

■ AC Power for
Business-Critical Continuity™

Liebert APM

Руководство пользователя




EMERSON
Network Power

Liebert APM

СИСТЕМА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
10H52193UM57 - рев. 1

Сохранены все права, включая права на перевод, воспроизведение печатью, копированием или аналогичными методами, в том числе и частичное. Нарушители преследуются по закону. Сохранены все права, включая связанные с выдачей патентов и регистрацией полезной модели или проекта. Поставки выполняются при наличии. Сохраняется право на технические изменения.

Liebert APM может отличаться от иллюстрации на обложке

Содержание

Глава 1 Установка стойки ИБП.....	7
1.1 Введение	7
1.2 Первичная проверка	7
1.3 Место расположения	7
1.3.1 Место расположения ИБП.....	7
1.3.2 Помещение для внешней батареи	8
1.3.3 Хранение	8
1.4 Положение	8
1.4.1 Системный шкаф	9
1.4.2 Перемещение шкафов	9
1.4.3 Транспортирование шкафов	9
1.4.4 Расстояния, требуемые для работы	9
1.4.5 Доступ с передней стороны	9
1.4.6 Окончательное положение	9
1.4.7 Установка регулируемых ножек.....	9
1.4.8 Состав ИБП	10
1.4.9 Установка силовых модулей и батарейных модулей.....	10
1.4.10 Ввод кабелей	12
1.5 Внешние защитные устройства	12
1.5.1 Входное питание выпрямителя и байпаса ИБП	12
1.5.2 Внешняя батарея	12
1.5.3 Выход ИБП	13
1.6 Силовые кабели	13
1.6.1 Подключение кабелей	14
1.7 Кабели управления и передачи информации	15
1.7.1 Возможности платы сухих контактов и параллельных сигналов X2 ИБП.....	15
1.7.2 Батарейный интерфейс (J7 и J8).....	15
1.7.3 Интерфейс (J6) внешнего автоматического выключателя батареи (BCB).....	16
1.7.4 Интерфейс внутреннего и внешнего ремонтного байпаса (J9)	17
1.7.5 Интерфейс выходного сухого контакта (J5)	17
1.7.6 Входной порт аварийного выключения	18
1.7.7 Датчик температуры батареи	18
1.7.8 Другие интерфейсы	19
Глава 2 Установка батареи	20
2.1 Общие рекомендации	20
2.2 Типологии батарей LIEBERT APM	21
2.3 Безопасность	21
2.3.1 Модульный батарейный шкаф	21
2.3.2 Установка батареи	22
2.4 Техническое обслуживание батарей	23
Глава 3 Установка параллельной стоечной системы ИБП.....	24
3.1 Обзор	24
3.2 Стоечные системы ИБП в параллельной системе	24
3.2.1 Установка шкафа	24
3.2.2 Внешние защитные устройства	24
3.2.3 Силовые кабели	25
3.2.4 Кабели управления.....	25
3.3 Система с двумя шинами	26

3.3.1 Установка	26
3.3.2 Внешние защитные устройства	26
3.3.3 Силовые кабели	26
3.3.4 Кабели управления	26
Глава 4 Установочный чертеж	28
4.1 Внутренний батарейный модуль	35
4.1.1 Внешний вид внутреннего батарейного модуля	35
Глава 5 Работа ИБП	37
5.1 Введение	37
5.1.1 Вход отдельного байпаса	38
5.1.2 Статический переключатель	38
5.2 Параллельная система N+1	38
5.2.1 Возможности параллельной системы	38
5.2.2 Требования параллельной работы стоечных систем ИБП	39
5.3 Рабочий режим	40
5.3.2 Нормальный режим	40
5.3.3 Батарейный режим	40
5.3.4 Режим автоматического перезапуска	41
5.3.5 Режим байпаса	41
5.3.6 Режим холодного запуска	41
5.3.7 Режим технического обслуживания (ручной байпас)	41
5.3.8 Режим параллельного резервирования (расширение системы)	41
5.3.9 5.3.8 «Спящий» режим	41
5.3.10 5.3.9 Режим OFF (выключено)	42
5.4 Управление батареей — настройка во время пуска	42
5.4.1 Нормальное функционирование	42
5.4.2 Расширенные функции (настройки программного обеспечения, выполняемые инженером-наладчиком)	42
5.5 Защита батареи (устанавливается инженером-наладчиком)	43
Глава 6 Инструкции по использованию	44
6.1 Введение	44
6.1.1 Силовые переключатели	44
6.2 Запуск ИБП	44
6.2.1 Процедура запуска	44
6.2.2 Процедуры переключения между рабочими режимами	45
6.3 Батарейный запуск	45
6.4 Процедура переключения ИБП из нормального режима в режим ремонтного байпаса	46
6.5 Процедура для полного выключения ИБП	46
6.6 Процедура EPO	47
6.7 Автозапуск	47
6.8 Процедура перезапуска ИБП	47
6.9 Возможность ИБП Power Walk - in	48
6.10 Инструкция по техническому обслуживанию силового модуля	49
6.11 Выбор языка	50
6.12 Изменение текущих даты и времени	50
6.13 Пароль управления	50
Глава 7 Панель ручного управления и индикации	51
7.1 Введение	51
7.1.1 Мнемосхема	52
7.1.2 Звуковой аварийный сигнал (зуммер)	52

7.1.3 Функциональные клавиши.....	53
7.1.4 Кнопки ЖК-дисплея и меню	53
7.1.5 Исходный экран	54
7.1.6 Экран по умолчанию.....	54
7.2 Выбор языка	54
7.3 Изменение текущих даты и времени	54
7.4 Пароль управления.....	54
7.5 Подробное описание пунктов меню.....	55
7.6 Перечень событий и аварий ИБП	58
7.7 Окно подсказки.....	62
Глава 8 Опции	63
8.1 Комплект для обнаружения неисправности заземления батареи.....	63
8.2 Замена пылевых фильтров	64
Глава 9 Характеристики	65
9.1 Соответствие требованиям и стандарты	65
9.2 Характеристики ИБП.....	65
Приложение 1. Сведения о защите окружающей среды	69

Данное руководство распространяется на перечисленные ниже составные части, компоненты и программное обеспечение:

Компонент	Обозначение	Примечание
ИБП LIEBERT APM	APMxxxуabcd00	xxx; у, а, b, с, d в соответствии с номиналом/опциями
Модульный батарейный шкаф	APMMOBACAB	
Батарейный модуль	APMBATMODF	
Датчик температуры батареи (для внешней батареи)	APMA0UFXBTS	
Кабель управления для параллельной системы или системы со сдвоенной шиной (5, 10 и 15 м)	APMxxMCABLE	Классифицируется согласно длине (м), xx = {05,10,15}
Плата SNMP	IS-WEBLB	
Плата RS485	IS-485L	
Плата реле («сухие» контакты)	IS-RELAY	

Глава 1 Установка стойки ИБП

1.1 Введение

В этой главе представлены требования, относящиеся к размещению стоечной системы ИБП LIEBERT APM и соответствующего оборудования, а также к проводке и подключению кабелей.

Поскольку требования зависят от конкретного места установки, целью данной главы является не предоставление пошаговых инструкций по установке, а руководство по общим процедурам и методам, которые следует соблюдать специалисту по установке.



Предупреждение. Установку должен выполнять только уполномоченный инженерно-технический персонал.

Не подключайте электропитание к оборудованию ИБП до прибытия инженера-наладчика.

ИБП должен устанавливать квалифицированный инженер в соответствии с содержащимися в этой главе сведениями. Все не упомянутое в этом руководстве оборудование поставляется вместе с подробными сведениями о его механической и электрической установке.



Примечание. Требуется трехфазное четырехпроводное входное питание

Стандартную систему ИБП LIEBERT APM компании Emerson можно подключать к системам распределения TN, TT и IT AC (IEC60364-3) с использованием поставляемого дополнительно трансформатора с преобразованием трехпроводной схемы в четырехпроводную. Если систему подключают к системе распределения переменного тока для оборудования ИТ, то на ее входе должен быть предусмотрен четырехполюсный автоматический выключатель согласно соответствующему стандарту для системы оборудования ИТ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Опасности при работе с батареями

ПРИ РАБОТЕ С ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМИ С ЭТИМ ОБОРУДОВАНИЕМ БАТАРЕЯМИ НЕОБХОДИМО ПРИНИМАТЬ ОСОБЫЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ. При подключении батареи напряжение на клеммах батареи превышает 400 В пост. тока и является потенциально смертельно опасным.

Для защиты глаз от случайных электрических дуг необходимо надевать очки.

Снимайте кольца, часы и все металлические предметы.

Используйте инструменты только с изолированными ручками.

Надевайте защитные перчатки.

Если из батареи вытекает электролит или она физически повреждена, ее необходимо заменить, поместить в контейнер, стойкий к воздействию серной кислоты, и утилизировать в соответствии с местными правилами.

В случае попадания электролита на кожу необходимо немедленно промыть пораженную область водой.

1.2 Первичная проверка

Перед установкой ИБП выполните следующие действия.

1. Проверьте и визуально убедитесь в отсутствии повреждений внутри и снаружи стойки ИБП и оборудования батареи, которые могли возникнуть при транспортировании. Немедленно сообщите о любом таком повреждении грузоотправителю.

Проверьте этикетку изделия и убедитесь в соответствии оборудования. Этикетка прикреплена на обратной стороне передней дверцы. На этикетке указаны модель ИБП, мощность и параметры питающей сети.

1.3 Место расположения

1.3.1 Место расположения ИБП

ИБП предназначен для установки внутри помещений, его следует располагать в прохладном, сухом и чистом помещении с вентиляцией, достаточной для поддержания параметров окружающей среды в указанных пределах рабочего диапазона (см. Табл. 9-2).

В ИБП серии LIEBERT APM используется принудительное конвекционное охлаждение, обеспечиваемое с помощью внутренних вентиляторов. Охлаждающий воздух поступает в модуль через расположенные в передней части

шкафа вентиляционные решетки и выходит через решетки, расположенные в его задней части. Не закрывайте вентиляционные отверстия.

При необходимости для усиления потока охлаждающего воздуха следует установить систему вытяжных вентиляторов. При работе ИБП в загрязненной окружающей среде необходимо использовать воздушный фильтр, который следует регулярно чистить для поддержания потока воздуха.

Охлаждающую способность кондиционера следует выбирать в соответствии с данными потери мощности ИБП, определенными в Табл. 9-3: Нормальный режим (VFI SS 111, ИБП с двойным преобразованием)

Примечание. ИБП следует устанавливать на цементной или другой негорючей поверхности.

1.3.2 Помещение для внешней батареи

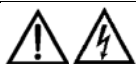
Батарея вырабатывает при зарядке некоторое количество водорода и кислорода, поэтому объем свежего воздуха окружающей среды в месте установки батареи должен отвечать требованиям EN50272-2001.

Температура окружающей среды батареи должна быть стабильной. Температура окружающей среды является одним из основных факторов, определяющих емкость и срок службы батареи. Номинальная рабочая температура батареи составляет 20 °C. Эксплуатация при более высокой температуре сокращает срок службы батареи, а эксплуатация при более низкой температуре вызовет снижение емкости батареи. Если средняя рабочая температура батареи увеличивается с 20 до 30 °C, то срок службы батареи уменьшится на 50 %. Если рабочая температура батареи превышает 40 °C, то срок службы батареи будет уменьшаться в экспоненциальной зависимости. В обычной установке температура батареи поддерживается в диапазоне от 15 до 25 °C. Батареи следует размещать вдали от источников тепла или выходов воздуха.

Если используются внешние батареи, то прерыватели цепи батареи (или плавкие предохранители) должны быть установлены как можно ближе к батарее, а соединительные кабели должны быть по возможности максимально короткими.

1.3.3 Хранение

Если оборудование устанавливается не сразу, его следует хранить в помещении, обеспечивая защиту от избыточной влажности и источников тепла (см. Табл. 9-2). Батарею следует хранить в сухом и прохладном месте с достаточной вентиляцией. Наиболее подходящим является диапазон температуры хранения от 20 до 25 °C.



Предотвращение глубокой разрядки батареи

Если ИБП остается отключенным от питания в течение длительного времени при подсоединенной батарее, то батареи могут глубоко разрядиться, что приведет к неустранимому повреждению. Поэтому в таких случаях рекомендуется оставлять автоматический выключатель батареи разомкнутым. Во время хранения в любом случае следует периодически заряжать батарею в соответствии с указаниями руководства пользователя для батареи.

1.4 Положение

После завершения установки убедитесь в том, что ИБП находится в неподвижном и устойчивом положении. Для продления срока службы выбранное место установки должно обеспечивать:

- Пространство для свободного доступа к ИБП
- Достаточное количество воздуха для отвода выделяемого ИБП тепла
- Защиту от атмосферных явлений
- Защиту от избыточной влаги и источников тепла
- Защиту от пыли
- Соответствие местным требованиям противопожарной безопасности
- Диапазон рабочей температуры окружающей среды должен быть в пределах от +20 до +25 °C. В этом диапазоне температуры батареи работают с максимальной эффективностью (дополнительные сведения о хранении и транспортировании батареи, а также параметрах окружающей среды см. в Табл. 9-2)


1.4.1 Системный шкаф

Система ИБП может состоять из стойки ИБП и/или внешних батарейных шкафов в зависимости от определенных требований.

