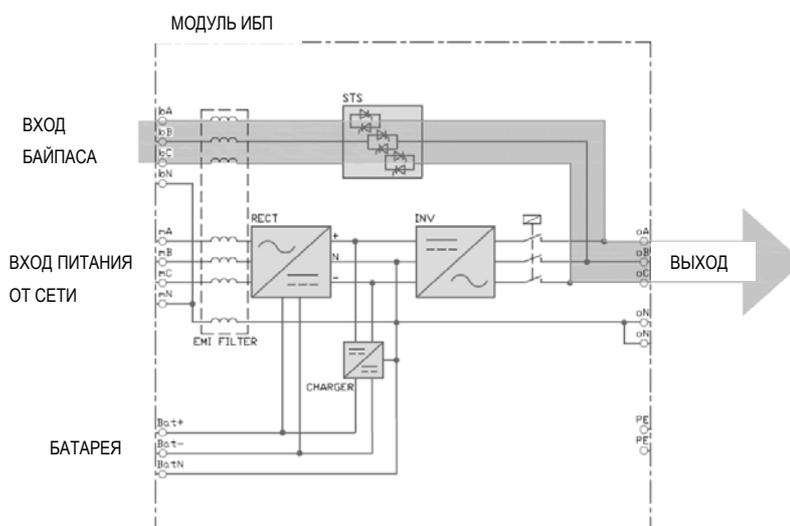


Рис. 1-7 Принципиальная схема режима байпаса

Режим ECO (только для систем с одним ИБП)

Если был выбран экономичный режим работы, то в целях экономии электроэнергии функционирование ИБП как устройства с двойным преобразованием напряжения будет в большинстве случаев запрещено. В данном режиме предпочтительным источником питания является байпас, причем только в том случае, если напряжение и/или частота питания байпаса ниже предустановленного ограничения критической нагрузки переменного тока, подаваемой на инвертор: если инвертор синхронизирован с источником байпаса, такое переключение будет мгновенным и во время переключения форма кривой выходного сигнала не превысит пределов, установленных в IEC/EN 62040-3 для ИБП, классифицированного как VFI-SS-111.

Если инвертор не синхронизирован с байпасом, во избежание опасного встречного тока нагрузка будет переключена на питание от инвертора через несколько миллисекунд (максимум 20 мс) с момента отключения байпаса от нагрузки. Затем, после того как частота и напряжение байпаса вернуться к норме и будут в пределах установленных ограничений хотя бы в течение пяти минут, нагрузка автоматически мгновенно возвращается на питание от источника байпаса.

В случае неисправности байпаса или при возникновении на байпасе нештатного напряжения при перегрузке выхода ИБП не переключится в нормальный режим, а отключит байпас. В этом режиме система может нормально заряжать батарею.

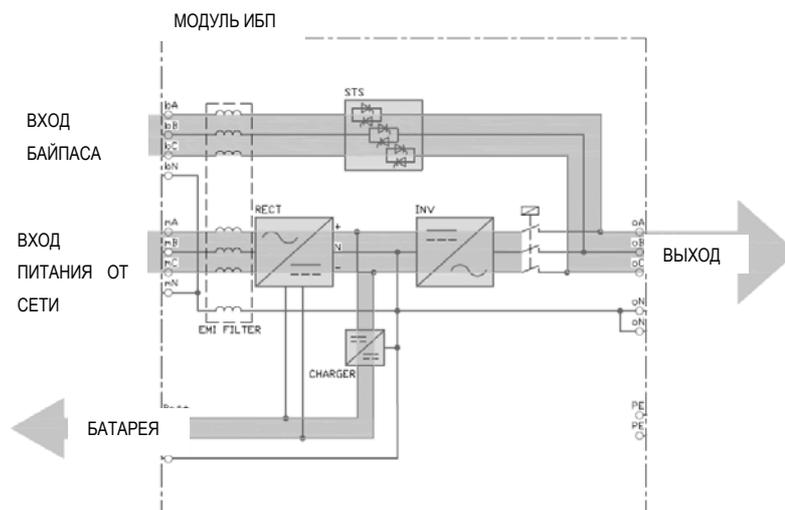


Рис. 1-8 Принципиальная схема режима ECO.

При выборе экономического режима отрегулируйте соответствующие параметры при помощи контрольно-индикаторной панели оператора.



Предупреждение

В экономическом режиме нагрузка не защищена от искажения напряжения сети.

1.5 Конфигурация системы

1.5.1 Введение

Система состоит из одного или нескольких ИБП модулей, которые соединены с внешними защитными устройствами, размыкателями и внешними батареями.



Примечание. Для подключения напряжения питания используется трехфазная 5-проводная сеть.

ИБП может подключаться к трехфазной 5-проводной системе питания переменного тока (L1, L2, L3, N, PE) с системой заземления TN и TT (IEC/EN 60364-3).

Существуют 3 основные конфигурации системы:

- Одиночный блок ИБП. Самая простая система.
- Параллельная система ИБП. Более одного параллельно работающих ИБП для увеличения общего питания к нагрузке или обеспечения резерва.
- Система синхронизации шины нагрузки (LBS). Эта система использует несколько систем ИБП для питания двух отдельных синхронизированных выходов, которые можно использовать для питания двойной входной нагрузки или двух безобрывных переключателей источника, предназначенных для обеспечения резерва мощности при подаче питания на нагрузку.

Основные конфигурации системы можно установить по-разному, в зависимости от показателей, например, конфигурации переключения мощности, требований к нейтрали, распределения батареи, ремонтного байпасного выключателя и т. д.

На рисунках ниже показано несколько возможных вариантов установки системы.

ПРИМЕЧАНИЕ о нейтральных соединениях: Ниже приведенные рисунки являются лишь для справки. Фактическое нейтральное соединение и защита зависит от требований к монтажу (системы распределения электропитания, потребности нагрузки, стандартов безопасности, местных электротехнических нормативов и т.д.).

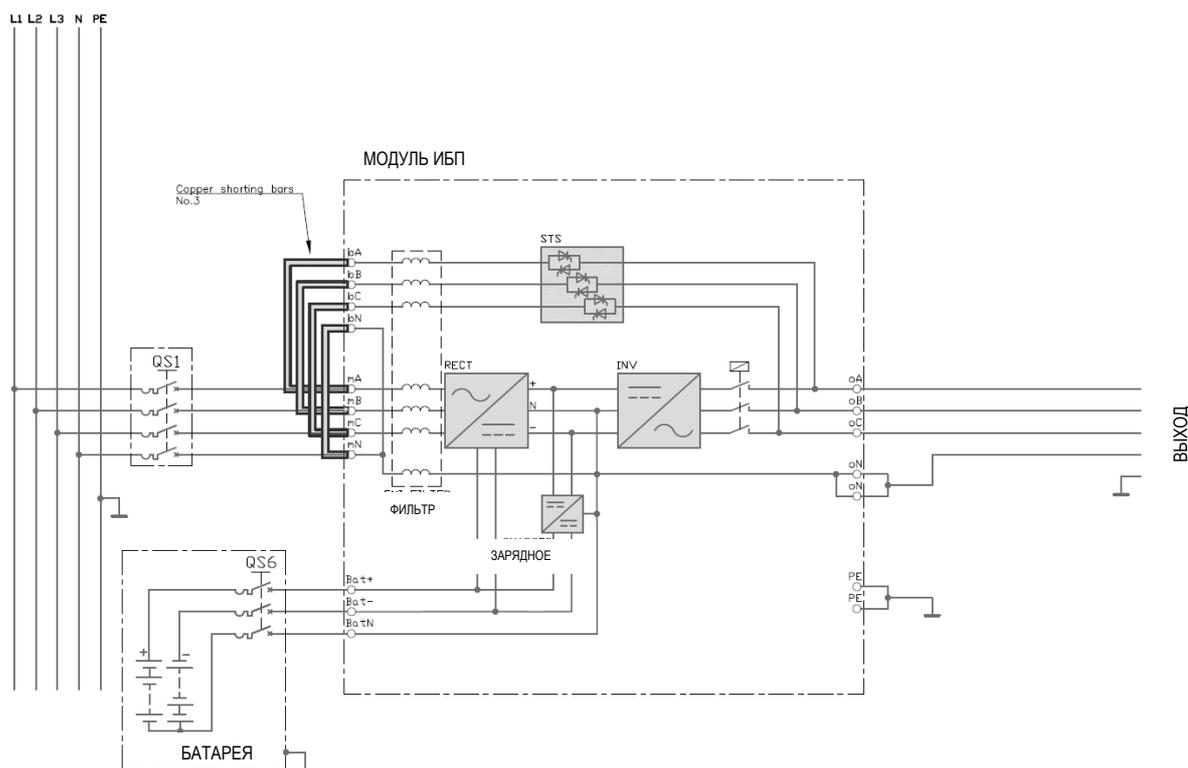


Рис. 1-9 Конфигурация одиночного модуля ИБП – Общий источник

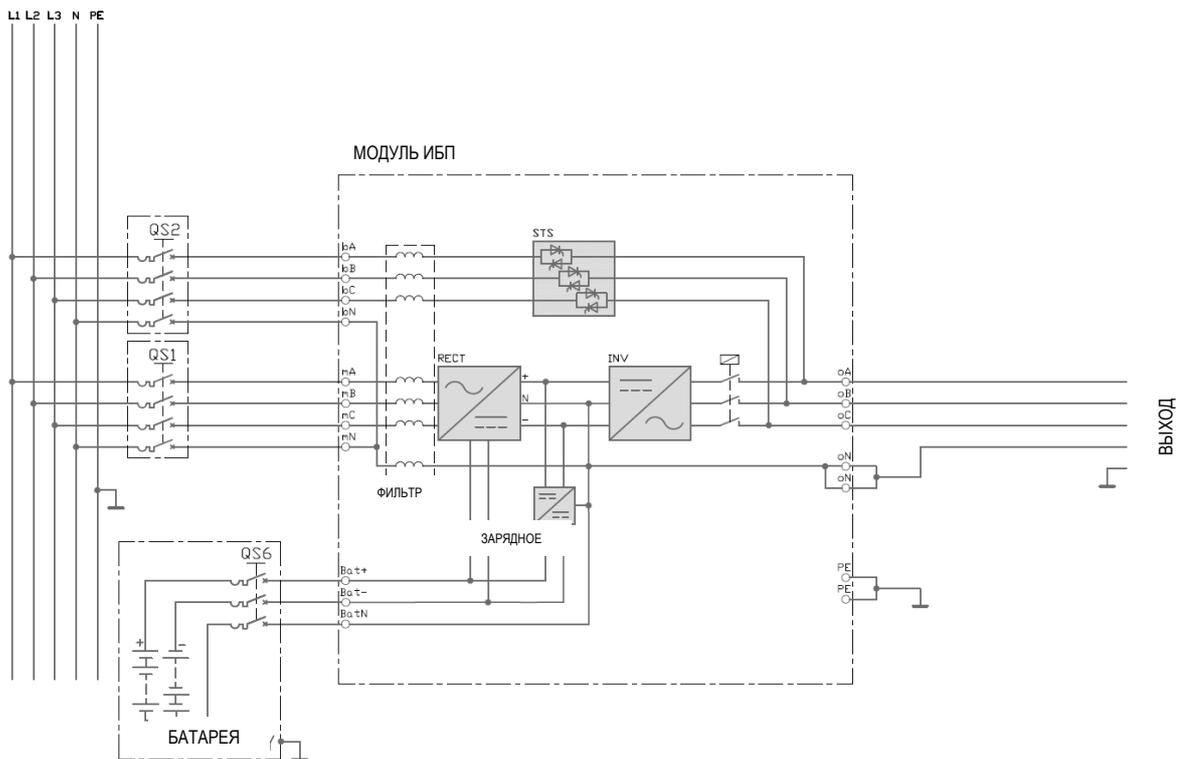


Рис. 1-10 Конфигурация одиночного модуля ИБП – Раздельный байпас

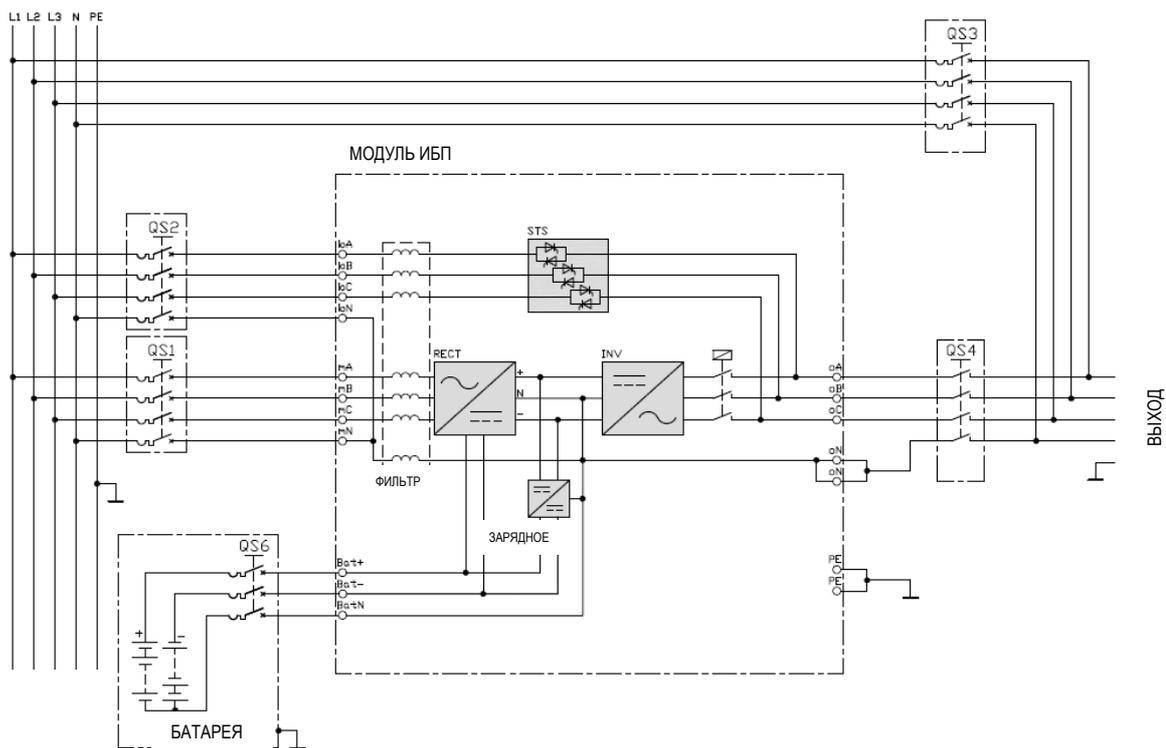


Рис. 1-11 Конфигурация одиночного модуля ИБП – Ремонтный байпасный выключатель

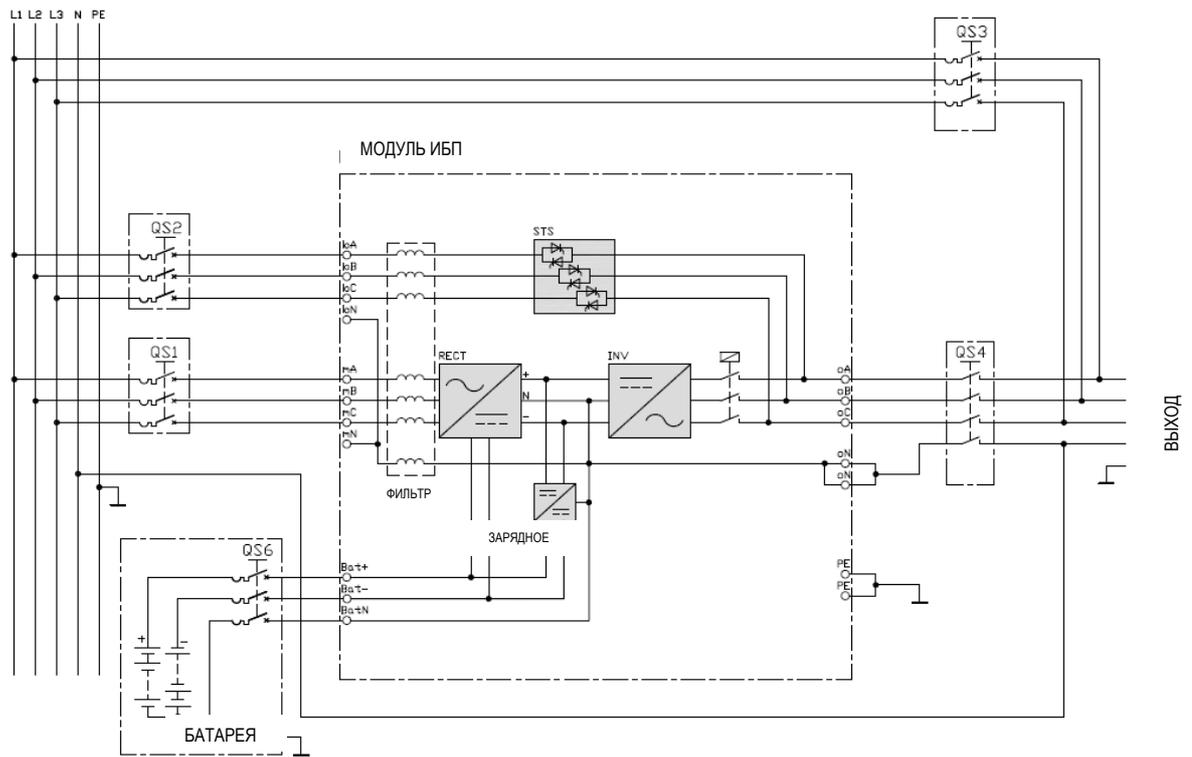


Рис. 1-12 Конфигурация одиночного модуля ИБП – Установка сплошной нейтральной линии

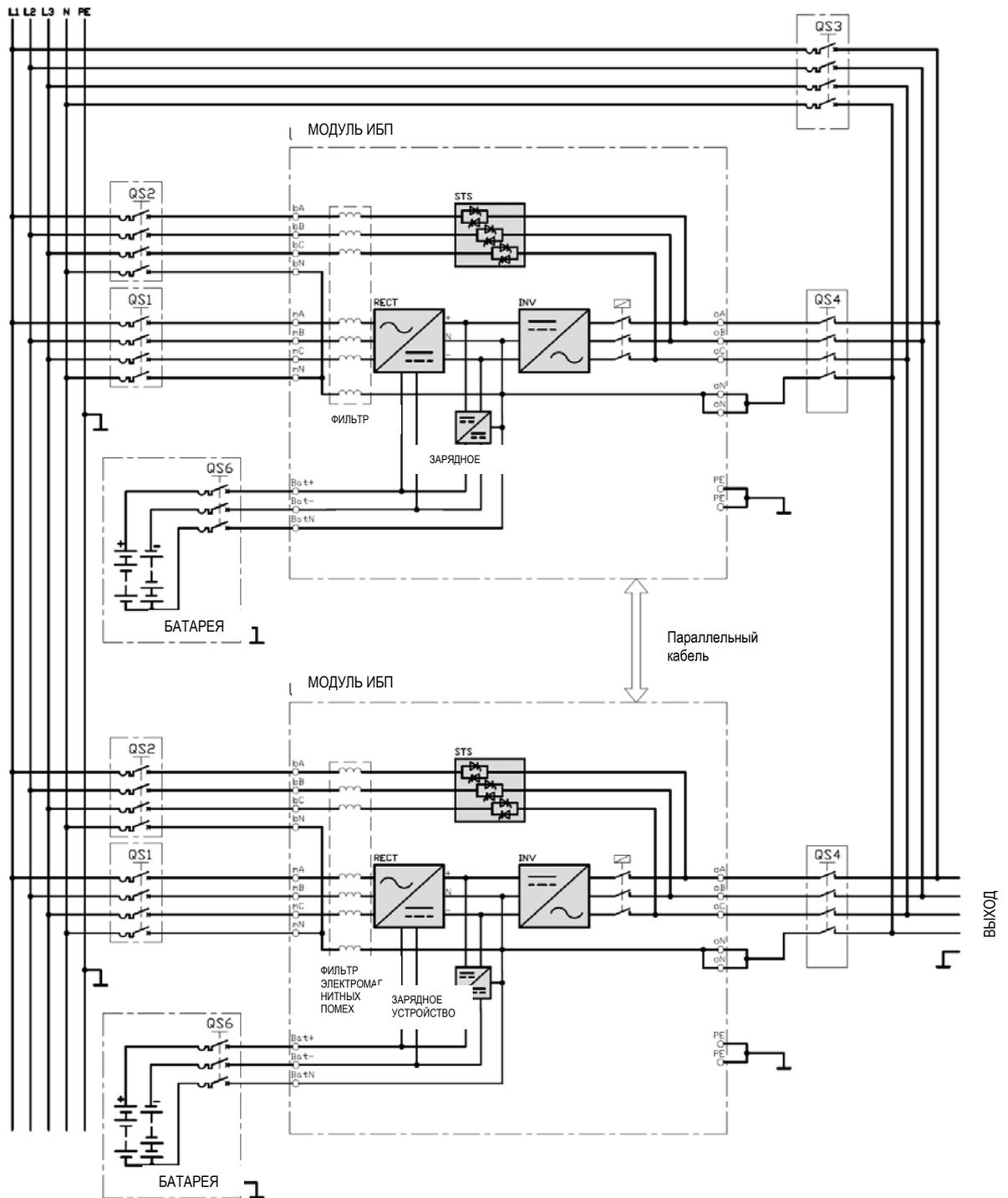


Рис. 1-13 Конфигурация параллельного модуля 1+1 ИБП – Раздельный байпас

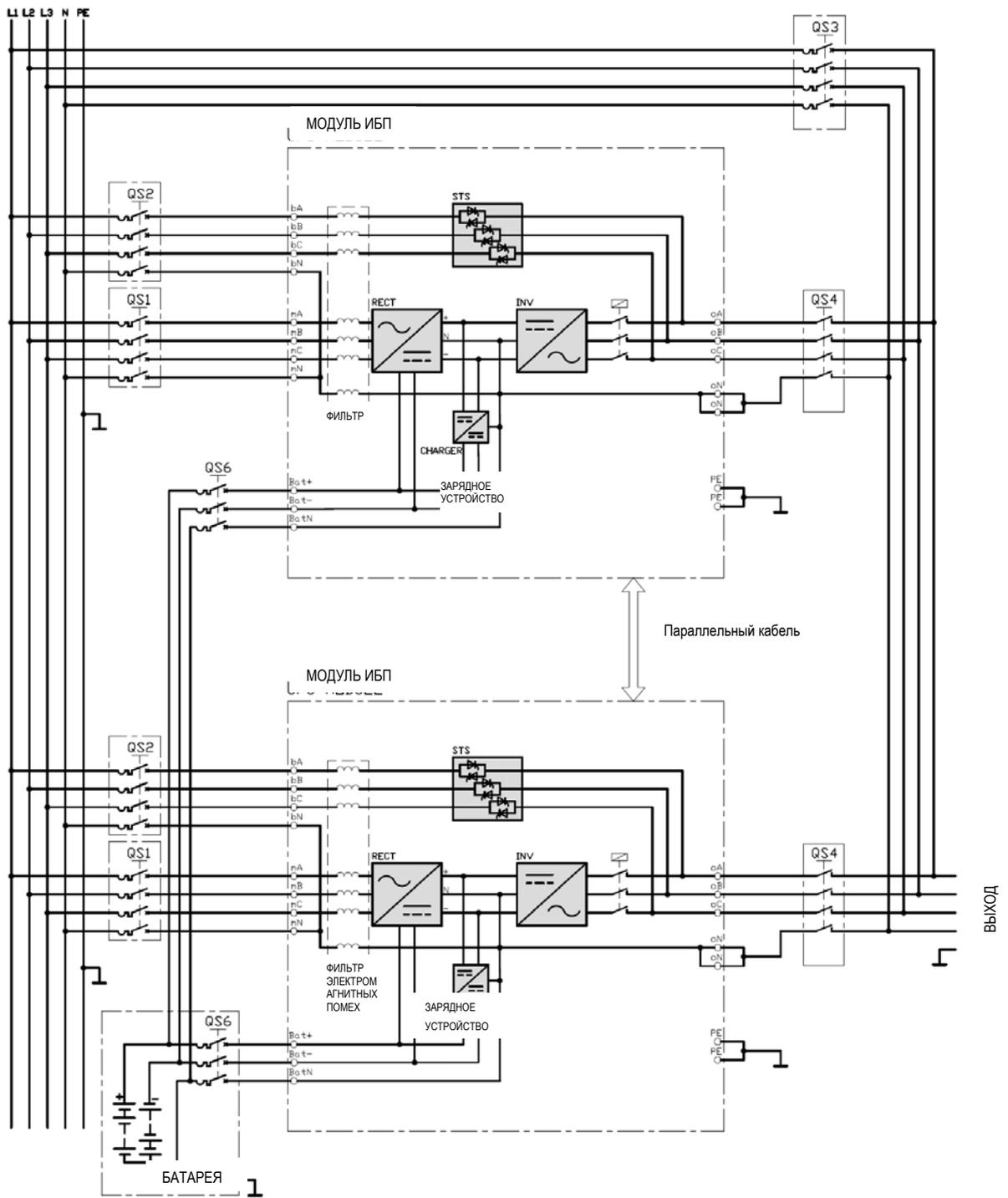


Рис. 1-14 Конфигурация параллельного модуля 1+1 ИБП – Общий комплект батарей

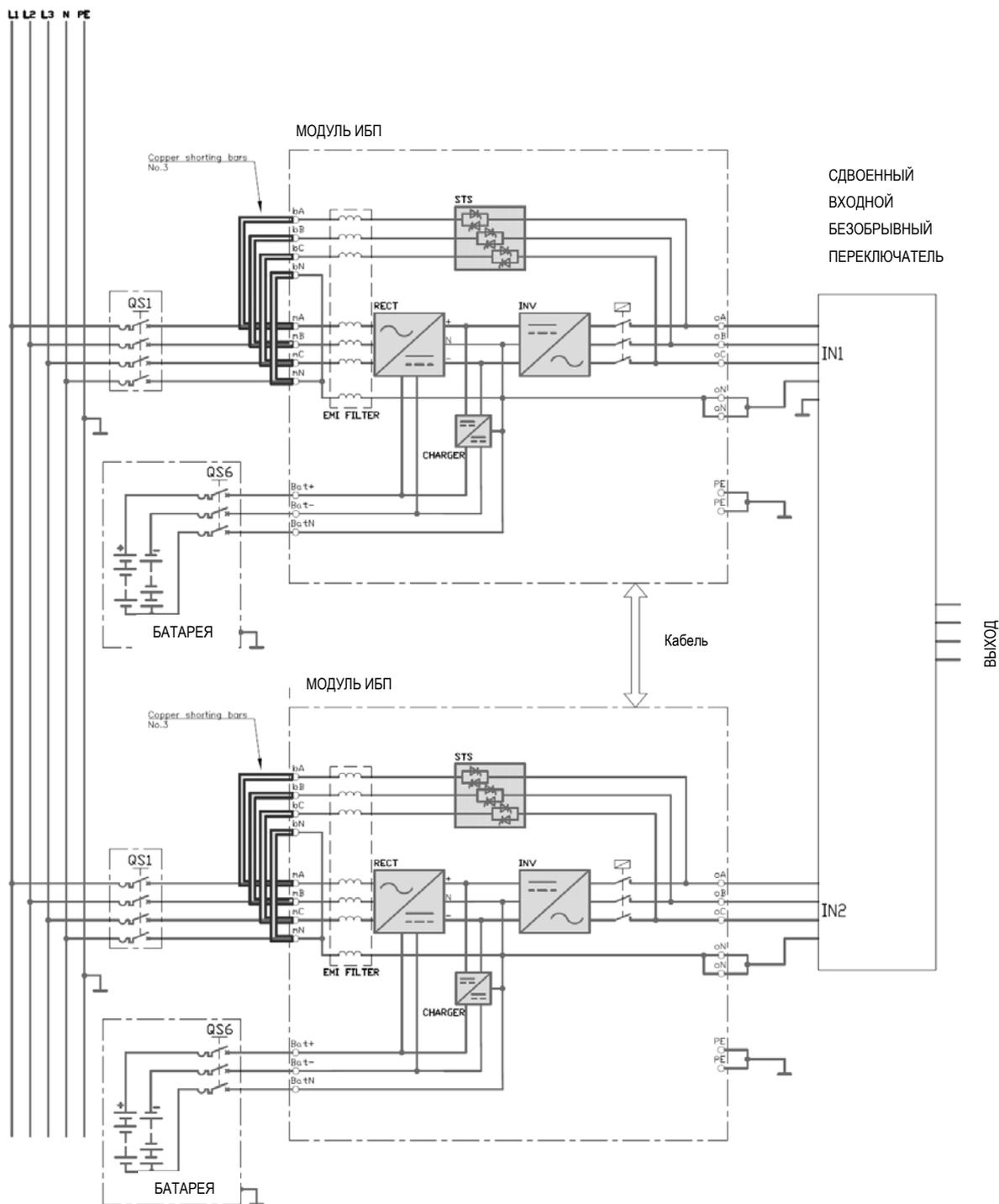


Рис. 1-15 Конфигурация синхронизации шины нагрузки ИБП – Одиночный блок ИБП

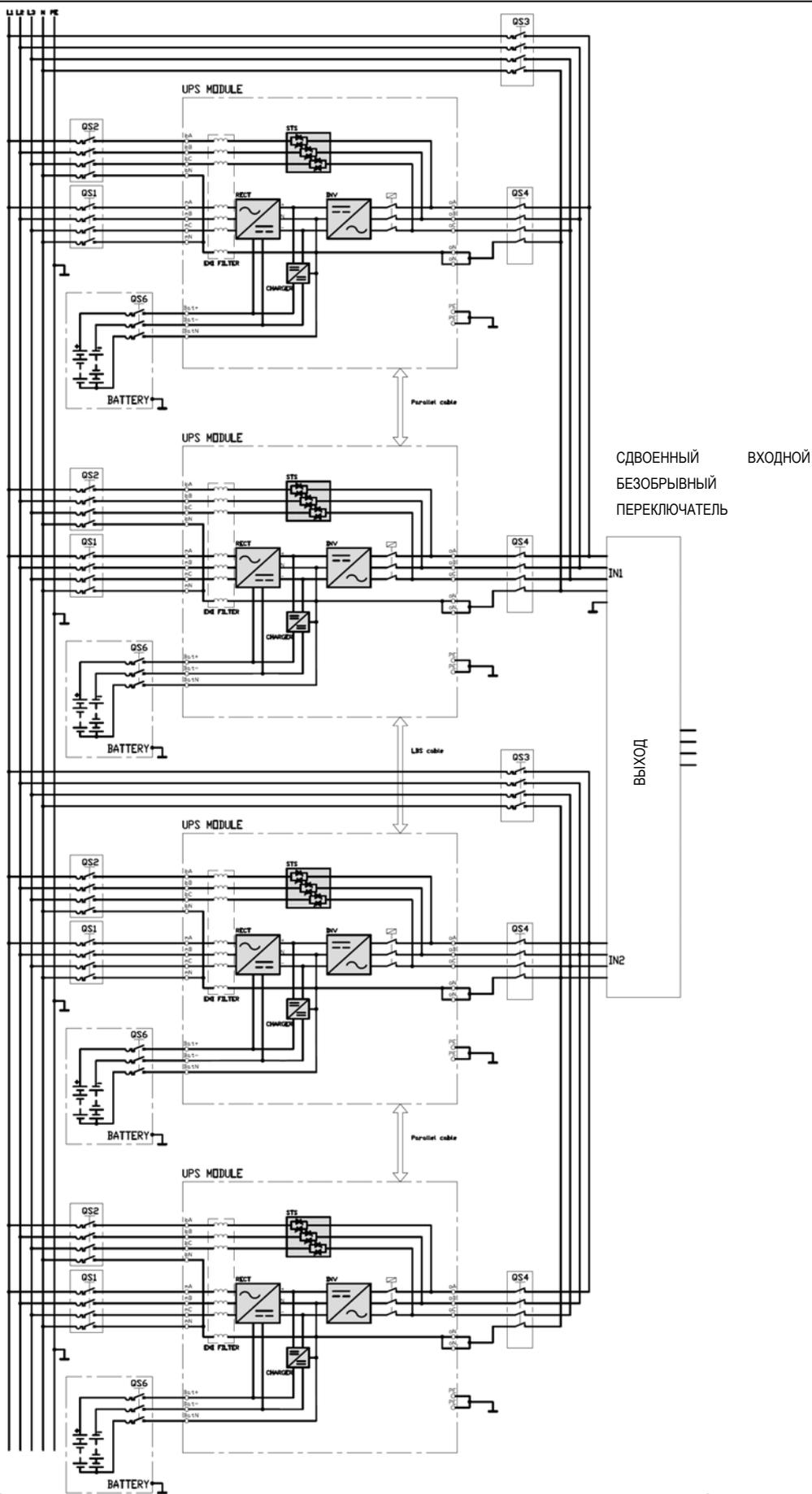


Рис. 1-16 Конфигурация синхронизации шины нагрузки ИБП – Параллельный блок 1+1 ИБП

1.5.2 Конфигурация входного выключателя

Рис. 1-9 "Конфигурация с одним блоком ИБП - Общий источник" показывает подключение общего источника. Входы выпрямителя и байпаса защищены тем самым размыкателем. Вход байпаса подключен к входу сетевого питания на заводе при помощи 4 шин.

