



uni jet

ИБП Liebert NXC (30-40 кВт) - руководство по эксплуатации. Юниджет

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



AC Power for
Business-Critical Continuity™

Liebert® NXC 30-40 кВА

Руководство пользователя




EMERSON
Network Power

Liebert NXC 30/40 кВА

ИСТОЧНИК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

10H52203UM57 ред. 1

Все права, в том числе права на перевод настоящего документа, воспроизведение в полном объеме или частично путем печати, копирования или иным образом, 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 полезной модели, защищены.

Возможность поставки зависит от наличия на складе. Право на осуществление технических изменений защищено.

ИБП Liebert NXC может отличаться от устройства, изображенного на обложке данного руководства.

Специальное заявление

Обеспечение безопасности персонала

1. Монтаж и ввод в эксплуатацию данного изделия должны производиться квалифицированными инженерами завода-изготовителя или его уполномоченного представителя. 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 системы жизнеобеспечения.
4. Запрещается подвергать батарею внутреннего или наружного исполнения 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 разделе настоящего руководства по требованиям к условиям эксплуатации.
3. Запрещено использовать данное изделие в следующих местах:
 - где температура и относительная влажность выходят за пределы указанных диапазонов;
 - где оно будет подвергаться воздействию вибрации или ударов;
 - где присутствуют токопроводящее запыление, агрессивные газы, соли или горючие газы;
 - вблизи источников тепла или сильных электромагнитных помех.

Ограничение ответственности

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

- диапазон 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

Настоящее руководство содержит информацию по монтажу и эксплуатации одиночного блока ИБП или параллельной системы ИБП Emerson NXС 30 кВА и 40 кВА.

Перед монтажом, эксплуатацией и обслуживанием настоящего ИБП необходимо внимательно ознакомиться с данным руководством.

Ввод в эксплуатацию и обслуживание ИБП должны осуществляться квалифицированными инженерами, аттестованными заводом-изготовителем или его представителем. 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 в условиях, обозначенных вторым предупредительным знаком. Во избежание нарушений могут быть введены ограничения по месту установки или может потребоваться принятие дополнительных мер.



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 (С-Tick) и нижеперечисленным стандартам по ИБП:

* IEC62040-1 Общие требования безопасности к ИБП;

* IEC62040-2-ЭМС;

* IEC62040-3 Эксплуатационные требования и методы испытаний.

Более подробная информация приведена в Глава 11 Технические характеристики.

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



Предупреждение: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Высокий ток утечки на землю

Заземление необходимо выполнить до подключения входного электропитания (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.



Предупреждение

Выбор оборудования для защиты распределения предварительной ступени системы ИБП должен отвечать местным электротехническим нормативам.



Предупреждение: защита от обратного напряжения

Данный ИБП снабжен сигналом замыкания сухого контакта, который используется с внешним автоматическим размыкателем (поставляется другими поставщиками) для защиты от обратного напряжения во входной контакт через выпрямитель или статический переключатель по цепи 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.



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 передняя 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.



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.



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 выше 320 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 320 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 предохранителя ИБП квалифицированный специалист должен заменить его предохранителем с такими же электрическими характеристиками.



Предупреждение

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



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

Содержание

Глава 1 Общая информация	10
1.1 Характеристики	10
1.2 Конструкторское решение	10
1.2.1 Устройство системы	10
1.2.2 Байпас	11
1.2.3 Принцип управления системой	11
1.2.4 Конфигурация выключателя питания ИБП	12
1.2.5 Размыкатель цепи батарей (BCB)	13
1.3 Параллельная система	13
1.3.1 Возможности параллельной системы	13
1.3.2 Требования к параллельной системе	13
1.4 Режимы работы	14
1.5 Управление батареями	17
1.5.1 Стандартные функции	17
1.5.2 Расширенные функции	17
1.5.3 Компенсация температуры батареи	18
1.6 Защита батареи	18
Глава 2 Монтаж механической части	19
2.1 Меры предосторожности	19
2.2 Транспортировка	19
2.3 Распаковка	19
2.4 Первоначальный контроль	21
2.5 Требования к условиям окружающей среды	22
2.5.1 Выбор помещения для ИБП	22
2.5.2 Выбор места установки батарей	22
2.5.3 Условия хранения	22
2.6 Требования к механической части	22
2.6.1 Перемещение шкафов	22
2.6.2 Зазор	23
2.6.3 Доступ к кабелям	23
2.6.4 Установка на месте и крепление к полу	23
2.7 Монтажные чертежи	24
Глава 3 Монтаж электрической части	25
3.1 Прокладка силового кабеля	25
3.1.1 Конфигурация системы [System Configuration]	25
3.1.2 Максимальные переменный и постоянный токи в установившемся режиме	25
3.1.3 Площадь поперечного сечения кабеля ИБП	26
3.1.4 Выбор выключателя входа/выхода ИБП	26
3.1.5 Расстояние между местом подключения ИБП и полом	26
3.1.6 Примечания	26
3.1.7 Подключение силового кабеля к клемме	26
3.1.8 Защитное заземление	26
3.1.9 Внешние защитные устройства	27
3.1.10 Подключение силовых кабелей	28
3.2 Прокладка сигнального кабеля	31
3.2.1 Общая информация	31
3.2.2 Входной разъем с «сухими» контактами	32
3.2.3 Разъем размыкателя цепи батарей	32
3.2.4 Разъем с «сухими» контактами защиты от обратного напряжения	33

3.2.5 Входной разъем удаленного аварийного отключения питания	34
3.2.6 Коммуникационный разъем RS232	35
3.2.7 Коммуникационный разъем USB.....	35
3.2.8 Коммуникационный параллельный разъем и коммуникационный разъем синхронизации шины нагрузки	35
3.2.9 Коммуникационный разъем RS485	35
3.2.10 Разъем Intellislot	35
3.2.11 Подключение сигнального кабеля	35
Глава 4 Панель управления оператора и дисплей	37
4.1 Введение	37
4.1.2 Светодиодные индикаторы	37
4.1.3 Звуковой аварийный сигнал (зуммер)	38
4.1.4 Кнопки управления.....	38
4.1.5 Жидкокристаллические и функциональные кнопки.....	38
4.2 Тип ЖК-дисплея.....	39
4.2.1 Начальный экран	39
4.2.2 Основной экран	39
4.2.3 Экран по умолчанию	39
4.3 Подробное описание пунктов меню	40
4.4 Окно сообщений	42
4.5 Список аварийных сообщений	43
Глава 5 Инструкции по эксплуатации. Введение.....	46
5.1 Краткое введение	46
5.1.1 Меры предосторожности.....	46
5.1.2 Силовой выключатель	46
5.2 Запуск ИБП.....	47
5.2.1 Запуск в нормальном режиме	47
5.2.2 Процедура запуска в режим ECO	48
5.2.3 Процедура запуска в режиме питания от батарей (Режим холодного запуска батарей).....	48
5.3 Переключение между рабочими режимами.....	49
5.3.1 Переключение из нормального режима в режим работы от батарей	49
5.3.2 Переключение из нормального режима в режим байпаса	49
5.3.3 Переключение из режима байпаса в нормальный режим	49
5.3.4 Переключение из нормального режима в режим ремонтного байпаса	49
5.3.5 Переключение из режима ремонтного байпаса в нормальный режим.....	50
5.4 Самопроверка батарей.....	51
5.5 Процедуры самопроверки ИБП.....	52
5.6 Отключение ИБП.....	52
5.6.1 Полное отключение ИБП	52
5.6.2 Действия для полного отключения ИБП без обесточивания нагрузки	53
5.7 Действия для аварийного отключения	53
5.8 Действия для сброса ИБП в исходное состояние после ЕРО	53
5.9 Автоматический перезапуск	54
5.10 Выбор языка	54
5.11 Изменение текущей даты и времени	54
5.12 Пароль для функций управления	54
Глава 6 Батарея	56
6.1 Введение	56
6.2 Обеспечение безопасности	56
6.3 Батарея ИБП.....	57
6.4 Меры предосторожности при планировании монтажа	58
6.5 Условия окружающей среды для монтажа батареи и количество батарей.....	58

6.5.1 Условия окружающей среды	58
6.5.2 Количество батарей	59
6.6 Защита батареи	59
6.7 Монтаж и подключение батареи	60
6.7.1 Монтаж батареи	60
6.7.2 Подключение батареи	60
6.8 Помещение для размещения батарей	62
6.9 Блок автоматического размыкателя цепи батарей (дополнительно)	63
6.10 Номинальные величины токов опорного сигнала автоматического размыкателя цепи батарей и схемы подключения	65
6.11 Обслуживание батарей	66
6.12 Утилизация отработавших батарей	66
Глава 7 Параллельная система подключения и система синхронизации шины нагрузки	67
7.1 Общие сведения	67
7.2 Монтаж системы	67
7.2.1 Предварительная проверка	67
7.2.2 Монтаж шкафа	67
7.2.3 Силовой кабель	68
7.2.4 Параллельный кабель	68
7.2.5 Удаленное аварийное отключение питания	68
7.3 Эксплуатация параллельной системы	69
7.3.1 Запуск в нормальном режиме	69
7.3.2 Ремонтный байпас	70
7.3.3 Отключение одного блока из параллельной системы	71
7.3.4 Установка одного изолированного блока ИБП в параллельную систему	71
7.3.5 Полное отключение ИБП	72
7.3.6 Полное отключение ИБП без обесточивания нагрузки	72
7.4 Система синхронизации шины нагрузки	72
7.4.1 Монтаж шкафа	72
7.4.2 Внешние защитные устройства	73
7.4.3 Силовой кабель	74
7.4.4 Кабель синхронизации шины нагрузки	74
Глава 8 Дополнительное оборудование	75
8.1 Перечень дополнительного оборудования	75
8.2 Ввод в эксплуатацию	75
8.2.1 Индуктор распределения нагрузки в байпасном режиме в комплекте	75
8.2.2 Встроенная батарея в комплекте	78
8.2.3 Компенсатор температуры батареи в сборе	80
8.2.4 Комплект дополнительных креплений для зон повышенной сейсмической активности	82
8.2.5 Воздушный фильтр	84
8.2.6 Плата IS-WEBL	85
8.2.7 Плата IS-Relay	86
8.2.8 Плата IS-485L	87
8.2.9 Блок размыкателя цепи батарей	87
Глава 9 Обеспечение связи	88
9.1 Связь по протоколу SNMP	88
9.2 Связь по протоколу Modbus	88
9.3 Связь через сухие контакты	88
9.3.2 Связь через плату IS-Relay	88
9.3.3 Передача данных через разъем сухих контактов	89
Глава 10 Обслуживание	90
10.1 Обеспечение безопасности	90

10.2 Основные элементы и срок службы ИБП.....	90
10.2.1 Параметры срока службы и рекомендуемые сроки замены основных элементов	90
10.2.2 Замена воздушного фильтра	90
10.2.3 Замена предохранителя	91
10.3 Техническое обслуживание ИБП и дополнительных принадлежностей	91
Глава 11 Технические характеристики.....	92
11.1 Соответствие стандартам.....	92
11.2 Условия окружающей среды.....	92
11.3 Механические характеристики	92
11.4 Электрические характеристики (вход выпрямителя)	93
11.5 Электрические характеристики (промежуточная цепь постоянного тока)	93
11.6 Электрические характеристики (выход инвертора)	94
11.7 Электрические характеристики (вход байпаса)	94
11.8 КПД и потери	95
Приложение 1 Утилизация отработавшего оборудования	96
Приложение 2 Словарь терминов.....	97

Глава 1 Общая информация

В этой главе приведена краткая информация о характеристиках, конструкторском решении, параллельной системе, режиме эксплуатации, способе использования и защите батареи источника бесперебойного питания Liebert NXС 30 кВА и 40 кВА (сокращенно ИБП).

1.1 Характеристики

ИБП устанавливается между критической нагрузкой (например, компьютером) и сетевым электропитанием, обеспечивая стабильное электроснабжение нагрузок. ИБП обладает следующими преимуществами.

- Повышенное качество электроснабжения

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.

1.2 Конструкторское решение

1.2.1 Устройство системы

В этом разделе описывается принцип работы одиночного модуля ИБП. В ИБП используется преобразователь «переменный ток — постоянный ток — переменный ток» (как показано на Рисунок 1-1). На первой ступени преобразования (переменный ток — постоянный ток) используется трехфазный высокочастотный выпрямитель для преобразования трехфазного входного напряжения в стабильное напряжение на шине постоянного тока.

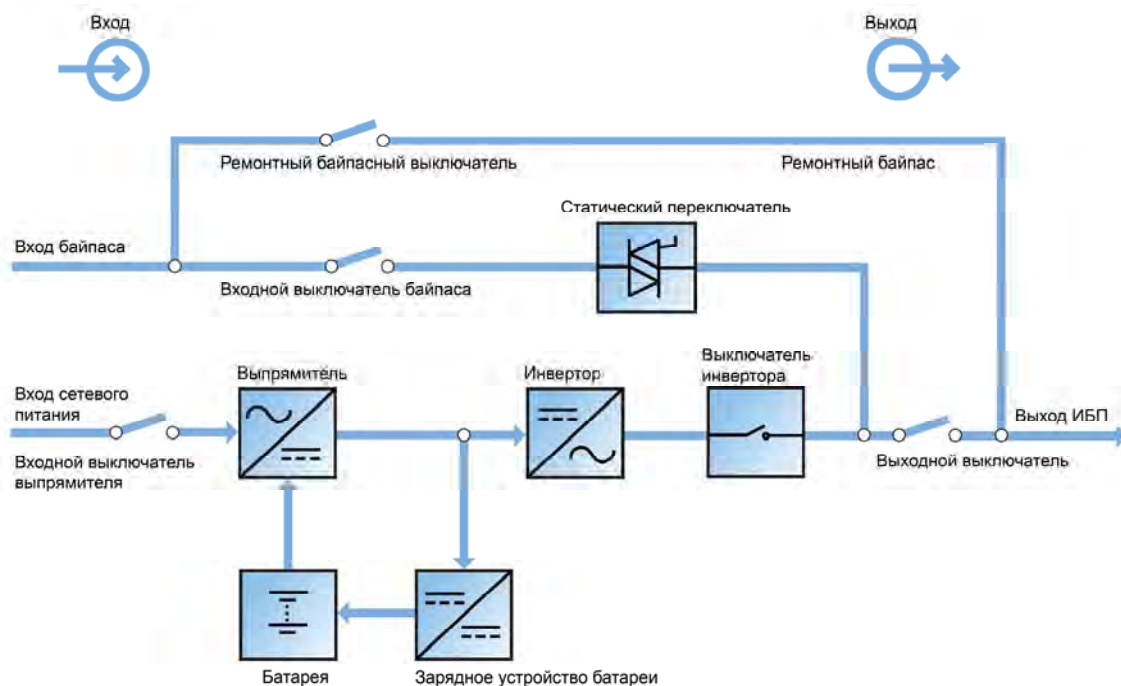


Рисунок 1-1 Блок-схема одиночного модуля ИБП

У ИБП есть свое зарядное устройство для батарей, и за счет передовой технологии температурной компенсации существенно увеличивается срок службы батареи. Для инвертора преимущественно используются транзисторы IGBT и технология управления SVPWM для преобразования напряжения на шине постоянного тока обратно в напряжение переменного тока.

Если питание от промышленной сети происходит без нарушений, выпрямитель и инвертор работают совместно, подавая мощность на нагрузку и заряжая батарею.

Если питание от промышленной сети нарушено, выпрямитель выключается и батарея подает мощность на нагрузки через инвертор. Если напряжение батареи падает до напряжения полной разрядки (EOD), а подача мощности от промышленной сети не восстанавливается, ИБП отключается (если в системе используется конфигурация раздельного байпаса (split bypass) и байпас работает в нормальном режиме, система переключается на байпасный режим). Параметры напряжения полной разрядки батареи устанавливаются заранее. Если питание от промышленной сети нарушено, батарея поддерживает работу ИБП до тех пор, пока напряжение батареи не падает до нижнего допустимого уровня, и ИБП отключается — этот период времени называется «Время обеспечения резервного питания» (Backup Time). Продолжительность времени обеспечения резервного питания зависит от емкости батареи и уровня нагрузки.

1.2.2 Байпас

Через интеллектуальное устройство управления блока бесконтактного переключателя (как показано на Рисунок 1-1) с управляемым электронным переключателем подачу мощности на нагрузки могут обеспечивать инвертор или байпас. В штатной ситуации мощность на нагрузки подает инвертор; в этом случае выключатель с его стороны замкнут. В случае перегрузки (время задержки перегрузки истекло) или отказа инвертора выключатель инвертора размыкается и блок статического переключателя автоматически переключает нагрузки на питание через байпас.

Во время нормального режима работы для обеспечения бесперебойного переключения между инвертором и байпасом выход инвертора должен быть синхронизирован с байпасом.

Поэтому, если частота байпаса соответствует диапазону синхронизации, схема управления инвертора будет синхронизировать выходную частоту напряжения инвертора с частотой и фазой байпаса.

Кроме того, ИБП снабжен ручным встроенным силовым переключателем цепи ремонтного байпаса для отключения ИБП при выполнении технического обслуживания. В этом случае байпас будет напрямую подавать мощность на критичные нагрузки по цепи ремонтного байпаса.



Примечание

Когда нагрузка получает электропитание по цепи байпаса или ремонтного байпаса, качество подаваемой мощности нестабильно.

1.2.3 Принцип управления системой

Работа в нормальном режиме

Нормальный режим. Это 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) Примечание. Поскольку выходы одиночных модулей ИБП соединены параллельно, система следит за тем, чтобы схемы управления инвертора были точно синхронизированы друг с другом и с цепью байпаса как по частоте, так и по фазе, и чтобы у них было одинаковое напряжение на выходе. Ток, подаваемый на нагрузку, автоматически распределяется между источниками бесперебойного питания. В процессе синхронизации появляется предупредительное сообщение.

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 в системе используется конфигурация раздельного байпаса (split bypass configuration) и байпас работает в нормальном режиме, система переключится на байпас.

Восстановление сетевого питания

Если сетевое питание 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 технического обслуживания 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 Co.

(Параллельная система) 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. табл 11-6) в течение периода времени, превышающего заданное, 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) Логическая система управления непрерывно отслеживает потребности нагрузки и регулирует мощность каждого блока ИБП. Если продолжительность перегрузки превышает установленный период времени и активные блоки 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 блоков в системе.

Ремонтный байпас

У ИБП есть вторая схема байпаса, а именно, ремонтного байпаса, которая обеспечивает надежную рабочую среду для инженеров при проведении регулярного технического обслуживания или ремонта системы ИБП и для одновременной подачи нерегулируемого сетевого электропитания на нагрузки. Ремонтный байпас можно включить вручную с помощью переключателя ремонтного байпаса и отключить, переведя переключатель в положение OFF (Выкл.).



Не следует использовать внешний переключатель ремонтного байпаса, если система ИБП состоит из двух и более параллельных блоков ИБП, а уровень нагрузки превышает мощность одного блока.

1.2.4 Конфигурация выключателя питания ИБП

На Рисунок 1-2 показана блок-схема блока ИБП. ИБП имеет конфигурацию отдельного байпаса (т. е. у байпаса независимый вход сетевого питания) и конфигурацию общего входа. В конфигурации отдельного байпаса статический байпас и ремонтный байпас совместно используют один и тот же независимый байпасный источник питания. При отсутствии отдельного источника электропитания шины входов цепи байпаса (через выключатель Q2) и выпрямителя (через выключатель Q1) должны быть соединены вместе (до поставки), чтобы вход цепи байпаса и вход выпрямителя использовали сетевое питание одного маршрута.

Во время нормального режима работы ИБП все выключатели, кроме выключателя ремонтного байпаса (Q3), должны быть замкнуты.

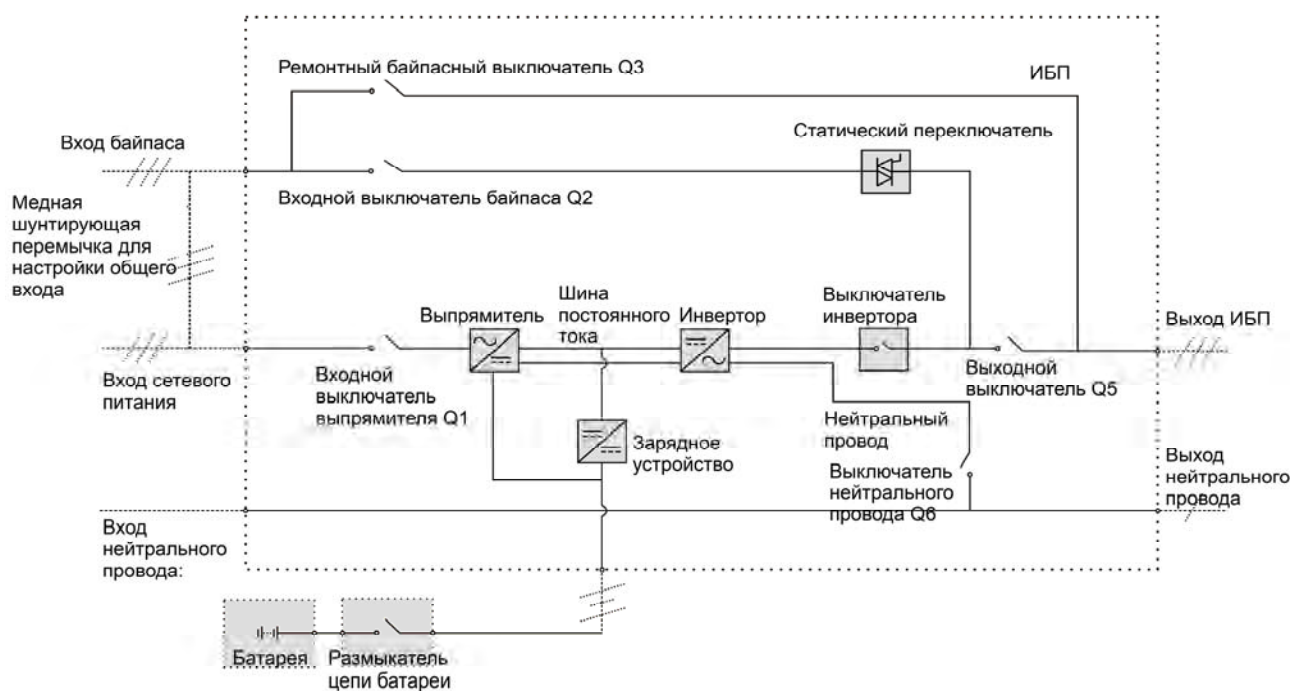


Рисунок 1-2 Конфигурация выключателя питания ИБП

1.2.5 Размыкатель цепи батарей (BCB)

Внешняя батарея связана с ИБП через размыкатель цепи батареи. Блок размыкателя цепи батареи является стандартной опцией и устанавливается вблизи батареи. Размыкатель цепи батарей замыкается вручную или электрически. У размыкателя цепи батарей есть катушка расцепления при недостаточном напряжении. При недостаточном напряжении на шине постоянного тока схема управления ИБП направит сигнал на катушку, чтобы произвести аварийное отключение размыкателем цепи батарей. Для защиты от перегрузок этот размыкатель снабжен также и электромагнитным расцепителем.

1.3 Параллельная система

Для повышения производительности или надежности (или того и другого вместе) можно параллельно соединить до четырех блоков ИБП для образования параллельной системы. При этом нагрузка такой системы поровну распределяется между входящими в ее состав блоками ИБП.

Далее, два одиночных блока ИБП или параллельная система могут образовать систему двойной шины синхронизации нагрузки (LBS). Каждый блок ИБП или параллельная система имеют независимый выход. Синхронизация выхода выполняется через кабель синхронизатора шин нагрузки, обеспечивая тем самым бесперебойное переключение между двумя системами.

1.3.1 Возможности параллельной системы

1. У параллельной системы та же аппаратная и программная комплектация, что и у одиночного модуля ИБП. Основные параметры параллельной системы настраиваются программно или с помощью кнопок на панели управления.
2. Параллельные кабели формируют кольцевое соединение, обеспечивая тем самым надежность и избыточность системы. Кабели LBS соединяют два любых модуля ИБП на каждой шине. Интеллектуальные средства управления параллельной системой предоставляют пользователям широчайшие возможности. Например, они позволяют в любом порядке включать или отключать отдельные модули ИБП параллельной системы. Обеспечивается бесперебойное переключение между нормальным и байпасным режимом, а также автоматическое восстановление, т. е. после устранения перегрузки система автоматически возвращается в исходный рабочий режим.
3. Общая нагрузка параллельной системы может быть определена на основании данных, отображаемых на ЖК-дисплее каждого модуля ИБП.

1.3.2 Требования к параллельной системе

Параллельно соединенные блоки ведут себя как один ИБП большого размера, что повышает надежность системы. Чтобы обеспечить равномерное распределение нагрузки между всеми блоками, а также соблюдение всех правил по прокладке электропроводки, необходимо выполнить следующие требования.

1. У всех блоков ИБП должна быть одна и та же номинальная мощность, и они подключаются к одному байпасному источнику.
2. Источники входного тока байпаса и выпрямителя должны быть подключены к одному и тому же проводнику нейтрали.
3. 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. руководство по технике безопасности перед разделом «Содержание».
4. В параллельных системах, состоящих из двух и более блоков ИБП, необходимо устанавливать индукторы распределения нагрузки в байпасном режиме (дополнительно).

1.4 Режимы работы

Режимы работы ИБП:

- Нормальный режим
- Режим работы от батарей (Battery mode)
- Режим автоматического перезапуска
- Режим байпаса (Bypass mode)
- Режим технического обслуживания
- режим ECO
- Режим параллельной работы с избыточностью (расширение системы)
- система синхронизатора шины нагрузки (LBS);
- Режим общего комплекта батарей

Нормальный режим

Как показано на Рисунок 1-3, выпрямитель ИБП выпрямляет сетевой ток, а затем он преобразуется инвертором для подачи бесперебойного переменного тока на нагрузки. Одновременно с этим зарядное устройство заряжает батарею.

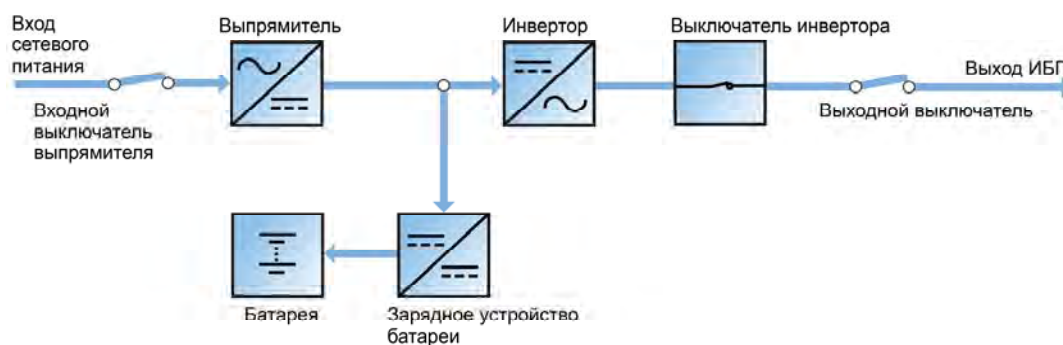


Рисунок 1-3 Схема нормального режима

Режим работы от батарей (Battery mode)

Из Рисунок 1-4 видно, что 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 входного сетевого питания система автоматически возвращается в нормальный режим без вмешательства оператора и питание поступает на нагрузку без прерывов.



Рисунок 1-4 Схема режима работы от батареи

Примечания. Для переключения ИБП в режим работы от батареи (заряженной) сразу после нарушения сетевого электропитания используется функция холодного запуска батареи. Поэтому источник питания батареи можно использовать независимо для повышения надежности ИБП.

Режим автоматического перезапуска

У ИБП есть функция автоматического перезапуска. Когда инвертор отключается во время продолжительного отсутствия входного сетевого напряжения и напряжение на батарее падает до нижнего допустимого уровня, после восстановления сетевого питания ИБП перезапустится автоматически с определенной задержкой по времени. Эту функцию и тип автоматического перезапуска может установить инженер по техническому обслуживанию, уполномоченный компанией Emerson.

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 отсутствует, пользователь может запустить ИБП вручную, нажав для этого сначала кнопку FAULT CLEAR (СБРОС), а затем кнопку ON (Вкл.).

Режим байпаса (Bypass mode)

Как показано на Рисунок 1-5, 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 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.



Рисунок 1-5 Схема режима байпаса

Режим технического обслуживания

Как показано на Рисунок 1-6, если нужно выполнить ремонт или техобслуживание ИБП, можно автоматическим выключателем ремонтного байпаса переключить нагрузку на ремонтный байпас без нарушения подачи питания. Автоматический выключатель ремонтного байпаса встраивается во все блоки ИБП и рассчитан на полную нагрузку одного блока.

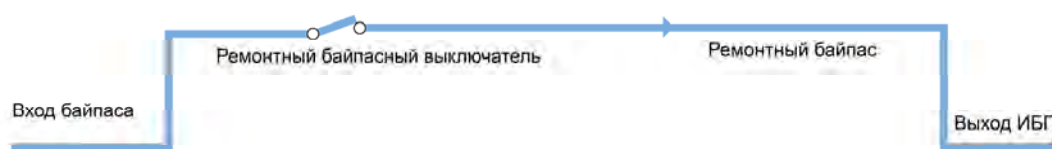


Рисунок 1-6 Схема режима технического обслуживания

режим ECO

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 ЕС/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 этом режиме система может нормально заряжать батарею.

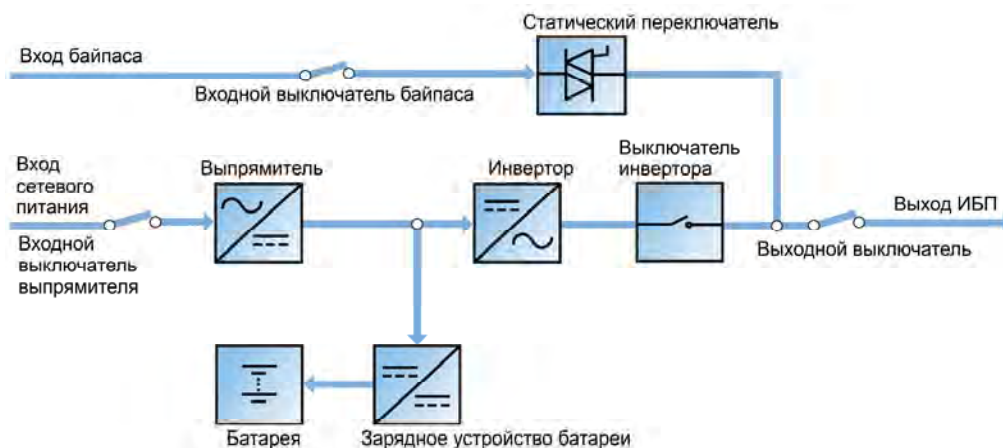


Рисунок 1-7 Схема экономичного режима

При необходимости использования экономичного режима соответствующие параметры можно настроить с помощью панели управления оператора.

Работа в режиме ECO соответствует описанию в Глава 5 Инструкции по эксплуатации. Введение. Но в нормальном режиме нагрузка получает питание по цепи байпаса, индикатор инвертора не горит и на ЖК-дисплее отображается сообщение «Режим байпаса»; задержка в переключении не превышает 20 мс.



Предупреждение

В экономичном режиме нагрузка не защищена от искажения напряжения в сети.

Режим параллельной работы с избыточностью (расширение системы)

Для повышения емкости или надежности (или двух этих параметров одновременно) выходы нескольких блоков ИБП можно программно настроить для работы в параллельном режиме. При этом схемы управления параллельной работой, встроенные в каждый ИБП, обеспечивают функцию равномерного распределения токов нагрузки между блоками. Параллельная система может включать до четырех блоков ИБП. Схема принципа работы в режиме параллельной работы с избыточностью показана на Рисунок 7-1.