Все используемые в одном месте установки шкафы системы ИБП имеют одну и ту же высоту; для получения эстетически привлекательного вида их следует располагать рядом.

Размещение шкафа ИБП см. в Глава 4.

1.4.2 Перемещение шкафов

 Предупреждение
Убедитесь в том, что используемое для перемещения шкафа ИБП подъемное оборудование имеет достаточную грузоподъемность. ИБП оснащен роликами, поэтому позаботьтесь о том, чтобы он не скатился при откручивании болтовых соединений для снятия ИБП с транспортировочного поддона. Для удаления транспортировочного поддона обеспечьте наличие квалифицированного персонала и соответствующих грузоподъемных механизмов.

Убедитесь в соответствии веса ИБП пределам грузоподъемности подъемного оборудования. Вес ИБП см. в Табл. 1-1.

Транспортирование ИБП и дополнительных шкафов можно осуществлять с помощью автопогрузчика или подобного оборудования. При перемещении шкафа ИБП на короткие расстояния можно также использовать его ролики.

Примечание. При обращении с блоками, содержащими батареи, следует соблюдать осторожность. Ограничивайте их перемещения до минимума.

1.4.3 Транспортирование шкафов

Примечание.

Поставка изделия возможна с 1, 2 или 3 силовыми модулями, если модулей 4 или 5, то они поставляются отдельно. Поставка с установленными батарейными модулями не осуществляется.

1.4.4 Расстояния, требуемые для работы

ИБП серии LIEBERT APM не имеют никаких вентиляционных решеток на боковых сторонах, зазоры по бокам не требуются.

Для обеспечения регулярно выполняемой затяжки подключений питания внутри ИБП рекомендуется оставлять расстояние вокруг передней части оборудования, достаточное для свободного прохода персонала при полностью открытых дверцах. Важно оставить расстояние 350 мм с задней стороны стойки, чтобы обеспечить надлежащую циркуляцию воздуха, выходящего из блока.

Если в ИБП используется внутренний батарейный модуль, то необходимо обеспечить достаточное расстояние с задней стороны, чтобы персонал мог управлять выключателями батареи (~ 600 мм).

1.4.5 Доступ с передней стороны

Расположение компонентов стоечной системы ИБП обеспечивает доступ к ИБП с передней стороны и его ремонт, уменьшая тем самым требование к наличию пространства для доступа с боковых и задней сторон.

1.4.6 Окончательное положение

После завершения установки оборудования убедитесь в том, что положение регулируемых ножек обеспечивает неподвижность и устойчивость ИБП.

1.4.7 Установка регулируемых ножек

Схемы установки в Глава 4 данного руководства определяют расположение отверстий в основании, через которые возможно крепление оборудования к полу болтами. Если ИБП будет расположен на фальшполе, его следует устанавливать на специально спроектированной опоре, принимающей сосредоточенную нагрузку ИБП (более 1000 кг). Для проектирования такой опоры и обеспечения устойчивого положения см. вид снизу на Рис. 4-7.

1.4.8 Состав ИБП

Устройство ИБП показано на Рис. 1-1. Конфигурация ИБП представлена в Табл. 1-1

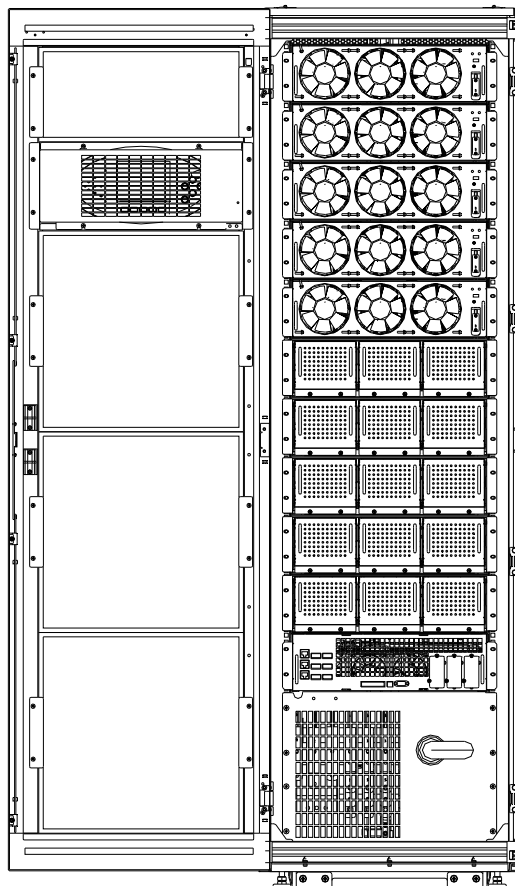


Рис. 1-1. Устройство ИБП

Пункт	Компонент	Количество	Примечания
1	Системный дисплей	1	Необходимая часть, устанавливается изготовителем
2	Ремонтный байпас	1	Необходимая часть, устанавливается изготовителем
3	Модуль статического байпаса	1	Необходимая часть, устанавливается изготовителем
4	Силовой модуль	$1 \leq n \leq 5$	Необходимая часть, устанавливается на заводе, если $n \leq 3$, 4-й и 5-й модуль устанавливаются на месте
5	Батарейный модуль	0 ~ 10-н	По выбору, устанавливается на месте

Табл. 1-1 Конфигурационный перечень ИБП

1.4.9 Установка силовых модулей и батарейных модулей

Возможные места установки силовых модулей и батарейных модулей и их количество могут отличаться в соответствии с выбранной заводской конфигурацией. Благодаря различной глубине установки невозможно установить силовой модуль вместо батарейного модуля и наоборот.

Чтобы избежать опрокидывания шкафа вследствие высокого центра силы тяжести, устанавливайте силовые модули и батарейные модули снизу вверх.

Процедуры установки силовых модулей

При установке силовых модулей всегда придерживайтесь последовательности снизу вверх, чтобы предотвратить подъем центра тяжести.

1. Чтобы настроить адрес модуля, используйте переключатель DIP на передней панели модуля. Диапазон настройки от 1 до 5. Адрес модуля должен быть уникальным. Способ настройки показан на Табл. 1-2.

Бит 1	Бит 2	Бит 3	Бит 4	Бит 5	Адрес модуля
1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	2
1	1	0	0	0	3
0	0	1	0	0	4
1	0	1	0	0	5

Табл. 1-2 Способ настройки DIP-переключателя

- Установите переключатель готовности на передней панели модуля в верхнее положение (т. е. в состояние неготовности).
- Вставьте модуль в установочный отсек и вдвиньте его в шкаф.
- Закрепите модуль в шкафу через крепежные отверстия с обеих сторон передней панели модуля.
- Установите переключатель готовности в нижнее положение (т. е. в состояние готовности).

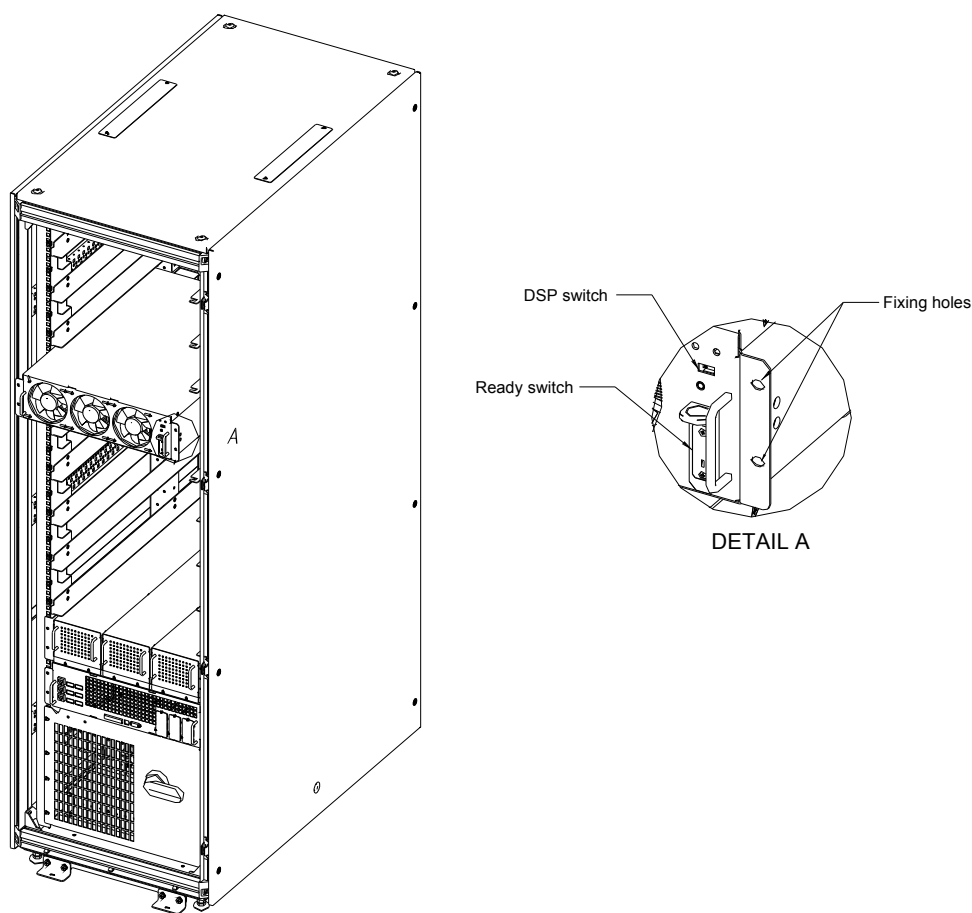


Рис. 1-2. Установка силовых модулей

Процедуры установки батарейных модулей

При установке батарейных модулей всегда придерживайтесь последовательности снизу вверх, чтобы предотвратить подъем центра тяжести.

- Откройте переднюю дверцу
- Вставьте модуль в установочное положение и вдвиньте его в шкаф.
- Закрепите модуль в шкафу через крепежные отверстия с обеих сторон передней панели модуля

1.4.10 Ввод кабелей

Ввод кабелей в стоечную систему ИБП LIEBERT APM и батарейный шкаф можно выполнить снизу. Можно также выполнить ввод кабелей через предусмотренные в нижней части оборудования заглушки. Для предотвращения попадания в шкаф посторонних материалов или вредителей рекомендуется использовать кабельные уплотнения.

1.5 Внешние защитные устройства

В целях безопасности необходимо установить внешние автоматические выключатели или другие защитные устройства для входного источника питания переменного тока системы ИБП. В этом разделе представлены общие практические сведения для квалифицированных специалистов по установке. Специалисты по установке должны знать нормы и правила выполнения электрических соединений, а также устанавливаемое оборудование.

1.5.1 Входное питание выпрямителя и байпаса ИБП

Перегрузки по току

Установите соответствующие защитные устройства в распределительном щите поступающего сетевого питания с учетом сечения силового кабеля и допустимой перегрузки системы (см. Табл. 9-7).

Обычно рекомендуется использовать автоматический выключатель с электромагнитным расцепителем с кривой расцепления C (стандартная) согласно IEC60947-2 и номиналом 125 % от значения тока, приведенного в Табл. 9-7.

Раздельный байпас: При использовании раздельного байпаса на распределительном щите сети входного питания должны быть установлены раздельные защитные устройства для входа выпрямителя и входа байпаса.



Примечание

Вход выпрямителя и вход байпаса должны использовать одну и ту же нейтраль.



Примечание

Для сети электропитания оборудования ИТ должно быть установлено четырехполюсное защитное устройство на внешней входной распределительной панели и внешней выходной распределительной панели ИБП.

Защита от замыканий на землю (УЗО):

Установленное перед источником входного питания УЗО должно быть:

- чувствительным к однополярным импульсам постоянного тока (класс A) в сети;
- нечувствительным к импульсам переходного тока;
- имеющим среднюю чувствительность, регулируемую в диапазоне от 0,3 А до 1 А.

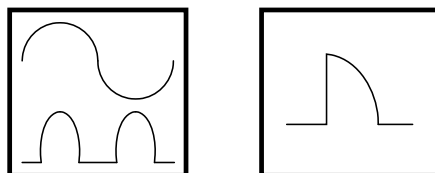


Рис. 1-3. Обозначения RCCB

При использовании УЗО в системе с раздельным байпасом или в параллельной системе его следует устанавливать перед входным распределительным устройством во избежание ошибочного срабатывания.

Остаточный ток, вносимый фильтром радиочастотных помех в ИБП, имеет значение от 3,5 мА до 1000 мА. Рекомендуется подтвердить чувствительность каждого из УЗО, устанавливаемых перед входным распределительным устройством и после выходного распределительного устройства (на нагрузке).

1.5.2 Внешняя батарея


Совместимый с постоянным током автоматический выключатель обеспечивает токовую защиту для системы ИБП и батареи, которую предоставляет внешний батарейный шкаф. Указания по выбору см. в приложении 1.

1.5.3 Выход ИБП

В случае использования внешнего распределительного щита для распределения нагрузки, выбор защитных устройств должен определяться теми устройствами, которые используются на входе ИБП (см. Табл. 9-7).

1.6 Силовые кабели

Выполните проектирование кабельных проводок в соответствии с описаниями в данном разделе, местными регулирующими стандартами и условиями окружающей среды (температура и несущие физические среды). См. таблицу 3В стандарта IEC60950-1.

 Предупреждение
НЕСОБЛЮЖДЕНИЕ ПРОЦЕДУР ПРАВИЛЬНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ В СЛУЧАЕ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОМЕХАМ, ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ ИЛИ ОПАСНОСТИ ПОЖАРА.