Рисунок Рис. 1-10 «Конфигурация с одним блоком ИБП – Раздельный байпас» показывает подключение раздельного байпаса. Входы выпрямителя и байпаса защищены отдельными размыкателями.

1.5.3 Ремонтный выключатель

Как видно на Рис. 1-11 «Конфигурация с одним блоком ИБП – Байпасный выключатель техобслуживания», в случае необходимости проведения техобслуживания ИБП ручной выключатель байпаса техобслуживания переключит нагрузку на линию ремонтного байпаса, при этом прерывания подачи питания на нагрузку не произойдет.

1.5.4 1 + 1 параллельный резерв мощности

Для более высокой емкости или надежности (или обеих), выходы двух модулей ИБП можно соединить параллельно, а в каждый модуль ИБП встроенный параллельный контроллер обеспечивает автоматическое распределение нагрузки. Схему, иллюстрирующую принцип работы режима параллельного резервирования мощности, см. на Рис. 1-13 «Конфигурация параллельных модулей ИБП "1+1" – Раздельный байпас».

Программные и аппаратные средства 1 + 1 параллельной системы ИБП совпадают со средствами одиночных модулей.

1.5.5 LBS

Система двойной шины состоит из двух независимых систем ИБП, каждая включает в себя один или несколько параллельных модулей ИБП. Высокую надежность гарантирующая система двойной шины подходит для подключения на нагрузки с несколькими входами. Для подачи питания к нагрузкам одиночного входа можно установить статический безобрывной переключатель (STS). Схема, иллюстрирующая принцип работы в режиме синхронизации шины нагрузки, показана на рисунках Рис. 1-15 и Рис. 1-16: «Конфигурация синхронизации шины нагрузки ИБП – Один блок ИБП» и «Конфигурация синхронизации шины нагрузки ИБП – Параллельный блок ИБП 1+1».

Программные и аппаратные средства системы синхронизации шины нагрузки ИБП совпадают со средствами одиночных модулей

Кабели синхронизации шины нагрузки подключены между любыми двумя модулями ИБП каждой шины.

1.5.6 Общий комплект батарей

В данном случае, если два модуля ИБП соединены параллельно, то для того, чтобы снизить затраты и сэкономить пространство, для каждого модуля можно использовать тот же комплект батарей.



Примечание

Не допускается совместное использование батарей разных типов, названий или степени новизны. Режим общего комплекта батарей подходит только для параллельной системы, он не совместим с режимом синхронизации шины нагрузки.

1.6 Принцип управления системой

Работа в нормальном режиме

Нормальный режим означает, что на ИБП поступает нормальное сетевое питание, выпрямитель и инвертор работают нормально, инвертор подает мощность на нагрузку, прерыватель цепи батареи замкнут и батарея находится в состоянии постоянной зарядки.

(Параллельная система 1+1)

Примечание. Поскольку выходы одиночных модулей ИБП соединены параллельно, система следит за тем, чтобы цепи управления инверторами были точно синхронизированы друг с другом и с байпасом как по частоте, так и по фазе, а также чтобы напряжение на их выходе было одинаковое. Ток, подаваемый на нагрузку, автоматически распределяется между источниками бесперебойного питания. В процессе синхронизации появляется предупредительное сообщение.

Интеллектуальные средства управления параллельной системой предоставляют пользователям широчайшие возможности. Например, они позволяют в любом порядке включать или отключать отдельные модули ИБП параллельной системы.

Общая нагрузка параллельной системы может быть определена на основании данных, отображаемых на ЖК-дисплее каждого модуля ИБП.

(Система синхронизации шины нагрузки)

Выходы синхронизируются через кабель синхронизации шины нагрузки, что позволяет прямую передачу нагрузки между двумя системами.

Нарушение сетевого питания

В случае нарушения или провала сетевого питания выпрямитель автоматически отключается, и система переключается на выход батареи (через инвертор). Продолжительность работы от батареи зависит от емкости батареи и уровня нагрузки. Если в это время напряжение батареи падает до напряжения полной разрядки (EOD) и подача мощности от промышленной сети не восстанавливается, инвертор автоматически отключается и на дисплее на панели управления ИБП оператора появляются соответствующие аварийные сообщения. Если байпас работает в нормальном режиме, система переключится на байпас.

Восстановление сетевого питания

Если сетевой вход восстанавливается в течение допустимого периода времени, выпрямитель отключается автоматически (в это время мощность на его выходе постепенно возрастает) и возобновляет подачу мощности на нагрузку и зарядку батареи. Поэтому подача электропитания на нагрузку не прерывается.

Отключение батареи

Отключать внешнюю батарею от системы ИБП для проведения техобслуживания следует с помощью внешнего выключателя. Такое отключение не повлияет на другие функции и все установившиеся режимы ИБП, за исключением функции резервного питания от батареи после нарушения сетевого питания.

Отказ модуля ИБП

В случае отказа инвертора, отказа переключателя инвертора, расплавления выходного предохранителя и отказа статического переключателя линий байпаса (STS) нагрузка автоматически перейдет на питание от байпаса и подача мощности не будет прервана. В такой

ситуации рекомендуем обратиться за технической помощью в центр обслуживания покупателей компании Emerson Network Power.

(Параллельная система 1+1)

В случае нарушения в одном из блоков ИБП он автоматически выводится из параллельной системы. Если система сохраняет способность подавать питание на заданную нагрузку, оставшиеся блоки продолжают бесперебойно подавать питание на нагрузку. Если оставшиеся блоки не могут обеспечить требования по мощности, нагрузка автоматически переключается в байпасный режим.

Перегрузка

В случае перегрузки инвертора, а также если ток инвертора превышает заданные значения (см. Глава 9) в течение периода времени, превышающего заданное значение, нагрузка автоматически переходит в байпасный режим; нарушения электроснабжения при этом не будет. Если перегрузка и ток снизятся до уровня, соответствующего заданному диапазону, нагрузка вернется к питанию от цепи инвертора. В случае короткого замыкания выхода нагрузка перейдет в байпасный режим, а инвертор отключится. Через пять минут инвертор включится автоматически. Если к этому моменту короткое замыкание будет устранено, нагрузка вернется к питанию от цепи инвертора. Такое переключение прежде всего обусловлено характеристиками защитного устройства системы.

В двух описанных выше ситуациях на дисплей панели управления оператора будут выведены тревожные сообщения.

(Параллельная система 1+1)

Логическая система управления непрерывно отслеживает потребности нагрузки и регулирует мощность каждого модуля ИБП. Если продолжительность перегрузки превышает установленный период времени и активные модули не могут обеспечить потребности нагрузки, происходит переключение в байпасный режим. Нагрузка возвращается к инвертору, если мощность снижается до величины, которую может обеспечить данное количество активных модулей в системе.

Переключение между нормальным режимом и режимом байпаса осуществляется напрямую и является самовосстанавливающимся, т.е. если нагрузки не стало, система автоматически возвращается в изначальный режим работы.

Перезарядка и тестирование аккумуляторов

1. Форсированный заряд постоянным током

Здесь для заряда батареи используется постоянный ток (в пределах зарядки батареи), данный способ подходит для быстрого восстановления емкости батареи.

2. Форсированный заряд постоянным напряжением

Здесь для заряда батареи используется постоянное напряжение, данный способ подходит для быстрого восстановления емкости батареи.

3. Плавающая подзарядка

Данный способ заряда предназначен для поддержания полной емкости батареи. Обычно напряжение плавающей подзарядки является низким. Этой функцией компенсируется потеря емкости батареи из-за саморазряда, подходит для восстановления емкости батареи.

4. Автоматический переход в режим плавающей подзарядки

Если ток зарядки ниже порога перехода от выравнивающей зарядки к плавающей подзарядке (Threshold of Equalize Charge to Float Charge) или 0,5 А, зарядное устройство автоматически переключится с режима форсированной зарядки на режим плавающей зарядки. Если время

форсированной зарядки превысит предел времени защиты выравнивающей зарядки (Equalize Charge Protect Time Limit), зарядное устройство будет принудительно переведено в режим плавающей зарядки с целью защиты батарей.

5. Температурная компенсация при плавающей подзарядке (дополнительно)

Система ИБП также оснащена функцией температурной компенсации подзарядки батареи. Когда температура окружающей среды увеличивается, напряжение на шине постоянного тока (которое заряжает батарею) соответственно снижается, чтобы обеспечить оптимальное напряжение подзарядки батареи и продлить срок ее службы.

Датчик температуры батарей компании Emerson — это стандартное дополнительное предложение.

6. Защита от глубокого разряда батарей (EOD)

Когда напряжение батареи опускается ниже допустимого уровня напряжения глубокого разряда батарей (EOD), батарейный конвертер автоматически отключается, а батарея изолируется от дальнейшего разряда батареи.

7. Время предварительного предупреждения о пониженном напряжении на батарее.

Аварийный сигнал о пониженном напряжении на батарее активируется несколько минут перед тем, как батарея достигает напряжения глубокого разряда (EOD), чтобы предупредить пользователя о низкой емкости батареи.

8. Максимальное время разряда батарей

Если в течение длительного времени на батарее сохраняется малый ток разряда, батарея полностью разряжается и даже может получить неустраняемое повреждение, поэтому очень важно установить продолжительность разряда батареи и тем самым защитить ее.

9. Максимальная продолжительность форсированного заряда

Для защиты от повреждения батареи в результате избыточного заряда, вызванного продолжительной форсированной подзарядкой, необходимо установить временной предел такого заряда.

10. Данный ИБП поддерживает режим тестирования батарей. Через регулярные интервалы времени батареи будут автоматически разряжаться на 20% от их номинальной емкости на нагрузку, и фактическая нагрузка должна превышать 20% от номинальной емкости ИБП. Если нагрузка меньше 20%, автоматическая разрядка не может быть выполнена. Выполнение периодической проверки можно отключить при помощи настроек программного обеспечения компании Emerson.

Условия: батареи должны заряжаться «плавающим» напряжением в течение не менее 5 часов; нагрузка должна составлять от 20 до 100 % от номинальной мощности ИБП.

Запуск: автоматически или вручную при помощи команды «Тестирование батарей» на ЖК-дисплее.

Интервал: 30-360 дней (настройка по умолчанию: 60 дней).

11. Данный ИБП поддерживает режим самотестирования емкости батарей. Периодически следует проверять активность батареи и остаточную емкость батареи, определять ее качество и затем принимать соответствующие меры. Самотестирование емкости пользователь запускает с ЖК-дисплея на панели управления оператора. Во время самотестирования батарея будет непрерывно разряжаться до порогового значения глубокого разряда. По завершении самотестирования система обновит таблицу кривых батареи. Результаты самотестирования емкости батареи действительны только на один раз, они не вносятся в память. Если, в то время, когда должно выполняться самотестирование батарей, проводится обслуживание батареи, система выдаст звуковой/визуальный аварийный сигнал и выведет соответствующие сообщения.

Условия: номинальная нагрузка системы в диапазоне от 20 до 100%; батареи заряжаются «плавающим» напряжением в течение не менее 5 часов; генератор не подключен; система постоянно находится в режиме плавающей зарядки.

Запуск: пуск с помощью ЖК-дисплея.

Примечание.

1. Батарея будет продолжать разряжаться до порогового значения глубокого разряда, а затем перейдет в режим заряда. По завершении самотестирования система обновит таблицу кривых батареи.
2. Пользователь может вручную остановить самотестирование емкости через ЖК-дисплей.

Глава 2 Монтаж

2.1 Монтаж механической части

В данной главе кратко описаны процедуры монтажа механической части ИБП, включая правила техники безопасности, описание процедуры предварительной проверки оборудования перед установкой, требования к механической части и условиям окружающей среды, монтажную схему.

2.1.1 Меры предосторожности

В данной главе перечислены требования к условиям окружающей среды и механической части, а также то, какие требования к механической части следует учитывать при планировании размещения оборудования ИБП и прокладки проводов к нему.

Ввиду того, что на каждом объекте свои особенности, в данной главе нет пошагового описания этапов монтажа, она содержит описание лишь общих процедур и методов монтажа, при использовании которых инженер сможет произвести монтаж с учетом существующих условий.



Предупреждение: установка должна производиться квалифицированным специалистом

1. Запрещается распаковывать оборудование без разрешения квалифицированного инженера по обслуживанию.
2. Монтаж ИБП должен выполняться квалифицированным инженером в соответствии с указаниями, приведенными в этой главе.

2.1.2 Упаковка

Рекомендуется транспортировать батареи железнодорожным или водным транспортом. Если невозможно избежать транспортировки автомобильным транспортом, чтобы предотвратить повреждения, следует выбирать более ровные дороги.

ИБП имеет большую массу (информация о массе - см. Глава 9). Для разгрузки и перевозки оборудования к месту установки рекомендуется использовать механическое оборудование, например, электрические вилочные погрузчики.

2.1.3 Распаковка

Распаковку ИБП и блоков батарей нужно выполнять только под руководством квалифицированного инженера по обслуживанию. В случае деревянной упаковки выполните следующие действия:

1. Снять верхнюю крышку.

Для разгибания соединительных крюков, которыми крепится верхняя крышка, следует использовать молоток или плоскую отвертку, как показано на Рис. 2-1.



Рис. 2-1 Выпрямление крюка

2. Снимите модуль, а затем защитный пенопласт.

2.1.4 Первоначальный контроль

Перед установкой ИБП выполнить следующие действия:

1. Следует убедиться, что условия окружающей среды в помещении для ИБП отвечают требованиям, описанным в технических характеристиках оборудования, в частности, температура, вентиляция и запыление.
2. Распаковку ИБП нужно выполнять только под руководством квалифицированного инженера по обслуживанию. Осмотреть ИБП на наличие внутренних и внешних повреждений. В случае обнаружения повреждений незамедлительно уведомить об этом перевозчика.
3. Проверить к корпусу оборудования прикрепленную табличку ИБП и убедиться в правильности данных ИБП (модель, мощность и основные характеристики).

2.1.5 Требования к условиям окружающей среды

Выбор помещения для ИБП

ИБП должен располагаться в сухом, прохладном, чистом вентилируемом помещении на бетонной или иной негорючей ровной поверхности. В воздухе не должно быть токопроводящих частиц (таких как металлический порошок, сульфиды, двуокись серы, графит, углеродные волокна, токопроводящие волокна и пр.), кислого тумана и прочих токопроводящих сред (сильно ионизированные вещества). Условия окружающей среды должны соответствовать требованиям соответствующих международных стандартов и спецификаций и находиться в допустимых пределах (см. Глава 9), указанных в настоящем руководстве.

В данном ИБП применяется принудительное охлаждение с помощью встроенных вентиляторов. Охлаждающий воздух поступает в ИБП через вентиляционные решетки на передней стенке шкафа и выходит через вентиляционные решетки на задней стенке шкафа. Запрещается закрывать вентиляционные решетки. Чтобы обеспечить эффективный теплоотвод из ИБП, расстояние между задней стенкой ИБП и стеной должно быть не менее 200 мм, что позволит снизить температуру внутри ИБП и увеличить срок его службы. Для обеспечения надлежащей воздушной циркуляции, благодаря которой температура в помещении не будет повышаться, следует установить в этом помещении вытяжные вентиляторы. Если предполагается, что ИБП будет работать в пыльном помещении, следует использовать воздушные фильтры (дополнительно).

Примечание 1: Если рядом с ИБП установлен шкаф с батареями, то максимально допустимая температура определяется в большей степени батареями, чем ИБП.

Примечание 2: Если ИБП работает в экономичном режиме (ECO), потребление электроэнергии будет ниже, чем при работе в нормальном режиме. Систему кондиционирования воздуха следует выбирать в соответствии с параметрами нормального режима работы.

Хранение

Если ИБП будет устанавливаться не сразу после доставки, его следует хранить в помещении в оригинальной упаковке, чтобы защитить от избыточной влажности и источников тепла (см. Глава 9).

2.1.6 Требования к механической части

Перемещение ИБП

 Предупреждение
<p>1. Подъемное оборудование, используемое для перемещения ИБП, должно иметь достаточную грузоподъемность.</p> <p>2. Не допускается вертикальное подвешивание шкафа.</p>

Убедитесь, что масса шкафа ИБП не превышает грузоподъемности подъемного оборудования. Вес ИБП приведен в Глава 9 .

Шкаф ИБП можно перемещать с использованием вилочных погрузчиков или иного аналогичного подъемного оборудования.

Зазор

Поскольку ИБП не имеет вентиляционных решеток с боковых сторон, то нет особых требований к зазорам с этих двух сторон.

Для обеспечения стандартной затяжки клемм подключения питания в ИБП рекомендуется, чтобы зазор перед передней частью шкафа ИБП был достаточным для свободного прохода персонала даже при полностью открытых дверцах. Рекомендуется оставить зазор между задней стенкой шкафа и стеной в 200 мм для свободной циркуляции воздуха, выходящего из блока.

2.1.7 Монтаж

Возможны два варианта установки: автономная (башенная) установка и установка на стойке. Пригодный вариант установки можно выбрать согласно имеющимся условиям.

Последовательность операций:

Автономная (башенная) установка

1. Выберите опорные основания из числа принадлежностей, соберите пару опор и удлинитель (принадлежности), используя для этого защелки, как показано на Рис. 2-2, и поместите их на плоскую монтажную поверхность

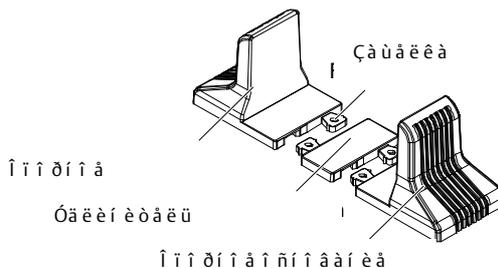


Рис. 2-2 Сборка опорных оснований с удлинителем

Поставьте ИБП на опорные основания и удлинитель основания, как показано на Рис. 2-3

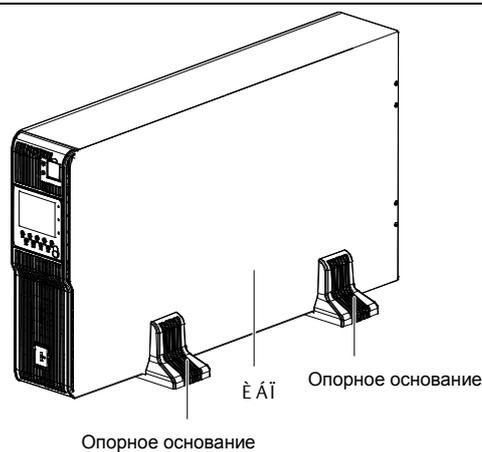


Рис. 2-3 Установка модуля ИБП

Монтаж на стойке

1. Используя винты М4*10, закрепите два кронштейна (принадлежности) на монтажных отверстиях на обеих сторонах передней панели ИБП, как показано на Рис. 2-4.

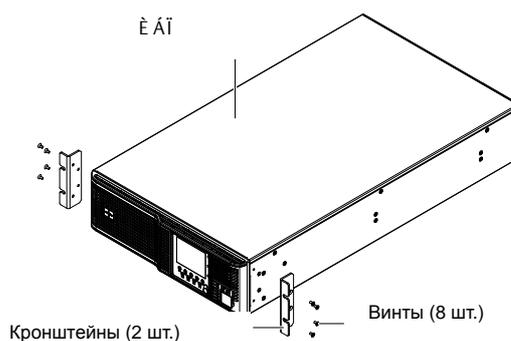


Рис. 2-4 Монтаж кронштейнов



Примечание

Не передвигайте ИБП за кронштейны.

2. Монтаж направляющих рельсов.

Требуются направляющие рельсы (дополнительно).

Чтобы провести монтаж направляющих рельсов, выполните следующие действия:

1) распакуйте направляющие рельсы (левый и правый), винты направляющего рельса и панели, затем определите правый и левый рельс, как показано на Рис. 2-5, и проверьте работу возвратных механизмов.

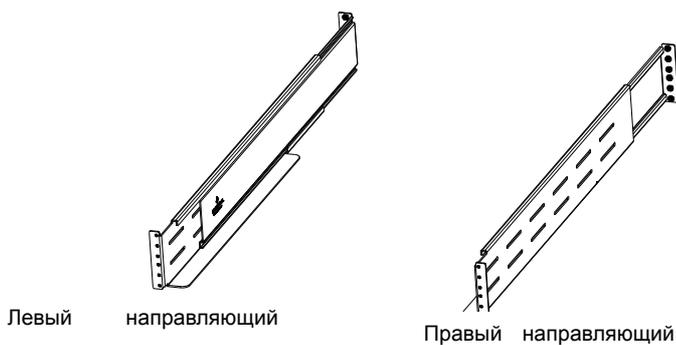


Рис. 2-5 Определение направляющих рельсов

Определите винты направляющего рельса и панели, как показано на Рис. 2-6.

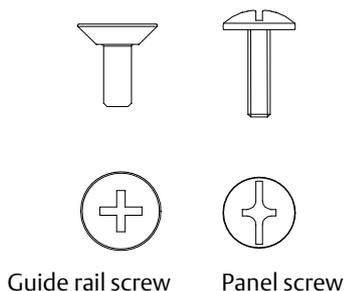


Рис. 2-6 Определение винтов

- 2) Отрегулировать длину направляющих рельсов в соответствии с размером стойки.
- 3) Совместите монтажные отверстия на рельсах с квадратными отверстиями на стойке; при помощи восьми винтов рельсов закрепите рельсы на стойке (четыре с левой, четыре с правой стороны), как показано на Рис. 2-7.

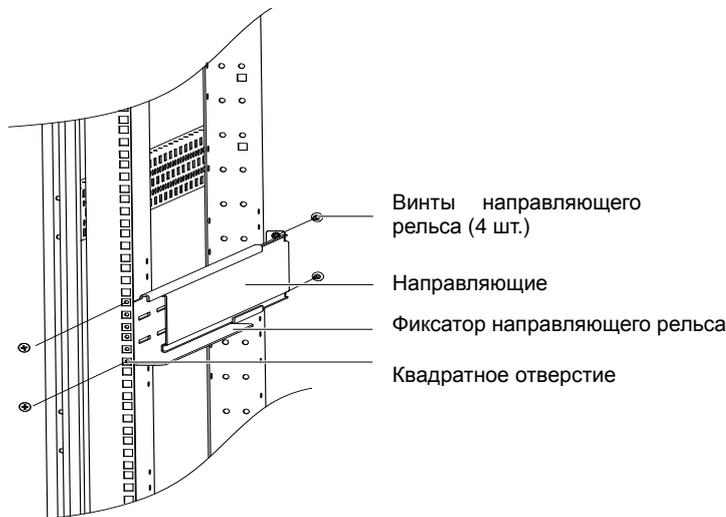


Рис. 2-7 Монтаж направляющего рельса

	<p>Примечание</p>
<p>1. Фиксатор направляющего рельса должен быть рядом с передней частью стойки.</p> <p>2. Каждый конец направляющего рельса имеет шесть монтажных отверстий, не скрепляйте рельс за средние отверстия. Рекомендуем использовать только верхние и нижние отверстия (сверху вниз, монтажное отверстие 1 и 6).</p>	

Теперь монтаж направляющих рельсов окончен, как показано на Рис. 2-8.

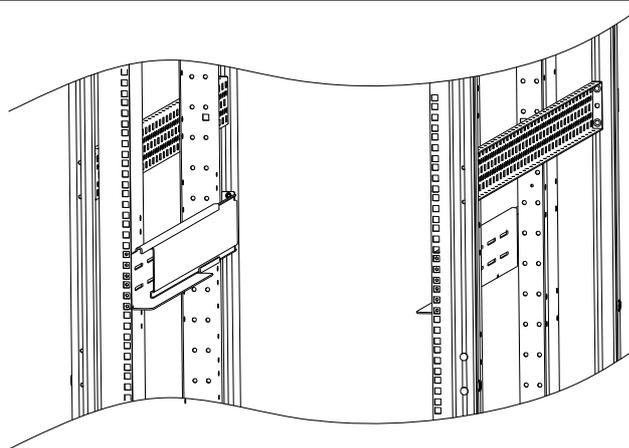


Рис. 2-8 Вид смонтированных направляющих рельсов

3. Поместите ИБП на направляющие рельсы стойки, полностью втолкните внутрь стойки. Закрепите ИБП на стойке при помощи четырех винтов М6*16 панели на монтажных отверстиях кронштейнов, как показано на Рис. 2-9.

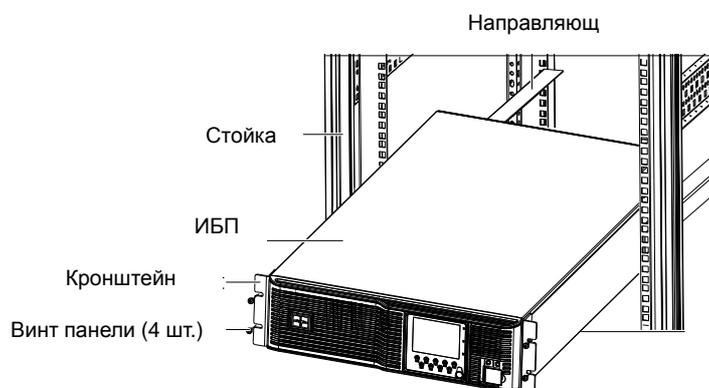


Рис. 2-9 Установка ИБП

2.2 Монтаж батарей

В данной главе приведена информация о батарее, в том числе правила техники безопасности при работе с батареей, действия по установке и техобслуживанию, описана функция защиты батарей.

2.2.1 Введение

Комплект батарей состоит из нескольких последовательно соединенных батарей, подающих на инвертор ИБП требуемое напряжение постоянного тока. Время резервного питания от батарей (т. е. время, на протяжении которого батарея может поддерживать работоспособность нагрузки после отключения сетевого электропитания) зависит от емкости батарей, выраженной в ампер-часах. Поэтому может потребоваться параллельное подключение нескольких комплектов батарей.

