



Руководство
пользователя

ИБП серии

ABSOLITE

MODA-R 10-150 кВА

Описание Руководства

Введение

Настоящий документ знакомит читателя с составом, характеристиками, принципом работы, этапами установки, навыками эксплуатации и т. п. модульного ИБП, монтируемого в телекоммуникационную стойку.

Руководство, в основном, используется для:

1. Подбор оборудования и сопровождения заказа;
2. Инженерного проектирования;
3. Технического продвижения продукции и описания технических условий при проведении тендеров.
4. Установки на месте, эксплуатации и текущем обслуживании.

Рекомендации к прочтению

Документ рекомендуется к прочтению инженерами, проектировщиками, специалистами технической поддержки и т.п.

Уведомление о безопасности

Благодарим вас за приобретение источника бесперебойного питания (ИБП) нашей компании! Перед началом эксплуатации ИБП внимательно прочтите это руководство, уясните для себя всю информацию об ИБП, требованиях безопасности и аварийных сигналах. Работайте в строгом соответствии с требованиями, изложенными в руководстве. Монтажные, пусконаладочные работы, а также ремонт и техническое обслуживание ИБП должны осуществляться только квалифицированным персоналом.

Обратите внимание на следующие маркировки в руководстве и/или на изделии:



Несоблюдение правил может привести к серьёзному ущербу здоровью или смерти.



Несоблюдение правил может привести к повреждению оборудования, ухудшению качества его работы или непредсказуемым событиям.

Если после прочтения инструкции у Вас остались вопросы – обратитесь к представителям поставщика.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА	1
1.1 Введение	1
1.2 Область применения	1
1.3 Ключевые особенности	1
1.4 Спецификация	2
1.4.1 Применяемые стандарты	2
1.4.2 Требования к месту установки	2
1.4.3 Механические характеристики	3
1.4.4 Электрические характеристики (вход выпрямителя)	3
1.4.5 Электрические характеристики (аккумуляторная батарея)	4
1.4.6 Электрические характеристики (выход инвертора)	4
1.4.7 Электрические характеристики (потери)	5
2. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	6
2.1 Принцип работы	6
2.2 Структурное расположение основных компонентов	7
3. УСТАНОВКА НА МЕСТО	8
3.1 Меры предосторожности	8
3.2 Транспортировка	9
3.3 Распаковка	9
3.4 Первая проверка	11
3.5 Требования к месту установки	11
3.5.1 Требования к месту установки ИБП	11
3.5.2 Требования к месту установки аккумуляторов	12
3.5.3 Хранение	12
3.6 Механические требования	12
3.6.1 Перемещение корпуса ИБП	12
3.6.2 Рабочая зона	13
3.6.3 Подвод кабелей	13
3.7 Механическая установка и крепление	13
3.7.1 Установочные размеры	13
3.7.2 Установка в телекоммуникационный шкаф и крепление	15
4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ	17
4.1 Подключение силовых кабелей	17
4.1.1 Конфигурация системы	17
4.1.2 Максимальный установившийся ток АС и DC	18
4.1.3 Общие замечания	18
4.1.4 Шины для подключения силовых кабелей	19
4.1.5 Защитное заземление	19
4.1.6 Сторонние устройства защиты	19

4.1.7 Подключение силовых кабелей.....	20
4.2 Подключение сигнальных кабелей.....	22
4.2.1 Обзор.....	22
4.2.2 Сухие контакты «Температура батареи» (J4).....	23
4.2.3 Сухие контакты для определения статуса сервисного байпаса, выходного выключателя, выключателя батареи (J3).....	25
4.2.4 Контакты для интерфейса EPO (входные) и сигнализации обратного тока (выходные). J5.....	26
4.2.5 RS232 коммуникационный интерфейс.....	28
4.2.6 RS485 коммуникационный интерфейс.....	28
4.2.7 Порт параллельной работы.....	29
4.2.8 LBS порт (порт синхронизации без параллельной работы).....	29
4.2.9 Слот для коммуникационных плат.....	29
4.2.10 Подключение сигнальных кабелей.....	30
5. РАБОТА С ПАНЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ.....	31
5.1 Введение.....	31
5.1.1 Звуковой извещатель.....	32
5.1.2 Кнопки на панели управления.....	32
5.1.3 Цветной сенсорный экран.....	32
5.2 Окна сенсорного экрана.....	32
5.2.1 Стартовое окно.....	32
5.2.2 Основное окно.....	33
5.2.3 Окно конфигурации.....	34
5.2.4 Окно управления.....	35
5.2.5 Окно журнала событий.....	36
5.2.6 Сервисное окно.....	36
5.3 Подробное описание меню.....	37
5.4 Информация в окнах подсказок.....	40
5.5 Список аварий.....	42
6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	52
6.1 Введение.....	52
6.1.1 Меры предосторожности.....	52
6.1.2 Выключатели.....	53
6.2 Запуск ИБП.....	53
6.2.1 Запуск ИБП в обычном режиме.....	53
6.2.2 Запуск ИБП в режиме ECO.....	54
6.2.3 Запуск ИБП от аккумуляторных батарей (Холодный старт).....	55
6.3 Переключения между режимами работы.....	56
6.3.1 Возможные режимы работы.....	56
6.3.2 Переключение из режима онлайн в режим питания от батарей.....	59
6.3.3 Переключение из режима онлайн в режим питания через байпас.....	59
6.3.4 Переключение с байпаса в режим онлайн.....	59

6.3.5 Переключение из режима онлайн в режим сервисного байпаса.....	59
6.3.6 Переключение из режима сервисного байпаса в режим онлайн.....	60
6.4 Тестирование аккумуляторных батарей.....	61
6.5 Выключение ИБП.....	62
6.5.1 ИБП должен быть полностью обесточен и не подавать питание на нагрузку.....	62
6.5.2 ИБП должен быть полностью обесточен, но питание на нагрузку должно подаваться через сервисный байпас.....	63
6.6 Аварийное выключение ИБП (EPO).....	63
6.7 Включение ИБП после операции EPO или нештатного выключения.....	63
6.8 Автоматический перезапуск.....	64
6.9 Выбор языка.....	65
6.10 Настройка даты и времени.....	65
7. БАТАРЕИ.....	66
7.1 Краткое введение.....	66
7.2 Безопасность.....	66
7.3 Батарея ИБП.....	69
7.4 Управление батареей.....	70
7.4.1 Общее.....	70
7.4.2 Дополнительные настройки.....	71
7.5 Защита батареи.....	72
7.6 Выключатель батареи.....	72
7.7 Номинальный ток выключателя батареи и подключения.....	73
7.8 Особенности конструкции и установки.....	75
7.9 Требования к месту установки и количеству батарей.....	76
7.9.1 Требования к месту установки.....	76
7.9.2 Количество батарей.....	77
7.10 Установка и подключение.....	77
7.10.1 Установка батарей.....	77
7.10.2 Подключение батарей.....	78
7.11 Размещение батареи.....	78
7.12 Датчик температурной компенсации (опция).....	79
7.13 Техническое обслуживание батарей.....	79
7.14 Утилизация аккумуляторных батарей.....	79
8. ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ СИСТЕМА И ДУБЛИРОВАННЫЕ ИБП.....	81
8.1 Введение в параллельные системы.....	81
8.2 Требования к параллельной системе.....	81
8.3 Установка параллельной системы.....	81
8.3.1 Предварительная проверка.....	82
8.3.2 Установка шкафов ИБП.....	82
8.3.3 Силовой кабель.....	82
8.3.4 Кабель параллельной работы.....	83

8.3.5 Дистанционное аварийное отключение.....	83
8.4 Ввод в работу параллельной системы.....	84
8.5 Система с дублированием.....	84
8.5.1 Установка ИБП.....	84
8.5.2 Сторонние устройства электрической защиты.....	85
8.5.3 Подключение силовых кабелей в системе с дублированием.....	85
8.5.4 Кабель LBS.....	85
9. ОПЦИИ.....	87
9.1 Список опций.....	87
9.2 Опциональное оборудование.....	87
9.2.1 SNMP плата.....	87
9.2.2 Кабель LBS.....	88
9.2.3 Кабель параллельной работы.....	88
10. КОММУНИКАЦИОННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ.....	89
10.1 SNMP протокол.....	89
10.2 Modbus протокол.....	89
10.3 Общий протокол связи МЭК 61850.....	89
10.4 Сухие контакты.....	89

1. Описание продукта

1.1 Введение

Монтируемый в стойку модульный ИБП представляет собой высококачественный источник питания, объединяющий передовые технологии современной силовой электроники. Инновационная конструкция наделяет эту серию продуктов непревзойденной надежностью и производительностью, высоким коэффициентом входной мощности и низким уровнем искажения входного тока. Производство и эксплуатация продукта гарантирует экологичность и защиту окружающей среды.

1.2 Область применения

Монтируемые в стойку модульные ИБП могут широко применяться в связи, финансовом и налоговом секторе, государственных учреждениях, энергетической и химической промышленности, транспорте, медицине и здравоохранении, национальной обороне и других сферах человеческой деятельности, требующей надежного электроснабжения.

1.3 Ключевые особенности

ИБП обеспечивает качественное питание критических нагрузок (например, серверов) и имеет следующие преимущества:

- Высокая надежность

Широкий диапазон входного напряжения 305 ~ 477 В обеспечивает надежную работу потребителей даже в условиях плохого качества входной сети; полное цифровое управление DSP применяется для контроля над работой выпрямителя, инвертора и заряд/разрядными звеньями преобразования энергии.

- Высокая эффективность

В ИБП применяются силовые полупроводники и DSP- чипы ведущих мировых производителей. В сочетании с высокоэффективной топологией преобразования энергии и интеллектуальными алгоритмами управления это позволяет достигнуть эффективности 94 %.

- Дружественный интерфейс, простое управление

ИБП оборудован цветным сенсорным экраном большого размера, имеет дружественный интуитивно-понятный интерфейс, гибкое и удобное управление.

- Интеллектуальное управление батареями

Количество ячеек батареи, подключаемых к шине постоянного тока, регулируется. Температурная компенсация и управление зарядом и разрядом батарей позволяют значительно продлить срок службы аккумуляторов.

1.4 Спецификация

1.4.1 Применяемые стандарты

ИБП спроектирован в соответствии с европейскими и международными стандартами, указанными в Таблице 1-1.

Таблица 1-1. Европейские и международные стандарты

Требование	Стандарт
Общие требования безопасности ИБП	EN62040-1/IEC62040-1/AS62040-1
Требования по электромагнитной совместимости ИБП	EN62040-2/IEC62040-2/AS62040-2 (Class C3)
Метод определения производительности ИБП и требования к испытаниям	EN62040-3/IEC62040-3/AS62040-3 (VFI SS 111)
Примечание: Перечисленные стандарты относятся к соответствующим положениям стандартов IEC и EN - общим требованиям по безопасности (IEC/EN/AS60950), электромагнитному излучению и невосприимчивости (серия IEC/EN/AS61000) и требованиям к конструкции (серии IEC/EN/AS60146 и 60529).	

1.4.2 Требования к месту установки

Таблица 1-2 Требования к месту установки

Параметр	Единица измерения	Номинальная мощность (кВА)
		10~80
Уровень шума (1м спереди)	дБ	60
Высота над уровнем моря	м	≤1 000, снижение номинальной мощности на 1% на каждые 100м в диапазоне 1000~2000 м
Относительная влажность	%RH	0~95 %, без конденсации
Рабочая температура	°C	0~40 (При температуре выше 20°C срок службы батареи сокращается вдвое при повышении на каждые 10°C.)
Температура хранения и перевозки	°C	-40~+70
Класс перенапряжения		Класс II
Уровень загрязнения		Класс II
Тип электрической сети		TN

1.4.3 Механические характеристики

Таблица 1-4 Механические характеристики

Параметр	Ед. изм	10кВА	20кВА /25кВА	30кВА	40кВА/50кВА	60кВА	80кВА	100кВА ~ 150кВА
Размеры (Ш×Г×В)	мм	482.6 × 800 × 353.2				482.6 × 800 × 531		482.6 × 900 × 796.6
Вес нетто	кг	105				155		185
Цвет	Черный							
Исполнение	IP20							

1.4.4 Электрические характеристики (вход выпрямителя)

Таблица 1-5 Вход выпрямителя (АС)

Параметр	Ед. изм	Номинальная мощность (кВА)									
		кВА	10	20	25	30	40	50	60	80	150
		кВт	10	20	25	30	40	50	60	80	150
Номинальное напряжение (АС)	В	380/400/415, трехфазная четырехпроводная сеть, система TN									
Диапазон входного напряжения (АС)	В	305~477, 304~228 (при снижении выходной мощности менее 80 %)									
Частота	Гц	50/60 (Диапазон: 40~70)									
К-т мощности	кВт/кВА, при полной нагрузке (при половинной нагрузке)	0.99 (0.98)									
Входной ток	А		21	41	51	61	82	102	123	163	303
К-т нелинейных искажений THDI	%	Полная линейная нагрузка <3 %, полная нелинейная нагрузка <5 %									

1.4.5 Электрические характеристики (аккумуляторная батарея)

Таблица 1-6 Аккумуляторная батарея

Параметр	Единицы измерения	Номинальная мощность (кВА)
		10- 150
Напряжение шины постоянного тока (DC)	В	$\pm 180 \sim \pm 264$ (по умолчанию ± 192)
Кол-во блоков VRLA (настраивается)	шт	30/32/34/36/38/40/44 (12В DC) (по умолчанию - 32)
Напряжение плавающего заряда	В/элемент (VRLA)	2.27 (настраивается от 2.2 до 2.3), метод заряда постоянным током и постоянным напряжением
Температурная компенсация	мВ/°С/элемент	3 (настраивается: 0 \sim 5, 25°С или 30 °С, или запрет)
Напряжение пульсаций	%	≤ 1.414
Напряжение выравнивающего заряда	В/элемент (VRLA)	2.35 (настраивается: 2.3 \sim 2.35), метод заряда постоянным током и постоянным напряжением
Напряжение окончания разряда	В/элемент (VRLA)	По умолчанию 1.67 (настраивается 1.60 \sim 1.85)

1.4.6 Электрические характеристики (выход инвертора)

Таблица 1-7 Выход инвертора (к критической нагрузке)

Параметр	Ед. изм	Номинальная мощность (кВА)								
		10	20	25	30	40	50	60	80	150
Номинальное выходное напряжение (АС)	В	380/400/415, трехфазная четырехпроводная сеть, общая нейтраль с байпасом								
Частота	Гц	50/60								
Номинальный выходной ток	А	15	30	38	45	61	76	90	122	227
Нелинейная нагрузка	%	100%								
Стабилизация выходного напряжения	%	±1 %, трехфазная симметричная нагрузка ±5 %, несимметричная нагрузка								
Динамическое отклонение выходного напряжения	%	±5 %, при 100 % скачке нагрузки								
К-т нелинейных искажений выходного напряжения	%	2 % (100% линейная нагрузка) 4 % (100% нелинейная нагрузка)								
Диапазон синхронизации с байпасом	Гц	Номинальная частота ±0.5, ±1, ±2, ±3 (настраивается)								
Максимальная скорость изменения частоты	Гц/сек	0.6								

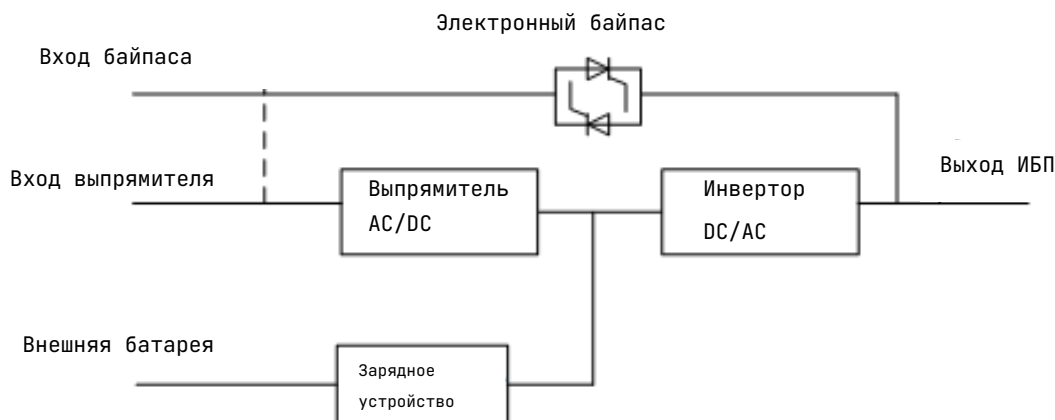
1.4.7 Электрические характеристики (потери)

Таблица 1-8 Электрические характеристики (КПД)

Режим	Значение КПД
Режим двойного преобразования	До 94 %
Режим ECO	До 99 %

2. Основные элементы и принцип действия

2.1 Принцип работы



Блок-схема, поясняющая принцип работы однофазного ИБП

Если сеть в норме, напряжение сети подается на вход инвертора через выпрямитель для обеспечения мощности, необходимой для питания подключенной нагрузки. В то же время выпрямитель предоставляет мощность для заряда аккумуляторной батареи ИБП. В ИБП используется AC-DC - AC преобразование и имеется независимое зарядное устройство аккумуляторной батареи. Применяемая передовая технология температурной компенсации заряда эффективно продлевает срок службы аккумуляторов.

Инвертор построен на базе мощных биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT), для управления процессом инвертирования напряжения шины постоянного в переменное выходное напряжение используется передовая технология широтно-импульсной модуляции (SPWM).

При нормальном качестве сети выпрямитель и инвертор работают одновременно, подавая питание на нагрузку и заряжая аккумулятор.

При нарушении качества сети выпрямитель прекращает работу, аккумуляторная батарея подает питание на нагрузку через инвертор; если напряжение батареи снизится до напряжения окончания разряда, а сеть не восстановится, ИБП отключится. Напряжение окончания разряда задается предварительно. Время с момента перехода на питание от АКБ до момента достижения напряжения окончания разряда называется «временем резервного питания». Продолжительность резервного питания зависит от емкости аккумуляторов и мощности нагрузки.

2.2 Структурное расположение основных компонентов

На рис. 2-1 показан модульный ИБП, предназначенный для монтажа в телекоммуникационный шкаф. Основными компонентами являются – силовые модули, модуль электронного байпаса и панель управления.

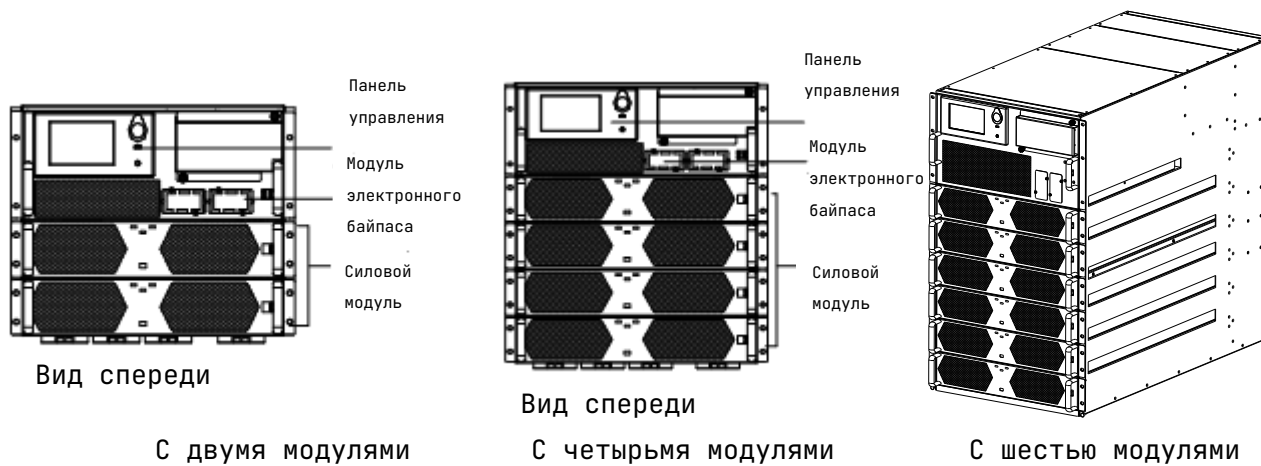


Рисунок 2-1 Структурное расположение основных компонентов

3. Установка на место

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

3.1 Меры предосторожности

В этой главе описываются экологические и механические требования, которые необходимо учитывать при выборе места установки и монтаже ИБП.

Каждое место установки имеет свои особенности. В настоящей этой главе даны только общие рекомендации к этапам и способам монтажа, которые должны быть выполнены инсталляторами в соответствии с конкретными условиями места установки.



Внимание: требуется установка внешних выключателей

1. ИБП поставляется без выключателей входного питания (выпрямителя), электронного байпаса и выходного (выключателя нагрузки).
2. ИБП предназначен для установки в 19" телекоммуникационный шкаф заказчика.
3. Телекоммуникационный шкаф должен обеспечиваться принципиальной электрической схемой подключения, разработанной квалифицированным проектировщиком.
4. В телекоммуникационном шкафу должны быть предусмотрены распределительный входной и выходной щиты, а также щит внешнего сервисного байпаса, с установленными внешними по отношению к ИБП выключателями подходящего номинала: входного питания (выпрямителя), электронного байпаса, нагрузки, сервисного байпаса.



Предупреждение: требуется профессиональная установка

1. Не включайте ИБП до прибытия авторизованного сервисного инженера.
2. ИБП должен устанавливаться авторизованным сервисным инженером в строгом соответствии с инструкциями, приведенными в этой главе и разработанной электрической схемой телекоммуникационного шкафа.



Внимание

Прежде чем авторизованный сервисный инженер включит питание и отладит ИБП, убедитесь, что пылезащитная крышка находится на верхней части ИБП и предотвращает попадание и скопление пыли в ИБП на этапе монтажа, что может привести к отказу ИБП или быть опасным для человека.



Внимание

ИБП должен быть подключен к трехфазной пятипроводной (А, В, С, N, PE) системе распределения переменного тока TN и TT (IEC60364-3).



Внимание: Аккумуляторные батареи

Монтаж батареи требует особого внимания. Напряжение на клеммах собранного батарейного массива превышает 320В DC, что является опасным для персонала.

1. Наденьте защитные очки, чтобы избежать случайного повреждения глаз электрической дугой.
2. Снимите с рук все металлические и токопроводящие предметы, такие как кольца, часы и т. д.
3. Используйте инструменты с изолированными ручками.
4. Наденьте резиновые перчатки.
5. В случае утечки электролита из батареи или повреждения батареи ее необходимо заменить. Повреждённую батарею следует поместить в устойчивый к серной кислоте контейнер и утилизировать в соответствии с местными правилами.
6. При попадании электролита на кожу немедленно промойте ее водой.

3.2 Транспортировка

Для транспортировки ИБП старайтесь выбирать железнодорожный и водный транспорт. Если вы выбираете автомобильный транспорт, ищите дорогу с наилучшим дорожным покрытием чтобы избежать чрезмерных ударов ИБП.

Корпус ИБП имеет большой вес, см. Таблицу 1-3. Для разгрузки и перемещения старайтесь использовать механизированные погрузочно-разгрузочные средства, например, электрические вилочные погрузчики. При разгрузке и транспортировке вилочным погрузчиком соблюдайте осторожность чтобы не допустить опрокидывания груза.

3.3 Распаковка

Распаковка ИБП должна производиться под руководством авторизованного сервисного инженера.

Выполните следующие шаги:

1. Снимите внешнюю упаковку корпуса ИБП.
2. Снимите четыре фиксатора в нижней части деревянной упаковки ИБП и переместите корпус ИБП к месту установки с помощью вилочного погрузчика, заведя вилы

погрузчика под ИБП в соответствии с рисунком (на рисунке ниже показано правильное направление вил погрузчика).

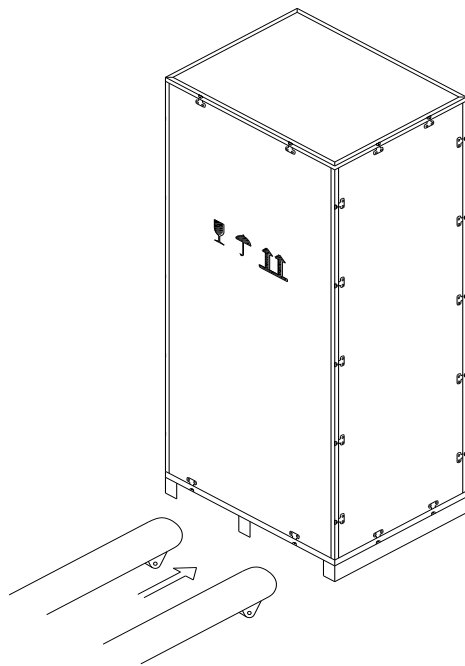


Рисунок 3-1 Направление вил погрузчика при перемещении ИБП

Используя гвоздодер и плоскогубцы разберите деревянный шкаф - отсоедините верхнюю пластину деревянного ящика со стальным краем, а затем последовательно окружающие ее боковые пластины.