Режим синхронизации шин нагрузки

Система двойной шины синхронизации нагрузки состоит из двух независимых систем ИБП, каждая из которых включает один блок или несколько параллельных блоков. Системы двойной шины синхронизации нагрузки обладают высокой надежностью и могут использоваться для питания нагрузок с несколькими входными клеммами. Для нагрузки с одним входом можно установить статический безобрывной переключатель. Схема принципа работы в режиме синхронизации шин нагрузки показана на Рисунок 7-4 и Рисунок 7-5.

Режим общего комплекта батарей

Это означает, что при параллельном соединении блоков ИБП (до четырех ИБП) каждый блок ИБП может использовать один и тот же комплект батарей для снижения затрат и производственных площадей.



Примечание

Если батареи изготовлены разными заводами-изготовителями, не допускается одновременное использование батарей разного типа и батарей с разным ресурсом. Общий комплект батарей может использоваться только в параллельных системах; он не поддерживает режим синхронизации шин нагрузки.

1.5 Управление батареями

Нижеперечисленные функции управления батареями настраивает инженер по ремонту и техническому обслуживанию с помощью программного обеспечения компании Emerson.

1.5.1 Стандартные функции

1. Форсированный заряд постоянным током

Можно настроить необходимую силу тока.

2. Форсированный заряд постоянным напряжением

Максимальное напряжение форсированной зарядки не должно превышать 2,4 В на элемент.

3. Плавающая подзарядка

Напряжение плавающей подзарядки должно быть в диапазоне от 2,2 В на элемент до 2,3 В на элемент.

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)

В выполнении этой функции участвует также устройство измерения температуры батарей. Датчик температуры батарей компании Emerson — это стандартное дополнительное предложение.

6. Защита от глубокого разряда батарей (EOD)

Когда напряжение батареи опускается ниже допустимого уровня, батарейный конвертер 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.

7. Сигнал предварительного предупреждения о пониженном напряжении на батареях

Промежуток времени для подачи сигнала предварительного предупреждения о пониженном напряжении на батареях может быть задан в диапазоне от 3 до 60 минут до полной разрядки батареи. Значение по умолчанию — 5 минут.

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. Настройку временного предела выполняет инженер по ремонту и техническому обслуживанию при помощи программного обеспечения компании Emerson.

9. Максимальная продолжительность форсированного заряда

Для защиты от повреждения батареи в результате избыточного заряда, вызванного продолжительной форсированной подзарядкой, необходимо установить временной предел такого заряда. Настройку временного предела выполняет инженер по ремонту и техническому обслуживанию при помощи программного обеспечения компании Emerson.

1.5.2 Расширенные функции

Данный ИБП поддерживает режим тестирования батарей. Через регулярные интервалы времени батареи будут автоматически разряжаться на 20 % от их номинальной емкости на нагрузку, и фактическая трехфазная нагрузка должна превышать 20 % от номинальной емкости ИБП. Если нагрузка меньше 20 %, автоматическая разрядка не может быть выполнена. Периодичность автоматической разрядки можно установить в диапазоне от 30 до 360 дней. Выполнение периодической проверки можно отключить при помощи программного обеспечения компании Emerson.

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

Запуск: автоматически или вручную через меню на ЖК-дисплее.

Интервал выполнения: 30–360 дней (по умолчанию — 60 дней).

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 непрерывно; генератор не подключен; текущая система находится в режиме плавающей зарядки.

Запуск: через меню на дисплее.

Примечания.

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

1.5.3 Компенсация температуры батареи

Система ИБП снабжена функцией температурной компенсации заряда батарей. Когда температура окружающего воздуха повышается, напряжение на шине постоянного тока (во время заряда батареи) будет соответственно снижаться для обеспечения оптимального напряжения заряда для батареи, что будет способствовать продлению срока службы батареи.

В выполнении этой функции участвует также устройство измерения температуры батарей компании Emerson.

1.6 Защита батареи

Нижеперечисленные функции защиты батарей настраивает инженер по ремонту и техническому обслуживанию с помощью программного обеспечения компании Emerson.

Предварительное предупреждение о пониженном напряжении на батарее (Battery low pre-warning)

Предупреждение о пониженном напряжении на батарее выдается до ее полной разрядки. После такого предварительного предупреждения батарея должна иметь емкость, достаточную для работы ИБП в течение трех минут при их разряде на полную нагрузку. Время можно установить в диапазоне от 3 до 60 минут.

Защита от полной разрядки

Когда напряжение батареи опускается ниже напряжения полной разрядки, преобразователь батареи 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.

Аварийный сигнал размыкателя цепи батарей

Аварийный сигнал размыкателя цепи батарей поступает тогда, когда разомкнут внешний размыкатель цепи батарей, если выбран размыкатель цепи батарей компании Emerson (дополнительно).

Внешняя батарея подключается к ИБП через размыкатель цепи батарей. Размыкатель цепи батарей замыкается вручную, а размыкается схемой управления ИБП.

Глава 2 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 монтажную схему.

2.1 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 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 уполномоченного инженера по обслуживанию.
2. Монтаж этого ИБП должен выполняться квалифицированным инженером в соответствии с указаниями, приведенными в данной главе.



Предупреждение: батарея является потенциально опасным устройством

При монтаже батарей следует соблюдать особую осторожность. Если все батареи соединены, напряжение на клеммах батареи может достигать 320 В пост. тока, что представляет опасность для жизни человека.

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.

2.2 Транспортировка

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

Шкаф для ИБП имеет большую массу (информацию о массе см. в табл 11-3). Для разгрузки и перевозки оборудования ближе к месту установки рекомендуется использовать машинное оборудование, например, электрические вилочные погрузчики. Если для перевозки используется электрический вилочный погрузчик, чтобы не допустить падения оборудования, вилы погрузчика следует подвести под днище поддона (как показано на Рисунок 2-1).



Рисунок 2-1 Положение вилок погрузчика во время перемещения оборудования

2.3 Распаковка

Распаковку ИБП и блоков батарей нужно выполнять только под руководством уполномоченного инженера по обслуживанию. Последовательность операций.

1. Снять боковые панели и верхнюю крышку.

Для разгибания соединительного крюка, которым соединяются боковые панели с верхней крышкой, следует использовать молоток или прямую отвертку, как показано на Рисунок 2-2.



Рисунок 2-2 Выпрямление крюка

Сначала выпрямить все крюки, фиксирующие панель I, и снять панель I. Затем выпрямить все крюки, фиксирующие панель II, и снять панель II. В последнюю очередь снять верхнюю крышку III, как показано на Рисунок 2-3.

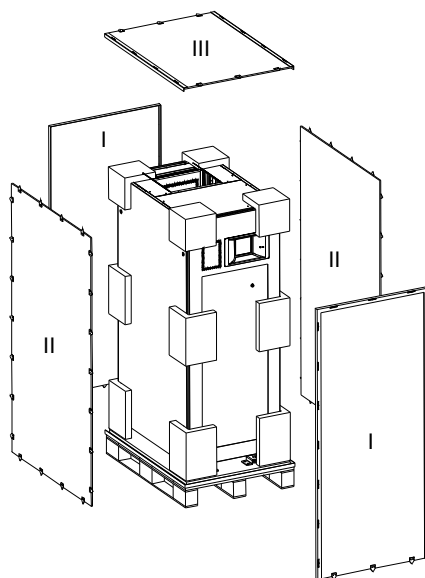


Рисунок 2-3 Снятие боковых панелей и верхней крышки

2. Вынуть фиксирующие болты нижнего поддона (см. Рисунок 2-4) и сохранить их. Затем вилочным погрузчиком переместить шкаф ближе к месту установки (направление, в котором должны быть вставлены вилы, показано на Рисунок 2-4).

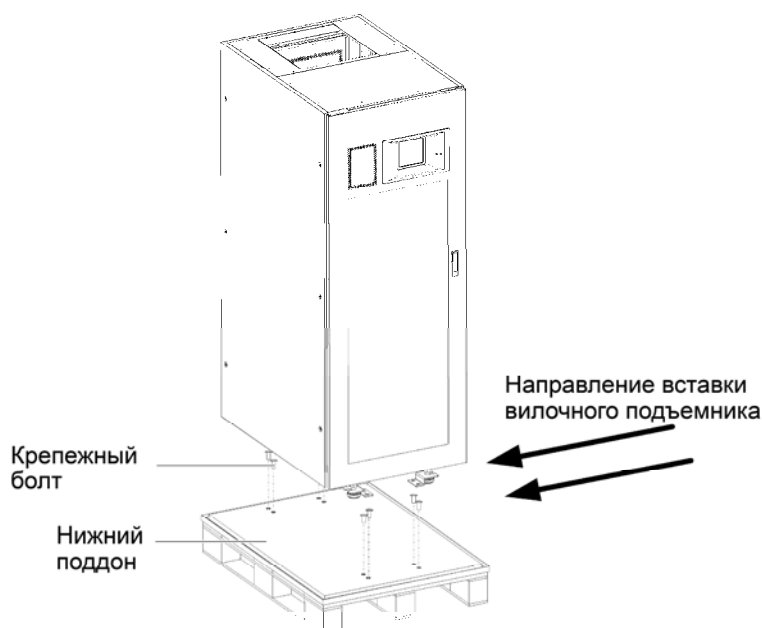


Рисунок 2-4 Демонтаж нижнего поддона

3. После перемещения шкафа к месту монтажа необходимо поднять четыре регулируемые ножки и на роликах передвинуть шкаф к месту окончательной установки.

Способ подъема ножки: Рисунок 2-5 Способ подъема ножки. Как показано на, сначала ослабить гайку (была затянута на заводе-изготовителе) в направлении снизу вверх и убрать фиксирующий кронштейн (сохраните его); затем повернуть ножку, подняв ее в положение, в котором она не будет мешать вращению ролика.

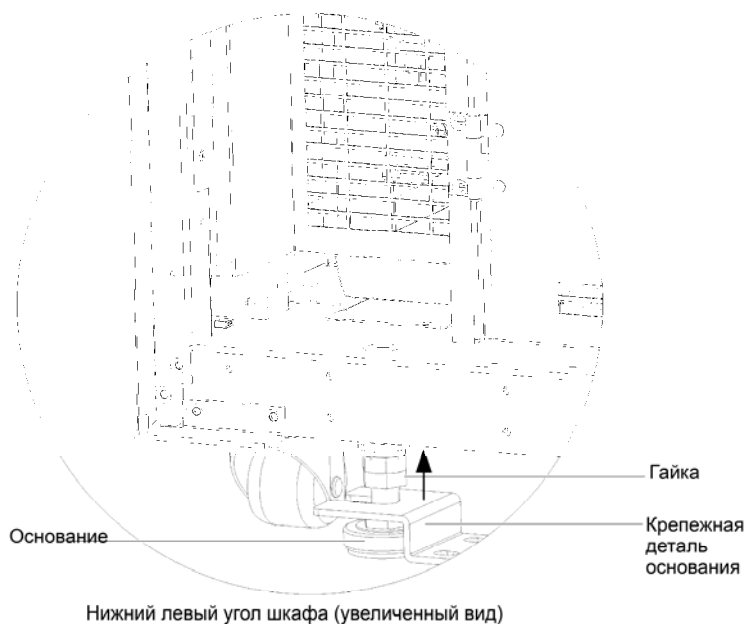


Рисунок 2-5 Схематический чертеж, поясняющий процедуру подъема ножки

2.4 Первоначальный контроль

Перед установкой ИБП выполнить следующие действия.

1. Следует убедиться, что условия окружающей среды в помещении для ИБП отвечают требованиям к рабочей среде, которые описаны в технических характеристиках оборудования, в частности, температура, вентиляция и запыление.
2. Распаковку ИБП и батареи нужно выполнять только под руководством уполномоченного инженера по обслуживанию. Осмотреть ИБП и батарею на наличие внутренних и внешних повреждений, которые могли появиться во время транспортировки. В случае обнаружения таких повреждений незамедлительно уведомить об этом перевозчика.
3. Проверить табличку ИБП и убедиться в правильности типа ИБП. Табличка ИБП находится на внутренней стороне дверцы. На табличке указаны модель ИБП, мощность и основные характеристики.

2.5 Требования к условиям окружающей среды

2.5.1 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, сульфид, двуокись серы, графит, углеродные волокна, токопроводящие волокна и пр.), кислотных паров или других токопроводящих материалов (очень ионизированных веществ). Условия окружающей среды должны соответствовать требованиям соответствующих международных стандартов и спецификаций и быть в допустимых пределах (см. табл 11-2), 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 отверстия (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 зависит больше от батарей, чем от 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.

2.5.2 Выбор места установки батарей

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 воздуха, вдали от источников тепла и воздуховодов.

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.

2.5.3 Условия хранения

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. табл 11-2). 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.

2.6 Требования к механической части

2.6.1 Перемещение шкафов



Предупреждение

1. Подъемное оборудование, используемое для перемещения шкафа с ИБП, должно иметь достаточную грузоподъемность.
2. Шкаф ИБП снабжен роликами. При снятии шкафа ИБП с транспортного поддона необходимо следить, чтобы шкаф не соскользнул. Снимать шкаф только при наличии достаточного количества людей и соответствующего подъемного оборудования.
3. Ролики рассчитаны на перемещение шкафа только по ровной поверхности.
4. Поскольку центр тяжести шкафа ИБП находится высоко, следите, чтобы шкаф не перевернулся во время перемещения.
5. Не допускается вертикальное подвешивание шкафа.

**Внимание**

Следует соблюдать особую осторожность при перемещении батарейного шкафа с установленными в нем батареями; необходимо закрепить каждый батарейный блок и сократить до минимума расстояние перемещения шкафа.

Убедитесь, что масса шкафа ИБП не превышает грузоподъемности подъемного оборудования. Масса ИБП приведена в табл 11-3.

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

На короткие расстояния шкаф можно перемещать на роликах.

2.6.2 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 500 мм для свободной циркуляции воздуха, выходящего из блока.

2.6.3 Доступ к кабелям

Доступ к кабелям в шкафу ИБП возможен как сверху, так и снизу.

Более подробная информация приведена в 3.1.10 Подключение силовых кабелей и 3.2.11 Подключение сигнального кабеля.

2.6.4 Установка на месте и крепление к полу

После установки шкафа на место при помощи четырех регулируемых ножек обеспечьте устойчивое положение ИБП на полу, как показано на Рисунок 2-6. Последовательность операций.

1. Ослабить гайки в направлении снизу вверх.
2. Поворачивать ножку, пока она не коснется пола.
3. Надеть на ножку фиксирующий кронштейн.
4. Выровнять кронштейн в соответствии с установочными отверстиями с учетом размеров, показанных на Рисунок 2-7.
5. Затянуть гайки в направлении сверху вниз, чтобы они плотно прижимали фиксирующий кронштейн, и затем болтами М10 закрепить ИБП на полу.

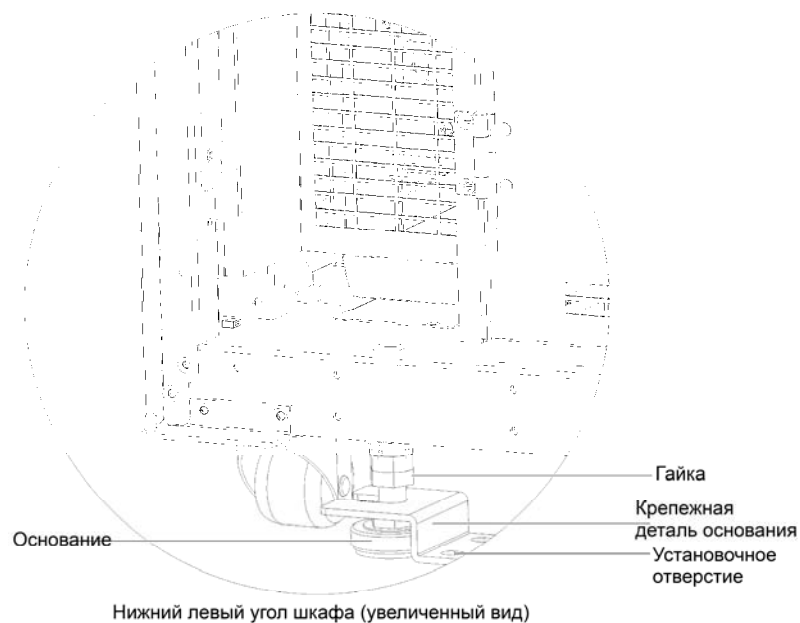


Рисунок 2-6 Схематический чертеж размещения ИБП и крепления его к полу

2.7 Монтажные чертежи

На Рисунок 2-7 показаны основные характеристики механической части ИБП.

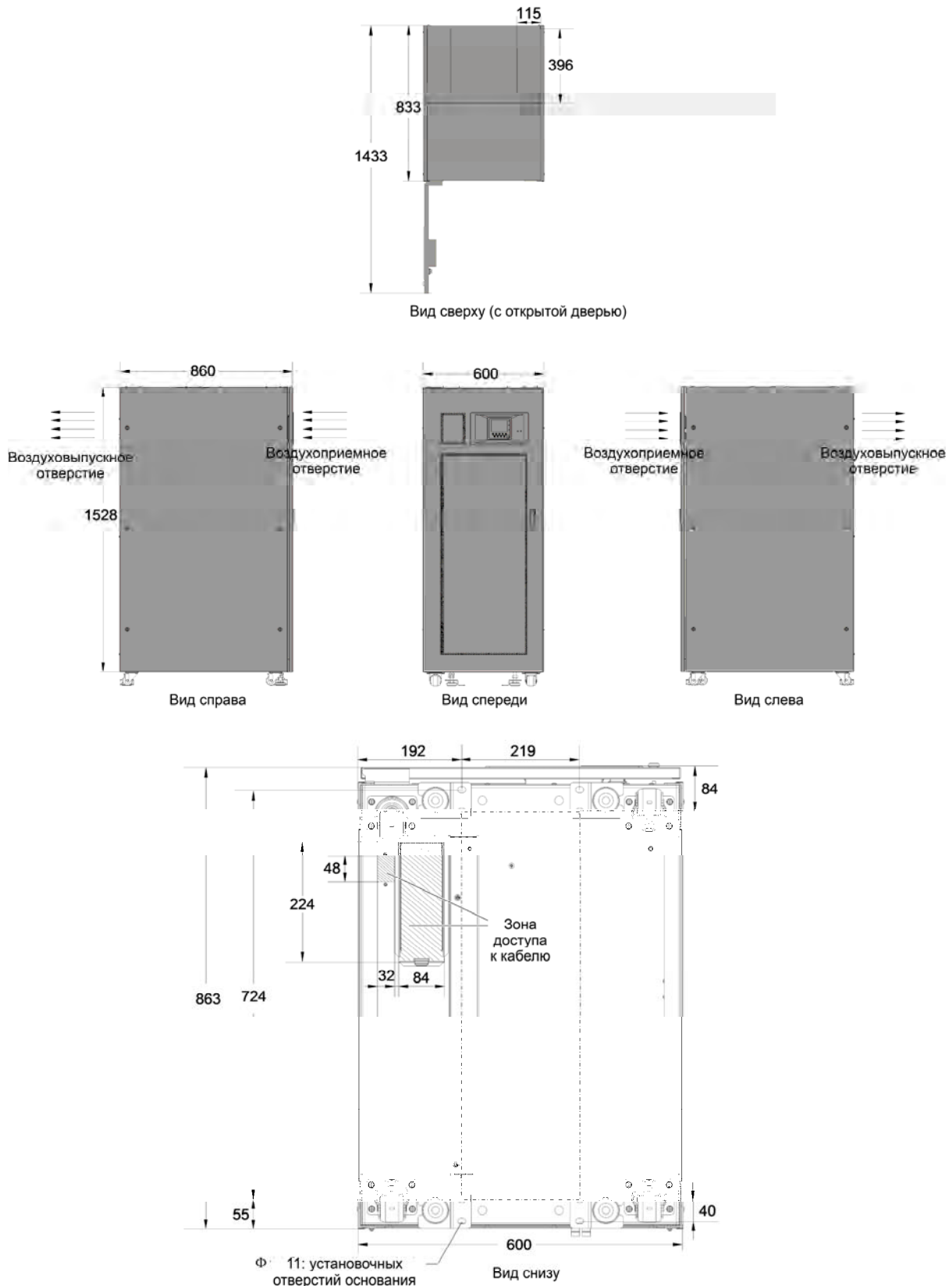


Рисунок 2-7 Вид ИБП сверху/сбоку/снизу (единица измерения: мм) мм

Глава 3 Монтаж электрической части

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

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



Предупреждение

1. Не подключать ИБП к сети до прибытия уполномоченного инженера по техническому обслуживанию.
2. Прокладка кабелей этого ИБП должна выполняться квалифицированным инженером в соответствии с указаниями, приведенными в данной главе.

3.1 Прокладка силового кабеля

3.1.1 Конфигурация системы [System Configuration]

Сечение кабеля системы должно 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. табл 3-1.

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 таблице 3-1.

Батарейный кабель

Каждый ИБП подключается к своей батарее тремя кабелями, соединяющими положительную клемму, отрицательную клемму и нейтраль. Сечение батарейного кабеля следует выбирать в соответствии с номинальной мощностью ИБП и с учетом тока разряда батареи, когда напряжение на батарее падает почти до нижнего допустимого уровня (EOD), как показано в табл 3-1.

3.1.2 Максимальные переменный и постоянный токи в установившемся режиме

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

табл 3-1 Максимальные переменный и постоянный токи в установившемся режиме

Мощность ИБП (кВА)	Номинальный ток (А)					Резьбовая шпилька шины/технические характеристики гайки	
	Макс. входной ток ^{1,2}	Выходной/байпасный ток ² при полной нагрузке			Ток при разряде батареи (+, -, N) при мин. напряжении на батарее	Входной/батарейный/выходной/байпасный кабель	Рекомендуемый момент затяжки (Нм)
		380 В	400 В	415 В			
30 (3 вх., 3 вых.)	53	45	44	42	96/96/20	M6/M8/M6/M6	4.8/12/4.8/4.8
40 (3 вх., 3 вых.)	68	60	58	56	127/127/25	M6/M8/M6/M6	4.8/12/4.8/4.8

Примечания.

При выборе сечения кабелей для подключения батареи следует учитывать, что максимально допустимое падение напряжения на них равно 4 В пост. тока при номинальных токах, указанных в табл 3-1. Чтобы свести к минимуму электромагнитные помехи, не сворачивайте кабель кольцом.

1. Входной сетевой ток для выпрямителя и байпаса.

2. Нелинейная нагрузка (например, выключатель) влияет на характеристики выходного и байпасного нейтрального кабеля. Ток в нейтральном кабеле может превышать номинальную величину фазного тока максимум в 1,5 раза.

3.1.3 Площадь поперечного сечения кабеля ИБП

Минимальная площадь поперечного сечения кабеля ИБП приведена в табл 3-2.

табл 3-2 Минимальная площадь поперечного сечения кабеля ИБП (ед. изм.: мм², температура окружающей среды: 25°C)

Модель	Вход	Выход	Байпас	Нейтраль	Кабель заземления	Батарея
30 кВА (3 вх., 3 вых.)	16	16	16	25	16	35
40 кВА (3 вх., 3 вых.)	16	16	16	25	16	35

3.1.4 Выбор выключателя входа/выхода ИБП

табл 3-3 указывает рекомендованный выключатель на входе/выходе ИБП; пользователь может сделать выбор в соответствии со своими фактическими потребностями.

табл 3-3 Выбор выключателя на входе/выходе ИБП

Модель	Входной порт	Рекомендуемая мощность внешнего входного выключателя	ВСВ	Выходной порт	Рекомендуемая мощность внешнего выходного выключателя
30 кВА (3 вх., 3 вых.)	Клеммный блок	63 А (3P), байпас 100 А (3P)	Пост. ток 160 А (4P)	Клеммный блок	63А (3P)
40 кВА (3 вх., 3 вых.)	Клеммный блок	100 А (3P), байпас 125 А (3P)	Пост. ток 160 А (4P)	Клеммный блок	100 А (3P)

Примечания. Размыкатель цепи батарей (125 А) рекомендуется для конфигурации с общим входом.

3.1.5 Расстояние между местом подключения ИБП и полом

Подробная информация приведена в табл 3-4 .

табл 3-4 Минимальное расстояние между местом подключения ИБП и полом

Место подключения ИБП	Мин. расстояние (мм)	
	30 кВА	40 кВА
Вход выпрямителя	345	345
Вход байпаса	284	284
Выход перем. тока	250	250
Батарея	994	994
Клемма защитного заземления	740	740

3.1.6 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 параллельные кабели.
4. При выборе сечения кабеля для батареи следует узнать величину тока в табл 3-1 ; допускается максимальное падение напряжение в 4 В пост. тока.
5. Чтобы свести к минимуму электромагнитные помехи, не сворачивайте кабель кольцом.

3.1.7 Подключение силового кабеля к клемме

Силовые кабели входа выпрямителя, входа байпаса, выхода и батареи подсоединяются к соответствующим клеммам, как показано на Рисунок 3-2. Защитное заземление

Кабель защитного заземления надежно подключается к входной клемме защитного заземления (см. Рисунок 3-2) с помощью крепежного 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.

3.1.9 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 перегрузки по току

Установить соответствующие защитные устройства на распределительной линии ввода сетевого питания. Защитные устройства должны обеспечивать функции по защите от перегрузки по току, 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. табл 11-6 и табл 11-7) и мощность короткого замыкания на входной распределительной панели. В общем случае рекомендуется использовать термомагнитный автоматический выключатель со стандартной кривой отключения типа С IEC60947-2 и номиналом 125 % от величины тока, указанной в табл 3-1.

2. Конфигурация раздельного байпаса

В конфигурации раздельного байпаса независимое защитное устройство устанавливается, соответственно, во входных цепях выпрямителя и байпаса.

**Примечание**

Во входных цепях выпрямителя и байпаса необходимо использовать один и тот же нейтральный провод.

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 Рисунок 3-1.

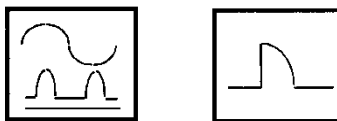


Рисунок 3-1 Графическое обозначение УЗО

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).

Внешняя батарея

Размыкатель цепи батарей обеспечивает защиту внешней батареи. ИБП имеет дополнительный блок коробки размыкателя цепи батарей для обеспечения защиты от перегрузки по току и от короткого замыкания, а также функции автоматического выключения для внешней батареи. Номинальное напряжение размыкателя цепи батарей равно 500 В пост. тока, а пост. ток отключения равен 20 кА.

Такой размыкатель цепи батарей важен для проведения технического обслуживания батареи и обычно размещается рядом с батареей.

Выход системы

На выходной разводке ИБП необходимо установить защитное устройство. Защитное устройство должно отличаться от защитного выключателя на входе распределительного устройства и обеспечивать защиту от перегрузки (см. табл 11-6 и табл 11-7).

3.1.10 Подключение силовых кабелей

Способ доступа к кабелям ИБП описан в 2.6.3 Доступ к кабелям.

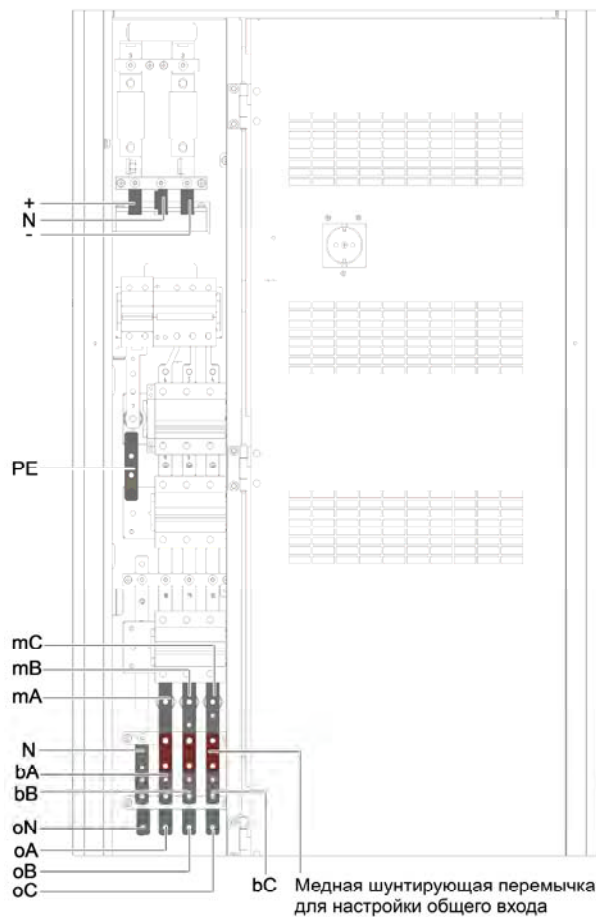
Соединительная клемма и способ прокладки кабеля

На Рисунок 3-2 показаны соединительные клеммы для силового кабеля ИБП. На Рисунок 3-3 и Рисунок 3-4 показаны вход силового кабеля и способ прокладки кабеля.



Примечание

1. Во избежание механического повреждения силовых кабелей их следует прокладывать в кабельных туннелях или кабельных желобах.
2. При прокладке кабелей внутри шкафов рекомендуется их связывать и фиксировать в шкафах, как показано на Рисунок 3-3 и Рисунок 3-4, чтобы исключить возможность механического повреждения этих кабелей.