Для облегчения процедуры монтажа ИБП, батарею обычно устанавливают на батарейной стойке или в помещении для батарей.

На время техобслуживания или ремонта батарею необходимо отключить от ИБП. Обычно для этого используют размыкатель цепи батарей достаточной мощности, который должен располагаться как можно ближе к клемме подключения батарей. Длина силового и сигнального кабелей, подсоединенных к ИБП, должна быть минимальной.

Когда несколько комплектов батарей подключаются параллельно для увеличения продолжительности резервного питания, должно быть предусмотрено специальное размыкающее устройство, чтобы ремонтные работы или работы по техобслуживанию одного комплекта батарей не мешали нормальной работе других комплектов батарей.

Требования директив ЕС соблюдаются, если батарейные шкафы используются с оригинальными аксессуарами. Если используются другие батареи, необходимо проверить, что при этом соблюдаются директивы ЕС, и заявить о совместимости.

2.2.2 Безопасность

Следует соблюдать особую осторожность при работе с батареями данного ИБП. После подключения всех комплектов батарей напряжение на клеммах может превышать 480 В постоянного тока. Такой уровень напряжения представляет смертельную опасность. Соблюдайте меры предосторожности при работе с высоковольтным оборудованием. К монтажу и обслуживанию батарей допускается только квалифицированный персонал. В целях безопасности размещайте внешние батареи в запирающемся шкафу или в отдельном специально спроектированном помещении, в которое имеет доступ только квалифицированный обслуживающий персонал.

Перед выполнением работ по техническому обслуживанию батарей следует убедиться, что размыкатель батарей отсоединен.

	Предупреждение: опасное напряжение батарей
<p>При монтаже батарей следует соблюдать особую осторожность. Если все батареи соединены, напряжение на клеммах батареи может достигать 480 В пост. тока, что представляет опасность для жизни.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для защиты от дугового разряда следует носить защитные очки. 2. Снять все металлические предметы, включая кольца, часы и т. д. 3. Использовать инструменты с изолированными ручками. 4. Надеть резиновые изоляционные перчатки. 5. Если у батареи обнаружена утечка электролита или она деформирована, ее необходимо заменить. Поврежденную батарею поместить в контейнер, устойчивый к воздействию серной кислоты, и утилизировать в соответствии с местными нормативами. 6. При попадании электролита на кожу незамедлительно промыть ее водой. 	

	Предупреждение: под защитными крышками присутствует опасное напряжение батарей
<ol style="list-style-type: none"> 1. Под крышками, которые снимаются с помощью специальных инструментов, нет элементов, обслуживание которых может производить пользователь. Только квалифицированный обслуживающий персонал имеет право снимать такие крышки. 2. Перед работой с медными шинами, соединенными с внешней батареей, убедитесь, что они отключены от всех источников энергии. 	
Правильное подключение	Неправильное подключение
<p>Затяните болт на клемме батареи с достаточным моментом затяжки</p>	<p>Если момент затяжки слишком высок или низок, соединение клеммы может быть ненадежным. В определенных условиях это может вызвать образование электрической дуги или аккумуляцию тепла, что в результате может привести к возгоранию.</p>



Предупреждение: под защитными крышками присутствует опасное напряжение

батареи



3. При работе с батареями соблюдайте следующие меры безопасности:

- а) Соединение с батареей должно быть прочным и надежным. После подключения необходимо откалибровать все клеммные соединения с батареями. Необходимо соблюдать требования к моменту затяжки, указанные в инструкциях или руководствах пользователя, предоставленных производителями батарей. Все соединения между клеммами и батареями необходимо проверять и затягивать не реже одного раза в год. Несоблюдение этого требования может привести к возгоранию!
- б) Осмотрите батарею перед отбором для использования. В случае повреждения упаковки, загрязнения или окисления клемм батареи, утечек электролита, наличия ржавчины, деформаций или наличия течи замените батарею на новую. Несоблюдение этого требования может привести к уменьшению емкости батареи, утечке тока или возгоранию.

<p>Батарея, поврежденная во время погрузочно-разгрузочных операций или транспортировки</p>	<p>Через неделю после эксперимента по зарядке/разрядке в нормальном режиме</p>

- в) Батареи очень тяжелые. Соблюдайте правила перемещения и подъема батарей во избежание травм и повреждений клемм батарей. Значительные повреждения батарей могут привести к возгоранию.
- д) Не оказывайте физического воздействия на клеммы батарей, например, тянущее усилие или скручивание кабеля — это может повредить внутренние соединения батарей. Значительно поврежденные батареи могут стать причиной пожара.
- е) Храните батареи в сухом, прохладном и чистом месте. Запрещается устанавливать батарею в герметичном батарейном отсеке или герметизированном помещении. Вентиляция аккумуляторного помещения должна соответствовать, как минимум, требованиям EN50272-2001. Несоблюдение этих требований может привести к вспучиванию батареи, пожару и травмам персонала.
- ф) Не размещайте батареи рядом с нагревающимся оборудованием (например, трансформаторами), используйте и храните батареи вдали от любых источников огня; их НЕЛЬЗЯ поджигать или помещать в огонь для нагревания. Несоблюдение этого требования может привести к утечке электролита, деформации батареи, пожару или взрыву.
- г) Не допускайте замыкания положительной и отрицательной клемм батареи. Перед работой с батареей снимите кольца, наручные часы, ожерелья, браслеты и иные металлические предметы и убедитесь, что используются только инструменты с изоляцией (например, гаечный ключ). Несоблюдение этого требования может привести к возгоранию батареи, травме персонала, в том числе с летальным исходом, или взрыву.
- х) Не разбирайте, не вносите изменений и не наносите повреждений конструкции батареи. Несоблюдение этого требования может привести к короткому замыканию батареи, утечкам



Предупреждение: под защитными крышками присутствует опасное напряжение батареи

электролита и травмированию персонала.

i) Протирайте корпус батарей влажной тканью. Чтобы предотвратить накопление статического электричества и возникновение электрических дуг, не протирайте батарею сухой тканью и щетками для обметания. Не используйте органические растворители (например, разжижитель, бензин, эфирное масло) для очистки батареи. Это может привести к повреждению корпуса батареи. В худшем случае несоблюдение этого требования может привести к возгоранию.

j) Батарея содержит разбавленную серную кислоту. Попадание разбавленной серной кислоты в глаза или на кожу может привести к потере зрения или химическому ожогу. При нормальном использовании разбавленная серная кислота впитывается разделительными перегородками и пластинами электродов батареи, которые в нее погружены. Однако при повреждении батареи кислота может вытекать наружу. Поэтому при работе с батареей необходимо использовать индивидуальные средства защиты (например, защитные очки, резиновые перчатки и фартук).

к) Батареи, срок службы которых истек, подвержены внутренним коротким замыканиям, высыханию электролита и эрозии пластин положительных электродов. Эксплуатация таких батарей может привести к их деформации, тепловому пробое и утечке электролита. Заменяйте батареи до истечения срока службы.

l) Перед подключением или отсоединением кабелей батарей изолируйте питание зарядки.

m) Проверьте наличие непредусмотренного заземления батареи. Если такое заземление есть, уберите его. Прикосновение к любой части заземленной батареи может привести к поражению электрическим током.

2.2.3 Выбор помещения для батареи

В конце зарядки батарея вырабатывает некоторое количество водорода и кислорода, поэтому объем свежего воздуха в месте установки батареи должен соответствовать требованиям стандарта EN50272-2001.

Температура окружающего воздуха является главным фактором, определяющим емкость батареи и срок ее службы. Нормальная рабочая температуры для батареи равна 20 °С. Если температура окружающего воздуха превышает 20 °С, срок службы батареи снижается. Если температура ниже 20°С, снижается емкость батареи. В штатной ситуации допустимая температура воздуха для батареи должна поддерживаться в диапазоне от +15 °С до +25 °С. Батарею следует устанавливать в помещении с постоянной температурой, подальше от источников тепла и воздуховодов ИБП.

Батареи можно устанавливать в специальных шкафах для батарей в непосредственной близости от ИБП. Если батарею размещают на фальшполе, под полом должна быть установлена опора, такая же, как для ИБП. Если батарею устанавливают на стойке или на большом расстоянии от ИБП, прерыватель цепи батареи должен находиться рядом с батареей, а длина кабеля должна быть минимальной.

2.2.4 Хранение

Если батареи будут устанавливаться не сразу после доставки, их следует хранить в помещении в оригинальной упаковке, чтобы защитить от избыточной влажности и источников тепла (см. Глава 9). Батарею необходимо хранить в сухом прохладном месте с хорошей вентиляцией. Наиболее подходящий диапазон температуры хранения от 20°С до 25°С.



Предупреждение

В период хранения необходимо регулярно заряжать батареи в соответствии с инструкциями

завода-изготовителя. Во время подзарядки временно подключите ИБП к сетевому входу и активируйте батарею на время, необходимое для зарядки.

2.2.5 Батарея ИБП

С ИБП обычно используются клапанно-регулируемые батареи. Сегодня термин «клапанно-регулируемый» означает «герметичный» или «не требующий технического обслуживания».

Клапанно-регулируемая батарея не является полностью герметичной, особенно в случае превышения нормы зарядки, — будет происходить выброс газа. Объем выброса газа меньше объема нагнетаемой воды. Но при монтаже батареи необходимо принимать во внимание конструкцию батареи и подъем температуры; помещение для размещения батареи должно быть просторным и с хорошей вентиляцией.

Кроме того, клапанно-регулируемая батарея требует техобслуживания. Необходимо следить за чистотой клапанно-регулируемой батареи, периодически проверять надежность соединений и наличие ржавчины. Более подробная информация приведена в пар. 2.2.10.

Рекомендуется подключать параллельно не более 5 комплектов батарей. Не допускается совместное использование батарей разных типов, названий или степени новизны. Если игнорировать это правило, то какая-то батарея будет перезаряжаться или заряжаться не полностью. И наконец, батарея преждевременно выйдет из строя, а время резервного питания всего комплекта батарей будет недостаточным.

Хранить батарею следует полностью заряженной. Во время хранения или транспортировки батарея теряет некоторую емкость из-за саморазряда. Перед эксплуатацией батарею необходимо зарядить. Во время хранения температура окружающего воздуха должна поддерживаться в диапазоне от -15 °C до +45 °C; оптимальная температура хранения батарей — от +20 °C до +25 °C. Для компенсации саморазряда батареи во время хранения ее необходимо заряжать раз в квартал. Но у разных типов батарей этот срок свой. Более подробную информацию может предоставить завод-изготовитель батарей

Очень важно зарядить батарею перед проверкой на месте эксплуатации времени резервного питания от батарей. Такая проверка может продолжаться несколько дней. Поэтому ее следует проводить после того, как батарея заряжалась непрерывно в плавающем режиме в течение, по крайней мере, недели.

После того как батарея проработает несколько недель или пройдет два-три цикла зарядки и разрядки, ее КПД повысится.

Во избежание чрезмерного или недостаточного заряда батареи параметры настройки батареи следует устанавливать в соответствии с напряжением постоянной/плавающей подзарядки и коэффициентом температурной компенсации, которые указаны в руководствах, предоставленных заводом-изготовителем. После разрядки батареи ее следует немедленно зарядить.

2.2.6 Меры предосторожности при планировании монтажа



Примечание

Правила техники безопасности, которые следует соблюдать при монтаже, использовании и техническом обслуживании батарей, описаны в соответствующем руководстве, предоставленном заводом-изготовителем батареи. Правила техники безопасности, описанные в данном разделе, включают важные вопросы, которые должны быть учтены при планировании монтажа. План монтажа может быть изменен в соответствии с местными условиями.

2.2.7 Условия окружающей среды для монтажа батареи и количество батарей

Условия окружающей среды

Объем свежего воздуха (EN50272-2001)

Участок, где размещаются батареи, должен иметь вентиляцию. Во время работы батареи должны соблюдаться следующие требования по притоку свежего воздуха:

$$Q=0,05 \times n \times I_{\text{gas}} \times C_{\text{rt}} \times 10^{-3} [\text{m}^3/\text{h}]$$

Где:

Q: объем притока свежего воздуха в час. Единица измерения: м³/ч

n: количество элементов

I_{gas}: текущая плотность газа, образуемого при плавающей или форсированной зарядке батарей. Единица измерения: мА/Ач

I_{gas} = 1 в условиях плавающей зарядки 2,27 В на элемент

I_{gas} = 8 в условиях форсированной зарядки 2,35 В на элемент

C_{rt}: номинальная емкость батареи, 20 час

окружающей среды

Таблица 2-1 Диапазон температуры окружающего воздуха

Тип	Величина температуры	Примечание
Рекомендуемая оптимальная температура	20°C - 25°C	Температура окружающего воздуха на участке работы батареи не должна быть слишком высокой или слишком низкой.
Кратковременно допустимые температуры	-15°C - 45°C	Если средняя рабочая температура возрастает от 25°C до 35°C, срок службы батареи сократится на 50%. Если рабочая температура превысит 40°C, срок службы батареи будет уменьшаться экспоненциально каждый день

Чем выше температура, тем короче будет срок службы батареи. При низкой температуре продолжительность зарядки/разрядки значительно уменьшится.

Батарея должна размещаться в прохладном сухом помещении, где влажность не превышает 90 %, и должна быть защищена от воздействия источника тепла и попадания прямых солнечных лучей.

Температура окружающего воздуха, качество вентиляции, наличие достаточного пространства, напряжение плавающей/форсированной зарядки и пульсирующий ток — все эти факторы оказывают влияние на температуру батареи. Неравномерное распределение температуры между комплектами батарей ведет к неравномерному распределению напряжения между элементами, что сопряжено с возникновением проблем во время эксплуатации батарей.

Поэтому очень важно поддерживать однородную температуру в цепи батарей, а разность температур между батареями, расположенными на разных уровнях, должна быть в пределах 3°C. Клапанно-регулируемые батареи крайне температурно-чувствительны; поэтому их необходимо эксплуатировать в диапазонах температур от 15 °C до 25 °C. Если батарейные шкафы установлены рядом с ИБП, максимально допустимая расчетная температура окружающей среды должна определяться батареями, а не ИБП. Иными словами, если применяются клапанно-регулируемые батареи, температура в помещении должна быть от 15°C до 25°C, при этом диапазон температур для блоков ИБП не устанавливается. Допускаются

кратковременные отклонения от указанных выше значений при условии, что средняя температура окружающей среды не превысит 25°C.

Количество батарей

Установите напряжение на шине постоянного тока и напряжение плавающей зарядки батареи, которое обычно равно 490 В постоянного тока, согласно номинальному входному/выходному напряжению ИБП, чтобы ожидаемое напряжение плавающей подзарядки ячейки было 2,27 В. Количество батарей, конечное напряжение разряда и напряжение плавающей зарядки при напряжении в системе 380 В/400 В/415 В взаимосвязаны, как показано в Таблица 2-2.

Таблица 2-2 Количество батарей

Параметр	380В/400В/415В
Количество элементов (стандарт)	192—240 шт. (216 по умолчанию)
Напряжение полной разрядки	Рекомендуется 1,60 В пост. тока/элемент ~ 1,85 В пост. тока/элемент, 1,62 В/элемент
Напряжение плавающей подзарядки	Рекомендуется 2,15 В пост. тока/элемент ~ 2,3 В пост. тока/элемент, 2,27 В/элемент

2.2.8 Монтаж и подключение батареи

Монтаж батареи

1. Перед монтажом проверьте внешний вид батареи и убедитесь, что батарея не повреждена, осмотрите принадлежности и проверьте их количество, а также тщательно изучите данное руководство пользователя и инструкции по установке, предоставленные заводом-изготовителем батареи.
2. Необходимо оставить зазор не менее 10 мм между боковыми вертикальными поверхностями всех батарейных блоков, чтобы обеспечить свободное обтекание их воздушными потоками.
3. Для выполнения работ по контролю за батареями и их обслуживанию необходимо оставить достаточное свободное пространство между поверхностью каждой батареи и находящейся выше полкой.
4. Во избежание смещения центра тяжести вверх, при установке батарей на полках шкафа или стеллажа всегда сначала заполняйте нижние ряды и только затем переходите к заполнению верхних. Установленные надлежащим образом батареи необходимо защитить от толчков и вибрации.

Соединение аккумуляторных батарей

1. Все батарейные шкафы или стойки соединяются вместе и заземляются.
2. При наличии нескольких комплектов батарей их необходимо подключить последовательно, а затем — параллельно. Перед подключением нагрузки и включением питания измерьте общее напряжение батарей и проверьте его на соответствие требованиям. Положительные и отрицательные клеммы батарей должны быть подключены к соответствующим положительным и отрицательным клеммам ИБП в соответствии с маркировкой на батарее и ИБП. Если батарея ИБП подключена неверно, это может стать причиной взрыва или пожара и привести к повреждению батареи, ИБП и травмам персонала.
3. После подключения кабелей батареи установите на клеммы изолирующие крышки.
4. При подключении кабелей к клеммам батареи и размыкателю цепи батарей всегда сначала подсоединяйте кабель к клемме размыкателя цепи.
5. Радиус изгиба кабеля не должен превышать 10 D, где D равно внешнему диаметру кабеля.

6. Запрещается тянуть за кабель или клеммы после подключения батарейного клапана к клеммам.

7. При подключении кабелей батареи не скрещивайте их и не связывайте вместе.

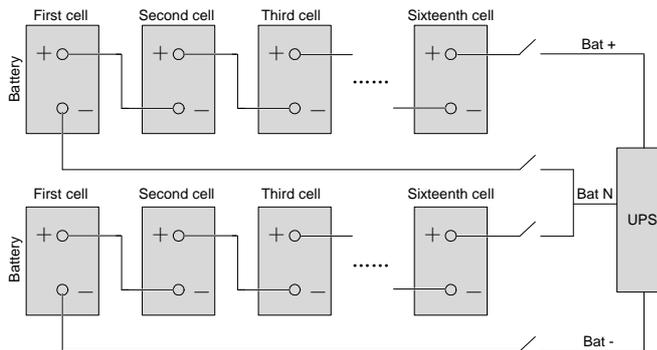


Рис. 2-10 Подключение комплекта батарей. Принципиальная схема
1

2.2.9 Помещение для размещения батарей

Какой бы тип монтажа (в шкафу или на стеллаже) ни использовался, следует учитывать следующие условия (см. Рис. 2-11):

❶ Расположение элементов

Батареи следует размещать таким образом, чтобы было невозможным одновременное прикосновение к двум точкам, находящимся под напряжением, разность потенциалов между которыми превышает 150 В. Если это невозможно, рекомендуется устанавливать на клеммы изолирующие колпачки, а для соединения использовать изолированные кабели.

❷ Рабочее место оператора

Изолирующие коврики (или подставки) должны быть не скользкими и шириной не менее 1 м.

❸ Монтаж проводки

Длина прокладки проводов должна быть минимальной.

❹ Защитное устройство

Защитное устройство обычно устанавливается на приборном щите на стене рядом с батареей.

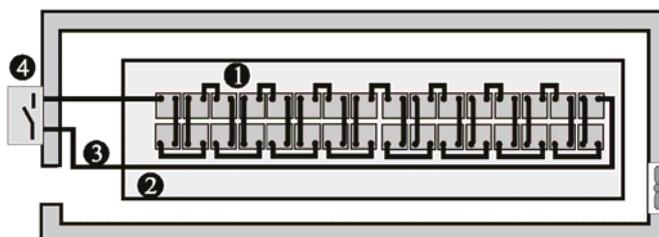


Рис. 2-11 Помещение аккумуляторной

2.2.10 Обслуживание аккумуляторных батарей

Описание действий по обслуживанию и мер предосторожности см. в стандарте IEEE-Std-1188-2005 и соответствующих руководствах, предоставленных заводами-изготовителями батарей.

 Примечание
<ol style="list-style-type: none"> 1. Периодически проверяйте состояние винтов, соединяющих части батареи, чтобы убедиться, что они туго затянуты. Незамедлительно затягивайте ослабшие винты. 2. Убедитесь в наличии и работоспособности всех защитных устройств и проверьте правильность параметров настройки батарей. 3. Измерьте и зарегистрируйте температуру воздуха в помещении с батареями.

4. Проверьте температуру батарей, целостность клемм, корпуса батарей и изолирующих колпачков клемм.

2.2.11 Утилизация отработавших батарей

Если батарея протекает или имеет физические повреждения, поместите ее в контейнер, изготовленный из материала, устойчивого к воздействию серной кислоты, и утилизируйте в соответствии с местными нормативными требованиями.

Отработавшие свинцово-кислотные аккумуляторные батареи рассматриваются как опасные отходы и контролируются программой по борьбе с загрязнением окружающей среды отработавшими батареями. Хранение, транспортировка, использование и утилизация батарей должны соответствовать местному и национальному законодательству, правилам утилизации опасных отходов и отработавших батарей и другим стандартам.

Согласно национальным нормам, отработавшая свинцово-кислотная батарея должна быть утилизирована. Применение иных способов уничтожения таких батарей запрещено.

Незаконный выброс отработавших свинцово-кислотных батарей и использование других неподходящих методов утилизации вызовет значительное загрязнение окружающей среды, а выполняющие такие действия люди могут быть привлечены к ответственности.

2.3 Монтаж электрической части

В данной главе описан процесс монтажа электрической части ИБП, включая методы и способы прокладки силовых и сигнальных кабелей.

Дополнительно о конкретных инструкциях по монтажу параллельной системы и системы синхронизации шины нагрузки см. также Глава 5 "Параллельная система 1+1 и система синхронизации шины нагрузки".

По завершении монтажа механической части ИБП необходимо подсоединить силовые и сигнальные кабели ИБП. Все сигнальные кабели, экранированные и не экранированные, следует хранить отдельно от силовых кабелей.



Предупреждение

1. Не подключайте ИБП к сети до прибытия квалифицированного инженера по техобслуживанию.
2. Прокладка кабелей этого ИБП должна выполняться квалифицированным инженером в соответствии с указаниями, приведенными в данной главе.

2.3.1 Прокладка силового кабеля

Размер кабеля

Размер силовых кабелей системы должен отвечать следующим требованиям:

Кабель ввода ИБП

Сечение кабелей ввода следует выбирать в соответствии с номинальной мощностью ИБП и входным напряжением переменного тока, с учетом максимального входного тока, включая максимальный ток зарядки батарей, см. Таблица 2-3.

Выходной и байпасный кабель ИБП

Сечение байпасного и выходного кабелей следует выбирать в соответствии с номинальной мощностью ИБП и выходным напряжением переменного тока, с учетом номинального выходного и байпасного тока, как показано в Таблица 2-3.

Батарейный кабель

Каждый ИБП подключается к своей батарее тремя кабелями, соединяющими положительную клемму (Bat+), отрицательную клемму (Bat-) и нейтраль (BatN). Сечение батарейного кабеля следует выбирать в соответствии с номинальной мощностью ИБП и с учетом тока разряда батареи, когда напряжение на батарее падает почти до напряжения полной разрядки (EOD), как показано в Таблица 2-3.

Максимальные переменный и постоянный токи в установившемся режиме

Силовые кабели следует выбирать в соответствии со значениями напряжения и тока, указанными в Таблица 2-3. При этом следует соблюдать требования местных нормативных документов, а также учитывать влияние факторов окружающей среды (температуры и физических особенностей места установки) и сверяться с таблицей 3В в IEC 60950-1.

Таблица 2-3 Максимальные переменный и постоянный токи в установившемся режиме

Номинальная мощность ИБП (кВА)	Номинальный ток (А)						Ток разряда батареи при минимальном напряжении батареи (EOD) (30 блоков)
	Входной ток от сети питания ^{1,2} при батарее, заряженной до максимальной емкости			Суммарный выходной ток ² при полной нагрузке			
	380 В	400 В	415 В	380 В	400 В	415 В	
10 (3 вх., 3 вых.)	22	21	20	15	15	14	34
10 (3 вх., 1 вых.)	22	21	20	45	44	42	34
15 (3 вх., 3 вых.)	29	28	27	23	22	21	50
15 (3 вх., 1 вых.)	29	28	27	69	65	63	50
20 (3 вх., 3 вых.)	37	35	34	30	29	28	67
20 (3 вх., 1 вых.)	37	35	34	90	87	84	67

Примечание. При выборе сечения кабеля для батареи согласно значению тока, указанного в таблице, допускается максимальное падение напряжение в 4 В пост. тока. Следует избегать образования петель кабеля, поскольку при этом увеличиваются электромагнитные помехи (EMI).

1 Входной ток от сети питания выпрямителя и байпаса.

2 Нелинейная нагрузка (переключение режима) влияет на конструкцию кабеля нейтрали выхода и байпаса. Ток в кабеле нейтрали может превышать номинальный фазовый ток в 1,732 раза (неприменимо в режиме 3-вх.-1 вых.)

Площадь поперечного сечения кабеля ИБП

Минимальная площадь поперечного сечения кабеля ИБП приведена в Таблица 2-4.

Таблица 2-4 Минимальная площадь поперечного сечения кабеля ИБП (ед. изм.: мм², температура окружающей среды: 25°C)

Модель	Вход	Выход	Байпас	Кабель нейтрали	PE	подключения внешних
--------	------	-------	--------	-----------------	----	---------------------

10 кВА (3 вх., 3 вых.)	4	4	4	4	4	6
10 кВА (3 вх., 1 вых.)	4	10	10	10	10	6
15 кВА (3 вх., 3 вых.)	6	6	6	6	6	10
15 кВА (3 вх., 1 вых.)	6	16	16	16	16	10
20 кВА (3 вх., 3 вых.)	10	10	10	16	10	16
20 кВА (3 вх., 1 вых.)	10	25	25	25	16	16

Примечания

Следующие рекомендации имеют общий характер. Если есть действующие местные нормативы, то они имеют преимущественную силу.

1. Сечение выбранного кабеля для нейтрали должно быть в 1,5 раза больше сечения кабеля выхода/фазного тока байпаса.
2. Сечение кабеля защитного заземления следует выбирать с учетом интенсивности нарушений энергоснабжения переменного тока, длины кабеля и типа защиты. Кабель заземления следует прокладывать самым коротким маршрутом.
3. Для упрощения прокладки кабелей больших токов можно использовать несколько кабелей с наименьшей допустимой токовой нагрузкой.
4. При выборе сечения кабеля для батареи следует узнать величину тока в таблице Таблица 2-3; допускается максимальное падение напряжение в 4 В пост. тока.
5. Чтобы свести к минимуму электромагнитные помехи, не сворачивайте кабель кольцом.

Подключение силового кабеля к клемме

Силовые кабели входа выпрямителя, входа байпаса, выхода и батареи подсоединяются к соответствующим клеммам, как показано на Рис. 2-13.

Защитное заземление

Кабель защитного заземления должен быть надежно подключен к входной клемме защитного заземления (см. Рис. 2-13) с помощью зажимного болта.

Все шкафы и кабельные желоба заземлить согласно местным нормативам. Провода заземления должны быть прочно связаны, чтобы исключить отвинчивание стяжных винтов проводов заземления, если за них потянут.



Предупреждение

Несоблюдение этого требования может привести к появлению электромагнитных помех, угрозы поражения током или возгоранию.

Внешние защитные устройства

Для обеспечения безопасности необходимо установить внешний прерыватель на вход и батарею ИБП. Поскольку каждая конкретная установка имеет свои особенности, в настоящей главе приводится информация общего характера для инженеров-монтажников.

Квалифицированные инженеры-монтажники должны знать местные нормативные требования к электропроводке устанавливаемого оборудования.

Вход цепей выпрямителя и байпаса

1. Защита входных цепей от короткого замыкания и сверхтока

Установить соответствующие защитные устройства на распределительной линии ввода сетевого питания. Защитные устройства должны обеспечивать функции по защите от сверхтока, защите от короткого замыкания, защите изоляции и расцеплению при обратной связи. При выборе защитных устройств следует учитывать пропускную способность силового кабеля, мощность перегрузки системы (см. Глава 9) и мощность короткого замыкания на входной распределительной панели. В общем случае рекомендуется использовать термомангнитный автоматический выключатель IEC60947-2 со стандартной кривой отключения типа С и номиналом 125 % от величины тока, указанной в Таблица 2-3.

2. Конфигурация отдельного байпаса

В конфигурации отдельного байпаса независимое защитное устройство устанавливается, соответственно, в сетевом входе и распределительной линии входа байпаса.



Примечание

В сетевом входе и входе и байпаса необходимо использовать один и тот же нейтральный провод. В случае питания систем ИТ необходимо использовать четырехполюсные защитные устройства на внешних входах/выходах питания ИБП.

3. Защита от замыкания на землю

Если источник входного питания предварительной ступени имеет дифференциальный автомат (RCD), следует учитывать утечки на землю в переходном и устоявшемся состоянии после запуска ИБП.

УЗО должно отвечать следующим требованиям:

- Быть чувствительным к однонаправленным импульсам постоянного тока (класс А) во всей распределительной сети;
- Быть нечувствительным к импульсам тока, вызванным переходным процессом;
- Иметь среднюю чувствительность в диапазоне от 0,3 А до 3 А.

Графическое обозначение УЗО показано на Рис. 2-12.

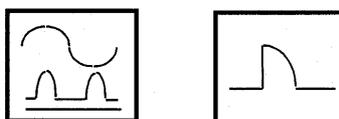


Рис. 2-12 Графическое обозначение УЗО

ИБП оснащен фильтрами подавления радиочастотных помех, в результате чего образуется ток утечки на землю от 0 мА до 1000 мА. Рекомендуется проверить чувствительность каждого дифференциального автомата входного распределения до устройства и распределения после устройства (к нагрузке).