Мощность ИБП (кВА)	Номинальный ток (А)									Размер болта шины			
	Входной ток в цепи входного сетевого питания при полной нагрузке и заряде батареи ^{1,2,3}			Выходной ток при полной нагрузке ²			Ток разряда батареи при конечном напряжении разряда 1,67 В, без перегрузки			Входной/выходной/байпасный кабели		Внешняя батарея (болт)	Крутящий момент затяжки (Нм)
	380V	400V	415V	380V	400V	415V	30 бат. в линейке	32 бат. в линейке	40 бат. в линейке	Болт	Диаметр отверстия (мм)		
150	278	264	254	228	217	209	526	493	394	M8	8	M8	5
120	222	211	204	183	174	167	421	394	316				
90	167	159	153	137	130	126	316	296	237				
60	111	106	102	92	87	84	211	197	158				
30	56	53	51	46	44	42	106	99	79				

Табл. 1-3 Максимальный переменный и постоянный ток в установившемся режиме

Примечание.

1. Входной ток конфигурации с общим входом выпрямителя и байпаса
2. Проявите особую осмотрительность при определении типоразмера кабеля нейтрали выхода и байпаса, так как циркулирующий в кабеле нейтрали ток может быть больше номинального значения в случае нелинейных нагрузок, которое обычно в 1,732 раза больше номинальных значений.
3. Добавляйте 7 А на каждый резервный модуль

Кабель заземления, подключающий ИБП к системе основного заземления, должен проходить по возможности самым коротким маршрутом. Размер заземляющего проводника следует выбирать в соответствии с интенсивностью возникновения замыканий, длиной кабелей, типом защиты и т. д. Согласно AS/IEC60950-1 площадь поперечного сечения проводника составляет 80 мм² (150 кВА).

При определении размеров кабелей батарей допускается минимальное падение напряжения 4 В постоянного тока при номинальных значениях тока, приведенных в Табл. 1-3. Оборудование нагрузки подключается к распределительной сети отдельно защищенных шин, питаемых от выхода ИБП, а не напрямую к ИБП. В параллельных многомодульных системах выходной кабель каждого стоечного ИБП следует выдерживать одинаковой длины между выводом выходных клемм стоечного ИБП и параллельной распределительной шиной во избежание воздействия тока неравномерного распределения. При прокладке силовых кабелей не создавайте витки во избежание возникновения электромагнитных помех.


Расположение кабельных клемм см. Глава 4.

 Предупреждение
НЕСОБЛЮЖДЕНИЕ ПРОЦЕДУР ПРАВИЛЬНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ В СЛУЧАЕ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОМЕХАМ, ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ ИЛИ ОПАСНОСТИ ПОЖАРА.

ИБП	Минимальное расстояние до пола для ИБП 150 кВА (мм)
Входная шина переменного тока выпрямителя	203
Входная шина переменного тока байпаса	203
Выход переменного тока ИБП	200
Входная шина для батареи	256
Вспомогательные кабели: подключение к контрольной панели (U2)	1850

Табл. 1-4 Расстояние от пола до точек подключений

1.6.1 Подключение кабелей

 Примечание
<p>Описанные в этом разделе операции должны выполнять квалифицированные электрики или квалифицированный технический персонал. При возникновении каких-либо трудностей можно обратиться в наш отдел обслуживания клиентов и поддержки по адресу, указанному в начале этого руководства.</p>

После того как оборудование будет окончательно размещено и закреплено, см. Глава 4, чтобы подключить силовые кабели, как описано в следующих процедурах:

1. Убедитесь, что все выключатели внешнего входного распределительного устройства ИБП полностью разомкнуты и что внутренний выключатель ремонтного байпаса ИБП также разомкнут. Прикрепите к этим выключателям необходимые предупредительные знаки, чтобы предотвратить несанкционированные действия.
2. Откройте дверцы ИБП, снимите переднюю защитную крышку; будут видны силовые соединительные шины.
3. Подсоедините защитное заземление и необходимые кабели заземления к корпусу шкафа в нижней части стойки ИБП (рядом с той стороной шкафа, где расположены клеммные колодки выходных подключений). Шкаф ИБП должен быть подключен к пользовательскому заземлению.

Примечание. Кабель заземления и кабель нейтрали следует подключать в соответствии с местными и государственными нормами.

Выполните силовые подключения для входящих кабелей в соответствии с одной из двух приведенных ниже процедур, в зависимости от типа установки.

Соединения с общими входами

4. Для варианта с общими входами байпаса и выпрямителя соедините входящие силовые кабели переменного тока с входными клеммами ИБП (mA-mB-mC-mN) (см. Рис. 4-11 и затяните соединения с моментом затяжки 5 Нм (болт М6). **УБЕДИТЕСЬ В ПРАВИЛЬНОМ ЧЕРЕДОВАНИИ ФАЗ.**

Подключения с отдельным байпасом

5. При использовании конфигурации «раздельный байпас» подключите входные силовые кабели переменного тока к входным клеммам выпрямителя (mA-mB-mC-mN) (см. Рис. 4-11 и байпасные силовые кабели переменного тока к входным клеммам (bA-bB-bC-bN) и затяните соединения с моментом затяжки 5 Нм (болт М6). **УБЕДИТЕСЬ В ПРАВИЛЬНОМ ЧЕРЕДОВАНИИ ФАЗ.**

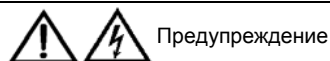
Примечание. Для использования раздельного байпаса убедитесь, что шины между входами байпаса и выпрямителя удалены. Нейтраль входа байпаса должна быть соединена с нейтралью входа выпрямителя.

Режим преобразователя частоты

Если используется конфигурация преобразователя частоты, подключите входные кабели переменного тока к входным клеммам выпрямителя (mA-mB-mC-mN) (см. Рис. 4-11 и затяните соединения с моментом затяжки 5 Нм (болт М6), или 13 Нм (болт М8) или 26 Нм (болт М10). **УБЕДИТЕСЬ В ПРАВИЛЬНОМ ЧЕРЕДОВАНИИ ФАЗ И ЗАТЯНИТЕ КЛЕММЫ.** К входным клеммам байпаса (bA-bB-bC-bN) не нужно подключать входные кабели байпаса. Примечание. Для режима преобразователя частоты убедитесь в том, что шины между входами байпаса и выпрямителя удалены.

Выходные соединения системы

6. Подсоедините выходные кабели системы между выходными шинами ИБП (oA-oB-oC-N) (см. Рис. 4-11 и основной нагрузкой и затяните соединения с моментом затяжки 5 Нм (болт М6). **УБЕДИТЕСЬ В ПРАВИЛЬНОМ ЧЕРЕДОВАНИИ ФАЗ.**



Если на момент прибытия инженера-наладчика нагрузочное оборудование не будет готово к приему питания, убедитесь в том, что выходные кабели системы безопасно изолированы на их концах.

7. Установите на место все защитные крышки.

1.7 Кабели управления и передачи информации

1.7.1 Возможности платы сухих контактов и параллельных сигналов X2 ИБП

В соответствии с определенными потребностями объекта в ИБП могут понадобиться вспомогательные соединения для осуществления управления батарейной системой (в т. ч. внешний выключатель батареи и датчик температуры батареи), связи с компьютером, выдачи аварийного сигнала на внешнее устройство или осуществления удаленного аварийного выключения (EPO). Эти функции реализованы посредством платы сухих контактов и параллельных сигналов X2 ИБП на обратной стороне передней дверцы ИБП. Плата обеспечивает следующие интерфейсы:

- EPO
- интерфейс ввода параметров окружающей среды;
- пользовательский интерфейс связи (для настройки параметров и контроля с главного устройства);
- плата интеллектуального интерфейса Intellislots (TM);
- интерфейс определения температуры.

Плата сухих контактов и параллельных сигналов X2 ИБП обеспечивает входные и выходные сухие контакты.

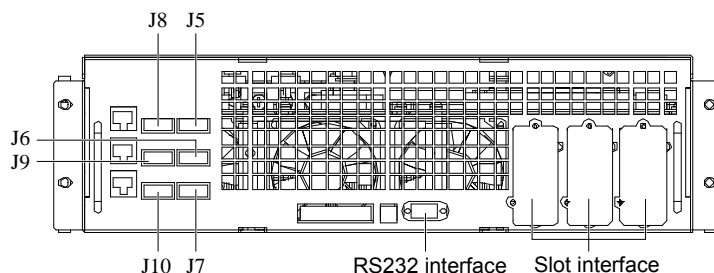


Рис. 1-4. Байпасный модуль (содержит интерфейсы платы сухих контактов и параллельных сигналов X2)

1.7.2 Батарейный интерфейс (J7 и J8)

Внешние входные сухие контакты подключены через плату параллельных сигналов X2. Сухие контакты предназначены для определения параметров окружающей среды и обнаружения короткого замыкания батареи на землю.

ИБП получает внешний сигнал от контактов с нулевым напряжением (сухие), подключенных через клеммы внешнего сухого контакта, и эти клеммы находятся на байпасном модуле. Можно запрограммировать так, что эти сигналы будут активными при подключении этих контактов к +12 В относительно земли (в большинстве устройств на левой стороне). Кроме того, эти кабели должны быть с двойной изоляцией, с площадью поперечного сечения от 0,5 мм² до 1 мм² при максимальной длине соединения от 25 до 50 метров.

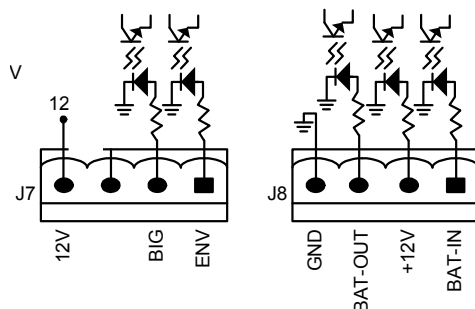


Рис. 1-5. Интерфейс входного сухого контакта

Положение	Название	Назначение
J7.1	ENV ³	Определение аварийного состояния окружающей среды в аккумуляторной (нормально замкнутый)
J7.2	BtG ^{1,2}	Обнаружение замыкания батареи на землю
J74	+12V	Напряжение питания +12 В
J8.1	TMP_BAT_IN	Определение температуры внутренней батареи
J8.2	+12V_A	Напряжение питания +12 В
J8.3	TMP_BAT_OUT	Определение температуры внешней батареи
J8.4	GND_A	«Земля» источника питания

Примечание.
 1. Перед активацией необходимо конфигурировать с помощью специального программного обеспечения.
 2. После активации ток зарядного устройства можно ограничить с помощью программного обеспечения до определенного процента от значения полного тока зарядного устройства (0 % ~ 100 %).
 3. Активация этой функции отключает зарядное устройство.

Табл. 1-5 Описание входного порта сухого контакта

Входной порт сухого контакта J8 следует соединить с датчиком температуры батареи (TMP-2), поставляемым вместе с ИБП. Подключение датчика температуры батареи показано на Рис. 1-6.

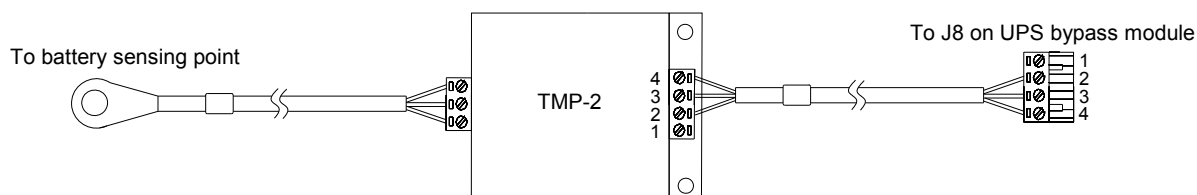
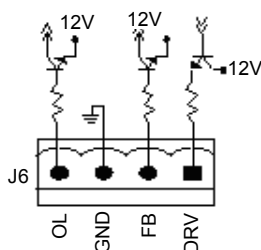


Рис. 1-6. Подключение датчика температуры батареи

1.7.3 Интерфейс (J6) внешнего автоматического выключателя батареи (BCB)



Положение	Название	Описания
J6.1	DRV	Сигнал управления исполнительным органом BCB – (High = BCB может быть замкнут)
J6.2	FB	Состояние контакта BCB (Closed = BCB замкнут)
J6.3	GND	«Земля» источника питания
J6.4	OL	BCB в линии-вход (нормально разомкнутый): этот контакт замкнут на землю, если подключен сигнал интерфейса BCB

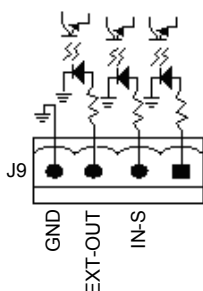
Табл. 1-6 Интерфейс внешнего автоматического выключателя батареи



Примечание

Все вспомогательные кабели должны быть с двойной изоляцией, со скрученными жилами с площадью поперечного сечения 0,5 мм² ~ 1,5 мм² при максимальной длине соединения от 25 до 50 м.