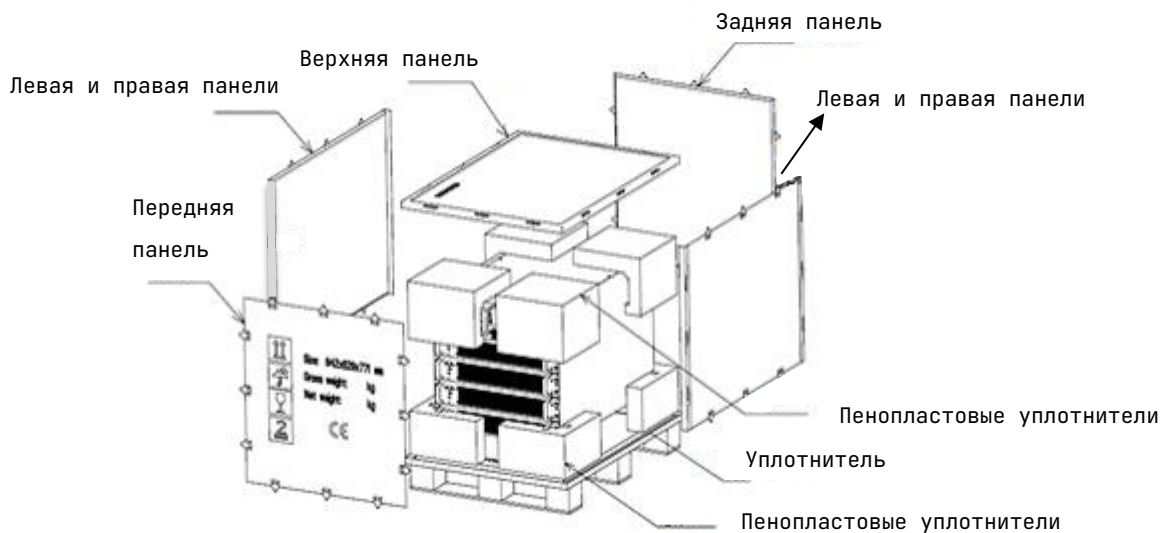


Рисунок 3-2 Разборка деревянной упаковки ИБП

3.4 Первая проверка

Перед установкой ИБП проверьте следующее:

1. Убедитесь, что окружающая среда в помещении ИБП соответствует требованиям к окружающей среде, указанным в технических характеристиках изделия, особенно - к температуре окружающей среды, условиям вентиляции и уровню запыленности.
2. Осмотрите ИБП на наличие внешних механических повреждений. При наличии таких повреждений обратитесь к поставщику.
3. Проверьте паспортные таблички продуктов, чтобы убедиться, что поставленное оборудование соответствует заказу. На боковой стороне корпуса ИБП прикреплена паспортная табличка, на которой указаны модель ИБП, его мощность и основные параметры.

3.5 Требования к месту установки

3.5.1 Требования к месту установки ИБП

ИБП следует устанавливать в прохладном, сухом, чистом и хорошо проветриваемом помещении, на бетонных или других негорючих и плоских поверхностях. Воздух в месте установки ИБП не должен содержать токопроводящую пыль (например, металлический порошок, сульфид, двуокись серы, графит, углеродные или другие проводящие волокна и т. п.) или другие токопроводящие среды – сильно-ионизированные вещества, кислотный туман. Конкретные экологические показатели должны соответствовать требованиям соответствующих национальных стандартов и технических условий и находиться в пределах показателей, указанных в настоящем руководстве (см. Таблицу 1-2).

ИБП имеет принудительное воздушное охлаждение с помощью внутренних вентиляторов. Холодный воздух поступает в ИБП через вентиляционную решетку в передней части силовых модулей ИБП, а нагретый воздух выходит через воздушную решетку в задней части силовых модулей ИБП. Не закрывайте вентиляционные отверстия (вентиляционные решетки). Перед ИБП должно быть зарезервировано достаточно места для свободного перемещения персонала даже при полностью открытой двери телекоммуникационного шкафа. Оставьте свободное пространство не менее чем 500 мм между задней поверхностью телекоммуникационного шкафа и стеной или соседним оборудованием, чтобы не препятствовать охлаждению ИБП. Телекоммуникационный шкаф должен иметь перфорированную заднюю стенку или эксплуатироваться со снятой задней стенкой, чтобы не препятствовать рассеиванию тепла, выделяемого силовыми модулями ИБП. Несоблюдение требования может привести к повышению температуры внутри ИБП и повлиять на срок его службы.

При необходимости следует установить вытяжной вентилятор, чтобы увеличить циркуляцию окружающего воздуха и избежать повышения температуры в помещении. При наличии пыли следует установить противопылевой фильтр (дополнительно).

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

Примечание 2: Когда ИБП работает в экономичном режиме (ECO), выделяемая им мощность относительно невелика; если ИБП работает в нормальном режиме, он выделяет относительно много мощности в виде тепловых потерь. Выберите систему кондиционирования в соответствии с мощностью, выделяемой в нормальном режиме.

3.5.2 Требования к месту установки аккумуляторов

Температура окружающей среды является основным фактором, влияющим на емкость и срок службы батареи. Стандартная рабочая температура батареи составляет 20 °C, температура окружающей среды выше 20 °C сокращает срок службы батареи, а температура ниже 20 °C снижает емкость батареи. Обычно допустимая температура окружающей среды батареи составляет от 15 °C до 25 °C. Температура окружающей среды, в которой находится батарея, должна поддерживаться постоянной, а батарея должна храниться вдали от источников тепла и вентиляционных проемов.

Аккумуляторные батареи могут быть установлены в специальном батарейном шкафу, причем батарейный шкаф должен располагаться рядом с ИБП. Если батарея размещается на фальшполе, как и в случае с ИБП, под фальшполом должна быть установлена рама.

Если батарея установлена далеко от ИБП, её выключатель должен быть установлен как можно ближе к батарее, а кабельная трасса между батареей и ИБП должна быть как можно короче.

3.5.3 Хранение

Если ИБП не требует немедленного ввода в эксплуатацию, он должен храниться в оригинальной упаковке в закрытом помещении вне чрезмерной влажности или высокой температуры (см. Таблицу 1-2). Аккумуляторы необходимо хранить в сухом прохладном хорошо проветриваемом месте, причем наиболее подходящая температура хранения составляет от 20°C до 25°C.



Внимание

Во время хранения аккумуляторы необходимо регулярно заряжать в соответствии с инструкциями производителя аккумуляторов. ИБП можно временно подключить к электросети чтобы зарядить аккумуляторные батареи.

3.6 Механические требования

3.6.1 Перемещение корпуса ИБП



Внимание

1. Подъемное оборудование, используемое для перемещения корпуса ИБП, должно иметь достаточную грузоподъемность.

2. При снятии поддонов должно быть обеспечено достаточное количество рабочей силы и подъемного оборудования.
3. Запрещается поднимать корпус ИБП вывешиванием.

Убедитесь, что грузоподъемность подъемников и погрузчиков достаточна для работы с весом ИБП. Вес ИБП см. в Таблице 1-3.

Корпус ИБП можно перемещать с помощью вилочного погрузчика или другого подобного подъемного оборудования. Перед перемещением снимите решетку в нижней части корпуса.

3.6.2 Рабочая зона

С обеих боковых сторон ИБП вентиляционные решетки не предусмотрены, поэтому специальных требований к расстояниям от боковых сторон ИБП не предъявляется. Перед ИБП должно быть зарезервировано достаточно места для свободного перемещения персонала даже при полностью открытой двери телекоммуникационного шкафа. Также оставьте свободное пространство не менее чем 500 мм между задней поверхностью ИБП и стеной или соседним оборудованием, чтобы не препятствовать вентиляции и рассеиванию тепла, выделяемого ИБП.

3.6.3 Подвод кабелей

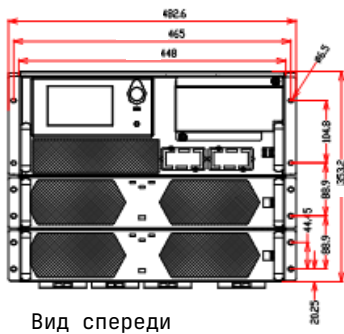
Силовые кабели необходимо проводить через монтажные отверстия в нижней части корпуса ИБП.

Подробное описание способов подключения кабелей см. в разделах 4.1.8 «Подключение силовых кабелей» и «4.2.8 Подключение сигнального кабеля».

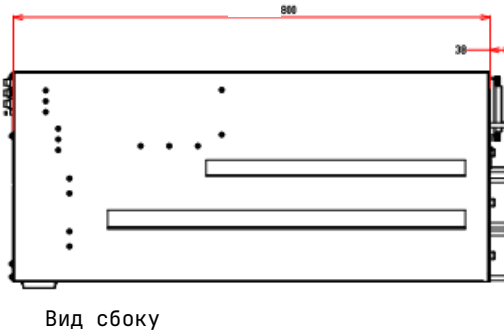
3.7 Механическая установка и крепление

3.7.1 Установочные размеры

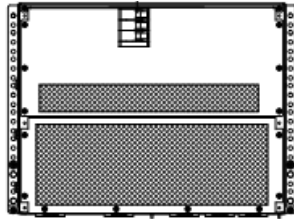
На Рисунках 3-3/3-4 приведены основные габаритные характеристики корпусов ИБП.



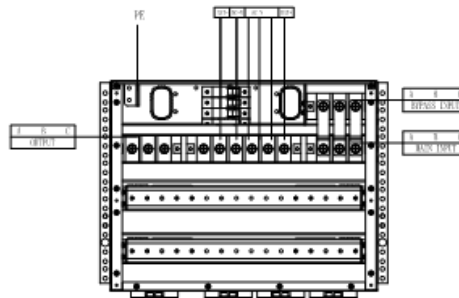
Вид спереди



Вид сбоку

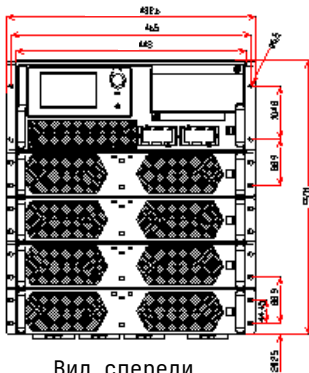


Вид сзади

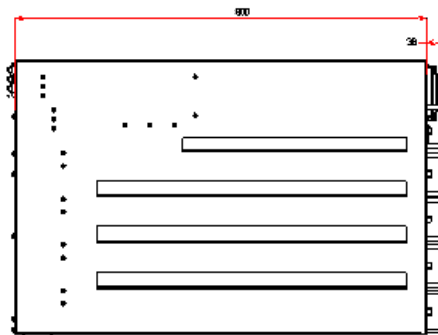


Вид сзади. Подключения

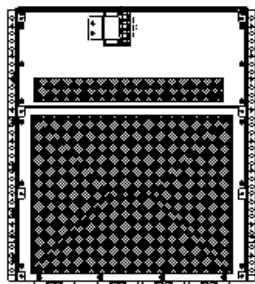
Рисунок 3-3 Габаритные размеры двухмодульного ИБП (мм)



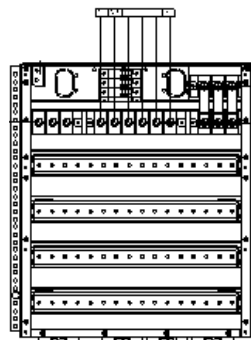
Вид спереди



Вид сбоку



Вид сзади



Вид сзади. Подключения

Рисунок 3-4 Габаритные размеры четырехмодульного ИБП (мм)

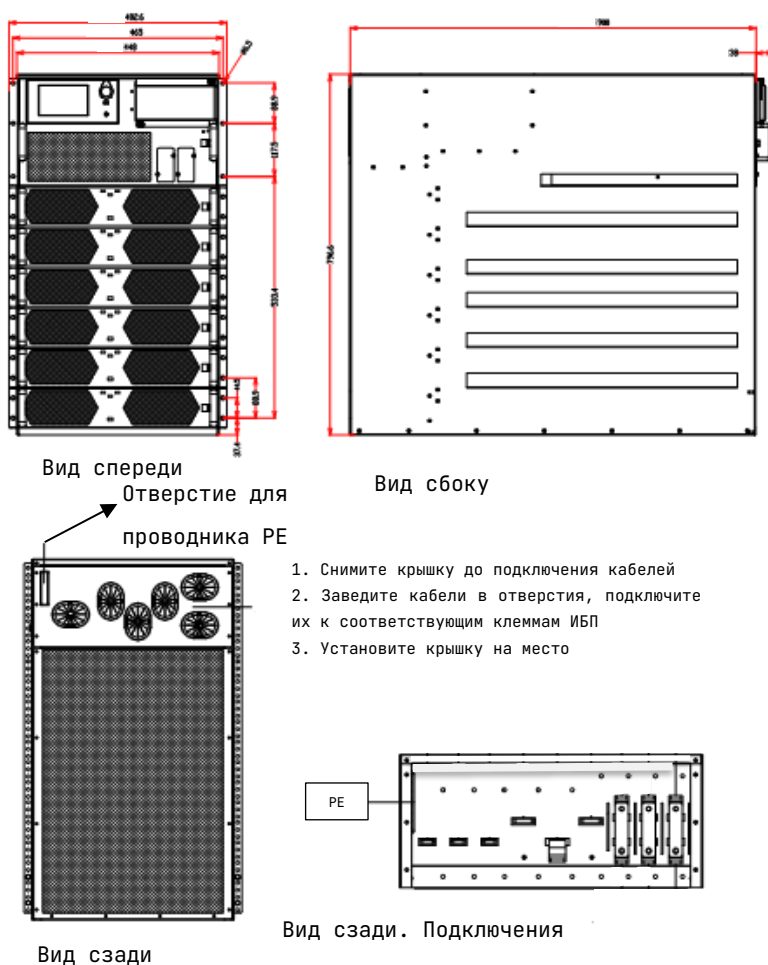


Рисунок 3-5 Габаритные размеры шестимодульного ИБП (мм)

3.7.2 Установка в телекоммуникационный шкаф и крепление

Установите корпус ИБП в шкаф, соблюдая следующую последовательность действий:

Шаг 1 Извлеките из корпуса ИБП силовые модули и модуль байпаса. Обычно для извлечения модулей достаточно одного человека.

Шаг 2. Изучите позиции для установки корпуса ИБП в телекоммуникационный шкаф как показано на рисунке ниже

- 1) Для ИБП из четырех модулей используйте плавающие гайки на позициях 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26 и 33, остальные плавающие гайки удалите.
- 2) Для ИБП из двух модулей используйте плавающие гайки на позициях 2, 5, 8, 11, 14, 17, 21, остальные плавающие гайки удалите.

Шаг 3. Установите раздвижной кронштейн ИБП в телекоммуникационный шкаф.

Шаг 4. Установите пустой корпус ИБП в шкаф и зафиксируйте винтами. Как правило, для этого требуется два человека.

Шаг 5. Установите в корпус ИБП модуль байпаса и силовые модули модуль питания.

Шаг 6 Снимите задние панели шкафа (если они предусмотрены), чтобы подготовить ИБП к подключению кабельных линий, и поместите пластиковые направляющие для

кабелей из комплекта поставки в нижнюю часть корпуса, как показано на рисунке ниже.

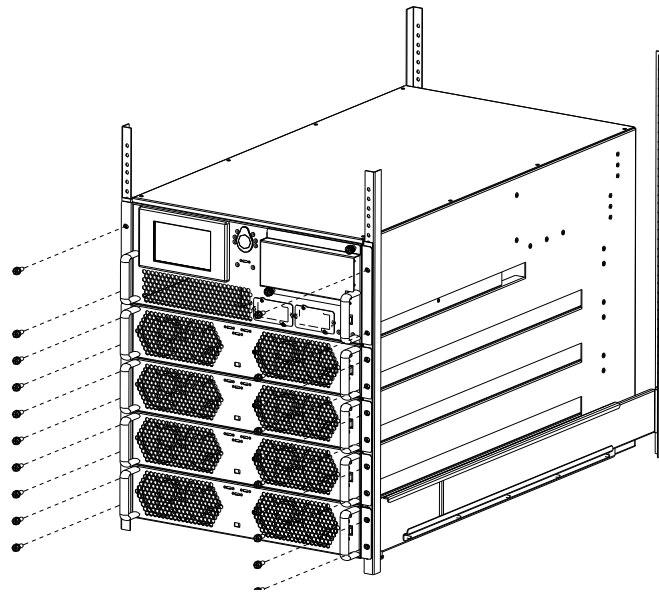


Рисунок 3-6 Установка корпуса ИБП в шкаф. Крепление плавающими гайками

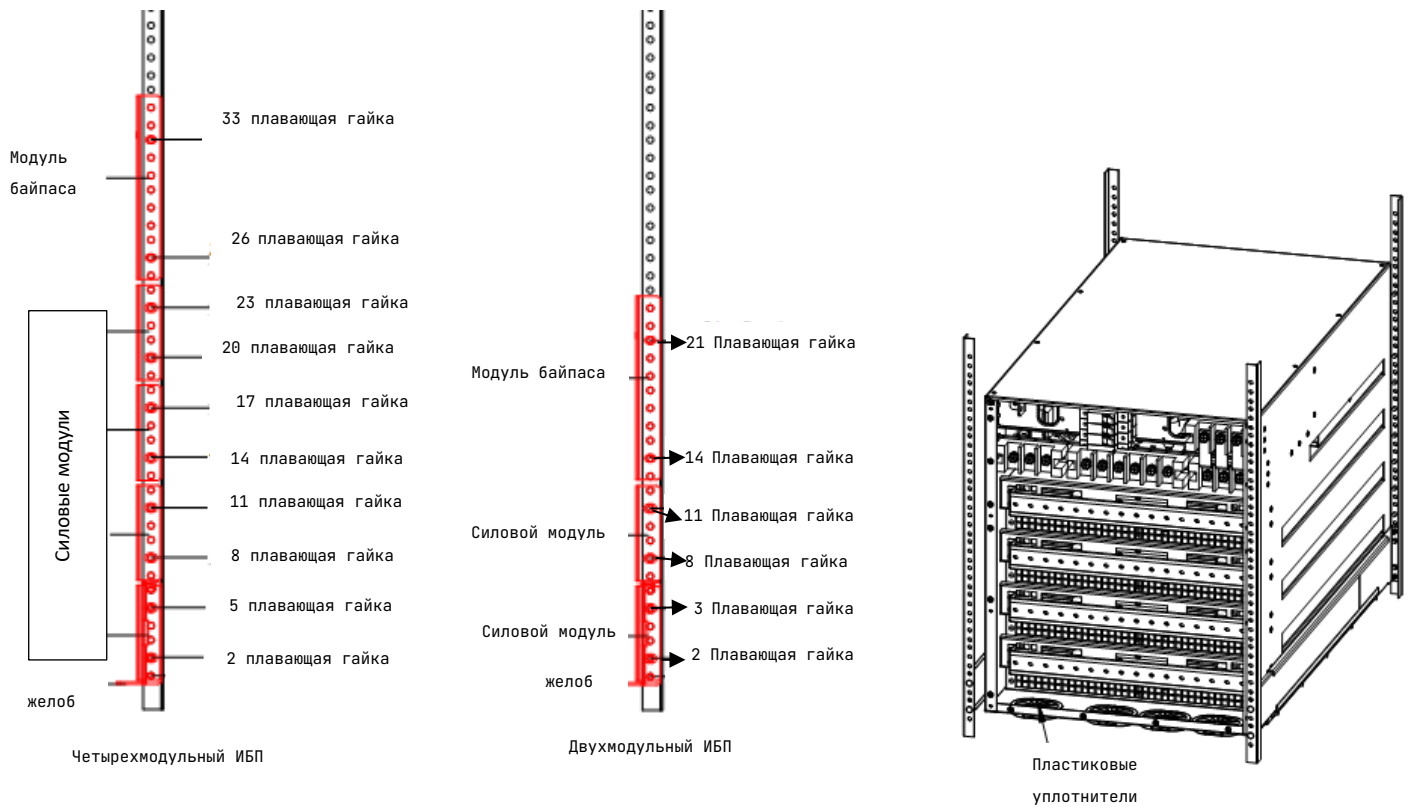


Рисунок 3-7 Установка в шкаф. Нумерация плавающих гаек

4. Электрические подключения

В этой главе в основном описаны электрические подключения ИБП, включая разводку силовых и сигнальных кабелей.

После завершения механической установки ИБП необходимо подключить силовые и сигнальные кабели ИБП. Все сигнальные кабели (экранированные или нет) следует прокладывать отдельно от силовых кабелей.



Внимание: требуется установка внешних выключателей

1. ИБП поставляется без выключателей входного питания (выпрямителя), электронного байпаса и выходного (выключателя нагрузки).
2. ИБП предназначен для установки в 19" телекоммуникационный шкаф заказчика.
3. Телекоммуникационный шкаф должен обеспечиваться принципиальной электрической схемой подключения, разработанной квалифицированным проектировщиком.
4. В телекоммуникационном шкафу должны быть предусмотрены распределительный входной и выходной щиты, а так же щит внешнего сервисного байпаса, с установленными внешними по отношению к ИБП выключателями подходящего номинала: входного питания (выпрямителя), электронного байпаса, нагрузки, сервисного байпаса.



Предупреждение: требуется профессиональная установка

1. Не включайте ИБП до прибытия авторизованного сервисного инженера.
2. ИБП должен устанавливаться авторизованным сервисным инженером в строгом соответствии с инструкциями, приведенными в этой главе и разработанной электрической схемой телекоммуникационного шкафа.
3. Электрические подключения должны выполняться в соответствии с местными правилами и нормами, которые имеют приоритет над настоящей инструкцией.

4.1 Подключение силовых кабелей

4.1.1 Конфигурация системы

Сечения силовых кабелей системы зависят от мощности ИБП и входного напряжения переменного тока. Они должны соответствовать требованиям по максимальному входному току, учитывая максимальный ток заряда батареи, см. Таблицу 4-1

Таблица 4-1

Модель	Вход Выпрямитель/Байпас		Выход АС	Вход батареи
	Максимальный ток, А	Сечение (мм ²)	Сечение (мм ²)	Сечение (мм ²)
10кВА _	21	≥4	≥4	≥10
20кВА _	41	≥6	≥6	≥10
25кВА _	41	≥6	≥6	≥10
30кВА _	63	≥10	≥10	≥16
40кВА _	80	≥16	≥16	≥25
50кВА _	122	≥25	≥25	≥35
60кВА _	122	≥25	≥25	≥35
80кВА _	163	≥35	≥35	≥50
150кВА _	303	≥70	≥70	≥70

Примечание 1: При питании однофазных нелинейных потребителей сечение нейтрального проводника рекомендуется завышать в 1.7 раза по сравнению с сечением фазного проводника.

Примечание 2: Цветовая маркировка кабелей должна соответствовать местным нормам и правилам.

4.1.2 Максимальный установившийся ток АС и DC

Сечения силовых кабелей системы зависят от мощности ИБП и входного напряжения переменного тока. Они должны соответствовать требованиям по максимальному входному току, учитывая максимальный ток заряда батареи.

При выборе кабеля батареи учитывайте, что максимально допустимое падение напряжения между ИБП и батареей составляет 4В.

4.1.3 Общие замечания

Следующие пункты носят ознакомительный характер, если существуют соответствующие местные правила и нормы, они имеют преимущественную силу.

1. Сечение выходного кабеля нейтрали выбирается в соответствии с фактическими нагрузочными характеристиками потребителей. Сечение нейтрали не должно быть меньше сечения фазного проводника.

2. Сечение кабеля защитного заземления следует выбирать в соответствии с параметрами электросети, длиной кабеля и типом защиты. Кабель заземления должен иметь наикратчайшую из возможных длину.

3. Для кабелей, нагруженных большими токами, можно рассмотреть параллельное соединения более тонких кабельных жил, что может значительно облегчить монтаж.

4. При выборе сечения кабеля батареи учитывайте, что максимально допустимое падение напряжения между ИБП и батареей составляет 4В.

5. Во избежание увеличения электромагнитных помех не укладывайте кабель петлями.

4.1.4 Шины для подключения силовых кабелей

Входные и выходные кабели, а также кабели батареи подключаются к соответствующим медным шинам ИБП, как показано на Рисунке 4-2.

4.1.5 Защитное заземление

Обеспечьте надежное подключение кабеля защитного заземления к входной клемме PE (см. Рисунок 4-2) с помощью болтов.

Все шкафы, корпуса и кабельные лотки должны быть заземлены в соответствии с местными нормами. Кабель заземления должен быть размещен так, чтобы исключить ослабление винта, крепящего его к шине PE при натягивании или вибрации.

  Внимание
Неправильное заземление может привести к возникновению электромагнитных помех, поражению электрическим током или возгоранию!