Выход системы

На выходной разводке ИБП необходимо установить защитное устройство. Это устройство должно отличаться от защитного выключателя на входе распределительного устройства и должно обеспечивать защиту от перегрузки (см. Глава 9).

Ввод питания батареи

Установить соответствующие защитные устройства на линии питания батареи. Эти устройства предназначены для защиты изоляции, от сверхтока и короткого замыкания. При выборе защитных устройств следует учитывать пропускную способность силового кабеля, мощность перегрузки системы и мощность короткого замыкания линии питания батареи.

Выбор выключателя входа/выхода ИБП

В Таблица 2-5 указывается рекомендованная отключающая способность выключателя на входе/выходе ИБП; пользователь может сделать выбор в соответствии с фактическими потребностями.

 Примечание
ИБП генерирует большую утечку тока, поэтому не рекомендуем использовать выключатели с защитой от утечки тока.

 Примечание
Указанные входные выключатели требуются для обеспечения требуемого значения тока короткого замыкания, I _{cc} , величиной 10 кА ср. кв. при симметричной нагрузке. Входные выключатели должны соответствовать стандартам серии IEC 60947.

Таблица 2-5 Выбор выключателя на входе/выходе ИБП

Модель	Рекомендуемая отключающая способность внешних входных выключателей			Выключатель батареи	Рекомендуемая отключающая способность внешних выходных выключателей
	Main (Основное меню)	Байпас	Общий источник		
10 кВА (3 вх., 3 вых.)	32 А	32 А	32 А	Пост. ток 35А	40 кВт
10 кВА (3 вх., 1 вых.)	32 А	63 А	Недоступно	Пост. ток 35А	100 кВт
15 кВА (3 вх., 3 вых.)	40 кВт	40 кВт	40 кВт	Пост. ток 63А	40 кВт
15 кВА (3 вх., 1 вых.)	40 кВт	80 кВт	Недоступно	Пост. ток 63А	100 кВт
20 кВА (3 вх., 3 вых.)	50 А	50 А	50 А	Пост. ток 80А	40 кВт
20 кВА (3 вх., 1 вых.)	50 А	100 кВт	Недоступно	Пост. ток 80А	100 кВт
Примечание. Выходной внешний выключатель может выбираться на основе требований по мощности по нижнему значению номинальной мощности. Характеристики входного внешнего выключателя: <ul style="list-style-type: none"> • Отключающая способность 10 кА • Номинальное напряжение 230/400 В 					

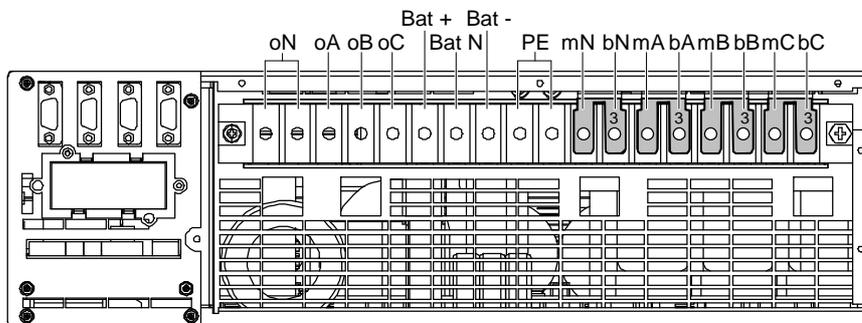
Подключение силовых кабелей

Соединительная клемма и способ прокладки кабеля

Рисунок Рис. 2-13 показывает клеммы подключения силового кабеля ИБП.

 **Примечание**

Во избежание механического повреждения силовых кабелей и снижения выброса электромагнитных помех в окружающую среду их следует прокладывать в кабельных туннелях или кабельных желобах.



- Примечание.
1. Вход от сети: mA, mB, mC; Вход байпаса: bA, bB, bC, bN; Выход: oA, oB, oC, oN; Батарея: Bat+, Bat N, Bat -; Заземление: PE
 2. На заводе-изготовителе устанавливаются четыре медные закорачивающие перемычки 3, которые используются для соединения накоротко разъемов mA и bA, mB и bB, mC и bC, mN и bN, соответственно.

Рис. 2-13 Соединительные клеммы для силового кабеля ИБП

Процедура монтажа

  **Предупреждение**

Перед подключением кабелей необходимо убедиться, что все внешние выключатели выключены и, во избежание непреднамеренного их включения, вывесить необходимые предупредительные таблички. Затем необходимо измерить напряжение на клеммах ИБП и напряжение между клеммами и землей.

Перед подключением кабелей используйте защитную крышку В на клеммном блоке входов/выходов, снимите стальные пластины на отверстиях кабельного входа и установите изолирующие муфты (принадлежности).

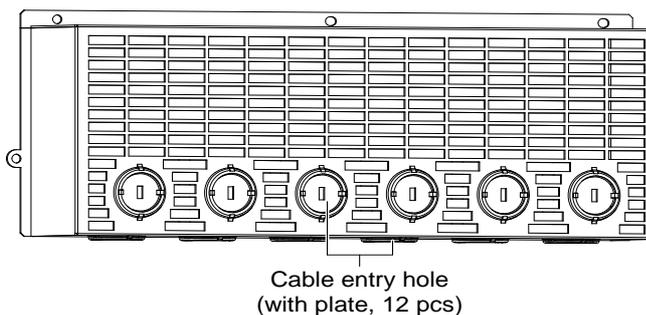


Рис. 2-14 Защитная крышка В

Ознакомившись с рисунком Рис. 2-13, подключите силовые кабели следующим образом:

1. Снимите защитную крышку, чтобы получить доступ к клеммам для подключения силовых кабелей (см. Рис. 2-13).

  **Предупреждение**

1. Кабели заземления и нейтральный провод должны быть подключены в соответствии с местными и государственными нормами.
2. Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током или возгоранию.

2. Определите и подключите кабели заземления к соответствующим клеммам.
3. Определите тип подключения и подсоедините входные кабели к источнику питания в соответствии с одной из двух приведенных ниже процедур; выбор процедуры зависит от типа установки.

3-вх., 3-вых. Конфигурация с общим входом (заводская настройка)

Подключите медные перемычки между входными клеммами (mA-bA), (mB-bB), (mC-bC) и (mN-bN) и сетевые входы кабелей к соответствующим клеммам. Закрепите винтами и убедитесь в правильности чередования фаз.

Подключите проводники фаз (входная фаза А, входная фаза В и входная фаза С), провод N и PE, соответственно, к клеммам клеммного блока входов/выходов (клеммы mA, mB, mC, mN и PE) на ИБП.

Подключите проводники фаз (выходная фаза А, выходная фаза В и выходная фаза С), провод N и PE, соответственно, к клеммам клеммного блока входов/выходов (клеммы oA, oB, oC, oN и PE) на ИБП, как показано на Рис. 2-15.

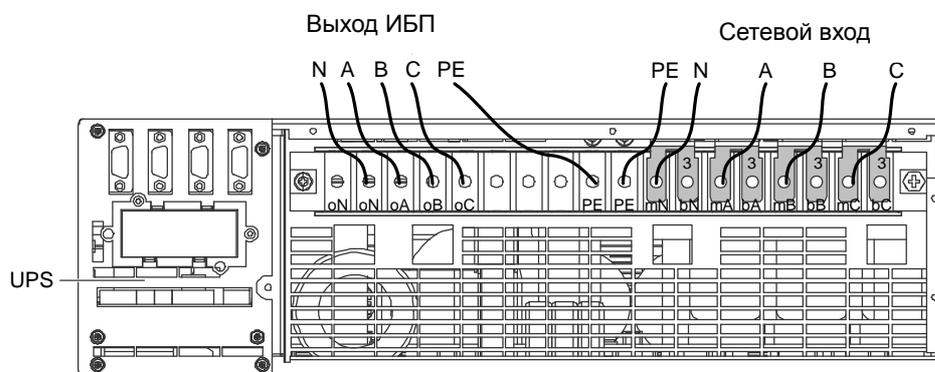


Рис. 2-15 3-вх., 3-вых. Конфигурация с общим входом. Подключение кабеля

3-вх. 3-вых. Конфигурация с отдельным байпасом

Снимите медные короткозамыкатели между входными клеммами (mA-bA), (mB-bB), (mC-bC) и (mN-bN) и подключите сетевой вход и входной кабель байпаса к соответствующим клеммам. Закрепите винтами и убедитесь в правильности чередования фаз.

Подключите проводники фаз (сетевая входная фаза А, сетевая входная фаза В и сетевая входная фаза С), провод N и PE, соответственно, к клеммам клеммного блока входов/выходов (клеммы mA, mB, mC, mN и PE) на ИБП.

Подключите проводники фаз (входная фаза байпаса А, входная фаза байпаса В и входная фаза байпаса С), провод N, соответственно, к клеммам клеммного блока входов/выходов (клеммы bA, bB, bC, bN) на ИБП.

Подключите проводники фаз (выходная фаза А, выходная фаза В и выходная фаза С), провод N и PE, соответственно, к клеммам клеммного блока входов/выходов (клеммы oA, oB, oC, oN и PE) на ИБП, как показано на Рис. 2-16.

Выход ИБП

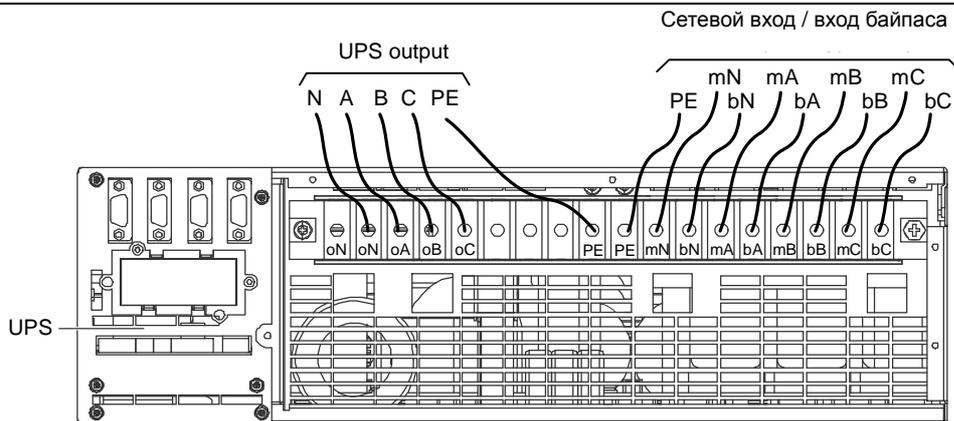


Рис. 2-16 3-вх., 3-вых. Конфигурация с отдельным байпасом. Подключение кабеля

3-вх. 1-вых. Конфигурация с отдельным байпасом



Примечание

Данное изделие совместимо с конфигурациями "3-вх. 3-вых./3-вх. 1-вых."; заводская настройка: 3 вх., 3 вых. Если необходимо изменить режим распределения питания на "3-вх./1-вых.", выполните действия, указанные ниже.



Предупреждение

Данный ИБП был настроен на режим "3-вх./3-вых., общий источник" на заводе-изготовителе. Чтобы изменить режим распределения питания ИБП на "3-вх./1-вых.", выполните действия, указанные ниже. После подтверждения правильности выполненных изменений подключите входной и выходной силовые кабели и выполните пусконаладку подачи питания.

Снимите замыкающие медные перемычки между входными клеммами (mA-bA), (mB-bB), (mC-bC) и (mN-bN). Входной кабель потребителя и входной кабель байпаса должны быть подключены к соответствующим клеммам. Закрепите их, используя винты, и проверьте правильность чередования фаз.

Подключайте основной входной кабель только так, как показано на Рис.2-17 На этом этапе НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ входные кабели байпаса, выходные кабели и кабели батареи.

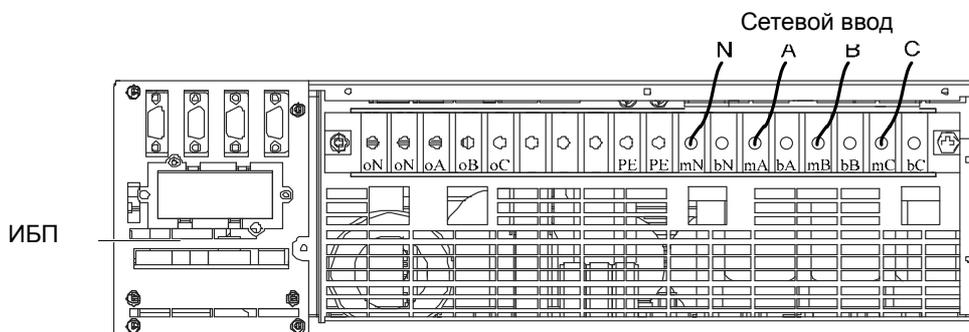


Рис. 2-17 Сетевой ввод

Снимите перемычки EPO с порта сухого контакта 4 (см. Рис. 1-3).

Включите питание системы. Установите систему в режим 'Одиночный' с помощью меню на ЖК-дисплее 'Settings' -> '1 Phase Output' (пароль по умолчанию: 123456) и выключите систему полностью, затем включите снова, войдите в это меню и подтвердите правильность настроек. Выключите систему полностью, верните переключки EPO на порт сухого контакта 4 и снимите кабель сетевого питания.

Как показано на Рис. 2-18, наложите изолирующую пленку (принадлежность) на медную перемычку 10 и вставьте пистоны в соответствующие отверстия на медной перемычке 10.

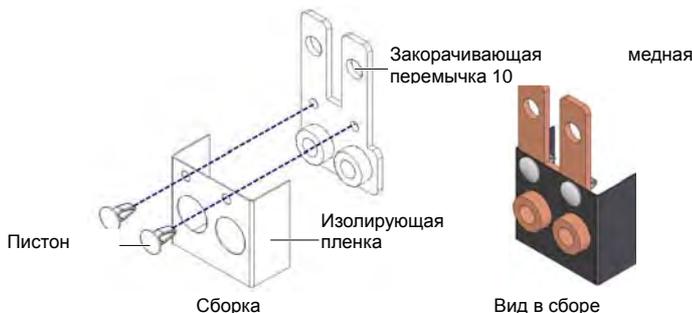


Рис. 2-18 Наложение изолирующей пленки на медную перемычку 10

Как показано на Рис. 2-19, закоротите две клеммы PE на клеммной колодке входов/выходов ИБП, используя для этого медную перемычку 10 с изолирующей пленкой, закоротите клеммы bA, bB и bC с помощью медной перемычки 7, закоротите клеммы oA, oB и oC с помощью медной перемычки 5, закоротите клеммы mN и bN, а также две клеммы oN с помощью двух медных перемычек 4.

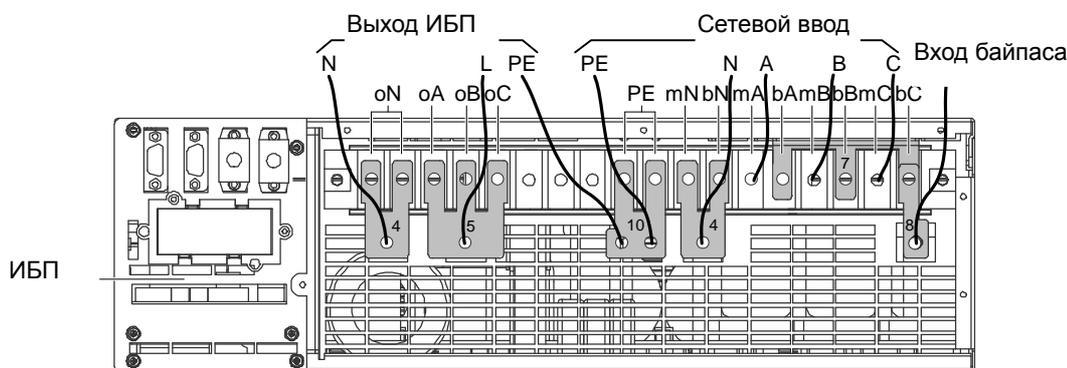


Рис. 2-19 3-ех., 1-вых. Конфигурация с отдельным байпасом. Подключение кабеля

Подключите фазы питания (сетевая входная фаза А, сетевая входная фаза В и сетевая входная фаза С), провода N и PE, соответственно, к клеммной колодке входа/выхода (клеммы mA, mB и mC) на ИБП, закорачивающую медную перемычку 4 на клеммы mN и bN и одно отверстие под винт на медной закорачивающей перемычке 10.

Подключите медную перемычку 8 к одному концу медной перемычки 7 (см. Рис. 2-19) и подключите провод питания (входная фаза байпаса А) к закорачивающей медной перемычке 8. Подключите провод N входа байпаса к медной перемычке 4 на клеммах mN и bN клеммного блока входа/выхода ИБП.

Подключите провод выхода L, провод N и провод PE, соответственно, к медной перемычке 5, перемычке 4 на двух клеммах oN, а другое отверстие под винт на перемычке 10 к клеммной колодке входа/выхода ИБП.

**Примечание**

В сетевом входе и входе байпаса следует использовать один и тот же нейтральный провод.

**Предупреждение**

Если нагрузка не будет готова к приему питания на момент прибытия инженера-наладчика, свободные концы выходных кабелей системы должны быть надежно изолированы.

Убедитесь, чтобы клеммы батарейного блока были подключены к входным клеммам батареи (BAT+, BAT N, BAT-) на ИБП, т.е. (BAT+) к положительному полюсу, (BAT-) к отрицательному, а (BAT N) к центральной точке батареи. Не замыкайте выключатели цепей батареи без разрешения на то квалифицированного инженера-наладчика.

Количество элементов батареи на ИБП по умолчанию равно 32, при этом 16 элементов относятся к положительному блоку и 16 - к отрицательному. Перед подключением батарейных кабелей проверьте, чтобы действительное количество элементов батареи и их емкость соответствовали параметрам настройки, которые можно увидеть в меню дисплея. См. Глава 3

Длина кабеля батареи не должна превышать трех метров. В противном случае ИБП может работать неправильно.

Примечание. При монтаже кабелей между клеммами батареи и выключателем цепи батарей всегда подключайте сначала конец кабеля со стороны выключателя цепи батарей.

6. Закройте защитные крышки ИБП.

После подключения кабелей установите на место и надежно закрепите крышку В клеммного блока входов/выходов.

**Примечание**

По завершении монтажа загерметизируйте отверстия для прокладки кабеля.

2.3.2 Прокладка сигнального кабеля

Краткая информация

Для выполнения специальных задач пользователю могут потребоваться дополнительные подключения к ИБП для управления батарейной системой, связи с компьютером, подачи аварийного сигнала на внешние устройства, реализации удаленного аварийного обесточивания или подачи сигнала об обратном токе в прерывателе сети байпаса и параллельной связи. Эти функции реализованы через коммуникационную коробку в шкафу ИБП. Как показано на Рис.

1-3, коммуникационная коробка имеет следующие разъемы:

- Пользовательский разъем с «сухими» контактами
- Коммуникационный разъем USB
- Коммуникационный параллельный разъем
- Коммуникационный разъем синхронизации шины нагрузки
- Разъем Intellislot

Пользовательский разъем с «сухими» контактами

ИБП имеет пять разъемов сухих контактов; конкретное положение см. Рис. 1-3. Надписи маркировки разъемов сухих контактов 1, 2, 3, 4 и 5 выполнены шелкографией. Расположение контактов для каждого разъема сухих контактов показано на Рис. 2-21, описание разъема приведено в таблице ниже.

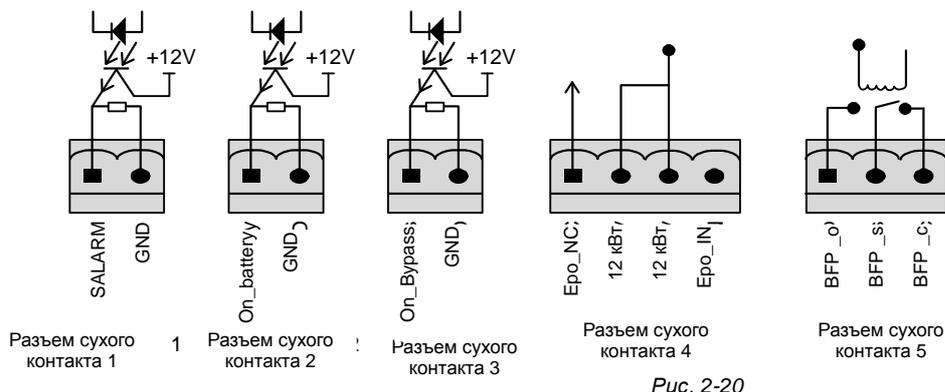


Рис. 2-21 Расположение контактов разъема сухих контактов

Разъем с «сухими» контактами защиты от обратного напряжения

Разъем с сухими контактами для защиты от обратного напряжения показан в Таблица 2-6. Номинальная мощность «сухого» контакта защиты от обратного напряжения составляет 240 В перем. тока/24 В пост. тока, 5 А.

Предупреждение

Напряжение сигнала «сухого» контакта, подключенного к разъему «сухого» контакта защиты от обратного напряжения, может представлять угрозу. Перед монтажом убедитесь, что подключаете кабель к правильному разъему.

Таблица 2-6 Описание разъема с «сухими» контактами защиты от обратного напряжения

Обозначение на устройстве	USB	№ контакта	Название контакта	Описание
5	Выпрямитель/выходной контакт защиты от обратного напряжения в цепи байпаса	5,1	BFP_O	Выпрямитель/контакт защиты от обратного напряжения в цепи байпаса нормально разомкнут. Разомкнут, если нет обратного напряжения.
		5,2	BFP_S	Выпрямитель/общий контакт защиты от обратного напряжения в цепи байпаса
		5,3	BFP_C	Выпрямитель/контакт защиты от обратного напряжения в цепи байпаса нормально замкнут. Замыкается при отсутствии обратного напряжения.

На Рис. 2-22 показано типовое исполнение внешнего устройства защиты от обратного напряжения. ПРИМЕЧАНИЕ о нейтральных соединениях: Рисунок ниже приведен лишь для справки. Фактическое нейтральное соединение и защита зависит от требований к монтажу (системы распределения электропитания, потребности нагрузки, стандартов безопасности, местных электротехнических нормативов и т.д.).

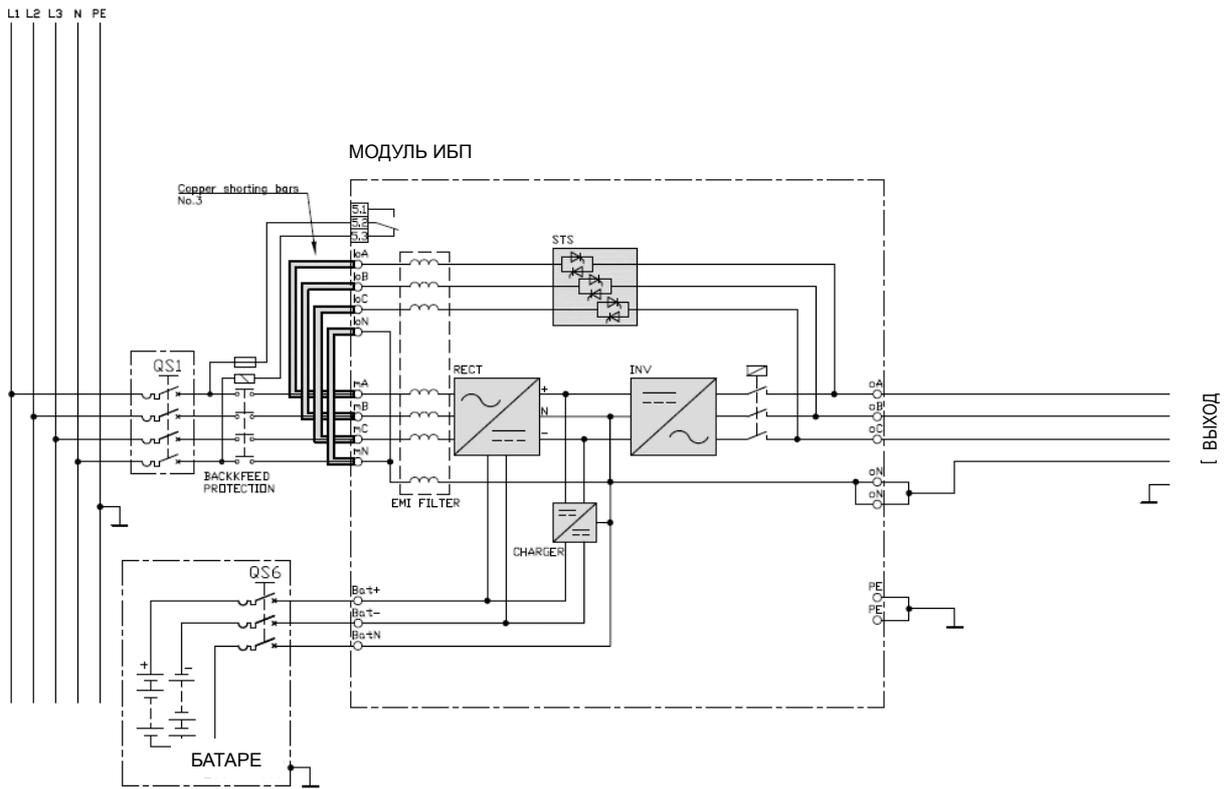


Рис. 2-22 Типовое исполнение устройства защиты от обратного напряжения

Выходной разъем с «сухими» контактами

Разъемы сухих выходных контактов 1, 2 и 3 описаны в Таблица 2-7.

Примечания о цепи сопряжения:

- Внутренний резистор между контактами 1-2 имеет разряд 4.7 кОм.
- Максимально допустимый ток — 2.5 мА.
- Не закорачивайте контактов 1-2.

Таблица 2-7 Описание выходного разъема с «сухими» контактами

Обозначение на устройстве	USB	№ контакта	Название контакта	Описание
1	Выходной разъем сигнализации ИБП.	1,1	S_ALARM	Выходной сигнал тревоги ИБП. Если ИБП неисправен, напряжение равно 12 В
		1,2	GND	GND
2	Выходной разъем состояния батареи	2,1	ON_BATTERY	Выходной сигнал состояния батареи. Если система работает в состоянии инвертора батареи, уровень является 12 В
		2,2	GND	GND
3	Выходной разъем состояния байпаса	3,1	ON_BYPASS	Выходной сигнал состояния байпаса. Если система работает в режиме байпаса, уровень является 12 В
		3,2	GND	GND

Входной разъем дистанционного аварийного отключения питания

ИБП предусматривает функцию дистанционного аварийного отключения питания (EPO), которое выполняется при нажатии кнопки EPO на панели управления оператора ИБП или при удаленной подаче сигнала пользователем. Выключатель EPO имеет защитную крышку. REPO это входной разъем удаленного аварийного отключения питания. Разъем описан в Таблица 2-8.

Таблица 2-8 Описание входного разъема удаленного аварийного отключения питания

Обозначение на устройстве	USB	№ контакта	Название контакта	Описание
4	Вход удаленного аварийного отключения питания	4,1	EPO_NC	Аварийное отключение питания активизируется при размыкании цепи с контактом 2. Контакты 1 и 2 были замкнуты на заводе-изготовителе.
		4,2	12 кВт	Аварийное отключение питания активизируется, когда размыкается с 1
		4,3	12 кВт	Аварийное отключение питания активизируется, когда размыкается с 4.
		4,4	EPO_IN	Аварийное отключение питания активизируется, когда размыкается с 3.

Аварийное отключение питания активизируется при замыкании контактов 3 и 4 REPO или размыкании контактов 2 и 1 REPO.

Контакты 1 и 2 или 3 и 4 разъема REPO зарезервированы для тех случаев, когда необходимо внешнее устройство аварийного отключения питания. Экранированный кабель внешнего устройства аварийного отключения питания подключается к нормально замкнутому или нормально разомкнутому переключателю удаленного отключения, расположенному между этими двумя клеммами. Если эта функция не используется, контакты 3 и 4 разъема REPO должны быть разомкнуты, а контакты 1 и 2 разъема REPO — замкнуты.

В случае параллельно работающих ИБП при подключении кабеля REPO пользователь должен подключить параллельно клемму "+12 В" разъема REPO с одним полюсом электронного выключателя, а EPO_IN - с другим полюсом.

Если выключатель REPO на стороне пользователя замыкается, ИБП выдает сигнал тревоги и отключает выход немедленно; ИБП не возвращается в нормальный режим автоматически. В этот момент необходимо изменить статус переключателя REPO и включить ИБП вручную.



Примечание

Аварийное отключение ИБП приводит к выключению выпрямителя, инвертора и статического байпаса, но вход сетевого питания не отключается. Чтобы полностью обесточить ИБП, разомкните все внешние выключатели питания в момент аварийного отключения питания.

Коммуникационный разъем USB

Расположение коммуникационного разъема USB показано на Рис. 1-3. Этот порт не предназначен для пользователей, он используется квалифицированными инженерами в ходе пусконаладки и при обновлении параметров программного обеспечения.

Процедура: Подключите один конец кабеля связи USB в разъем USB в коммуникационной коробке, а второй конец — в разъем USB на компьютере.

Разъем USB обеспечивает последовательную передачу данных и предназначен для использования квалифицированными специалистами в процессе наладки и обслуживания ИБП.

После подключения необходимо установить программный драйвер USB с установочного диска. Порт интеллектуальной карты и порт USB могут использоваться одновременно.

Коммуникационный параллельный разъем и коммуникационный разъем синхронизации шины нагрузки

Размещение разъемов - см. Рис. 1-3 2-12.

Разъем Intellislot

Разъемы Intellislot используются для установки дополнительных плат на месте эксплуатации. Подробную информацию об установке дополнительных плат см. Глава 6 *Дополнительное оборудование*.