1.7.4 Интерфейс внутреннего и внешнего ремонтного байпаса (J9)



Положение	Название	Назначение
J9.1	EXT_Q3	Состояние входного автоматического выключателя шкафа внешнего ремонтного байпаса (нормально разомкнутый)
J9.2	IN_S	Состояние входного автоматического выключателя шкафа внешнего ремонтного байпаса (нормально замкнутый)
J9.3	EXT_OUT	Состояние выходного автоматического выключателя шкафа внешнего ремонтного байпаса (нормально замкнутый)
J9.4	GND	«Земля» источника питания

Табл. 1-7 Интерфейс шкафа внешнего ремонтного байпаса

Примечание 1. Эти контакты невозможно активировать без их предварительной настройки с использованием программного обеспечения.


Примечание

Все вспомогательные кабели должны быть с двойной изоляцией, со скрученными жилами с площадью поперечного сечения 0,5 мм² ~ 1,5 мм² при максимальной длине соединения от 25 до 50 м.

1.7.5 Интерфейс выходного сухого контакта (J5)

J5 на плате сухих контактов и параллельных сигналов X2 обеспечивает два выходных сухих контакта, J10 является входным интерфейсом аварийного выключения. См. Рис. 1-7 и Табл. 1-8

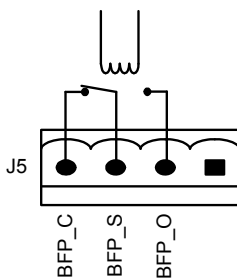



Рис. 1-7. Подключения выходных сухих релейных контактов

Положение	Название	Назначение
J5.2	BFP_O	Защита от обратного тока в цепи байпаса – реле нормально разомкнуто. Замкнуто, когда тиристорный переключатель байпаса замкнут накоротко.
J5.3	BFP_S	Защита от обратного тока в цепи байпаса. Общий контакт реле.
J5.4	BFP_C	Защита от обратного тока в цепи байпаса – реле нормально замкнуто. Разомкнуто, когда тиристорный переключатель байпаса замкнут накоротко.

Табл. 1-8 Выходной порт сухого контакта реле


Примечание

Все вспомогательные кабели должны быть с двойной изоляцией, со скрученными жилами с площадью поперечного сечения 0,5 мм² ~ 1,5 мм² при максимальной длине соединения от 25 до 50 м.

1.7.6 Входной порт аварийного выключения

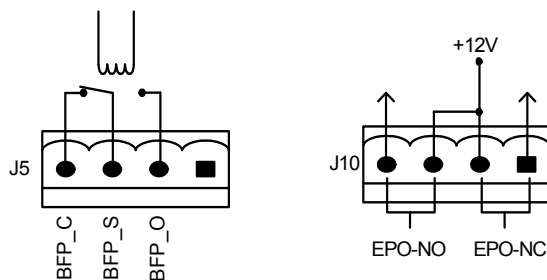


Рис. 1-8. Соединения аварийного выключения


ИБП имеет функцию аварийного выключения. Эту функцию можно активировать нажатием кнопки на панели управления ИБП или с помощью удаленного контакта, обеспечиваемого пользователем. Кнопка аварийного выключения защищена поворотной пластиковой крышкой.

Как показано на рис. Рис. 1-8, J10 является входным интерфейсом для удаленного аварийного выключения. Аварийное выключение срабатывает при замыкании накоротко выводов 3 и 4 J10 или при размыкании выводов 1 и 2.

Если необходимо внешнее управление функцией аварийного выключения, его подключают через резервные клеммы выводов 1 и 2 или выводов 3 и 4 интерфейса J10. Внешний интерфейс аварийного выключения должен использовать экранированные кабели для подключения к нормально разомкнутому/замкнутому выключателю удаленного отключения между этими двумя выводами (см. Рис. 1-4 и Табл. 1-9). Если этот интерфейс не используется, то выводы 3 и 4 интерфейса J10 должны быть разомкнуты или выводы 1 и 2 интерфейса J10 должны быть соединены.

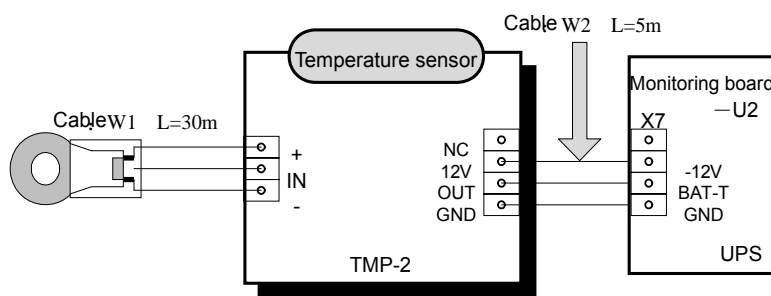
Положение	Название	Назначение
J10.1	EPO_NC	Аварийное выключение активируется при его отключении от J10.2
J10.2	EPO_NC	Аварийное выключение активируется при его отключении от J10.1
J10.3	EPO_NO	Аварийное выключение активируется при его коротком замыкании с J10.4
J10.4	EPO_NO	Аварийное выключение активируется при его коротком замыкании с J10.3

Табл. 1-9 Реле входного сухого контакта аварийного выключения

 Примечание	
<p>Аварийное выключение в ИБП останавливает работу выпрямителя, инвертера и статического байпаса. Однако при этом не выполняется внутреннее отключение источника входного сетевого питания. Для отключения ВСЕГО питания на ИБП необходимо разомкнуть находящийся перед ним прерыватель (прерыватели) во время активации аварийного выключения. Нормально замкнутые контакты аварийного выключения выводов 1 и 2 интерфейса J10 замыкаются накоротко перед поставкой ИБП.</p> <p>Все вспомогательные кабели должны быть с двойной изоляцией, со скрученными жилами с площадью поперечного сечения 0,5 мм² ~ 1,5 мм² при максимальной длине соединения от 25 до 50 м.</p>	

1.7.7 Датчик температуры батареи

Датчик температуры внешней батареи (опция) состоит из термочувствительного элемента и платы преобразования, как показано на Рис. 1-9. Датчик температуры подключается к контрольной панели ИБП. Если его подключить к ИБП, ИБП автоматически обнаружит устройство и будет выполнять компенсацию в соответствии с температурой батареи.



Cable W2 is delivered together with the temperature sensor

Рис. 1-9. Датчик температуры батареи и контрольная панель

порт J8 используется для подключения датчика температуры внутренней и внешней батареи.

Q1: +12V, GND, BAT-IN предназначены для датчика температуры внутренней батареи.

Q2: +12V, GND, BAT-OUT предназначены для датчика температуры внешней батареи.

Q3: датчик температуры батареи следует приобретать отдельно; обозначение датчика температуры батареи указано в начале этого документа.

Q4: порт J8 используется для подключения датчика температуры внутренней и внешней батареи.

1.7.8 Другие интерфейсы

J2 и J3: порт параллельного подключения, используется для взаимодействия параллельных сигналов управления между двумя стойками ИБП.

J4: интерфейс LBS, используется для синхронизации выходов двух стоечных модульных систем ИБП.

Последовательный порт RS232-2: порт отладки и технического обслуживания, используемый для обеспечения последовательной передачи данных и авторизации инженеров пусконаладки и технического обслуживания.

Интерфейс платы Intellislots (TM): ИБП серии LIEBERT APM предоставляет коммуникационный интерфейс с картой SNMP, которая используется для установки опциональной карты связи Intellislot (TM).

Глава 2 Установка батареи

2.1 Общие рекомендации

Принимайте особые меры безопасности при эксплуатации батарей системы ИБП LIEBERT APM. Когда подсоединены все элементы батареи, напряжение на клеммах батареи может превышать 400 В постоянного тока, которое потенциально опасно для жизни.



Примечание

Меры предосторожности при установке, использовании и обслуживании батареи должны быть предусмотрены изготовителем батареи. Меры предосторожности, приведенные в этом разделе, охватывают основные вопросы, которые следует учесть при проектировании установки; они могут быть скорректированы в соответствии с определенными местными требованиями.



Аккумуляторное помещение

- Батарею следует хранить в сухом, прохладном и чистом месте.
- Нельзя устанавливать батарею в герметичной камере или помещении. Вентиляция аккумуляторной должна как минимум соответствовать требованиям EN50272-2001. Несоответствие этим требованиям может привести к вспучиванию батареи, пожару и даже к травмам персонала.
- Батарею следует устанавливать вдали от источников тепла (например, трансформатора). Не используйте и не храните батарею около источника тепла, не обжигайте ее и не помещайте в огонь. В противном случае может произойти утечка электролита, вспучивание батареи, пожар или взрыв.
- Батареи следует заменять таким образом, чтобы две находящиеся под напряжением токоведущие части с разницей потенциалов более 150 В не соприкоснулись одновременно. Если этого невозможно избежать, для соединения необходимо использовать изолированную крышку клеммника и изолированные кабели.
- Если будут использоваться внешние батареи, то прерыватели цепи батареи (или плавкие предохранители) следует установить как можно ближе к батареям, а соединительные кабели должны быть по возможности максимально короткими.



Обращение с батареей

При подключении батареи соблюдайте меры предосторожности при работе с высоковольтным оборудованием

- Перед приемкой и использованием батареи осмотрите ее. Если поврежден блок или загрязнены или окислены клеммы батареи, или корпус имеет дефекты, замените ее новым изделием. В противном случае может произойти уменьшение емкости, электрическая утечка или пожар.
 - Перед эксплуатацией батареи необходимо снять кольца, часы, ожерелья, браслеты и любые другие металлические ювелирные изделия.
 - Надевайте защитные перчатки.
 - Для защиты глаз от случайных электрических дуг необходимо надевать очки.
 - Используйте только инструменты (например, ключи) с изолированными ручками.
- Батареи очень тяжелые. Необходимо правильно обращаться с батареями и поднимать их так, чтобы не допустить травм персонала или повреждения клемм батареи.
- Не разбирайте, не переделывайте и не разрушайте батарею. Невыполнение этих требований может привести к короткому замыканию батареи, утечке электролита и даже к травмам персонала.
- Батарея содержит серную кислоту. При нормальной работе вся серная кислота примыкает к пластинам изоляции и электродным пластинам в батарее. Однако если корпус батареи поврежден, кислота будет вытекать из батареи. Следовательно, при работе с батареей необходимо носить защитные очки, резиновые перчатки и фартук. В противном случае попадание кислоты в глаза или на кожу может привести к потере зрения или химическому ожогу.
- После окончания срока службы батареи может произойти внутреннее короткое замыкание батареи, высыхание электролита и эрозия положительных/отрицательных электродных пластин. Если такое состояние продолжается в течение длительного времени, температура батареи может выйти из-под контроля, возможны вспучивание или утечка. Обязательно заменяйте батарею до возникновения этих явлений.
- Если из батареи вытекает электролит или она физически повреждена, ее необходимо заменить, поместить в контейнер, стойкий к воздействию серной кислоты, и утилизировать в соответствии с местными правилами.
- В случае попадания электролита на кожу необходимо немедленно промыть пораженную область водой.

2.2 Типологии батарей LIEBERT APM

В зависимости от необходимой конфигурации для ИБП LIEBERT APM могут требоваться внутренние и/или внешние батареи.

Liebert APM может использовать две различные типологии батарей.

- **Модульная.** В составе несколько батарейных ячеек, каждая содержит 10 батарей, к которым можно получить доступ только после снятия защитной крышки, установленной в ИБП и/или в выделенном модульном батарейном шкафу. Это позволяет продлевать рабочий цикл по мере роста потребностей путем добавления «на ходу» дополнительных батарейных модулей с помощью ответных разъемов с возможностью «слепой стыковки».
- **Обычная.** В составе один или несколько комплектов батарейных ячеек, установленных на стойках в закрытых шкафах или выделенной аккумуляторной.



Примечание

- Батарейные модули независимо от того, установлены ли они внутри ИБП или в модульном батарейном шкафу, используют комплекты из 30 батарей.
- Обычный шкаф внешних батарей может обеспечивать использование четного числа от 30 до 40 батарей в комплекте.
- Заводская установка по умолчанию при поставке изделия без внутренней батареи равна 40.
- Шкаф предназначен только для не требующих технического обслуживания клапанно-регулируемых свинцово-кислотных батарей.

ВНИМАНИЕ. Свинцово-кислотная батарея может быть источником химической опасности

2.3 Безопасность

2.3.1 Модульный батарейный шкаф.



Предупреждение

- При обращении с батарейным модулем обратите внимание на правила работы с ним, указанные на его табличке.
- При перемещении батарейных модулей используйте изолированные перчатки.
- Не ОТКРЫВАЙТЕ батарейные ячейки.
- Напряжение между точками 1 и 2 (Рис. 2-1) может превышать 150 В пост. тока, поэтому их нельзя касаться, и крышка должна оставаться на месте, если не выполняется установка.

ВНИМАНИЕ. Свинцово-кислотная батарея может быть источником химической опасности

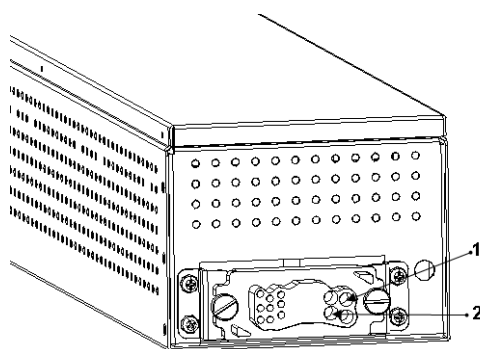


Рис. 2-1. Обратная сторона блока батарей

Батарейные ячейки следует хранить в прохладном месте с надетой защитной крышкой. Хранение в местах с повышенной температурой и влажностью может вызвать повреждение батарейных ячеек.