4.1.6 Сторонние устройства защиты

Из соображений электробезопасности вне ИБП должны быть установлены автоматические выключатели входного питания и батареи. Поскольку конкретные ситуации в местах установки ИБП различаются, в этом разделе приведены общие рекомендации для проектировщиков и квалифицированных инженеров-инсталляторов. Квалифицированный инженер-инсталлятор должен хорошо знать местные правила электробезопасности для того, чтобы установить ИБП.

Питание от сети и байпаса

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

На входных линиях сети питания должны быть установлены соответствующие защитные устройства, обеспечивающие защиту от перегрузки по току, защиту от короткого замыкания, защиту от нарушения изоляции и защиту от обратного тока. При выборе устройства защиты следует учитывать такие факторы, как допустимая нагрузка силового кабеля по току, перегрузочная способность системы и устойчивость к короткому замыканию коммутационного и защитного оборудования, находящегося по схеме выше ИБП.

2. Ток утечки на землю

Если источники питания на входе ИБП оснащены устройством обнаружения утечки на землю (УЗО), следует учитывать переходный и установившийся токи утечки на землю, возникающие при включении ИБП.

УЗО должно обладать:

- Чувствительностью к пульсирующему постоянному дифференциальному току (класс А);

- Устойчивостью к пульсациям тока при переходных процессах;
- Средней чувствительностью, регулируемой в диапазоне 0,3–3 А.

На УЗО должны иметься обозначения, показанные на Рисунке 4-1.

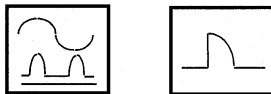


Рисунок 4-1 Обозначения на УЗО

ИБП оснащен ЕМС-фильтром, поэтому на кабеле защитного заземления возникает остаточный ток утечки, который составляет от 0 мА до 2500 мА. Рекомендуется подтвердить чувствительность каждого из УЗО выше и ниже ИБП по схеме.

Внешние батареи

Для защиты батареи следует установить выключатель батареи. Выключатель батареи должен обеспечивать защиту от перегрузки по току, защиту от короткого замыкания и автоматическое отключение. Обратитесь к Таблице 7-1 для выбора выключателя батареи.

Выключатель батареи необходим при техническом обслуживании батареи и обычно устанавливается рядом с ней.



Выходной распределительный щит



Выходной распределительный щит ИБП следует оборудовать устройствами защиты, которые должны отличаться от выключателей, используемых на входе ИБП, и должны обеспечивать защиту от перегрузок (см. Таблицу 1-6).

4.1.7 Подключение силовых кабелей

Клеммы для подключения

На Рисунке 4-2 показано расположение клемм для подключения силовых кабелей ИБП.

  Внимание
<p>Перед подключением кабелей к ИБП убедитесь, что все внешние силовые выключатели и выключатели в шкафу ИБП отключены, и прикрепите предупреждающие таблички, чтобы предотвратить использование выключателей другими лицами. Измерьте напряжение между каждой клеммой ИБП и клеммой заземления, чтобы обеспечить электробезопасность.</p>

  Внимание
<p>Силовые кабели должны проходить через металлические заземленные каналы или в металлорукаве, чтобы предотвратить повреждение кабелей в результате механического воздействия и уменьшить электромагнитные помехи в окружающую среду.</p> <p>Свяжите и зафиксируйте кабели в шкафу, как показано на Рисунке 4-2, чтобы предотвратить повреждение кабелей механическими воздействиями.</p>

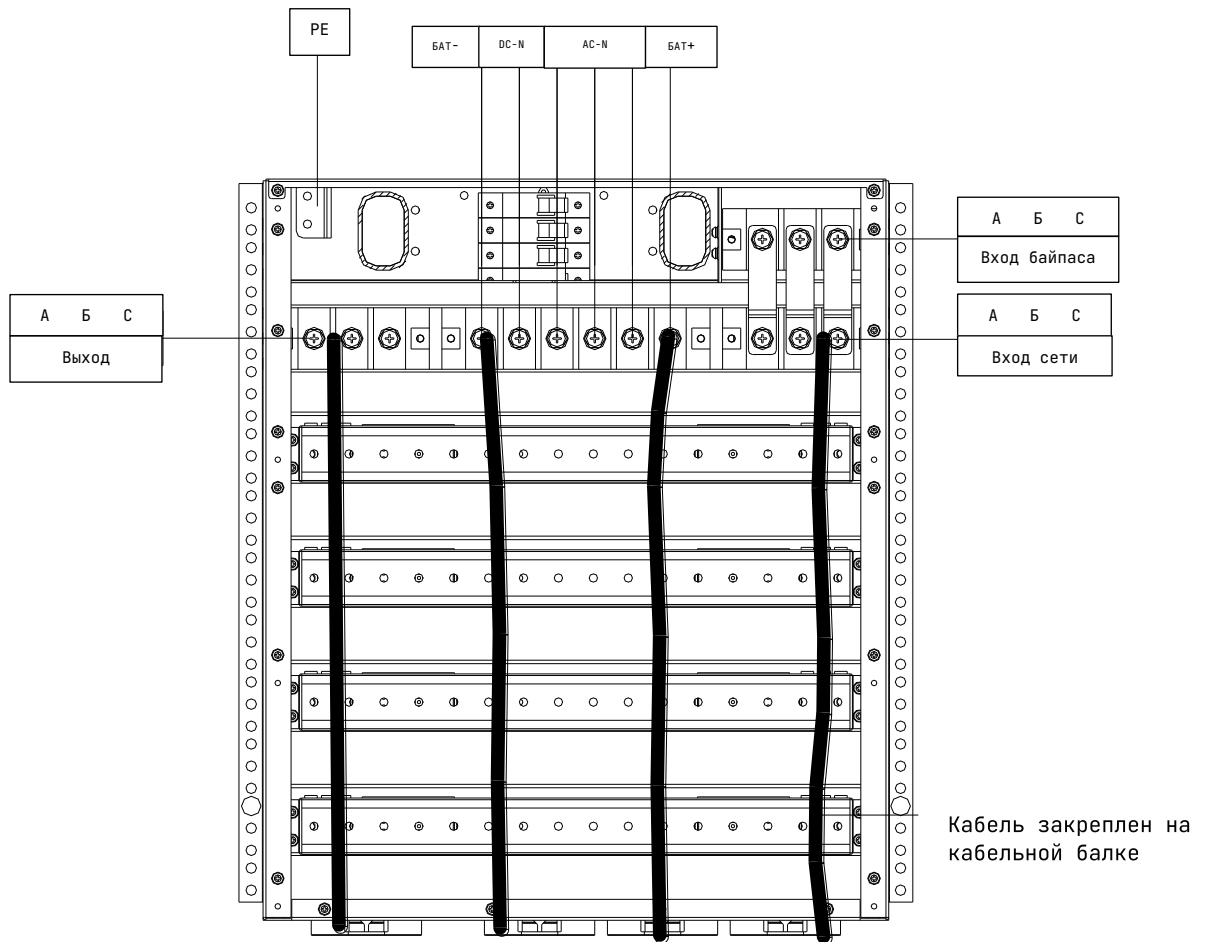


Рисунок 4-2 Схема подключения силового кабеля

Последовательность подключения силовых кабелей

Сверьтесь с Рисунком 4-2, совершая последовательные шаги по подключению силового кабеля:

1. Откройте переднюю дверцу шкафа ИБП, переведите все выключатели в положение ВЫКЛ.
2. Подсоедините заземляющий кабель к входной клемме PE шкафа.



Внимание

1. Подключения земли и нейтрали должны соответствовать местным нормам и правилам.
2. Неправильное заземление может привести к поражению электрическим током и возгоранию.

3. Подсоедините входной кабель сети переменного тока к клеммам входа выпрямителя (mA-mB-mC) ИБП, подключите входной кабель N к клемме N ИБП и убедитесь в правильности чередования фаз.
4. Подсоедините входной кабель сети байпаса к входным клеммам байпаса (bA-bB-bC) ИБП, подключите входной кабель N к клемме N ИБП и убедитесь в правильности чередования фаз.
5. Подсоедините выходной кабель системы к выходным клеммам корпуса (oA-oB-oC-oN) и нагрузке и убедитесь, что последовательность фаз правильная. См. Таблицу 4-2 для установления момента затяжки.
6. В случае, если используются отдельные входы байпаса и выпрямителя, удалите медные перемычки между входными клеммами входа выпрямителя и входа байпаса.



Внимание

Перед прибытием сервисного инженера на место правильно подготовьте кабели к подключению.

Подключение аккумуляторных батарей

7. При использовании внешней батареи убедитесь, что кабели от клемм аккумуляторной батареи к выключателю батареи (внешнему) и от выключателя батареи к входным клеммам батареи ИБП (+, BAT-N, -) подключены с соблюдением полярности. Положительная клемма батареи подключена к клемме «+», отрицательная клемма батареи подключена к клемме «-», а кабель от нейтрали N батареи подключен к клемме «BAT-N». В то же время кабели между ячейками батареи должны быть отсоединены. Не подсоединяйте кабели и не замыкайте выключатель батареи, если это не одобрено сервисным инженером.

Примечание: при подключении кабеля между клеммой аккумуляторной батареей и выключателем батареи начинайте подключение со стороны выключателя.

8. Установите заднюю дверь и лицевую панель.



Замечание

После завершения подключения правильно загерметизируйте входные и выходные силовые кабели.

4.2 Подключение сигнальных кабелей

4.2.1 Обзор

В зависимости от задач конкретного объекта, ИБП может потребовать дополнительных подключений для управления системой батарей (включая внешние выключатели батарей и датчики температуры батарей), связи с персональными компьютерами,

подачи сигналов тревоги на внешние устройства, реализации удаленного аварийного отключения, обеспечения защиты от обратного тока через байпас и др.

Эти функции реализуются с помощью коммуникационного интерфейса типа «сухой контакт» в корпусе ИБП. Входные сигналы с нулевым потенциалом («сухой контакт») от внешних источников ИБП принимает на терминал Phoenix. Предварительно запрограммированный контакт становится активным при подаче на него +12В.

Все кабели управления должны быть проложены отдельно от силовых кабелей и кабелей параллельной работы и должны иметь двойную изоляцию. Максимальная длина кабельной трассы составляет от 20 до 30 м, при этом площадь поперечного сечения кабеля управления должна быть от 0,5 мм² до 1,5 мм².

На Рисунке 4-3 показаны интерфейсы, предусмотренные на передней панели ИБП:

- Сухие контакты/User dry contact interface
- LBS порт
- Порт параллельной работы/Parallel port
- Слот для опциональных коммуникационных плат/ Smart card slot
- RS232 коммуникационный интерфейс
- RS485 коммуникационный интерфейс

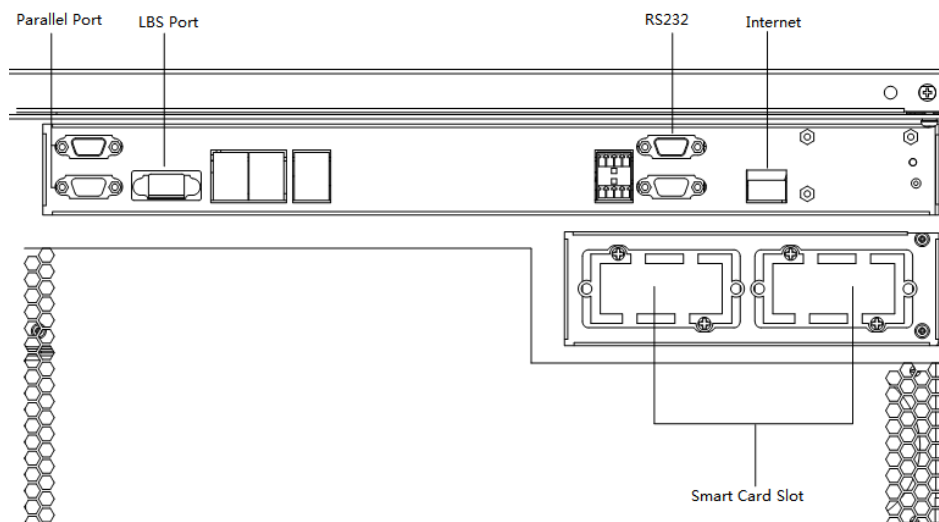


Рисунок 4-3 Расположение коммуникационных портов

4.2.2 Сухие контакты «Температура батареи» (J4)

Интерфейс входных сухих контактов J4 отвечает за определение температуры батареи. Передняя панель интерфейса показана на Рисунке 4-4 ниже, а описание интерфейса см. в Таблице 4-3. Входное напряжение сухого контакта составляет 12 В DC, ток - 10 мА.

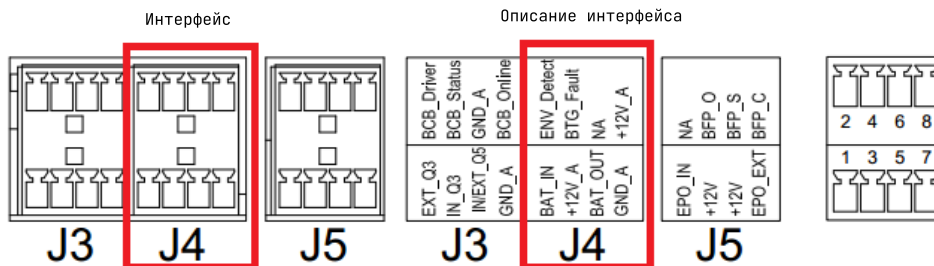


Рисунок 4-4 Входные сухие контакты. Интерфейс J4

Таблица 4-3 Описание интерфейса сухих контактов J4

Интерфейс	Назначение	Номер контакта	Обозначение контакта	Описание	
J4	Интерфейс для определения температуры встроенной батареи	4.1	BAT_IN	От датчика термокомпенсации встроенной аккумуляторной батареи	
		4.3	+12V_A	+12В питание	
	Интерфейс для определения температуры внешней батареи	4.5	BAT_OUT	От датчика термокомпенсации внешней аккумуляторной батареи	
		4.7	GND_A	Земля	
	Температура в помещении аккумуляторной	4.2	ENV_Detect	Температура в помещении аккумуляторной	
		4.4	BTG_Fault	Неисправность заземления батареи *)	
		4.6	NA	Резерв	
		4.8	+12V_A	+12В питание	
	Примечание *):				
	1. При активации указанных сухих контактов зарядное устройство отключается (?!)				

4.2.3 Сухие контакты для определения статуса сервисного байпаса, выходного выключателя, выключателя батареи (J3)

J3 - интерфейс входных контактов для определения статуса сервисного байпаса, выходного выключателя и выключателя батареи. Передняя панель интерфейса показана на Рисунке 4-5 ниже, а описание интерфейса см. в Таблице 4-4.



Рисунок 4-5 Входные сухие контакты. Интерфейс J3

Таблица 4-4 Описание интерфейсов состояний выключателя сервисного байпаса и выключателя батареи

Интерфейс	Назначение	Номер контакта	Обозначение контакта	Описание
J3	Определение положения переключателя сервисного байпаса и выходного выключателя	3.1	EXT_Q3	Состояние выключателя внешнего сервисного байпаса. Когда выключатель внешнего сервисного байпаса выключен, его вспомогательный контакт должен быть замкнут.
		3.3	IN_Q3	Состояние выключателя встроенного сервисного байпаса. Требования: когда выключатель встроенного сервисного байпаса выключен, его вспомогательный контакт разомкнут.
		3.5	IN / EXT_Q5	Состояние встроенного/внешнего выходного выключателя. Требования: когда выходной выключатель выключен, его вспомогательный контакт разомкнут.

Интерфейс	Назначение	Номер контак та	Обозначение контакта	Описание
	Состояние выключателя батареи (BCB)	3.7	GND_A	Земля
		3.2	BCB_Driver	Привод отключения BCB (отключение по низкому напряжению/UVR) 12В, отключение 0В (зарезервировано)
		3.4	BCB_Status	Состояние BCB – если BCB замкнут, его дополнительный контакт замкнут, если BCB разомкнут, его дополнительный контакт разомкнут
		3.6	GND_A	Земля
		3.8	BCB_Online	Этот контакт (нормально открытый) используется для BCB интерфейса

4.2.4 Контакты для интерфейса EPO (входные) и сигнализации обратного тока (выходные). J5

ИБП обеспечивает функцию аварийного отключения питания нагрузки (EPO). Эта функция реализуется с помощью выключателя EPO на панели управления ИБП или подачей удаленного сигнала на входной сухой контакт. Выключатель EPO на панели снабжен защитной крышкой.

J5 – это интерфейс, включающий в себя входной контакт удаленного EPO и выходной сухой контакт сигнализации об обратном токе через байпас. Интерфейс и описание сигналов показаны на Рисунке 4-6, см. ниже, а описание интерфейса см. в Таблице 4-5.

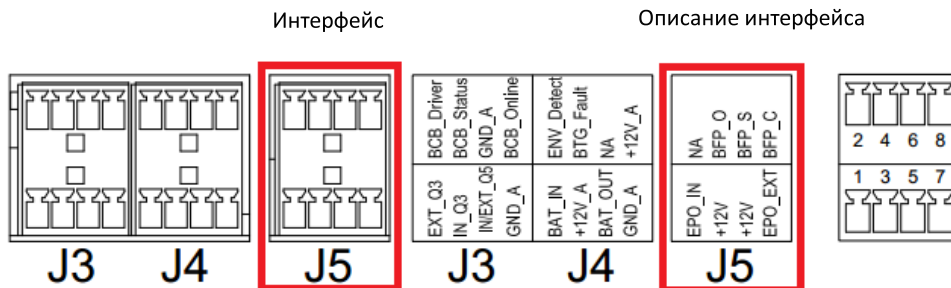


Рисунок 4-6 Сухие контакты. EPO и обратный ток. Интерфейс J3

Таблица 4-5 Описание интерфейсов ЕРО и обратного тока

Интерфейс	Назначение	Номер контакта	Обозначение контакта	Описание
J5	ЕРО	5.1	ЕРО_IN	Активация ЕРО при отключении 5.1 от 5.3. При выходе с завода 5.1 и 5.3 замкнуты накоротко
		5.3	+ 12V	Активация ЕРО при отключении 5.1 от 5.3.
		5.5	+ 12V	Активация ЕРО при замыкании 5.5 и 5.7
		5.7	ЕРО_EXT	Активация ЕРО при замыкании 5.5 и 5.7
	Защита об обратного тока	5.2	NA	Не используется
		5.4	BFP_0	Н.о. контакт для защиты от обратного тока. Замыкается при КЗ тиристоров в цепи байпаса.
		5.6	BFP_S	Средняя точка (общий контакт)
		5.8	BFP_C	Н.з. контакт для защиты от обратного тока. Размыкается при КЗ тиристоров в цепи байпаса.

Аварийный останов (ЕРО) активируется при замыкании контактов 5 и 7 разъема J5 или при размыкании контактов 1 и 3.

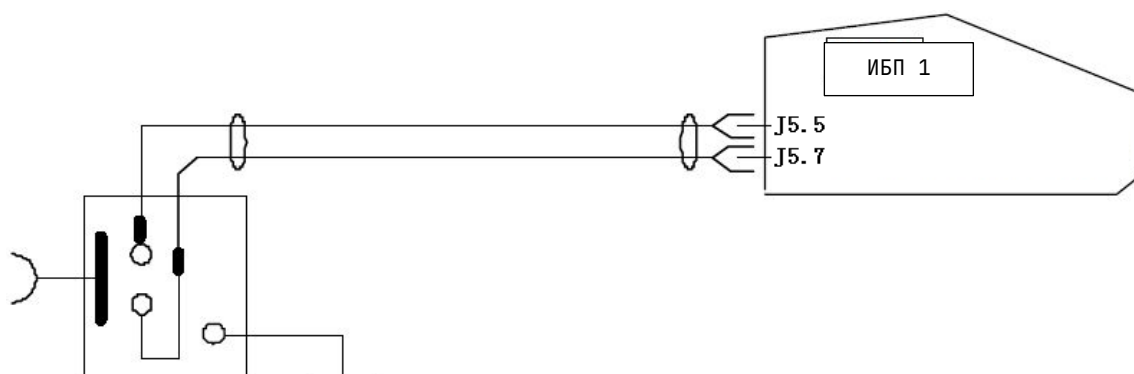


Рисунок 4-7 Подключение кнопки EPO к интерфейсу J5

Для активации функции EPO зарезервированы контакты 1 и 3 и контакты 5 и 7 интерфейса J5. Внешнее устройство для аварийного останова также необходимо подключить к этим двум клеммам с помощью экранированного кабеля, как показано на Рисунке 4-7. Если функция дистанционного EPO не требуется, рассоедините контакты 5 и 7 и закоротите контакты 1 и 3 интерфейса J5



Внимание

Аварийное выключение в ИБП останавливает работу выпрямителя, инвертера и статического байпаса. Однако при этом не выполняется отключение ИБП от источника входного сетевого питания. Для полного обесточивания ИБП, после срабатывания EPO, разомкните внешний выключатель на входе ИБП, выключатель на входе байпаса, выключатель нагрузки и выключатель аккумуляторной батареи.

4.2.5 RS232 коммуникационный интерфейс

Расположение интерфейса RS232 показано на Рисунке 4-3. Он используется при подключении к компьютеру для мониторинга и настройки системы.

Интерфейс RS232: предоставляет авторизованному обслуживающему персоналу возможность для отладки и обслуживания ИБП с использованием последовательного протокола передачи данных.

4.2.6 RS485 коммуникационный интерфейс

Интерфейс J6 – это RS485 коммуникационный интерфейс. Интерфейс и описание сигналов показаны на Рисунке 4-8 ниже, а описание интерфейса см. в Таблице 4-6.

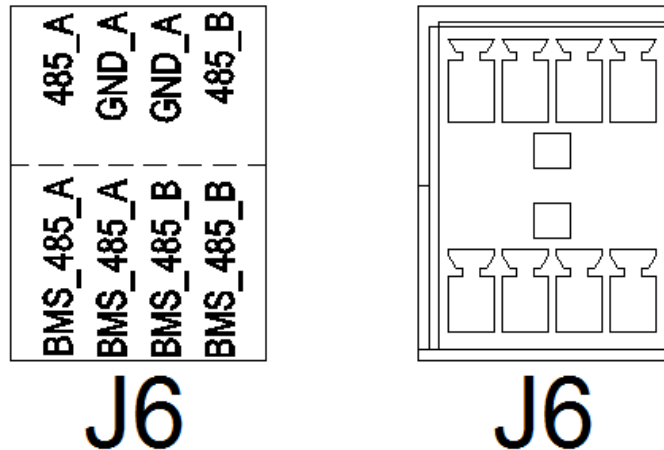


Рисунок 4-8

Коммуникационный интерфейс RS485

Таблица 4-6 RS485 описание интерфейса

Интерфейс	Назначение	Номер контакта	Обозначение контакта	Описание
J6	RS485 для BMS	6.1	BMS_485_A	Соединение с BMS (Battery Management System/Система мониторинга аккумуляторной батареи)
		6.3	BMS_485_A	
		6.5	BMS_485_B	
		6.7	BMS_485_B	
	RS485 для сети	6.2	485_A	Мониторинг в компьютерной сети
		6.4	GND_A	
		6.6	GND_A	
		6.8	485_B	

4.2.7 Порт параллельной работы

Расположение интерфейса показано на Рисунке 4-3.

4.2.8 LBS порт (порт синхронизации без параллельной работы)

Расположение интерфейса показано на Рисунке 4-3.

4.2.9 Слот для коммуникационных плат

Слот для коммуникационных плат используется для установки опциональных плат, например – платы SNMP. Подробные сведения о методе установки см. в соответствующем разделе Главы 9 «Опциональные компоненты».

4.2.10 Подключение сигнальных кабелей



Внимание

Силовые и сигнальные кабели должны прокладываться отдельно. Экран сигнальных кабелей должен быть надежно заземлен.

Существует два метода подключения сигнальных кабелей: ввод сверху и ввод снизу. Подсоедините сигнальные кабели, как показано на Рисунке 4-2.



Внимание

После завершения электромонтажа примите соответствующие меры для герметизации проемов входящих и отходящих кабелей.

5. Работа с панелью управления

В этой главе описаны функции панели управления и методы работы с ней, а также представлена информация о сенсорном дисплее – тип, подробная информация о меню, информация об окнах подсказок, приведен список аварийных сигналов.

5.1 Введение

Панель управления ИБП расположена на передней панели корпуса. С ее помощью можно управлять ИБП, запрашивать все параметры ИБП, состояние ИБП и батареи, а также получать информацию об аварийных сигналах.

Панель управления включает в себя: сенсорный экран, кнопку EPO, кнопку холодного старта и светодиодный индикатор.