Nota:

1. +, -, N: входные клеммы батареи
2. PE: входная клемма заземления
3. mA, mB, mC: входные клеммы выпрямителя
4. bA, bB, bC, N: входные клеммы байпаса
5. oA, oB, oC, oN: выходные клеммы

Рисунок 3-2 Подключение силового кабеля к клеммам

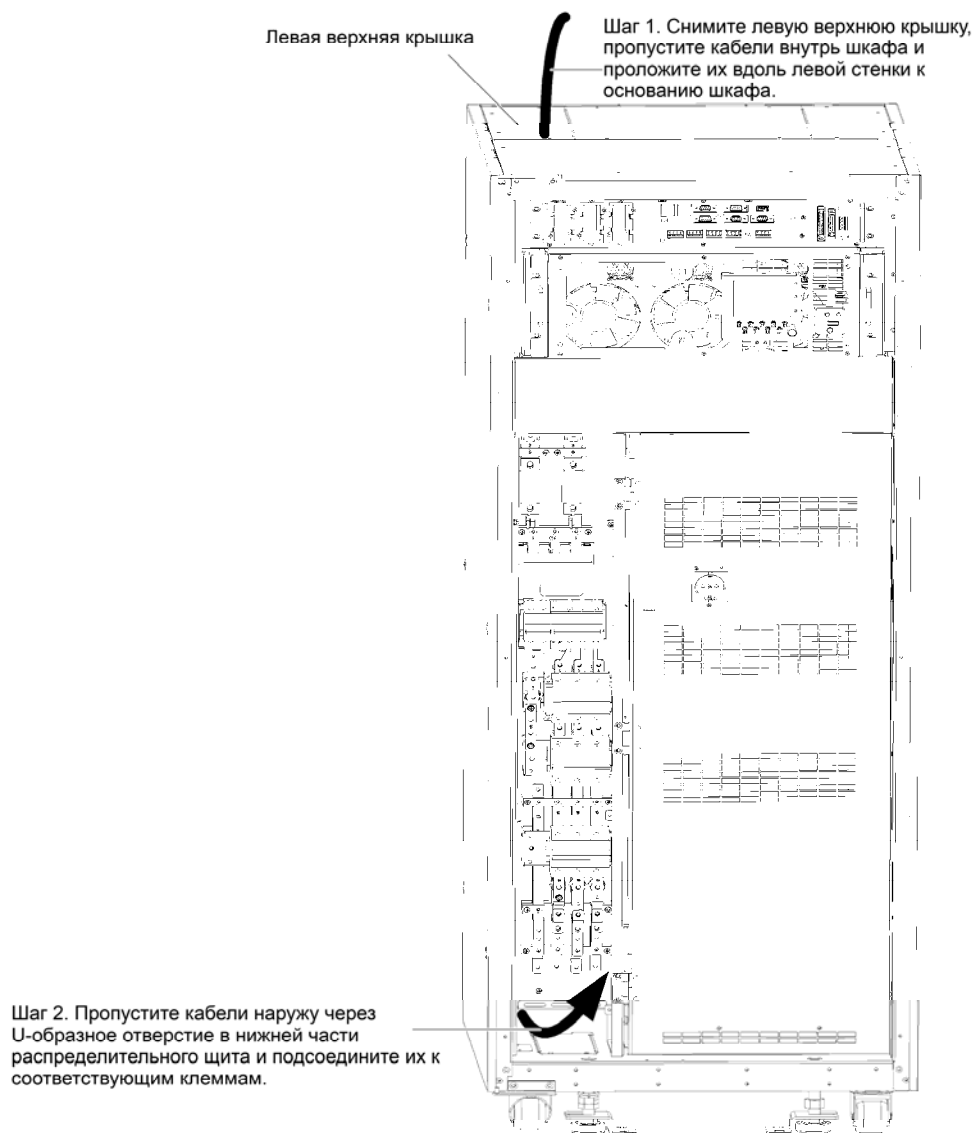


Рисунок 3-3 Маршрут прокладки силового кабеля (доступ к кабелю сверху)

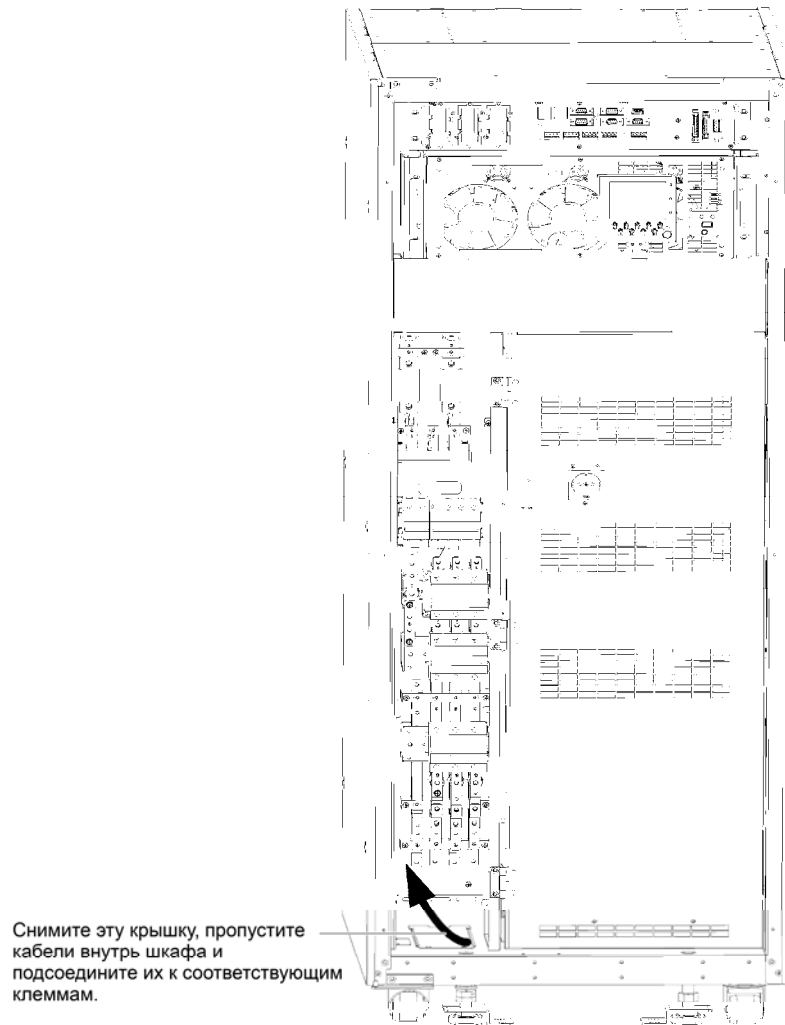


Рисунок 3-4 Маршрут прокладки силового кабеля (доступ к кабелю снизу)

Очередность монтажа



Предупреждение

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

Ознакомившись с Рисунок 3-2 ~ Рисунок 3-4, подключите силовые кабели следующим образом.

1. Откройте дверь шкафа ИБП и снимите защитную крышку (она находится в левом нижнем углу), чтобы получить доступ к клеммам для подключения силовых кабелей (см. Рисунок 3-2).
2. Подсоедините кабель защитного заземления к входной клемме защитного заземления в шкафу.



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.

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.

Подключение к общему входу

- 1) Подключите входные кабели перем. тока к входным клеммам байпаса (bA-bB-bC) в шкафу, убедившись, что три медных короткозамыкателя между входными клеммами выпрямителя (mA-mB-mC) и клеммами байпаса

подсоединены должным образом. Подключите входную нейтраль к клемме нейтрали N в шкафу. Убедитесь в правильности чередования фаз.

Подключение отдельного байпаса

- 2) Снимите три медных короткозамыкателя между входными клеммами выпрямителя (mA-mB-mC) и клеммами байпаса (bA-bB-bC). Подключите входные кабели выпрямителя к входным клеммам выпрямителя (mA-mB-mC) в шкафу, а затем входные кабели байпаса к входным клеммам байпаса (bA-bB-bC) в шкафу. Подключите входную нейтраль выпрямителя и нейтраль байпаса к клемме нейтрали N в шкафу. Убедитесь в правильности чередования фаз.

Подключение выхода системы

4. Подключите выходные кабели системы к выходным клеммам (oA-oB-oC-oN) в шкафу и к нагрузке. Ознакомьтесь с информацией о моменте затяжки в табл 3-1 . Убедитесь в правильности чередования фаз.



Предупреждение

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

Подключение батареи

5. Если требуется установить внешнюю батарею, убедитесь в правильности полярности соединений от клемм батарейного блока к размыкателю цепи батарей и от размыкателя цепи батарей к входным клеммам батареи (BAT+, BAT N, BAT-) в шкафу ИБП, т. е. (BAT+) к (+) и (BAT-) к (-), (BAT N) к (N); отсоедините сочленения одного или нескольких элементов батареи на каждом уровне. Не подключайте эти цепи и не замыкайте размыкатель цепи батарей без разрешения инженера-наладчика.

Примечания. При монтаже кабелей между клеммами батареи и размыкателем цепи батарей всегда подключайте сначала конец кабеля со стороны размыкателя цепи батарей.

6. Закройте защитные крышки.



Примечание

По завершении монтажа загерметизируйте отверстия для прокладки кабеля.

3.2 Прокладка сигнального кабеля

3.2.1 Общая информация

Для выполнения специальных задач пользователю могут потребоваться дополнительные подключения к ИБП для управления батарейной системой (в том числе выключателем внешней батареи), 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 Рисунок 3-5, коммуникационная коробка предусматривает следующие разъемы:

- выходной разъем с «сухими» контактами;
- коммуникационный разъем RS232;
- коммуникационный разъем USB;
- параллельный коммуникационный разъем;
- коммуникационный разъем синхронизации шины нагрузки;
- коммуникационный разъем RS485;
- разъем Intellislot.

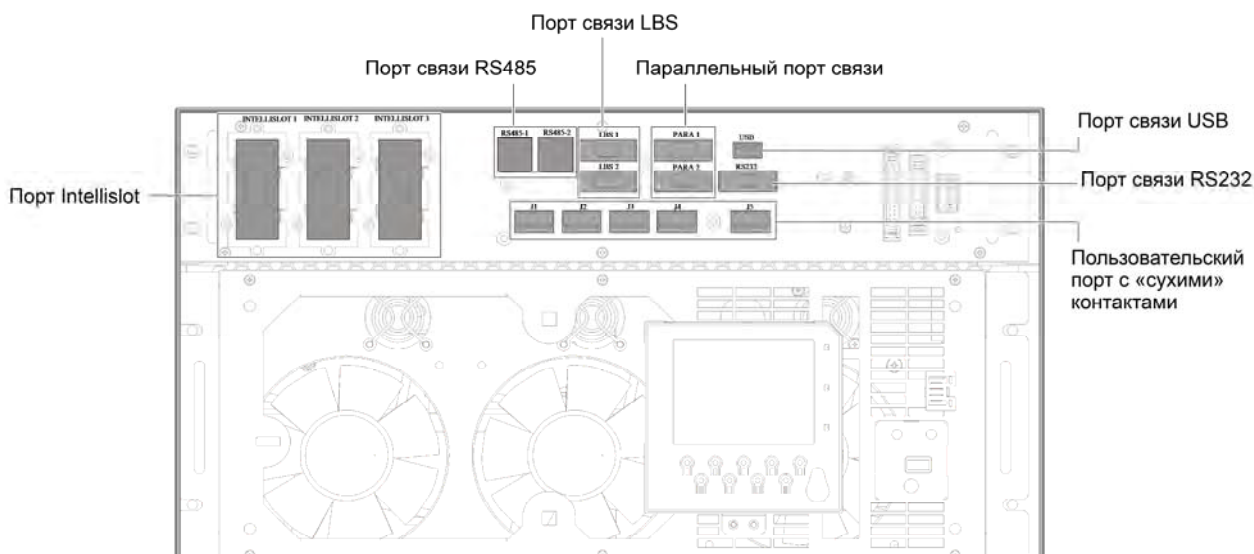


Рисунок 3-5 Чертеж, иллюстрирующий расположение разъемов в коммуникационной коробке

3.2.2 Входной разъем с «сухими» контактами

Входные разъемы с «сухими» контактами J1 и J2 показаны на Рисунок 3-6 и описаны в табл 3-5. Напряжение входных «сухих» контактов составляет 12 В пост. тока, ток равен 20 мА.

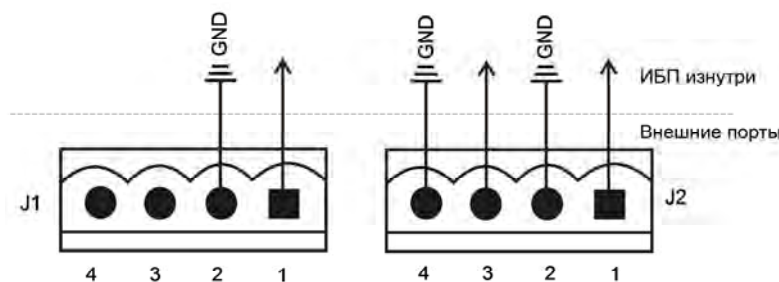


Рисунок 3-6 Входные разъемы с «сухими» контактами J1 и J2

табл 3-5 Описание входных разъемов с «сухими» контактами J1 и J2

Обозначение на устройстве	Разъем	№ контакта	Название контакта	Описание
J1	Вход режима генератора	1.1	GEN	Генератор подключен. Замкнут с контактом 1.2 — нормальный режим, разомкнут с контактом 1.2 — режим генератора
		1.2	GND	1,1 и 1,2 были замкнуты на заводе-изготовителе
J2	Внешний выключатель ремонтного байпаса	2.1	EXT_Q3	Состояние внешнего выключателя ремонтного байпаса. Условие дополнительного контакта внешнего выключателя ремонтного байпаса: дополнительный контакт внешнего байпаса замыкается после замыкания выключателя.
		2.2	GND	GND
	Внешний выходной выключатель	2.3	EXT_OUT	Внешний выходной выключатель. Условие дополнительного контакта внешнего выключателя ремонтного байпаса: дополнительный контакт внешнего байпаса замыкается после замыкания выключателя.
		2.4	GND	2.3 и 2.4 были замкнуты на заводе-изготовителе

3.2.3 Разъем размыкателя цепи батарей

Разъем J4 является разъемом размыкателя цепи батарей. Разъем показан на Рисунок 3-7 и описан в табл 3-6.

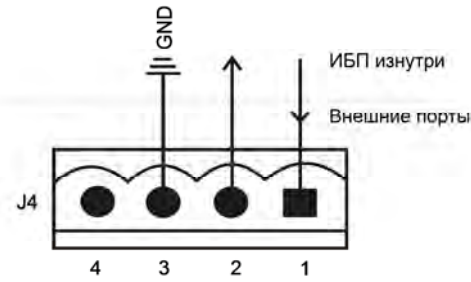




Рисунок 3-7 Разъем размыкателя цепи батарей J4

табл 3-6 Описание разъема размыкателя цепи батарей J4

Обозначение на устройстве	Разъем	№ контакта	Название контакта	Описание
J4	BCB	4.1	DRV	Напряжение размыкателя цепи батарей. Нормальный режим — 12 В, аварийное выключение при 0 В.
		4.2	FB	Вход сигнала об обратном напряжении в цепи размыкателя цепи батарей (нормально разомкнутый). Сигнал нормально разомкнутого дополнительного контакта размыкателя цепи батарей. Дополнительный контакт замыкается после замыкания размыкателя цепи и размыкается после размыкания размыкателя цепи
		4.3	GND	GND

3.2.4 Разъем с «сухими» контактами защиты от обратного напряжения

Разъем J5 с «сухими» контактами защиты от обратного напряжения показан на Рисунок 3-8 и описан в табл 3-7. 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 J5 «сухого» контакта защиты от обратного напряжения, может представлять угрозу. Перед монтажом убедитесь, что подключаете кабель к правильному разъему.

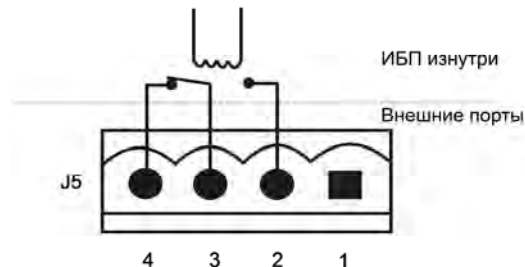


Рисунок 3-8 Разъем J5 с «сухими» контактами защиты от обратного напряжения

табл 3-7 Описание разъема J5 с «сухими» контактами защиты от обратного напряжения

Обозначение на устройстве	Разъем	№ контакта	Название контакта	Описание
J5	Выпрямитель/выходной контакт защиты от обратного напряжения в цепи байпаса	5.2	BFP_O	Выпрямитель/контакт защиты от обратного напряжения в цепи байпаса нормально разомкнут. Разомкнут, если нет обратного напряжения.
		5.3	BFP_S	Выпрямитель/общий контакт защиты от обратного напряжения в цепи байпаса.
		5.4	BFP_C	Выпрямитель/контакт защиты от обратного напряжения в цепи байпаса нормально замкнут. Замыкается при наличии обратного напряжения.

3.2.5 Входной разъем удаленного аварийного отключения питания

ИБП предусматривает функцию дистанционного аварийного отключения питания (ЕРО), которое выполняется при нажатии кнопки ЕРО на панели управления оператора ИБП или при удаленной подаче сигнала пользователем. Выключатель ЕРО имеет защитную крышку.

Разъем J3 является входным разъемом аварийного отключения питания. Разъем показан на Рисунок 3-9 и описан в табл 3-8.

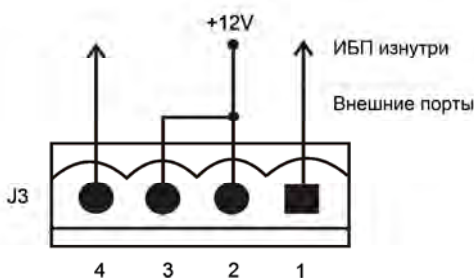


Рисунок 3-9 Входной разъем удаленного аварийного отключения питания J3

табл 3-8 Описание входного разъема удаленного аварийного отключения питания

Обозначение на устройстве	Разъем	№ контакта	Название контакта	Описание
J3	Входной разъем аварийного отключения питания	3.1	EPO_NC	Аварийное отключение питания активизируется, когда размыкается с 3.2. Контакты 3.1 и 3.2 были замкнуты на заводе-изготовителе.
		3.2	+12 В	Аварийное отключение питания активизируется, когда размыкается с 3.1.
		3.3	+12 В	Аварийное отключение питания активизируется, когда размыкается с 3.4.
		3.4	EPO_NO	Аварийное отключение питания активизируется, когда размыкается с 3.3.

Аварийное отключение питания активизируется при замыкании контактов 3 и 4 разъема J3 или размыкании контактов 2 и 1 разъема J3.

Контакты 1 и 2 или 3 и 4 разъема J3 зарезервированы для тех случаев, когда необходимо внешнее устройство аварийного отключения питания. Кроме того, внешнее устройство аварийного отключения питания подключается посредством экранированного кабеля к нормально замкнутому или нормально разомкнутому переключателю удаленного отключения, расположенному между этими двумя контактами. Если эта функция не используется, контакты 3 и 4 разъема J3 должны быть разомкнуты, а контакты 1 и 2 разъема J3 — замкнуты.

**Примечание**

Аварийное отключение ИБП приводит к выключению выпрямителя, инвертора и статического байпаса, но вход сетевого питания не отключается. Чтобы полностью обесточить ИБП, разомкните внешний выключатель питания, выключатель входа питания для байпаса, выключатель выхода и размыкатель цепи байпаса в момент аварийного отключения питания.

3.2.6 Коммуникационный разъем RS232

Положение разъема RS232 показано на Рисунок 3-5 . Разъем RS232 контролирует и устанавливает параметры через соединение с компьютером.

Разъемы RS232 обеспечивают последовательную передачу данных и предназначены для использования уполномоченными специалистами в процессе наладки и обслуживания ИБП.

3.2.7 Коммуникационный разъем USB

Положение разъема USB показано на Рисунок 3-5 . Этот разъем закрыт для пользователей — его может использовать только инженер пуска-наладки для обновления параметров соответствующего программного обеспечения.

Подключение кабеля USB. Вставьте 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 уполномоченными специалистами в процессе наладки и обслуживания ИБП.

Примечания. Для качества связи не подключайте разъемы RS232 и USB к компьютеру одновременно..

3.2.8 Коммуникационный параллельный разъем и коммуникационный разъем синхронизации шины нагрузки

Размещение этих разъемов см. на Рисунок 3-5 .

3.2.9 Коммуникационный разъем RS485

Размещение этого разъема см. на Рисунок 3-5 .

3.2.10 Разъем Intellislot

Разъемы Intellislot используются для установки дополнительных плат на месте эксплуатации, включая плату IS-Relay, плату IS-485L, плату IS-WEBL табл 3-9 . В перечислены модели и указаны места установки дополнительных плат. Подробную информацию об установке дополнительных плат см. в соответствующем разделе в Глава 8 Дополнительное оборудование.

табл 3-9 Модели и места установки дополнительных плат

Дополнительная плата	Место установки
Плата IS-Relay	Разъемы Intellislot 1 и 3 (рекомендуется разъем Intellislot 1)
Плата IS-485L	Разъемы Intellislot 1 и 3 (рекомендуется разъем Intellislot 3)
Плата IS-WEBL	Разъемы Intellislot 1—3 (рекомендуется разъем Intellislot 2)

**Примечание**

Разъем Intellislot 1 использует ресурс связи вместе с другими коммуникационными разъемами. Во избежание конфликта не рекомендуется использовать разъем Intellislot 1, если для проведения пуско-наладочных работ и технического обслуживания используются другие коммуникационные разъемы.

3.2.11 Подключение сигнального кабеля

**Примечание**

Проследите за правильностью трассировки силовых и сигнальных кабелей. Экранирующее покрытие сигнального кабеля должно быть надежно заземлено.

Возможны два способа прокладки: с доступом к кабелю сверху и с доступом снизу. См. Рисунок 3-10 и Рисунок 3-11.

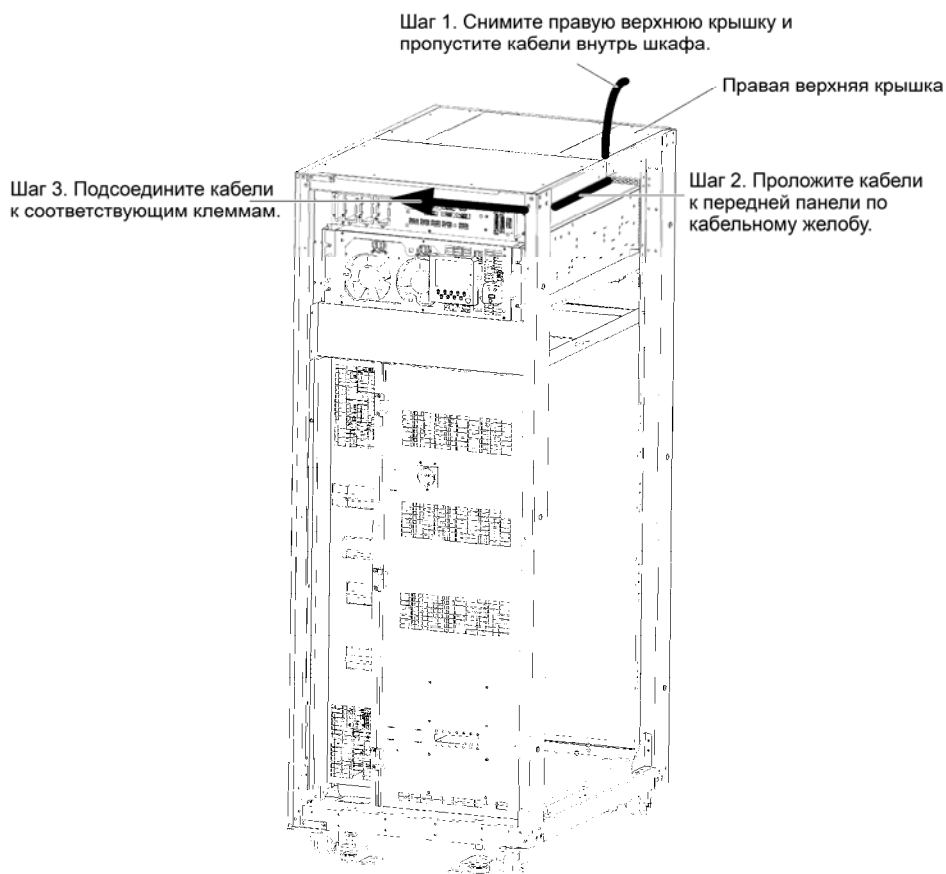


Рисунок 3-10 Маршрут прокладки сигнального кабеля (с доступом к кабелю сверху)

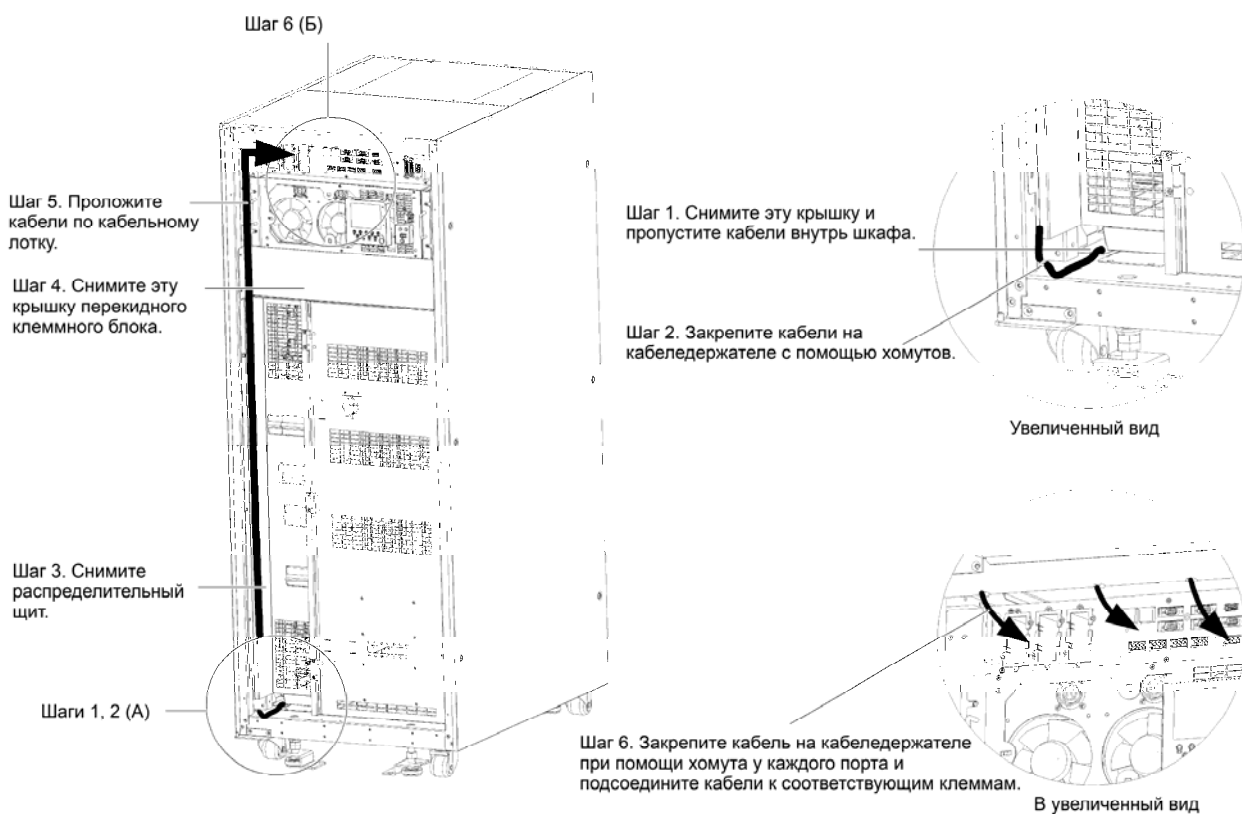


Рисунок 3-11 Маршрут прокладки сигнального кабеля (с доступом к кабелю снизу)

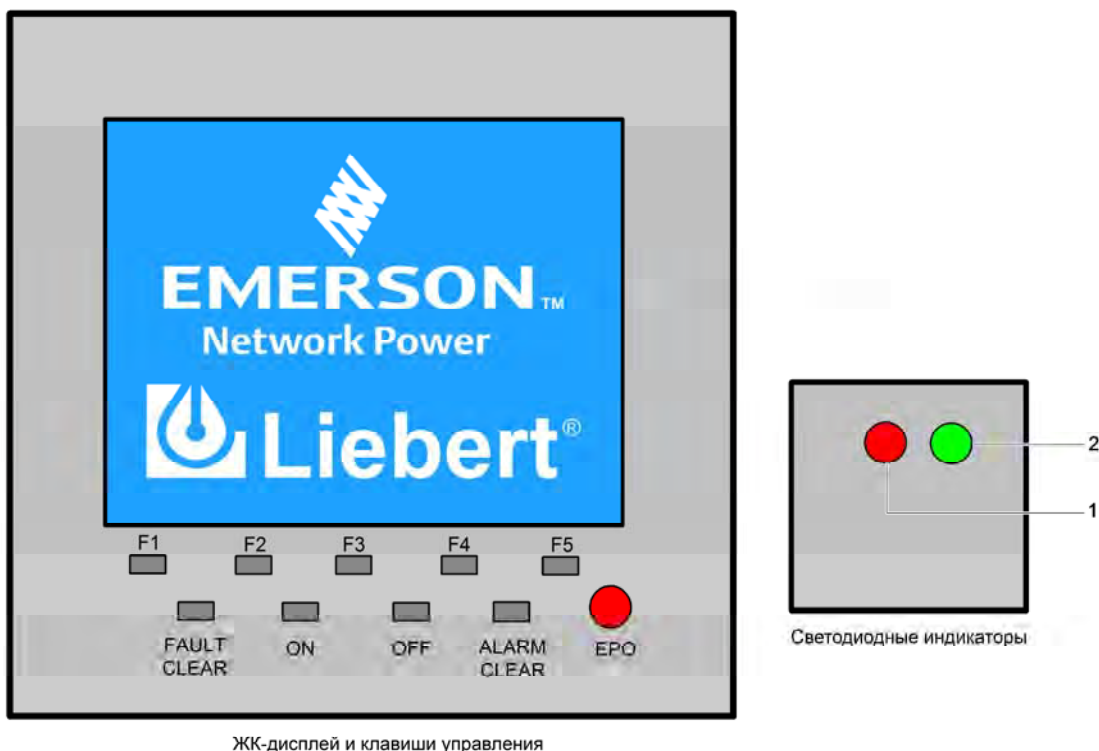
Глава 4 Панель управления оператора и дисплей

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.

4.1 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.

Панель управления оператора и дисплей разделены на три функциональные зоны: ЖК-экран, светодиодные индикаторы и кнопки управления, как показано на Рисунок 4-1и описано в табл 4-1.



ЖК-дисплей и клавиши управления

Рисунок 4-1 Панель управления оператора и дисплей

табл 4-1 Описание элементов панели управления оператора и дисплея

№	Функция	Кнопка	Функция
1	Индикатор неисправности (красный)	F1 ~ F5	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

4.1.2 Светодиодные индикаторы

Два цветных светодиодных индикатора показывают текущее рабочее состояние ИБП; подробную информацию см. в табл 4-2 .

табл 4-2 Описание индикаторов

Индикатор	Состояние	Описание
Индикатор инвертора	Немигающий зеленый	Инвертор подает питание на нагрузку.
	Мигающий зеленый	Индикатор включен, запускается, синхронизируется или находится в режиме ожидания (экономичный режим, ECO).
	Off (выкл.)	Инвертор ВЫКЛ.
Индикатор аварийного состояния	Немигающий красный	Выпрямитель не готов или обнаружена критическая неисправность (например, короткое замыкание цепи реле инвертора, отказ статического переключателя линий байпаса, обратное напряжение в цепи байпаса, неисправность инвертора и пр.).
	Мигающий красный	Общая неисправность (например, перегрузка блока по току, батарея отсоединена, неисправность вентилятора, сбой разделения нагрузки для параллельных конфигураций и пр.).
	Off (выкл.)	Отсутствие неисправности.

4.1.3 Звуковой аварийный сигнал (зуммер)

Работа ИБП сопровождается звуковыми сигналами двух типов, которые указаны в табл 4-3.

табл 4-3 Описание звуковых аварийных сигналов

Звуковой аварийный сигнал	Описание
Один звуковой сигнал в секунду	Звуковой аварийный сигнал подается при общей неисправности, например, перегрузка блока, отсоединение батареи, неисправность вентилятора, сбой распределения нагрузки для параллельных конфигураций, предварительное предупреждение о разрядке батареи и пр.).
Непрерывный сигнал	Звуковой аварийный сигнал, извещающий об общей неисправности (например, короткое замыкание цепи реле инвертора, короткое замыкание статического переключателя линий байпаса, обратное напряжение в цепи байпаса, неисправность инвертора и пр.).

4.1.4 Кнопки управления

На панели управления оператора и дисплее есть пять кнопок управления, которые описаны в табл 4-4.

табл 4-4 Описание кнопок управления

Кнопка управления	Обозначение на устройстве	Описание
Выключатель аварийного отключения питания	ЕРО	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.
Примечания. Для срабатывания функций любой из кнопок необходимо ее нажать и удерживать в течение 2 сек.		

4.1.5 Жидкокристаллические и функциональные кнопки

На панели управления оператора и дисплее находятся ЖК-дисплей и пять функциональных кнопок (F1 — F5). Функциональные кнопки описаны в табл 4-5.

табл 4-5 Описание функциональных кнопок

Клавиша	F1	F2	F3	F4	F5
Функция 1	 ГЛАВНАЯ	ESC Выйти	 Налево	 Направо	 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 2048 записей, которые можно использовать для справки и диагностики.

4.2 Тип ЖК-дисплея

4.2.1 Начальный экран

После включения ИБП и завершения самотестирования появляется начальный экран, который сохраняется в течение приблизительно 25 сек, см. Рисунок 4-2.