2.3.2 Установка батареи

К установке и техническому обслуживанию обычных батарейных шкафов или стоек допускаются только квалифицированные специалисты. Для обеспечения безопасности устанавливайте внешнюю батарею в закрытом шкафу или выделенной аккумуляторной, доступ в которую должен быть разрешен только квалифицированному обслуживающему персоналу.

Учтите, что количество элементов, установленных с помощью программного обеспечения, должно соответствовать действительному количеству элементов.

По всем вертикальным сторонам батарейной ячейки необходимо оставить минимальный промежуток 10 мм для обеспечения свободного перемещения воздуха вокруг элементов.

Следует обеспечить некоторый промежуток между верхней частью ячеек и нижней частью стойки, поскольку это необходимо для контроля и обслуживания ячеек.

При установке батарейных модулей всегда придерживайтесь последовательности снизу вверх, чтобы предотвратить подъем центра тяжести. Установка батарей должна быть надежной, при этом следует избегать вибрации и механических ударов.

Радиус изгиба кабеля не должен превышать $10D$, где «D» равно внешнему диаметру кабеля.

При подключении кабелей не перекрещивайте кабели батареи и не связывайте их вместе.

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.

Каждая клемма батареи должна быть изолирована после ее подключения.

Проверьте наличие непредвиденного заземления батареи. Если батарея закорочена на землю, удалите источник соединения. Касание любой части соединенной с «землей» может стать причиной поражения электрическим током.

Измерьте напряжение батареи и выполните калибровку напряжения батареи после запуска ИБП.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Подключения батареи**

При использовании обычной батареи всегда выполняйте указанные ниже меры предосторожности.

- Отключайте питание зарядки перед подключением или отключением кабеля от клемм батареи.
- Не соединяйте кабели между клеммами батареи ИБП и батареями до получения разрешения инженера-наладчика.
- При выполнении кабельных соединений между клеммами батареи и автоматическим выключателем всегда подключайте сначала конец кабеля со стороны автоматического выключателя.
- Убедитесь в том, что положительные/отрицательные клеммы батарей подключены к соответствующим клеммам автоматических выключателей, а клеммы выключателя – к тем клеммам ИБП, которые соответствуют маркировке положительных/отрицательных клемм. Обратное подключение полюсов батареи может привести к взрыву, пожару, повреждению батареи и ИБП, а также к травмам персонала.
- Соединительные клеммы батареи не следует подвергать какому-либо внешнему воздействию, такому как натяжение или перекручивание кабеля. В противном случае внутреннее соединение батареи может быть повреждено, и батарея может стать причиной пожара.
- Не подключайте питание до тех пор, пока не убедитесь посредством измерений в правильности общего напряжения комплекта батарей.
- Не подсоединяйте никаких проводников между положительной и отрицательной клеммами батареи.
- Не замыкайте автоматический выключатель батареи до получения разрешения инженера-наладчика.

2.4 Техническое обслуживание батарей

Процедуры технического обслуживания и меры предосторожности см. в стандарте IEEE-Std-1188-2005 и соответствующих руководствах, предоставленных изготовителями батарей.

**Замечание по техническому обслуживанию батарей**


- Убедитесь в том, что все устройства безопасности находятся на месте и функционируют нормально. Подробно проверьте правильность настроек параметров управления батареями.
- Измерьте и запишите температуру воздуха в аккумуляторной.
- Проверьте отсутствие повреждений клемм батареи или признаков нагревания, а также повреждений корпуса или крышки.
- Затяните каждый болт на клемме в соответствии с моментом затяжки, указанным в приведенной таблице.
- После 1-2 месяцев работы повторно проверьте момент затяжки каждого болта. В противном случае существует риск возникновения пожара.
- **ВНИМАНИЕ.** Используйте батареи одной и той же емкости и типа, замена батареи изделием другого типа может привести к взрыву.
- **ВНИМАНИЕ.** Ликвидируйте использованную батарею согласно местным правилам.

Глава 3 Установка параллельной стоечной системы ИБП

3.1 Обзор

Одиночную или параллельную систему следует устанавливать в соответствии с процедурами установки стоечной модульной системы ИБП и требованиями в этой главе.

В случае установки одиночной стоечной системы ИБП кнопка аварийного выключения на передней панели стойки ИБП управляет аварийным останом модулей ИБП и статическим переключателем байпаса, а также поддерживает функции аварийного удаленного выключения, которые могут использоваться для удаленного выключения стойки ИБП.

 Примечание
<ol style="list-style-type: none"> 1. Удаленный переключатель аварийного выключения должен обеспечивать сигналы нормально разомкнутых или нормально замкнутых сухих контактов. 2. Нормально замкнутые клеммы EPO-J10: выводы 1 и 2 подключены изготовителем и расположены на плате параллельных сигналов X2.

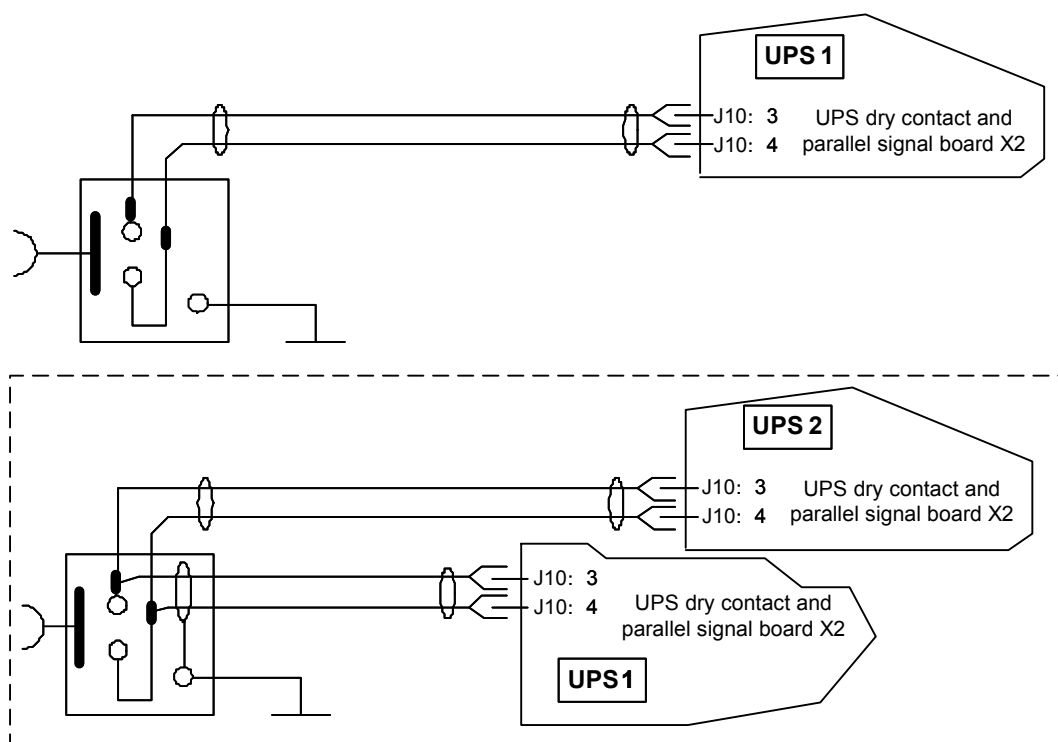


Рис. 3-1. Схема аварийного выключения

3.2 Стоечные системы ИБП в параллельной системе

Основные процедуры установки параллельной системы совпадают с таковыми для стоечной модульной системы ИБП. В данном разделе рассмотрены только процедуры, относящиеся к установке параллельной системы.

3.2.1 Установка шкафа

Для облегчения обслуживания и проверки системы в установке рекомендуется наличие внешнего ремонтного байпаса.

3.2.2 Внешние защитные устройства

См. Главу 1.6 .

3.2.3 Силовые кабели

Подключение силовых кабелей параллельной системы подобно подключению таковых в одиночной стоечной системе ИБП. Если вход байпаса и вход выпрямителя используют одну и ту же клемму нейтрали и если на входе устанавливается УЗО, то УЗО следует установить прежде, чем будет выполняться подключение входных кабелей к клемме нейтрали.

Примечание. Длина и характеристики силовых кабелей каждого модуля ИБП должны быть одинаковыми, включая входные кабели байпаса и выходные кабели ИБП, так чтобы в режиме байпаса можно было получить эффект разделения нагрузки.

3.2.4 Кабели управления

См. Главу 1.7 .

Кабель параллельного управления

Существует ТРИ вида кабеля параллельного управления, различающихся по длине: 5 м, 10 м и 15 м. Все параллельные кабели выполнены экранированными, имеют двойную изоляцию и предназначены для соединения стоек ИБП для образования контура, как показано ниже. Плата сигналов параллельного управления X2 установлена в передней части силового модуля статического переключателя. Это соединение в замкнутый контур обеспечивает надежность управления параллельной системой. См. Рис. 3-2 и Рис. 3-3.

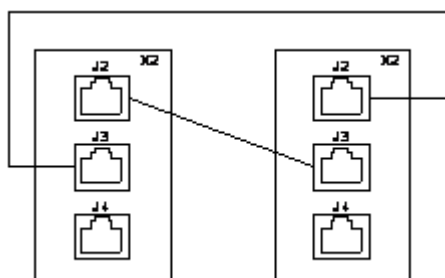


Рис. 3-2. Соединение кабелей параллельного управления двух стоечных систем ИБП

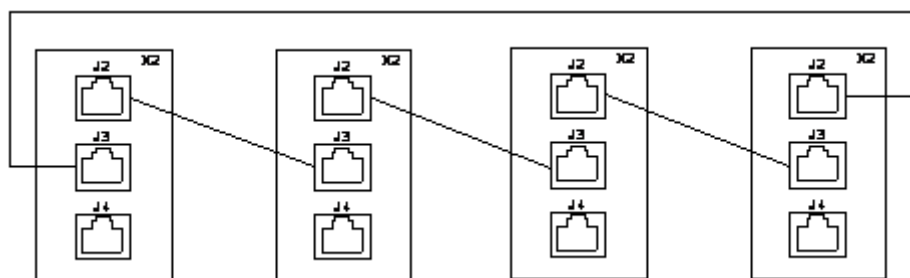


Рис. 3-3. Соединение кабелей параллельного управления четырех стоечных систем ИБП

Примечание. На Рис. 3-3 X2 – плата сухих контактов и параллельных сигналов.

3.3 Система с двумя шинами

3.3.1 Установка

Система с двумя шинами (DBS) состоит из двух независимых стоечных модульных систем ИБП, и каждая система ИБП состоит из одного или более силовых модулей ИБП и байпасного силового модуля. Система с двумя шинами сконфигурирована для высокой степени готовности и подходит для питания нагрузки с двумя входами. Если нагрузка является однофазной нагрузкой, рекомендуется установить статический переключатель питания и управление LBS, чтобы поддерживать синхронизацию обоих выходов ИБП для бесперебойных переходов. Устанавливайте систему в соответствии с инструкциями по установке различных конфигураций системы.

Все стоечные модули ИБП следует устанавливать рядом; кабели следует подключать в соответствии с приведенными ниже описаниями.

Управление LBS синхронизирует выходы двух стоечных модулей ИБП (или параллельных систем). Одна система назначается в качестве основного блока, а другая – в качестве подчиненного. LBS позволяет нагрузке иметь два независимых ИБП.

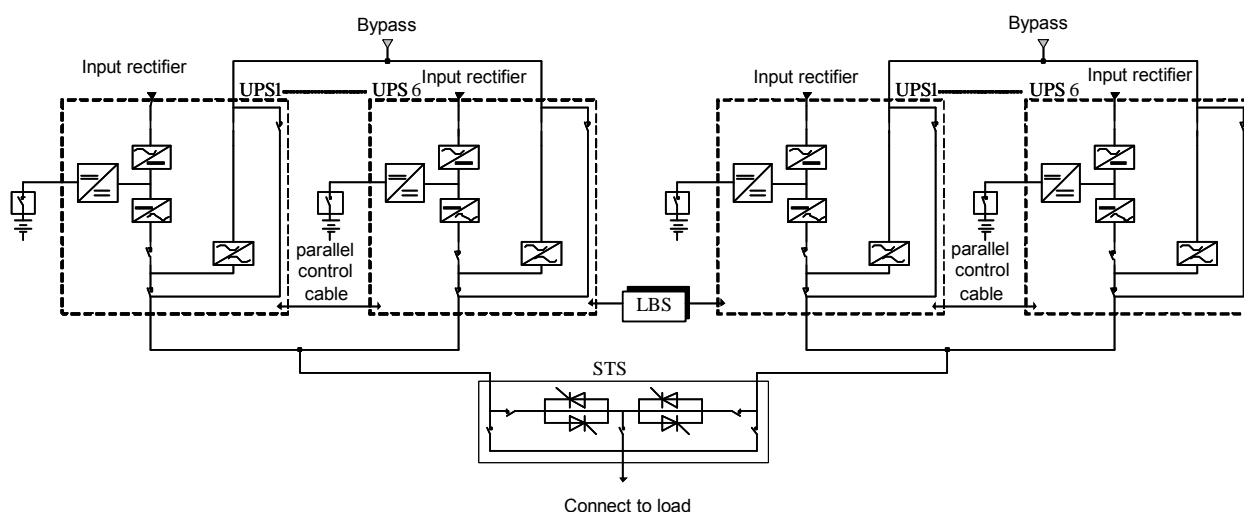


Рис. 3-4. Типичная система с двумя шинами (со статическим байпасным переключателем LBS)

3.3.2 Внешние защитные устройства

См. Главу Глава 1

3.3.3 Силовые кабели

Подключение силовых кабелей параллельной системы подобно подключению таковых в модульной системе ИБП. Если вход байпаса и вход выпрямителя используют одну и ту же клемму нейтрали и если на входе устанавливается УЗО, то УЗО следует установить прежде, чем будет выполняться подключение входных кабелей к клемме нейтрали. См Главу Глава 1. Примечание. В режиме байпаса токи следует поддерживать сбалансированными.