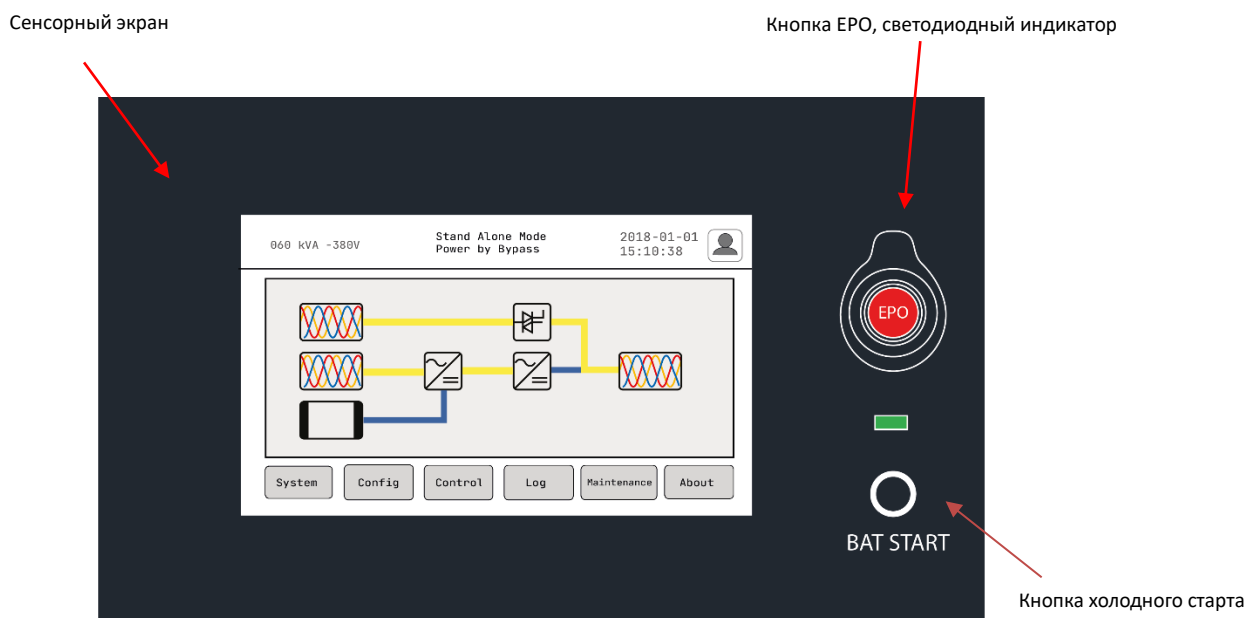


Рисунок 5-1 Панель управления ИБП

System	Система
Config	Конфиг
Control	Управление
Log	История
Maintenance	Обслуживание
About	Об ИБП

Светодиодный индикатор

Индикация	Зеленый непрерывно	Система работает нормально, без каких-либо аварийных сигналов.
	Зеленый мигает	Система работает нормально, есть аварийное предупреждение.
	Выключен	Серьезная авария в системе

5.1.1 Звуковой извещатель

Во время работы извещатель ИБП может подавать три различных звуковых сигнала, см.

Таблицу 5-1.

Таблица 5-1 Звуковые сигналы извещателя

Сигнал	Описание
Кратковременный однотоновый сигнал	Звучит при нажатии любой функциональной клавиши
Длинный прерывистый (1 раз в секунду)	Аварийное предупреждение (например, превышение частоты на входе байпаса)
Короткий прерывистый	ИБП неисправен (например, неисправен предохранитель или печатная плата)

5.1.2 Кнопки на панели управления

На панели управления располагается кнопка аварийного отключения питания нагрузки – EPO, функционал кнопки описан в Таблице 5-2.

Таблица 5-2 Описание функциональных возможностей кнопки EPO

Кнопка	Функционал
EPO	Используется для отключения питания нагрузки, выключения выпрямителя, инвертора и статического байпаса (и АКБ – при использовании привода расцепителя ВСВ).
Примечание: для активации нажмите и удерживайте в течение 2 секунд	

5.1.3 Цветной сенсорный экран

Эти ИБП стандартно поставляются с 7- или 10-дюймовым цветным сенсорным экраном высокого разрешения. Сенсорный экран имеет дружелюбный пользователю интерфейс. Пользователи могут легко просматривать входные и выходные параметры ИБП, значения нагрузки, параметры батареи, своевременно получать информацию о текущем состоянии и аварийных сигналах ИБП, а также выполнять необходимые настройки ИБП. Сенсорный экран также может отображать до 2048 записей журнала событий, обеспечивая надежный метод диагностики неисправностей.

Если в течение 1 минуты отсутствуют тревоги или касания, система выключает подсветку экрана. Касание любой части экрана вновь отображает текущий интерфейс.

5.2 Окна сенсорного экрана

5.2.1 Стартовое окно

После включения ИБП начинается самопроверка устройства, на экране появляется стартовое окно, как показано на Рисунке 5-2.

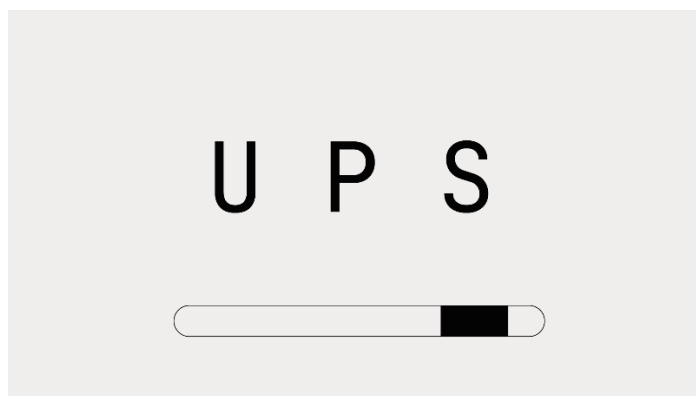


Рисунок 5-2 Стартовое окно

5.2.2 Основное окно

После того как ИБП завершит самопроверку, Стартовое окно сменится Основным окном, показанным на Рисунке 5-3. Основное окно разделено на 3 зоны отображения: зона информации о системе, диаграмма потоков электроэнергии и главное меню. На диаграмме потоков электроэнергии показана мнемосхема ИБП, отображающая состояние основного ввода переменного тока, выпрямителя и инвертора ИБП, состояние байпаса и состояние питания от батарей. Если луч диаграммы зеленый, это означает, что соответствующая ему часть ИБП работает нормально; если луч серый - не работает или имеет неисправность.

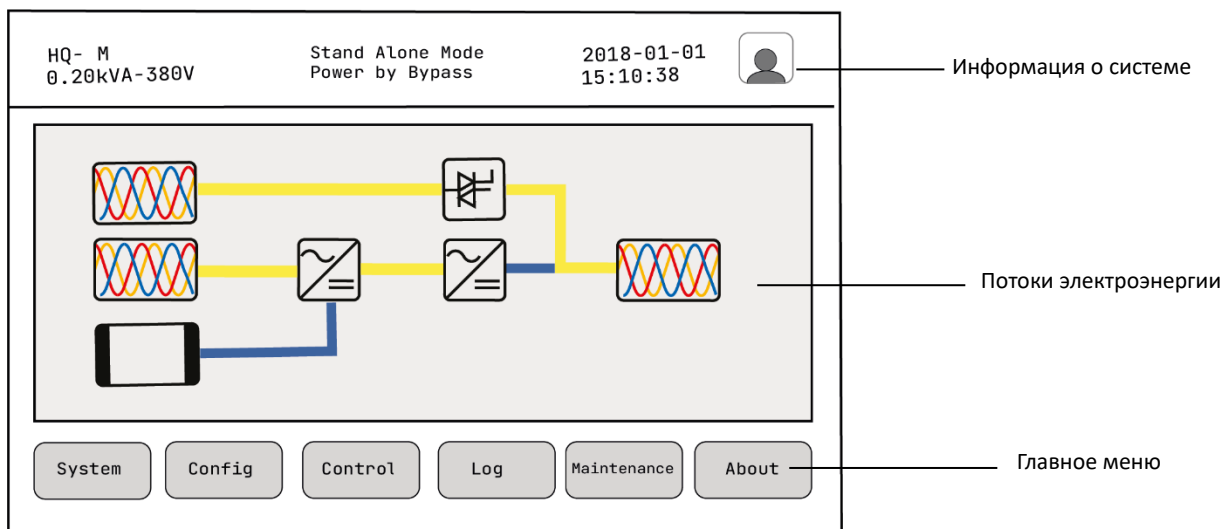


Рисунок 5-3 Основное окно

System	Система
Config	Конфиг
Control	Управление
Log	Журнал событий
Maintenance	Сервис
About	Об ИБП

5.2.3 Окно конфигурации

Интерфейс Окна конфигурации показан на Рисунке 5-4. Используя Окно конфигурации, можно установить системное время, адрес устройства, установить параметры ECO, кол-во и емкость батарей, выбрать язык и т. д. Нажмите соответствующую иконку, чтобы войти в нужные настройки. Нажмите иконку «Back/Назад», чтобы выйти из этого окна и вернуться в Основное окно.

Перед входом в Окно конфигурации пользователю будет предложено ввести имя учетной записи и пароль. Интерфейс входа показан на Рисунке 5-5.

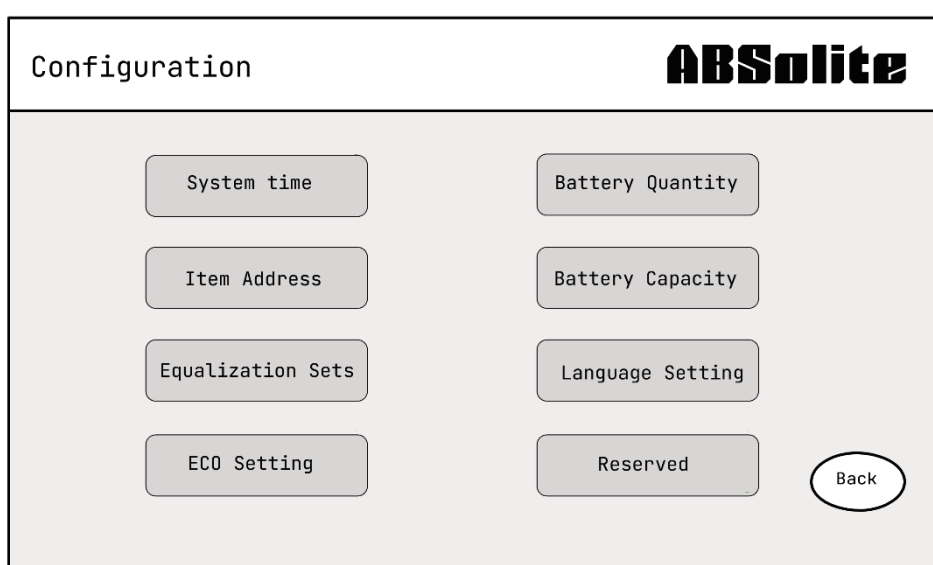


Рисунок 5-4 Окно конфигурации

Configuration	Конфигурация
System Time	Время
Item Address	Адрес
Equalization Sets	Выравн. заряд
ECO Setting	ECO
Battery Quantity	Кол-во АКБ
Battery Capacity	Емкость АКБ
Language Setting	Язык
Reserved	Резерв

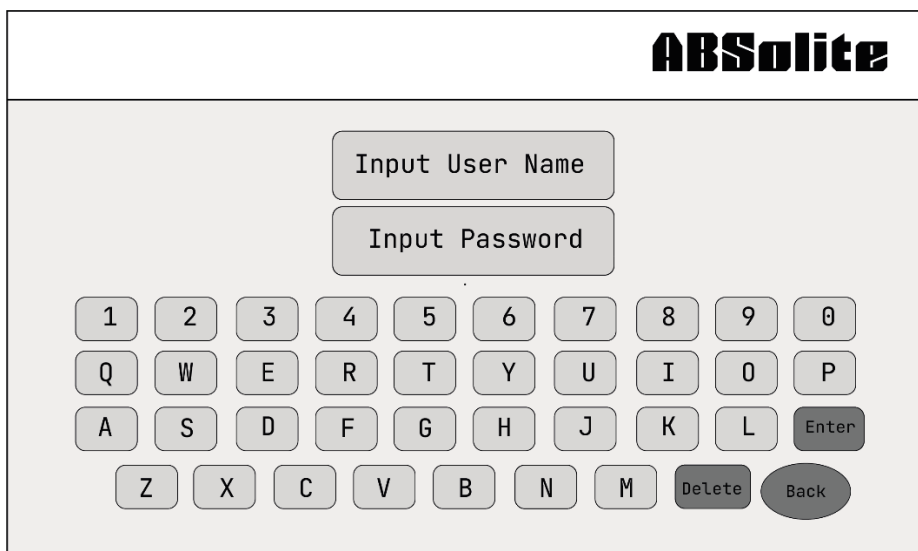


Рисунок 5-5 Интерфейс входа в Окно конфигурации

Input User Name	Введите имя пользователя
Input Password	Введите пароль

5.2.4 Окно управления

С помощью Окна управления (показано на Рисунке 5-6), можно включение инвертора, выключение инвертора, устранение неисправностей и отключение звукового сигнала. Нажмите иконку «Back/Назад», чтобы выйти из этого окна и вернуться в Основное окно.

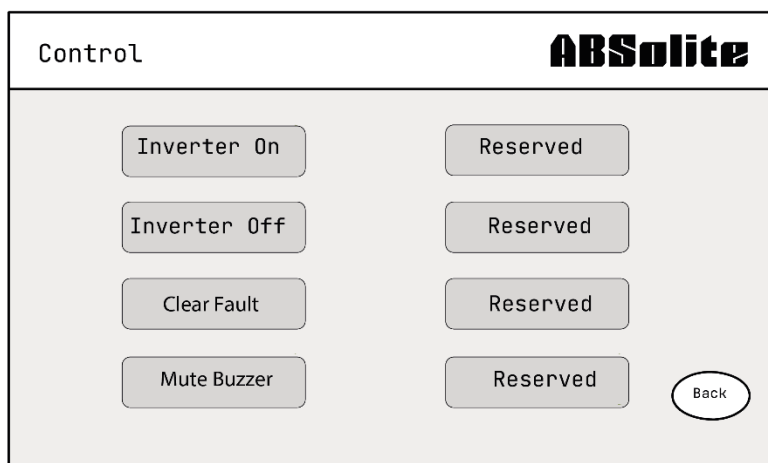


Рисунок 5-6 Окно управления

Control	Управление
Inverter On	Инвертор ВКЛ
Inverter Off	Инвертор ВЫКЛ
Clear Fault	Очистить ошибку
Mute Buzzer	Звук ВЫКЛ
Reserved	Резерв

5.2.5 Окно журнала событий

Окно журнала событий показано на Рисунке 5-7, здесь можно просматривать записи журнала событий. Нажмите иконку «Back/Назад», чтобы выйти из этого окна и вернуться в Основное окно.

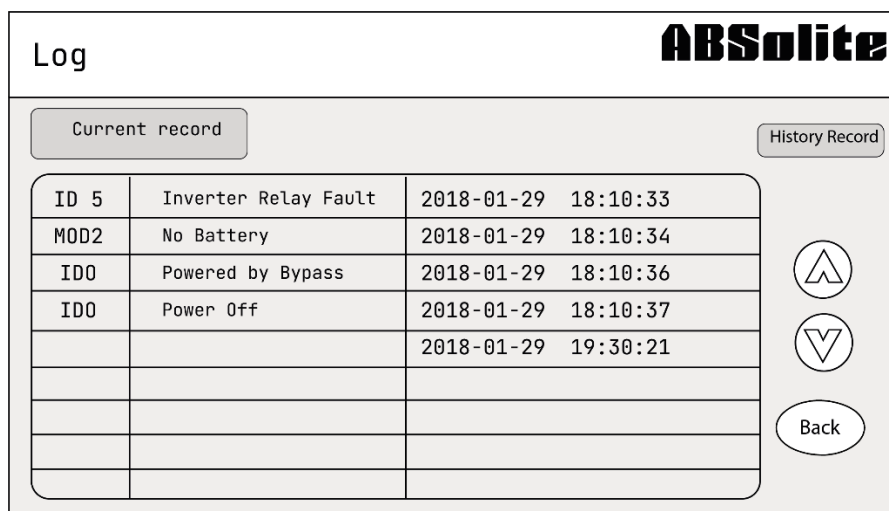


Рисунок 5-7 Окно журнала событий

Log	Журнал событий
Current Record	Текущие
History Record	История
Inverter Relay Fault	Неисправность реле инвертора
No Battery	Нет батареи
Powered by Bypass	Работа на байпаса
Power Off	Выключение

5.2.6 Сервисное окно

Сервисное окно показано на Рисунке 5-8. Из Сервисного окна можно выполнять: тестирование батарей, калибровку времени резервного питания и ускоренный заряд батарей. Нажмите иконку «Back/Назад», чтобы выйти из этого окна и вернуться в Основное окно.

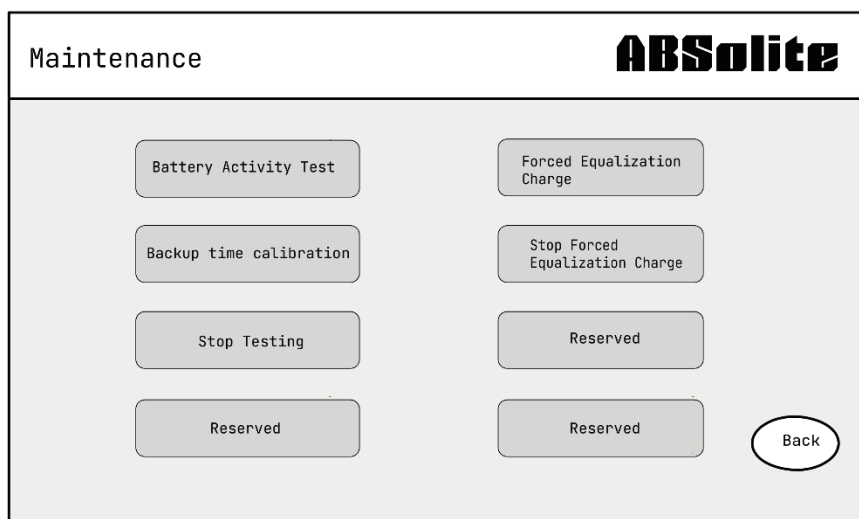


Рисунок 5-8 Сервисное окно

Battery Activity test	Тест батареи
Backup time calibration	Калибр. автономии
Stop Testing	Стоп теста батареи
Forced Equalization Charge	Выравнивающий заряд
Stop Forced Equalization Charge	Стоп выравнивающего заряда
Reserved	Резерв

5.3 Подробное описание меню

Ниже более подробно описано Основное окно сенсорного экрана, показанное на Рисунке 5-3.

Зона информации о системе

Отображает основную информацию об ИБП, включая текущее время, модель ИБП, его конфигурацию и статус предупреждений. Эта информация не требует вмешательства пользователя, см. Таблицу 5-5 для разъяснений.

Таблица 5-3 Информация о системе

Информация	Описание
12:30:36	Текущее время (формат 24ч, часов: минут: секунд)
060kVA _	Мощность ИБП 60кВА.
Stand-alone online	Одиночный ИБП

Параметры, отображаемые на диаграмме потоков электроэнергии и Главное меню
Щелкните диаграмму потоков электроэнергии, чтобы просмотреть соответствующие параметры ИБП, и щелкните окно меню, чтобы установить соответствующие функции. Подробнее см. Таблицу 5-4.

Таблица 5-4 Отображаемые параметры

Название	Пункт меню	Описание
Вход выпрямителя	Phase voltage (V)	Фазное напряжение, В
	Phase current (A)	Фазный ток, А
	Frequency (Hz)	Входная частота, Гц
	Line Voltage (V)	Линейное напряжение, В
	Power factor	К-т мощности
Вход байпаса	Phase voltage (V)	Фазное напряжение, В
	Frequency (Hz)	Частота, Гц
	Line voltage (V)	Линейное напряжение, В
Выход	Phase voltage (V)	Фазное напряжение, В
	Phase current (A)	Фазный ток, А
	Frequency (Hz)	Выходная частота, Гц
	Line voltage (V)	Линейное напряжение, В
	Power factor	К-т мощности
Нагрузка	Apparent power (кВА)	Полная мощность, кВА
	Active power (кВт)	Активная мощность, кВт
	Reactive power (кВАр)	Реактивная мощность, кВАр
	Load percentage (%)	Загрузка (% от номинальной мощности ИБП)
	Crest factor	Выходной к-т амплитуды (крест-фактор)
Батарея	Battery voltage (V)	Напряжение на шине батареи
	Battery current (A)	Ток на шине батареи
	Remaining time (Min.)	Оставшееся время резервного питания
	Battery capacity (%)	% емкости от первоначальной

Название	Пункт меню	Описание
	Battery is charging	Идет заряд батареи
	Battery is floating	Батарея в режиме плавающего заряда
	Battery not connected	Батарея не присоединена
Окно конфигурации	System time	Установка даты и времени
	Device address	Адрес устройства, используется для соединения по RS485
	Equalization setting	Установка параметров выравнивающего заряда батарей
	ECO mode settings	Установка параметров режима ECO
	Battery cell number setting	Установка кол-ва элементов батарей
	Language settings	Выбор языка (трехязычный дисплей)
	Battery capacity setting	Задание емкости батарей
Окно управления	Inverter on	Включение выхода инвертора
	Inverter off	Выключение выхода инвертора
	Fault clearing	Сброс текущей аварии
	Buzzer silencer	Отмена текущего звукового сигнала
Активные аварии	(Current alarm)	Отображает активные аварии. Список отображаемых аварий – см. Таблицу 4-9
Журнал событий	(Historical alarm)	Отображает прошлые аварии. Список отображаемых аварий – см. Таблицу 4-9
Сервисное окно	Battery activity test	Разрядный тест (частичный разряд) батареи для приближенной оценки состояния батарей. Нагрузка ИБП во время тестирования должна быть в диапазоне от 20% до 80%.
	Backup time calibration	Разрядный тест (глубокий разряд) батареи для точного определения текущей емкости. Нагрузка ИБП во время тестирования должна быть в диапазоне от 20% до 80%.
	Stop test	Ручной останов разрядных тестов
	Forced equalization	Ручной запуск выравнивающего заряда батареи

Название	Пункт меню	Описание
	Stop forced equalization	Ручной останов выравнивающего заряда батареи

5.4 Информация в окнах подсказок

Если ИБП необходимо обратить внимание пользователя на какое-либо состояние системы или событие, или требуется, чтобы пользователь подтвердил определенную команду или выполнил необходимые операции, на сенсорный экран выводится всплывающее окно с подсказкой, см. Таблицу 5-5.

Таблица 5-5 Информация в окнах подсказок

Информация в окне	Разъяснение
Intermittent switching between bypass and inverter, short-term power failure Please confirm or cancel/ Прерывание питания нагрузки в момент переключения между байпасом и инвертором. Пожалуйста, подтвердите или отмените	Выход инвертора не синхронизирован с источником питания на входе байпаса, переключение нагрузки между байпасом и инвертором вызовет кратковременное прерывание питания нагрузки.
Load is greater than the capacity of the single machine, and the intermittent switching cannot be completed/ Нагрузка больше, чем мощность одного ИБП, переключение не может быть завершено	Общая нагрузка на параллельную систему (из двух ИБП с резервированием) не должна быть больше, чем мощность одного ИБП
Bypass is abnormal, the shutdown leads to power failure, please confirm or cancel Байпас неисправен, отключение инвертора	Если байпас вне допусков, отключение инвертора вызовет прерывание питания нагрузки. ИБП ожидает от пользователя отмены или подтверждения операции.

<p>приведет к сбою питания. Пожалуйста, подтвердите или отмените</p>	
<p>Load is too large, the shutdown causes overload, please confirm or cancel/ Нагрузка слишком велика, отключение вызовет перегрузку. Пожалуйста, подтвердите или отмените</p>	<p>Если пользователь выключит этот инвертор, другие инверторы в параллельной системе будут перегружены. ИБП ожидает от пользователя отмены или подтверждения операции.</p>
<p>Insufficient startup capacity to bear the current load Мощности включенных инверторов недостаточно для текущей нагрузки байпаса</p>	<p>Включенных инверторов в параллельной системе недостаточно для текущей нагрузки байпаса. Необходимо включить больше ИБП.</p>
<p>Battery capacity will be fully discharged, please confirm or cancel/ Аккумулятор будет полностью разряжен. Пожалуйста, подтвердите или отмените</p>	<p>Если пользователь проводит тест с глубоким разрядом батареи, она будет разряжаться до тех пор, пока ИБП не выключится. Система отобразит всплывающее окно, чтобы попросить пользователя подтвердить продолжение теста. Отмените, чтобы прекратить разряд аккумулятора и восстановить питание инвертора от выпрямителя</p>
<p>System self-test is completed, everything is normal/ Самотестирование системы завершено, все в норме</p>	<p>Действий не требуется</p>
<p>System self-check is completed, please check current alarm/ Самотестирование системы завершено. Пожалуйста, проверьте текущий аварийный сигнал</p>	<p>Обратитесь к списку текущих неисправностей</p>

<p>Battery self-test conditions are not met, please check the battery and load conditions/ Условия для проведения самотестирования батареи не соблюдены, проверьте состояние батареи и нагрузки</p>	<p>Условия для проведения теста не соблюдены. Пользователь должен проверить, находится ли батарея в заряженном состоянии и превышает ли нагрузка 20% от номинальной мощности ИБП.</p>
<p>The forced equalization condition is not met, please check the battery status/ Условия для ускоренного заряда батарей не выполняются, проверьте состояние батареи.</p>	<p>Если пользователь принудительно задает режим выравнивающего заряда батарей, но условия для его проведения недостаточны (например, батареи отключены, зарядное устройство неисправно и т. д.), система выводит это окно подсказок</p>

5.5 Список аварий

Таблица 5-6 содержит полный список аварийных сообщений ИБП, которые могут отображаться в разделе «Журнал событий» и в окне «Текущая неисправность».