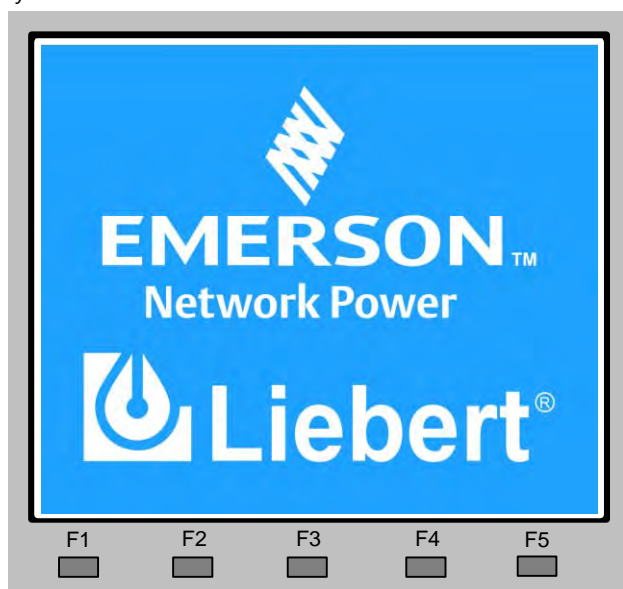


Рисунок 4-2 Начальный экран

4.2.2 Основной экран

После запуска ИБП и завершения самотестирования появляется основной экран, см. Рисунок 4-3. Основной экран разделен на четыре окна: окно сведений о системе, окно данных, окно меню и окно клавиш.

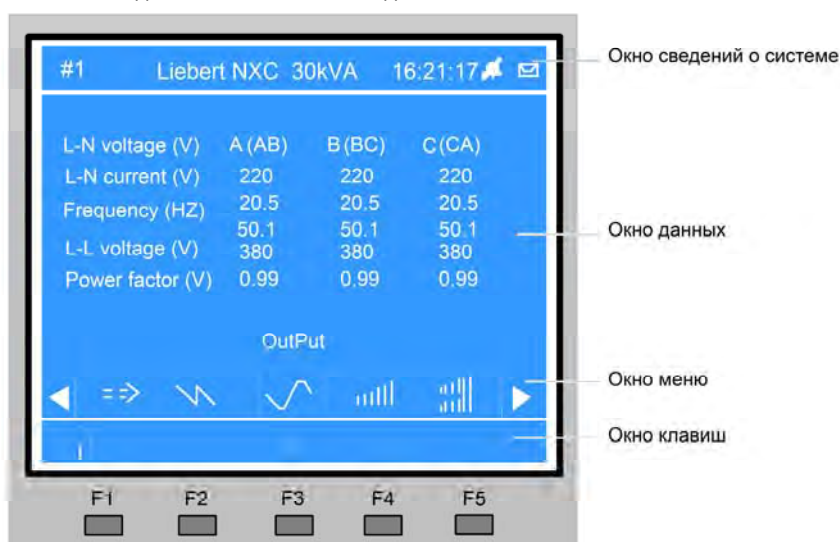


Рисунок 4-3 Основной экран

Функции кнопок меню F1 – F5 на текущем экране отображаются с помощью интуитивно понятных значков в окне кнопок. Из любого меню на основном экране можно вернуться в меню OutPut (Выход), нажав кнопку F1.

4.2.3 Экран по умолчанию

Если во время работы ИБП в течение двух минут не поступает сигналов об аварийной ситуации или не будет нажата ни одна из кнопок, появится экран по умолчанию, см. Рисунок 4-4. После короткой задержки подсветка ЖК-дисплея отключается. Чтобы вернуться к экрану по умолчанию, нажмите любую функциональную кнопку меню (F1 — F5).

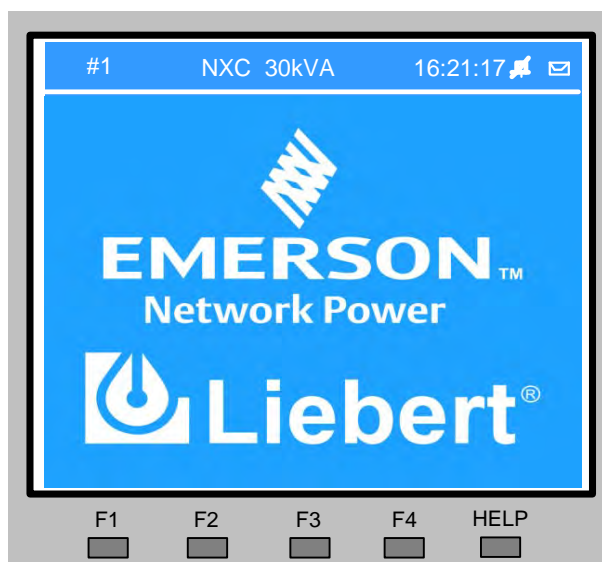


Рисунок 4-4 Экран по умолчанию

4.3 Подробное описание пунктов меню

Ниже приведено описание основного экрана, см. Рисунок 4-3.

Окно сведений 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. См. табл 4-6.

табл 4-6 Описание элементов окна сведений о системе

Элемент	Описание
NXC	Наименование серии ИБП.
(Конфигурация) Одиночный/режим ECO/модуль 1+N	Одиночный: одиночный ИБП в режиме двойного преобразования. Режим ECO: ИБП настроен как модульная система ИБП и работает в экономичном режиме (ECO). Модуль 1+N: количество модулей в параллельной системе (модуль 1+N), которая может включать до четырех модулей ИБП.
30 кВА	Номинальная выходная мощность ИБП = 30 кВА.
16:21:17	Текущее время (формат времени: 24 часа; часы: минуты: секунды)
	Включен или отключен звуковой аварийный сигнал. : запрещено; : разрешено.

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. Подробные сведения см. в табл 4-7.

табл 4-7 Описание элементов окна меню и окна данных

Меню	Элемент	Описание
Сетевое напряжение	Фазное напр. (В) [L-N voltage (V)]	Фазное напряжение
	Ток фазы (А) [L-N current (A)]	Фазный ток
	Частота (Гц) [Frequency (Hz)]	Частота входного напряжения
	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)]	Частота выходного напряжения
	Линейное напряжение (В) [L-L voltage (V)]	Линейное напряжение
Нагрузка	Коэффициент мощности	Коэффициент мощности
	Полная мощность (кВА) [Sout (kVA)]	Полная мощность системы
	Активная мощность (кВт) [Pout (kW)]	Активная мощность.

Меню	Элемент	Описание
	Реактивная мощность (кВАР) [Qout (kVAR)]	Реактивная мощность.
	Нагрузка (%) [Load level (%)]	Нагрузка (процент от номинальной нагрузки ИБП)
	Крест-фактор [Crest factor]	Коэффициент амплитуды выходного тока
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
Батарея	Напряжение на батареях (В) [Battery voltage (V)]	Напряжение на шине батареи
	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
Событие	(текущее аварийное сообщение) [(active alarm)]	Отображение текущих аварийных сообщений
Записи	(журнал аварийных сообщений) [(alarm history)]	Отображение аварийных сообщений из журнала
Язык	(выбор языка) [(language option)]	Позволяет выбрать один из 17 языков для отображения информации на ЖК-дисплее
Установки	Контрастность дисплея [Display contrast]	Регулируется контрастность ЖК-дисплея
	Установка даты [Date format set]	Выбор поддерживаемых форматов: 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]	Установка скорости передачи данных разъема IntelliSlot 1
	Скорость обмена, разъем 2 [Comm2 baud rate]	Установка скорости передачи данных разъема IntelliSlot 2
	Скорость обмена, разъем 3 [Comm3 baud rate]	Установка скорости передачи данных разъема IntelliSlot 3
	Адрес соединения [Communication address]	Используется для обмена данными через разъем RS-485
	Общая емкость линии батарей [Single Group Batt Cap]	Установка емкости батарейного блока
	Количество элементов батарей [Battery Cells Number]	Ввод количества элементов батарей, подключенных к ИБП
	Равномерный заряд батареи разрешен [Equalize Charge Allowed]	Активизирован ли режим форсированной зарядки
	Темпер. компенсация [Temp Compensation]	Включена, отключена
	Общая батарея [Shared Battery]	Включена, отключена
	Конфигурация системы [System Configuration]	Одиночная, параллельная
	Кол-во параллельных блоков [Parallel Requisite units]	Базовое количество одиночных модулей в параллельной системе
	Количество резервных параллельных блоков [Parallel Redundant units]	Резервное количество одиночных модулей в параллельной системе
	Идент. номер в параллельной системе [Parallel ID]	Установка одного идент. номера для одиночного модуля в параллельной системе, если было выбрано «Параллельный» ('Parallel')
	Режим ECO [ECO Mode]	Выбор режима «Нормальный» или «Экономичный» (Normal, ECO)
	Уровень выходной частоты [Output Frequency Level]	Настройка выходной частоты (в Гц; 50/60)
	Уровень выходного напряжения [Output Voltage Level]	Выбор выходного напряжения
	Функция «Синхронизация шины нагрузки» [LBS Function]	Варианты «Ни один», «Ведомый», «Ведущий» (NONE, SLAVE, MASTER)
	Пароль [Command password]	Пользователь может изменить пароль
Протокол [Protocol]	YDN23, Velocity	

Меню	Элемент	Описание
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 80 %.
	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 80 %.
	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
Кривая эффективности [Eff.Curve]	Кривая эффективности [Eff.Curve]	Отображена эффективность системы при текущей нагрузке
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	Версия ИБП [UPS version]	Отображение сведений о версиях выпрямителя, инвертора и ПО для мониторинга
	Модель ИБП [UPS model]	Отображение сведений о модели ИБП, например: 208 В, 60 Гц

Окно кнопок

Функции кнопок меню F1 – F5 для текущего экрана отображаются в окне кнопок с помощью интуитивно понятных значков.

4.4 Окно сообщений

Окно сообщений появляется во время работы системы, чтобы оповестить пользователя об определенных состояниях или запросить подтверждение той или иной команды. Подробные сведения см. в табл 4-8.

табл 4-8 Сообщения и их значения

Сообщение	Описание
Переключение с прерыванием; подтвердите или отмените (Transfer with interrupt, confirm or cancel)	Переключение нагрузки между инвертором и байпасом с прерыванием
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
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 — 12345)

Сообщение	Описание
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)

4.5 Список аварийных сообщений

Втабл 4-9 приведен полный список аварийных сообщений ИБП для меню «Событие» (Event') или меню «Записи» ('Records'), которые описаны в табл 4-7.

табл 4-9 Список аварийных сообщений ИБП

Аварийное сообщение	Описание
Сброс неисправности (Fault reset)	Появляется при нажатии кнопки FAULT CLEAR на панели оператора с дисплеем
Выполняется настройка параметров работы выпрямителя (Rectifier in setting)	Выпрямитель запускается и находится в состоянии синхронизации
Выполняется настройка параметров работы инвертора (Inverter in setting)	Инвертор запускается и находится в состоянии синхронизации
Включение вручную (Manual turn on)	На панели управления оператора нажата кнопка ON для включения инвертора
Выключение вручную (Manual turn off)	На панели управления оператора нажата кнопка OFF для выключения инвертора
Отказ при включении (Turn on fail)	Не удалось включить инвертор нажатием кнопки ON. Это может быть вызвано ошибочной операцией (замкнут выключатель ремонтного байпаса) или неготовностью выпрямителей или шины постоянного тока
Отказ плавного запуска (Soft start fail)	Выпрямитель выдает этот аварийный сигнал в связи с низким напряжением на шине пост. тока
Отключение звукового аварийного сигнала (Alarm silence)	Появляется при нажатии кнопки FAULT CLEAR на панели оператора
Сброс аварийного звукового сигнала (Audible alarm reset)	Появляется при нажатии кнопки ALARM CLEAR на панели оператора, если отключен звуковой аварийный сигнал
Режим байпаса (Bypass mode)	ИБП работает в байпасном режиме
Нормальный режим	ИБП работает в нормальном режиме
Режим работы от батарей (Battery mode)	ИБП работает от батарей
Отключение ИБП (UPS shutdown)	ИБП отключен, электропитание на выходе отсутствует
Выход заблокирован (Output disabled)	Разрядка батареи ниже допустимого уровня. Проверьте напряжение на батарее
Неисправность статического переключателя линий байпаса системы (System Bypass STS fail)	Сбой размыкания цепи статического переключателя линий байпаса или короткое замыкание
Аномальное напряжение в сети электропитания (Mains Volt. Abnormal)	Выпрямитель отключен, поскольку сетевое напряжение выходит за допустимые пределы
Сетевое напряжение ниже нормы (Mains undervoltage)	Входное сетевое напряжение хотя бы одной фазы равно 132—176 В, поэтому нагрузку необходимо уменьшить
Аномальная частота сети электропитания (Mains Freq. Abnormal)	Выпрямитель отключен, поскольку сетевое напряжение выходит за допустимые пределы
Неверное чередование фаз (Mains phase reversed)	Обратная последовательность чередования фаз входного переменного тока
Обратная связь на входе (Input feedback)	Напряжение батареи возвращается на вход выпрямителя
Потеря нейтрали сети (Mains neutral lost)	Отсутствует подключение нейтрали входа перем. тока выпрямителя
Аномальный ток на входе (Input current abnormal)	Несбалансированность распределения нагрузки батареи или аномальный ток на входе выпрямителя
Ток на входе выходит за допустимые пределы (Input curr. over limit)	Ток на входе выходит за допустимые пределы
Не удается перейти на байпас (Bypass unable to trace)	Это аварийное сообщение выдается в том случае, когда частота байпаса отклоняется от нормального уровня. При нормализации напряжения байпаса данное аварийное сообщение будет автоматически сброшено
Байпас вне допустимых пределов (Bypass abnormal)	Амплитуда или частота напряжения на входе байпаса вышла за допустимые пределы. При нормализации напряжения на входе байпаса данное аварийное сообщение будет автоматически сброшено.
Отказ статического переключателя байпаса (Bypass STS fail)	Как минимум один статический безобрывной переключатель на стороне байпаса замкнут или разомкнут. Эта неисправность сохраняется до выключения питания

Аварийное сообщение	Описание
Выход откл. — нет напряжения (Вур. Abnormal Shutdown)	Напряжение байпаса и инвертора выходит за допустимые пределы, и питание нагрузки будет прервано
Неправильное чередование фаз байпаса (Bypass phase reversed)	Обратная последовательность чередования фаз напряжения байпаса
Перегрузка байпаса (Bypass overcurrent)	Величина тока по цепи байпаса превысила номинальное значение
Отказ выпрямителя (Rectifier fault)	Напряжение шины вышло за допустимые пределы или произошло короткое замыкание SCR батареи
Перегрев выпрямителя (Rectifier overtem)	Температура радиатора выпрямителя настолько велика, что выпрямитель не может работать нормально
Перенапряжение на шине пост. тока (DC bus over voltage)	Выпрямитель, инвертор и преобразователь батареи отключены из-за превышения напряжения на шине постоянного тока. Нагрузка переключается на питание по цепи байпас
Шина пост. тока вне нормы (DC bus abnormal)	Инвертор отключен, поскольку напряжение на шине постоянного тока выходит за допустимые пределы. Нагрузка переключается на питание по цепи байпас
Инвертор несинхрон. (Inverter asynchronous)	Напряжение на выходе инвертора не синхронизировано с напряжением в цепи байпаса. После устранения этого состояния данное аварийное сообщение будет автоматически сброшено
Отказ инвертора (Inverter fault)	Выходное напряжение инвертора превысило установленные пределы. Нагрузка переключается на питание по цепи байпас
Неисправность реле преобразователя (Inverter Relay Fail)	По крайней мере одно реле на стороне инвертора замкнуто или в состоянии короткого замыкания. Эта неисправность сохраняется до выключения питания
Сгорел предохранитель на выходе (Output fuse fail)	По крайней мере один предохранитель на выходе инвертора расплавился
Выходное напряжение вне нормы (Mains Volt. Abnormal)	По крайней мере одна фаза выходного напряжения вышла за пределы нормы
Перегрузка модуля (Unit overload)	Это сообщение появляется, если нагрузка превышает 105 % от номинального значения. После устранения этого состояния данное аварийное сообщение будет автоматически сброшено
Перегрузка системы (System overload)	Это сообщение появляется, если суммарная нагрузка превышает 105 % от номинального значения параллельной системы. После устранения этого состояния данное аварийное сообщение будет автоматически сброшено
Время перегрузки превышено (Unit overload timeout)	ИБП находится в состоянии перегрузки, и продолжительность этого состояния превысила лимит. По истечении времени нагрузка автоматически переключается на питание по цепи байпаса
Переключение по набросу нагрузки (Load impact transfer)	Из-за резкого скачка нагрузки произошло переключение на питание по цепи байпас. ИБП может восстановиться автоматически. Чтобы уменьшить нагрузку на инвертор, необходимо подключить оборудование нагрузки по очереди
Исчерпано количество переключений (Transfer time-out)	Произошло слишком много последовательных переключений нагрузки на байпас и обратно в течение одного часа.
Несбалансированность распределения нагрузки (Load sharing abnormal)	ИБП в параллельной системе некорректно распределяют нагрузку
Перекл. системы на байпас (System transfer)	Произошло переключение на байпас всех ИБП параллельной системы, когда требовалось переключение на байпас лишь одного ИБП. Это сообщение появляется на ЖК-дисплее ИБП при пассивном переключении на байпас
Отказ блока питания (Control power fail)	Отказ вспомогательного блока питания или отключение питания
ЕРО	Была нажата кнопка ЕРО на панели управления оператора или была получена команда ЕРО извне
Отказ вентилятора (Fan fault)	По крайней мере один вентилятор вышел из строя
Недопустимая операция (Operation Invalid)	Выключатель ремонтного байпаса выключен, когда включен инвертор параллельной системы, или выключатель выхода и ремонтный байпас выключены, когда включен инвертор
Вкл. синхронизация шины нагрузки (LBS active)	Схема управления синхронизацией шины нагрузки активирована
Неисправность в схеме управления синхронизацией шины нагрузки (LBS abnormal)	Неисправность в схеме управления синхронизацией шины нагрузки
Выключатель сети разомкнут (Maint. sw. open)	Выключатель ремонтного байпаса разомкнут
Выключатель ремонтного байпаса замкнут (Maint. sw. closed)	Выключатель ремонтного байпаса замкнут
Выключатель на выходе замкнут (Output sw. closed)	Выключатель на выходе замкнут
Выключатель выхода разомкнут (Output sw. open)	Выключатель выхода разомкнут

Аварийное сообщение	Описание
Неисправность зарядного устройства (Charger fault)	Зарядное устройство батареи неисправно
Лимит разрядного тока (Dischg. curr. limit)	Разрядный ток превысил предел; выключить разрядник
Автозапуск (Auto start)	Автоматический запуск инвертора при восстановлении сетевого питания после того, как ИБП выключился в результате полного разряда батарей
Форсированная зарядка батарей (Freshening boost charge)	Батарея принудительно находится в состоянии форсированной нагрузки
Обновление ПО выпрямителя (Rec flash update)	Выполняется обновление ПО выпрямителя
Обновление ПО инвертора (Inv flash update)	Выполняется обновление ПО инвертора
Обновление ПО монитора (Monitor flash update)	Выполняется обновление ПО монитора
Ошибка сохранения записей (FLASH operate fail)	Записи не сохранены
Удаленное включение инвертора (Remote turn ON)	Принудительное включение инвертора
Удаленное включение инвертора не сработало (Remote turn ON)	Это может быть вызвано ошибочной операцией (замкнут выключатель ремонтного байпаса) или неготовностью выпрямителя или шины постоянного тока
Удаленное выключение инвертора (Remote turn OFF)	Принудительное выключение инвертора
Несбалансированность распределения нагрузки (Load sharing abnormal)	Ни один из блоков ИБП в параллельной системе не может выполнить распределение нагрузки
Сбой связи (Communication fail)	Прерывание связи между внутренней панелью контроля и инвертором, выпрямителем
Нарушение параллельной связи (Parallel comm. fail)	Сбой связи между модулями ИБП параллельной системы. Проверьте, все ли модули ИБП в параллельной системе включены; если нет, включите их и затем проверьте, исчезло ли это сообщение
Нет батареи (No battery)	Проверьте батарею и ее подключение
Отказ преобразователей батарей (Batt. converter fault)	Напряжение шины не соответствует норме (Bus voltage abnormal)
Ошибка подкл. батарей (Battery reverse)	Переподключите батарею и проверьте правильность ее подключения
Период. тест батарей (Battery period testing)	Выполняется периодическое автоматическое тестирование батарей (разряд 20 % емкости)
Проверка емкости батареи (Batt. Capacity Testing)	Пользователь включил тестирование емкости батарей (100 % разряд)
Однократный тест батареи (Battery maintenance testing)	Пользователь включил тестирование батарей (разряд на 20 % от номинальной емкости).
Конец разряда батарей (Battery end of discharge)	Инвертор отключен из-за полного разряда батареи
Перегрев батарей (Battery overtemp.)	Температура батареи превышает допустимый предел
Замените батарею (Replace battery)	Срок службы батареи закончился
Предварительное предупреждение о пониженном напряжении на батарее (Battery low pre-warning)	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. Этот промежуток времени можно отрегулировать в диапазоне от 3 до 6 мин.
Генератор подключен (Generator in)	Сигнал с «сухого» контакта о подключении генератора
Состояние размыкателя цепи батарей не соответствует норме (BCB status abnormal)	Логический конфликт между сигналом привода размыкателя цепи батарей и сигналом обратной связи
Размыкатель цепи батарей замкнут (BCB closed)	Состояние размыкателя цепи батарей (замкнут)
Размыкатель цепи батарей разомкнут (BCB open)	Состояние размыкателя цепи батарей (разомкнут)
Примечания.	
1. Если ИБП были установлены с дополнительным устройством контроля зарядки батарей, то следует внимательно изучить в руководстве пользователя к этому устройству информацию о сообщениях об аварийных ситуациях, касающихся элементов батареи и тока зарядки.	
2. Если неисправность возникает из-за настроек в программном обеспечении, которые были заданы уполномоченным специалистом компании Emerson, и требуется сменить эти установленные значения, то для внесения изменений следует обратиться в местный сервисный центр компании Emerson.	

Глава 5 Инструкции по эксплуатации. Введение

Данная глава содержит подробное описание правил техники безопасности во время эксплуатации и способы ежедневного использования ИБП.

5.1 Краткое введение

5.1.1 Меры предосторожности



Важно

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



Предупреждение: опасное сетевое напряжение и/или напряжение батарей!

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. 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 4 Панель управления оператора и дисплей.
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.

5.1.2 Силовой выключатель

Чтобы получить доступ к силовым выключателям, откройте переднюю дверцу шкафа с ИБП, как показано на Рисунок 5-1, включая следующие элементы.

Q1: Входной силовой выключатель выпрямителя, через который осуществляется подключение входа ИБП к источнику сетевого электропитания.

Q2: Входной выключатель цепи байпаса, через который осуществляется подключение ИБП к цепи байпаса.

Q3: Выключатель цепи ремонтного байпаса (замкнут), через который осуществляется подача питания на нагрузку во время технического обслуживания ИБП.

Примечания. Если система ИБП состоит более чем из 2 параллельных блоков ИБП, запрещается использовать встроенный выключатель цепи ремонтного байпаса.

Q5: Выходной выключатель, с помощью которого осуществляется подключение выхода ИБП к нагрузке.

Q6: Выключатель нейтрали (замкнут)

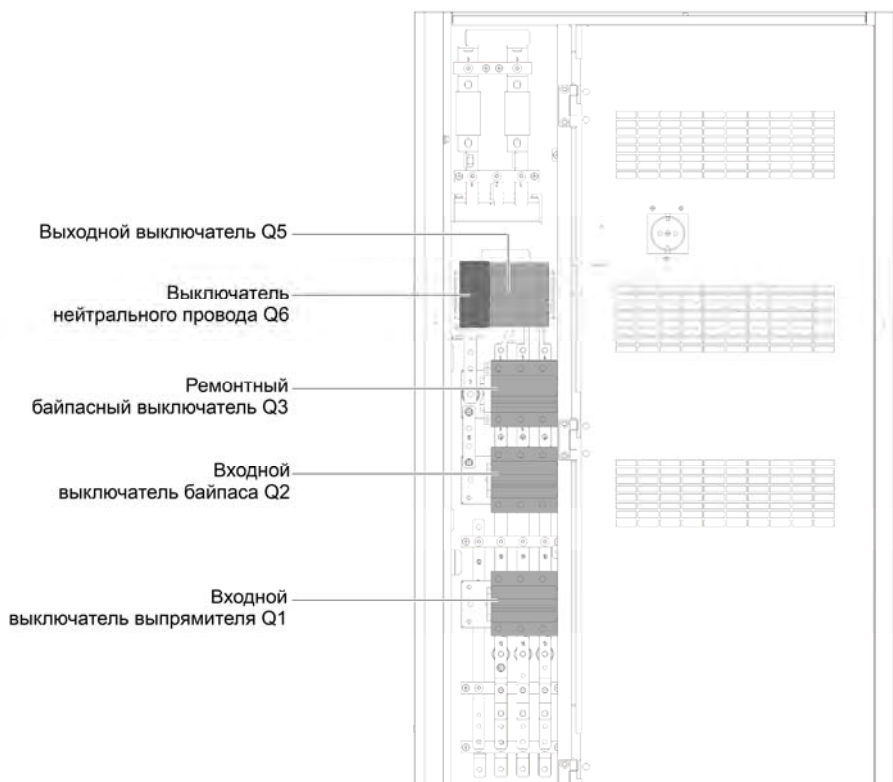


Рисунок 5-1 Выключатель питания ИБП

5.2 Запуск ИБП

Для запуска ИБП все работы по его установке и тестированию должен выполнить уполномоченный инженер, и внешний силовой выключатель должен быть замкнут.

5.2.1 Запуск в нормальном режиме



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. Откройте переднюю дверцу ИБП и убедитесь, что встроенный выключатель ремонтного байпаса Q3 отсоединен, выключатель Q6 замкнут, 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. Поочередно замкните выключатель входа байпаса Q2, входной выключатель выпрямителя Q1, выходной выключатель Q5 и все внешние разъединители (при наличии) ИБП.

В этот момент питание системы будет включено и на ЖК-дисплее появится экран запуска. См. 4.2.1 Начальный экран.

По прошествии приблизительно 25 сек. убедитесь, что светодиод показывает, что питание выпрямителя и байпаса соответствуют норме; если этого не произошло, проверьте, замкнуты ли выключатели Q1 и Q2. 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 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.

5.2.2 Процедура запуска в режим ECO

1. Откройте переднюю дверцу ИБП и убедитесь, что встроенный выключатель ремонтного байпаса Q3 отсоединен, выключатель Q6 замкнут, 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. Поочередно замкните выключатель входа байпаса Q2, входной выключатель выпрямителя Q1, выходной выключатель Q5 и все внешние разъединители (при наличии) ИБП.

В этот момент питание системы будет включено и на ЖК-дисплее появится экран запуска. См. 4.2.1 Начальный экран.

По прошествии приблизительно 25 сек. убедитесь, что светодиод показывает, что питание выпрямителя и байпаса соответствуют норме; если этого не произошло, проверьте, замкнуты ли выключатели Q1 и Q2. 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 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.

ИБП в экономичном режиме

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

Примечания. Режим холодного запуска возможен только для ИБП со встроенной батареей.

1. Убедитесь, что батарея подключена и что напряжение батареи подается на ее входную клемму.

2. Откройте переднюю дверцу и нажмите кнопку «холодного» старта батареи (ее положение показано на Рисунок 5-2).

На ЖК-дисплее появится экран запуска. См. 4.2.1 Начальный экран.

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. Теперь ИБП получает питание через инвертор.

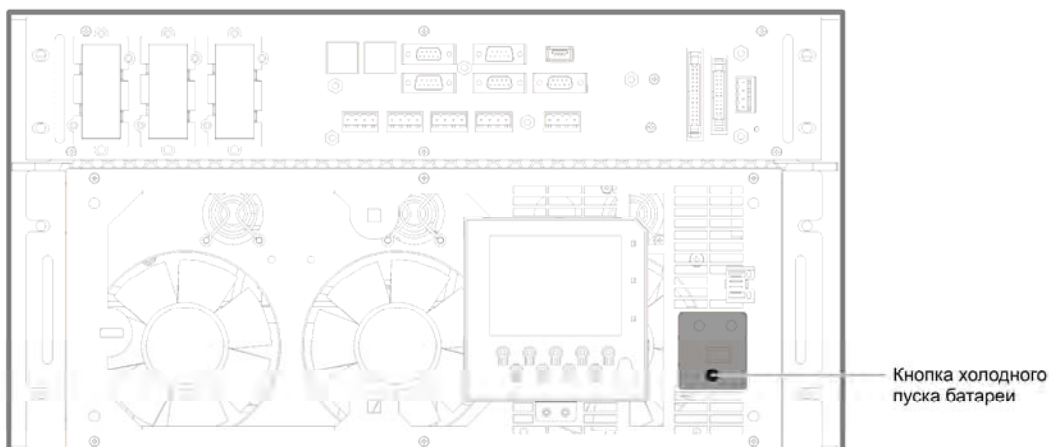


Рисунок 5-2 Кнопка «холодного» пуска батареи

5.3 Переключение между рабочими режимами

5.3.1 Переключение из нормального режима в режим работы от батарей

Разомкните внешний силовой выключатель, 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.

5.3.2 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.

5.3.3 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.

5.3.4 Переключение из нормального режима в режим ремонтного байпаса

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 на ЖК-дисплее до устранения аварийной ситуации.

2. Когда ИБП работает в режиме одиночного блока, замкните выключатель ремонтного байпаса Q3.

3. Теперь ремонтный байпас параллелен статическому байпасу ИБП.

4. На ЖК-дисплее появится сообщение Maint. sw. closed.

5. Отсоедините выходной выключатель Q5 и выключатель нейтрали Q6.

Теперь нагрузка получает питание непосредственно из цепи ремонтного байпаса.



Внимание

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

6. 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

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

7. Если у ИБП есть внутренняя батарея, специальным инструментом откройте дверцу батарейного отсека и отсоедините три клеммы 'BAT+', 'BAT-' и 'BAT N' (подробную информацию см. в Рисунок 5-3). Если у ИБП есть внешняя батарея, отсоедините соответствующий выключатель внешней батареи.

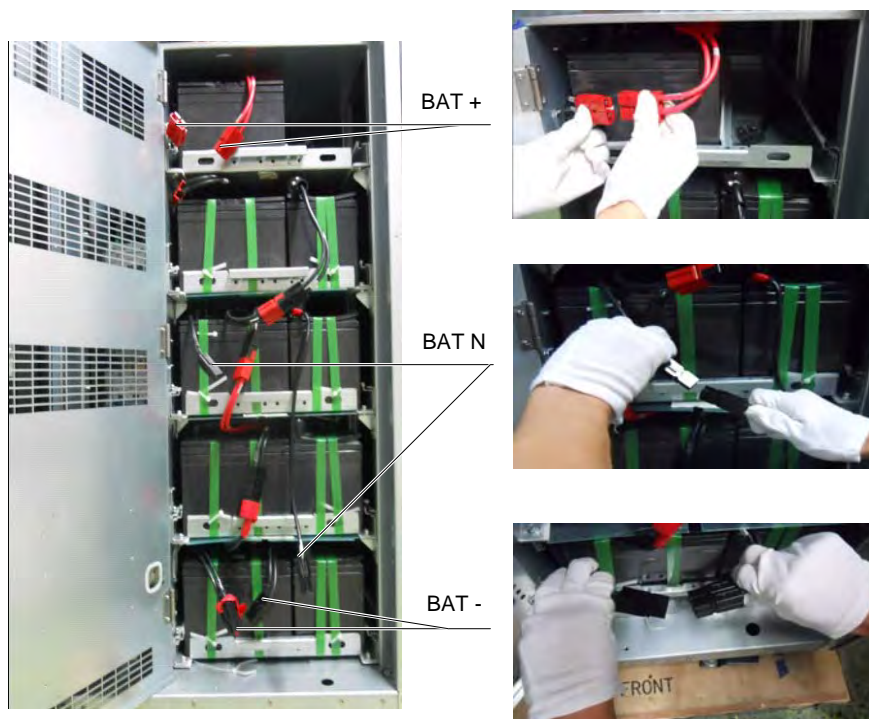


Рисунок 5-3 Отсоединение клемм внутренней батареи

8. Отсоедините входной выключатель выпрямителя Q1 и входной выключатель цепи байпаса Q2.