3.3.4 Кабели управления

Для подключения LIEBERT APM к системе LIEBERT APM с двумя шинами используйте опциональные кабели LBS для подключения любых двух цифровых интерфейсов LBS двух параллельных систем ИБП, как показано на Рис. 3-5.

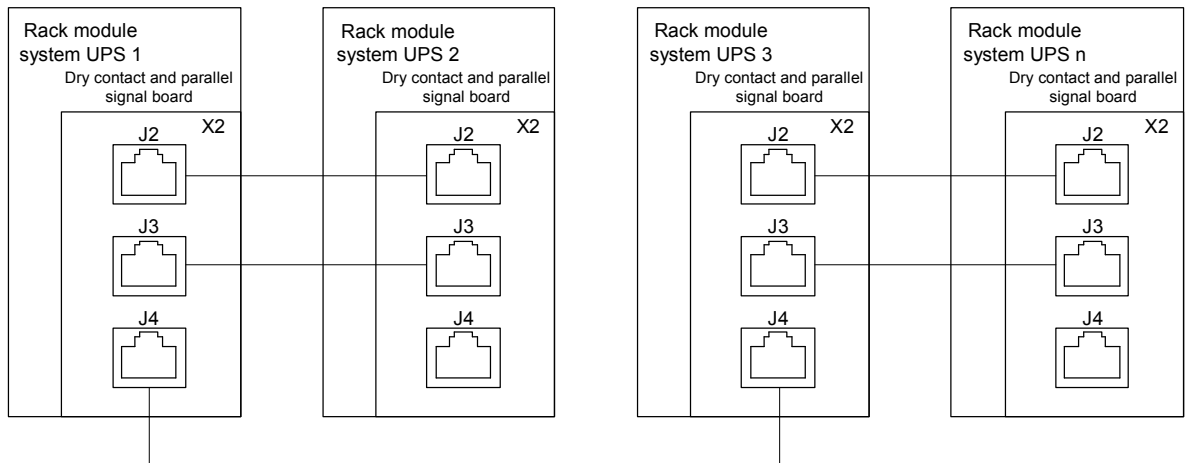


Рис. 3-5. Типичная система с двумя шинами (с LBS), состоящая из двух параллельных систем 1+1

Глава 4 Установочный чертеж

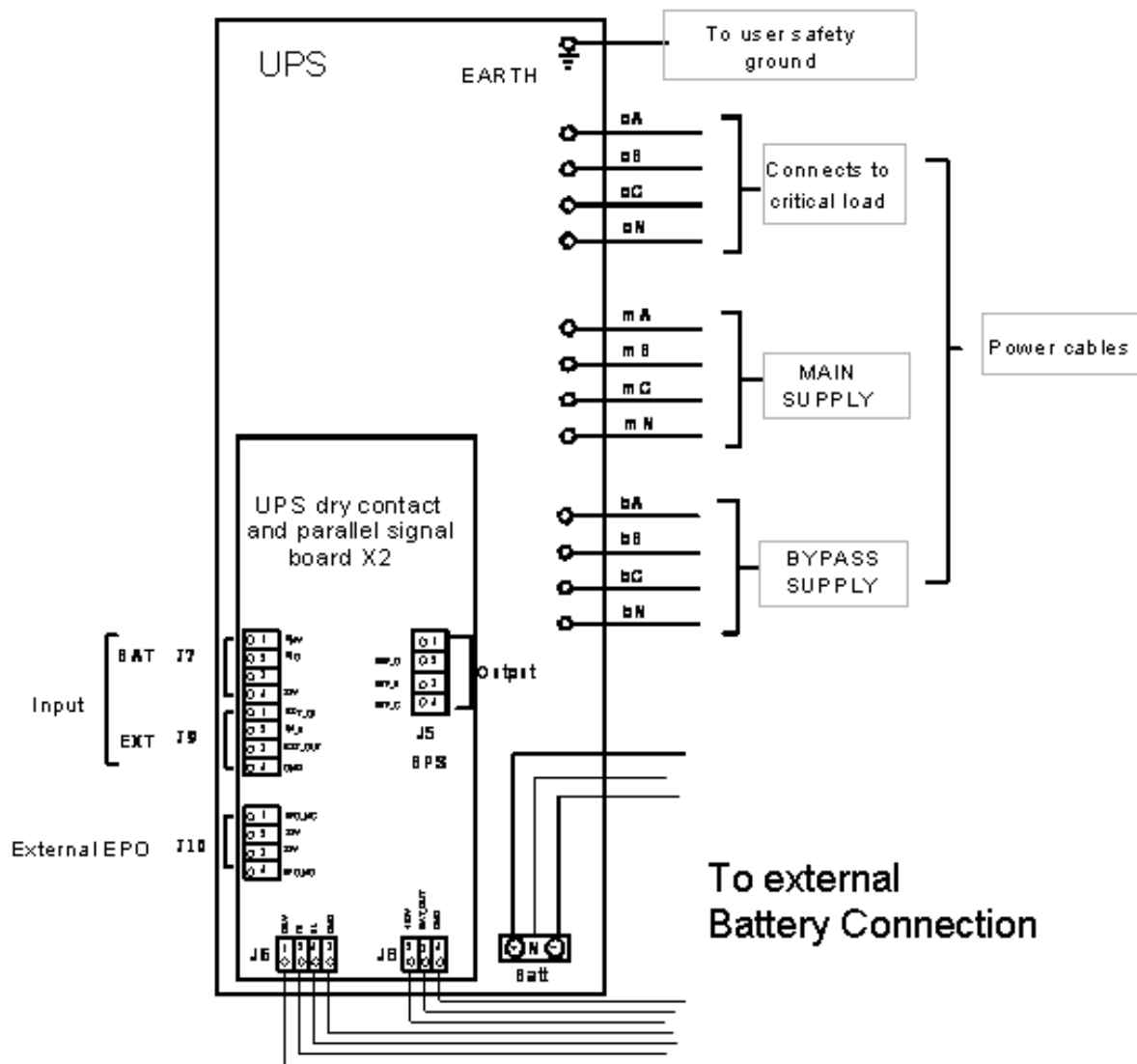


Рис. 4-1. Схема электрических соединений сигнальных цепей

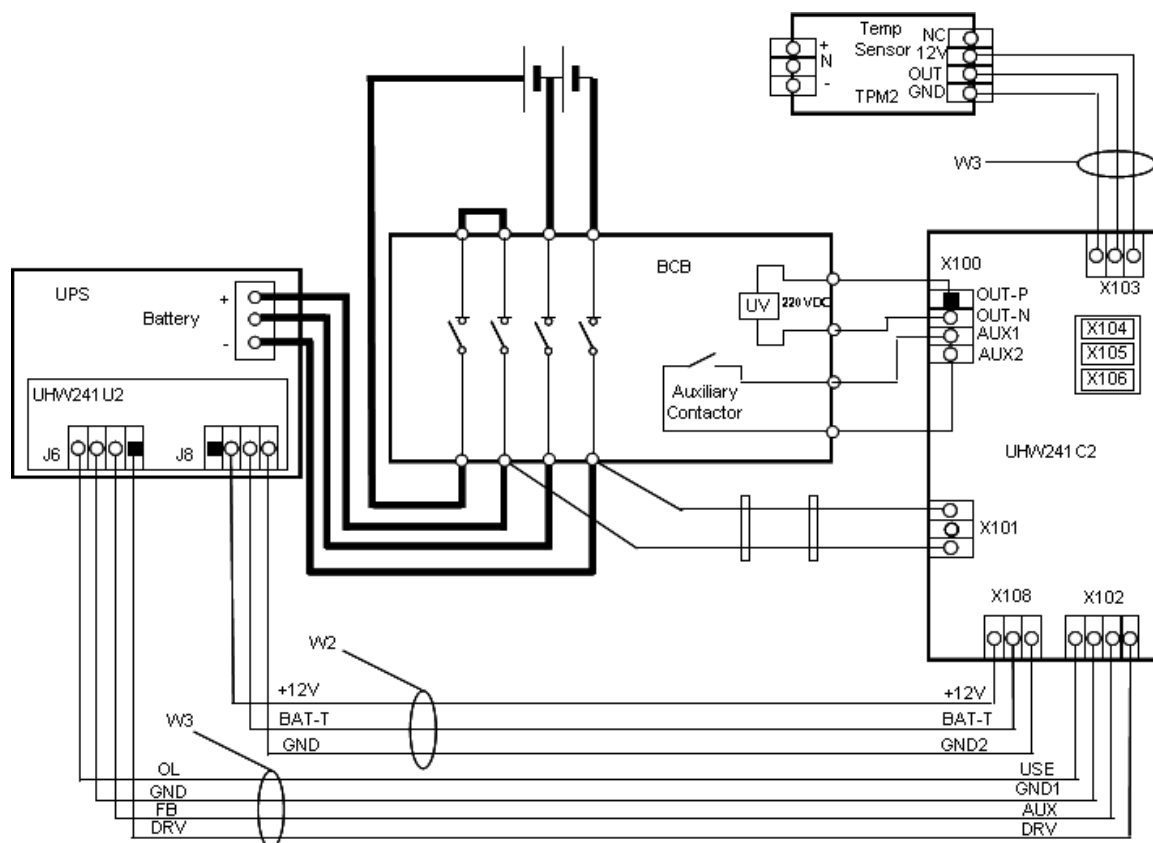


Рис. 4-2. Соединения внешней батареи

- Интерфейс UHW242C2 внешнего автоматического выключателя батареи (BCB)
 - J6.1 DRV: BCB: сигнал управления исполнительным органом
 - J6.2 FB: BCB: состояние контакта
 - J6.3 GND: «Земля»
 - J6.4 OLBCB: в линии-вход (нормально разомкнутый). Этот контакт задействован, если подключен сигнал интерфейса BCB
- Панель UHW242C2, управление автоматическим выключателем батареи
 - Управление и обратная связь X102 к J6, байпасный модуль
 - Температура внешней батареи, X108 к J8, байпасный модуль
 - Клеммы +/- питания от батареи к X101
 - Катушка реле контроля пониженного напряжения и вспомогательное устройство к X100
 - Датчики температуры батареи X103, X104, X105, X106

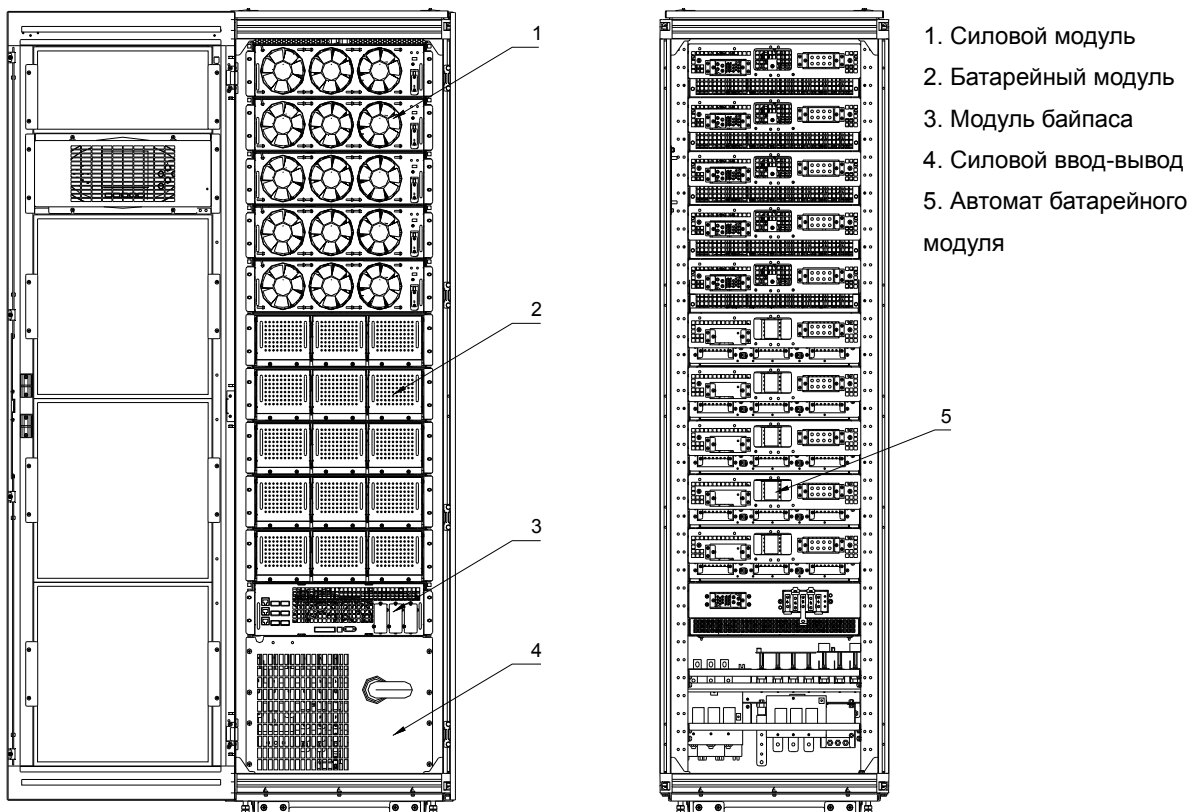


Рис. 4-3. Модульная система ИБП 150 кВА, вид спереди с открытой дверцей и вид сзади без дверец