Таблица 5-6 Список аварий

Сигнал	Разъяснение
<p>Inverter communication failure/ Сбой связи инвертора</p>	<p>Ошибка связи между внутренней платой управления и инвертором</p>
<p>Rectification communication failure/ Сбой связи выпрямителя</p>	<p>Ошибка связи между внутренней платой управления и инвертором</p>
<p>Battery temperature is too high/ Слишком высокая температура батареи</p>	<p>Температура батареи слишком высокая. Проверьте температуру и вентиляцию</p>
<p>Ambient temperature is too high Слишком высокая температура ОС</p>	<p>Температура ОС слишком высокая. Убедитесь в нормальной вентиляции помещения</p>

Сигнал	Разъяснение
Battery needs to be replaced/ Аккумуляторы требуют замены	Батареи требуют замены по результатам батарейного теста
Low battery pre-alarm/ Низкий заряд батареи, предупреждение	Предупреждение о низком заряде батареи подается до того, как батарея достигает напряжения окончания разряда. После предварительного сигнала разрешается разрядить аккумуляторную батарею при полной нагрузке в течение 3 минут. Это время может быть установлено пользователем, диапазон настройки составляет от 3 до 60 минут. Пожалуйста, отключайте нагрузку вовремя
battery discharge terminated/ Глубокий разряд батарей	Когда батарея разрядится до конечного напряжения разряда, инвертор ИБП выключится. Проверьте состояние входной сети и восстановите питание выпрямителя как можно скорее.
Abnormal main circuit voltage/ Напряжение входной сети вне нормы	Напряжение сети выходит за допустимые пределы, что приводит к отключению выпрямителя. Проверьте фазное напряжение на входе выпрямителя.
Main circuit undervoltage/ Низкое напряжение входной сети	Пониженное напряжение в сети, работа ИБП с дерейтингом. Проверьте линейное напряжение на входе выпрямителя.
Abnormal main circuit frequency/ Частота входной сети вне нормы	Частота сети выходит за допустимые пределы, что приводит к отключению выпрямителя. Проверьте фазное напряжение и частоту на входе выпрямителя.
Rectifier failure/ Неисправность выпрямителя	Выпрямитель неисправен, он выключается, происходит разряд батареи
Rectifier overtemperature/ Превышение температуры выпрямителя	Повышение температуры внутри ИБП вызвало выключение выпрямителя. Работа ИБП может восстановиться автоматически. Проверьте температуру окружающей среды и исправность вентиляции
Faulty battery charger/ Неисправность зарядного устройства	Напряжение на шине аккумуляторов слишком высоко
Auxiliary power supply 1 power down/	ИБП работает, но питание цепей управления отсутствует

Сигнал	Разъяснение
Отсутствует питание цепей управления	
The main circuit phase sequence is reversed/ Нарушение чередования фаз входной сети	Нарушение чередования фаз входной сети
Rectifier overcurrent/ Перегрузка выпрямителя по току	Перегрузка выпрямителя по току
Soft start failed/ Невозможность плавного старта	Невозможность плавного старта выпрямителя из-за низкого напряжения на DC шине
Bypass Hyper tracking/ Невозможность отслеживания байпаса	<p>Этот аварийный сигнал запускается программным обеспечением инвертора, когда амплитуда или частота напряжения байпаса выходят из нормального диапазона. Значение настройки амплитуды фиксируется на уровне $\pm 10\%$ от номинального значения.</p> <p>Когда напряжение байпаса возвращается к норме, этот аварийный сигнал автоматически сбрасывается.</p> <p>1. Сначала убедитесь, что напряжение и частота байпаса, отображаемые на панели, находятся в пределах установленного диапазона; обратите внимание на то, что номинальное напряжение и частота указаны как «выходное напряжение» и «выходная частота» соответственно.</p> <p>2. Если отображаемое напряжение не соответствует норме, измерьте фактическое напряжение и частоту байпаса. Если измерение не соответствует норме, проверьте внешний источник питания.</p>

Сигнал	Разъяснение
Bypass Ultra Protection/ Байпас вне допуска	<p>Этот аварийный сигнал запускается программным обеспечением инвертора, когда амплитуда или частота напряжения байпаса слишком высоки. Значение настройки амплитуды фиксируется на уровне $\pm 10\%$ от номинального значения. Когда напряжение байпаса возвращается к норме, этот аварийный сигнал автоматически снимается.</p> <p>Сначала проверьте, есть ли сопутствующие аварийные сигналы, такие как «отключение воздушного выключателя байпаса», «нарушение последовательности фаз на входе байпаса» и «обрыв нуля на входе». Если такие аварийные сигналы есть, сначала деактивируйте их. Затем убедитесь, что напряжение и частота байпаса, отображаемые на панели, находятся в пределах установленного диапазона. Обратите внимание, что номинальное напряжение и частота определяются настройками «номинальное выходное напряжение» и «номинальная выходная частота» соответственно. Если отображается ненормальное значение напряжения, измерьте фактическое напряжение и частоту байпаса. Если измерение не соответствует норме, проверьте источник питания байпаса. Если этот аварийный сигнал возникает часто, используйте программное обеспечение чтобы увеличить уставку верхнего предела напряжения на входе байпаса в соответствии с реальной ситуацией и мнением пользователя.</p>
Inverter out of sync/ Инвертор не синхронизирован с байпасом	<p>Это аварийное сообщение инициируется программным обеспечением инвертера в том случае, когда разность фаз между фазными напряжениями инвертора и байпаса превышает 6 градусов. Амплитуда составляет $\pm 10\%$ от номинальной величины. Эта авария сбрасывается автоматически при устранении условий возникновения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сначала проверьте наличие неисправности «Невозможность отслеживания байпаса» или «Отклонение байпаса от нормы». Если такие аварии есть, устраните деактивируйте их. 2. Убедитесь в правильной форме напряжения байпаса. Если форма напряжения на входе байпаса имеет значительные искажения - устраните их.
Inverter failure/ Инвертор неисправен	<p>Выходное напряжение инвертора превышает допустимое, нагрузка переключается на байпас</p>

Сигнал	Разъяснение
fan failure/ Вентилятор неисправен	По крайней мере, один вентилятор вышел из строя
Inverter relay failure/ Неисправность	По крайней мере одно реле на стороне инвертора разомкнуто или замкнуто накоротко. Эта неисправность заблокирована до устранения
Bypass thyristor failure/ Тиристор байпаса неисправен	По крайней мере один статический переключатель на стороне байпаса разомкнут или замкнут накоротко. Эта ошибка заблокирована до устранения
Output fuse is blown/ Перегорел выходной предохранитель	Перегорел как минимум один выходной предохранитель инвертора. Инвертор выключается, нагрузка переключается на байпас
Auxiliary power 2 power down/ Отсутствие резервного питания плат управления	ИБП работает, но резервный источник питания плат управления неисправен или отсутствует
Single output overload/ Перегрузка одиночного ИБП	<p>Этот аварийный сигнал возникает, когда загрузка ИБП превышает 105 % от его номинальной мощности. Если состояние перегрузки устранено, аварийный сигнал автоматически отменяется.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите, какая фаза перегружена, проверив процент нагрузки, отображаемый на сенсорной панели, чтобы убедиться, что аварийный сигнал корректен. 2. Если эта тревога сейчас активна, измерьте фактический выходной ток, чтобы убедиться в правильности отображаемого значения. Отключите некритические нагрузки. <p>В параллельной системе, если нагрузка сильно не сбалансирована, также будет вызван этот аварийный сигнал.</p>

Сигнал	Разъяснение
Single machine overload timeout/ Допустимое время перегрузки превышено	<p>ИБП перегружен, и допустимое время перегрузки превышено.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фаза с максимальной нагрузкой сначала отображает тайм-аут перегрузки; 2. Когда нагрузка превышает номинальное значение, ИБП формирует сигнал «Перегрузка одиночного ИБП». 3. При превышении допустимого времени перегрузки статический выключатель на стороне инвертора отключается, и нагрузка переключается на байпасную цепь; инвертор выключается и перезапускается через 10 секунд; 4. Через 5 минут после того, как нагрузка упадет ниже 95%, система снова переключится в инверторный режим. <p>Проверьте, является ли тревога реальной, проверив процент загрузки ИБП, отображаемый на сенсорной панели. Если сенсорный экран показывает, что произошла перегрузка, проверьте фактическую загрузку ИБП.</p>
Bypass abnormal shutdown/ Байпас вне нормы	Напряжение байпаса и инвертора вне нормы. Прекращение питания нагрузки.
Inverter overcurrent/ Превышение тока через инвертор	Превышение тока через инвертор
Bypass Phase Sequence Reverse/ Нарушение чередования фаз на входе байпаса	<p>Последовательность фаз напряжения байпаса нарушена. Правильное чередование фаз – напряжение фазы В отстает от фазы А на 120 градусов, а С отстает от фазы В на 120 градусов.</p> <p>Проверьте последовательность фаз источника питания байпаса ИБП. При необходимости – откорректируйте.</p>
Load shock to bypass/ Переход на байпас из-за скачка нагрузки	Скачок нагрузки заставляет систему переключаться на байпас, после чего ИБП может вернуться на инвертор автоматически. Подключайте нагрузку последовательно, чтобы избежать резкого наброса мощности на инвертор.
Switch count limit/ Превышен предел переключение на байпас	<p>Количество переключений на байпас за час превышает установленное значение, в результате чего нагрузка переведена на питание через байпас.</p> <p>В течение часа ИБП может автоматически восстановиться и переключить нагрузку на питание от инвертора.</p>

Сигнал	Разъяснение
Abnormal shutdown of the bus/ Напряжение шины постоянного тока вне нормы	Аномальное напряжение на шине постоянного тока приводит к отключению инвертора. Нагрузка переводится на байпас.
DC bus overvoltage/ Высокое напряжение на шине постоянного тока	Высокое напряжение на шине постоянного тока приводит к отключению выпрямителя, инвертора и зарядного устройства батареи. Проверьте наличие неисправностей на стороне выпрямителя. Если их нет, убедитесь в отсутствии перегрузки. После устранения неисправности перезапустите инвертор.
Bypass overcurrent fault/ Перегрузка байпаса	Ток через байпас превышает 135% от номинальной величины. Только сигнализация
LBS activation/ Активация LBS	Настройка LBS активирована. ИБП работает как ведущий или ведомый в системе с дублированием.
Set storage failure/ Ошибка записи в журнал событий	История не сохраняется
Input zero fault/ Обрыв нейтрали	Обрыв нейтрали сети на входе переменного тока
Battery ground fault/ Замыкание на землю в цепи батареи	Аварийный сигнал (сухой контакт) замыкания на землю батареи
Manual boot/ Ручное включение	Включение инвертор вручную с помощью кнопки на передней панели.
Manual shutdown/ Ручное выключение	Выключение инвертор вручную с помощью кнопки на передней панели.
Emergency shutdown/ Аварийное выключение	Нажатие кнопки EPO на передней панели или получение сигнала на выключение от внешнего устройства
Intermittent switching confirmation/ Подтверждение переключения	Пользователь нажимает кнопку подтверждения в соответствии с подсказкой, чтобы переключить питание нагрузки на байпас.
Intermittent switch cancel/ Отмена переключения	Пользователь нажимает кнопку отмены в соответствии с подсказкой, чтобы переключить прерывание питания нагрузки на байпас.
Single machine risk shutdown confirmation/	Пользователь нажимает кнопку подтверждения в соответствии с подсказкой, чтобы выключить ИБП из параллельной системы.

Сигнал	Разъяснение
Подтверждение выключения	
fault clearing/ Отмена аварийного сигнала	Нажмите кнопку RESET на панели чтобы сбросить активный аварийный сигнал
Alarm silencer/ Выключение звукового сигнала тревоги	Используя Окно управления нажмите иконку SILENCE OFF чтобы выключить звуковой сигнал тревоги
Manual boot failed/ Включение не удалось	Инвертор не удалось запустить вручную. Причинами могут быть неправильная работа (замкнут сервисный переключатель), неготовность шины постоянного тока или выпрямителя.
Bypass supply/ Питание через байпас	ИБП работает на байпасе
Main road inverter power supply/ ИБП работает в режиме онлайн	ИБП работает в режиме онлайн
Battery inverter power supply/ Питание от батареи	Инвертор ИБП питается от батареи
no power/ нет питания	ИБП выключен, на выходе ИБП нет питания
BCB disconnected/ BCB разомкнут	Состояние выключателя батареи (разомкнут)
BCB closed/ BCB замкнут	Состояние выключателя батареи (замкнут)
battery is floating/ Плавающий заряд	Состояние батареи (плавающий заряд)
battery is charging/ Выравнивающий заряд	Состояние батареи (выравнивающий заряд)
battery is discharging/ Батарея разряжается	Состояние батареи (разряд)
battery cycle test/ периодический тест	Проводится периодический автоматический разрядный тест батареи (разряд до 20% емкости)
battery capacity test/ тест на глубокий разряд	Проводится разрядный тест батареи (100% разряд), инициированный пользователем

Сигнал	Разъяснение
battery maintenance test/ тест на частичный разряд	Проводится разрядный тест батареи (20% разряд), инициированный пользователем
UPS system testing/ Режим самотестирования	Режим самотестирования, инициированный пользователем
Inverter setting/ Настройки инвертора	Запуск и инициализация инвертора
Rectification setting/ Настройки выпрямителя	Запуск и инициализация выпрямителя
The battery room environment is abnormal/ Нарушение требований ОС в аккумуляторной	Обратите внимание на состояние окружающей среды в помещении аккумуляторной
battery contactor open/ Выключатель батареи разомкнут	Выключатель батареи разомкнут
battery contactor closed/ Выключатель батареи замкнут	Выключатель батареи замкнут
Battery reversed/ Обратное подключение батареи	Проверьте правильность подключения батареи
No battery/ Нет аккумуляторов	Проверьте батарею и её подключение
Automatic power on/ Автоматическое включение	ИБП выключается по низкому заряду батареи, инвертор автоматически запускается при восстановлении питания сети.
Rectifier online upgrade/ Обновление ПО выпрямителя	Обновление ПО выпрямителя
Inverter online upgrade/ Обновление ПО инвертора	Обновление ПО инвертора
Monitor online upgrades/ Обновление ПО монитора	Обновление ПО монитора
Abnormal LBS/ LBS вне нормы	LBS вне нормы

Сигнал	Разъяснение
DSP software error/ Ошибка ПО	ПО инвертора и ПО выпрямителя не соответствуют друг другу
Maintenance air switch disconnected/ Выключатель сервисного байпаса разомкнут	Выключатель сервисного байпаса разомкнут
Maintenance air switch closed/ Выключатель сервисного байпаса замкнут	Выключатель сервисного байпаса замкнут
Output air switch disconnected/ Выходной выключатель ИБП разомкнут	Выходной выключатель ИБП разомкнут
Output air switch closed/ Выходной выключатель ИБП замкнут	Выходной выключатель ИБП замкнут
Bypass is invalid/ Байпас неисправен	Байпас не готов к приему нагрузки
Для изменения настроек обратитесь в сервисную службу поставщика	

6. Ввод в эксплуатацию

В этой главе подробно описаны меры предосторожности при ежедневной эксплуатации и этапы ввода ИБП в эксплуатацию.

6.1 Введение

6.1.1 Меры предосторожности



Важно

Пользователь может выполнять соответствующие операции только после первого включения питания и ввода в эксплуатацию квалифицированным сервисным инженером.



Внимание: Опасное напряжение со стороны сети и аккумуляторов

1. Элементы, расположенные за защитным кожухом/внутренней дверцей, для открывания которых требуется специальный инструмент, не подлежат управлению со стороны пользователя. Только квалифицированный сервисный персонал может открывать такие защитные кожухи/внутренние дверцы.
2. На входных и выходных клеммах переменного тока ИБП постоянно присутствует опасное напряжение. Если в шкафу установлен фильтр ЭМС, этот фильтр также находится под опасным напряжением.

1. Для получения информации об операциях управления и светодиодном дисплее, связанных с этапами ввода в эксплуатацию, см. Главу 5 «Операции с панелью управления».
2. Во время работы в любой момент может включиться звуковой сигнал.
3. Если в ИБП используются традиционные свинцово-кислотные батареи, система ИБП обеспечивает дополнительную функцию выравнивающего заряда. После длительного отключения электроэнергии напряжение выравнивающего заряда выше, чем обычное напряжение заряда аккумуляторов. Это нормально, через несколько часов заряда напряжение вернется к норме.

6.1.2 Выключатели



Внимание: требуется установка внешних выключателей

1. ИБП поставляется без выключателей входного питания (выпрямителя), электронного байпаса и выходного (выключателя нагрузки).
2. ИБП предназначен для установки в 19" телекоммуникационный шкаф заказчика.
3. Телекоммуникационный шкаф должен обеспечиваться принципиальной электрической схемой подключения, разработанной квалифицированным проектировщиком.
4. В телекоммуникационном шкафу должны быть предусмотрены распределительный входной и выходной щиты, а также щит внешнего сервисного байпаса, с установленными внешними по отношению к ИБП выключателями подходящего номинала: входного питания (выпрямителя), электронного байпаса, нагрузки, сервисного байпаса.

6.2 Запуск ИБП

ИБП должен быть установлен и отлажен квалифицированным сервисным инженером, а входной выключатель в распределительном щите до шкафа ИБП по схеме должен быть замкнут, прежде чем можно будет выполнить шаги по запуску ИБП.

6.2.1 Запуск ИБП в обычном режиме



Внимание

Эта процедура предполагает подачу питания на выходные клеммы ИБП. Если нагрузка подключена к выходным клеммам ИБП, согласуйте с пользователем безопасность подачи питания на нагрузку. Если нагрузка не готова к получению питания, отсоедините внешний выключатель нагрузки после ИБП и поместите на выключатель предупредительную табличку о недопустимости подключения нагрузки.

Следующие шаги по включению питания применимы для полностью выключенного ИБП.

1. Откройте дверцу телекоммуникационного шкафа с установленным ИБП и убедитесь, что все кабели надежно подключены к клеммной колодке, а все выключатели выключены.
2. Для включения системы последовательно замкните выключатели в шкафу - выключатель входа статического байпаса, входа выпрямителя, выходной выключатель нагрузки и выключатель внешней батареи шкафа. На сенсорном экране появится Стартовое окно, см. 5.2.1. Примерно через 25 секунд убедитесь, что напряжения на входе выпрямителя и байпаса, отображаемые на экране - в норме.

Примерно через 30 сек после запуска выпрямитель перейдет в нормальное рабочее состояние, индикатор выпрямителя (REC) будет непрерывно гореть зеленым цветом. После инициализации статический переключатель байпаса замкнется, и система перейдет на питание через байпас. Цвет лучей на диаграмме потоков электроэнергии на Основном окне соответствует состоянию системы, см. Рисунок 6-2 ниже.

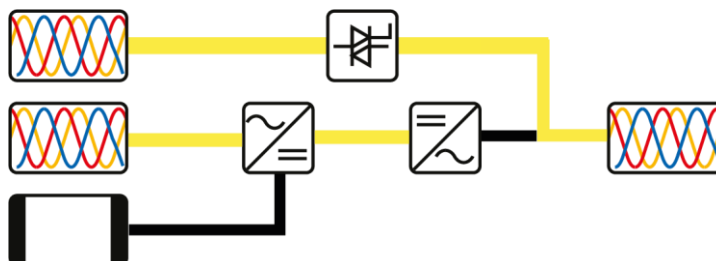


Рисунок 6-2 Диаграмма потоков электроэнергии. Работа на байпасе

3. Войдите в Окно управления, нажмите «Inverter On/Включить инвертор» и нажмите ОК.

После запуска инвертора, в случае его нормальной работы, ИБП переключается из режима байпаса в режим питания от инвертора, а индикатор инвертора (INV) будет непрерывно гореть зеленым цветом. Луч состояния инвертора на диаграмме потоков электроэнергии станет зеленым, как показано на Рисунке 6-3.

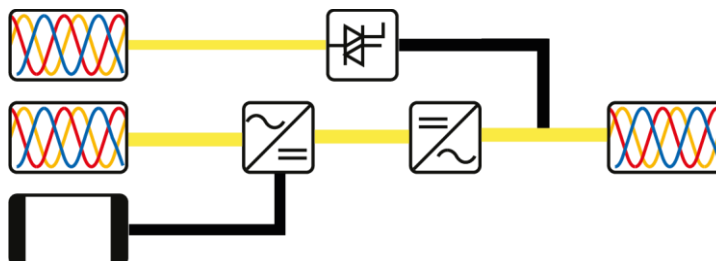


Рисунок 6-3 Диаграмма потоков электроэнергии. Питание от инвертора

6.2.2 Запуск ИБП в режиме ЕСО

Применимо только к одиночным ИБП, где сервисный инженер установил возможность работы в режиме ЕСО.

1. Откройте дверцу телекоммуникационного шкафа с установленным ИБП и убедитесь, что все кабели надежно подключены к клеммной колодке, а все выключатели выключены.
2. Для включения системы последовательно замкните выключатели в шкафу - выключатель входа статического байпаса, входа выпрямителя, выходной выключатель нагрузки и расположенный во внешнем распределительном шкафу выключатель внешней батареи шкафа. На сенсорном экране появится Стартовое окно, см. 5.2.1.

Примерно через 25 секунд убедитесь, что напряжения на входе выпрямителя и байпаса, отображаемые на экране – в норме.

Примерно через 30 сек после запуска выпрямитель перейдет в нормальное рабочее состояние, индикатор выпрямителя (REC) будет непрерывно гореть зеленым цветом. После инициализации статический переключатель байпаса замкнется, и система перейдет на питание через байпас.

3. Войдите в Окно управления, нажмите «Inverter On/Включить инвертор» и нажмите ОК. Инвертор запустится, соответствующая ему иконка на диаграмме станет зеленой. ИБП начнет работать в режиме ECO, подавая питание через байпас.

6.2.3 Запуск ИБП от аккумуляторных батарей (Холодный старт)

1. Убедитесь, что батарея подключена правильно, и убедитесь, что напряжение батареи подается на соответствующие клеммы ИБП.

2. Нажмите и удерживайте около 8 секунд кнопку Холодного запуска на панели управления ИБП (см. Рисунок 6-5). В это время запускается сенсорный экран, а индикатор батареи (BAT) на панели силового модуля начинает мигать зеленым цветом. Примерно через 30 секунд выпрямитель запустится, а индикатор батареи перестанет мигать и загорится зеленым цветом.



Внимание

После выполнения шага 2, если возникнет какое-либо из следующих условий, разомкните выключатель аккумуляторной батареи или убедитесь, что выключатель аккумуляторной батареи сработал автоматически и находится в отключенном состоянии. После отключения выключателя батареи систему можно снова включить через 1 минуту.

- Нажатие выключателя EPO в аварийной ситуации
- Проблема во время отладки системы

3. Войдите в Окно управления, нажмите «Inverter On/Включить инвертор» и нажмите ОК. Инвертор начнет запуск, индикатор инвертора (INV) на силовом модуле станет мигать зеленым. После запуска инвертора индикатор будет гореть непрерывно, ИБП будет работать в режиме питания от аккумуляторной батареи.

6.3 Переключения между режимами работы

6.3.1 Возможные режимы работы

ИБП может работать в следующих режимах:

- Онлайн
- Питание от батареи
- Питание через байпас
- Режим сервисного байпаса
- ECO режим
- Автоматический перезапуск
- Режим конвертора частоты
- Режим дублирования



Внимание

1. ИБП поставляется без выключателей входного питания (выпрямителя), электронного байпаса и выходного (выключателя нагрузки).
2. Все выключатели, показанные на Рисунках 6-5 – 6-9 и упоминаемые в настоящей главе ниже, должны входить в состав распределительных щитов телекоммуникационного шкафа и являются внешними по отношению к ИБП.

Режим онлайн

Как показано на Рисунке 6-5, напряжение, получаемое из сети, сначала выпрямляется выпрямителем ИБП, а затем инвертор обеспечивает бесперебойное напряжение переменного тока для питания нагрузки. При этом батарея заряжается через зарядное устройство.