Теперь все встроенные блоки питания будут отключены и ЖК-дисплей погаснет.



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.

5.3.5 Переключение из режима ремонтного байпаса в нормальный режим

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

1. Откройте переднюю дверцу, замкните выключатель нейтрали Q6.
2. Замкните выходной выключатель Q5.
3. Замкните входной выключатель байпаса Q2.
4. 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.

5. Отсоедините внутренний выключатель ремонтного байпаса Q3.
6. Замкните входной выключатель выпрямителя Q1; индикатор аварийной ситуации (красный) при этом будет мигать.
7. 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.

5.4 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. Самопроверки должны проводиться регулярно; их периодичность 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.

Примечания. Для проведения самопроверки батареи должны быть заряжены «плавающим» напряжением в течение 5 часов, генератор не должен быть подключен, а для самопроверки, включаемой вручную, батареи должны быть полностью заряжены.

Запуск

1. Самотестирование, включаемое вручную: с помощью меню на ЖК-дисплее.
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. Номинальная 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. В случае колебаний нагрузки, перегрузки блока ИБП или в случае отсутствия батарей во время самопроверки система перейдет в состояние плавающей зарядки.
2. 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.
3. Пользователь может вручную остановить самопроверку через меню на ЖК-дисплее.

Примечания. После успешного завершения самопроверки система полностью сбросит счетчик интервала между самопроверками. Если самопроверка в этот раз 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.

Более подробную информацию см. в Глава 4 Панель управления оператора и дисплей .

5.5 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 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.

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.

Более подробную информацию см. в Глава 4 Панель управления оператора и дисплей .

5.6 Отключение ИБП

5.6.1 Полное отключение ИБП

Для полного выключения ИБП и нагрузки необходимо выполнить следующие действия. Все силовые выключатели, разъединители и размыкатели отсоединяются, после чего ИБП больше не будет подавать питание на нагрузку.



Предостережение

Следующее действие приведет к прекращению подачи электропитания на нагрузку.

1. Нажмите кнопку EPO (аварийное отключение): это приведет к запрету функционирования выпрямителя, инвертора, статического выключателя и цепи батареи.
2. Если у ИБП есть встроенная батарея, с помощью специального инструмента откройте дверцу батарейного отсека и потяните три клеммы 'BAT+', 'BAT-' и 'BAT N' (подробную информацию см. на Рисунок 5-3). Если у ИБП есть внешняя батарея, отсоедините соответствующий выключатель внешней батареи.
3. Отсоедините входной выключатель выпрямителя Q1, входной выключатель цепи байпаса Q2, выходной выключатель Q5. ЖК-дисплей и индикаторы на передней панели погаснут, т. к. все внутренние блоки питания выключены.



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. Выждите 10 мин. для разряда конденсаторов внутренней шины постоянного тока. Теперь ИБП полностью отключен.

**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.

**Предупреждение: опасное напряжение батареи**

После полного отключения ИБП на клеммах батареи остается опасное напряжение.

5.6.2 Действия для полного отключения ИБП без обесточивания нагрузки

Следующие действия позволяют полностью отключить ИБП, не обесточивая нагрузку. См. действия в разделе 5.3.4 Переключение из нормального режима в режим ремонтного байпаса.

5.7 Действия для аварийного отключения

Действия аварийного отключения предназначены для отключения ИБП в чрезвычайных ситуациях (при пожаре, наводнении и т. п.). Нажатие аварийной кнопки (ЕРО) 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 отсоедините внешний силовой выключатель ИБП, а затем потяните три клеммы батареи (см. Рисунок 5-3).

5.8 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 (зеленый) будет гореть, не мигая.

**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 напряжение в промышленной сети отсутствует, 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 Q3 замкнут и восстановлена подача напряжения на вход ИБП, напряжение будет на выходах ИБП.

5.9 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 уполномоченный инженер из сервисного центра компании Emerson в настройках ПО компании Emerson.

5.10 Выбор языка

Меню и данные могут отображаться на ЖК-дисплее на 17 языках: китайском, нидерландском, английском, французском, немецком, итальянском, японском, польском, португальском, русском, испанском и шведском, финском, чешском и турецком.

Чтобы выбрать язык, выполните следующие действия.

1. На экране меню «Выход» ('OutPut') нажмите кнопку F3 (стрелка влево) или F4 (стрелка вправо), чтоб вбрать меню «Язык».
2. Нажмите кнопку F5 (ввод), чтобы переместить курсор на экране в окно данных.
3. Нажмите кнопку F3 (стрелка вверх) или F4 (стрелка вниз), чтобы выбрать нужный язык.
4. Нажмите кнопку F5 (ввод), чтобы подтвердить выбор.
5. Несколько раз нажмите кнопку F2 (Выход), чтобы вернуться в меню «Выход».

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

5.11 Изменение текущей даты и времени

Чтобы изменить системную дату и время, выполните следующие действия.

1. На экране меню «Выход» ('OutPut') нажмите кнопку F3 (стрелка влево) или F4 (стрелка вправо), чтобы выбрать окно «Настройки» ('Settings').
2. Нажмите кнопку F5 (ввод), чтобы переместить курсор на экране в окно данных.
3. Нажмите кнопку F3 (стрелка вверх) или F4 (стрелка вниз), чтобы выбрать пункт «Дата и время» ('Date & time'), а затем нажмите кнопку F5 (ввод) для подтверждения.
4. Нажимая кнопку F3 (стрелка вверх) или F4 (стрелка вниз), выберите пункт «Дата и время», а затем нажмите клавишу F5 (ввод) для подтверждения.
5. При помощи кнопок F3 (стрелка вверх) или F4 (стрелка вниз) установите текущие время и дату.
6. Нажмите клавишу F5 (ввод) для подтверждения, а затем нажмите клавишу F2 (Выход), чтобы вернуться в меню «Выход».

5.12 Пароль для функций управления

В системе предусмотрен пароль для защиты функций работы ИБП и управления им. По умолчанию установлен пароль 12345. Доступ к функциям самотестирования ИБП и тестирования батарей возможен только после ввода пароля.

Чтобы изменить пароль, необходимо выполнить следующие действия.

1. На экране меню «Выход» ('OutPut') нажмите кнопку F3 (стрелка влево) или F4 (стрелка вправо), чтобы выбрать окно «Настройки» ('Settings').
2. Нажмите кнопку F5 (ввод), чтобы переместить курсор на экране в окно данных.

3. Нажмите кнопку F3 (стрелка вверх) или F4 (стрелка вниз), чтобы выбрать пункт Command password (Пароль), а затем нажмите кнопку F5 (ввод) для подтверждения; пункт Command password сменит пункт Enter old password (Введите старый пароль).
Нажимайте кнопку F4, чтобы переместить курсор в соответствующую позицию пароля; нажмите кнопку F3 и выберите число от 0 до 9 для этой позиции. После введения всех пяти цифр нажмите кнопку F5 (ввод) для подтверждения; пункт Command password сменит пункт Enter new password (Введите новый пароль).
5. Для ввода нового пароля выполните действия, описанные в п. 4 выше: с помощью кнопок F3 и F4 введите новый пароль и для подтверждения нажмите кнопку F5. Теперь пункт Command password сменит пункт Enter new password again (Введите новый пароль еще раз).
6. Для ввода нового пароля выполните действия, описанные в п. 4 выше: с помощью кнопок F3 и F4 введите новый пароль и для подтверждения нажмите кнопку F5, затем нажмите F2 (Выход), чтобы вернуться в пункт меню OutPut.

Глава 6 Батарея

В данной главе приведена информация о батарее, в том числе правила техники безопасности при работе с батареей, действия по установке и техническому обслуживанию, описана функция защиты батарей, а также подключение блока размыкателя цепи батарей (дополнительно).

6.1 Введение

Комплект батарей состоит из нескольких последовательно соединенных батарей, подающих на инвертор требуемое напряжение постоянного тока. Время резервного питания от батареи (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. Батарею обычно устанавливают в батарейном шкафу или в помещении для батарей.

На время технического обслуживания или ремонта батарею необходимо отключить от ИБП. Обычно для этого используют размыкатель цепи батарей достаточной мощности. Такой размыкатель 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 техническому обслуживанию одного комплекта батарей не мешали нормальной работе других комплектов батарей.

6.2 Обеспечение безопасности

Соблюдайте особую осторожность при работе с батареями ИБП. После подключения всех комплектов батарей напряжение на клеммах может превышать 432 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: под защитными крышками присутствует опасное напряжение батарей

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.

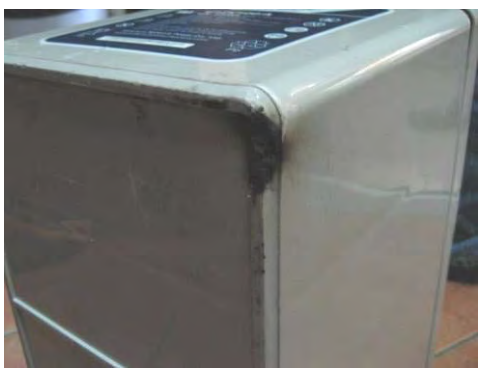
Правильное подключение	Неправильное подключение	
Затяните болт на клемме батареи с достаточным моментом затяжки	Если момент затяжки слишком высок или низок, соединение клеммы может быть ненадежным. В определенных условиях это может вызвать образование электрической дуги или аккумуляцию тепла, что в результате может привести к возгоранию.	
		

3. При работе с батареями соблюдайте следующие меры безопасности.
 - 1) 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!



Предупреждение: под защитными крышками присутствует опасное напряжение батареи

2) 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.

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

- 3) Батареи очень тяжелые. Соблюдайте правила перемещения и подъема батарей во избежание травм и повреждений клемм батарей. Значительные повреждения батарей могут привести к возгоранию.
- 4) 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.
- 5) 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.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) Не разбирайте, не вносите изменений и не наносите повреждений конструкции батареи. Несоблюдение этого требования может привести к короткому замыканию батареи, утечкам электролита и травмированию персонала.
- 9) 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.
- 10) Батарея содержит разбавленную серную кислоту. 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). Попадание разбавленной серной кислоты в глаза или на кожу может привести к потере зрения или химическому ожогу.
- 11) 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 пробую и утечке электролита. Заменяйте батареи до истечения срока службы.
- 12) Перед подключением или отсоединением кабелей батарей изолируйте питание зарядки.
- 13) Проверьте наличие непредусмотренного заземления батареи. Если такое заземление есть, уберите его. Прикосновение к любой части заземленной батареи может привести к поражению электрическим током.

6.3 Батарея ИБП

С ИБП обычно используются клапанно-регулируемые батареи. Сегодня термин «клапанно-регулируемый» означает «герметичный» или «не требующий технического обслуживания», в отличие от их употребления в прошлом.

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 технического обслуживания. Необходимо следить за чистой клапанно-регулируемой батареей, периодически проверять надежность соединений и наличие ржавчины. Более подробная информация приведена в 6.11 Обслуживание батарей.

Рекомендуется подключать параллельно не более 4 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 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$; оптимальная температура хранения батарей — от $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$. 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 постоянного/плавающего подзаряда и коэффициентов температурной компенсации, которые указаны в руководствах, предоставленных заводом-изготовителем. После разрядки батареи ее следует немедленно зарядить.

6.4 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.

6.5 Условия окружающей среды для монтажа батареи и количество батарей

6.5.1 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:

$$Q=0.05 \times n \times I_{\text{gas}} \times C_{\text{rt}} \times 10^{-3} [\text{м}^3/\text{час}]$$

Где:

Q—Объем притока свежего воздуха в час. Единица измерения: $\text{м}^3/\text{час}$

n—количество элементов

I_{gas} —газ, изменяющий текущую плотность в условиях плавающей или форсированной зарядки батарей. Единица измерения: $\text{мА}/\text{Ач}$

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

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

C_{rt} —номинальная емкость батареи равна 20 час

Температура

табл 6-1 Диапазон температуры окружающего воздуха

Тип	Величина температуры	Примечание
Рекомендуемая оптимальная температура	от 20 \square до 25 \square	Температура окружающего воздуха на участке работы батареи не должна быть слишком высокой или слишком низкой. Повышение средней рабочей температуры батареи с 25 $^{\circ}\text{C}$ до 35 $^{\circ}\text{C}$
Кратковременно допустимые температуры	от -15 \square до 45 \square	уменьшает срок службы батареи на 50 %. А при повышении рабочей температуры батареи до 40 $^{\circ}\text{C}$ и выше каждый день срок службы батареи будет сокращаться экспоненциально.

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 °С. Клапанно-регулируемые батареи весьма чувствительны к температурным условиям, поэтому их следует эксплуатировать при температуре в диапазоне от 15 °С до 25 °С. Если такие батареи размещаются вблизи ИБП, то максимально допустимая температура в этом помещении должна определяться, исходя из требований к температуре батарей, а не ИБП. Т. е. в случае использования клапанно-регулируемых батарей температура воздуха в помещении должна быть от 15 °С до 25 °С, а не в диапазоне допустимых температур для ИБП. Допускаются кратковременные отклонения от указанных выше значений при условии, что средняя температура не превысит 25 °С.

6.5.2 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, падение напряжения ниже допустимого уровня и напряжение плавающей зарядки при напряжении в системе 380 В/400 В/415 В имеют постоянный характер, как показано в табл 6-2.

табл 6-2 Количество батарей

Параметр	380 В/400 В/415 В
Количество элементов (стандарт)	192—240 шт.
Напряжение полной разрядки	1,60 В пост. тока на элемент ~ 1,85 В пост. тока на элемент, рекомендовано 1,62 В пост. тока на элемент, т. е. напряжение полной разрядки равно 389 В.
Напряжение плавающей подзарядки	2,15 В пост. тока на элемент ~ 2,3 В пост. тока на элемент, рекомендовано 2,27 В пост. тока на элемент, т. е. напряжение плавающей подзарядки равно 490 В.

6.6 Защита батарей

Внутри ИБП есть переключатель с плавким предохранителем для защиты внутренних элементов батареи. Для защиты внешней батареи рекомендуется использовать размыкатель цепи батарей компании Emerson (дополнительно).

Внешняя батарея связана с ИБП через размыкатель цепи батарей. Размыкатель цепи батарей может быть замкнут вручную и иметь электронное устройство выключения, контролируемое схемой управления в ИБП. Если батарея установлена на стойке (или находится на большом расстоянии от шкафа ИБП), размыкатель цепи батарей должен быть установлен как можно ближе к батарее и длина проводки силового и сигнального кабелей до ИБП должна быть минимальной.

Характеристики размыкателя цепи батарей.

1. Изолирован от батареи, безопасен и надежен.
2. Защита от короткого замыкания.
3. Если инвертор заблокирован из-за недостаточного напряжения на батарее, размыкатель цепи будет автоматически отключен, чтобы не допустить глубокую разрядку батареи.
4. Если установлена кнопка дистанционного аварийного отключения питания, то для отключения размыкателя цепи можно использовать кнопку аварийного отключения питания.
5. Защита от ложного срабатывания.

Для продления времени резервной работы от батарей их можно соединять параллельно. В этом случае размыкатель цепи батарей устанавливается после всех подключенных параллельно батарей.



Примечание

Только квалифицированный персонал может работать с размыкателем цепи батарей и проводить его техническое обслуживание.

6.7 Монтаж и подключение батареи

6.7.1 Монтаж батареи

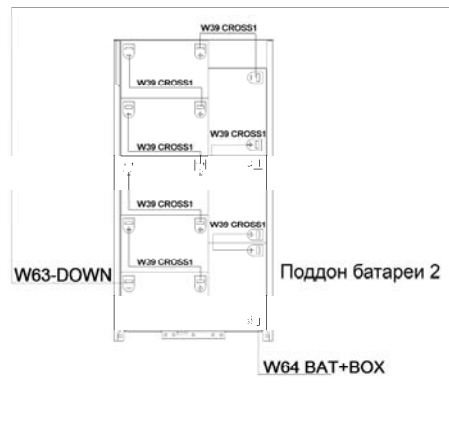
1. Перед монтажом проверьте внешний вид батареи и убедитесь, что батарея не повреждена, осмотрите принадлежности и проверьте их количество, а также тщательно изучите данное руководство пользователя и инструкции по установке, предоставленные заводом-изготовителем батареи.

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.

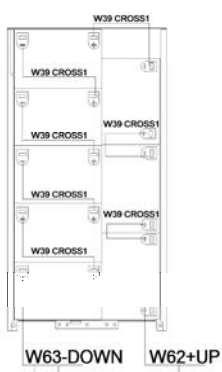
6.7.2 Подключение батареи

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 подключена неверно, это может стать причиной взрыва или пожара и привести к повреждению батареи 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.
8. Монтаж соединений батареи показан на Рисунок 6-1 .

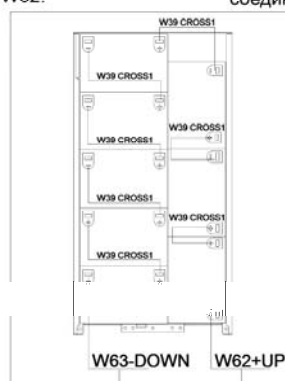


Клемма PP75 кабеля W63
соединяется с клеммой PP75
кабеля W62.

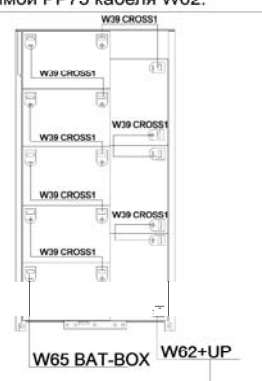
Клемма PP75 кабеля W63
соединяется с клеммой PP75 кабеля W62.



Поддон батареи 3



Поддон батареи 4



Поддон батареи 5

W66 BATN-BOX

32-блочная батарея

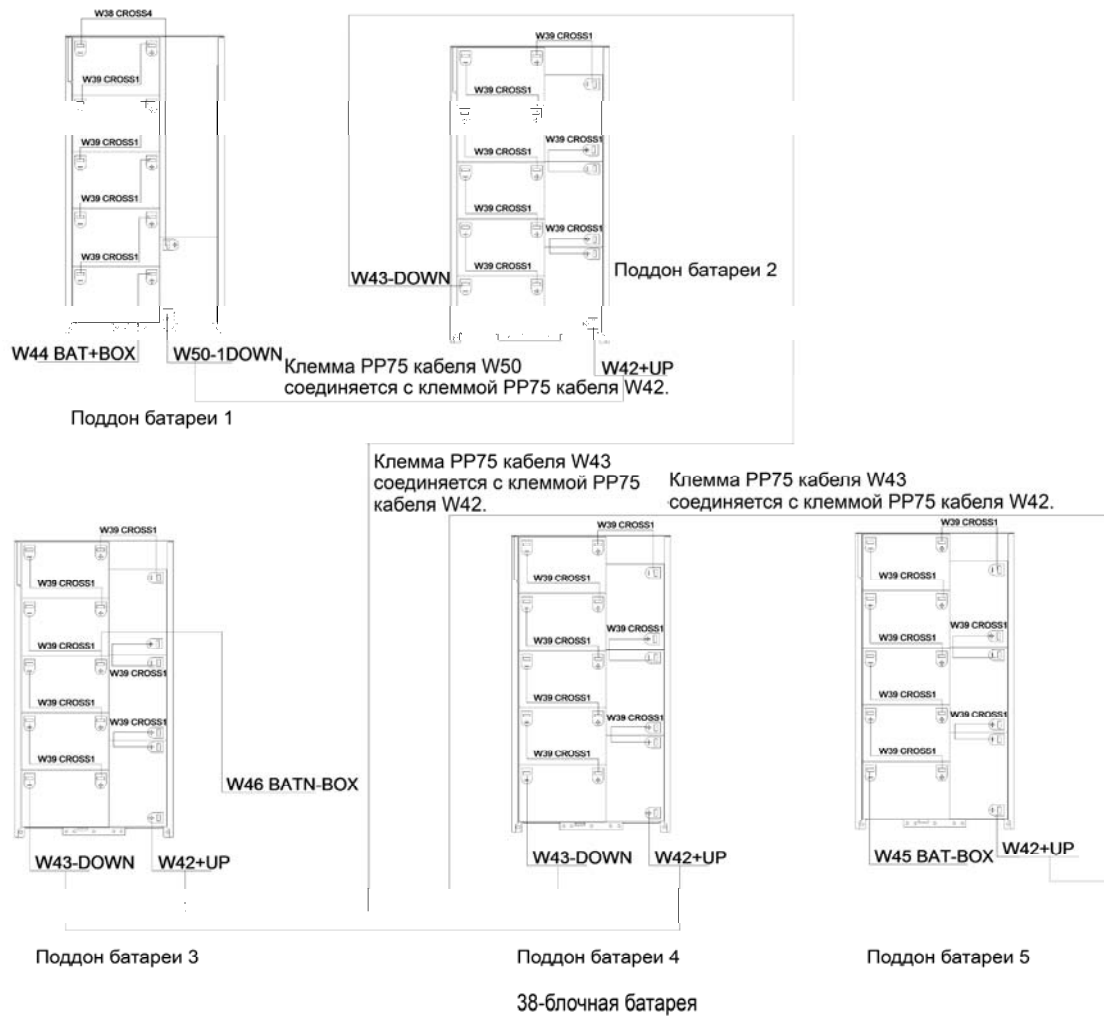


Рисунок 6-1 Монтаж соединений внутренних батарей

6.8 Помещение для размещения батарей

Какой бы тип монтажа (в шкафу или на стеллаже) ни использовался, следует учитывать следующие условия (см. Рисунок 6-2).

1 Расположение батарей

Независимо от типа монтажа 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.

2 Изолирующие коврики

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

3 Монтаж проводки

Длина прокладки проводов должна быть минимальной.

4 ВСВ

Автоматический размыкатель цепи батарей обычно устанавливается на приборном щите на стене рядом с батареей.

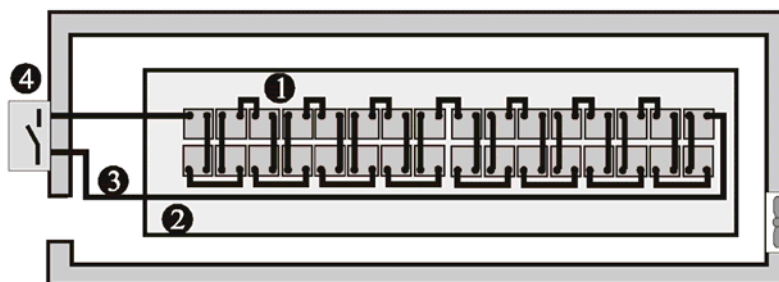


Рисунок 6-2 Помещение аккумуляторной

6.9 Блок автоматического размыкателя цепи батарей (дополнительно)

В состав блока автоматического размыкателя цепи батарей (BCB) входит собственно размыкатель и устанавливаемая в непосредственной близости от него плата контроллера. Компания Emerson поставляет различные блоки автоматических размыкателей цепи батарей и сигнальные кабели для автоматических размыкателей цепи батарей (длиной 30 м) для использования в тех случаях, когда батареи устанавливаются не в батарейном шкафу. При этом блок автоматического размыкателя цепи батарей устанавливается как можно ближе к батарее и подключается к ИБП. Описание блока автоматического размыкателя цепи батарей и его компонентов приведено на Рисунок 6-3 и в табл 6-4. Блок защищает батареи от глубокого разряда и перегрузки по току, а также обеспечивает электрическую изоляцию между ИБП и батареями, снижая тем самым риск для персонала при проведении работ по техническому обслуживанию. Внутри блока есть шины, соединяющие силовые кабели ИБП и батарей.

Примечания. Сигнальные кабели между ИБП и панелью управления автоматического размыкателя цепи батарей необходимо прокладывать в изолированном кабельном канале отдельно от силовых кабелей батарей. Между ИБП и блоком размыкателя цепи батарей должно быть отдельное защитное заземление. В зависимости от мощности ИБП используются различные варианты блока автоматического размыкателя цепи батарей.

табл 6-3 Конфигурация блока автоматического размыкателя цепи батарей

Размеры (Ш × Г × В), мм	Масса (кг)	BCB
558 × 378 × 180	21.5	160 А, 4-полюсный
Примечания. Масса указана без учета упаковки.		

Функции автоматического размыкателя цепи батарей.

Защита батарей от короткого замыкания и защита от глубокого разряда. Когда напряжение батареи опускается ниже допустимого уровня, размыкатель батареи автоматически отключается. Аварийное отключение ИБП. При нажатии кнопки аварийного отключения размыкатель цепи батарей автоматически выключается.

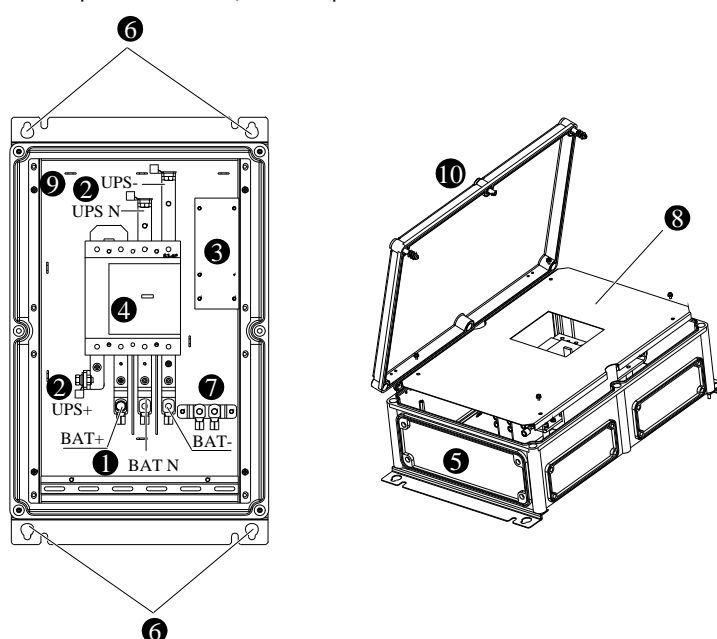
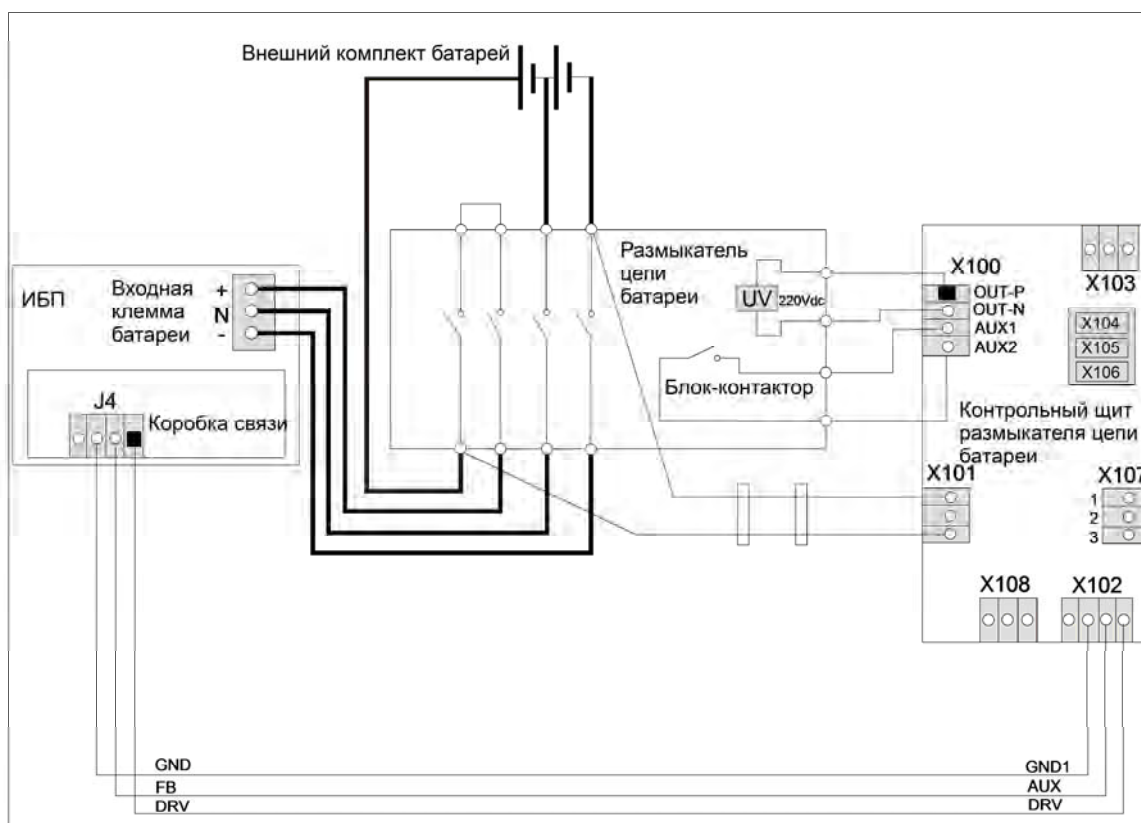


Рисунок 6-3 Блок размыкателя цепи батарей

табл 6-4 Описание элементов блока размыкателя цепи батарей

№	Элемент
1	Клеммы подключения батареи (+/N/-)
2	Клеммы подключения ИБП (+/N/-)
3	Плата контроллера автоматического размыкателя батарей
4	Автоматический размыкатель цепи батарей
5	Панель для подвода кабелей. При монтаже в ней вырезаются отверстия для кабеля с учетом его сечения
6	Отверстия для крепления на стену
7	Шина заземления
8	Изолирующая панель
9	Основание блока
10	Прозрачная дверца

Примечания. Обычно подвод кабелей в блок осуществляется снизу. В случае необходимости подвода кабелей сверху несущую пластину внутри блока со всеми закрепленными на ней деталями можно перевернуть.



Примечания.

1. Описание разъема порта X102 см. в табл 6-5 .
2. X101 — опасное напряжение. Не разрешается подключать этот разъем к батарее без специального разрешения инженера по ремонту и техническому обслуживанию.
3. Разъемы X103 ~ X106 предназначены для подключения температурных датчиков, установленных в нескольких батарейных шкафах.
4. Разъем X107 используется для установки переключателей в зависимости от наличия в ИБП кнопки холодного запуска. Если кнопка холодного запуска есть, рекомендуется установка переключек 1, 2; если этой кнопки нет, рекомендуется установка переключек 2, 3.

Рисунок 6-4 Подключение блока автоматического размыкателя цепи батарей

табл 6-5 Контакты разъема X102 платы контроллера

Разъем блока автоматического размыкателя цепи батарей	Разъем коммуникационной коробки (J4)	Описание	Состояние сигнала
DRV	DRV	Сигнал управления от ИБП на отключение размыкателя	Нормальное состояние: высокий уровень напряжения, ВСВ замкнут; Аварийное состояние: низкий уровень напряжения, ВСВ разомкнут
IN (AUX)	FB (IN)	Дополнительный контакт ВСВ (контакт выкл. означает ВСВ выкл.)	Нормальное состояние: 0 В, ВСВ замкнут; Аварийное состояние: разомкнут, ВСВ разомкнут
GND1 «заземление»	GND	Сигнальное заземление	GND1 к GND

Примечания. Кабель X102 разъема размыкателя должен прокладываться отдельно от силового кабеля. Должен использоваться экранированный кабель двойной изоляции сечением от 0,5 мм² до 1 мм². При этом максимальная длина не должна превышать 25—50 метров и оба торца экранирующей оболочки должны быть надежно прикреплены к корпусу. Между ИБП и блоком размыкателя цепи батарей должно быть отдельное защитное заземление.



Внимание

Если какие-либо функции не нужны, просто не подключайте соответствующие клеммы.