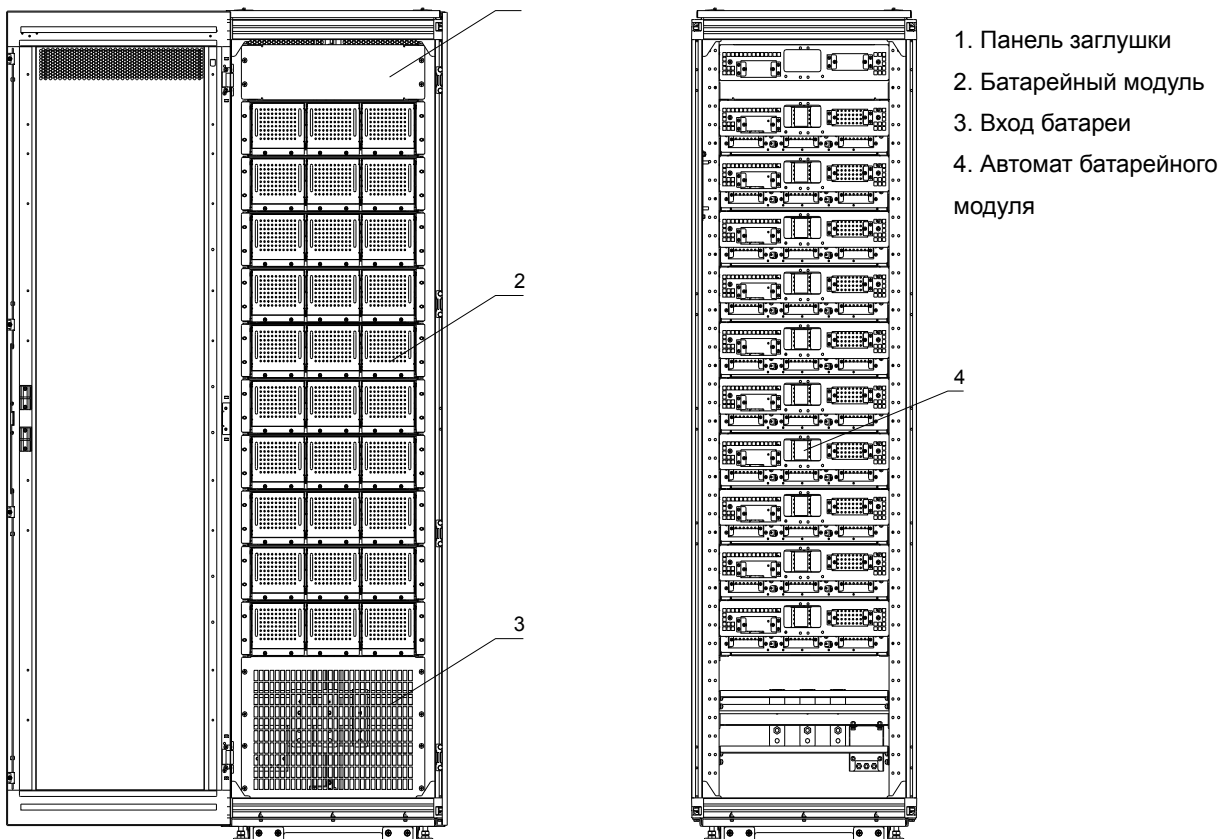


Рис. 4-4. Модульный батарейный шкаф, вид спереди с открытой дверцей и вид сзади без дверец

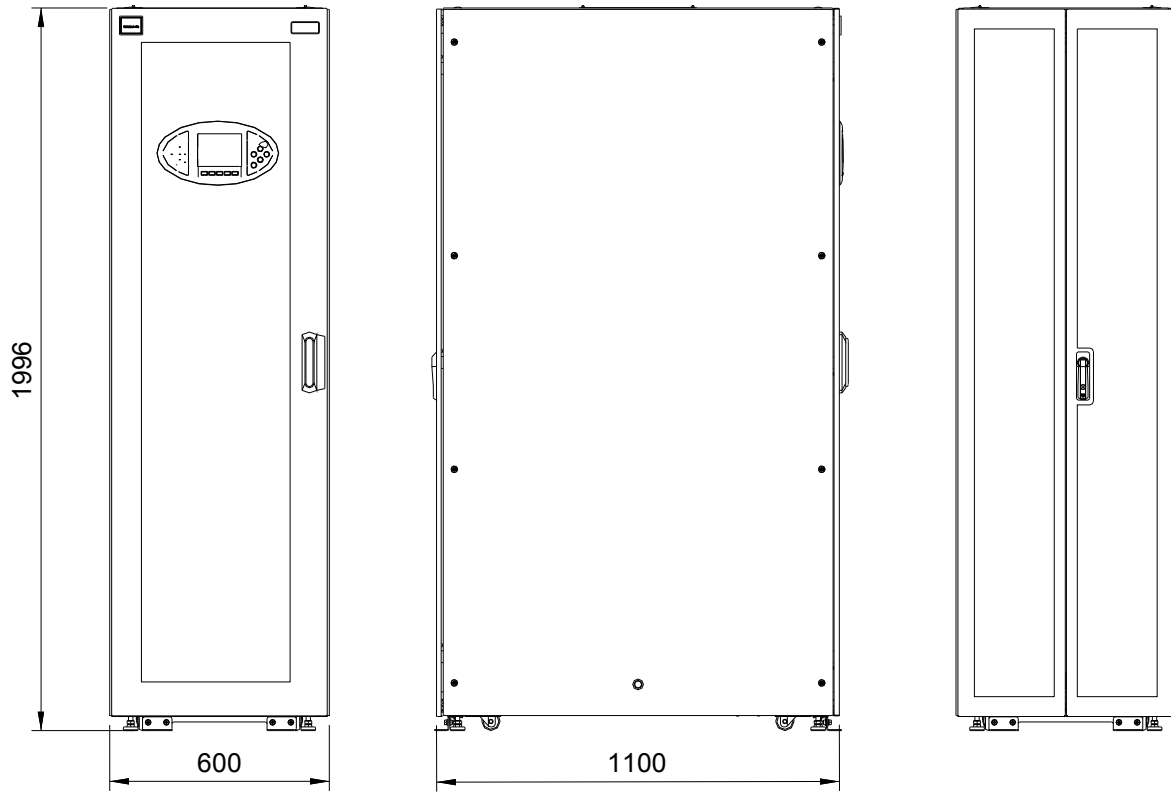


Рис. 4-5. Габаритные размеры ИБП

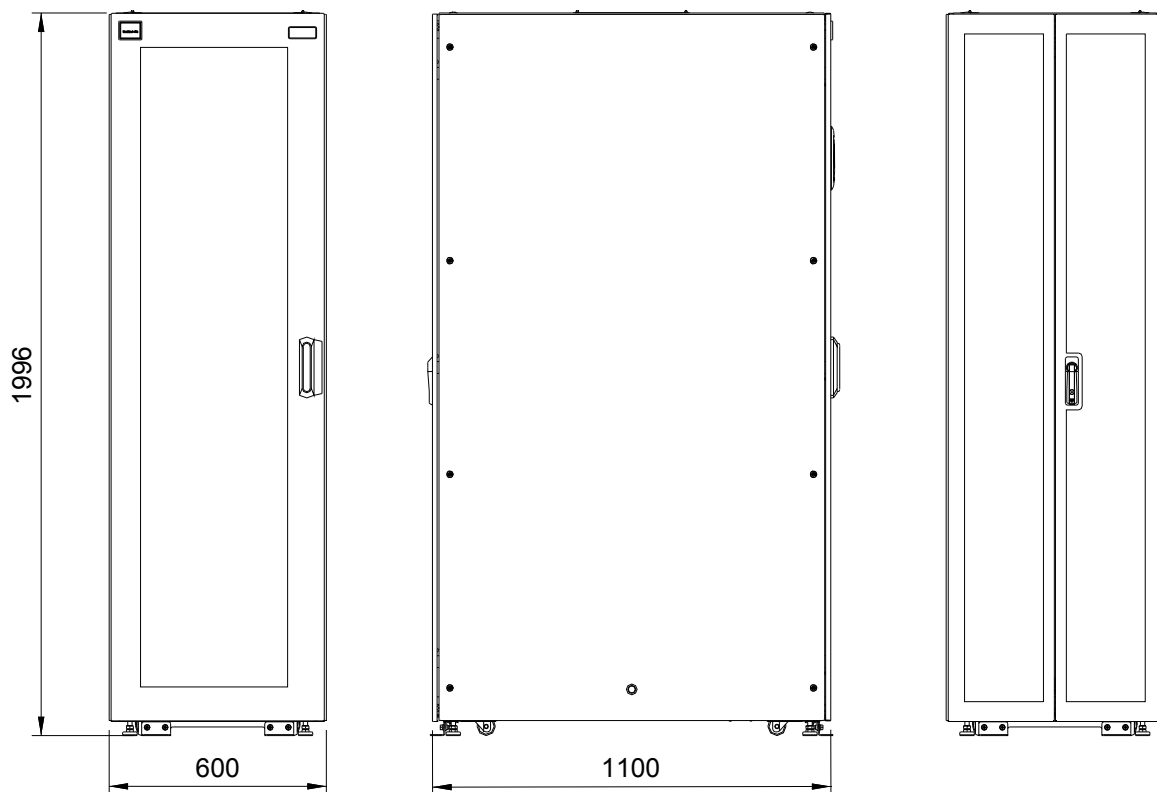


Рис. 4-6. Габаритные размеры батарейного шкафа

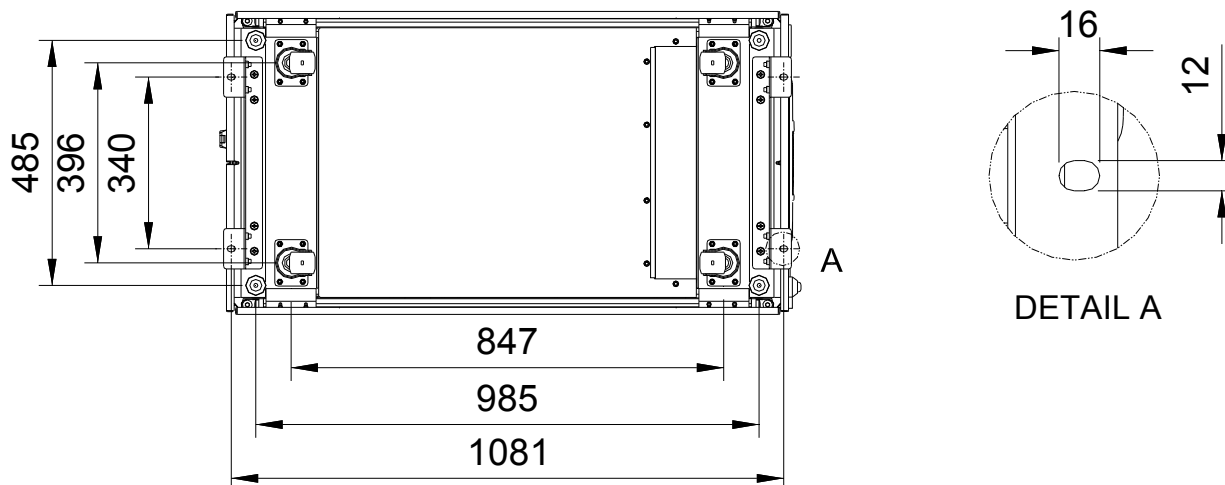


Рис. 4-7. Вид ИБП и батарейного шкафа снизу; показано положение роликов и крепежных отверстий