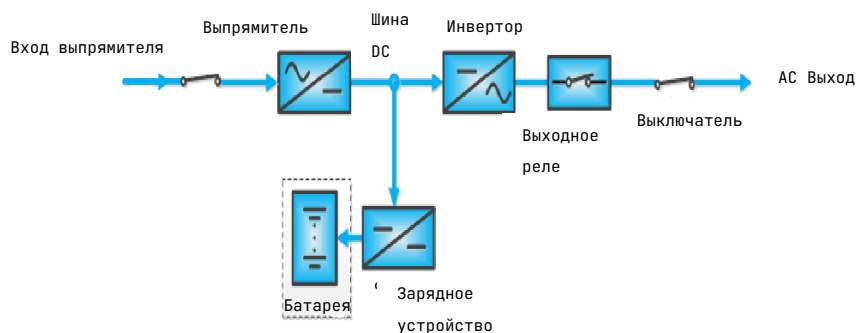


Рисунок 6-5 Диаграмма работы ИБП в режиме онлайн. Питание от батареи

Режим работы, в котором батарея обеспечивает резервное питание нагрузки через инвертор, называется режимом питания от батареи, см. Рисунок 6-6. При сбое питания входной система автоматически переключается в режим питания от батареи, при этом питание нагрузки не прерывается. При восстановлении питания сети система автоматически переключается обратно в режим онлайн, и питание нагрузки не прерывается.

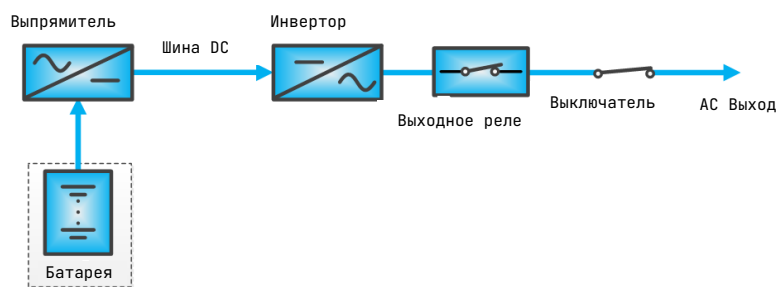


Рисунок 6-6 Диаграмма работы ИБП в режиме питания от батареи

Питание через байпас

Как показано на Рисунке 6-7, в режиме онлайн в случае отказа или перегрузки инвертора, или ручного отключения инвертора, нагрузка будет переключена с выхода инвертора на питание через байпас без прерывания питания. Если инвертор не синхронизирован с байпасом, в процессе переключения произойдет на время менее 20 мс.

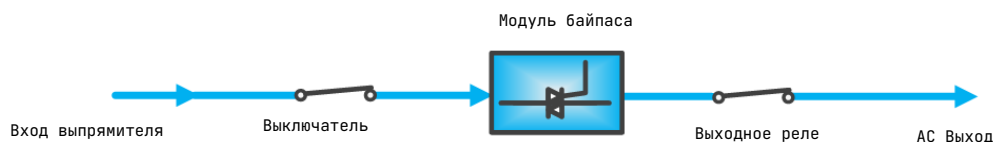


Рисунок 6-7 Диаграмма работы ИБП в режиме питания через байпас

Режим сервисного байпаса

Как показано на Рисунке 6-8, если ИБП нуждается в обслуживании и ремонте, нагрузку можно переключить на сервисный байпас с помощью ручного переключателя сервисного байпаса, при этом питание нагрузки не будет прерываться.

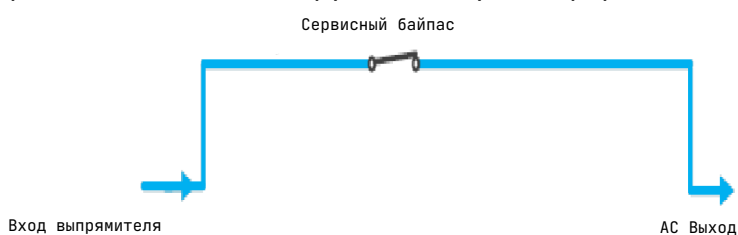


Рисунок 6-8 Диаграмма работы ИБП на сервисном байпасе

ECO режим

Как показано на Рисунке 6-9, при активации режима ECO все выключатели, кроме выключателя сервисного байпаса замкнуты, питание нагрузки осуществляется через электронный байпас для с целью энергосбережения. Если параметры на входе байпаса – частота и напряжение - находятся в нормальном диапазоне (его можно регулировать), подача мощности к нагрузке обеспечивается байпасом, а инвертор находится в состоянии резерва.

Если параметры выходят из допустимого диапазона, нагрузка переключается на питание с выхода инвертора, время переключения составляет менее 20мс. В режиме ECO аккумуляторная батарея подзаряжается через зарядное устройство.

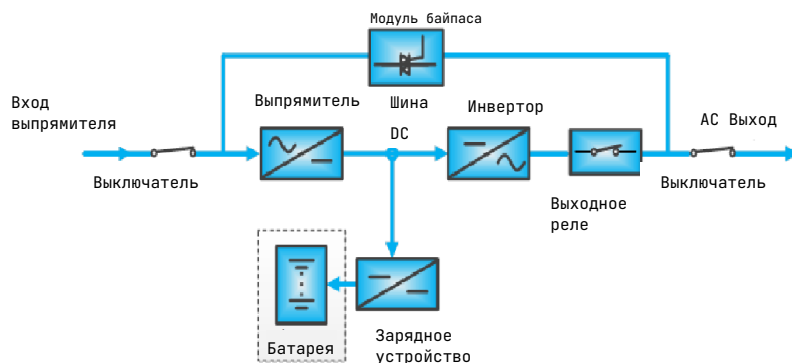


Рисунок 6-9 ECO режим

Для использования режима ECO необходимо выполнить соответствующие настройки с панели управления ИБП. В режиме ECO при нормальных условиях нагрузка питается от байпасной сети. В это время индикатор инвертора мигает, и отображается соответствующий аварийный сигнал «ИБП на байпасе», время прерывания питания нагрузки при переключении не превышает 20 мс.



В режиме ECO нагрузка не имеет защиты от искажения сетевого напряжения.

Автоматический перезапуск

ИБП имеет функцию автоматического перезапуска после выключения инвертора по низкому заряду батарей вследствие длительного пропадания сети. Если питание от сети восстанавливается, ИБП с определенной задержкой автоматически запускается. Функция автоматического перезапуска и время задержки автоматического включения могут быть установлены сервисным инженером.

Во время задержки включения ИБП заряжает батарею, чтобы предотвратить сбой питания внутренних цепей в случае вероятного отказа питающей сети.

Режим конвертора частоты

ИБП можно перевести в режим конвертора частоты, чтобы обеспечить стабильную выходную частоту 50 Гц или 60 Гц, отличную от частоты на входе. Допустимый диапазон входной частоты составляет от 40 Гц до 70 Гц. В режиме конвертора частоты необходимо переход на статический и сервисный байпас запрещены, а подключение АКБ не является обязательным.

Режим дублирования


Система с дублированием состоит из двух независимых одиночных ИБП. Система с дублированием отличается высокой надежностью и подходит для нагрузок с двумя входами питания. Для нагрузки с одним входом можно добавить дополнительный статический переключатель (STS).

6.3.2 Переключение из режима онлайн в режим питания от батарей

Отключите входной выключатель питания, ИБП перейдет в режим работы от батареи. Чтобы переключить ИБП обратно в режим онлайн, включите выключатель питания. Через 10 секунд выпрямитель автоматически перезапустится, и ИБП вернется в режим работы онлайн.

6.3.3 Переключение из режима онлайн в режим питания через байпас

Зайдите в Окно управления, нажмите иконку "Inverter off/Выключить инвертор" и нажмите ОК чтобы перевести ИБП в режим питания нагрузки через байпас


 Внимание
В этом режиме нагрузка получает питание через байпас напрямую от промышленного источника питания вместо чистого выходного питания, предоставляемого инвертором.

6.3.4 Переключение с байпаса в режим онлайн


Зайдите в Окно управления, нажмите иконку "Inverter On/Включить инвертор" и нажмите ОК чтобы подтвердить включение инвертора, ИБП сразу перейдет в режим работы онлайн.

6.3.5 Переключение из режима онлайн в режим сервисного байпаса

ИБП работает в режиме онлайн, используйте эту процедуру для переключения нагрузки с выхода инвертора на сервисный байпас.

 Внимание: опасность прерывания питания и нагрузки
Перед выполнением процедуры переключения сверьтесь с информацией на сенсорном экране - убедитесь, что байпас работает нормально и инвертор синхронизирован с байпасом. Несоблюдение этого условия может привести к прерыванию питания нагрузки.

1. Войдите в Окно управления, нажмите «Inverter off/Выключить инвертор» и нажмите ОК чтобы перевести ИБП в режим питания нагрузки через байпас. Иконка инвертора гаснет, состояние байпаса указывает на возможность переключения, раздается звуковой сигнал, нагрузка переключается на статический байпас, и инвертор выключается.

 Внимание
В Окне управления нажмите «Отключение звукового сигнала», чтобы отключить звуковой сигнал тревоги. Информации о тревоге на сенсорном экране будет отображаться до тех пор, пока режим работы ИБ не изменится


2. Замкните переключатель сервисного байпаса.

3. В это время сервисный байпас подключится параллельно статическому байпасу ИБП.

4. На сенсорном экране появится надпись «Maintenance MCB Closed/ Выключатель сервисного байпаса замкнут».

 Внимание
Когда ИБП работает в режиме сервисного байпаса, нагрузка не имеет защиты от нарушений питания со стороны входной сети

6. Работу выпрямителя, инвертора, статического байпаса и аккумулятора (при использовании расцепителя ВСВ) можно остановить, нажав кнопку EPO на панели управления ИБП. Это не повлияет на питание нагрузки, подключенной к сети через сервисный байпас.

 Внимание
В этом режиме нагрузка получает питание через сервисный байпас напрямую от промышленного источника питания вместо чистого выходного питания, предоставляемого инвертором.

7. Разомкните внешний выключатель аккумуляторной батареи.



  Внимание
Перед ремонтом или техническим обслуживанием подождите около 10 минут, пока не разрядится напряжение внутренних конденсаторов звена постоянного тока. Даже если внешний выключатель батареи отключен, часть цепи ИБП все еще остается под напряжением. ПОЭТОМУ ВЫПОЛНЯТЬ РЕМОНТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИБП МОЖЕТ ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ.

В это время питание нагрузки обеспечивается сервисным байпасом.

6.3.6 Переключение из режима сервисного байпаса в режим онлайн

Для переключения нагрузки с сервисного байпаса на питание от выхода инвертора выполните следующие шаги:

1. Замкните выходной выключатель нагрузки.
2. Последовательно замкните входной выключатель байпаса и входной выключатель выпрямителя.
3. Дождитесь запуска сенсорного экрана, с помощью него убедитесь, что ИБП находится в режиме электронного байпаса.

  Предупреждение
Отключение выключателя сервисного байпаса допускается только после включения выключателя электронного байпаса. В противном случае нагрузка будет обесточена.

4. Отключите выключатель сервисного байпаса.

5. Включите выключатель аккумуляторной батареи.

6. Войдите в Окно управления, нажмите «Inverter On/Включить инвертор» и нажмите ОК.

После запуска инвертора, в случае его нормальной работы, ИБП переключается из режима байпаса в режим питания от инвертора, луч состояния инвертора на диаграмме потоков электроэнергии станет зеленым.

6.4 Тестирование аккумуляторных батарей

Тестирование батареи включает в себя периодические автоматические разрядные тесты и ручное тестирование при техническом обслуживании. Разряд батареи производится до 20% снижения емкости.

Целью периодических автоматических разрядных тестов является регулярная проверка состояния аккумуляторной батареи. Периодические тесты проводятся регулярно, и интервал тестирования можно установить при настройке ИБП. Если в процессе разрядного теста обнаруживается, что батарея требует обслуживания или замены, ИБП подает звуковой и визуальный сигнал тревоги и создает соответствующую запись в журнале. Периодическое тестирование не обновляет разрядную характеристику батареи. Разрядный тест может быть инициирован вручную, например, при техническом обслуживании. Тестирование будет проведено только один раз и не будет автоматически повторяться. Если в процессе разрядного теста обнаруживается, что батарея требует обслуживания или замены, ИБП подает звуковой и визуальный сигнал тревоги и создает соответствующую запись в журнале. Периодическое тестирование не обновляет разрядную характеристику батареи.

Примечание: Допуск к периодическому автоматическому разрядному тесту осуществляется системой, а ручной разрядный тест должен выполняться только при условии, что батарея полностью заряжена.

Выполнение

1. Ручное тестирование при техническом обслуживании: запускается с сенсорной панели.

2. Периодические автоматические разрядные тесты: интервал можно установить от 30 до 360 дней (по умолчанию 60 дней).

Условия проведения разрядного теста:

1. Уровень загрузки ИБП находится в пределах от 20 % до 100 %, напряжение на выходе ИБП стабильно.

2. Аккумулятор полностью заряжен (плавающий заряд более 5 часов), ИБП не работает от генератора.

Условие прекращения разрядного теста:

1. Подтвердите, что система не находится в состоянии самопроверки в течение 10 секунд и соответствует следующим условиям: текущий режим работы от батареи или выпрямитель выключен, система переключится в состояние питания от батареи.
2. Если во время разрядного теста изменяется нагрузка, происходит перегрузка или разряд батарей, ИБП переключается в состояние плавающего подзаряда.
3. Если во время разрядного теста напряжение батареи становится ниже, чем расчетное аварийное напряжение, или длительность разряда батареи превышает заданное время, ИБП переключается в состояние плавающего подзаряда.
4. Тестирование при техническом обслуживании может быть остановлено пользователем вручную с сенсорного экрана.

Примечание. После успешного завершения разрядного теста таймер интервала тестирования автоматически устанавливается на начало. Если разрядный тест неудачен, выйдите из режима тестирования; если условия тестирования соблюдены, повторите тестирование.

Проведение разрядного теста вручную

1. На сенсорном экране ИБП найдите Сервисное окно.
2. Выберите нужный тест.
3. Дождитесь завершения проверки батареи.

После теста система автоматически обновит данные батареи и фактическую емкость батареи (процент емкости батареи по отношению к новой батарее), необходимые для расчета времени автономии (отображается при сбое сетевого питания).

4. Остановите тест батареи.

Во время проверки батареи ее также можно прервать, выбрав опцию «Завершить проверку» в командном окне проверки.

6.5 Выключение ИБП

6.5.1 ИБП должен быть полностью обесточен и не подавать питание на нагрузку

Для полного выключения ИБП и обесточивания нагрузки необходимо выполнить следующую процедуру. После её выполнения все выключатели питания, разъединители и автоматические выключатели будут отключены, и ИБП больше не будет подавать питание на нагрузку.



Внимание

После выполнения действий, описанных ниже, нагрузка будет полностью обесточена. Подача электропитания в нагрузку полностью прекратится.

1. Войдите в интерфейс Окна управления, нажмите «Inverter off/Включить инвертор» и подтвердите нажатием ОК прекращение работу инвертора ИБП, а затем нажмите кнопку EPO, чтобы остановить работу выпрямителя, статического байпаса и зарядного устройства батареи.
2. Отключите выключатель внешней батареи.
3. Отключите входной выключатель выпрямителя, выключатель статического байпаса и выходной выключатель нагрузки. В это время все внутренние источники питания ИБП отключатся, и сенсорный экран выключится.



Предупреждение: опасное напряжение на шине постоянного тока

После полного обесточивания ИБП на клеммах подключения аккумуляторной батареи все еще остается опасное напряжение.

6.5.2 ИБП должен быть полностью обесточен, но питание на нагрузку должно подаваться через сервисный байпас

Обратитесь к процедуре из раздела 6.3.5 Переключение из режима онлайн в режим сервисного байпаса.

6.6 Аварийное выключение ИБП (EPO)

Если необходимо выполнить аварийное выключение ИБП (например, в случае пожара) нажмите кнопку EPO – система управления ИБП отключит выпрямитель и инвертор, быстро отключит питание нагрузки (от инвертора или статического байпаса) и прекратит заряд или разряд аккумуляторов.

После аварийного отключения питания на ИБП по-прежнему подается сетевое питание, и схема управления ИБП по-прежнему находится под напряжением, но выход ИБП отключен. Чтобы полностью обесточить ИБП, необходимо отключить внешний выключатель на входе ИБП и внешний выключатель батареи ИБП.

6.7 Включение ИБП после операции EPO или нештатного выключения

Если ИБП отключается из-за аварийного отключения питания (EPO) или другой нештатной ситуации, например, перегрева инвертора, перегрузки, перенапряжения батареи, перенапряжения шины постоянного тока и т. д., после принятия мер по устранению неисправности в соответствии с информацией о тревоге, отображаемой на сенсорном экране, выполните следующую процедуру чтобы вернуть ИБП в нормальное рабочее состояние.

Убедившись, что неисправность устранена и сигнал дистанционного аварийного отключения (REPO) отсутствует, выполните следующую процедуру:

1. Войдите в интерфейс Окна управления сенсорным экраном, нажмите «Fault Clear/Очистить ошибку» и подтвердите действие, нажав ОК, чтобы система вышла из состояния аварийного отключения питания/состояния нештатного отключения.

2. После включения выпрямителя войдите в интерфейс Окна управления, нажмите «Inverter on/Включить инвертор» и подтвердите действие нажатием ОК. Как только инвертор заработает нормально, ИБП переключится из режима работы на байпасе в режим онлайн.



Внимание

1. Во время запуска выпрямителя питание на нагрузку подается через электронный байпас. Как только выпрямитель перейдет в нормальное рабочее состояние (примерно через 30 секунд), индикатор сигнализации батареи начнет мигать и погаснет при подключении аккумуляторной батареи.
2. В случае перегрева через 5 минут после исчезновения сигнала о перегреве выпрямитель включится автоматически.

3. Если была нажата кнопка EPO, отключите подачу электропитания на ИБП, и ИБП полностью обесточится. Когда подача сетевого питания будет восстановлена, ИБП запустится и перейдет в режим байпаса для восстановления питания на выходе.



Предупреждение

Операция EPO при включенном сервисном байпасе не приводит к прекращению питания нагрузки!

6.8 Автоматический перезапуск

В случае отключения сетевого питания ИБП подает питание на нагрузку от батареи до тех пор, пока батарея не разрядится до напряжения окончания разряда (EOD), после чего ИБП автоматически перестает выдавать мощность в нагрузку.

После восстановления питания на входе ИБП, он автоматически перезапустится и продолжит питание нагрузки.

- Для автоматического перезапуска ИБП должен быть заранее настроен на автоматический перезапуск.
- После автоматической задержки запуска (настройка по умолчанию – 10 минут) ИБП автоматически включит байпас, а затем включит инвертор. Во время задержки включения ИБП заряжает батарею, чтобы предотвратить сбой питания внутренних цепей в случае вероятного отказа питающей сети.

Если в ИБП не активирована функция автоматического перезапуска, оператор должен перезапустить ИБП вручную - войти в меню Окна управления, нажать «Fault Clear/Очистить ошибку», подтвердить действие, нажав ОК и затем нажать "Inverter On/Включить инвертор" и подтвердить включение.



Внимание

Во время автоматического перезапуска ручной запуск невозможен. Автоматический перезапуск должен быть настроен сертифицированным инженером при вводе ИБП в эксплуатацию.

6.9 Выбор языка

Выбор языка осуществляется в разделе CONFIG/Конфигурация, нажмите LANGUAGE SET/Установить язык и выберите требуемый язык.

6.10 Настройка даты и времени

В меню CONFIG/Конфигурация нажмите SYSTEM TIME/Время и установите нужную дату и время.

7. Батареи

В настоящей главе представлена информация, связанная с аккумуляторными батареями, включая требования безопасности, информацию об установке и обслуживании, функциях защиты батареи и т. д.

7.1 Краткое введение

Аккумуляторная батарея ИБП состоит из нескольких батарей, соединенных последовательно, чтобы обеспечить номинальное входное напряжение постоянного тока для инвертора ИБП. Требуемое время резервного питания от батарей (т.е. продолжительность питания нагрузки от батарей при отключении основной сети) определяется емкостью батареи. Поэтому иногда требуется параллельное соединение нескольких последовательных цепочек аккумуляторов.

При работе совместно с ИБП аккумуляторная батарея обычно устанавливается в специально сконструированный аккумуляторный шкаф или стеллаж.

Во время технического обслуживания или ремонта аккумуляторная батарея должна быть отключена от ИБП. Эта операция может быть реализована с помощью выключателя батареи соответствующего номинала. Выключатель должен быть установлен как можно ближе к аккумулятору, а длина силового и сигнального кабеля между выключателем батареи и ИБП должна быть как можно меньше.

Если для увеличения времени автономной работы несколько цепочек аккумуляторов подключены параллельно, необходимо предусмотреть разделительное устройство, позволяющее обслуживать каждую аккумуляторную цепочку без влияния на работу других цепочек.

7.2 Безопасность

Будьте предельно осторожны при работе с аккумуляторными батареями ИБП. Когда все элементы батареи соединены между собой, ее напряжение может достигать 480V DC, что является фатальным. Пожалуйста, соблюдайте меры предосторожности при работе с высоким напряжением. Только квалифицированный сервисный персонал может устанавливать и обслуживать батарею. Необходимо установить аккумулятор в запираемом шкафу или в специально сконструированном специальном аккумуляторном помещении, чтобы изолировать аккумулятор от персонала (кроме квалифицированных инженеров по техническому обслуживанию).

Перед обслуживанием батареи убедитесь, что выключатель батареи отключен.



Предупреждение: опасное напряжение батареи за защитной крышкой

Элементы, расположенные за защитным кожухом/внутренней дверцей, для открывания которых требуется специальный инструмент, не подлежат управлению со стороны пользователя. Только квалифицированный сервисный персонал может открывать такие защитные кожухи/внутренние дверцы.


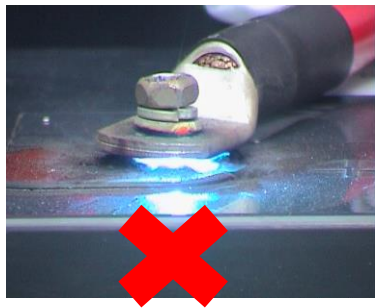

1. Элементы, расположенные за защитным кожухом/внутренней дверцей, для открывания которых требуется специальный инструмент, не подлежат управлению со стороны пользователя. Только квалифицированный сервисный персонал может открывать такие защитные кожухи/внутренние дверцы.

2. Перед манипуляциями с медной шиной, подключенной к внешней батарее, убедитесь, что она не находится под напряжением.

3. Обратите внимание на следующие меры предосторожности при использовании аккумуляторной батареи:

1) Подключение батареи должно быть прочным и надежным. После подключения все соединения между клеммами и батареями должны быть откорректированы на соответствие требованиям к моменту затяжки, указанным в технических спецификациях и предоставляемых изготовителем в руководствах пользователя.

Все соединения между клеммами и батареями должны проверяться и подтягиваться не реже одного раза в год. В противном случае это может привести к пожару!

Правильный способ соединения	Неправильный способ соединения	
Затяните клеммные болты аккумулятора с указанным моментом затяжки	Слишком большой или слишком маленький момент затяжки приводит к плохому присоединению к клемме. При определенных условиях на клемме может возникнуть искрение или накопление тепла, что в конечном итоге может привести к возгоранию.	
		

2) При получении батареи и перед их использованием необходимо проверить внешний вид батареи. Если упаковка батареи повреждена, клемма аккумулятора грязная, корродированная, ржавая или корпус батареи сломан, деформирован или протекает, батарею следует заменить на новую, в противном случае это может привести к снижению емкости батареи или несчастным случаям - пробой на землю, пожар и т.д.