6.10 Номинальные величины токов опорного сигнала автоматического размыкателя цепи батарей и схемы подключения

Втабл 6-6 указаны рекомендованный номинальный ток размыкателя цепи батарей и максимальный ток разрядки батарей при полной нагрузке. Ознакомьтесь с таблицей 3В в документе IEC60950-1 и выберите подходящее сечение кабеля в соответствии с местными электротехническими правилами.

табл 6-6 Номинальный ток размыкателя цепи батарей и максимальный ток разрядки батарей при полной нагрузке (рекомендуется)

Элемент		Единица измерения	Номинальная мощность ИБП (кВА)	
			30 кВА	40 кВА
32-блочная батарея	Максимальный ток разрядки батареи при полной нагрузке	А	95	127
	Номинальная величина тока опорного сигнала размыкателя цепи батарей	А	160	
34-блочная батарея	Максимальный ток разрядки батареи при полной нагрузке	А	88	116
	Номинальная величина тока опорного сигнала размыкателя цепи батарей	А	160	
36-блочная батарея	Максимальный ток разрядки батареи при полной нагрузке	А	82	108
	Номинальная величина тока опорного сигнала размыкателя цепи батарей	А	160	
38-блочная батарея	Максимальный ток разрядки батареи при полной нагрузке	А	76	101
	Номинальная величина тока опорного сигнала размыкателя цепи батарей	А	160	
40-блочная батарея	Максимальный ток разрядки батареи при полной нагрузке	А	72	95
	Номинальная величина тока опорного сигнала размыкателя цепи батарей	А	160	

Примечания. Ознакомьтесь с Рисунок 6-5 относительно соединений между батареями, размыкателем цепи батарей и ИБП.

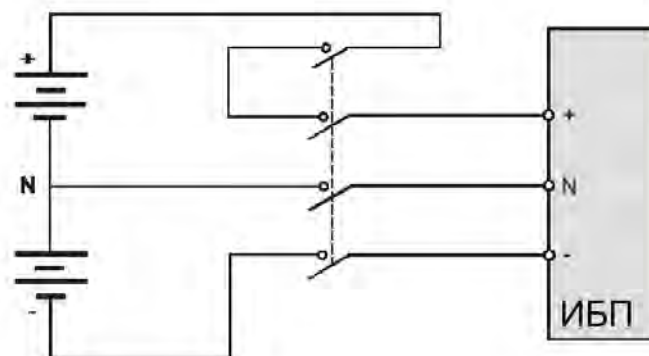


Рисунок 6-5 Соединения между батареями, размыкателем цепи батарей и ИБП

6.11 Обслуживание батарей

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



Примечание

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.

6.12 Утилизация отработавших батарей

Если из батареи вытекает электролит или у нее есть физические повреждения, ее необходимо поместить в контейнер, изготовленный из материала, устойчивого к воздействию серной кислоты, и утилизировать 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.

Глава 7 Параллельная система подключения и система синхронизации шины нагрузки

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

7.1 Общие сведения

Параллельная система может включать до четырех одиночных блоков ИБП одной и той же мощности, которые соединяются параллельно и могут работать без централизованного сетевого статического байпаса. Вместо этого байпасные статические выключатели каждого ИБП распределяют нагрузку, когда система переходит в режим сетевого питания байпаса. С точки зрения мощности, каждый блок внутри 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.

Если нужно объединить два или более блоков, рекомендуется вставить в шину статического байпаса индуктор. Он может быть дополнительно встроен внутрь ИБП.

7.2 Монтаж системы

Основные действия по монтажу параллельной системы, состоящей из двух или более блоков ИБП, 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 идентичен процедуре монтажа единичного блока, а все дополнительные требования описаны в настоящем разделе.

7.2.1 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 выполняются персоналом компании Emerson.

7.2.2 Монтаж шкафа

Поместите блоки ИБП друг за другом и соедините между собой, как показано на Рисунок 7-1. Для упрощения обслуживания и тестирования системы рекомендуется использовать выходную разводку (Q1EXT, Q2EXT подлежат конфигурированию), которая показана на Рисунок 7-1.

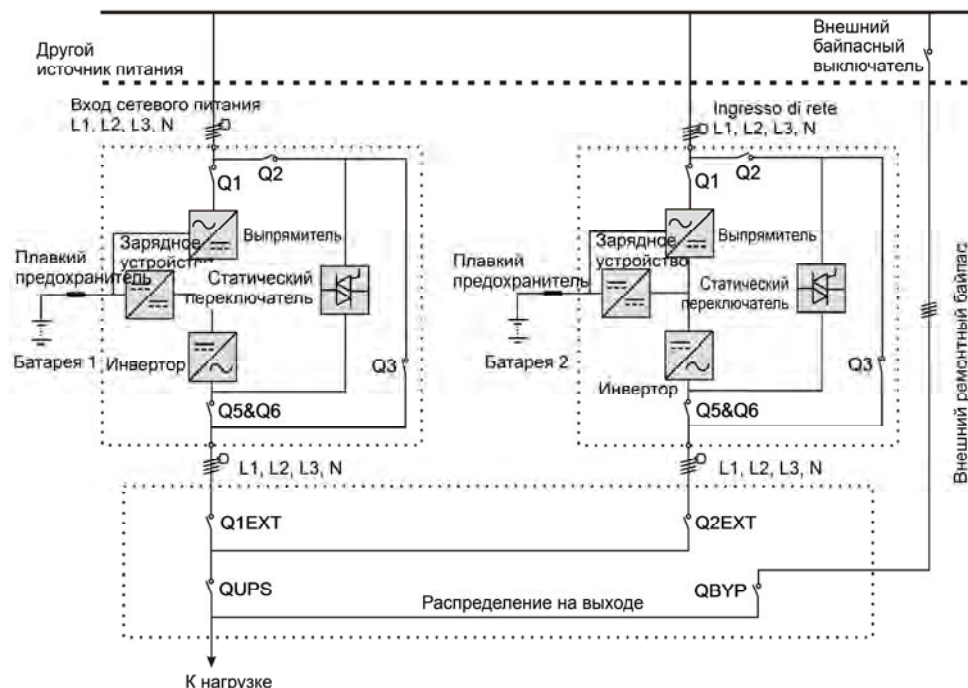


Рисунок 7-1 Блок-схема параллельной системы (с общим входом, отдельными батареями и выходами)

7.2.3 Силовой кабель

Процедура подключения силового кабеля аналогична подключению силового кабеля для одиночного блока ИБП. См. 3.1 Прокладка силового кабеля.

Источники питания байпаса и выпрямителя должны использовать один и тот же проводник нейтрали. Если на входе установлено устройство защиты от утечек тока, оно должно быть подключено до точки объединения нейтралей.



Примечание

Для корректного распределения нагрузки силовые кабели (включая входные кабели байпаса и выходные кабели ИБП) должны быть одинаковой длины и с одинаковыми характеристиками.

7.2.4 Параллельный кабель

Экранированные кабели с двойной изоляцией и длиной 5 м, 10 м и 15 м должны быть объединены в кольцо между блоками ИБП, как показано на Рисунок 7-2. Способ: проведите параллельный кабель блока из разъема PARA1 в разъем PARA2 второго блока. Все остальные параллельные кабели соедините таким же образом.

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

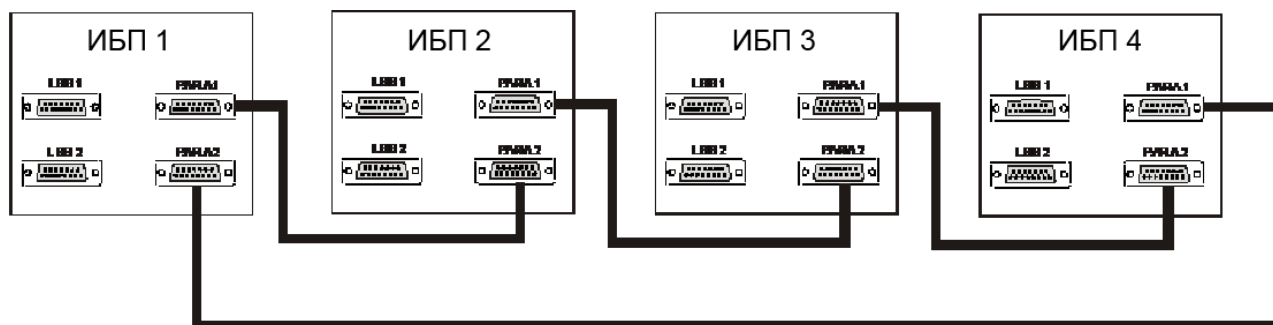


Рисунок 7-2 Соединение параллельных сигнальных кабелей (параллельная система)

7.2.5 Удаленное аварийное отключение питания

Кроме кнопки аварийного отключения, расположенной на панели управления оператора каждого блока ИБП и предназначенной для аварийного отключения соответствующего блока, параллельная система поддерживает функцию дистанционного аварийного отключения, позволяющую одновременно отключить все блоки ИБП с удаленного терминала, как показано на Рисунок 7-3.



Примечание

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

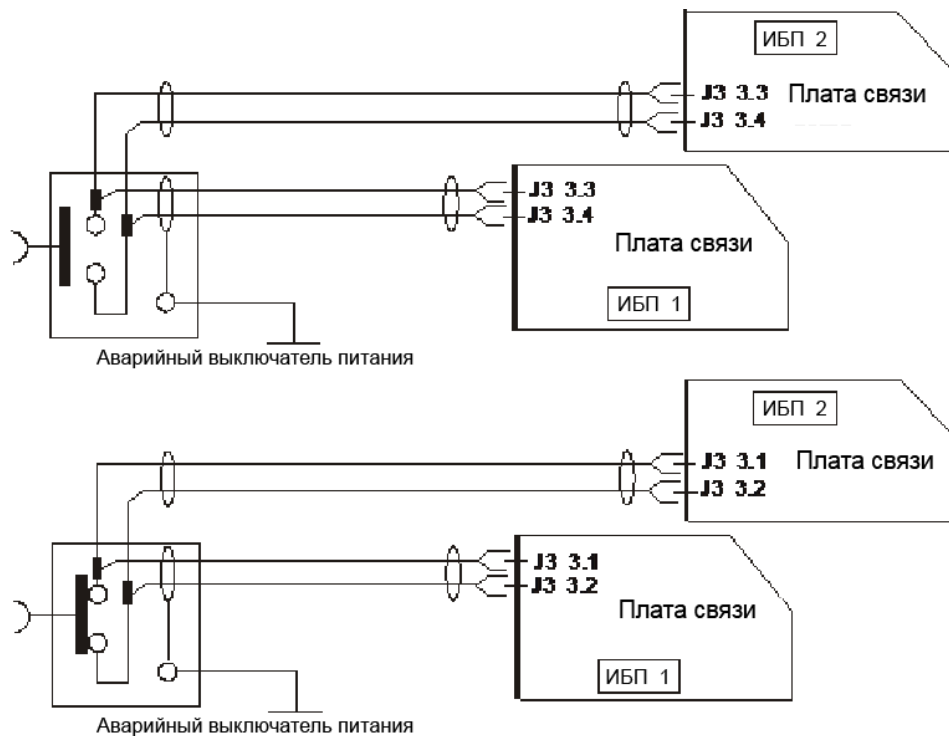


Рисунок 7-3 Электрическая схема устройства аварийного отключения питания

Примечания. На Рисунок 7-3 верхняя система — нормально разомкнутого типа, а нижняя — нормально замкнутого типа.

7.3 Эксплуатация параллельной системы



Предупреждение

Если на входе ИБП установлено УЗО, дифференциальное реле используется только для сетевого питания байпаса системы. В момент электрических соединений ток не может быть отключен мгновенно, что может привести к отключению автомата защиты от остаточных токов.

В параллельной системе каждый этап процедуры выполняется на каждом из блоков ИБП, после чего переходят к следующему этапу.

7.3.1 Запуск в нормальном режиме

Эти действия должны выполняться при включении ИБП из полностью выключенного состояния, то есть когда нагрузка первоначально не была запитана ни от ИБП, ни от цепи ремонтного байпаса. Убедитесь, что все работы по монтажу завершены, пуско-наладочные работы по системе проведены сертифицированным специалистом, а внешние силовые выключатели замкнуты.



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 на месте подключения нагрузки предупредительную табличку.

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

1. Убедитесь, что общие внешние выключатели ремонтного байпаса разомкнуты. Поочередно откройте переднюю дверцу каждого ИБП и убедитесь, что встроенный выключатель ремонтного байпаса Q3 разомкнут, выключатель Q6 замкнут, входные кабели и медные шины надежно соединены, а монтаж соединений параллельных кабелей прочен.



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 общие входные выключатели байпаса.

3. Поочередно замкните выключатель входа байпаса Q2, входной выключатель выпрямителя Q1, выходной выключатель Q5 и все внешние разъединители (при их наличии) каждого ИБП.

В этот момент питание системы будет включено и на ЖК-дисплее появится экран запуска. См. 4.2.1 Начальный экран.

По прошествии приблизительно 25 сек. убедитесь, что светодиод показывает, что питание выпрямителя и байпаса соответствуют норме; если этого не произошло, проверьте, замкнуты ли выключатели Q1 и Q2, а также проверьте прочность соединений параллельных кабелей каждого ИБП. Во время запуска выпрямителя загорается индикатор аварийного состояния (красный); в это время статический выключатель цепи байпаса замкнут. Приблизительно через 30 сек. красный индикатор аварийного состояния начнет мигать и выпрямитель будет включен. После завершения запуска всех выпрямителей ИБП индикаторы аварийного состояния (красные) будут мигать.

4. У каждого ИБП нажмите кнопку ON и удерживайте ее в течение 2 секунд. Инвертор включится, и зеленый индикатор инвертора каждого ИБП начнет мигать. После того как индикаторы всех ИБП станут гореть немигающим зеленым цветом, вся система ИБП начнет подавать питание на нагрузку.

7.3.2 Ремонтный байпас



Предупреждение

Не следует использовать внешний переключатель ремонтного байпаса, если система ИБП состоит из двух и более параллельных блоков ИБП, а уровень нагрузки превышает мощность одиночного блока.

В результате этого действия нагрузка будет переведена с питания от ИБП непосредственно на вход переменного тока байпаса.



Внимание: угроза перебоев в подаче питания на нагрузку!

Перед выполнением необходимо сначала проверить сообщение на ЖК-дисплее, а затем убедиться, что байпас в нормальном состоянии и что инвертор синхронизирован. В противном случае возможен кратковременный перебой в подаче питания на нагрузку.

1. Поочередно нажмите кнопку OFF каждого ИБП и удерживайте ее в течение двух секунд. Индикаторы инвертора погаснут, прозвучит аварийный сигнал. Нагрузка переведена на питание от статического байпаса, а инвертор выключен. И наконец, все ИБП переведены в режим подачи питания на нагрузку.



Примечание

Нажатием кнопки ALARM CLEAR можно отключить звуковой аварийный сигнал, но до устранения аварийного состояния на дисплее будет сохраняться сообщение об аварийной ситуации.

2. На каждом ИБП замкните внешние общие выключатели ремонтного байпаса, но не замыкайте встроенный выключатель ремонтного байпаса Q3.
3. Теперь внешний общий байпас должен быть параллельно соединен со статическим выключателем каждого ИБП.
4. На ЖК-дисплее каждого ИБП появляется сообщение Maint. sw. closed
5. Поочередно отсоедините выходной выключатель Q5 и выключатель нейтрали Q6 каждого ИБП; теперь ремонтный байпас может подавать питание на нагрузку.



Внимание

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

6. При нажатии кнопки EPO каждого 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

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

7. Если у ИБП есть встроенная батарея, с помощью специального инструмента откройте дверцу батарейного отсека и потяните три клеммы 'BAT+', 'BAT-' и 'BAT N' (подробную информацию см. на Рисунок 5-3). Если у ИБП есть внешняя батарея, отсоедините соответствующий выключатель внешней батареи. Все блоки ИБП должны быть отсоединены от батарей.

8. Поочередно разомкните силовой выключатель на входе выпрямителя Q1 и силовой выключатель на входе цепи байпаса Q2 у каждого ИБП.

Теперь все встроенные блоки питания будут отключены и ЖК-дисплей погаснет.



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.

7.3.3 Отключение одного блока из параллельной системы



Важно

Эти действия должны выполняться только персоналом компании Emerson или же под их надзором.



Предупреждение

Перед началом работ следует убедиться, что в системе есть резерв мощности, чтобы не допустить отключения системы из-за перегрузки.

Эта процедура предназначена для изоляции одного блока ИБП от других, объединенных в параллельную систему, в целях ремонта.

1. При нажатии кнопки ЕРО будут выключены выпрямитель, инвертор, статический выключатель и батарея, но это действие не повлияет на другие ИБП в параллельной системе, нагрузка будет получать питание без перебоев.
2. Если у ИБП есть встроенная батарея, специальным инструментом откройте дверцу батарейного отсека и потяните три клеммы 'BAT+', 'BAT-' и 'BAT N' (подробную информацию см. на Рисунок 5-3). Если у ИБП есть внешняя батарея, отсоедините соответствующий выключатель внешней батареи.
3. Отсоедините входной выключатель выпрямителя Q1 и входной выключатель цепи байпаса Q2, а также отсоедините выходной выключатель Q5 и выключатель нейтрали Q6.

Теперь все встроенные блоки питания будут отключены и ЖК-дисплей погаснет.



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. Выждите 10 мин. для разряда конденсаторов внутренней шины постоянного тока. Теперь ИБП полностью отключен.

7.3.4 Установка одного изолированного блока ИБП в параллельную систему



Важно

Эти действия должны выполняться только персоналом компании Emerson или же под их надзором.

Эта процедура предназначена для повторной установки одного блока, который ранее был отключен от параллельной системы.

1. Если ИБП соединен с батареей, просто замкните внешний выключатель на входе распределительного устройства или три клеммы 'BAT+', 'BAT-' и 'BAT N' (подробную информацию см. на Рисунок 5-3). Затем замкните входной выключатель выпрямителя Q1 и выключатель нейтрали Q6.

В этот момент питание системы будет включено и на ЖК-дисплее появится экран запуска. См. 4.2.1 Начальный экран.

2. Замкните входной выключатель байпаса Q2.

Убедитесь, что на ЖК-дисплее появилось сообщение о нормальном напряжении на входе байпаса; если это не так, проверьте, замкнут ли выключатель Q2. Затем включится выпрямитель, и красный индикатор аварийного состояния станет гореть, не мигая. По прошествии приблизительно 30 секунд индикатор аварийного состояния (красный) будет мигать (если встроенная или внешняя батарея ИБП не подсоединена) или выключится (если встроенная или внешняя батарея ИБП подсоединена).

3. Замкните выходной выключатель Q5, нажмите кнопку ON и удерживайте ее нажатой в течение 2 секунд.

Включится инвертор, а его зеленый индикатор начнет мигать. Когда инвертор перейдет на нормальный режим, его индикатор будет непрерывно гореть зеленым цветом, и инвертор будет подавать питание на ИБП.

Теперь ИБП включился в работу параллельной системы и подает питание на нагрузку.

7.3.5 Полное отключение ИБП

Для полного выключения ИБП и нагрузки необходимо выполнить следующие действия. Все силовые выключатели, разъединители и размыкатели отсоединяются, после чего ИБП больше не будет подавать питание на нагрузку.



Внимание

Следующее действие приведет к прекращению подачи электропитания на нагрузку.

1. Нажмите кнопку ЕРО (аварийное отключение) на каждом ИБП — это приведет к запрету функционирования выпрямителя, инвертора, статического выключателя и цепи батарей.
2. Если у ИБП есть встроенная батарея, специальным инструментом откройте дверцу батарейного отсека и потяните три клеммы 'BAT+', 'BAT-' и 'BAT N' (подробную информацию см. на Рисунок 5-3). Если у ИБП есть внешняя батарея, отсоедините соответствующий выключатель внешней батареи. Все блоки ИБП должны быть отсоединены от батарей.
3. Разомкните силовой выключатель входа выпрямителя Q1 и силовой выключатель на входе цепи байпаса Q2 у каждого ИБП. ЖК-дисплей и индикаторы на передней панели погаснут, т. к. все внутренние блоки питания выключены.
4. Разомкните выходной силовой выключатель Q5 у 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. Выждите 10 мин. для разряда конденсаторов внутренней шины постоянного тока. Теперь ИБП полностью отключен.



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.



Предупреждение: опасное напряжение батарей

После полного отключения ИБП на клеммах батареи остается опасное напряжение.

7.3.6 Полное отключение ИБП без обесточивания нагрузки

Следующие действия позволяют полностью отключить ИБП, не обесточивая нагрузку. См. действия в разделе 7.3.2 Ремонтный байпас.

7.4 Система синхронизации шины нагрузки

7.4.1 Монтаж шкафа

Система синхронизации шины нагрузки состоит из двух независимых систем, каждая из которых может иметь один или несколько блоков ИБП, работающих параллельно, как показано на Рисунок 7-4 и Рисунок 7-5. Система двойной шины синхронизации нагрузки обладает высокой надежностью и может использоваться для питания нагрузок с несколькими входными клеммами. Для нагрузки с одним входом можно установить статический безобрывной переключатель.

Система с помощью кабелей LBS постоянно синхронизирует выходное напряжение двух независимых (или параллельных) систем ИБП. Одна из систем является ведущей, а вторая — ведомой. Режимы работы параллельной системы включают работу ведущей и (или) ведомой системы в нормальном или байпасном режимах.

Разместите блоки ИБП рядом друг с другом и соедините их между собой, как описано ниже.

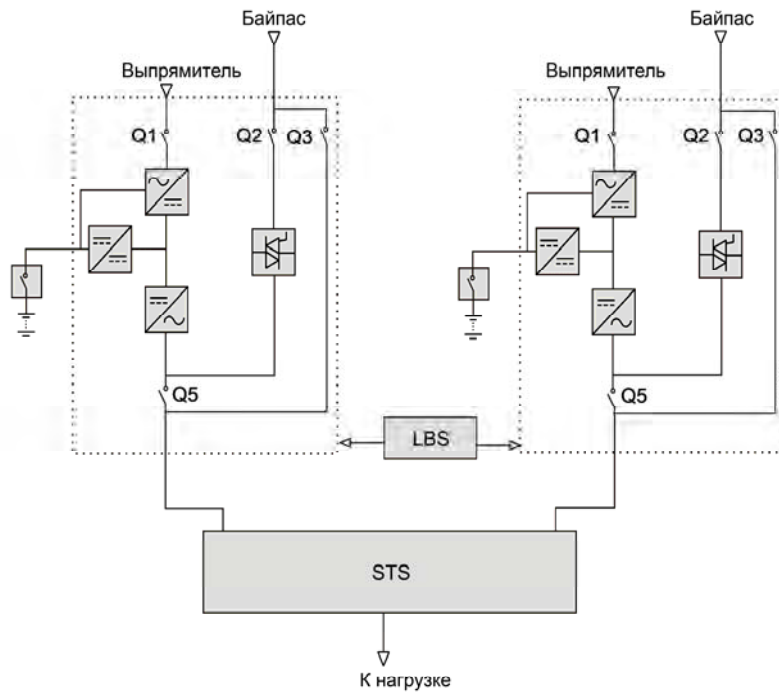


Рисунок 7-4 Система синхронизации шины нагрузки (блок ИБП)

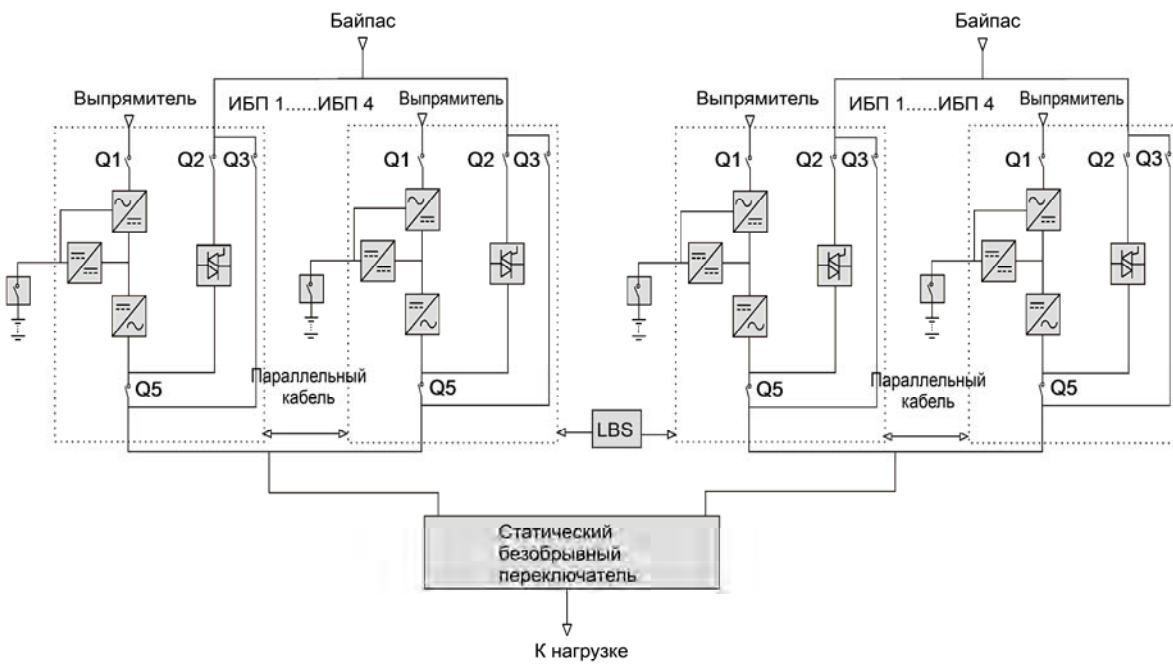


Рисунок 7-5 Система синхронизации шины нагрузки (параллельная система)



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 блоков ИБП.

7.4.2 Внешние защитные устройства

См. 3.1.9 Внешние защитные устройства.

7.4.3 Силовой кабель

Силовой кабель системы с двойной шиной синхронизации аналогичен силовому кабелю одиночной системы. См. 3.1 Прокладка силового кабеля.

7.4.4 Кабель синхронизации шины нагрузки

Экранированные кабели с двойной изоляцией могут быть длиной 5 м, 10 м и 15 м. Соедините два дополнительных кабеля синхронизации шины нагрузки следующим образом: разъем LBS1 первого блока ИБП подключается к разъему LBS2 второго блока ИБП, а разъем LBS2 первого блока ИБП подключается к разъему LBS1 второго блока, как показано на Рисунок 7-6 и Рисунок 7-7.

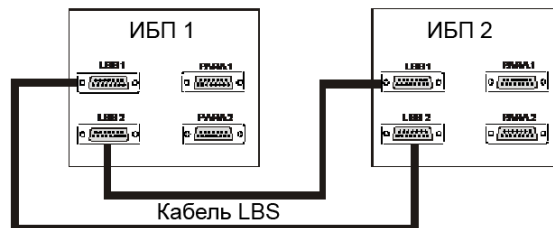


Рисунок 7-6 Подключение типовой системы синхронизации шин нагрузки (блок ИБП)

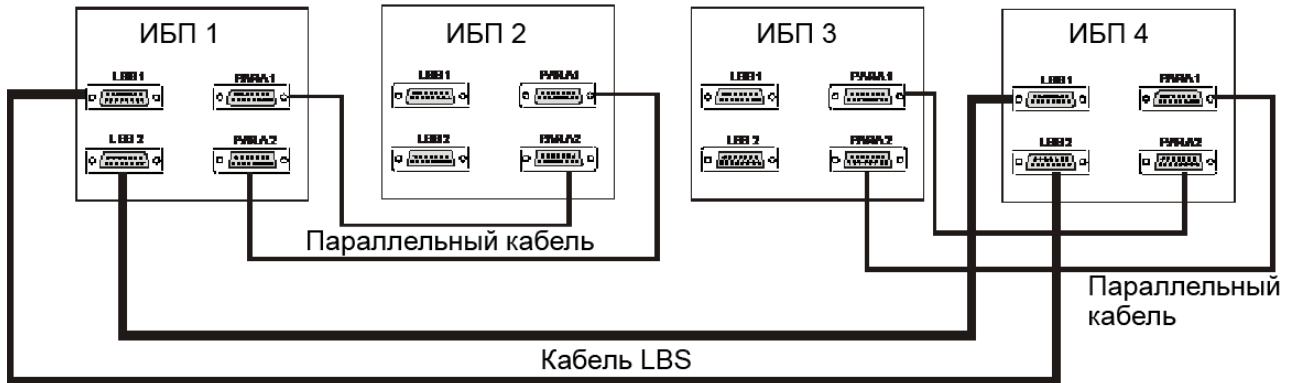


Рисунок 7-7 Подключение типовой системы синхронизации шин нагрузки (параллельная система)

Глава 8 Дополнительное оборудование

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

8.1 Перечень дополнительного оборудования

Перечень дополнительного оборудования ИБП см. в табл 8-1 .

табл 8-1 Перечень дополнительного оборудования

№	Название дополнительного оборудования	Примечание
1	Индуктор распределения нагрузки в байпасном режиме в комплекте	Общий для моделей 30 кВА и 40 кВА
2	32-блочная батарея в комплекте	Или выберите кабель для батареи и поддон, комплект батарей пользователь готовит самостоятельно
3	38-блочная батарея в комплекте	
4	Компенсатор температуры батареи в сборе	Используется вместе с платой UF-RS485
5	Комплект дополнительных креплений для зон повышенной сейсмической активности	Общий для моделей 30 кВА и 40 кВА
6	Воздушный фильтр	4 шт.
7	Плата IS-WEBL	Разъемы Intellislot 1—3 (рекомендуется разъем Intellislot 2)
8	Плата IS-Relay	Разъемы Intellislot 1 и 3 (рекомендуется разъем Intellislot 1)
9	Плата IS-485L	Разъемы Intellislot 1 и 3 (рекомендуется разъем Intellislot 3)
10	Блок размыкателя цепи батарей	Используется для подключения и управления комплектом внешних батарей
11	Параллельный кабель	Имеется кабель длиной 5 м, 10 м и 15 м
12	Кабель синхронизации шин нагрузки	Имеется кабель длиной 5 м, 10 м и 15 м

8.2 Ввод в эксплуатацию

8.2.1 Индуктор распределения нагрузки в байпасном режиме в комплекте

Установите индукторы распределения нагрузки в байпасном режиме в параллельную систему, состоящую из одного или нескольких блоков, с целью обеспечения распределения нагрузки в байпасном режиме в параллельной системе. Индуктор распределения нагрузки в байпасном режиме используется для компенсации дифференциального полного сопротивления между тиристором и кабелем. Технические характеристики см. в табл 8-2 .

табл 8-2 Технические характеристики индуктора распределения нагрузки в байпасном режиме

ИБП (кВА)	Размеры (Ш × Г × В), мм	Индуктивность (µH)
30/40	140 × 80 × 90	122

Каждый шкаф ИБП оснащен тремя индукторами распределения нагрузки в байпасном режиме; для их установки дополнительное место не требуется. Номинальное распределение нагрузки обычно составляет 10 % от номинального тока системы с учетом разнообразия конфигурации внешних кабелей. Желательно, чтобы длина кабеля от байпаса до каждого ИБП и от выхода модуля ИБП до точки подключения параллельной системы была одинаковой.



Рисунок 8-1 Принцип действия индуктора распределения нагрузки в байпасном режиме

Подготовка

1. Подготовьте монтажные инструменты, включая крестообразную отвёртку, пару бокорезов, трубчатую изоляцию и разводной гаечный ключ.
2. Убедитесь, что все необходимые для монтажа материалы есть в наличии и в полном объеме, включая три индуктора распределения нагрузки в режиме байпаса, винты с шайбой 12 М5 × 12 (для крепления индукторов), шесть винтов с шайбой М6 × 16 (для крепления силовых кабелей), шесть плоских шайб М6 и гайки.