Глава 3 Панель управления оператора и дисплей

В этой главе описываются функции и использование элементов панели управления оператора ИБП с дисплеем и приводится информация о ЖК-дисплее, включая тип экрана, подробное меню сообщений, окна подсказки и список аварийных сообщений ИБП.

3.1 Введение

Панель управления и дисплей расположены на передней панели ИБП. С их помощью оператор имеет возможность управлять работой ИБП и запрашивать информацию обо всех показателях, о состоянии ИБП и батареи, считывать аварийные сообщения.

Органы управления и панель дисплея разделены на три функциональные области: ЖК-экран, светодиодный индикатор и кнопки управления, как показано на Рис. 3-1 и описано в Таблица 3-1.



Рис. 3-1 Панель управления оператора и дисплей

Таблица 3-1 Описание элементов панели управления оператора и дисплея

№	Функция	Кнопка	Функция
1	Индикатор неисправности (красный)	F1 ~ F4 HELP	Жидкокристаллические функциональные кнопки
2	Индикатор инвертора (зеленый)	FAULT CLEAR (СБРОС)	Кнопка сброса
		ON (ВКЛ.)	Кнопка запуска инвертора
		OFF (ВЫКЛ.)	Кнопка останова инвертора
		ALARM CLEAR (ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЗВУКОВОГО СИГНАЛА АВАРИЙНОГО СОСТОЯНИЯ)	Кнопка выключения сигнала аварийного состояния
		EPO	Выключатель аварийного отключения питания

3.1.1 Светодиодные индикаторы

Два цветных светодиодных индикатора показывают текущее рабочее состояние ИБП; подробную информацию см. Таблица 3-2.

Таблица 3-2 Описание индикаторов

Индикатор	Состояние	Описание
Индикатор инвертора	Немигающий зеленый	Инвертор питает нагрузку
	Мигающий зеленый	Индикатор включен, запускается, синхронизируется или находится в режиме ожидания (экономичный режим, ECO)
	Выключен	Инвертор выключен
Индикатор неисправности	Немигающий красный	Серьезная неисправность (например, отказ инвертора)
	Мигающий красный	Общая ошибка (например, отсутствует батарея)
	Выключен	Авария отсутствует

3.1.2 Звуковой аварийный сигнал (зуммер)

Работа ИБП сопровождается звуковыми сигналами двух типов, которые указаны в Таблица 3-3.

Таблица 3-3 Описание звуковых аварийных сигналов

Звуковой аварийный сигнал	Описание
Один звуковой сигнал в секунду	Звуковой сигнал подается в случае срабатывания сигнала тревоги ИБП, например, сбоя подачи питания
Непрерывный сигнал	Звуковой сигнал подается в случае неисправности ИБП, например, при перегорании предохранителя или неисправности оборудования

3.1.3 Кнопки управления

На панели управления оператора и дисплее имеется пять кнопок управления, которые описаны в Таблица 3-4.

Таблица 3-4 Описание кнопок управления

Кнопка управления	Обозначение на устройстве	Описание
Выключатель аварийного отключения питания	EPO	Отключение питания нагрузки и батареи, отключение выпрямителя, инвертора, статического байпаса
Кнопка запуска инвертора	ON (ВКЛ.)	Включение инвертора
Кнопка останова инвертора	OFF (ВЫКЛ.)	Отключение инвертора
Кнопка сброса	FAULT CLEAR (СБРОС)	Сброс неисправности, чтобы перезапустить ИБП
Кнопка выключения сигнала аварийного состояния	ALARM CLEAR (ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЗВУКОВОГО СИГНАЛА АВАРИЙНОГО СОСТОЯНИЯ)	Нажатием этой кнопки отключается звуковой аварийный сигнал. При повторном нажатии зуммер снова включается.



Note

Для срабатывания функций любой из кнопок необходимо ее нажать и удерживать в течение 2 сек.

3.1.4 Жидкокристаллические и функциональные кнопки

На панели управления оператора и дисплее находятся ЖК-дисплей и пять функциональных кнопок (F1 — F4 и кнопка HELP - "справка"). Функциональные кнопки описаны в Таблица 3-5.

Таблица 3-5 Описание функциональных кнопок

Кнопка	F1	F2		F3	F4	HELP
Функция 1	HOME	ESC Выход		← Влево	→ Вправо	↵ Ввод
Функция 2				↑ Вверх	↓ Вниз	

Удобный, управляемый с помощью меню графический ЖК-дисплей с точечной матрицей имеет разрешение 320 x 240 точек и позволяет просматривать параметры входа, выхода, нагрузки и батареи ИБП, получать информацию о текущем состоянии ИБП и об аварийных ситуациях, а также изменять функциональные настройки и управлять работой ИБП. Кроме того, ЖК-дисплей позволяет хранить в журнале событий до 512 записей, которые можно использовать для справки и диагностики.

3.2 Тип ЖК-дисплея

3.2.1 Начальный экран

После включения ИБП и завершения самотестирования появляется начальный экран, который сохраняется в течение приблизительно 15 сек.

3.2.2 Основной экран

После завершения самотестирования появляется основной экран, показанный на Рис. 3-2. Основной экран разделен на четыре окна: окно сведений о системе, окно данных, окно меню и окно клавиш.

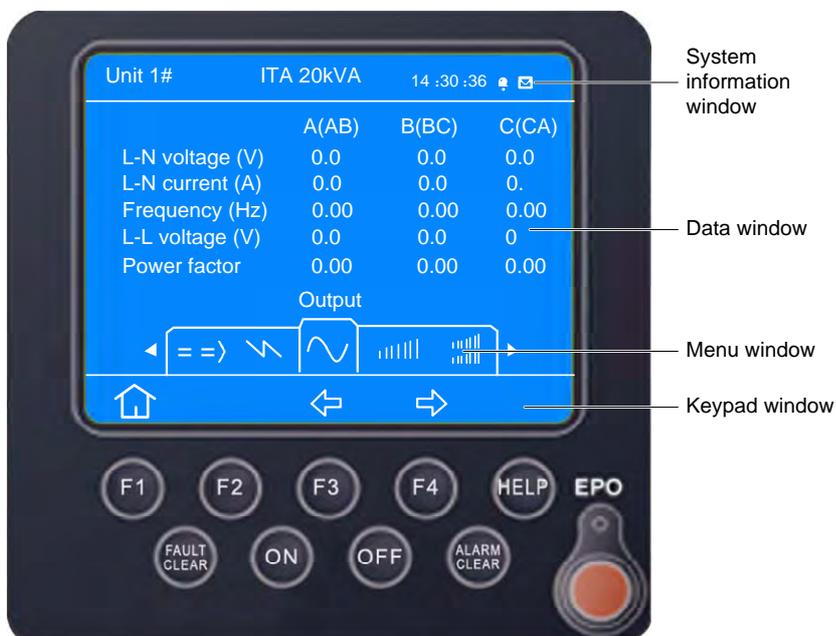


Рис. 3-2 Основной экран

Функции кнопок меню F1 – F4 и HELP отображаются на текущем экране с помощью интуитивно понятных значков в окне клавиатуры. Вернуться в меню "Output" из любого меню на основном экране можно нажав кнопку F1.

3.2.3 Экран по умолчанию

Если во время работы ИБП в течение двух минут не поступает сигналов об аварийной ситуации или не нажата ни одна из кнопок, появится экран по умолчанию, см. Рис. 3-3. После короткой задержки подсветка ЖК-дисплея отключается. Чтобы вернуться к экрану по умолчанию, нажмите любую функциональную кнопку меню (F1 — F4 и HELP).



Рис. 3-3 Экран по умолчанию

3.3 Подробное описание пунктов меню

Ниже приведено описание основного экрана ЖК-дисплея, см. Рис. 3-2.

Информация о системе

В окне сведений о системе отображаются текущее время, название ИБП, конфигурация и состояние звукового аварийного сигнала. Это окно не требует каких-либо действий со стороны пользователя. Подробнее см. Таблица 3-6.

Таблица 3-6 Описание элементов окна сведений о системе

Элемент	Пояснение
ИТА	Название серии ИБП
(Конфигурация) Одиночный/режим ECO/модуль1	Одиночный: Модульная система ИБП в режиме двойного преобразования. ECO: ИБП настроен как модульная система ИБП и работает в экономичном режиме (ECO). Unit1#: Модуль 1 в параллельной системе, который может включать до двух модулей ИБП.
20kVA	Мощность ИБП составляет 20 кВА
16:21:17	Текущее время (формат: 24 часа, часы: минуты: секунды)
 / 	Включен или отключен звуковой аварийный сигнал/  : отключена,  : включена

Окно меню и окно данных

Окно меню предоставляет доступ к меню окна данных. В окне данных отображаются элементы меню, выбранные в окне меню. Используя окно меню и окно данных, можно просматривать параметры ИБП и настраивать функции. Подробнее см. Таблица 3-7.

Пароль для функций управления

В системе предусмотрен пароль для защиты функций работы ИБП и управления им. По умолчанию установлен пароль 123456. Доступ к функциям самотестирования ИБП и тестирования батарей возможен только после ввода пароля.



Примечание

Если вы забыли установленный вами пароль, обратитесь к квалифицированному обслуживающему персоналу для переустановки этого пароля.

Таблица 3-7 Описание элементов окна меню и окна данных

Меню	Элемент	Пояснение
Сетевое питание	Фазное напр. (В) [L-N voltage (V)]	Фазное напряжение
	Ток фазы (А) [L-N current (A)]	Фазный ток
	Частота (Гц) [Frequency (Hz)]	Входная частота
	Линейное напряжение (В) [L-L voltage (V)]	Линейное напряжение
	Коэффициент мощности	Коэффициент мощности
Байпас	Фазное напр. (В) [L-N voltage (V)]	Фазное напряжение
	Частота (Гц) [Frequency (Hz)]	Частота байпаса
	Линейное напряжение (В) [L-L voltage (V)]	Линейное напряжение
Выход	Фазное напр. (В) [L-N voltage (V)]	Фазное напряжение
	Ток фазы (А) [L-N current (A)]	Фазный ток
	Частота (Гц) [Frequency (Hz)]	Выходная частота
	Линейное напряжение (В) [L-L voltage (V)]	Линейное напряжение
	Коэффициент мощности	Коэффициент мощности
Нагрузка	Полная мощность (кВА) [Sout (kVA)]	Полная мощность системы
	Активная мощность (кВт) [Pout (kW)]	Активная мощность
	Реактивная мощность (кВАР) [Qout (kVAR)]	Реактивная мощность
	Нагрузка (%) [Load level (%)]	Нагрузка (процент от номинальной нагрузки ИБП)
	Крест-фактор [Crest factor]	Коэффициент амплитуды выходного тока

Меню	Элемент	Пояснение
Система	Полная мощность (кВА) [Sout (kVA)]	Полная мощность системы
	Активная мощность (кВт) [Pout (kW)]	Активная мощность
	Реактивная мощность (кВАР) [Qout (kVAR)]	Реактивная мощность
	Одиночный модуль, без параллели [Single unit, no parallel system data]	Отображается в этом окне данных, если ИБП настроен как одиночный модуль
подключения внешних	Напряжение на батареях (В) [Battery voltage (V)]	Напряжение группы аккумуляторных батарей
	Ток батарей (А) [Battery current (A)]	Ток на шине батареи
	Температура батарей (°C) [Battery temperature (°C)]	Температура встроенной батареи
	Оставшееся время работы батареи (мин.)	[Battery remain time (Min.)] Оставшееся время автономной работы батареи
	Емкость батарей (%) [Battery capacity (%)]	Емкость батареи в % от емкости новой батареи
	Форсированный заряд батарей [Battery boost charging]	Батарея в режиме ускоренной зарядки
	Плавающий заряд батарей [Battery float charging]	Батарея в режиме зарядки на холостом ходу
Батарея не подключена	Батарея не подключена	
Мероприятие	(текущее аварийное сообщение) [(active alarm)]	Отображение текущих аварийных сообщений
Records (Записи)	(журнал аварийных сообщений) [(alarm history)]	Отображение аварийных сообщений из журнала
Язык	(выбор языка) [(language option)]	Позволяет выбрать язык для отображения информации на ЖК-дисплее
Settings (Установки)	Контрастность дисплея [Display contrast]	Регулируется контрастность ЖК-дисплея
	Установка даты [Date format set]	Выбор формата: ММ/ДД/ГГГГ, ДД/ММ/ГГГГ, ГГГГ/ММ/ДД
	Дата и время [Date & time]	Установка текущего времени и даты
	Скорость обмена, разъем 1 [Comm1 baud rate]	Настройка скорости обмена данными на порте USB

Меню	Элемент	Пояснение
	Скорость обмена, разъем 2 [Comm 2 baud rate]	Используется только для внутреннего обмена данными, не имеет настроек
	Скорость обмена, разъем 3 [Comm 3 baud rate]	Установка скорости передачи данных разъема IntelliSlot
	Адрес соединения [Communication address]	Используется для обмена данными через разъем RS-485
	Пароль [Command password]	Пользователь может изменить пароль Значения по умолчанию: '123456'
	Протокол [Protocol]	YDN23, Velocity
	3- или 1-фазный выход	Настройка выхода системы: 3-вх. /3-вых. или 3-вх./1-вых. Эту настройку можно выполнять только после дистанционного отключения питания (EPO). После настройки параметров необходимо выключить систему и убедиться, что подключение проводки в системе соответствует ее текущим настройкам. После этого включите систему, чтобы новые настройки могли войти в силу.
Команда (запуск и остановка тестирования батарей и системы или форсированный заряд батарей)	Тестирование батарей [Battery maintenance test]	В ходе тестирования батареи разряжаются на 20 %. Уровень нагрузки должен составлять от 20 % до 100%.
	Тестирование емкости батарей [Battery capacity test]	В ходе этого теста выполняется полная разрядка батареи, позволяющая точно оценить ее емкость. Уровень нагрузки должен составлять от 20 % до 100%.
	Системный тест [System test]	Самотестирование ИБП. Приблизительно через пять секунд после включения этой функции появляется окно с результатами тестирования
	Остановить тест [Stop testing]	Ручная остановка тестирования, включая тестирование батарей, емкости и системы
	Форсированная зарядка батарей [Freshening charge]	Ручной запуск форсированной зарядки батарей
	Прекратить форсированную зарядку батарей [Stop freshening charge]	Принудительный останов форсированной зарядки батарей
	Автоматический ответ модема включен [Modem auto-answer enable]	Не доступно
	Сброс батарей	Сброс сигнала "Заменить батарею"
Кривая эффективности [Eff.Curve]	Кривая эффективности [Eff.Curve]	Отображена эффективность системы при текущей нагрузке

Меню	Элемент	Пояснение
Наработка	Продолжительность работы ИБП [UPS Run time]	Отображает суммарную продолжительность работы ИБП
	Продолжительность работы ИБП на байпасе [Byp. Run time]	Отображает суммарную продолжительность работы ИБП на байпасе
Версия	Модель ИБП [UPS model]	Отображение сведений о модели ИБП, например: 208В, 60 Гц
	Версия ИБП [UPS version]	Отображение сведений о версиях выпрямителя, инвертора и ПО для мониторинга

Цифровая клавиатура

Функции кнопок меню (F1 – F4 и HELP) для текущего экрана отображаются в окне клавиатуры с помощью интуитивно понятных значков.

3.4 Окно сообщений

Окно сообщений появляется во время работы системы, чтобы оповестить пользователя об определенных состояниях или запросить подтверждение той или иной команды. Сообщения перечислены в Таблица 3-8.

Таблица 3-8 Сообщения и их значения

Сообщение	Описание
Переключение с прерыванием; подтвердите или отмените (Transfer with interrupt, confirm or cancel)	Источники питания инвертора и байпаса не синхронизированы; передача нагрузки от байпаса и инвертора приведет к кратковременному прерыванию подачи питания
Нагрузка слишком высока для переключения с прерыванием (The load is too high to be transferred with interrupt)	Чтобы параллельная система могла выполнить переключение с байпаса на инвертор с прерыванием, суммарная нагрузка должна быть меньше емкости одного ИБП
Выполнение этой операции приведет к отключению выхода; подтвердите или отмените (This operation leads to output shutdown, confirm or cancel)	Байпас неисправен; остановка инвертора приведет к прекращению подачи питания на нагрузку
Выполнение этой операции приведет к перегрузке преобразователя; подтвердите или отмените (This operation leads to inverter overload, confirm or cancel)	Отключение этого инвертора приведет к перегрузке остальных инверторов параллельной системы
Необходимо включить дополнительное количество ИБП для питания текущей нагрузки (Turn on more UPS to carry current load)	Включенных инверторов недостаточно для поддержания текущей нагрузки. Пользователю предлагается включить дополнительное количество ИБП
Батарея будет разряжена; подтвердите или отмените (Battery will be depleted, confirm or cancel)	Если выбрать команду «Тестирование батарей», батарея будет разряжена до отключения ИБП. Появляется сообщение, запрашивающее подтверждение пользователя. В случае подтверждения тестирование будет прекращено и ИБП перейдет в режим инвертора
Самотестирование завершено — все в порядке (System self test finished, everything is OK)	Никаких действий не требуется

Сообщение	Описание
Проверьте текущие предупреждения (Please check the current warnings)	Ознакомьтесь с активными сообщениями об аварийных ситуациях
Введите контрольный пароль (Enter control password)	Требуется для тестирования батареи или ИБП (пароль по умолчанию: 123456)
Самотестирование батарей прервано, условия не выполнены (Battery Self Test aborted, conditions not met)	Не выполнено условие самотестирования батареи. Убедитесь, что батарея находится в состоянии форсированной зарядки, а нагрузка превышает 20%
Форсированный заряд батарей прерван, условия не выполнены (Battery Refresh Charge aborted, conditions not met)	Это сообщение появляется, если выбрана команда форсированной зарядки батареи, а условие форсированной зарядки не выполнено (например, отсутствует батарея или неисправно зарядное устройство).
Проверить подключение проводки согласно настройкам, может вызвать отключение питания, выход 3 фазы (1 фаза) (Check the wiring according to the settings, power-off takes effect, 3-phase (1-phase) output)	После задания параметра '3-фазный выход или 1-фазный выход' можно полностью выключить систему и затем включить ее снова после того, как подключение проводки было изменено согласно выбранным настройкам

3.5 Список аварийных сообщений

Таблица 3-9 содержит полный перечень аварийных сообщений ИБП для меню «Событие» (Event) или меню «Записи» ('Records'), которые описаны в Таблица 3-7.

Таблица 3-9 Список аварийных сообщений ИБП

Авария	Пояснение
Сбой обмена данными с инвертором (Inverter comm. fail)	Сбой обмена данными между внутренней платой управления и инвертором
Сбой обмена данными с выпрямителем (Rectifier comm. fail)	Сбой обмена данными между внутренней платой управления и выпрямителем
Нарушение параллельной связи (Parallel comm. fail)	Сбой обмена данными между различными ИБП в параллельной системе. 1. Возможно, один из ИБП в параллельной системе не включен. Если это так, то включите этот ИБП и проверьте, пропало ли это сообщение. 2. Нажмите кнопку FAULT CLEAR
Неисправность батареи (Battery fault)	Батарея разряжена (зарезервирована)
Заменить батарею (Battery replaced)	Отказ батареи в ходе тестирования; батарея подлежит замене
Предварительное предупреждение о пониженном напряжении на батарее (Battery low pre-warning)	Перед полной разрядкой батареи может быть выдано сообщение о пониженном напряжении. После появления этого предварительного сообщения емкости батареи должно оставаться на три минуты до полной ее разрядки. Это время настраивается пользователем в интервале от 3 до 60 минут. Отключите нагрузку вовремя.
Остановка разрядки батареи	Инвертор отключится, поскольку батарея достигла напряжения полной разрядки. Проверьте исправность сети питания и попытайтесь восстановить питание
Выходное напряжение вне нормы (Main Volt. Abnormal)	Напряжение в сети питания превысило верхний или нижний предел, вследствие чего выпрямитель отключен. Проверьте фазовое напряжение на входе выпрямителя

Авария	Пояснение
Сетевое напряжение ниже нормы (Main undervoltage)	Сетевое напряжение понижено ниже уровня, необходимого для работы Проверьте напряжение на входных линиях
Аномальная частота сети (Main Freq. Abnormal)	Частота в сети питания вне допустимых пределов, выпрямитель отключен. Проверьте частоту на входе
Выпрямитель заблокирован (Rectifier block)	Неисправность выпрямителя. Выпрямитель отключен, батарея разряжается
Перегрев выпрямителя (Rectifier overtemp.)	Температура радиатора слишком высока для работы выпрямителя. ИБП может восстановиться автоматически. Проверьте параметры окружающей среды и вентиляцию
Неисправность зарядки батареи (Battery charger fault)	Напряжение на устройстве зарядки батарей превышает допустимый предел
Отказ блока питания 1 (Control power 1 fail)	ИБП работает, но регулирование мощности невозможно
Неверное чередование фаз (Mains phase reversed)	Обратная последовательность чередования фаз входного переменного тока
Перегрузка выпрямителя (Rectifier overcurrent)	Чрезмерно высокий ток выпрямителя
Отказ плавного запуска (Soft start fail)	Выпрямитель не может включиться вследствие низкого напряжения на шине постоянного тока
Не удается перейти на байпас (Bypass unable to trace)	<p>Этот сигнал выдается программой инвертора, когда амплитуда или частота напряжения байпаса находится вне допустимого диапазона. Порог амплитуды устанавливается на величине $\pm 10\%$ от номинального значения. При возврате напряжения байпаса к нормальному значению данное аварийное сообщение будет автоматически сброшено</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вначале проверьте, чтобы напряжение и частота байпаса, отображаемые на ЖК-дисплее, были в допустимых пределах. Обратите внимание, что номинальные напряжение и частота определяются как "уровень выходного напряжения" ('Output Voltage Level') и "уровень частоты выхода" ('Output Frequency Level'), соответственно. 2. Если отображаемое значение напряжения не соответствует норме, проверьте текущее значение напряжения байпаса, подаваемого на ИБП. Если обнаружится неисправность, проверьте внешний источник питания

Авария	Пояснение
Защита байпаса (Bypass protection)	<p>Этот сигнал выдается программой инвертора, когда амплитуда или частота напряжения байпаса слишком большие или слишком маленькие. Порог амплитуды устанавливается на величине $\pm 10\%$ от номинального значения. При возврате напряжения байпаса к нормальному значению данное аварийное сообщение будет автоматически сброшено</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для начала проверьте, нет ли сопутствующих сигналов тревоги, таких как "Неправильное чередование фаз байпаса" ('Bypass Phase Reverse'), "Неисправность отключения входа" ('Input Disconnect Fault'). Если имеются, вначале устраните их. 2. Затем проверьте, чтобы напряжение и частота байпаса, отображаемые на ЖК-дисплее, были в допустимых пределах. Обратите внимание, что номинальные напряжение и частота определяются как "уровень выходного напряжения" ('Output Voltage Level') и "уровень частоты выхода" ('Output Frequency Level'), соответственно. 3. Если отображаемое значение напряжения не соответствует норме, проверьте действительное значение напряжения байпаса, подаваемого на ИБП. Если обнаружится какая-либо неисправность, проверьте внешний источник питания. Если окажется, что энергопотребитель вызывает частое срабатывание данной сигнализации, можно немного изменить пороговое значение байпаса, используя для этого программу конфигурации в соответствии с обратным напряжением потребителя.
(Inverter asynchronous)	<p>Данный сигнал выдается программой инвертора, если формы колебания сигналов инвертора и байпаса не совпадают по фазе более чем на 6 градусов. Порог амплитуды устанавливается на величине $\pm 10\%$ от номинального значения. Этот сигнал тревоги автоматически снимется при исчезновении условий срабатывания сигнализации.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вначале проверьте, не действуют ли сигналы тревоги "Не удастся перейти на байпас" (Bypass unable to trace) или "Защита байпаса" (Bypass Protection). Если да, вначале устраните их. 2. Проверьте форму сигнала напряжения байпаса. Если он существенно искажен, попросите потребителя проверить его и составить отчет по всем измерениям.
отказ инвертора.	Выходное напряжение инвертора превысило установленные пределы. Нагрузка переключается на питание по цепи байпас
Перегрев инвертора (Inverter overtemp.)	<p>Температура радиатора слишком высока для работы выпрямителя. Этот сигнал тревоги подается термостатом, контролирующим температуру радиатора моста выпрямителя. Примерно через 20 минут после того как сигнал тревоги будет отключен, инвертор перезапустится автоматически. ИБП переключится на байпас, если этот сигнал тревоги сработает более одного раза в течение 2 часов; после исчезновения сигнала тревоги включите ИБП вручную и переключите в режим работы с инвертором. Примечание. После исчезновения сигнала тревоги подождите 20 минут; включение вручную пройдет успешно.</p> <p>Если перегрев действительно возник, проверьте следующие пункты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. высокая температура окружающей среды; 2. заблокирован канал охлаждающего воздуха; 3. неисправны вентиляторы; 4. длительный перегрев инвертора.
Отказ вентилятора (Fan fault)	Как минимум, один из охлаждающих вентиляторов неисправен

Авария	Пояснение
Неисправность реле преобразователя (Inverter Relay Fail)	Как минимум, одно из реле на стороне инвертора разомкнуто или закорочено. Эта неисправность блокирует схему до тех пор, пока ИБП не будет отключен (в системе "3-вх./1-вых." возможными причинами отказа реле могут быть: перегорел предохранитель инвертора, перегорел биполярный транзистор с изолированным затвором (IGBT) инвертора)
Отказ статического переключателя байпаса (Bypass STS fail)	Как минимум, один статический переключатель на стороне байпаса разомкнут или закорочен. Неисправность блокирует работу до тех пор, пока ИБП не будет отключен
Недопустимая операция (Operation Invalid)	Неправильное действие
Неисправность статического переключателя соседнего байпаса (SSTS)	Как минимум, один из статических выключателей <u>на</u> стороне байпаса блока ИБП в параллельной системе разомкнут или закорочен. Неисправность блокирует работу до тех пор, пока ИБП не будет отключен
Сгорел предохранитель на выходе (Output fuse fail)	Как минимум, один выходной предохранитель инвертора неисправен. Инвертор отключен, нагрузка переключится на байпас
Перегрузка устройства (Unit over load)	Считается, что ИБП перегружен, если нагрузка превышает 105% номинального значения. После устранения этого состояния данное аварийное сообщение будет автоматически сброшено. 1. Подтвердите, что сигнал неисправности действительно присутствует, проверив процент нагрузки, отображаемый на ЖК-индикаторе, чтобы определить, какая из фаз перегружена. 2. Если сигнал неисправности действительно присутствует, проверьте текущее значение выходного тока, чтобы убедиться, что показания правильные. Отключите необязательные нагрузки и проверьте безопасность
Выход откл. — нет напряжения (Вур. Abnormal Shutdown)	Напряжения байпаса и инвертора не соответствуют номинальным значениям. Питание нагрузки прервано
Превышен ток инвертора (Inverter over current)	Модуль широтно-импульсной модуляции инвертора работает с перегрузкой
Неверное чередование фаз байпаса (Bypass phase reversed)	Обратная последовательность чередования фаз напряжения байпаса Нормально фаза В отстает от фазы А на 120 градусов, а фаза С отстает от фазы В также на 120 градусов. Проверьте, чтобы чередование фаз источника байпаса, подключенного к ИБП, было правильным и исправьте в случае необходимости.
Влияние нагрузки переключает на байпас (Load impact transfers bypass)	Из-за резкого скачка нагрузки произошло переключение на питание по цепи байпас. ИБП может восстановиться автоматически. Чтобы уменьшить скачки нагрузки на инверторе, необходимо подключать нагрузку по очереди.
Исчерпано количество переключений (Transfer time-out)	Произошло слишком много последовательных переключений нагрузки на байпас и обратно в течение одного часа. ИБП восстановится автоматически и переключит нагрузку на питание от инвертора в течение часа.
Напряжение шины не соответствует норме (Bus abnormal)	Постоянное напряжение шины не соответствует норме. Инвертор отключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпас

Авария	Пояснение
Перенапряжение на шине пост. тока (DC bus over voltage)	Выпрямитель и инвертор отключены из-за превышения напряжения на шине постоянного тока. Проверьте, нет ли неисправности на стороне выпрямителя. Если нет, проверьте, нет ли перегрузки. После устранения неисправности перезапустите инвертор.
Превышен ток инвертора (Inverter over current)	Ток байпаса устанавливается на величине $\pm 135\%$ от номинального значения. Сигнал неисправности ИБП генерируется, но никаких других действий не предпринимается.
Ошибка сохранения настроек (Setting save error)	Записи в журнале событий не сохранены (зарезервировано).
Ошибка отключения входа (Input Disconnect Fault)	Линия нейтрали сети переменного тока не контролируется.
Конфликт версий протокола (Protocol version clash)	Микропрограммное обеспечение платы контроля и платы цифрового сигнального процессора (DSP) не совместимо.
Включение вручную (Manual on)	Включите инвертор вручную, нажав кнопку ON на панели управления и дисплея.
Отключение вручную (Manual off)	Отключите инвертор вручную, нажав кнопку OFF на панели управления и дисплея.
EPO	Нажмите кнопку EPO или подайте внешнюю команду EPO
Подтверждение переключения (Transfer confirm)	Приглашение нажать кнопку Enter для подтверждения прерывания переключения нагрузки на байпас.
Отмена переключения (Transfer cancel)	Приглашение нажать кнопку Enter для подтверждения предотвращения прерванного переключения нагрузки на байпас.
Сброс неисправности (Fault clear)	Нажать FAULT CLEAR (СБРОС НЕИСПРАВНОСТИ)
Отключение звукового аварийного сигнала (Alarm silence)	Нажать ALARM CLEAR (СБРОС СИГНАЛА ТРЕВОГИ)
Отказ при включении (Turn on fail)	Инвертор дает ошибку при включении вручную. Причиной может быть неправильная эксплуатация (замкнут воздушный выключатель обслуживания байпаса) или не готовы к работе шина постоянного тока или выпрямитель.
Отключение звукового аварийного сигнала (Alarm silence cancel)	Нажмите FAULT CLEAR (СБРОС НЕИСПРАВНОСТИ) или ALARM CLEAR (СБРОС СИГНАЛИЗАЦИИ)
Режим байпаса (Bypass mode)	ИБП находится в режиме байпаса
Нормальный режим	ИБП находится в нормальном режиме
Режим работы от батарей (Battery mode)	ИБП находится в режиме работы от батарей
Проверить выход ИБП (Check UPS output)	ИБП выключен, остановлен выход: 1. Если клемма EPO на сухом контакте разъема 4 2. Если ЖК-дисплей показывает ошибку параллельного обмена данных (Parallel comm. Fail)
Плавающий заряд батарей [Battery float charging]	Статус батареи (режим плавающей зарядки)
Форсированный заряд батарей [Battery boost charging]	Статус батареи (режим форсированной зарядки)

Авария	Пояснение
Разрядка батареи (Battery discharging)	Статус батареи (режим разрядки)
Период. тест батарей (Battery period testing)	Автоматически выполняемый периодический тест батареи (разрядка 20% емкости)
Проверка емкости батареи (Batt. Capacity Testing)	Пользователь включил тестирование емкости батарей (100%-й разряд)
Проверка емкости батареи (Batt. maint. testing)	Пользователь включил тестирование батарей (разряд на 20% от номинальной емкости)
Проверка состояния системы ИБП (UPS system testing)	Пользователь включил режим самотестирования ИБП
Выполняется настройка параметров работы инвертора (Inverter in setting)	Инвертор включился и выполняет синхронизацию
Выполняется настройка параметров работы выпрямителя (Rectifier in setting)	Выпрямитель включился и выполняет синхронизацию
Ошибка подкл. батарей (Battery reverse)	Заново подключите батарею и проверьте правильность подключения проводки
Нет батареи (No battery)	Проверьте батарею и ее подключение
Автозапуск (Auto start)	ИБП отключается при полном разряде батареи, инвертор включается автоматически после восстановления питания от сети
Обновление ПО выпрямителя (Rec flash update)	Идет обновление микропрограммного обеспечения выпрямителя
Обновление ПО инвертора (Inv flash update)	Идет обновление микропрограммного обеспечения инвертора
Обновление ПО монитора (Monitor flash update)	Идет обновление микропрограммного обеспечения монитора
Ошибка ПО цифрового сигнального процессора (DSP software error)	ПО инвертора не совместимо с ПО выпрямителя
Устройство функционирует неправильно, невозможно перейти на байпас	Комбинация сигналов тревоги: если два сигнала тревоги возникают одновременно, это означает, что режим подключения кабеля входа/выхода ИБП не совместим с заданным режимом (3-вх./ 3-вых. или 3-вх./1-вых.)