- 3) Поскольку батарея имеет очень большой вес, используйте правильные методы перемещения и подъема батареи, чтобы предотвратить травмы персонала или выдергивание клемм батареи.
- 4) К клеммам батареи не должны прикладываться никакие внешние усилия, например, от натяжения или кручения кабеля, в противном случае внутренние соединения батареи могут быть повреждены.
- 5) Аккумуляторная батарея должна быть установлена и храниться в чистом, прохладном и сухом месте. Не устанавливайте батарею в тесный батарейный отсек или тесное помещение. Вентиляция аккумуляторного помещения должна как минимум соответствовать требованиям EN50272-2001.
- 6) Место установки батареи должно быть удалено от источников тепла и нагревательных приборов. Не допускается использование или хранение аккумуляторной батареи вблизи источника огня. Запрещается сжигать батарею или помещать её в огонь.
- 7) Не соединяйте положительную и отрицательную клемму аккумулятора токопроводящими предметами. При работе с батареей необходимо снять кольца, часы, ожерелья, браслеты и любые другие металлические украшения, а используемые инструменты (например, гаечные ключи и т. д.) должны иметь изолированные рукоятки.
- 8) Не разбирайте, не модифицируйте и не повреждайте батарею, иначе это может привести к короткому замыканию батареи, утечке жидкости и травмам.
- 9) Для чистки батарейного отсека используйте влажную тряпку, выжатую насухо. Во избежание статического электричества и опасности искрения не протирайте аккумулятор сухой тканью или тряпкой. Не используйте органические растворители, такие как вода, бензин и эфирное масло, для очистки аккумулятора, иначе корпус аккумулятора может треснуть.
- 10) Аккумулятор содержит раствор серной кислоты. При нормальном использовании вся серная кислота поглощается сепаратором и пластинами внутри батареи, но она может вытекать из батареи, если батарея повреждена. Поэтому при работе с аккумулятором необходимо использовать средства индивидуальной защиты, такие как очки, резиновые перчатки и фартуки. В противном случае при попадании раствора серной кислоты в глаза она может вызвать слепоту, а при попадании на кожу - ожоги.
- 11) В конце срока службы батареи могут иметь место внутреннее короткое замыкание, деградацию электролита или коррозию положительного электрода. Своевременно заменяйте батарею.
- 12) Выключите зарядное устройство перед подключением или отключением кабеля, соединяющего ИБП и аккумуляторную батарею.
- 13) Убедитесь, что в батарее отсутствует утечка на землю. При необходимости устраните случайное заземление. Прикосновение к любой части заземленной батареи может привести к поражению электрическим током.

14) Если ИБП в течение длительного времени не получает питания со стороны переменного тока, выключатель батареи необходимо отключить. В противном случае произойдет глубокий разряд батареи на внутреннее сопротивление ИБП, и батарея будет повреждена.

7.3 Батарея ИБП

В качестве аккумуляторной батареи ИБП наиболее часто используются аккумуляторы с клапанным регулированием. В настоящее время этот термин используется наряду с привычными терминами «герметичные» или «необслуживаемые» батареи.

Аккумулятор с клапанным регулированием не полностью герметичен, например, в случае перезаряда аккумулятора произойдет выброс газа. Количество выделившегося газа будет меньше, чем у заливной батареи. Тем не менее при установке батареи необходимо учитывать повышение температуры батареи и зарезервировать достаточно места для обеспечения хорошей вентиляции.

Батареи с клапанным регулированием не требуют обслуживания. Клапанно-регулируемая батарея должна содержаться в чистоте и регулярно проверяться на надежность соединения и коррозию.

Не рекомендуется подключать более четырех аккумуляторов параллельно. Не допускается одновременное использование аккумуляторов разных типов, наименований и степеней износа. В противном случае отдельные аккумуляторы могут многократно перезаряжаться или недозаряжаться из-за различных внутренних характеристик, в конечном итоге один из аккумуляторов быстро выйдет из строя, что приведет к отказу всей батареи.

Аккумуляторы должны храниться в полностью заряженном состоянии. Некоторая емкость будет потеряна из-за саморазряда во время транспортировки или хранения. Зарядите батарею перед использованием. При хранении обратите внимание, что температура окружающей среды не должна выходить из диапазона - 15 °C ~ + 45 °C, а наиболее подходящая температура хранения составляет 20 °C ~ 25 °C. Чтобы восполнить саморазряд аккумулятора во время хранения рекомендуется заряжать его каждые три месяца хранения. Различные аккумуляторы могут немного отличаться, поэтому следуйте требованиям производителя батареи.

Очень важно полностью зарядить батарею перед проверкой времени резервного питания в полевых условиях. Испытание не должно проводиться до тех пор, пока время непрерывного плавающего заряда не составит, как минимум, одну неделю.

Как правило, после нескольких недель работы или двух-трех циклов заряда и разряда производительность батареи улучшается.

Чтобы избежать перезаряда или недозаряда батареи, установите параметры управления батареей в соответствии со напряжением плавающего заряда и коэффициентом температурной компенсации, заявленными производителем батареи.

Немедленно заряжайте батарею после разряда.

7.4 Управление батареей

Следующие функции управления батареями настраиваются сервисным инженером с помощью программного обеспечения ИБП:

7.4.1 Общее

1. Выравнивающий заряд постоянным током

Устанавливается ток заряда.

2. Выравнивающий заряд постоянным напряжением

Устанавливается выравнивающее напряжение в соответствии с типом батареи. Для свинцово-кислотных аккумуляторов с клапанным регулированием максимальное среднее зарядное напряжение не должно превышать 2,4 В/эл.

3. Плавающий заряд

Напряжение плавающего заряда может быть установлено в соответствии с типом батареи. Для свинцово-кислотных аккумуляторов с регулируемым клапаном напряжение плавающего заряда должно быть между 2,2 В/эл и 2,3 В/эл.

4. Автоматический переход на плавающий заряд

Когда зарядный ток меньше заданного тока «transfer to floating charge charging/переключения на плавающий заряд» или менее 0,5 А, зарядное устройство автоматически переключается с режима выравнивающего заряда на плавающий заряд. Если продолжительность выравнивающего заряда превысит заданное «"maximum equalizing time"/максимальное время выравнивания», зарядное устройство также переключится в режим плавающего заряда, чтобы защитить аккумулятор.

5. Компенсация температуры плавающего заряда (опционально)

Коэффициент температурной компенсации может быть установлен в соответствии с типом батареи. Эта функция должна использоваться совместно с рекомендованным датчиком температуры батареи.

6. Защита от глубокого разряда аккумулятора

Когда напряжение батареи падает до напряжения окончания разряда, преобразователь батареи автоматически выключится, чтобы предотвратить глубокий разряд батареи. Напряжение окончания разряда свинцово-кислотной батареи с регулируемым клапаном может быть установлено в диапазоне 1,6 В/эл ~ 1,9 В/эл.

7. Время подачи сигнала тревоги о низком напряжении батареи

Диапазон настройки: 3 ~ 60 минут до прекращения разряда батареи. Значение по умолчанию – 5 минут.

8. Максимальное время разряда батареи

Разряд батареи слабым током в течение длительного времени может вызвать ее глубокий разряд и даже привести к ее необратимому повреждению. Поэтому установите максимально допустимое время разряда для защиты аккумулятора. Конкретное время устанавливается сервисным инженером.

9. Максимальное время выравнивающего заряда

Параметр устанавливается для предотвращения перезаряда аккумуляторов из-за длительного заряда повышенным напряжением, что может привести к повреждению аккумулятора. Конкретное время устанавливается сервисным инженером.

7.4.2 Дополнительные настройки

Разрядный тест для определения состояния батареи

ИБП обеспечивает функцию разрядного тестирования аккумуляторов. Аккумуляторная батарея должна регулярно подвергаться разрядным тестам. Разряд должен проводиться на 20% от номинальной емкости батареи. Нагрузка ИБП во время разрядного теста должна превышать 20% от номинальной мощности ИБП. Если нагрузка меньше 20 %, разрядный тест выполнен не будет. Интервал проведения автоматических разрядных тестов может быть задан в интервале от 30 до 360 дней. Функцию автоматического разрядного тестирования можно запретить.

Условия: плавающий заряд в течение не менее 5 часов, нагрузка ИБП в диапазоне от 20% до 100%.

Включение: автоматически или вручную с помощью команды проверки состояния батареи на сенсорном экране.

Интервал: 30 ~ 360 дней (60 дней по умолчанию).

Разрядный тест для определения емкости батареи

ИБП также обеспечивает проведение разрядного теста для оценки емкости батареи. Цель теста состоит в том, чтобы регулярно оценивать состояние и качество батареи, определять оставшуюся емкость батареи, и давать соответствующие замечания. Разрядный тест для оценки емкости батареи запускается пользователем через панель управления ИБП. Тест разряжает батарею до напряжения окончания разряда. После окончания разрядного теста ИБП обновляет таблицу разрядных характеристик батареи. Команда на начало теста с глубоким разрядом действительна однократно. Если во время самотестирования будет обнаружено, что батарея не соответствует условиям обслуживания батареи, система подаст звуковой и визуальный сигнал тревоги и создаст соответствующие записи в журнале событий.

Условия: нагрузка ИБП находится в пределах 20 ~ 100% от его номинальной мощности, напряжение на выходе ИБП стабильно, аккумулятор полностью заряжен, ко входу ИБП не подключен резервный генератор, в настоящее время батарея находится в режиме плавающего заряда.

Включение: запуск с панели управления через сенсорный экран.

Комментарий:

1. Аккумулятор продолжает разряжаться до точки отключения по пониженному напряжению, после чего аккумулятор заряжается.
2. Пользователь может вручную остановить разрядный тест с помощью сенсорного экрана.

7.5 Защита батареи

Следующие функции защиты аккумулятора настраиваются сервисным инженером с помощью стандартного программного обеспечения.

Сигнализация о низком напряжении батареи

Прежде, чем будет аварийно прекращен разряд батареи, будет подаваться сигнал о низком напряжении батареи. После начала сигнализации батарея должна поддерживать полную нагрузки в течение указанного времени. Время начала сигнализации может быть установлено пользователем, диапазон настройки составляет от 3 до 60 минут.

Защита от глубокого разряда батареи

Когда напряжение батареи падает до напряжения окончания разряда, преобразователь батареи автоматически выключится, чтобы предотвратить глубокий разряд батареи. Напряжение окончания разряда свинцово-кислотной батареи с регулируемым клапаном может быть установлено в диапазоне 1,6 В/эл ~ 1,9 В/эл.

Сигнал состояния выключателя батареи

Если выбрана опция контроля выключателя батареи, когда выключатель батареи будет разомкнут, ИБП сгенерирует этот аварийный сигнал.

Внешняя батарея подключается к ИБП через выключатель батареи. Выключатель включается вручную и отключается с помощью цепи управления со стороны ИБП.

7.6 Выключатель батареи

Аккумуляторная батарея подключается к ИБП через выключатель батареи, который замыкается вручную и имеет электронное отключающее устройство, управляемое схемой управления ИБП. Выключатель должен быть установлен как можно ближе к аккумуляторной батарее, а длина силового и сигнального кабеля между выключателем батареи и ИБП должна быть как можно меньше.

Выключатель батареи должен обладать следующими свойствами:

- Изолирован от батареи, безопасен и надежен
- Обеспечивает защиту от короткого замыкания
- Автоматически отключается, если работа инвертора заблокирована из-за низкого напряжения батареи, чтобы избежать повреждения батареи из-за переразряда.
- Отключается с помощью расцепителя по команде от ИБП при срабатывании EPO (если установлен)
- Обеспечивает защиту от неправильной работы
- Если для увеличения времени автономной работы несколько цепочек аккумуляторов подключены параллельно, выключатель батареи должен быть установлен после объединения цепочек.



Внимание

Только обученный персонал может обслуживать и работать с выключателем аккумуляторной батареи

7.7 Номинальный ток выключателя батареи и подключения

В Таблице 7-1 приведены максимальный ток разряда батареи при полной нагрузке и рекомендованный номинальный ток выключателя батареи. Площадь поперечного сечения кабеля между батареей и ИБП выбирайте в соответствии с местными электротехническими нормами.

Таблица 7-1 Максимальный ток разряда батареи при полной нагрузке и рекомендованный номинальный ток выключателя батареи

Параметр		Е Д и н и ц ы	Номинальная мощность ИБП (кВА)					
			10	20	30	40	60	80
30 батарей	Разрядный ток батареи при полной нагрузке	A	27	54	81	108	162	216
	Рекомендованный номинальный ток выключателя	A	50	100	160	160	160	250
32 батарей	Разрядный ток батареи при полной нагрузке	A	25	50	75	101	152	202
	Рекомендованный номинальный ток выключателя	A	50	100	160	160	160	250
34 батарей	Разрядный ток батареи при полной нагрузке	A	24	48	72	95	143	190
	Рекомендованный номинальный ток выключателя	A	50	100	160	160	160	250
36 батарей	Разрядный ток батареи при полной нагрузке	A	22.5	45	67	89	133	178
	Рекомендованный номинальный ток выключателя	A	50	100	160	160	160	250

Параметр		Е Д и н и ц ы	Номинальная мощность ИБП (кВА)					
			10	20	30	40	60	80
	ток выключателя							
38 батареи	Разрядный ток батареи при полной нагрузке	A	21.5	42	63	84	126	168
	Рекомендованный номинальный ток выключателя	A	50	100	160	160	160	250
40 батареи	Разрядный ток батареи при полной нагрузке	A	20	40	60	80	120	160
	Рекомендованный номинальный ток выключателя	A	50	100	160	160	160	250
44 батареи	Разрядный ток батареи при полной нагрузке	A	18	38	58	76	114	152
	Рекомендованный номинальный ток выключателя	A	50	100	100	160	160	250

Примечания:

1. Если внешняя аккумуляторная батарея состоит из положительной и отрицательной групп с независимым подключением (т.е. четыре отходящих кабеля от батареи до ИБП, см. Рисунок 7-1), рекомендуется использовать один 4P или два 2P автоматических DC выключателя в литом корпусе с предельной отключающей способностью 35 кА. На Рисунке 7-1 показаны подключения между аккумуляторной батареей, выключателем батареи и ИБП.

2. Если внешняя аккумуляторная батарея имеет подключение со средней точкой (т.е. три отходящих кабеля от батареи до ИБП, см. Рисунок 7-2), рекомендуется использовать один 4P автоматический DC выключатель в литом корпусе с предельной отключающей способностью 35 кА. Количество последовательно соединяемых аккумуляторов 30-44. На Рисунке 7-2 показаны подключения между аккумуляторной батареей, выключателем батареи и ИБП.

Параметр	Е Д и н и ц ы	Номинальная мощность ИБП (кВА)					
		10	20	30	40	60	80

3. Ток в нейтральном проводнике может достигать половины тока в проводниках от отрицательного или положительного полюса батареи. При выборе кабеля нейтрали обратитесь к приведенной выше таблице и примите ток нулевой линии как половину значения разрядного ток батареи при полной нагрузке.

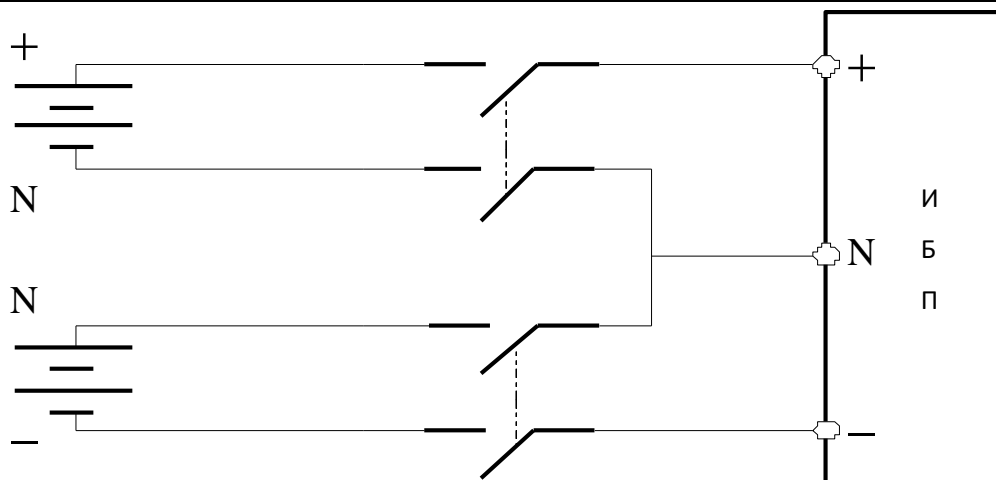


Рисунок 7-1 Схема подключения между аккумуляторной батареей, выключателем батареи и ИБП. Четыре отходящих кабеля.

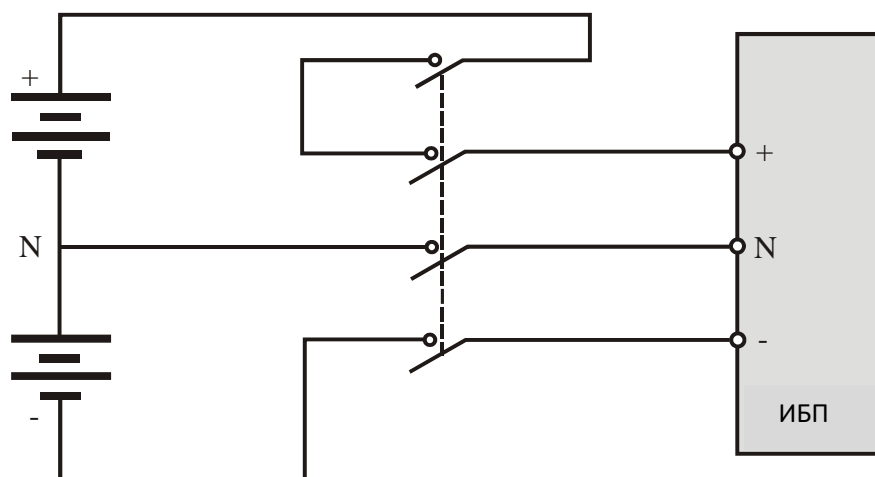


Рисунок 7-2 Схема подключения между аккумуляторной батареей, выключателем батареи и ИБП. Три отходящих кабеля, 30 ~ 44 батарей.

7.8 Особенности конструкции и установки



Внимание

Меры предосторожности при использовании и обслуживании батареи описаны в соответствующих руководствах по эксплуатации батарей, предоставляемыми производителями батарей. Меры предосторожности при работе с батареями, описанные в этой главе, в основном включают важные вопросы, которые необходимо учитывать в процессе проектирования места размещения установки.

7.9 Требования к месту установки и количеству батарей

7.9.1 Требования к месту установки

Вентиляция

Помещение, в котором устанавливается батарея, должно быть вентилируемым. При работающей батарее требования к вентиляции приточного воздуха следующие:

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

где:

Q - Часовой объем вентиляции приточного воздуха, ед.: м³/ч

n - количество 2В элементов

I_{gas}: к-т газовыделения

I_{gas}=1: при условии плавающего заряда 2,27 В/эл

I_{gas}=8: при условии выравнивающего заряда 2,35 В/эл

C_{rt}: номинальная емкость аккумулятора при 20ч разряде

Температура

Таблица 7-2 Диапазон рабочих температур аккумуляторной батареи

Параметр	Диапазон	Примечания
Рекомендуемая оптимальная температура	20°C~ 25°C	Рабочая температура окружающей среды батареи не должна быть слишком высокой или слишком низкой. Если средняя рабочая температура батареи повысится с 25 °C до 35 °C, срок ее службы сократится на 50%;
Краткосрочно допустимая температура	-15°C~ 45°C	Если рабочая температура батареи выше 40 °C, срок службы батареи будет уменьшаться экспоненциально.

Высокая температура уменьшает срок службы батареи. Низкая температура ухудшает разрядные и зарядные характеристики батареи.

Аккумуляторная батарея должна быть установлена в прохладном и сухом месте, вдали от источников тепла и солнечного света, влажность окружающей среды должна быть менее 90%.

Температура окружающей среды, вентиляция, плавающее напряжение заряда и пульсации зарядного тока - все это влияет на температуру аккумуляторов.

Неравномерная температура аккумуляторной батареи приводит к неравномерному распределению напряжения внутри батареи, что может стать проблемой. Поэтому очень важно поддерживать температурный баланс всего аккумуляторного блока. Разница температур между ярусами (полками) должна быть не более 3 °С. Аккумуляторы с регулируемым клапаном очень чувствительны к температуре, поэтому их следует использовать при температуре от 15 °С до 25 °С. Если батарейный шкаф установлен рядом с ИБП, максимальная расчетная температура окружающей среды должна определяться батареей, а не ИБП. То есть, если используется батарея с регулируемым клапаном, температура окружающей среды в помещении должна быть между 15 °С ~ 25 °С, а не в пределах рабочего диапазона температур ИБП. Допускается кратковременное отклонение температуры, если средняя температура эксплуатации не превышает 25 °С.

7.9.2 Количество батарей

Количество батарей выбирается в соответствии с допустимым напряжением шины постоянного тока (360-528В). Количество 2В элементов, напряжение окончания разряда и напряжение плавающего заряда показаны в таблице 7-3.

Таблица 7-3 Количество 2В элементов, напряжения окончания разряда и плавающего заряда

Параметр	380В/400В/415В
Количество 2В элементов	180 ~ 264, по умолчанию - 192
Напряжение окончания разряда	1.60В=/эл ~ 1.88 В=/эл, по умолчанию - 1.65 В=/эл
Напряжение плавающего заряда	2.15 В=/эл ~ 2.3 В=/эл, по умолчанию - 2.27 В=/эл

7.10 Установка и подключение

7.10.1 Установка батарей

1. Перед установкой необходимо подтвердить, что батарея не имеет внешних повреждений, проверить комплектность принадлежностей, а также подробно прочитать данное руководство и руководство пользователя или инструкции по установке, предоставленные производителем батарей.
2. Расстояние между батареями по горизонтали должно быть не менее 10 мм для свободной циркуляции воздуха.
3. Между верхней частью батареи и полкой сверху должно оставаться достаточно пространства, чтобы обеспечить контроль и техническое обслуживание батареи.
4. Установка аккумуляторов на полки должна производиться начиная снизу, чтобы избежать опрокидывания батарейного шкафа. Не допускается воздействие вибрации или ударов на батарею.

7.10.2 Подключение батарей

1. Все аккумуляторные шкафы или стойки должны быть электрически объединены и надежно заземлены.
 2. При использовании нескольких цепочек батарей следует сначала соединить аккумуляторы в последовательные цепочки, а затем объединить цепочки параллельно. Подключать и нагружать батарею следует только после проверки ее напряжения после сборки.
- Подключайте кабели от положительного и отрицательного полюсов батареи к ИБП в строгом соответствии с обозначениями. Неправильная полярность при подключении может привести, повреждению батареи и ИБП, возгоранию, взрыву, травмам персонала.
3. После того, как выполнено подключение батарейных перемычек к клеммам, на каждую клемму должна быть установлена изолирующая крышка.
 4. При подключении кабеля между полюсом батареи и выключателем батареи сначала подсоедините его со стороны выключателя.
 5. Радиус изгиба кабеля должен быть больше $10D$, где D – наружный диаметр кабеля.
 6. После подключения кабеля запрещается тянуть его.
 7. При подключении не перекрещивайте кабели аккумулятора и не связывайте их вместе.
 8. При подключении аккумуляторов, расположенных на нескольких полках шкафа, справляйтесь со схемой на Рисунке 7-3.

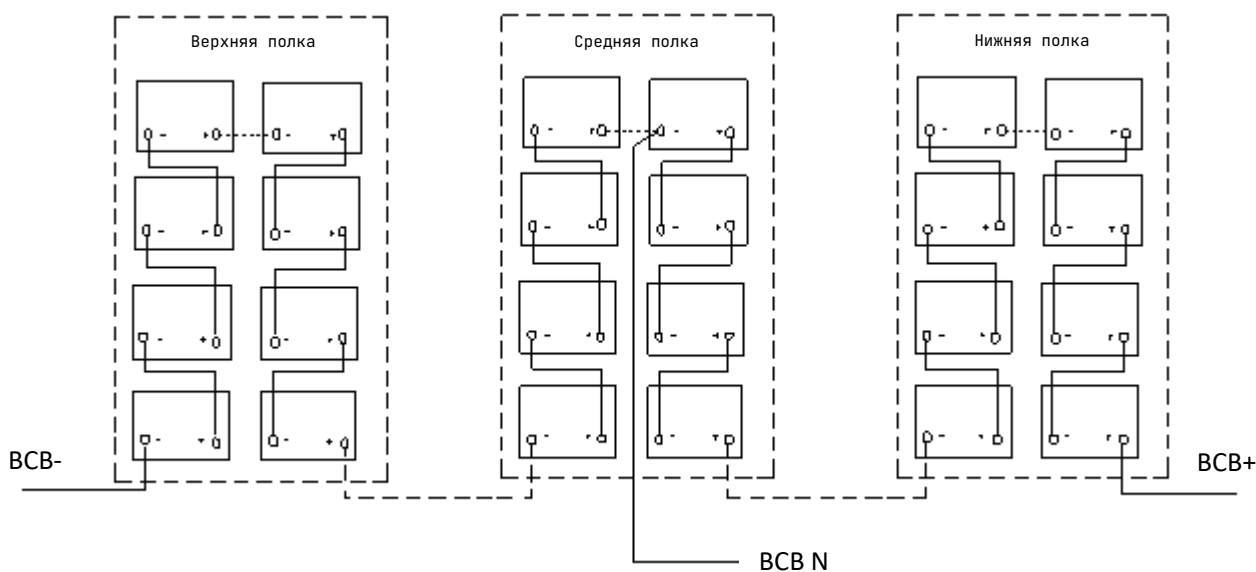


Рисунок 7-3 Схема подключения аккумуляторов

7.11 Размещение батареи

Независимо от того, какой метод размещения батареи принят, обратите внимание на следующие указания (см. также Рисунок 7-4):

- Батарея должна быть размещена таким образом, чтобы исключить возможность одновременного контакта с двумя открытыми токоведущими частями (клеммами) с разницей потенциалов 150В. Если это невозможно, должны использоваться изолированные клеммные крышки и изолированные кабели.
- Шкаф батареи должен быть изолированным, устойчивым и нескользящим.