Действия**Предупреждение**

1. Выполнять монтаж и замену индукторов имеет право только уполномоченный персонал.
2. Подключите кабели в полном соответствии с указаниями. Несоблюдение указаний может привести к повреждению ИБП и индукторов.

1. Полностью отключите ИБП.

**Примечание**

Это действие приведет к прекращению подачи питания на оборудование нагрузки.

- 1) Замкните нагрузку.
 - 2) Об отключении блока ИБП см. в 5.6.1 Полное отключение ИБП, а об отключении параллельной системы см. в 7.3.5 Полное отключение ИБП.
 - 3) Все ЖК-дисплеи отключены; теперь выждите 5 минут, чтобы встроенные конденсаторы внутренней шины постоянного тока ИБП полностью разрядились.
2. Снимите левую боковую панель шкафа ИБП, сохраните выкрученные винты.
 3. Установите три индуктора распределения нагрузки в режиме байпаса, см. Рисунок 8-2.

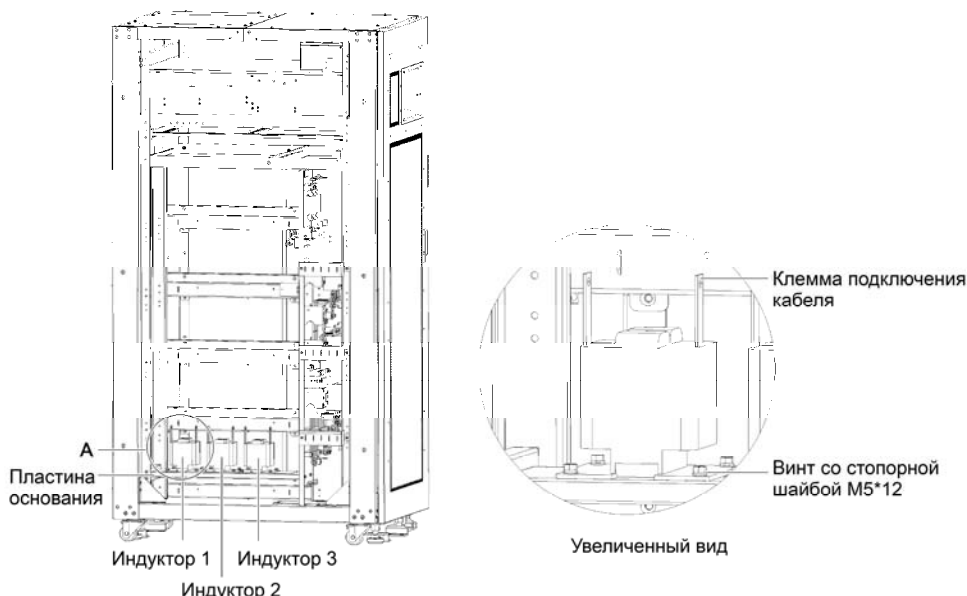


Рисунок 8-2 Расположение индукторов распределения нагрузки в байпасном режиме

На плите основания шкафа ИБП есть 12 установочных отверстий для крепления трех индукторов, по четыре отверстия для каждого. Разместите три индуктора в заданные положения установки (см. Рисунок 8-2) и прикрепите их к плите основания шкафа ИБП винтами с шайбами 12 М5 × 12.

4. Подключение индукторов распределения нагрузки в байпасном режиме. Если к шкафу ИБП подведены кабели байпаса (W26, W27, W28), сначала необходимо демонтировать эти три кабеля, а затем в соответствии с нижеописанной процедурой подключить кабели индуктора распределения нагрузки в режиме байпаса.
 - 1) Сначала подключите соответствующим образом один конец W62 и W59 к клемме 1 и клемме 2 индуктора 1; используйте для этого винты с шайбами М6 × 16, плоские шайбы М6 и гайки. Крутящий момент равен 4,8 Нм. Затем соответствующим образом подключите второй конец W62 и W59 к клемме переключения bС в шкафу

ИБП и соответствующему отверстию для прокладки кабеля Q2-6 входного выключателя цепи байпаса Q2. Подробная информация приведена в Рисунок 8-3.

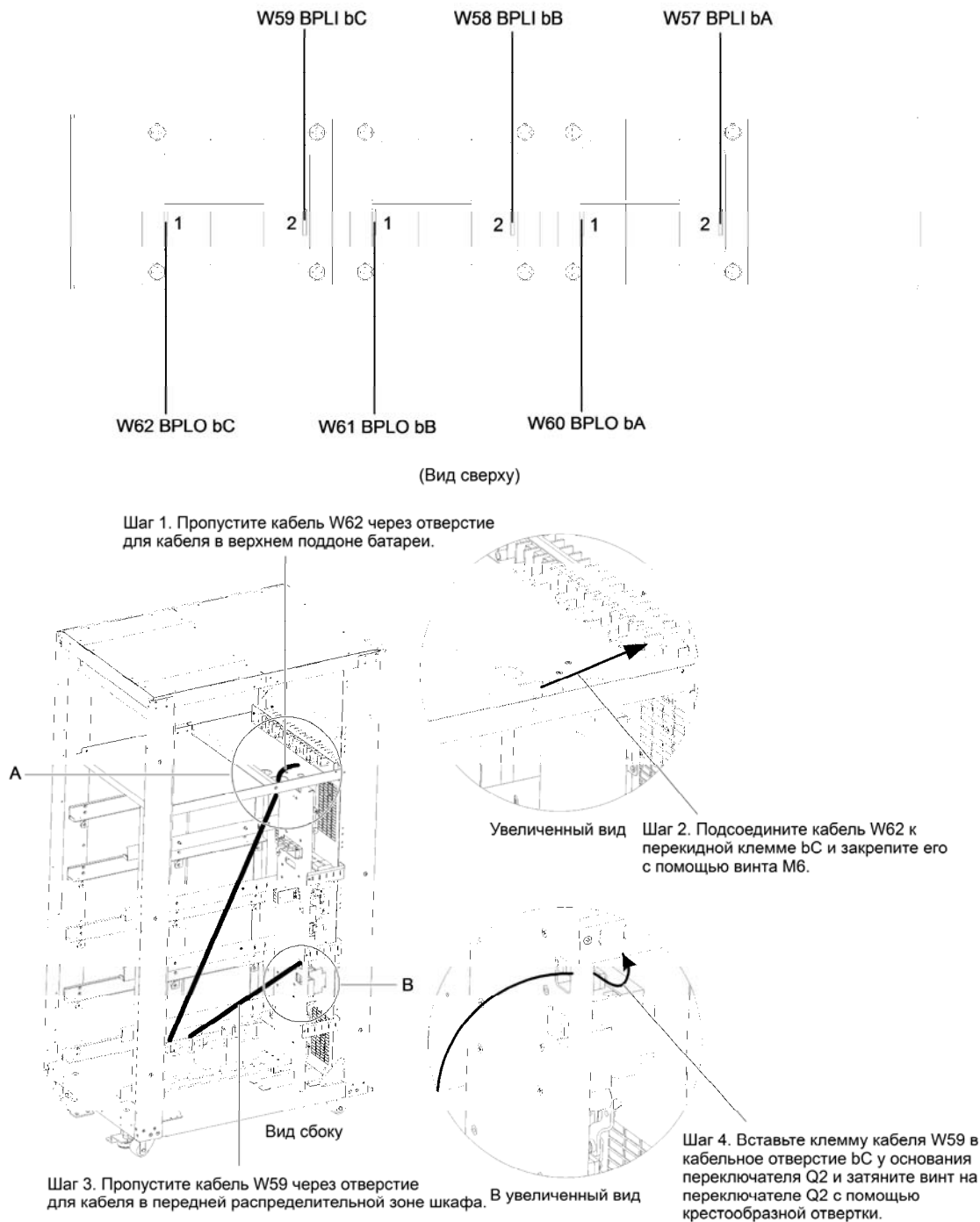


Рисунок 8-3 Подключение индуктора 1

- 2) Подключите соответствующим образом один конец W61 и W58 к клемме 1 и клемме 2 индуктора 2; используйте для этого винты с шайбами M6 x 16, плоские шайбы M6 и гайки. Крутящий момент равен 4,8 Нм. Затем соответствующим образом подключите второй конец W61 и W58 к клемме переключения bB в шкафу ИБП и соответствующему отверстию для прокладки кабеля Q2-4 входного выключателя цепи байпаса Q2. Процедура крепления индуктора 2 аналогична процедуре крепления индуктора 1.
 - 3) Подключите соответствующим образом один конец W60 и W57 к клемме 1 и клемме 2 индуктора 3; используйте для этого винты с шайбами M6 x 16, плоские шайбы M6 и гайки. Крутящий момент равен 4,8 Нм. Затем соответствующим образом подключите второй конец W60 и W57 к клемме переключения bA в шкафу ИБП и соответствующему отверстию для прокладки кабеля Q2-2 входного выключателя цепи байпаса Q2. Процедура крепления индуктора 3 аналогична процедуре крепления индуктора 1.
5. Установите левую боковую панель на место и закройте переднюю дверь.

**Примечание**

Перед тем как закрыть дверцу, убедитесь, что в шкафу ИБП не осталось посторонних предметов.

Теперь монтаж и подключение индукторов распределения нагрузки в байпасном режиме завершены.

Обслуживание

1. Следите за надежностью соединений. Затягивайте все соединения и периодически проверяйте их.
2. Следите за чистотой индукторов. На них не должно быть пыли и влаги.
3. Ведите подробные записи. Своевременно информируйте инженера по ремонту и техническому обслуживанию о проведении обслуживания оборудования на месте эксплуатации.

8.2.2 Встроенная батарея в комплекте

Компания Emerson поставляет комплекты встроенных батарей двух типов. Комплект А: 32-блочная встроенная батарея в сборе (заводская сборка), также можно заказать кабель для батареи, поддон и предохранитель для батареи (для сборки на месте эксплуатации). Комплект В: 38-блочная встроенная батарея в сборе (заводская сборка), также можно заказать кабель для батареи, поддон для батарей и предохранитель для батареи (для сборки на месте эксплуатации).

Подготовка

1. Подготовьте монтажные инструменты, включая крестообразную отвертку, пару электроизолирующих перчаток, трубчатую изоляцию и разводной гаечный ключ.
2. Убедитесь, что все необходимые для установки материалы есть в наличии и в полном объеме, включая встраиваемую батарею, четыре поддона для батарей и соответствующие кабели для батареи (комплект А) или пять поддонов для батарей и соответствующие силовые кабели (комплект В).

Действия

1. Полностью отключите ИБП.
 - 1) Замкните нагрузку.
 - 2) Об отключении блока ИБП см. в 5.6.1 Полное отключение ИБП, а об отключении параллельной системы см. в 7.3.5 Полное отключение ИБП.
 - 3) Все ЖК-дисплеи отключены; теперь выждите 5 минут, чтобы встроенные конденсаторы внутренней шины постоянного тока ИБП полностью разрядились.
2. Откройте переднюю дверцу, открутите винты и откройте дверцу отсека с батареями (см. Рисунок 8-4); открученные винты следует сохранить.

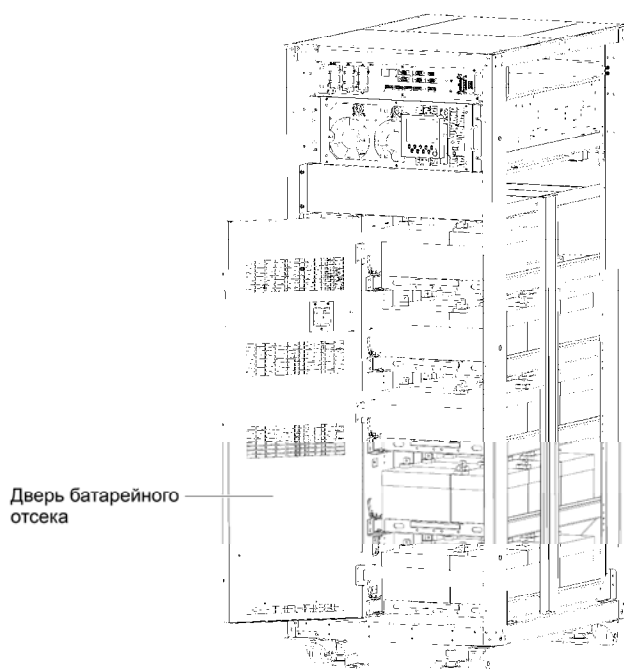


Рисунок 8-4 Открытие дверцы отсека с батареями

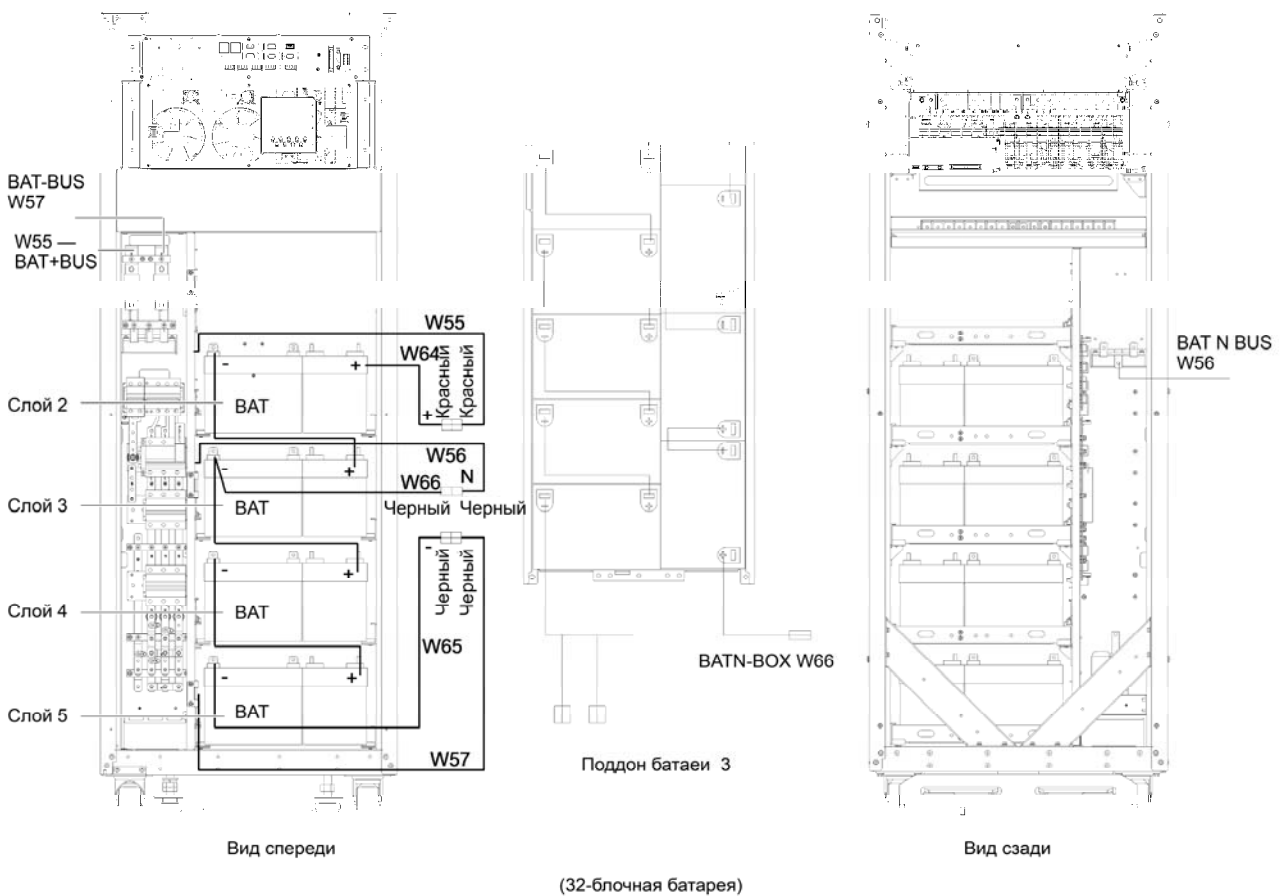


Все нижеописанные работы с батареями и поддонами для батарей выполняются уполномоченным инженером по ремонту и обслуживанию; при этом он должен использовать электроизолирующие перчатки.

3. Разместите батареи друг за другом в заданное положение на поддон для батарей в соответствии с порядком подключения встраиваемых батарей (см. Рисунок 6-1) и, используя разводной гаечный ключ, подсоедините батарейные кабели, не забудьте при этом надеть электроизолирующие перчатки. Когда все батареи будут размещены на поддоны, подключите соединительные клеммы между поддонами с батареями.
4. Вставьте поочередно поддоны с установленными на них батареями в отсек для батарей в соответствии с Рисунок 8-5и убедитесь, что поддоны № 1—5 с батареями установлены на полки № 1—5 (снизу вверх) отсека для батарей, в противном случае напряжение батарей может быть отличным от номинального.



Чтобы предотвратить перемещение центра тяжести вверх, устанавливайте батареи снизу вверх.



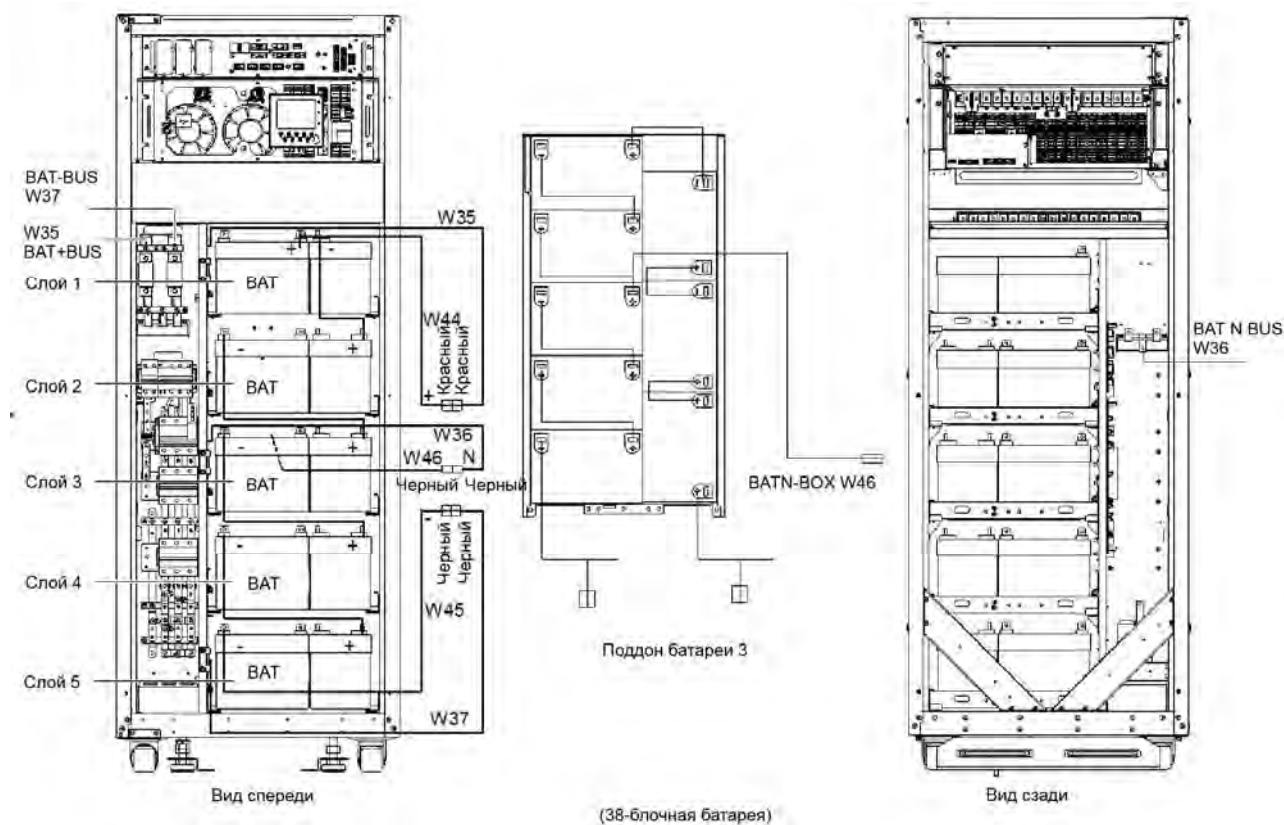


Рисунок 8-5 Соединение между поддонами и батареями

5. В соответствии с Рисунок 8-5 подключите положительную клемму поддона 1 к положительной клемме шкафа, соедините нейтральный провод поддона 3 с нейтральной клеммой шкафа, а отрицательную клемму поддона 5 с отрицательной клеммой шкафа.

**Предупреждение**

С этого момента напряжение батареи выше 384 В поступает в шкаф ИБП. При выполнении работ необходимо использовать электроизолирующие перчатки и другие защитные меры.

6. Закройте дверцу отсека с батареями, прикрутите фиксирующие винты, а потом закройте переднюю дверцу ИБП. Более подробную информацию о батареях см. Глава 6 Батарея .

8.2.3 Компенсатор температуры батареи в сборе

Для измерения температуры батареи используется датчик температуры. Для измерения температуры батареи датчик температуры устанавливается вблизи батареи. Кабель выхода сигнала датчика соединяется с платой UF-RS485 разъема Intellislot 1. Теперь датчик будет соединен со встроенной логической схемой ИБП.

Если эта функция предусмотрена, то в этом случае номинальное «плавающее» напряжение подзаряда батарей будет регулироваться обратно пропорционально изменению температуры окружающего воздуха в шкафу батарей или в аккумуляторной. Это будет предотвращать перезаряд батарей в случае повышенной температуры окружающей среды.

Подготовка

1. Подготовьте монтажные инструменты, включая крестообразную отвертку.
2. Убедитесь, что все необходимые для монтажа материалы есть в наличии и в полном объеме, включая датчик температуры и плату RS485.

Действия**Предупреждение**

1. Подключите кабели в полном соответствии с указаниями. Несоблюдение указаний может привести к повреждению ИБП и батареи.
2. На время установки термодатчика батареи ИБП должен быть выключен. Не касайтесь клемм батарей, медных перемычек и других элементов во время установки термодатчика.

1. Полностью отключите ИБП.
 - 1) Замкните нагрузку.
 - 2) Об отключении одиночного блока ИБП см. в 5.6.1 Полное отключение ИБП , а об отключении параллельной системы см. в 7.3.5 Полное отключение ИБП .
 - 3) Все ЖК-дисплеи отключены; теперь выждите 5 минут, чтобы встроенные конденсаторы внутренней шины постоянного тока ИБП полностью разрядились.
2. Подключите один конец предусмотренного кабеля к любому из двух разъемов термодатчика, а второй конец к каждому разъему платы UF-RS485. См. Рисунок 8-6.



Рисунок 8-6 Соединение между платой UF-RS485 и термодатчиком батареи

3. Установите DIP-переключатель 6 (или 5) в положение ON, как показано на Рисунок 8-7— теперь в левый нижний угол ЖК-дисплея будет выводиться информация с температурного датчика 01 (или 02). Если одновременно используются два температурных датчика, их DIP-переключатели не должны быть в суперпозиции.



Рисунок 8-7 DIP-переключатель датчика температуры

4. Снимите правую боковую панель шкафа, поместите датчик температуры на тыльную сторону поддона 1 и затем вставьте плату UF-RS485 в разъем Intellislot 1. Способ установки платы UF-RS485 аналогичен способу установки платы IS-WEBL, который описан вл. 8.2.6 «Плата IS-WEBL». Процедуры монтажа и подключения датчика температуры описаны в Рисунок 8-8 .

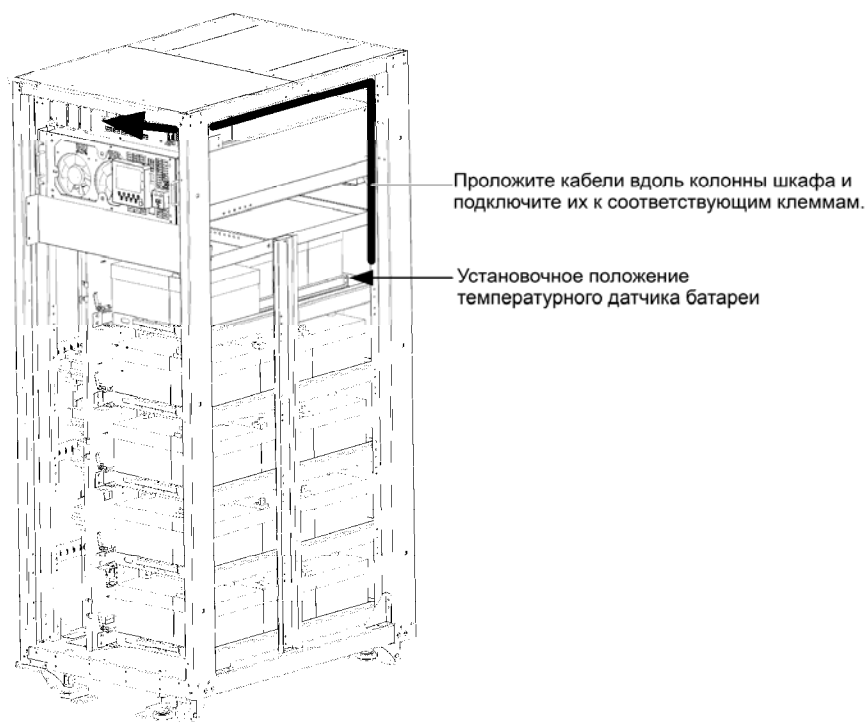


Рисунок 8-8 Монтаж и подключение датчика температуры

5. Прокладывайте кабели в порядке, показанном на Рисунок 8-8. Во избежание электромагнитных помех эти кабели необходимо прокладывать отдельно от силовых кабелей.

8.2.4 Комплект дополнительных креплений для зон повышенной сейсмической активности

Установка дополнительных креплений шкафа позволяет предотвратить возможные повреждения ИБП, вызванные землетрясением или повышенной вибрацией.

Размеры дополнительных креплений см. в табл 8-3 .

табл 8-3 Размеры дополнительных креплений

ИБП (кВА)	Ширина (мм)	Длина (мм)
30/40	55	375

Класс дополнительных креплений для шкафов ИБП, при их креплении болтами к бетонной плите, должен соответствовать требованиям стандарта IEC 60068.3.3 — таблица 2, уровень 2, и стандарта UBC 1994 (для сейсмической зоны 4 — сильных и очень сильных землетрясений).



Предупреждение

1. Монтаж должен выполняться уполномоченными инженерами компании Emerson.
2. Подсоедините кабели в полном соответствии с указаниями. Несоблюдение этих требований может привести к травмам персонала или повреждению ИБП и дополнительных креплений.

Подготовка

1. Подготовьте монтажные инструменты, в том числе крестообразную отвёртку, пару электроизолирующих перчаток, динамометрический гаечный ключ и разводной гаечный ключ.
2. Убедитесь, что все необходимые для монтажа материалы есть в наличии и в полном объеме, в том числе пять комплектов дополнительных креплений, четыре винта с шайбой M10 × 30, восемь винтов с шайбой M16 × 50, восемь распорных болтов M12.

Действия

Последовательность действий при монтаже.

1. Поднимите шкаф ИБП и снимите четыре регулируемые ножки на основании, как показано на Рисунок 8-9.

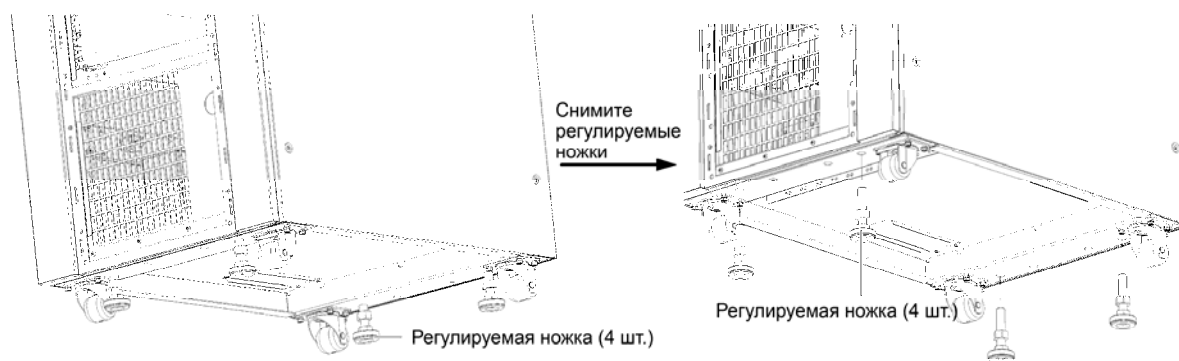


Рисунок 8-9 Демонтаж регулируемых ножек

2. Прикрепите дополнительные крепления 1 и 2 с помощью четырех винтов с шайбой M16 × 50 к тыльной стороне основания шкафа, как показано на Рисунок 8-10.

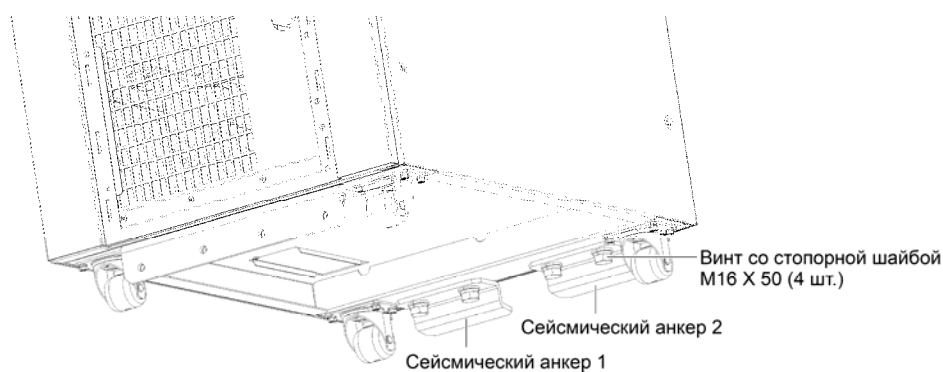


Рисунок 8-10 Монтаж дополнительных креплений 1 и 2

3. Прикрепите дополнительные крепления 3 с помощью четырех винтов с шайбой M16 × 50 к передней стороне основания шкафа, как показано на Рисунок 8-11, а затем осторожно опустите шкаф ИБП на пол.

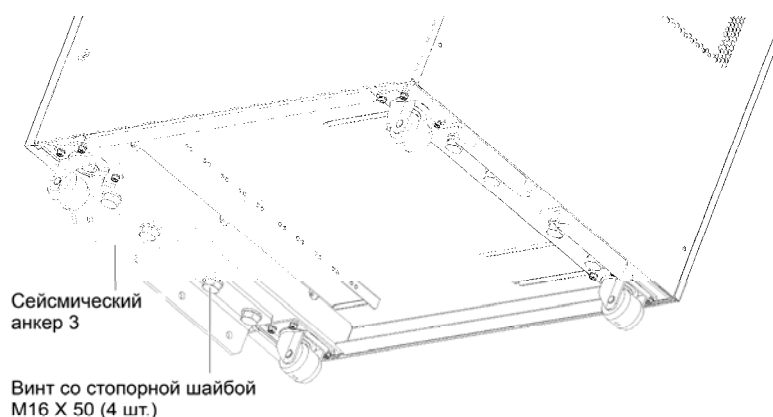


Рисунок 8-11 Монтаж дополнительного крепления 3

4. Прикрепите дополнительные крепления 4 к полу с помощью четырех распорных винтов M12, как показано на Рисунок 8-12, затем затолкните шкаф ИБП обратно на место, чтобы дополнительные крепления 1 и 2 соответствующим образом попали в два отверстия в дополнительных креплениях 4.