**Note**

1. Если аварийный сигнал срабатывает вследствие величины ПО, установленной квалифицированным инженером и вы желаете поменять настройку, свяжитесь с местным центром обслуживания.

Глава 4 Настройки и эксплуатация ИБП

Для дополнительных сведений о настройках и эксплуатации параллельной системы и системы синхронизации шины нагрузки см. также Глава 5 "Параллельная система 1+1 и система синхронизации шины нагрузки".



Важно

Пользователь может начать эксплуатацию ИБП только после того, как квалифицированный инженер включит электропитание и проведет тестирование.



Предупреждение: опасное сетевое напряжение и/или напряжение батарей

1. Под крышками, которые можно открыть только с помощью специальных инструментов, нет элементов, с которыми может работать пользователь. Только квалифицированный обслуживающий персонал имеет право снимать эти крышки.
2. На клеммах входа и выхода ИБП всегда высокое напряжение. Если шкаф оборудован фильтром ЭМС, на нем может быть опасное напряжение.

1. Подробное описание всех кнопок управления и ЖК-дисплея, которые упоминаются в процедурах, дано в Глава 3 *Панель управления оператора и дисплея..*
2. В процессе эксплуатации в любое время может прозвучать аварийный звуковой сигнал. Чтобы сбросить звуковой сигнал, нажмите кнопку ALARM CLEAR (Выключение звукового сигнала аварийного состояния).
3. Если в ИБП используются общепринятые свинцово-кислотные батареи, то система имеет функцию форсированной зарядки батарей (дополнительно). Если питание от сетевого источника возобновляется после продолжительного отказа, напряжение зарядки свинцово-кислотных батарей будет выше нормального напряжения зарядки батарей; это нормальное состояние, и через несколько часов зарядки напряжение зарядки батарей вернется к номинальному значению.

Провести монтаж и тестирование ИБП может только квалифицированный инженер.

1. Проверьте и убедитесь в правильности режима распределения электропитания ИБП, подключения силового и сигнального кабеля, в отсутствии коротких замыканий.
2. Проверьте и убедитесь, что батареи правильно установлены и подключены, также убедитесь в правильности полярности батарей.
3. Измерьте сетевое напряжение и частоту убедитесь, что они соответствуют норме.
4. Выходные клеммы при запуске ИБП находятся под напряжением. Если нагрузка подключена к выходным клеммам, убедитесь, что питание на нагрузку безопасно.

4.1 Settings (Установки)



Предупреждение

1. После выполнения этих действий на выходных клеммах ИБП появится сетевое напряжение.
2. Если к выходным клеммам ИБП подключена нагрузка, проверьте у пользователя безопасность подачи питания. Если нагрузка не готова принять напряжение, отсоедините выключатель на входе нагрузки и установите в месте подключения нагрузки предупредительную табличку.

Чтобы запустить ИБП из полностью выключенного состояния, выполните описанные ниже действия.

1. Убедитесь, что выключатель ремонтного байпаса и все входные и выходные выключатели замкнуты.
 2. Включите подачу питания на вход выпрямителя.
- В этот момент питание системы будет включено и появится экран запуска.
3. Нажмите кнопку EPO

4.1.1 Выбор языка

Меню и данные могут отображаться на ЖК-дисплее на нескольких языках.

Чтобы выбрать язык, выполните следующие действия:

1. На экране меню «Выход» ('OutPut') нажмите кнопку F4 (стрелка вправо), чтоб выбрать меню «Язык»
2. Нажмите кнопку HELP (ввод), чтобы переместить курсор на экране в окно данных.
3. Нажмите кнопку F3 (стрелка влево) или F4 (стрелка вправо), чтобы выбрать нужный язык.
4. Нажмите кнопку HELP (ввод), чтобы подтвердить выбор.
5. Нажмите кнопку F2 (ESC).

Теперь вся информация будет выводиться на ЖК-дисплей на выбранном вами языке.

4.1.2 Настройка параметров одиночного модуля ИБП

Настройте рабочие параметры (см. Таблица 4-1) согласно Глава 3 *Панель управления и панель дисплея* и ПО Paramset.

Таблица 4-1 Настройка параметров одиночного модуля ИБП

Параметр	Значение по умолчанию	Настройка параметров одиночного модуля ИБП	Используется...
Контрастность дисплея [Display contrast]		Регулируется контрастность ЖК-дисплея	Панель дисплея
Установка даты [Date format set]	Г/М/Д	Можно выбрать форматы М/Д/Г, Д/М/Г и Г/М/Д	Панель дисплея
Дата и время [Date & time]		Установка текущего времени и даты	Панель дисплея
Скорость обмена, разъем 1 [Comm1 baud rate]	9600	Настройка скорости обмена данными на порте USB	Панель дисплея
Скорость обмена, разъем 2 [Comm 2 baud rate]	9600	Используется только для внутреннего обмена данными, не имеет настроек	Панель дисплея
Скорость обмена, разъем 3 [Comm 3 baud rate]	9600	Настройка скорости обмена данными на порте Intelligent Slot	Панель дисплея
Адрес соединения [Communication address]	1	Для соединения по RS485	Панель дисплея
Общая емкость линии батарей [Single Group Batt Cap]	0014	Установить в соответствии с фактической общей емкостью линии батарей	Paramset

Количество элементов батарей [Battery Cells Number]	32	Установить в соответствии с фактическим количеством элементов батарей	Paramset
Равномерный заряд батареи разрешен [Equalize Charge Allowed]	Включено	Установить в соответствии с фактическими характеристиками батареи	Paramset
Темпер. компенсация [Temp Compensation]	Отключено	Включите, если пользователь выбрал температурную компенсацию	Paramset
Положение датчика температуры (Batt Temp Sensor Position)	НЕТ	Указать положение датчика температуры	Paramset
Общая батарея [Shared Battery]	Отключено	Указать, использует ли каждый ИБП в параллельной системе общую батарею	Paramset
Конфигурация системы [System Configuration]	Одиночный	Одиночный	Paramset
Количество параллельных блоков [Parallel Requisite units]	1	Указать количество параллельных устройств	Paramset
Количество резервных параллельных блоков [Parallel Redundant units]	0	Указать количество резервных устройств	Paramset
Экономичный режим	Нормальное состояние	Нормальное состояние	Paramset
Уровень выходной частоты [Output Frequency Level]	50 Гц	50Гц/60Гц	Paramset
Уровень выходного напряжения [Output Voltage Level]	400 В	380В/400В/415В	Paramset
Функция «Синхронизация шины нагрузки» [LBS Function]	НЕТ	НЕТ	Paramset
Пароль [Command password]	123456	123456	Панель дисплея
Протокол [Protocol]	Скорость	Настроить коммуникационный протокол ИБП	Панель дисплея
3-х или 1-фазный выход	Три	Выбрать Три ("Three") в случае трехфазного выхода. Выбрать Один ("Single") в случае однофазного выхода.	Панель дисплея

Примечание: уровни выходной частоты и напряжения будут активированы после отключения питания, но не будут отображаться на панели ЖК-дисплея; настройки вступят в силу после выключения ИБП вручную. Описание других параметров - см. Таблица 3-7, а также описание ПО Paramset. Пользователи могут настроить параметры в соответствии с их потребностями.

Если после настройки параметров требуется запустить инвертор для подачи питания на нагрузку, нажмите кнопку (-и) UPS FAULT CLEAR (СБРОС) не менее двух секунд.

4.1.3 Настройки инженером по обслуживанию

Перечисленные ниже функции управления батареями настраиваются квалифицированным инженером с помощью программного обеспечения компании Emerson.

Форсированный заряд постоянным током. Можно настроить силу тока заряда.

Форсированный заряд постоянным напряжением. Для VRLA батарей максимальное напряжение форсированной зарядки не должно превышать 2,4 В на элемент.

Плавающая подзарядка. Для VRLA батарей напряжение плавающей подзарядки должно быть в диапазоне от 2,2 В на элемент до 2,3 В на элемент.

Защита от глубокого разряда батарей (EOD): Когда напряжение батареи опускается ниже допустимого уровня, батарейный конвертер автоматически отключается. Уровень напряжения глубокой разрядки для клапанно-регулируемой свинцово-кислотной батареи (VRLA) устанавливается в диапазоне от 1,6 В на элемент до 1,9 В на элемент.

Время предварительного предупреждения о пониженном напряжении на батарее: Это предварительное предупреждение выдается до того, как будет достигнут нижний уровень заряда батарей. После этого предварительного предупреждения батарея должна иметь емкость, достаточную для работы ИБП в течение 3 минут при их разряде на полную нагрузку. Данный интервал времени можно настроить от 3 мин до 6 мин.

Настройка по умолчанию — 5 минут.

Максимальное время разряда батарей. Настройка интервала времени должна выполняться квалифицированным инженером при помощи программного обеспечения компании Emerson.

Максимальная продолжительность форсированного заряда. Настройка интервала времени должна выполняться квалифицированным инженером при помощи программного обеспечения компании Emerson.

Предел времени защиты выравнивающей зарядки (Equalize Charge Protect Time Limit)

Порог перехода от выравнивающей зарядки к плавающей подзарядке (Threshold of Equalize Charge to Float Charge)

Функция тестирования батарей. Данный интервал времени можно настроить от 30 до 360 дней. Функцию тестирования батарей можно отключить через настройки программного обеспечения Emerson.

4.2 Запуск ИБП

4.2.1 Запуск в нормальном режиме

  Предупреждение
<p>1. После выполнения этих действий на выходных клеммах ИБП появится сетевое напряжение.</p> <p>2. Если к выходным клеммам ИБП подключена нагрузка, проверьте у пользователя безопасность подачи питания. Если нагрузка не готова принять напряжение, отсоедините выключатель на входе нагрузки и установите в месте подключения нагрузки предупредительную табличку.</p>

Чтобы запустить ИБП из полностью выключенного состояния, выполните описанные ниже действия.

1. Убедитесь, что встроенный выключатель ремонтного байпаса отсоединен, а входные кабели и медные шины надежно соединены.

  Предупреждение

Все действия по отсоединению или замыканию выключателя ремонтного байпаса должны быть завершены в течение 3 сек., если было ложное сообщение о неисправности.

2. Замкните выключатель входа байпаса QS2, входной выключатель выпрямителя QS1 и все внешние разъединители (при наличии) ИБП.

В этот момент питание системы будет включено и появится экран запуска.

По прошествии приблизительно 25 сек. убедитесь, что ЖК-дисплей показывает, что питание выпрямителя и байпаса соответствуют норме; если этого не произошло, проверьте, замкнуты ли выключатели QS1 и QS2. Затем включится выпрямитель и загорится индикатор аварийного состояния (красный). Одновременно с этим замкнется статический выключатель байпаса. Приблизительно через 30 с красный индикатор аварийного состояния начнет мигать или погаснет (если батарея подключена), и запуск выпрямителя будет завершен.

3. Нажмите и удерживайте кнопку ON в течение двух секунд.

Включится инвертор, а его зеленый индикатор начнет мигать. После того как инвертор перейдет в нормальный режим работы, ИБП переключится с байпаса на инвертор, и индикатор инвертора станет гореть непрерывно зеленым цветом.

4.2.2 Процедура запуска в режим ECO

Убедитесь, что ИБП настроен в режим ECO, как описано в пар. 4.1.2 Настройки параметров одиночного модуля ИБП

1. Убедитесь, что встроенный выключатель ремонтного байпаса отсоединен, а входные кабели и медные шины надежно соединены.



Предупреждение

Все действия по отсоединению или замыканию выключателя ремонтного байпаса должны быть завершены в течение 3 сек., если было ложное сообщение о неисправности.

2. Замкните выключатель входа байпаса QS2, входной выключатель выпрямителя QS1 и все внешние разъединители (при наличии) ИБП.

В этот момент питание системы будет включено и появится экран запуска.

По прошествии приблизительно 25 сек. убедитесь, что ЖК-дисплей показывает, что питание выпрямителя и байпаса соответствуют норме; если этого не произошло, проверьте, замкнуты ли выключатели QS1 и QS2. Затем включится выпрямитель и загорится индикатор аварийного состояния (красный). Одновременно с этим замкнется статический выключатель байпаса. Приблизительно через 30 с красный индикатор аварийного состояния начнет мигать или погаснет (если батарея подключена), и запуск выпрямителя будет завершен.

3. Нажмите и удерживайте кнопку ON в течение двух секунд.

Включится инвертор, а его зеленый индикатор начнет мигать. Теперь ИБП работает в режиме ECO и получает питание по цепи байпаса.

4.2.3 Процедура запуска в режиме питания от батарей (Режим холодного запуска батарей)

1. Убедитесь, что батарея подключена и что напряжение батареи подается на клеммы батареи ИБП: Bat+, Bat- и BatN.

2. Откройте защитную крышку на передней дверце и нажмите кнопку «холодного» старта батареи (ее положение показано на Рис. 4-1).

В этот момент появится экран запуска.

Приблизительно через 25 сек. включится выпрямитель и загорится индикатор аварийного состояния (красный). Приблизительно через 30 сек. красный индикатор аварийного состояния начнет мигать и запуск выпрямителя будет завершен.

3. Нажмите и удерживайте кнопку ON в течение двух секунд.

Включится инвертор, а его зеленый индикатор начнет мигать. Когда инвертор работает в нормальном режиме, горит его зеленый индикатор (больше не мигает). Теперь ИБП получает питание через инвертор.

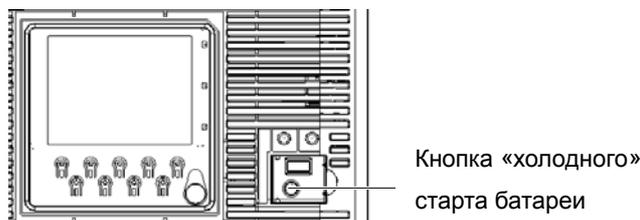


Рис. 4-1 Кнопка «холодного» старта батареи

4.3 Переключение между рабочими режимами

4.3.1 Переключение из нормального режима в режим работы от батарей

Разомкните внешний силовой выключатель выпрямителя, чтобы изолировать силовое питание и инициировать работу ИБП от батарей. Чтобы вернуть ИБП в нормальный режим, подождите несколько секунд, а затем замкните внешний силовой переключатель, чтобы восстановить подключение сетевого питания к ИБП. Через 10 сек. выпрямитель начнет автоматически подавать питание на нагрузку через инвертор.

4.3.2 Переключение из нормального режима в режим байпаса

Нажмите кнопку OFF и удерживайте ее в течение 2 сек.; зеленый индикатор инвертора погаснет, и ИБП переключится из нормального режима в режим байпаса.



Примечание

В режиме байпаса нагрузка получает питание непосредственно из промышленной сети, а не чистое выходное переменное напряжение от инвертора.

4.3.3 Переключение из режима байпаса в нормальный режим

Когда ИБП находится в режиме байпаса, нажмите кнопку ON и удерживайте ее в течение 2 сек.: инвертор включится, а его зеленый индикатор будет мигать до тех пор, пока инвертор не войдет в нормальный режим, и тогда ИБП перейдет из режима байпаса в нормальный режим.

4.3.4 Переключение из нормального режима в режим байпаса техобслуживания

После выполнения описанных ниже действий ИБП переключится из режима инвертора в режим ремонтного байпаса.



Внимание: угроза перебоев в подаче питания на нагрузку

Перед выполнением этой процедуры убедитесь по сообщениям на ЖК-дисплее, что напряжение на входе байпаса находится в допустимых пределах, а инвертор синхронизирован. В противном случае возможен кратковременный перебой в подаче питания на нагрузку.

1. Нажмите и удерживайте кнопку OFF не менее двух секунд. Зеленый индикатор инвертора погаснет, и прозвучит аварийный сигнал. Нагрузка будет переведена на питание от статического байпаса, а инвертор отключится.



Примечание

Выключить звуковой сигнал можно нажатием кнопки ALARM CLEAR, но при этом предупредительное сообщение останется до устранения аварийной ситуации.

2. Замкните выключатель байпаса техобслуживания.
3. Теперь ремонтный байпас параллелен статическому байпасу ИБП.
4. Разомкните выходной выключатель ИБП QS4.

Теперь нагрузка питается от ремонтного байпаса.



Внимание

Когда ИБП находится в режиме ремонтного байпаса, нагрузка не защищена от колебаний и перебоев в напряжении, поступающем из промышленной сети.

5. При нажатии кнопки EPO будут выключены выпрямитель, инвертор, статический выключатель и батарея, но это действие не повлияет на ремонтный байпас; нагрузка будет получать питание из его цепи без перебоев.



Примечание

Когда ИБП находится в режиме ремонтного байпаса, нагрузка получает питание непосредственно из промышленной сети, а не чистое выходное переменное напряжение от инвертора.

6. Откройте входной выключатель выпрямителя QS1 и входной выключатель байпаса QS2, отключите внешнюю батарею.

Теперь внутренняя подача электропитания ИБП отключена и ЖК-дисплей выключается.



Предупреждение

1. Если необходимо провести техническое обслуживание, подождите 10 минут для разряда конденсаторов внутренней шины постоянного тока.
2. Даже в том случае, когда входной выключатель выпрямителя, входной выключатель цепи байпаса и выключатель батареи были отсоединены, некоторые части модуля ИБП находятся под опасным напряжением. Поэтому техническое обслуживание ИБП должен выполнять только квалифицированный персонал.

4.3.5 Переключение из режима ремонтного байпаса в нормальный режим



Предупреждение

Поскольку ИБП не имеет сведений о состоянии внешнего выключателя цепи байпаса техобслуживания, нормальный режим работы ИБП должен быть восстановлен вслед за режимом техобслуживания, как указано в данной процедуре. Несоблюдение этих требований может вызвать повреждение оборудования.

После выполнения описанных ниже процедур ИБП перейдет из режима ремонтного байпаса в нормальный режим

1. Замкните выходной выключатель QS4.
2. Замкните входной выключатель байпаса QS2.
3. После включения ЖК-дисплея система перейдет в окно меню Event (События), пока система не подтвердит, что журнал отображает Bypass mode (режим байпаса).



Предупреждение

Сначала необходимо запустить байпас, а затем отсоединить выключатель ремонтного байпаса; в

противном случае произойдет сбой питания нагрузки.

4. Разомкните выключатель байпаса техобслуживания QS3.

5. Замкните входной выключатель выпрямителя QS1 и подключите наружную батарею; индикатор аварийной ситуации (красный) при этом будет мигать или погаснет (если батарея подключена).

6. Нажмите и удерживайте кнопку ON в течение двух секунд.

Включится инвертор, а его зеленый индикатор начнет мигать. После того как инвертор перейдет в нормальный режим работы, ИБП переключится с байпаса на инвертор и индикатор инвертора (зеленый) будет гореть, не мигая.

Теперь нагрузка перешла в нормальный режим ИБП.

4.4 Самопроверка батареи

Самопроверка батареи включает периодические самопроверки и самопроверки, включаемые вручную. Батареи автоматически разряжаются на 20% от их номинальной емкости.

Цель периодической самопроверки — проверить активность батарей. Периодичность самопроверок можно установить через настройки программного обеспечения Emerson. Если в то время, когда должна выполняться самопроверка, проводится обслуживание батареи, система выдаст звуковой/визуальный аварийный сигнал и выведет соответствующие сообщения. Периодическая самопроверка не обновляет таблицу кривых для батарей.

Включаемая вручную самопроверка аналогична периодической самопроверке за исключением того, что включаемая вручную самопроверка активизируется пользователем и эта операция действительна только на один раз, т. е. как только запускаемая вручную самопроверка завершится, автоматически она запускаться не будет. Если в то время, когда должна выполняться самопроверка, проводится обслуживание батареи, система выдаст звуковой/визуальный аварийный сигнал и выведет соответствующие сообщения.

Периодическая самопроверка не обновляет таблицу кривых для батарей.

Примечание. Условием самопроверки батареи является зарядка «плавающим» напряжением в течение 5 часов с отключенным генератором, в то время как для самопроверки, включаемой вручную, батареи должны быть полностью заряжены.

Запуск

1. Самотестирование, включаемое вручную: с помощью ЖК-дисплея.

2. Периодическая самопроверка: периодичность самопроверок можно задать через программное обеспечение Emerson. Интервал выполнения самопроверки батарей: от 30 до 360 дней (по умолчанию 60 дней).

Условия запуска самопроверки

1. Нагрузка системы должна составлять от 20 до 100 % от номинальной мощности ИБП.

2. Батареи полностью заряжены «плавающим» напряжением в течение не менее 5 часов, и генератор не подключен.

3. Существующая система находится в состоянии плавающей подзарядки.

Условия выхода из состояния самопроверки

1. Убедитесь, что система не находится в режиме самопроверки в течение не менее 10 секунд. Затем, если ИБП находится в режиме работы от батарей или выпрямитель замкнут, система переключится в режим зарядки батареи.

2. Во время самопроверки система в случае колебания нагрузки, перегрузки ИБП или отсутствия напряжения в батарее переключится режим плавающей зарядки.

3. Если во время самопроверки напряжение батареи оказывается ниже заданного значения, при котором выдается предварительное предупреждение о разрядке батареи, или если разряд батареи превышает период временной защиты, система перейдет в состояние плавающей подзарядки.

4. Пользователь может вручную остановить самопроверку через ЖК-дисплей.

Примечание. После успешного завершения самопроверки система полностью сбросит счетчик интервала между самопроверками. Если самопроверка не будет завершена, система выйдет из этой функции и вновь запустит самопроверку после того, как будут выполнены все условия для ее проведения.

Процедуры самопроверки, запускаемой вручную

1. Перейдите в окно Command на ЖК-дисплее.

Используйте кнопку F3 (стрелка влево) или кнопку F4 (стрелка вправо) для перехода в окно Command. Нажмите кнопку F5 (ввод), чтобы подтвердить выбор.

2. Выберите желаемый режим проверки.

С помощью кнопки F3 (стрелка вверх) или F4 (стрелка вниз) выделите нужный пункт теста. Нажмите кнопку F5 (ввод), чтобы подтвердить выбор.

После подсказки с помощью кнопки F3 (стрелка вверх) и F4 (стрелка вправо) введите пароль и нажмите кнопку F5 (ввод), чтобы подтвердить его.

3. Дождитесь завершения проверки батарей.

По завершении тестирования система автоматически обновит информацию о батареях, которая используется для расчета времени резервного питания от батареи (выводится на экран после нарушения питания в сети), фактической емкости батареи (в процентах от емкости новой батареи, которая выводится на экран в режиме питания от инвертора).

4. Остановка проверки.

При необходимости выполнение проверки можно прервать до ее завершения, выбрав команду Stop testing (Прекратить проверку) в окне Command.

Дополнительные сведения - см. Глава 3 *Панель управления оператора и дисплей*.

4.5 Процедуры самопроверки ИБП

Во время самопроверки тестируется функционирование схем управления ИБП, светодиодных индикаторов и звуковой аварийной сигнализации. Инициализация самопроверки производится через систему меню с обязательным вводом пароля. Самопроверку оператор может запустить с панели управления оператора; она будет выполнена в течение 5 мин.

Процедуры самотестирования ИБП

1. Перейдите в окно Command на ЖК-дисплее.

Используйте кнопку F3 (стрелка влево) или кнопку F4 (стрелка вправо) для перехода в окно Command. Нажмите кнопку HELP (ввод), чтобы подтвердить выбор.

2. Выберите желаемый режим проверки.

С помощью кнопки F3 (стрелка вверх) или F4 (стрелка вниз) выделите нужный пункт теста. Нажмите кнопку HELP (ввод), чтобы подтвердить выбор.

После появления подсказки, используя кнопку F3 (стрелка вверх) и F4 (стрелка вправо), введите пароль и нажмите кнопку HELP (ввод), чтобы подтвердить его.

3. Дождитесь завершения проверки.

Через пять секунд появится всплывающее окно с результатами этой диагностики: выпрямитель, инвертор и монитор находятся в нормальном состоянии, или есть неисправности.

4. Остановка проверки.

При необходимости выполнение проверки можно прервать до ее завершения, выбрав команду Stop testing (Прекратить проверку) в окне Command.

Дополнительные сведения - см. Глава 3 *Панель управления оператора и дисплей*.

4.6 Выключение ИБП

4.6.1 Процедура полного отключения ИБП

При выполнении данной процедуры следует отключить все силовые выключатели, разъединители и размыкатели, после чего ИБП будет полностью отключен от питания и не будет подавать питание на нагрузку.



Внимание

Следующее действие приведет к прекращению подачи электропитания на нагрузку.

1. Нажатие кнопки EPO приведет к выключению выпрямителя, инвертора, статического выключателя и зарядного устройства батареи.
2. Откройте соответствующий выключатель внешней батареи.
3. Откройте входной выключатель выпрямителя QS1, входной выключатель байпаса QS2 и выходной выключатель QS4. Теперь внутренняя подача электропитания ИБП отключена и ЖК-дисплей выключается.



Предупреждение

1. На главном вводно-распределительном устройстве (оно может находиться на удалении от ИБП) следует установить табличку с предупреждением, что на ИБП ведутся работы по техническому обслуживанию.
2. Подождите 10 минут для разряда конденсаторов внутренней шины постоянного тока. Теперь ИБП полностью отключается.



Предупреждение: опасное напряжение батареи

После полного отключения ИБП на клеммах батареи остается опасное напряжение.



Примечание

1. После отключения ИБП нагрузка переводится на питание от цепи ремонтного байпаса. При необходимости в любой момент можно использовать выключатель ремонтного байпаса.
2. Завершать монтаж ИБП должен только квалифицированный персонал. Данное действие можно выполнить только после того, как система начнет работать в нормальном режиме.

4.6.2 Полное отключение ИБП при сохранении подачи питания на нагрузку

Следующие процедуры выполняются в случае необходимости полного отключения ИБП без нарушения подачи питания на нагрузку. См. процедуры, описанные в 4.3.4 *Переключение из нормального режима в режим ремонтного байпаса*.

4.7 Действия для аварийного отключения (EPO)

Действия аварийного отключения предназначены для отключения ИБП в чрезвычайных ситуациях (при пожаре, наводнении и т. п.). Нажатие аварийной кнопки (EPO) приводит к отключению выпрямителя и инвертора и немедленному обесточиванию нагрузки (включая инвертор и байпас); батарея прекращает заряжаться или разряжаться.

После аварийного отключения при наличии напряжения во входной электросети контур управления ИБП остается активным, однако выход будет отключен. Чтобы полностью отключить ИБП, сначала отключите внешний силовой выключатель ИБП, а затем отключите внешний выключатель батареи.