- Длины кабелей должны иметь наименьшую из возможных длину.
- Батарейный выключатель следует устанавливать в щите в непосредственной близости от батареи.

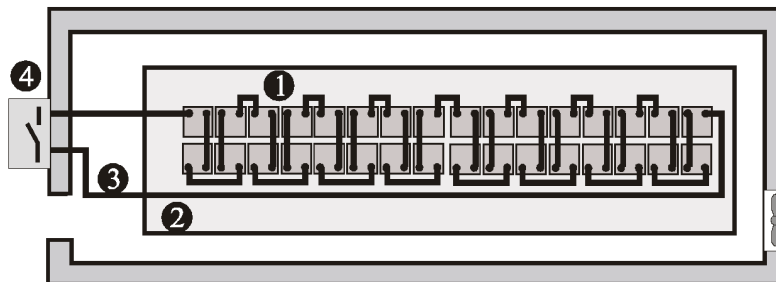


Рисунок 7-4 Размещение батареи

7.12 Датчик температурной компенсации (опция)

Датчик температурной компенсации используется при определении температуры батареи. Датчик термокомпенсации следует размещать в наиболее нагретом месте аккумуляторной батареи. Подробную информацию см. в разделе 9.2.3 «Датчик температурной компенсации».

С помощью датчика напряжение плавающего заряда батареи можно отрегулировать так, чтобы оно было обратно пропорционально температуре окружающей среды в батарейном шкафу/помещении, что предотвращает перезаряд батареи при высокой температуре окружающей среды.

7.13 Техническое обслуживание батарей

При техническом обслуживании батарей соблюдайте меры предосторожности и следуйте указаниям стандарта IEEE 1188-2005 и руководствам, предоставленным производителями аккумуляторов.



Внимание

1. Регулярно проверяйте соединительные винты, чтобы убедиться, что они затянуты и не ослаблены. Ослабленные винты следует немедленно подтянуть.
2. Убедитесь, что все применяемые защитные устройства не повреждены и функционируют, а параметры управления батареями установлены нормально.
3. Измерьте и запишите температуру в аккумуляторной.
4. Убедитесь, что клеммы аккумуляторов не повреждены, нет следов нагрева, а корпус аккумулятора и защитные крышки клемм не повреждены.

7.14 Утилизация аккумуляторных батарей

В случае протечки или повреждения батареи поместите батарею в контейнер, устойчивый к серной кислоте, и утилизируйте ее в соответствии с местным законодательством.

Отработанные свинцово-кислотные аккумуляторы являются опасными отходами и одним из ключевых пунктов национального контроля за загрязнением окружающей среды. Их хранение, транспортировка, утилизация и другие сопутствующие действия должны соответствовать национальным и местным законам, постановлениям и другим стандартам по контролю над опасными отходами и загрязнением окружающей среды.

Отработанные свинцово-кислотные аккумуляторы должны быть переработаны и не должны утилизироваться другими способами. В соответствии с соответствующими государственными нормами случайная утилизация отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов или любая другая неправильная утилизация может привести к серьезному загрязнению окружающей среды и повлечь за собой соответствующие юридические обязательства.

8. Параллельная система и дублированные ИБП

8.1 Введение в параллельные системы

Параллельная система может состоять максимум из 4 одиночных одинаковых ИБП, подключенных параллельно, что позволяет повысить мощность и надежность системы без единого статического байпаса. Каждый ИБП, включенный параллельно, несет равную долю от общей нагрузки. Когда система переключается в режим байпаса, статический байпас каждого ИБП так же несет равную долю общей нагрузки.

Внутренняя конфигурация каждого отдельного устройства в параллельной системе точно такая же, как у обычного одиночного ИБП. Плата параллельной работы управляет распределением нагрузки ИБП, их синхронизацией и переходом на байпас. Платы управления соединяются многожильным кабелем параллельной работы, который формирует замкнутый контур, обеспечивающий надежность и резервирование подключения.

8.2 Требования к параллельной системе

Параллельная система, состоящая из нескольких отдельных ИБП, подключенных параллельно, эквивалентна одному мощному ИБП, но имеет более высокую надежность. Для обеспечения равномерной нагрузки каждого ИБП в параллельной системе и выполнения Правил электромонтажа должны быть выполнены следующие требования:

1. Все отдельные ИБП должны иметь одинаковую мощность и быть подключены к одному байпасному источнику питания.
2. Нейтраль байпаса и нейтраль основного входа должны подключаться к одной и той же клемме n-wire.
3. Если на входе ИБП предусмотрено УЗО, оно должно быть правильно настроено и установлено до точки объединения нейтралей.

8.3 Установка параллельной системы

Основные этапы установки параллельной системы такие же, как и у одиночного ИБП. В этом разделе описываются только различия между установкой параллельной системы и установкой одиночного ИБП. Установка параллельной системы должна выполняться в соответствии с этапами установки одиночного ИБП системы и требованиями настоящего раздела.




Внимание

Чтобы обеспечить скоординированную работу каждого отдельного ИБП в параллельной системе, необходимо использовать стандартное программное и соответствующим образом настроить каждый ИБП. Эти настройки должны выполняться квалифицированным персоналом производителя.

8.3.1 Предварительная проверка

Правильно выберите вариант платы и кабеля параллельной работы и убедитесь, что все ИБП в системе имеют одинаковую модель, мощность, соответствующую версию программного и аппаратного обеспечения.

 Внимание
Чтобы обеспечить скоординированную работу каждого отдельного ИБП в параллельной системе, необходимо использовать стандартное программное и соответствующим образом настроить каждый ИБП. Эти настройки должны выполняться квалифицированным персоналом производителя.

8.3.2 Установка шкафов ИБП

Разместите отдельные ИБП рядом и соедините их, как показано на Рисунке 8-1. Рекомендуется использовать объединительный шкаф, показанный на Рисунке 8-1, чтобы облегчить техническое обслуживание и тестирование системы.

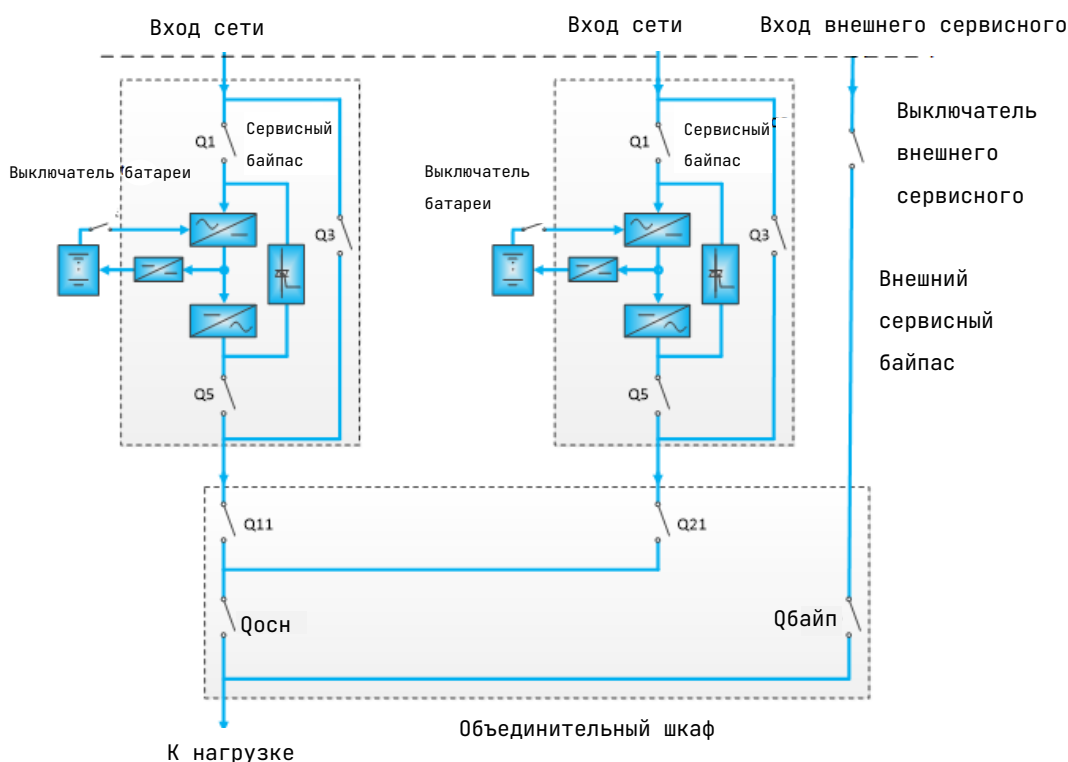


Рисунок 8-1 Типовая схема параллельной системы

8.3.3 Силовой кабель

Подключение силовых кабелей аналогично подключению силовых кабелей к одиночному устройству, см. 4.1 Подключение силового кабеля.

Нейтраль байпаса и нейтраль основного входа должны подключаться к одной и той же клемме n-wire. Если на входе ИБП предусмотрено УЗО, оно должно быть установлено до точки объединения нейтралей.



Внимание

Длина и технические параметры каждого кабеля питания (включая входной кабель байпаса и выходной кабель ИБП) должны быть одинаковыми для правильного распределения мощности между ИБП.

8.3.4 Кабель параллельной работы

На передней панели расположен интерфейс J1 с портом параллельной работы (см. Рисунок 4-5). Предусматриваются двужильные изолированные экранированные кабели параллельной работы 5 м, 10 м и 15 м, которые должны быть подключены между всеми одиночными машинами, образуя замкнутый контур «кольцо», как показано на Рисунке 8-2.

Такое замкнутое подключение увеличивает надежность управления параллельной системой. Перед запуском ИБП убедитесь, что кабели надежно подключены!

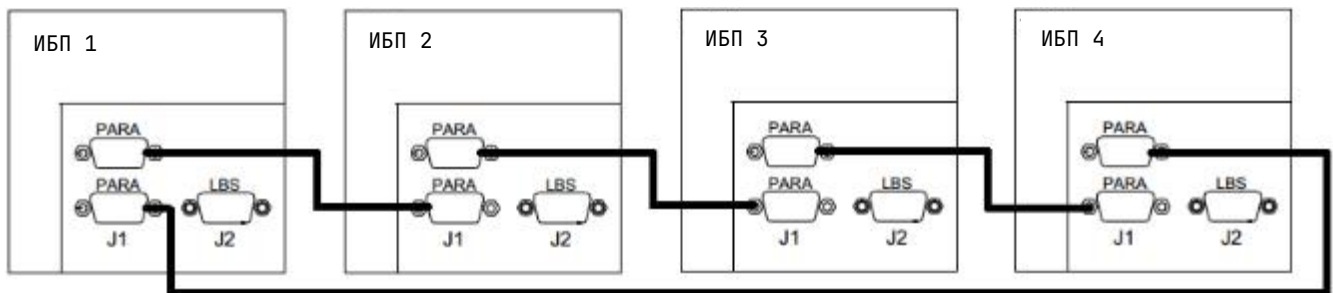


Рисунок 8-2 Подключение кабелей параллельной работы

8.3.5 Дистанционное аварийное отключение

В дополнение к кнопке аварийного отключения (EPO) на панели управления каждого ИБП (для аварийного отключения отдельного ИБП), параллельная система поддерживает функцию одновременного дистанционного аварийного отключения всех ИБП в параллельной системе. Подключение EPO показано на рис. 8-3.



Внимание

1. Кнопка дистанционного аварийного останова должна обеспечивать подачу сигнала типа «сухой контакт» н.з. или н.о.
2. Напряжение контрольной цепи составляет 12 В постоянного тока, ток < 20 мА.
3. Дистанционный аварийный останов может инициироваться сторонней системой управления для прекращения подачи питания от ИБП

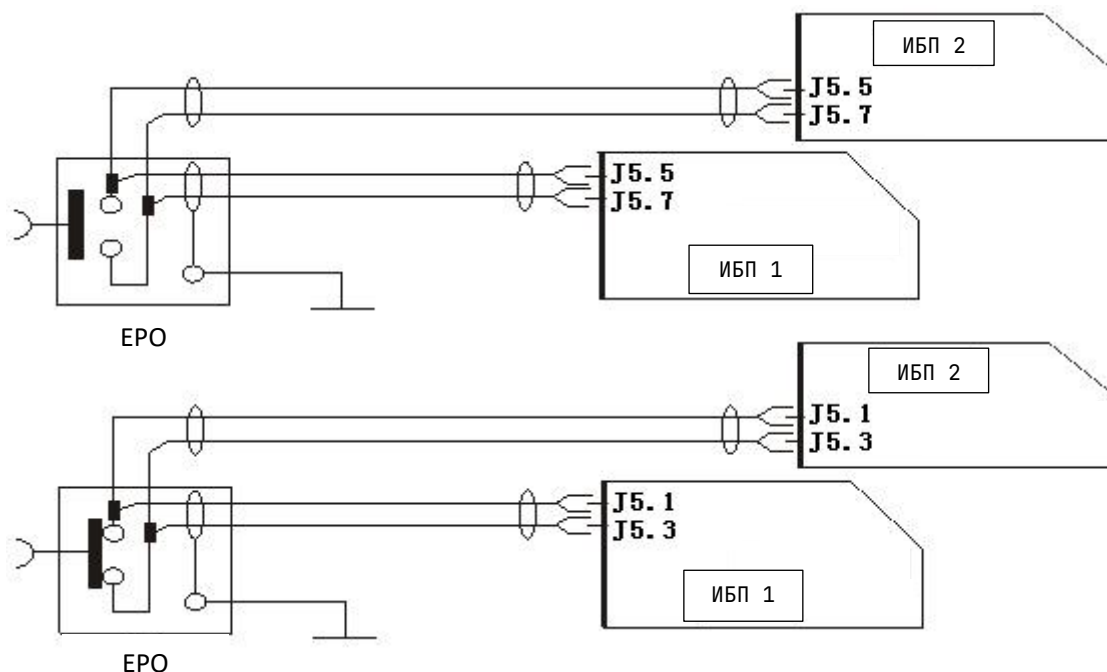


Рисунок 8-3 Схема подключения кнопки дистанционного аварийного выключения

Внимание: Сверху – подключение к кнопке н.о. контактами, справа – к к кнопке с н.з. контактами.

8.4 Ввод в работу параллельной системы

Процедуры ввода в работу параллельной системы и переключения режимов её работы, так же как и вывода ИБП из работающей параллельной системы, ввода ИБП в работающую параллельную систему и т.п. описаны в отдельном документе для квалифицированных инженеров, занимающихся сервисом и вводом ИБП в эксплуатацию.

8.5 Система с дублированием

8.5.1 Установка ИБП

Как показано на Рисунке 8-4, система с дублированием (LBS) состоит из двух независимых одиночных ИБП. Система с дублированием характеризуется высокой надежностью и применяется для нагрузок с двумя входами. Чтобы реализовать дублирование для нагрузок с одним входом, в систему следует добавить статический переключатель (STS).

В системе с дублированием используется кабель LBS или опция LBS box для синхронизации выходов двух независимых ИБП. Один ИБП является ведущим, другой – ведомым. Режимы работы ИБП в системе с дублированием включают работу в инверторном или байпасном режиме.

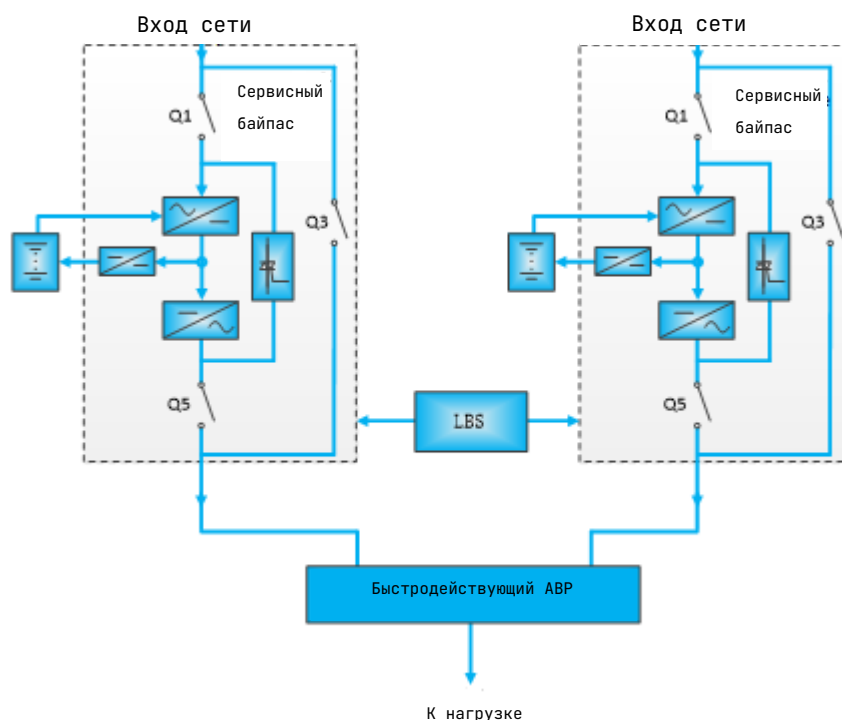


Рисунок 8-4 Блок-схема типичной системы с дублированием на базе одиночных ИБП

Разместите два отдельных ИБП рядом и подключите их в соответствии со следующими инструкциями.



Внимание

В системе с дублированием мощность, напряжение и частота двух ИБП должны быть одинаковыми, а нагрузка не должна превышать номинальную мощность одного ИБП.

8.5.2 Сторонние устройства электрической защиты

См. раздел 4.1.7 для выбора сторонних устройств электрической защиты.

8.5.3 Подключение силовых кабелей в системе с дублированием

Подключение силовых кабелей аналогично подключению кабелей одиночных ИБП, см. Раздел 4.1 Подключение силовых кабелей.

8.5.4 Кабель LBS

Для системы с дублированием, состоящей из двух автономных ИБП доступны варианты кабелей LBS с длинами 5, 10 и 15м для соединения двух коммуникационных портов LBS, см. Рисунок 8-5. Порты LBS располагаются на передней панели модуля байпаса (интерфейс J2), как показано на Рисунке 4-5.



Внимание

Используйте самый короткий кабель LBS из возможных на данной площадке. Кабель LBS не должен иметь петли и должен располагаться на надлежащем расстоянии от силового кабеля во избежание электрических помех.

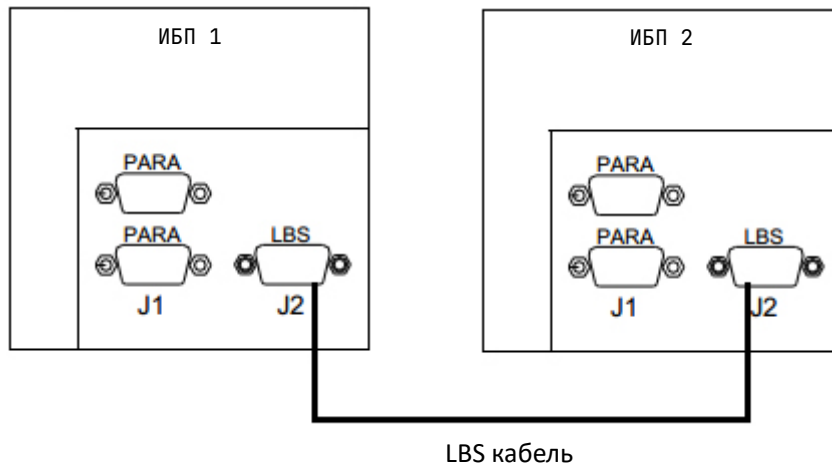


Рисунок 8-5 Подключение LBS кабеля в системе с дублированием

9. Опции

В этой главе представлен список опций ИБП, описаны их основные функции, приведена информация об установке и настройке каждой опции.

9.1 Список опций

См. Таблицу 9-1 для получения информации об опциональном оборудовании

Таблица 9-1

№	Опция	Примечания
1	SNMP плата	Плата для установки в коммуникационный слот
2	LBS кабель	Доступны кабели длиной 5, 10 и 15м
3	Кабель параллельной работы	Доступны кабели длиной 5, 10 и 15м

9.2 Опциональное оборудование

9.2.1 SNMP плата

Плата SNMP – это плата сетевого управления, которая предоставляет возможность мониторинга ИБП через компьютерную сеть.

Кроме того, плата SNMP может реализовать преобразование внутреннего протокола ИБП в протокол Modbus RTU, что делает возможным управление ИБП с помощью системы диспетчеризации объекта (в случае, если она работает по протоколу Modbus RTU), контроль рабочего состояния ИБП, получение различных электрических параметров, рабочих состояний и сигналов о неисправностях ИБП.

Подготовка к установке

1. Подготовьте инструменты для установки, включая 1 крестовую отвертку.
2. Проверьте наличие установочных материалов, включая 1 плату SNMP.



Внимание

Плата SNMP поддерживает горячую замену и не требует выключения ИБП во время установки.



Внимание

Некоторые электронные компоненты на карте SNMP очень чувствительны к статическому электричеству. Не прикасайтесь к электронным компонентам платы SNMP руками или другими предметами, чтобы предотвратить повреждение платы

SNMP статическим электричеством. При перемещении или установке платы SNMP держите её за боковой край.

Плату SNMP следует вставить в слот для коммуникационных плат байпасного блока ИБП (см. Рисунок 3-4). Процесс установки, следующий:

1. Снимите заглушку со слота для коммуникационных плат в модуле электронного байпаса ИБП. Обратите внимание на винты, сохраните их и заглушку для будущего использования.
2. Вставьте плату SNMP в направляющие пазы с обеих сторон слота, затем закрепите её винтами. Для получения дополнительной информации обратитесь к руководству пользователя платы SNMP, приложенному к поставке.

См. Раздел 3.2.9 Подключение сигнальных кабелей.

9.2.2 Кабель LBS

Для системы с дублированием, состоящей из двух автономных ИБП, доступны варианты кабелей LBS с длинами 5, 10 и 15м. Подробнее – см. Раздел 8.5.4 Кабель LBS

9.2.3 Кабель параллельной работы

Предусматриваются изолированные экранированные кабели параллельной работы 5 м, 10 м и 15 м, которые должны быть подключены между всеми одиночными ИБП, образуя замкнутый контур типа «кольцо». Такое замкнутое подключение надежность управления параллельной системой. Перед запуском ИБП убедитесь, что кабели подключены надежно! Подробнее – см. Раздел 8.3.4 Кабель параллельной работы.

10. Коммуникационные интерфейсы

ИБП поддерживает связь по следующим протоколам: простому протоколу сетевого мониторинга (SNMP), протоколу MODBUS, общему протоколу связи для электрооборудования МЭК 61850 и связь по сухим контактам. Настоящая глава предоставляет соответствующую информацию о различных типах связи.

10.1 SNMP протокол

Плата SNMP – это плата сетевого управления, которая предоставляет возможность мониторинга ИБП через компьютерную сеть с помощью протокола SNMP.

В случае тревог карта SNMP может уведомить пользователя путем записи события в журнал, отправки TRAP-сообщений, электронных писем и т. д.

Плата SNMP предоставляет пользователям следующие два способа мониторинга ИБП и места установки:

- С помощью браузера встроенного веб-сервера, предоставляемого платой SNMP.
- С помощью сторонней программы контроля компьютерной сети (NMS), работающей по протоколу SNMP.

Карта SNMP должна быть установлена в интерфейс слота для коммуникационных плат модуля байпаса, см. Рисунок 4-8. См. также Руководство пользователя карты SNMP для получения информации об установке и настройке карты SNMP.

10.2 Modbus протокол

ИБП реализует связь по протоколу Modbus через карту SNMP (опция).

Плата SNMP обеспечивает преобразование внутреннего протокола ИБП в протокол Modbus RTU, что делает возможным управление ИБП с помощью системы диспетчеризации объекта (в случае, если она работает по протоколу Modbus RTU), контроль рабочего состояния ИБП, получение различных электрических параметров, рабочих состояний и сигналов о неисправностях ИБП.

10.3 Общий протокол связи МЭК 61850

ИБП поддерживает связь с помощью общего протокола связи для электрооборудования МЭК 61850

10.4 Сухие контакты

В зависимости от требований к конкретному ИБП может потребоваться получение информации о состоянии ИБП и стороннего оборудования, подача сигналов тревоги на внешние устройства, а также реализация удаленного аварийного отключения и другие функции. Эти возможности реализуются через следующие интерфейсы:

- Входные сухие контакты
- Выходные сухие контакты
- Входной интерфейс аварийной остановки

См. соответствующие разделы Раздела 4.2 «Подключение сигнальных кабелей» для получения информации о функциях и конкретной информации о вышеуказанных интерфейсах.

Инструкция по эксплуатации

Версия: V1