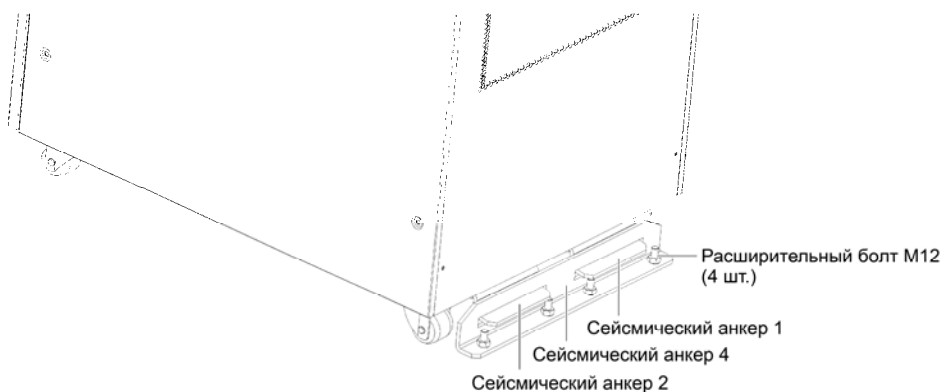


Рисунок 8-12 Монтаж дополнительных креплений 4 на полу и крепление шкафа

5. С помощью четырех винтов с шайбой M10 × 30 закрепите дополнительное крепление 5 на дополнительном креплении 3, как показано на Рисунок 8-13.

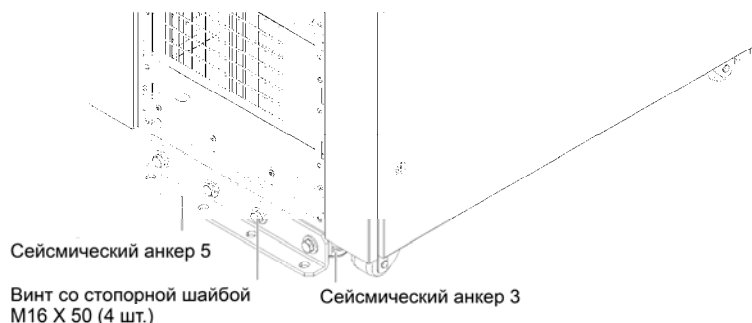


Рисунок 8-13 Монтаж дополнительного крепления 5 на дополнительном креплении 3

6. С помощью четырех распорных винтов M12 выполните монтаж дополнительного крепления 5 на полу, как показано на Рисунок 8-14.

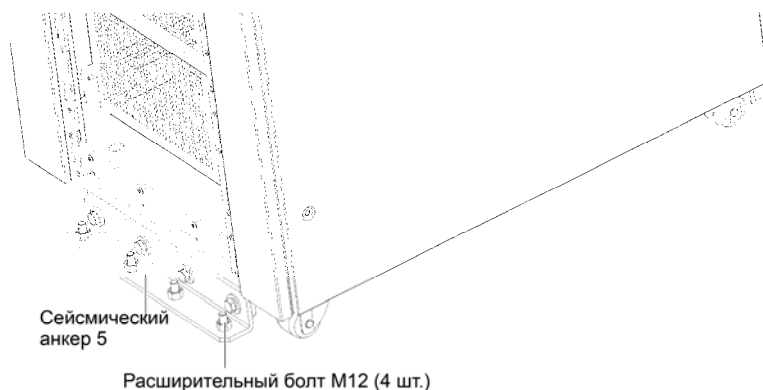


Рисунок 8-14 Монтаж дополнительного крепления 5 на полу

8.2.5 Воздушный фильтр

Воздушные фильтры требуют регулярного осмотра и замены. Периодичность осмотров и замены зависит от конкретных условий эксплуатации ИБП. Размеры четырех воздушных фильтров показаны в табл 8-4 .

Параметры срока службы и рекомендуемые сроки замены воздушных фильтров указаны в табл 10-1, а способ замены воздушного фильтра показан на 10.2.2 Замена воздушного фильтра.

табл 8-4 Размеры воздушного фильтра

ИБП (кВА)	Размеры (Ш × Г × В), мм	Шт.
30/40	455 × 376	3
30/40	200 × 152	1

8.2.6 Плата IS-WEBL

Рисунок 8-15 представляет внешний вид платы IS-WEBL.

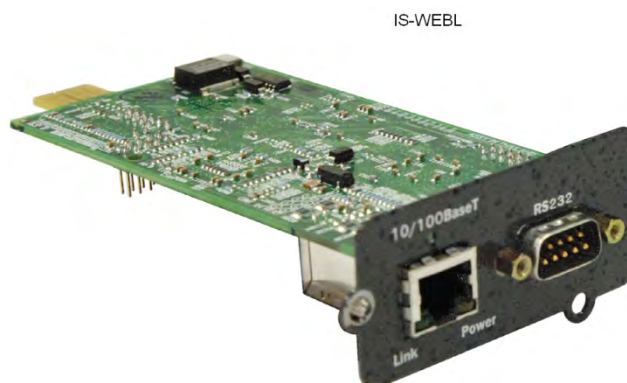


Рисунок 8-15 Плата IS-WEBL

Плата IS-WEBL — это плата сетевого управления. Она может преобразовать ИБП от компании Emerson в настоящее сетевое оборудование. Ее можно также подключить к датчику серии IRM для контроля окружающей среды. Если интеллектуальное оборудование выдает аварийный сигнал, плата IS-WEBL может уведомить пользователя, внося это событие в журнал и направив треппинговую информацию и сообщение.

Подготовка

1. Подготовьте монтажные инструменты, включая крестообразную отвертку.
2. Убедитесь, что все необходимые для монтажа материалы есть в наличии и в полном объеме, включая плату IS-WEBL.

Действия



Примечание

Нет необходимости отключать ИБП на время монтажа платы IS-WEBL, поскольку плата IS-WEBL подключается в «горячем» режиме.



Предупреждение

Некоторые электронные элементы платы IS-WEBL чувствительны к воздействию статического электричества; не следует касаться электронных элементов или схемы платы IS-WEBL руками или иными электропроводными материалами, чтобы не повредить эту плату в результате удара статическим электричеством. Устанавливая или снимая плату IS-WEBL, держите ее за края.

Плату IS-WEBL необходимо вставить в разъем Intellislot (см. Рисунок 3-5) в ИБП. Модели и места установки дополнительных плат показаны на табл 3-9.

Способ установки.

1. Снимите крышку с разъема Intellislot. Обязательно сохраните открученные винты и крышку для последующего использования.
2. Вставьте плату IS-WEBL в разъем Intellislot, рекомендованный в табл 3-9, и затем вкрутите винты.

Более подробную информацию о плате IS-WEBL см. в «*Liebert IntelliSlot Web Card Quick Start Guide*» в *дополнительной документации*.

Информацию о сигнальных кабелях и их прокладке см. в 3.2.11 Подключение сигнального кабеля.

8.2.7 Плата IS-Relay

Рисунок 8-16 представляет внешний вид платы IS-Relay.



Рисунок 8-16 Плата IS-Relay

Плата IS-Relay позволяет пользователю использовать сигнал сухого контакта для контроля ИБП.

Функции платы IS-Relay перечислены в табл 8-5.

табл 8-5 Функция платы IS-Relay ИБП

Штырек	Функция	Эксплуатация
1	Общий — низкий заряд батарей	
2	Низкий заряд батарей	Замкнут, если уровень заряда батарей понижен
3	Низкий заряд батарей	Замкнут при нормальном состоянии батареи
4	Общий — неисправность ИБП	
5	Неисправность ИБП	Замкнут, если ИБП неисправен
6	Неисправность ИБП	Замкнут, если нет сбоя ИБП
7	Общий — питание от батареи	
8	Питание от батареи	Замкнут при питании от батареи (неисправность промышленной сети)
9	Питание от батареи	Замкнут при питании не от батареи (промышленная сеть в нормальном режиме)
10	Сигнальное заземление	Используется для «Выключение любого режима ИБП»
11	Сигнальное заземление	Используется для «Выключение любого режима ИБП»
12	«Выключение любого режима ИБП»	Отключение выхода ИБП, если замкнут на штырек 10 или 11
13	Общий аварийный сигнал*	Замкнут в отсутствие аварийных состояний
14	Общий аварийный сигнал*	Замкнут в случае общего аварийного сигнала
15	Общий — общий аварийный сигнал*	
16	Питание от ИБП	Замкнут при питании от ИБП (инвертора)
17	Питание через сеть байпаса	Замкнут в случае питания от байпаса
18	Общий — питание от байпаса	

Более подробную информацию о плате IS-Relay см. в «*Liebert IntelliSlot Web Card Quick Start Guide*» в дополнительной документации.

Способ установки платы IS-Relay аналогичен способу установки платы IS-WEBL, который описан в п. 8.2.6 «Плата IS-WEBL». Информацию о сигнальных кабелях и их прокладке см. в 3.2.11 Подключение сигнального кабеля .

8.2.8 Плата IS-485L

Рисунок 8-17 представляет внешний вид платы IS-485L.



Рисунок 8-17 Плата IS-485L

Плата IS-485L может реализовать преобразование внутреннего протокола ИБП в протокол Modbus RTU, поэтому пользователь может использовать протокол Modbus RTU для запроса параметров ИБП, текущего состояния и типов неисправностей в целях контроля режима работы ИБП.

Более подробную информацию о плате IS-485L см. в «*Liebert IntelliSlot Modbus 485, Modbus IP and BACnet IP Reference GuideP*» в дополнительной документации.

Способ установки платы IS-485L аналогичен способу установки платы IS-WEBL, который описан в п. 8.2.6 «*Плата IS-WEBL*». Информацию о сигнальных кабелях и их прокладке см. в 3.2.11 Подключение сигнального кабеля .

8.2.9 Блок размыкателя цепи батарей

Более подробную информацию о технических характеристиках, подключении батарей к блоку размыкателя цепи батарей см. в п. 6.9 Блок автоматического размыкателя цепи батарей (дополнительно) .

Глава 9 Обеспечение связи

ИБП поддерживает обмен данными в стандарте SNMP, по протоколу Modbus, через сухие контакты и по протоколу Velocity. В данной главе приведена информация по этим типам коммуникации.

Соответствующие настройки для протоколов передачи данных см. в табл 4-7. Выбор Velocity означает, что система поддерживает связь по протоколу Velocity; выбор YDN23 означает, что система поддерживает связь по протоколу SNMP, по протоколу Modbus и через порт с сухими контактами.

9.1 Связь по протоколу SNMP

При необходимости контролировать ИБП по сети можно выбрать плату IS-WEBL, предоставленную Emerson Network Power Co., Ltd. Эта плата поддерживает протокол SNMP.

Плата IS-WEBL — это плата сетевого управления. Она может преобразовать ИБП от компании Emerson в настоящее сетевое оборудование. Ее можно также подключить к датчику серии IRM для контроля окружающей среды. Если интеллектуальное оборудование выдает аварийный сигнал, плата IS-WEBL может уведомить пользователя, внося это событие в журнал и направив треппинговую информацию и сообщение.

Плата IS-WEBL обеспечивает три способа контроля интеллектуального оборудования и состояния окружающей среды в помещении, где размещено оборудование.

- Веб-браузер. Веб-браузер можно использовать для контроля интеллектуальной аппаратуры и состояния окружающей среды в помещении, где размещено оборудование через функцию веб-сервера, которую предоставляет плата IS-WEBL.
- Система сетевого управления (NMS). NMS можно использовать для контроля интеллектуальной аппаратуры и состояния окружающей среды в помещении, где размещено оборудование, через функцию SNMP, которую предоставляет плата IS-WEBL.
- SiteMonitor, программное обеспечение для сетевого управления электропитанием аппаратной и условиями окружающей среды. SiteMonitor можно использовать для контроля интеллектуальной аппаратуры и состояния окружающей среды в помещении, где размещено оборудование, через интерфейс TCP/IP, обеспечиваемый платой IS-WEBL.

Плата IS-WEBL может также работать с программой безопасного отключения компьютера Network Shutdown, разработанной компанией Emerson Network Power Co., Ltd., и обеспечивать автоматическое безопасное отключение компьютера, где установлена программа Network Shutdown, для предотвращения потери данных.

Плату IS-WEBL необходимо вставить в разъем Intellislot (см. Рисунок 3-5) на ИБП.

Более подробную информацию о плате IS-WEBL см. в «*Liebert IntelliSlot Web Card Quick Start Guide*» в дополнительной документации.

9.2 Связь по протоколу Modbus

ИБП может осуществлять связь по протоколу Modbus через дополнительную плату IS-485L. Информацию об установке и использованию платы IS-485L см. в «*Liebert IntelliSlot Modbus 485, Modbus IP and BACnet IP Reference Guide*» в дополнительной документации.

9.3 Связь через сухие контакты

ИБП обеспечивает два варианта связи через сухие контакты:

- плата IS-Relay (дополнительно);
- разъем сухих контактов.

9.3.2 Связь через плату IS-Relay

Дополнительная плата IS-Relay позволяет пользователю использовать сигналы сухих контактов для контроля ИБП. Плата IS-Relay должна быть установлена в разъем Intellislot (см. Рисунок 3-5) коммуникационной коробки в шкафу. Информацию по установке и использованию платы IS-Relay см. в «*Liebert IntelliSlot Relay Card User Manual*» в дополнительной документации.

9.3.3 Передача данных через разъем сухих контактов

Для выполнения специальных задач пользователю может потребоваться дополнительное соединение, чтобы получить такие функции, как сбор информации о состоянии внешнего оборудования, передача аварийных сигналов на внешнее оборудование и реализация удаленного аварийного обесточивания. Эти функции реализуются через следующие интерфейсы на внешней интерфейсной плате (EIB):

- входной разъем с «сухими» контактами;
- выходной разъем с «сухими» контактами;
- входной разъем аварийного отключения (EPO).

Функции и подробная информация об этих разъемах описаны в 3.2 Прокладка сигнального кабеля.

Глава 10 Обслуживание

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

10.1 Обеспечение безопасности



Предупреждение

1. Ежедневный осмотр систем ИБП могут выполнять люди, имеющие соответствующую подготовку, а проверка и замена устройств выполняются уполномоченными специалистами.
2. Под крышками, которые открываются только с помощью специальных инструментов, нет элементов, с которыми может работать пользователь. Только квалифицированный обслуживающий персонал имеет право снимать такие крышки.
3. Следует помнить, что во время обслуживания ИБП нейтральный провод находится под напряжением.

10.2 Основные элементы и срок службы ИБП

Из-за абразивного износа срок службы некоторых элементов ИБП короче срока службы самого ИБП. Поэтому такие элементы необходимо регулярно осматривать и заменять. В данном разделе приводится описание таких основных элементов с указанием стандартного срока службы. Оценка и рекомендации специалистов о целесообразности замены устройств для систем, эксплуатирующихся в разных условиях (окружающая среда, уровень нагрузки и пр.), основаны на информации, приведенной в данной главе.

10.2.1 Параметры срока службы и рекомендуемые сроки замены основных элементов

В системе ИБП используются основные элементы, перечисленные в табл 10-1. 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.

табл 10-1 Параметры срока службы и рекомендуемые сроки замены основных элементов

Основные элементы	Расчетный срок службы	Рекомендуемые сроки замены	Рекомендуемый интервал контроля
Вентилятор	Не менее 7 лет	5-6 лет	Ежегодно
Воздушный фильтр	От одного года до трех лет	От одного года до двух лет	Раз в два месяца
Клапанно-регулируемая свинцово-кислотная батарея (срок службы 5 лет)	Пять лет	3-4 года	Два раза в год
Клапанно-регулируемая свинцово-кислотная батарея (срок службы 10 лет)	10 лет	6-8 лет	Два раза в год

10.2.2 Замена воздушного фильтра

Воздушные фильтры требуют регулярного осмотра и замены. Периодичность осмотров и замены зависит от конкретных условий эксплуатации ИБП. В стандартных условиях эксплуатации воздушные фильтры следует очищать и заменять раз в два месяца, но при эксплуатации в пыльной или агрессивной среде очистку и замену следует производить чаще. В новых зданиях также необходимо чаще осматривать и заменять воздушные фильтры.

Воздушные фильтры устанавливаются на внутренней стороне передних дверей батарейного шкафа, и пользователь может заменить воздушный фильтр во время работы ИБП.

Каждый фильтр с обеих сторон фиксируется на месте планками. См. Рисунок 10-1. Для замены фильтров выполните следующие действия.

1. Откройте переднюю дверцу ИБП для получения доступа к воздушному фильтру, расположенному на ее внутренней стороне.
2. Снимите одну из фиксирующих планок, а на другой нужно только ослабить крепежные винты.
3. Снимите загрязненный воздушный фильтр и установите на его место чистый.
4. Установите снятую крепежную планку на место и затяните крепежные винты.

5. Затяните крепежные винты на второй фиксирующей планке.

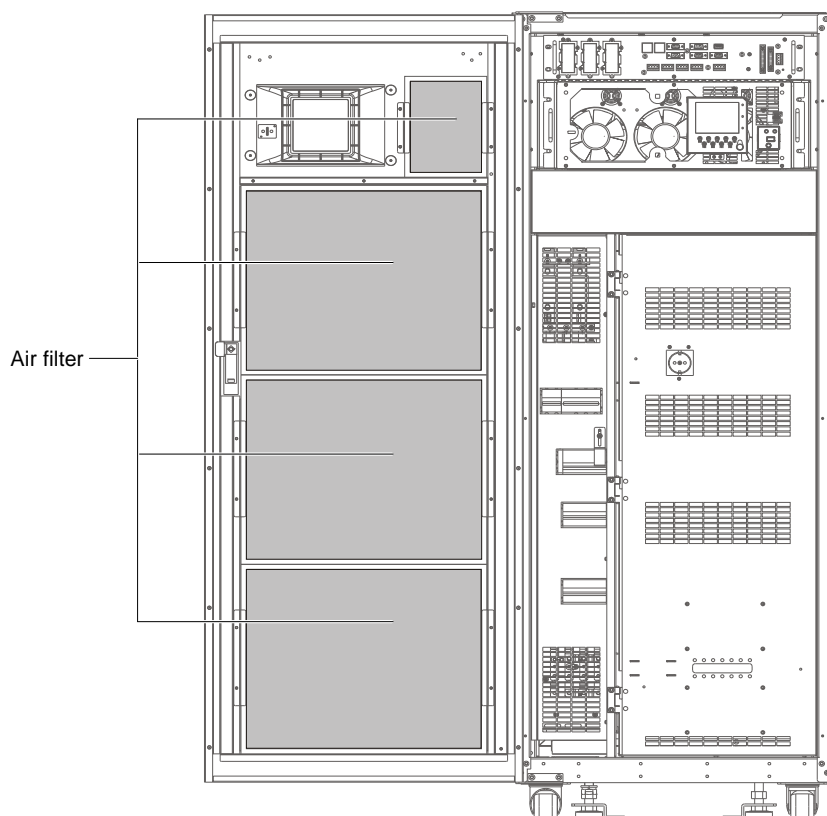


Рисунок 10-1 Замена воздушного фильтра

10.2.3 Замена предохранителя

Для замены предохранителей на медных перемычках входных клемм батарей используйте предохранители той же модели, что и заменяемые. Помните, что предохранители переменного тока и предохранители постоянного тока не являются взаимозаменяемыми.

10.3 Техническое обслуживание ИБП и дополнительных принадлежностей

ИБП и дополнительные принадлежности требуют общего обслуживания.

1. Ведите подробные записи. Ведение таких записей поможет при устранении неисправности.
2. Содержите ИБП в чистоте, берегите от попадания пыли и влаги.
3. Поддерживайте заданную температуру воздуха в помещении. Температура 20 °C — 25 °C наиболее благоприятна для батареи. При слишком высокой 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 ведущий и ведомый выключатели, чтобы обеспечить отключение импорта или экспорта при слишком высоком токе. Обслуживающий персонал должен знать типовые условия окружающей среды, в которых эксплуатируется ИБП, чтобы быстро 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. 6.11 Обслуживание батарей.

Глава 11 Технические характеристики

В этой главе приводятся технические характеристики ИБП.

11.1 Соответствие стандартам

Данный ИБП разработан в соответствии с европейскими и международными стандартами, перечисленными в табл 11-1.

табл 11-1 Европейские и международные стандарты

Элемент	Нормативная ссылка
Общие требования к безопасности ИБП	EN62040-1/IEC62040-1/AS62040-1
Требования электромагнитной совместимости (ЭМС) для ИБП	EN62040-2/IEC62040-2/AS62040-2
Методы определения рабочих параметров и требования к испытаниям ИБП	EN62040-3/IEC62040-3/AS62040-3 (VFI SS 111)
Примечания. Стандарты, перечисленные в этой таблице, включают классы соответствия общим стандартам IEC и EN по безопасности (IEC/EN/AS 60950), электромагнитному излучению и помехоустойчивости (серия IEC/EN/AS 61000) и конструкции (серии IEC/EN/AS 60146 и 60529).	

11.2 Условия окружающей среды

табл 11-2 Условия окружающей среды

Элемент	Единица измерения	Номинальная мощность (кВА)	
		30 кВА	40 кВА
Уровень шума на расстоянии 1 м (спереди)	дБА	56	58
Высота над уровнем моря	м	≤ 1000 (снижение номинальной мощности на 1 % на каждые 100 м при высоте более 1000 м)	
Относительная влажность	% RH	От 0 % до 95 % (без конденсации)	
Рабочая температура	°C	от 0 °C до 40 °C (Примечание. Срок службы батарей будет в два раза короче при повышении температуры на каждые 10 °C выше номинальных +20 °C.)	
Температура хранения и транспортировки ИБП	°C	от -40° до +70°	
Уровень перенапряжения		Уровень перенапряжения 2	
Уровень загрязнения		Уровень загрязнения 2	

11.3 Механические характеристики

табл 11-3 Механические характеристики

Элемент	Единица измерения	Номинальная мощность (кВА)	
		30 кВА	40 кВА
Размеры (Ш × Г × В)	мм	600 × 850 × 1600	
Вес нетто	кг	210	
Вес брутто	кг	245	
Цвет		Черный ZP7021	
Уровень защиты, IEC (60529)		IP20 (при открытой или закрытой передней дверце)	

11.4 Электрические характеристики (вход выпрямителя)

табл 11-4 Входное переменное напряжение выпрямителя (сеть)

Элемент	Единица измерения	Номинальная мощность (кВА)	
		30 кВА	40 кВА
Номинальное входное переменное напряжение ¹	В перем. тока	380/400/415, 3 фазы, 4 провода (+PE) система распределения питания TN/TT	
Диапазон входного напряжения ²	В перем. тока	305 ~ 477	
Частота ²	Гц	50/60 (рабочий диапазон: от 40 до 70) 40 ~ 70)	
Коэффициент мощности	кВт/кВА, полная нагрузка (нагрузка 50 %)	0,99 (0,98)	
Входной ток	А, номинальный ³	50	64
Коэффициент гармонических искажений тока	THDi, % FL	Линейная полная нагрузка < 4 % (плавающая зарядка батареи) Нелинейная полная нагрузка < 6 % (форсированная зарядка батареи)	Линейная полная нагрузка < 4 % (плавающая зарядка батареи) Нелинейная полная нагрузка < 6 % (форсированная зарядка батареи)
Время выхода на номинальный режим работы	с.	5 секунд до полного номинального тока (выбирается в диапазоне от 10 секунд до 25 секунд с интервалом в 5 секунд)	
Примечания.			
1. Выпрямители работают при любых номинальных напряжениях и частотах питания без регулировки.			
2. При сетевом напряжении 305 В ИБП способен выдавать заданное выходное напряжение при номинальной нагрузке, не разряжая батарею.			
3. IEC 62040-3/EN 50091-3: при номинальной нагрузке, входном напряжении 400 В и заряженной батарее.			

11.5 Электрические характеристики (промежуточная цепь постоянного тока)

табл 11-5 Батарея

Элемент	Единица измерения	Номинальная мощность (кВА)	
		30 кВА	40 кВА
Количество свинцово-кислотных блоков	Блок	32, 34, 36, 38, 40 (12 В пост. тока)	
Напряжение плавающего заряда	В на элемент (клапанно-регулируемая свинцово-кислотная батарея, VRLA)	2,27 (выбирается в диапазоне от 2,2 до 2,3 В на элемент) Режим заряда при постоянной величине тока и напряжения	
Температурная компенсация	мВ/°С/элемент	-3,0 (выбирается из диапазона от 0 до -5,0 при 25 °С или 30 °С, или запрещено)	
Ток пульсаций (плавающий заряд)	%	≤ 1,414%	
Напряжение форсированного заряда	В на элемент (клапанно-регулируемая свинцово-кислотная батарея, VRLA)	2,35 (выбирается из диапазона от 2,3 до 2,4) Режим заряда при постоянной величине тока и напряжения	
Управление форсированной зарядкой		Переключение с плавающего на форсированный заряд при 0,050C ₁₀ (выбирается из диапазона от 0,001 до 0,070) Переключение с форсированного на плавающий заряд при 0,010C ₁₀ (выбирается из диапазона от 0,001 до 0,025) 24-часовой контроль времени заряда (выбирается в диапазоне от 8 до 30 ч.) Также можно запретить режим форсированной зарядки	
Напряжение полной разрядки	В на элемент (клапанно-регулируемая свинцово-кислотная батарея, VRLA)	1,60 ~ 1,85	
Форсированный заряд батарей	В на элемент	2,35 Режим заряда при постоянной величине тока и напряжения Программируемый автозапуск или запрещение режима форсированной зарядки	

11.6 Электрические характеристики (выход инвертора)

табл 11-6 Выход инвертора (на критическую нагрузку)

Элемент	Единица измерения	Номинальная мощность (кВА)	
		30 кВА	40 кВА
Номинальное напряжение переменного тока ¹	В перем. тока	380/400/415 В (три фазы, четырехпроводное подключение с нейтральной опорной точкой, подключенной к нейтрали байпаса)	
Частота ²	Гц	50/60	
Перегрузка	%	Для линейной нагрузки: < 105 %, продолжительная; 105 ~ 125 % номинальной нагрузки, 5 мин.; 125 ~ 150 % номинальной нагрузки, 1 мин.; > 150%, 200 мс.	
Нелинейные нагрузки ³	%	100%	
Стабильность напряжения в устоявшемся режиме	%	± 1 % для сбалансированной трехфазной нагрузки; ± 2 % для несбалансированной нагрузки.	± 1 % для сбалансированной трехфазной нагрузки; ± 2 % для несбалансированной нагрузки.
Стабильность напряжения в динамическом режиме ⁴	%	± 5 % для 100 % номинальной линейной нагрузки	
Суммарный коэффициент гармонических искажений напряжения	%	2 % (0 ~ 100 % линейной нагрузки); 5 % (0 ~ 100 % нелинейной нагрузки).	2 % (0 ~ 100 % линейной нагрузки); 5 % (0 ~ 100 % нелинейной нагрузки).
Окно синхронизации	Гц	Номинальная частота ± 0,5, ± 1, ± 2, ± 3 (дополнительно)	
Скорость нарастания частоты (максимальное изменение частоты синхронизации)	Гц/с	Диапазон уставок: 0,1 ~ 0,6 (одиночный ИБП), 0,6 (параллельная система)	
Примечания. 1. Заводская настройка — 380 В. 400 В или 415 В может выбрать инженер по ремонту и техническому обслуживанию. 2. Заводская настройка — 50 Гц. 60 Гц может выбрать инженер по ремонту и техническому обслуживанию. Обратите внимание, что частоту системы можно изменять, только если ИБП находится в режиме байпаса. Категорически запрещается изменять частоту системы, если питание нагрузки осуществляется от инвертора. 3. EN 50091-3 (1.4.58) крест-фактор 3:1, нелинейная нагрузка. 4. IEC 62040-3/EN 50091-3 также для 0 % ~ 100 % ~ 0 %, динамическая нагрузка. Продолжительность переходного процесса: возврат к выходному напряжению стационарного режима с точностью 5 % в течение длительности полупериода синусоиды.			

11.7 Электрические характеристики (вход байпаса)

табл 11-7 Вход байпаса

Элемент	Единица измерения	Номинальная мощность (кВА)	
		30 кВА	40 кВА
Номинальное напряжение переменного тока ¹	В перем. тока	380/400/415, трехфазное четырехпроводное подключение на входе, общая нейтраль со входом выпрямителя и с выходом	
Номинальный ток	380 В	46	60
	400 В	43	58
	415 В	41	56
Перегрузка	%	Исходя из номинального напряжения и номинального тока, нагрузки при полной мощности: < 105 %, продолжительная; 105 ~ 125 % номинальной нагрузки, 5 мин.; 125 ~ 150 % номинальной нагрузки, 1 мин.; 150 ~ 400 % номинальной нагрузки, 1 сек.; > 400%, 200 мс.	
Частота ²	Гц	50/60	
Допустимые отклонения напряжений байпаса	% В перем. тока	Верхняя граница: + 10 %, + 15 % или + 20 %, по умолчанию + 15 % +15%; Нижняя граница: - 10 %, - 20 %, - 30 % или - 40 %, по умолчанию - 20 % -20%	
Допустимые отклонения частоты байпаса	%	± 10 % или ± 20 %, по умолчанию ± 20 % ±20%	
Окно синхронизации	Гц	Номинальная частота ± 0,5, ± 1, ± 2, ± 3 (дополнительно)	
Примечания. 1. Заводская настройка — 380 В. 400 В или 415 В может выбрать инженер по ремонту и техническому обслуживанию. 2. Заводская настройка — 50 Гц. 60 Гц может выбрать инженер по ремонту и техническому обслуживанию.			

11.8 КПД и потери

табл 11-8 КПД и потери

Элемент		Единица измерения	Номинальная мощность (кВА)	
			30 кВА	40 кВА
КПД				
Нормальный режим	100% нагрузки	%	94.7%	94.4%
	75% нагрузки	%	94.8%	94.7%
	67% нагрузки	%	94.8%	94.7%
	50% нагрузки	%	94.6%	94.8%
	33% нагрузки	%	93.5%	94.3%
	25% нагрузки	%	91.7%	93.6%
режим ECO		%	98.4%	98.4%
Потери				
Нормальный режим (без нагрузки)		кВт	1.116	1.116
Нормальный режим (полная нагрузка)		кВт	1.620	2.240
Примечания. Вход и выход 400 В перем. тока, батарея полностью заряжена, полная номинальная линейная нагрузка.				

Приложение 1 Утилизация отработавшего оборудования

ПРИМЕЧАНИЕ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИЗ СТРАН ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА: УТИЛИЗАЦИЯ ОТРАБОТАВШИХ УСТРОЙСТВ



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. справа) 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 несортированными бытовыми отходами.

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

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

Приложение 2 Словарь терминов

AC	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)
EMC	Электромагнитная совместимость (Electromagnetic compatibility)
EMI	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)
LCD	Жидкокристаллический дисплей (Liquid crystal display)
LED	Светодиод (Light-emitting diode)
ПК	Персональный компьютер (Personal computer)
PE	Защитное заземление (Protective earth)
RCCB	Выключатель остаточных токов (Residual current circuit breaker)
RCD	Дифференциальный автомат (Residual current detector)
SCR	Тиристор (Silicon-controlled rectifier)
SNMP	Данные простого протокола управления сетью (Simple network monitoring protocol)
STS	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.

Locations

Emerson Network Power

Via Leonardo Da Vinci 16/18
Zona Industriale Tognana
35028 Piove di Sacco (PD) Italy
Tel: +39 049 9719 111
Fax: +39 049 5841 257
marketing.emea@emersonnetworkpower.com

Via Fornace, 30
40023 Castel Guelfo (BO) Italy
Tel: +39 0542 632 111
Fax: +39 0542 632 120
enquiries.chloride@emerson.com

United States

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

Asia

7/F, Dah Sing Financial Centre
108 Gloucester Road, Wanchai
Hong Kong
Tel: +852 2572220
Fax: +852 28029250

Emerson Network Power

The global leader in enabling Business-Critical Continuity™.

- AC Power
- Connectivity
- DC Power
- Embedded Computing
- Embedded Power
- Infrastructure Management & Monitoring
- Outside Plant
- Power Switching & Controls
- Precision Cooling
- Racks & Integrated Cabinets
- Services
- Surge Protection