4.8 Действия для сброса ИБП в исходное состояние после ЕРО

После отключения ИБП в результате аварийного обесточивания или вследствие таких причин, как превышение температуры инвертора, перегрузка, избыточное напряжение батареи и превышение напряжения на шине постоянного тока, необходимо выполнить действие для сброса оборудования в исходное состояние согласно аварийным сообщениям на ЖК-дисплее. Затем выполните следующие действия, чтобы восстановить работу ИБП в нормальном режиме.

Убедившись, что неисправность сброшена и удаленный сигнал ЕРО больше не поступает, пользователь может выполнить следующие действия:

1. Нажмите кнопку FAULT CLEAR и удерживайте ее нажатой в течение двух секунд: система выйдет из режима ЕРО, а индикатор аварийного состояния (красный) замигает.
2. Нажмите и удерживайте нажатой кнопку ON более двух секунд: инвертор включится, индикатор инвертора (зеленый) будет мигать. После того как инвертор перейдет в нормальный режим работы, ИБП переключится с байпаса на инвертор, и индикатор инвертора станет гореть непрерывно зеленым цветом.



Примечание

1. Запустится выпрямитель, и байпас начнет подавать питание на нагрузку. Во время запуска выпрямителя его индикатор мигает. Приблизительно через 30 секунд после перехода выпрямителя в нормальный режим его индикатор начнет гореть непрерывно зеленым цветом.
2. Если причиной аварийной ситуации является перегрев выпрямителя, ее необходимо устранить, и через 5 минут после снятия сигнала о перегреве выпрямитель запустится автоматически.

3. После нажатия выключателя аварийного отключения питания, если сетевой вход отключен, произойдет полное отключение ИБП. Когда входное сетевое питание восстановится, ИБП начнет работу в режиме байпаса. На выходных клеммах ИБП появится напряжение.



Предупреждение

Если выключатель ремонтного байпаса QS3 замкнут, а ко входу ИБП подключено питание, то на выходах ИБП будет иметься напряжение питания.

4.9 Автоматический перезапуск

При отсутствии сетевого питания ИБП обеспечивает питание нагрузки из батарейной системы до полного ее разряда. Когда напряжение на батарее достигнет предельно низкого уровня (EOD), ИБП отключится.

ИБП автоматически перезапустится и обеспечит электропитание нагрузок только при выполнении следующих условий:

1. Если включена функция автоматического перезапуска (Auto Recovery after EOD).
2. По истечении заданного времени задержки автоматического перезапуска (по умолчанию 10 минут) ИБП перезапускает байпас, а затем инвертор. На протяжении времени задержки автоматического перезапуска ИБП перезаряжает батареи, чтобы обеспечить безопасное завершение работ оборудования нагрузки в случае повторного отключения питания.

3. Если функция автоматического перезапуска отключена, пользователь может вручную перезапустить ИБП, сначала нажав и удерживая в течение двух секунд кнопку FAULT CLEAR, а затем нажав и удерживая в течение двух секунд кнопку ON.

**Примечание**

Во время процесса автоматического перезапуска функция ручного перезапуска отключена. Функцию автоматического перезапуска может активировать только квалифицированный инженер с помощью ПО настройки конфигурации от компании Emerson.

Глава 5 Параллельная система 1 + 1 и система синхронизации шины нагрузки

В этой главе подробно описан процесс монтажа параллельной системы 1 + 1 и системы синхронизации шины нагрузки.

5.1 Общие сведения

Параллельная система может включать в себя $N + X$ параллельных конфигураций, где N соответствует количеству параллельных блоков, а X — резервных блоков.

Настоящее изделие поддерживает только конфигурацию резервных параллельных блоков 1 + 1.

С точки зрения мощности, каждый модуль изнутри идентичен устройству единичного блока. Параллельной системе нужны межмодульные сигналы управления, чтобы выполнять распределение, синхронизацию и переключение на байпас. Сигналы управления объединяются по параллельным кабелям, которые представляют собой многоходовые плоские ленточные кабели, соединенные между блоками системы и образующие кольцевое соединение.

Система синхронизации шины нагрузки (LBS) состоит из двух независимых систем ИБП, каждая включает в себя один или несколько параллельных модулей ИБП, как показано в 1.5 "Конфигурация системы". Высокую надежность гарантирующая система синхронизации шины нагрузки подходит для подключения на нагрузки с несколькими входами. Для подачи питания к нагрузкам одиночного входа можно установить статический безобрывной переключатель (STS). Для обеспечения синхронизации выходов двух независимых ИБП систем используются кабели синхронизации шины нагрузки. Одна система определена как «ведущая», а другая — как «ведомая». В нормальном режиме и режиме байпаса рабочие режимы системы синхронизации шины нагрузки являются «ведущий» и «ведомый».

5.2 Монтаж параллельной системы 1 + 1

Основные действия по монтажу параллельной системы 1 + 1 совпадают с действиями по монтажу системы ИБП с одиночным блоком. В данном разделе рассматриваются только действия, специфичные для установки параллельной системы. Порядок выполнения работ по монтажу параллельной системы ИБП идентичен процедуре монтажа единичного блока ИБП, а все дополнительные требования описаны в настоящем разделе.

5.2.1 Предварительная проверка

Убедитесь, что выбраны правильные параллельные кабели, все блоки относятся к одной и той же модели и имеют одинаковую номинальную мощность и в них используются одинаковые программные и аппаратные средства.



Предупреждение

Чтобы добиться скоординированной работы блоков в параллельной системе, необходимо настроить каждый блок отдельно с использованием настроек программного обеспечения компании Emerson. Эти работы должны выполняться квалифицированным обслуживающим персоналом.

5.2.2 Монтаж параллельной системы

Для монтажа основной 1 + 1 параллельной системы см. пар. 1.5 Конфигурация системы:

5.2.3 Силовой кабель

Процедура подключения силового кабеля аналогична подключению силового кабеля для ИБП модуля. См. 2.3.1 *Прокладка силового кабеля*.

Примечание. Байпас техобслуживания и выходные кабели должны выдерживать общую нагрузку системы. Защитные устройства и размер кабеля выбираются соответственно.

Источники входного тока байпаса и выпрямителя должны быть подключены к одному и тому же проводнику нейтрали.

Любой дифференциальный автомат (если установлен), должен иметь соответствующую уставку и располагаться до общей точки разделения нейтральных проводников. Как альтернативный вариант, данное устройство должно контролировать ток защитного заземления системы. См. *Предупреждение: Высокий ток утечки на землю* на стр. 5.



Примечание

Для того, чтобы облегчить распределение нагрузки, силовые кабели (включая входные кабели байпаса и выходные кабели ИБП) каждого модуля ИБП должны быть одинаковой длины и характеристик.

Поскольку параллельная система ИБП не сопряжена ни с одним внешним устройством определения состояния контактов выходного главного выключателя или выключателя байпаса техобслуживания ИБП, то демонтаж одного из ИБП в параллельной системе перед проведением техобслуживания и обратная его установка после техобслуживания должна проводиться в строгом соответствии с процедурами, представленными в пар. 4.3 *Переключение между рабочими режимами*. Несоблюдение этих требований может оказать влияние на надежность питания нагрузки.

5.2.4 Батарейный кабель

В параллельной системе ИБП может использовать общий или собственный комплект батарей.



Примечание

На каждом ИБП необходимо установить отдельный выключатель батареи. Выбор выключателя батареи - см. Таблица 2-5.

Использование независимого комплекта батарей

Если в параллельной системе каждый ИБП подключен к собственному комплекту батарей, способ подключения кабелей батареи является таким же, как и для одиночного ИБП. См. пар. 2.3.1 *Прокладка силового кабеля*. Для настройки параметров выключателей батарей отдельных ИБП - см. Таблица 2-5.



Примечание

Если параллельная система использует собственный комплект батарей, убедитесь в правильности настроек ЖК-дисплея. См. пар. 5.3.2 *Настройка параметров параллельной системы 1 + 1*.

Общий комплект батарей

Использование общего комплекта батарей поможет сократить затраты на оборудование.

Используйте батарейные кабели (критерии выбора батарейного кабеля и выключателя - см. *пар. 2.3 Монтаж электрической части*), чтобы подключить клеммы комплекта батарей («+», «N», «-» и «PE») к соответствующему ИБП в параллельной системе 1 + 1. Проверьте правильность полярности комплекта батарей. Подробнее см. 1.5 Конфигурация системы. После включения системы настройте параметры каждого комплекта батарей ИБП с помощью ПО Paramset. Обратите внимание, что настройка всех ИБП должна быть одинаковой.

 Примечание
<p>«Общая емкость линии батарей» (Single Group Batt Cap) указывает на общую емкость комплекта батареи, каждый ИБП подсчитывает емкость собственного комплекта от общего источника.</p>

5.2.5 Параллельный кабель

Экранированные параллельные кабели с двойной изоляцией и длиной 4 м должны быть объединены в кольцо между блоками ИБП, как показано на *Рис. 5-1*. Способ: проведите параллельный кабель блока из разъема PARA1 в разъем PARA2 второго блока. Все остальные параллельные кабели соедините таким же образом (в данном случае их только два).

Кольцевое подключение обеспечивает надежность управления параллельной системой. Перед запуском системы убедитесь в надежности подключения кабелей!

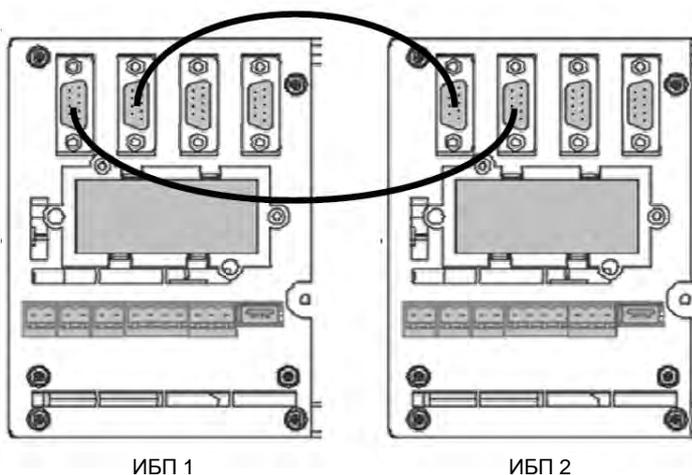
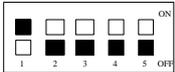


Рис. 5-1 Соединение параллельных сигнальных кабелей (параллельная система)

 Примечание
<ol style="list-style-type: none"> 1. В параллельных системах должны использоваться параллельные кабели Emerson. 2. Если в ходе пусконаладки параллельной системы обнаружится неисправность, проверьте правильность подключения параллельных кабелей, а также проверьте, подключены ли контакты pin1-pin9 параллельного кабеля.

Следует настроить параллельные адреса всех ИБП в параллельной системе. Параллельные адреса можно установить с помощью DIP-переключателя на лицевой панели ИБП (см. *Рис. 1-2*). Снимите крышку с DIP-переключателя и установите переключатели согласно Таблица 5-1.

Таблица 5-1 Настройки DIP-переключателя

Параллельная адресация	Параллельный 1#	Параллельный 2#
Положение DIP-переключателя		

 Предупреждение
<p>1. Положение DIP-переключателя по умолчанию — "1". Тем не менее, необходимо установить положение DIP-переключателей для параллельной системы согласно описанию, приведенному в Таблица 5-1. В противном случае произойдет отказ ИБП.</p> <p>2. Параллельный адрес для каждого ИБП должен быть уникален.</p>

5.2.6 Удаленное аварийное отключение питания

Дополнительно к выключателям EPO на панели управления оператора и дисплея каждого модуля ИБП, параллельная система также оснащена функцией удаленного аварийного отключения питания, которую можно использовать для одновременного выключения всех модулей ИБП с дистанционного пульта, как показано на Рис. 5-2.

 Примечание
<p>1. Кнопка удаленного аварийного отключения питания должна формировать нормально замкнутый или нормально разомкнутый сигнал «сухого» контакта.</p> <p>2. Напряжение разомкнутой цепи составляет 12 В постоянного тока при силе тока менее 20 мА.</p> <p>3. Внешнее устройство аварийного отключения питания может иметь еще одну систему управления, способную отключать сетевое питание ИБП или вход байпаса.</p>

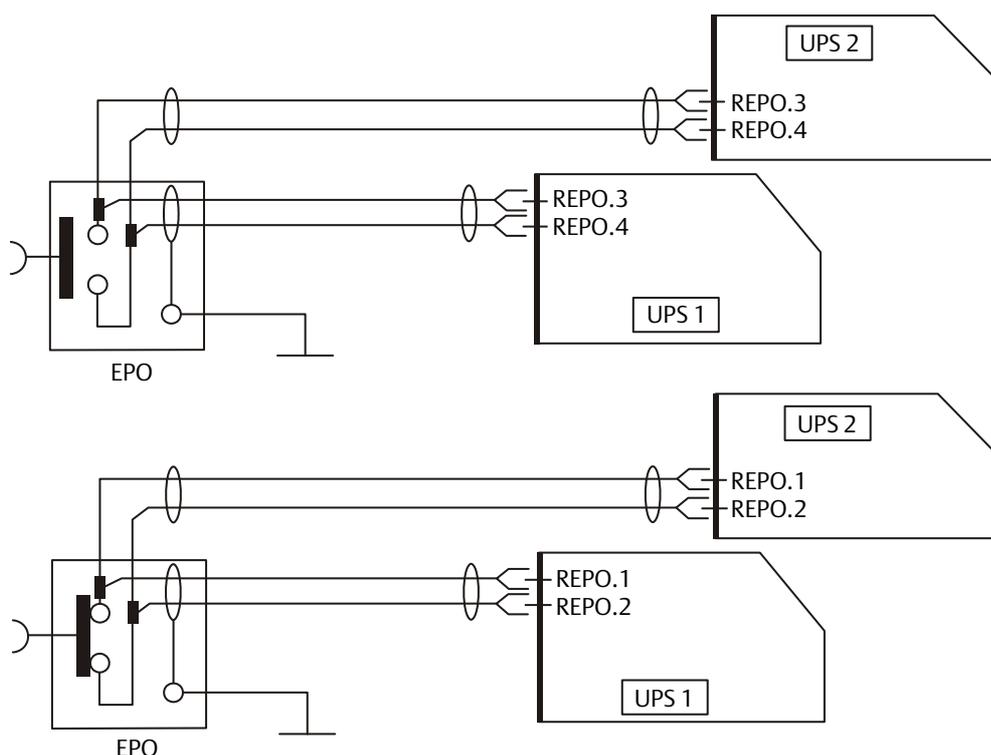


Рис. 5-2 Электрическая схема устройства аварийного отключения питания

Примечание. Рис. 5-2 Показаны схемы проводки двух разных сухих контактов аварийного отключения питания, верхний является нормально разомкнутого типа, а нижний — нормально замкнутого типа.

5.3 Настройки параллельной системы и эксплуатация

 Предупреждение

Если на входной линии ИБП установлен дифференциальный автомат (RCD), то дифференциальный выключатель используется только в линии сетевого питания байпаса системы. В момент электрического соединения ток сразу не отделяется, что приводит к срабатыванию УЗО.

Перед тем, как перейти на другой этап, выполните все шаги следующей процедуры на всех модулях ИБП в параллельной системе.

Перед запуском проводится монтаж и тестирование ИБП квалифицированным инженером, выключатель питания должен быть разомкнут.

5.3.1 Проверка перед запуском

1. Проверьте и убедитесь в правильности установки и работы режима распределения питания одиночного ИБП, подключения силового и сигнального кабеля, в отсутствии коротких замыканий.
2. Проверьте, правильно ли установлены и подключены батареи, правильность ее полярности, нет ли коротких замыканий.
3. Убедитесь, что чередование фазы сети, байпаса и выхода каждого ИБП является правильным и одинаковым на других модулях. Проверьте надежность подключенных параллельных кабелей, и чтобы нагрузка пользователя не подключалась входе включения, поскольку перед подачей питания на нагрузку необходимо проверить рабочее состояние всех модулей в параллельной системе.
4. Измерьте и убедитесь, что сетевое напряжение и частота соответствуют норме.
5. Выходные клеммы системы ИБП вводятся под напряжение при запуске. Если нагрузка подключена к выходным клеммам, убедитесь, что подача питания на нагрузку является безопасным.

5.3.2 Настройка параметров параллельной системы 1 + 1

Все ИБП в параллельной системе должны быть сконфигурированы используя параллельные параметры.

Убедитесь, что выключатель ремонтного байпаса и все входные и выходные выключатели замкнуты. Включите подачу питания на вход выпрямителя.

В этот момент питание системы будет включено и появится экран запуска. Нажмите кнопку EPO.

Настройте рабочие параметры (см. Таблица 5-2) согласно Глава 3 *Панель управления и панель дисплея* и ПО Paramset.

Таблица 5-2 Настройка параметров параллельной системы 1 + 1

Параметр	Значение по умолчанию	Настройка параметра	Используется...
Общая батарея [Shared Battery]	Отключено	В случае использования общей батареи выберите пункт "Включено" ('Enabled'). В противном случае выберите "Отключено" ('Disabled')	Paramset
Конфигурация системы [System Configuration]	Одиночный	Параллельный	Paramset
Кол-во параллельных блоков [Parallel Requisite units]	1	1	Paramset
Количество резервных параллельных блоков [Parallel Redundant units]	0	1	Paramset
Экономичный режим	Нормальное состояние	Нормальное состояние	Paramset

Примечание: уровни выходной частоты и напряжения будут активированы после отключения питания, но не будут отображаться на панели ЖК-дисплея; выключите ИБП вручную, чтобы настройки вступили в силу. См. Таблица 3-7 и описание ПО Paramset для получения дополнительных сведений обо всех других параметрах. Пользователи могут менять параметры в соответствии с их потребностями. Убедитесь, что параметры каждого ИБП в параллельной системе согласованы между собой.

Если после настройки параметров для подачи питания на нагрузку необходимо запустить инвертор, нажмите и удерживайте на обоих модулях ИБП кнопку FAULT CLEAR в течение двух секунд.

5.3.3 Запуск в нормальном режиме

Данные процедуры используются для включения ИБП, начиная с состояния полного отключения, которое значит, что выключатель ИБП и ремонтного байпаса перед тем не подавали питание на нагрузку. Убедитесь, что монтаж и настройка ИБП производились квалифицированным инженером и что выключатель питания разомкнут.



Предупреждение

1. После выполнения этих действий на выходных клеммах ИБП появится сетевое напряжение.
2. Если к выходным клеммам ИБП подключена нагрузка, проверьте у пользователя безопасность подачи питания. Если нагрузка не готова принять напряжение, отсоедините выключатель на входе нагрузки и установите в месте подключения нагрузки предупредительную табличку.

Чтобы запустить ИБП из полностью выключенного состояния, выполните описанные ниже действия.

1. Убедитесь, что внешний выключатель ремонтного байпаса отключен, а входные и параллельные кабели, медные короткозамыкатели надежно подключены.



Предупреждение

Все действия по отсоединению или замыканию выключателя ремонтного байпаса должны быть завершены в течение 3 сек., если было ложное сообщение о неисправности.

2. Замкните выключатель входа байпаса QS2, входной выключатель выпрямителя QS1 и все внешние разъединители (при наличии) по очереди на каждом ИБП.

В этот момент питание системы будет включено и появится экран запуска.

По прошествии приблизительно 25 сек. убедитесь, что ЖК-дисплей показывает, что питание выпрямителя и байпаса соответствуют норме; если этого не произошло, проверьте, замкнуты ли выключатели QS1 и QS2, надежно ли соединены параллельные кабели каждого ИБП. Затем включится выпрямитель и загорится индикатор аварийного состояния (красный).

Одновременно с этим замкнется статический выключатель байпаса. Приблизительно через 30 сек. красный индикатор аварийного состояния начнет мигать или погаснет (если батарея подключена) и запуск выпрямителя будет завершен. Теперь запуск выпрямителя на всех модулях ИБП завершен.

3. Нажмите и удерживайте кнопку ON в течение двух секунд. Включатся инверторы, а зеленый индикатор на каждом ИБП начнет мигать. После того, как все индикаторы инвертора ИБП станут гореть непрерывно зеленым цветом (больше не мигают) и параллельная система ИБП начинает подачу питания на нагрузку.

5.3.4 Процедура запуска в режим ECO

Убедитесь, что модули ИБП настроены в режим ECO, как описано в пар. 4.1.2 Настройки параметров одиночного модуля ИБП.

1. Убедитесь, что встроенный выключатель ремонтного байпаса отсоединен, а входные кабели и медные шины надежно соединены.



Предупреждение

Все действия по отсоединению или замыканию выключателя ремонтного байпаса должны быть завершены в течение 3 сек., если было ложное сообщение о неисправности.

2. Замкните выключатель входа байпаса QS2, входной выключатель выпрямителя QS1 и все внешние разъединители (при наличии) по очереди на каждом ИБП.

В этот момент питание системы будет включено и появится экран запуска.

По прошествии приблизительно 25 сек. убедитесь, что ЖК-дисплей показывает, что питание выпрямителя и байпаса соответствуют норме; если этого не произошло, проверьте, замкнуты ли выключатели QS1 и QS2. Затем включится выпрямитель и загорится индикатор аварийного состояния (красный). Одновременно с этим замкнется статический выключатель байпаса.

Приблизительно через 30 сек. красный индикатор аварийного состояния начнет мигать или погаснет (если батарея подключена) и запуск выпрямителя будет завершен.

3. Нажмите и удерживайте кнопку ON в течение двух секунд.

Включится инвертор, а его зеленый индикатор начнет мигать. Теперь ИБП работает в режиме ECO и получает питание по цепи байпаса.

5.3.5 Процедуры ремонтного байпаса

Входе настоящей операции нагрузка из защищенного выхода питания ИБП передается прямо во входную линию переменного напряжения байпаса.



Внимание: угроза перебоев в подаче питания на нагрузку

Перед выполнением этой процедуры убедитесь по сообщениям на ЖК-дисплее, что напряжение на входе байпаса находится в допустимых пределах, а инвертор синхронизирован. В противном случае возможен кратковременный перебой в подаче питания на нагрузку.

1. На каждом модуле ИБП нажмите и удерживайте кнопку OFF в течение двух секунд.

Индикаторы инвертора погаснут и включится зуммер. Нагрузка передается к статическому байпасу, инверторы выключаются, поскольку система работает в режим байпаса.



Примечание

Выключить звуковой сигнал можно нажатием кнопки ALARM CLEAR, но при этом предупредительное сообщение останется до устранения аварийной ситуации.

2. Замкните выключатель байпаса техобслуживания.

3. Теперь ремонтный байпас параллелен статическому байпасу ИБП.

4. По одному разомкните выходные выключатели (QS4) модуля ИБП.

Теперь нагрузка питается от ремонтного байпаса.



Внимание

Когда ИБП находится в режиме ремонтного байпаса, нагрузка не защищена от колебаний и перебоев в напряжении, поступающем из промышленной сети.

5. При нажатии кнопки EPO на каждом модуле ИБП будут выключены выпрямитель, инвертор, статический выключатель и батарея, но это действие не повлияет на ремонтный байпас; нагрузка будет получать питание из его цепи без перебоев.

**Примечание**

Когда ИБП находится в режиме ремонтного байпаса, нагрузка получает питание непосредственно из промышленной сети, а не чистое выходное переменное напряжение от инвертора.

6 Откройте соответствующий выключатель (-и) внешней батареи. Все модули ИБП должны быть отключены от батарей.

7. Откройте входной выключатель выпрямителя QS1 и входной выключатель байпаса QS2 последовательно на каждом ИБП.

Теперь внутренняя подача электропитания ИБП отключена и ЖК-дисплей выключается.

**Предупреждение**

1. Если необходимо провести техническое обслуживание, подождите 10 минут для разряда конденсаторов внутренней шины постоянного тока.
2. Даже в том случае, когда входной выключатель выпрямителя, входной выключатель цепи байпаса и выключатель батареи были отсоединены, некоторые части модуля ИБП находятся под опасным напряжением. Поэтому техническое обслуживание ИБП должен выполнять только квалифицированный персонал.

5.3.6 Процедура изолирования одного модуля ИБП в параллельной системе

**Важно**

Эти процедуры должны выполняться только квалифицированным обслуживающим персоналом или под его руководством.

**Предупреждение**

Перед выполнением следующей работы убедитесь, что резерва мощности системы достаточно, что избежать отключения системы вследствие перегрузки.

Если модуль одиночного ИБП необходимо изолировать от параллельной системы 1 + 1 для ремонта вследствие серьезной ошибки, выполните следующие действия:

1. При нажатии кнопки EPO на каждом изолируемом модуле ИБП будут выключены выпрямитель, инвертор, статический выключатель и батарея, но это действие не повлияет на другие ИБП параллельной системы; нагрузка будет получать питание из его цепи без перебоев.
- 2 Откройте соответствующий выключатель внешней батареи.
3. Откройте входной выключатель выпрямителя QS1, входной выключатель байпаса QS2 и выходной выключатель QS4.

Теперь внутренняя подача электропитания ИБП отключена и ЖК-дисплей выключается.

**Предупреждение**

1. На главном вводно-распределительном устройстве (оно может находиться на удалении от ИБП) следует установить табличку с предупреждением, что на ИБП ведутся работы по техническому обслуживанию.
2. Подождите 10 минут для разряда конденсаторов внутренней шины постоянного тока. Теперь ИБП полностью отключается.

5.3.7 Процедура реинтеграции изолированного модуля ИБП в параллельную систему

**Важно**

Эти процедуры должны выполняться только квалифицированным обслуживающим персоналом или под его руководством.

Следующие действия приведены для реинтеграции модуля ИБП, ранее изолированного от параллельной системы:

1. Убедитесь в надежности подключения параллельных кабелей, см. Рис. 5-1.

2. Замокните коммутатор-распределитель внешней батареи. Затем замкните входной выключатель выпрямителя QS1.

В этот момент питание системы будет включено и появится экран запуска.

3. Замокните входной выключатель байпаса QS2 и выходной выключатель ИБП QS4.

По прошествии 25 сек. убедитесь, что ЖК-дисплей показывает, что питание входа байпаса соответствует норме; если этого не произошло, проверьте, замкнут ли выключатель QS2.

Затем включится выпрямитель и загорится индикатор аварийного состояния (красный).

Приблизительно через 30 сек. красный индикатор аварийного состояния начнет мигать или погаснет (если батарея подключена).

4. Нажмите и удерживайте кнопку ON в течение двух секунд.

Включится инвертор, а его зеленый индикатор начнет мигать. После того как инвертор перейдет в нормальный режим работы, ИБП переключится с байпаса на инвертор, и индикатор инвертора станет гореть непрерывно зеленым цветом.

Теперь произойдет полная реинтеграция ИБП в параллельную систему, начнется подачи питания на нагрузку.

5.3.8 Полное отключение ИБП

Для того, чтобы полностью отключить ИБП, выполните следующие действия: Для полного выключения ИБП и нагрузки необходимо выполнить следующие действия. При выполнении данной процедуры следует отключить все силовые выключатели, разъединители и размыкатели, после чего ИБП будет полностью отключен от питания и не будет подавать питание на нагрузку.

**Внимание**

Следующее действие приведет к прекращению подачи электропитания на нагрузку.

1. Нажатие кнопки EPO на каждом модуле приведет к выключению выпрямителя, инвертора, статического выключателя и зарядного устройства батареи.

2. Откройте соответствующий выключатель внешней батареи. Все модули ИБП должны быть отключены от батарей.

3. Откройте входной выключатель выпрямителя QS1 и входной выключатель байпаса QS2 на каждом модуле. Теперь внутренняя подача электропитания ИБП отключена и ЖК-дисплей выключается.

4. Откройте выходные выключатели QS4 каждого ИБП.

**Предупреждение**

1. На главном вводно-распределительном устройстве (оно может находиться на удалении от ИБП) следует установить табличку с предупреждением, что на ИБП ведутся работы по техническому обслуживанию.

2. Подождите 10 минут для разряда конденсаторов внутренней шины постоянного тока. Теперь ИБП полностью отключается.

**Примечание**

1. После отключения системы ИБП нагрузка переводится на питание от цепи ремонтного байпаса. При необходимости в любой момент можно использовать выключатель ремонтного байпаса.
2. Завершать монтаж ИБП должен только квалифицированный персонал. Данное действие можно выполнить только после того, как система начнет работать в нормальном режиме.

**Предупреждение: опасное напряжение батареи**

После полного отключения ИБП на клеммах батареи остается опасное напряжение.

5.3.9 Полное отключение ИБП при этом сохраняя подачу питания на нагрузку

Следующие процедуры выполняются для полного отключения ИБП без нарушения подачи питания на нагрузку. Процедуры см. в пар. 5.3.5 *Процедуры байпаса техобслуживания*.

5.4 Система синхронизации шины нагрузки (LBS)

5.4.1 Монтаж системы

Разместите системы ИБП рядом друг с другом и соедините ИБП модули между собой, как описано ниже.

**Примечание**

В системе двойной шины синхронизации нагрузки обе системы ИБП должны иметь одну и ту же номинальную мощность, напряжение и частоту и нагрузка не должна превышать номинальной мощности системы модулей ИБП.

5.4.2 Внешнее защитное устройство

Сведения о внешнем защитном устройстве см. в 2.3.1 *Прокладка силового кабеля*

5.4.3 Силовой кабель

Силовой кабель системы двойной шины ничем не отличается от силового кабеля одиночной системы. См. 2.3.1 *Прокладка силового кабеля*.

5.4.4 Кабель синхронизации шины нагрузки

**Примечание**

Разъем синхронизации шины нагрузки (см. Рис. 1-3) на заводе был оснащен защитной крышкой. Перед тем, как подключить кабели синхронизации шины нагрузки, снимите крышку.

Экранированные параллельные кабели с двойной изоляцией имеют длину 4 м. Подключите два кабеля синхронизации шины нагрузки в кольцевую конфигурацию: от разъема LBS1 на одном модуле ИБП к разъему LBS2 на другом модуле ИБП, от разъема LBS2 на одном модуле ИБП к разъему LBS1 на другом модуле ИБП, как показано на Рис. 5-3 и Рис. 5-4.

**Примечание**

1. Внешний вид разъемов синхронизации шины и параллельных портов одинаковый (см. Рис. 1-3), но положение этих разъемов различно. Будьте внимательны при подключении кабелей, чтобы избежать неверного подключения.
2. В случае системы с двойной шиной, образованной параллельными ИБП, мы рекомендуем иметь два кабеля LBS, один из которых используется для подключения к одному из двух разъемов LBS параллельной системы, а другой служит резервным кабелем, который используется для того, чтобы сделать подключение более надежным.
3. Как показано на Рис. 5-4, два кабеля - кабели LBS; прочие - параллельные кабели.

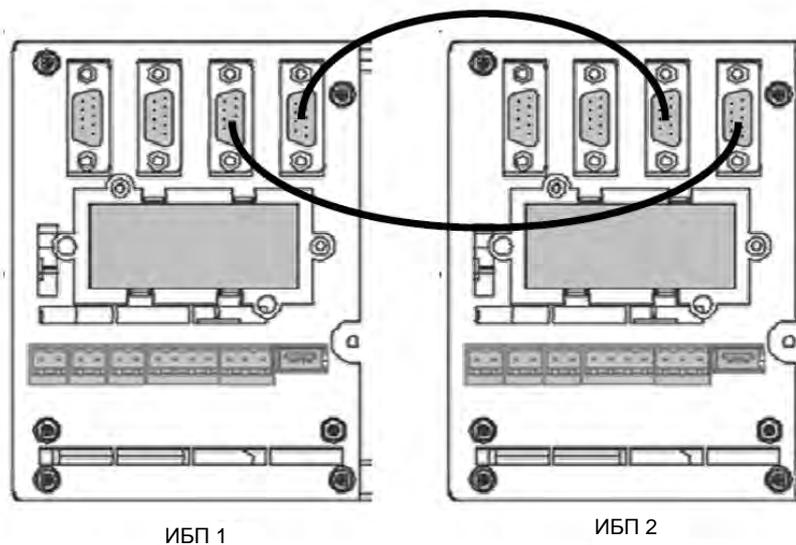


Рис. 5-3 Типичные соединения системы синхронизации шины нагрузки (модуль ИБП)

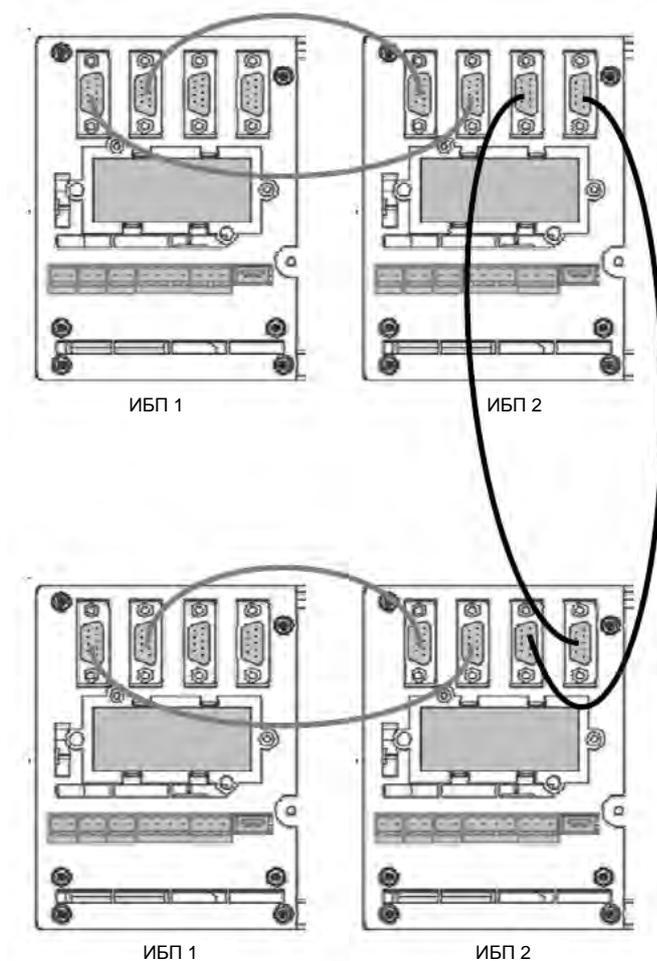


Рис. 5-4 Типичные соединения системы синхронизации шины нагрузки (параллельная система)

5.4.5 Настройка параметров системы синхронизации шины нагрузки

Настройте рабочие параметры (см. Таблица 5-3) согласно Глава 3 *Панель управления и панель дисплея* и ПО Paramset.

Используя параллельную систему 1 + 1 в качестве примера, для настройки параметров системы синхронизации шины нагрузки см. Таблица 5-3.

Таблица 5-3 Настройка параметров системы синхронизации шины нагрузки

Параметр	Значение по умолчанию	Настройка параметра	Используется...
Конфигурация системы [System Configuration]	Одиночный	Параллельный	Paramset
Кол-во параллельных блоков [Parallel Requisite units]	1	1	Paramset
Количество резервных параллельных блоков [Parallel Redundant units]	1	1	Paramset

Экономичный режим	Нормальное состояние	Нормальное состояние	Paramset
Функция «Синхронизация шины нагрузки» [LBS Function]	НЕТ	'MASTER' для приоритетной системы. 'SLAVE' для непероритетной системы	Paramset

См. Таблица 3-7 и описание ПО Paramset для получения дополнительных сведений о других параметрах. Пользователи могут настроить эти параметры в соответствии с их потребностями. Убедитесь, что параметры каждого ИБП в системе синхронизации шины нагрузки имеют постоянный характер.

Глава 6 Дополнительное оборудование

В данной главе приводится перечень дополнительного оборудования ИБП, а также описаны его функции, процедуры монтажа и настройки для всего дополнительного оборудования.

6.1 Список дополнительного оборудования

Перечень дополнительного оборудования для ИБП см. Таблица 6-1.

Таблица 6-1 Список дополнительного оборудования

Модель	Название дополнительного оборудования	Примечания
UF-RMKIT2438	Направляющий рельс для монтажа на стойке.	Для монтажа на стойке.
00B46158P77	Параллельный кабель и кабель синхронизации шины нагрузки	Имеется кабель длиной 4 м. Можно использовать для параллельной конфигурации и конфигурации синхронизации шины нагрузки.
ITABATMOD7	Модуль батарей со встроенными батареями 16 элементов 12В (7.2 Ач)	Встроенные батареи 16 элементов 12В (7,2 Ач) для продления времени работы ИБП.
ITABATMOD9	Модуль батарей со встроенными батареями 16 элементов 12В (9 Ач)	Встроенные батареи 16 элементов 12В (9 Ач) для продления времени работы ИБП.
10H32400P01	Ответвительный батарейный кабель	Используется для подключения модуля батарей к ИБП.
UF-POD3U20K10	ИБП 20 кВА одиночный POD	Модуль содержит входные выключатели, выходной выключатель и выключатель байпаса техобслуживания для одиночного ИБП
UF-POD6U20K11	ИБП 20 кВА 1 + 1 параллельный POD	Модуль содержит входные выключатели, выходной выключатель и выключатель байпаса техобслуживания для параллельной системы 1+1
0020kBDS01	Набор температурной компенсации батареи	Комплект содержит: датчик температуры IRM-S01T, карту SIC, совместимую с разъемом Intellislot, и кабели.
IS-RELAY	IS-RELAY карточка	С разъемом Intellislot совместимая карточка для контроля ИБП при помощи сигналов «сухого» контакта.
IS-UNITY-DP	карта IS-UNITY-DP	С разъемом Intellislot совместимая карточка для многопротокольного удаленного контроля.

Подробные сведения см. в руководстве конкретного дополнительного оборудования.

6.2 Короткое описание дополнительного оборудования

6.2.1 Направляющий рельс для монтажа на стойке

Направляющий рельс используется для монтажа одиночного ИБП на стойке. Направляющий рельс устанавливается в Рис. 2-5 и описан в Таблица 6-2. См. пар. 2.1.7 *Монтаж*, где описана процедура монтажа рельса.

Таблица 6-2 Направляющий рельс для монтажа на стойке

Модель	Название	Описание
UF-RMKIT2438	Направляющий рельс для крепления к стойке	Левый и правый рельсы. Грузоподъемность: 70 кг Используется для монтажа стойки в шкафу сервера.

6.2.2 Параллельный кабель и кабель синхронизации шины нагрузки

Параллельные кабели (см. 5.2.5 *Параллельные кабели*) необходимы для параллельных систем 1 + 1; кабели LBS (см. 5.4.4 *Кабели синхронизации шины нагрузки*) необходимы для работы систем синхронизации шины нагрузки.

Таблица 6-3 Описание параллельного кабеля и кабеля синхронизации шины нагрузки

Тип	Название	Описание
00B46158P77	Параллельный кабель	Для параллельной системы 1 + 1 требуются два параллельных кабеля, отмеченных как «PARA». Длина = 4 м
00B46158P77	Кабель синхронизации шины нагрузки	Для системы синхронизации шины нагрузки требуются два параллельных кабеля, отмеченных как «LBS». Длина = 4 м

6.2.3 Модуль батареи

Дополнительное оборудование модуля батарей приведены в Таблица 6-4.

Таблица 6-4 Опции модуля батарей

Модель	Тип	Название	Описание
U16-07C 1	ITABATMOD7	Модуль батарей (2U)	Встроенные батареи 16 элементов 12 В (7,2 Ач) для продления времени работы ИБП.
U16-09C 1	ITABATMOD9	Модуль батарей (2U)	Встроенные батареи 16 элементов 12В (9 Ач) для продления времени работы ИБП.

Примечание. Полный комплект батарей соответствует двум модулям батарей: один модуль для положительного полукомплекта (Bat+, BatN), другой — для отрицательного полукомплекта (BatN, Bat-).

Для мощности 15 кВА и 20 кВА требуется как минимум 2 комплекта батарей (4 модулей батарей).

Модуль батарей показан на Рис. 6-1.

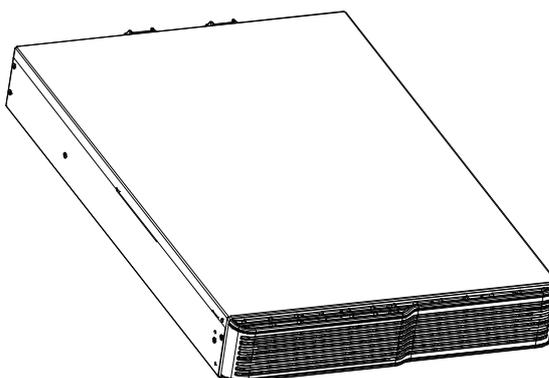


Рис. 6-1 Внешний вид модуля батарей

Модуль батарей оснащен вентиляционными отверстиями, разъемами батареи и блоком плавких предохранителей батареи на задней панели, как показано на Рис. 6-2.



Рис. 6-2 Задняя панель модуля батарей

Время резервного питания модуля батарей для одиночного блока ИБП

Таблица 6-5 Список времени резервного питания 1

Мощность ИТА	Батарейный шкаф Обозначение и количество	100 %%% нагруз ки	75 %%% нагруз ки	67 %%% Нагруз ка	50 %%% Нагруз ка	33 %%% нагруз ки	25 %%% Нагруз ка	10 %%% нагруз ки
ИТА10kVA	ИТАВАТМОД7 x 2	7	10	12	17	30	43	99
	ИТАВАТМОД9 x 2	10	15	17	25	43	61	107
	ИТАВАТМОД7 x 4	17	25	29	42	73	93	145
	ИТАВАТМОД9 x 4	25	37	42	61	93	101	272
	ИТАВАТМОД7 x 6	29	43	50	72	97	106	-
	ИТАВАТМОД9 x 6	42	62	71	93	105	115	-
ИТА15kVA	ИТАВАТМОД9 x 8	61	89	93	101	115	182	-
	ИТАВАТМОД9 x 2	5	8	10	14	25	36	94
	ИТАВАТМОД7 x 4	10	15	17	25	43	62	108
	ИТАВАТМОД9 x 4	15	22	25	36	62	88	117
	ИТАВАТМОД7 x 6	17	25	29	42	73	93	145
	ИТАВАТМОД9 x 6	25	37	42	61	93	101	272
ИТА20kVA	ИТАВАТМОД9 x 8	36	53	61	88	102	111	-
	ИТАВАТМОД9 x 2	3	5	6	10	17	25	76
	ИТАВАТМОД7 x 4	7	10	12	17	30	43	99
	ИТАВАТМОД9 x 4	10	15	17	25	43	61	107
	ИТАВАТМОД7 x 6	12	18	20	29	50	72	112
	ИТАВАТМОД9 x 6	17	25	29	42	72	93	132
	ИТАВАТМОД9 x 8	25	37	42	61	93	101	272



Примечание

Время резервного питания слегка отличается в зависимости от производителя, модели и времени использования батареи. Данные в таблице выше приведены лишь для справки.

Автономная (башенная) установка

В случае необходимости установить модуль батареи снимите удлинители опор, поставляемые с батарейным модулем, а затем присоедините удлинители к опорам с помощью защелок, как показано на Рис. 6-3.

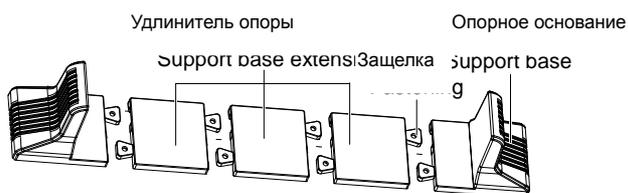


Рис. 6-3 Соединение опоры с удлинителем

Установите ИБП на опоры и удлинители, как показано на Рис. 6-4.

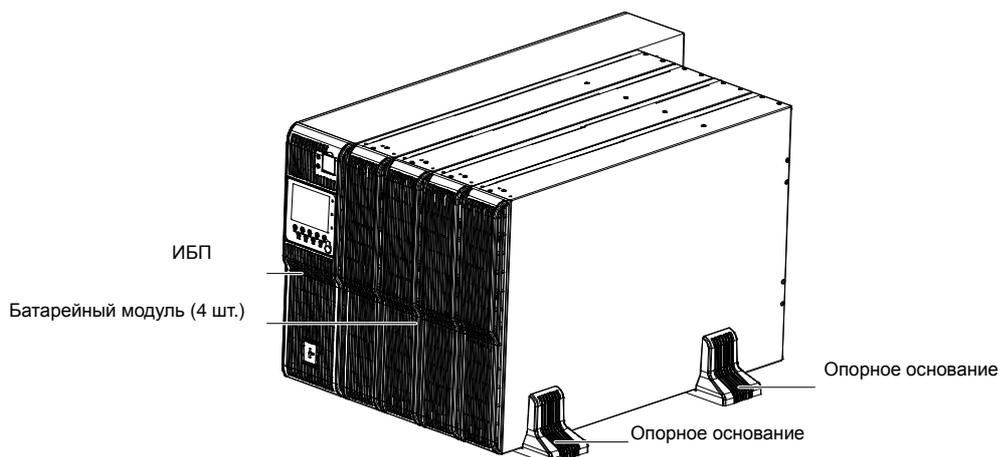


Рис. 6-4 ИБП и модуль батареи в сборе

Монтаж на стойке

Действия по монтажу батарейного модуля совпадают с действиями монтажа блока ИБП.

Повторите описанные выше процедуры и по очереди установите четыре батарейных модуля и ИБП в стойку, как показано на Рис. 6-5.

Поскольку батарейный модуль имеет большой вес, при выполнении монтажа необходимо обратить внимание на следующие моменты:

- Вначале установите батарейные модули, начиная с нижнего, а затем сверху установите ИБП, как показано на Рис. 6-5.
- Каждый батарейный модуль должен устанавливаться на отдельные рельсы.
- НИКОГДА не пытайтесь перемещать ИБП и батарейные модули за кронштейны.
- Для выполнения монтажной процедуры требуется не менее двух человек.

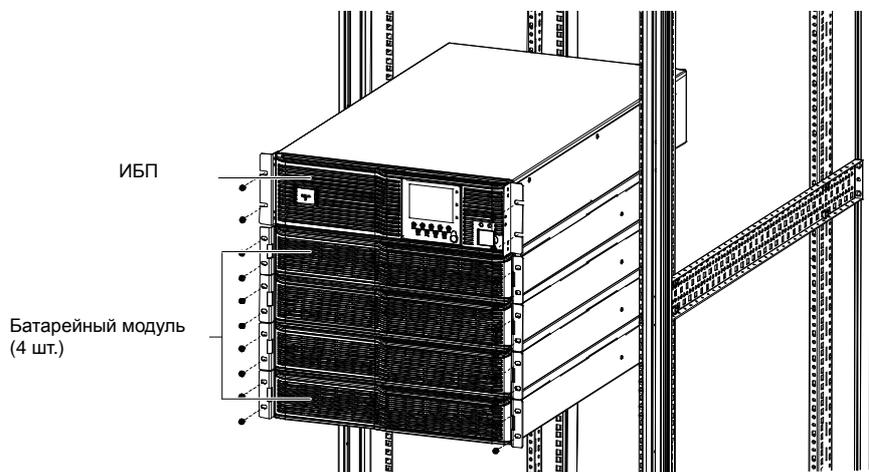


Рис. 6-5 Монтаж ИБП и батарейных модулей

6.2.4 Ответвительный батарейный кабель

Тип	Название	Описание
10H32400P01	Ответвительный батарейный кабель	Набор кабелей для подключения модулей батарей ITABATMODx к ИБП.

Глава 7 Коммуникация

ИБП поддерживает обмен данными по протоколу Velocity.

Соответствующие настройки протоколов передачи данных см. Таблица 3-7. Выбор Velocity означает, что система поддерживает связь по протоколу Velocity.

Глава 8 Обслуживание

На протяжении всего срока эксплуатации система ИБП (включая батареи) требует регулярного техобслуживания. В данной главе представлены советы, касающиеся срока службы, регулярных осмотров, техобслуживания и замены главных элементов ИБП. Эффективное техобслуживание может снизить риск выхода ИБП из строя и продлить срок его службы.

8.1 Безопасность

  Предупреждение
<p>1. Ежедневный осмотр систем ИБП может выполняться квалифицированным персоналом, а проверка и замена элементов выполняется квалифицированными специалистами.</p> <p>2. Под крышками, которые можно открыть только с помощью специальных инструментов, нет элементов, с которыми может работать пользователь. Только квалифицированный обслуживающий персонал имеет право снимать такие крышки.</p> <p>3. Следует помнить, что во время обслуживания ИБП нейтральный провод находится под напряжением.</p>

8.2 Основные элементы и срок службы ИБП

Из-за износа срок службы некоторых элементов системы ИБП короче срока службы самого ИБП. Для того, чтобы обеспечить безопасность системы ИБП, такие элементы необходимо регулярно осматривать и заменять. В данном разделе приводится описание таких основных элементов ИБП с указанием стандартного срока службы. В случае систем, у которых рабочие параметры отличаются от номинальных рабочих условий (окружающая среда, уровень нагрузки и т.д.), запросите профессиональную оценку и рекомендации по замене таких компонентов, используя информацию, представленную в этом разделе.

Параметры срока службы и рекомендуемые сроки замены основных элементов

В системе ИБП используются ключевые компоненты, перечисленные в Таблица 8-1. Во избежание отказа системы, вызванного отказом некоторых устройств в результате износа, в течение расчетного срока службы таких устройств рекомендуется проводить их регулярные осмотры и замену.

Таблица 8-1 Параметры срока службы и рекомендуемые сроки замены основных элементов

Главный элемент	Расчетный срок службы	Рекомендуемые сроки замены	Рекомендуемый интервал контроля
Вентилятор	Не менее 7 лет	От пяти до шести лет	Один год

Ожидаемый рабочий срок вентилятора ИБП при непрерывной работе является от 20000 до 40000 часов. Чем выше температура окружающей среды, тем короче рабочий срок вентилятора.

Раз в полгода выполните функциональную проверку вентилятора, т.е. наличие потока воздуха из выхода вентилятора на задней панели ИБП.

8.3 Техобслуживание ИБП и дополнительного оборудования

ИБП и дополнительное оборудование требуют общего обслуживания:

1. Ведите подробные записи. Ведение таких записей поможет при устранении неисправности.
2. Содержите ИБП в чистоте, берегите от попадания пыли и/или влаги.
3. Поддерживайте правильную температуру окружающей среды. Оптимальная температура для батареи 20°C - 25°C. При слишком низкой температуре снизится емкость батареи, а при высокой — сократится срок ее службы.
4. Проверьте кабельную разводку. Проверьте затяжку всех крепежных винтов, не реже раза в год следует повторно затягивать все винты.
5. Регулярно проверяйте входные и выходные разъединители, чтобы убедиться в правильности их работы и сохранности, также для того, чтобы обеспечить их срабатывание в случае перегрузки. Обслуживающий персонал должен знать типовые условия окружающей среды, в которых эксплуатируется ИБП, чтобы он был способен определить, какой из параметров вышел из заданного диапазона; персонал должен также знать настройки ИБП на панели управления. Для получения более подробной информации по обслуживанию батареи ИБП см. пар. 2.2.10.

Глава 9 Технические характеристики

В главе перечисляются технические характеристики ИБП.

Элемент		Технические характеристики		
		УНАЗР-0100L	УНАЗР-0150L	УНАЗР-0200L
Вход	Номинальное напряжение	380Vac/400Vac/415Vac 3 фазы, 4 провода (+PE) система распределения электропитания TN/TT/IT		
	Диапазон напряжения	304 - 478 В перем. тока при полной нагрузке 228 - 304 В перем. тока, линейное снижение 228 В перем. тока при половинной нагрузке		
	Номинальная частота	50Гц/60Гц		
	Диапазон частоты	40 – 70 Гц		
	Коэффициент мощности	>0,99 при полной нагрузке, >0,98 при половинной нагрузке		
Выход	Номинальная мощность	9 мин	13,5kW	18 мин
	Напряжение	3 вх., 3 вых.: 400 В перем.тока ± 1%, 3-фазная сбалансированная нагрузка 3 вх., 1 вых.: 230 В перем. тока ± 1%		
	Диапазон синхронизации частоты	Номинальная частота ±2 Гц. Настраиваемый диапазон: ±0,5 Гц - ±3 Гц		
	Скорость изменения частоты	1 Гц/с Настраиваемый диапазон: 0,1 Гц/с - 3 Гц/с (один ИБП), 0,2 Гц/с (параллельная система)		
	Номинальный коэффициент мощности	0,9		
	Крест-фактор [Crest factor]	3:1		
	Коэффициент гармонических искажений напряжения	<2% (линейная нагрузка); <5% (нелинейная нагрузка)		
	Время восстановления динамического отклика	60ms		
	Устойчивость к перегрузкам	При 25°C: 105% - 125%, 5 мин 125% - 150%, 1 мин		
	Напряжение байпаса	Верхний предел: +10 %, +15 % либо +20 %. Значение по умолчанию: +15 % Нижний предел: -10 %, -20 %, -30 % либо -40 %. Значение по умолчанию: -20%		
КПД сети	> 93%, до 94%			
Батарея	Тип	Герметичная свинцово-кислотная, не требующая обслуживания		
	Кол. элементов	30, 32, 34, 36, 38, 40; по умолчанию: 32		
	Номинальное напряжение	360Vdc ~ 480Vdc		

Элемент		Технические характеристики		
		УНА3R-0100L	УНА3R-0150L	УНА3R-0200L
	Мощность заряда	4,5 кВт, 0°C - 30°C 4,05 кВт, 30°C - 35°C 3,6 кВт, 35°C - 40°C автоматически подстраивается по температуре окружающей среды.		
Время переключения	Сеть ← → Батарея	0ms		
	Инвертор ← → Байпас	Синхронное переключение: ≤ 1 мс Асинхронное переключение (по умолчанию): ≤ 20 мс Или можно задать 40, 60, 80 и 100 мс		
Шум		≤ 58 дБ		
Режим панели дисплея		Светодиоды и ЖК		
Безопасность		IEC/EN62040-1		
ЭМС	Излучение	IEC/EN62040-2 Категория C2		
	Помехоустойчивость	IEC/EN62040-2 Категория C2		
Класс защиты		IP20		
Условия окружающей среды	Температура эксплуатации	от 0°C до 40°C		
	Температура хранения	от -40°C до +70°C (без батарей); от -20°C до +55°C (с батареями)		
	Относительная влажность	От 0 % до 95 % (без конденсации)		
	Высота над уровнем моря	< 2000 м; снижение характеристик согласно GB/T3859.2 при уровне выше 2000 м		
Габариты	Ш x В x Г	435 x 130 x 750 мм		
Вес	Вес нетто	35 кг		
	Вес брутто	43 кг		

Приложение 1 Утилизация отработавшего оборудования

УВЕДОМЛЕНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЕС: УТИЛИЗАЦИЯ ОТРАБОТАВШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ



Данное изделие было поставлено заводом-изготовителем, который выполняет требования по охране окружающей среды и действует в соответствии с положениями Директивы 2002/96/CE «Об утилизации отработанного электрического и электронного оборудования (WEEE)».

Имеющееся на изделии изображение перечеркнутого мусорного бака на колесиках (см. слева) указывает на то, что изделие следует по возможности направлять на повторную переработку. Проявите заботу об окружающей среде и сдайте изделие по окончании срока службы в местный центр утилизации. Не выбрасывайте изделие вместе с не сортированными бытовыми отходами.

Чтобы уменьшить неблагоприятное воздействие на окружающую среду, соблюдайте действующие местные нормы по утилизации отработавшего электрического и электронного оборудования (WEEE).

Дополнительные сведения о сдаче этого оборудования в лом можно получить у ближайшего представителя компании Emerson.

Приложение 2 Глоссарий

Переменный ток	Переменный ток (Alternating current)
BCB	Размыкатель цепи батарей (Battery circuit breaker)
CSA	Площадь поперечного сечения (Cross sectional area)
DC	Постоянный ток (Direct current)
EIB	Внешняя интерфейсная плата (External interface board)
ЭМС	Электромагнитная совместимость (Electromagnetic compatibility)
Электромагнитные помехи	Электромагнитные помехи (Electromagnetic interference)
EOD	Полная разрядка (End-of-discharge)
EPO	Аварийное отключение питания
I/O	Вход/выход
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором (Integrated gate bipolar transistor)
LBS	Синхронизатор шины нагрузки (Load bus synchronizer)
ЖК-дисплей	Жидкокристаллический дисплей (Liquid crystal display)
«Авария»	Светодиод (Light-emitting diode)
ПК	Персональный компьютер
PE	Защитное заземление (Protective earth)
RCCB	Выключатель остаточных токов (Residual current circuit breaker)
RCD	Дифференциальный автомат (Residual current detector)
SCR	Тиристор (Silicon-controlled rectifier)
Протокол SNMP	Данные простого протокола управления сетью (Simple network monitoring protocol)
Статический байпасный переключатель	Статический безобрывной переключатель (Static transfer switch)
SVPWM	Широтно-импульсная модуляция с управлением положением пространственного вектора (Space vector pulse width modulation)
ИБП	Источник бесперебойного питания (Uninterruptible power system)
VRLA	Клапанно-регулируемая свинцово-кислотная батарея (Valve-regulated lead-acid)

Ensuring The High Availability Of Mission-Critical Data And Applications.

About Emerson Network Power

Emerson Network Power, a business of Emerson (NYSE:EMR), delivers software, hardware and services that maximize availability, capacity and efficiency for data centers, healthcare and industrial facilities. A trusted industry leader in smart infrastructure technologies, Emerson Network Power provides innovative data center infrastructure management solutions that bridge the gap between IT and facility management and deliver efficiency and uncompromised availability regardless of capacity demands. Our solutions are supported globally by local Emerson Network Power service technicians. Learn more about Emerson Network Power products and services at

www.EmersonNetworkPower.eu

While every precaution has been taken to ensure accuracy and completeness herein, Emerson assumes no responsibility, and disclaims all liability, for damages resulting from use of this information or for any errors or omissions. Specifications subject to change without notice.

EmersonNetworkPower.eu

Locations

Emerson Network Power

Global Headquarters
1050 Dearborn Drive
P.O. Box 29186
Columbus, OH 43229, USA
Tel: +1 614 8880246

Emerson Network Power AC Power Europe, Middle East & Africa

Via Fornace, 30
40023 Castel Guelfo (BO) Italy
Tel: +39 0542 632 111
Fax: +39 0542 632 120
ACpower.Networkpower.Emea@Emerson.com

Emerson Network Power United Kingdom

George Curl Way
Southampton
SO18 2RY, UK
Tel: +44 (0)23 8061 0311
Fax: +44 (0)23 8061 0852

Globe Park
Fourth Avenue
Marlow Bucks
SL7 1YG
Tel: +44 1628 403200
Fax: +44 1628 403203
UK.Enquiries@Emerson.com

Emerson, Consider it Solved, LIFE, Trellis, Emerson Network Power and the Emerson Network Power logo are trademarks and service marks of Emerson Electric Co. or one of its affiliated companies ©2015 Emerson Electric Co. All rights reserved.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™