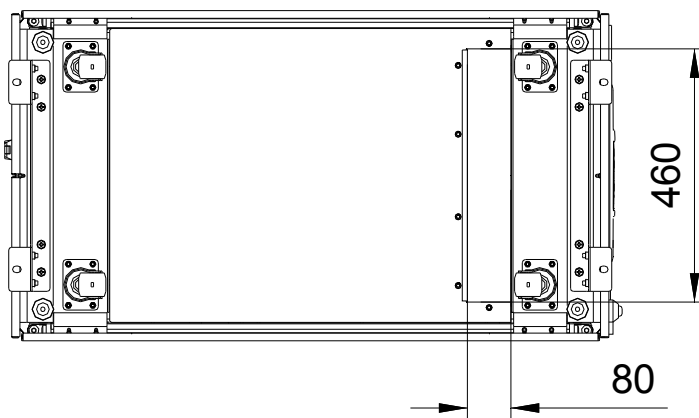


Рис. 4-8. Вид ИБП и батарейного шкафа снизу; показан участок ввода кабеля

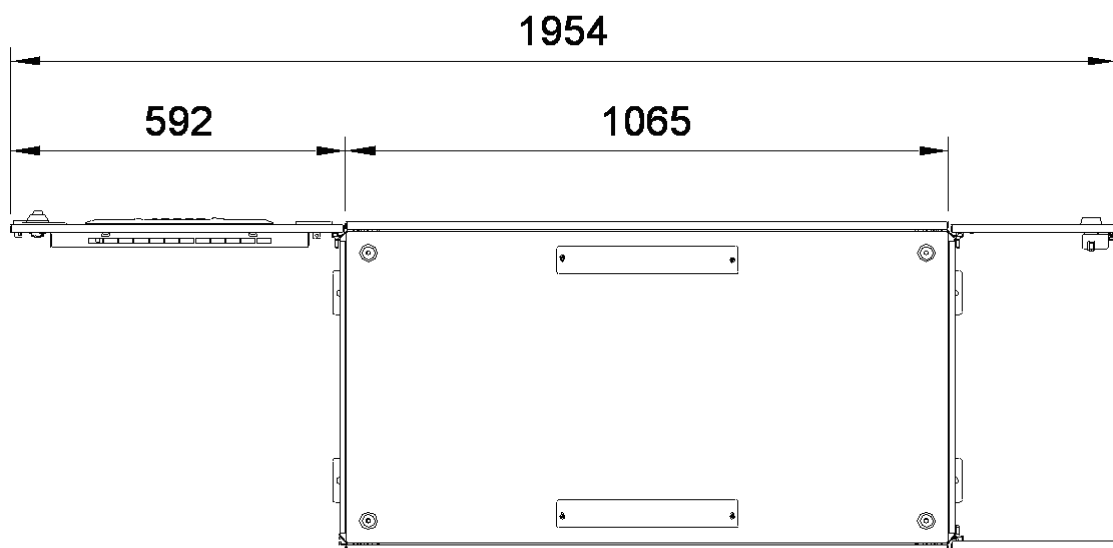


Рис. 4-9. Вид ИБП и батарейного шкафа сверху с открытыми дверцами

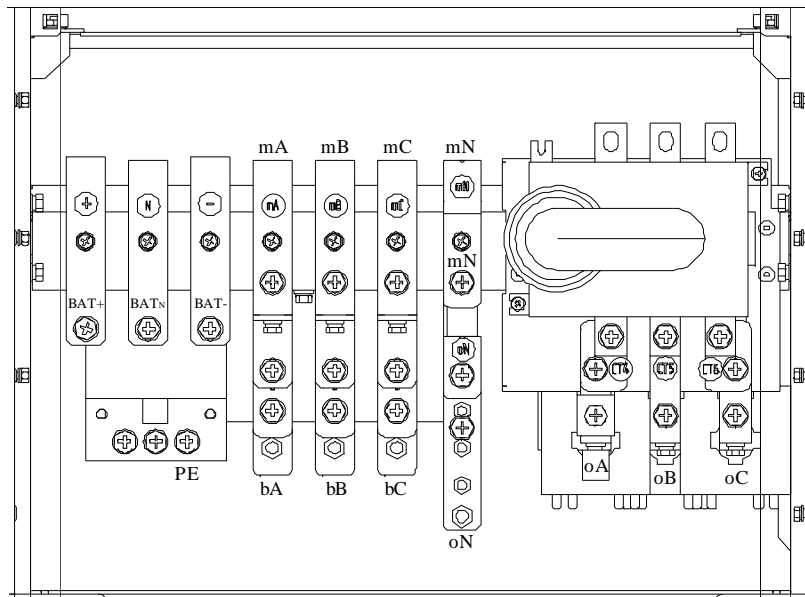


Рис. 4-10. Подключение переменного и постоянного тока

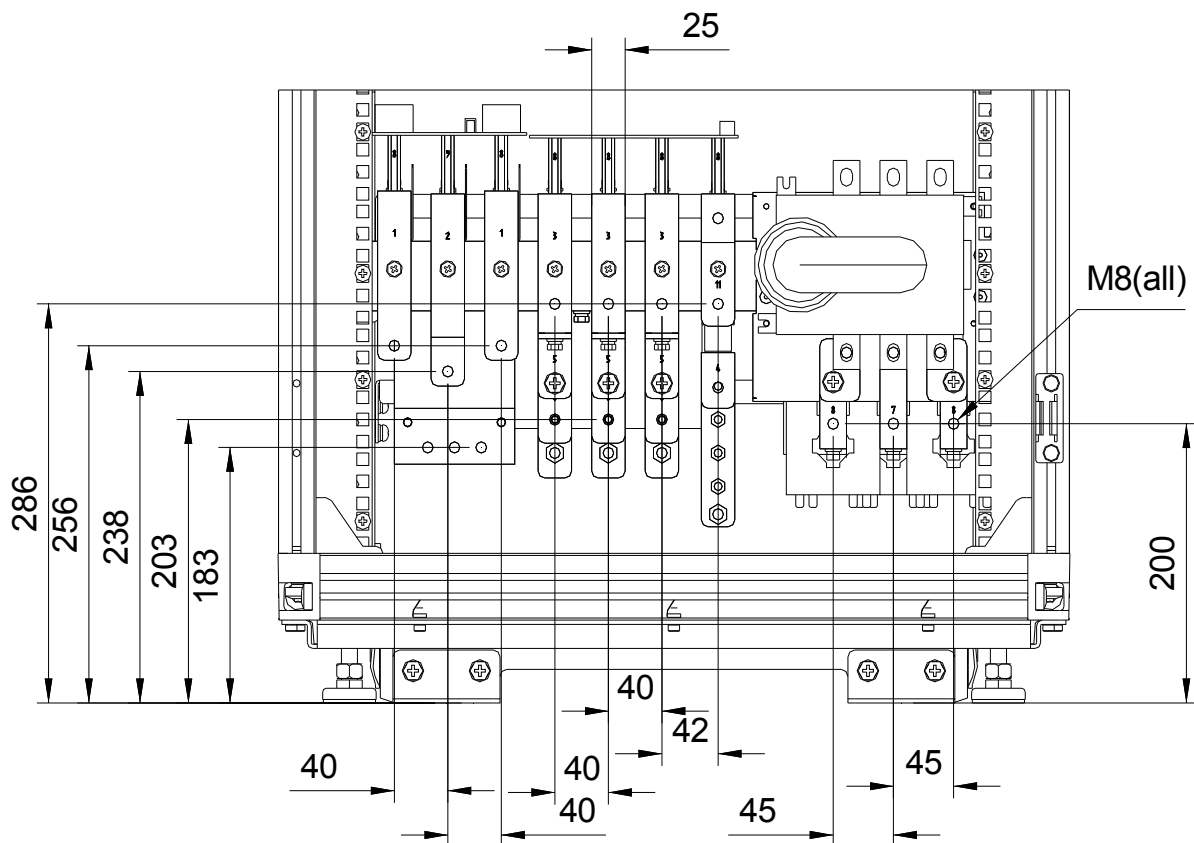


Рис. 4-11. Подробности подключения переменного и постоянного тока ИБП

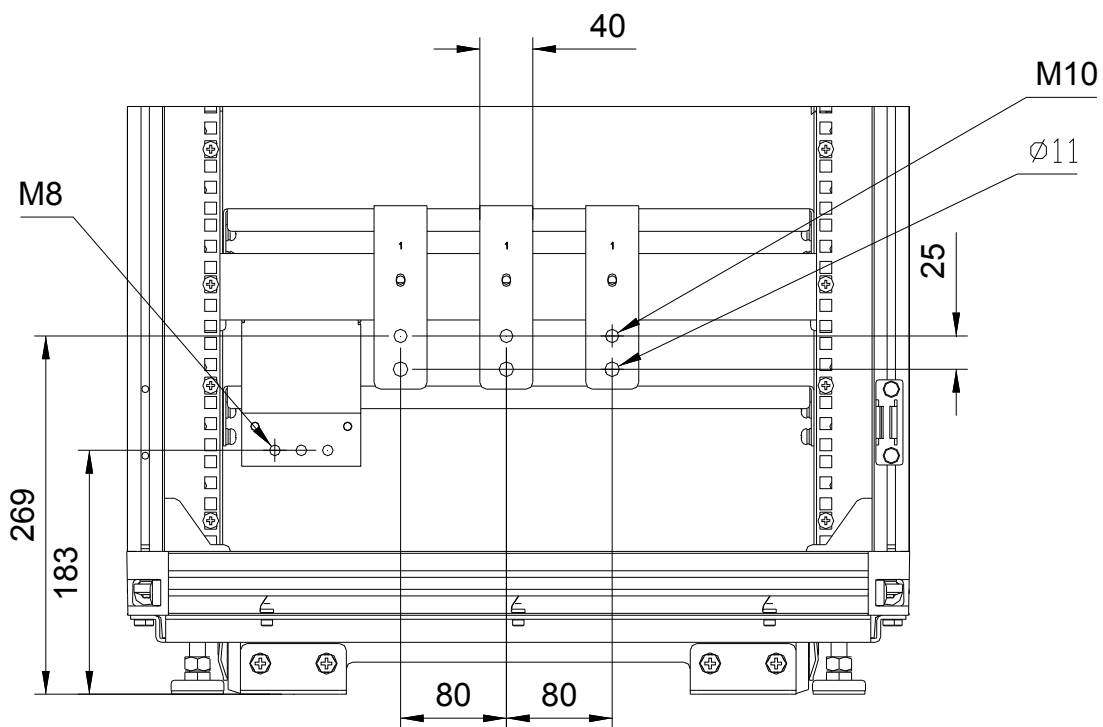


Рис. 4-12. Подробности подключения постоянного тока модульного батарейного шкафа

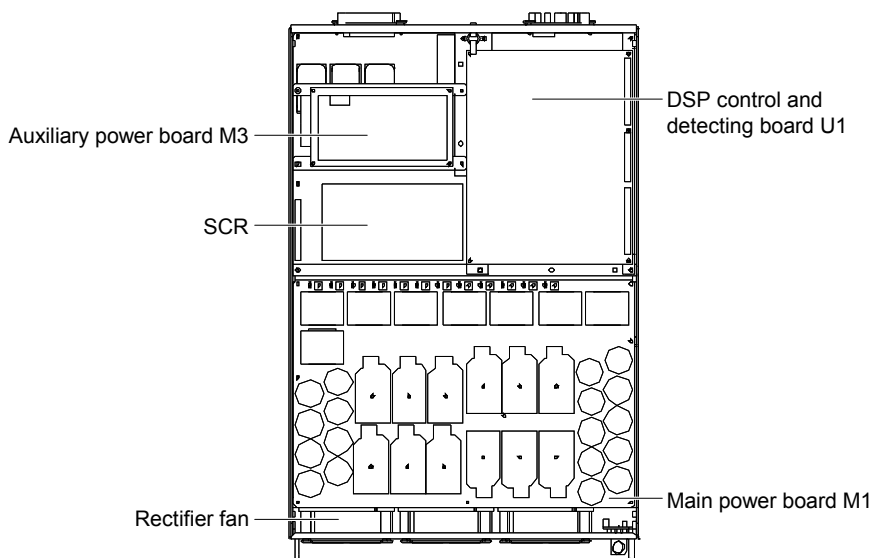


Рис. 4-13. Силовой модуль

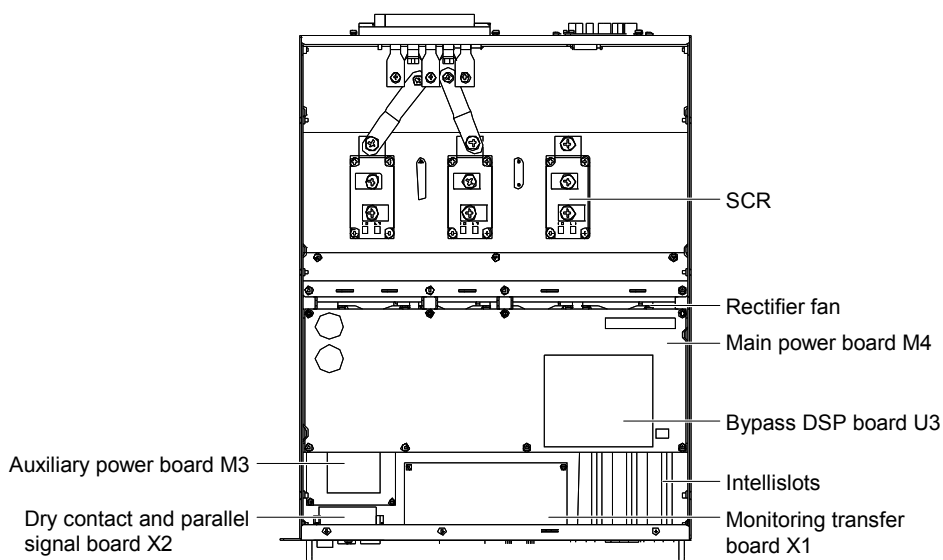


Рис. 4-14. Модуль статического байпаса

Примечания по установке силовых модулей.

1. При установке модулей их следует размещать снизу вверх. При снятии модулей их следует удалять сверху вниз. Это необходимо для сохранения устойчивого центра тяжести.
2. Вставляя модуль, убедитесь, что переключатель готовности находится в положении неготовности.
3. После вставки модулей затяните все винты, прежде чем замыкать переключатель готовности.
4. При извлечении модулей сначала переведите переключатель готовности в выключенное положение, открутите винты и затем извлеките модуль.
5. Подождите 5 минут, прежде чем вставлять извлеченные модули.

4.1 Внутренний батарейный модуль

4.1.1 Внешний вид внутреннего батарейного модуля

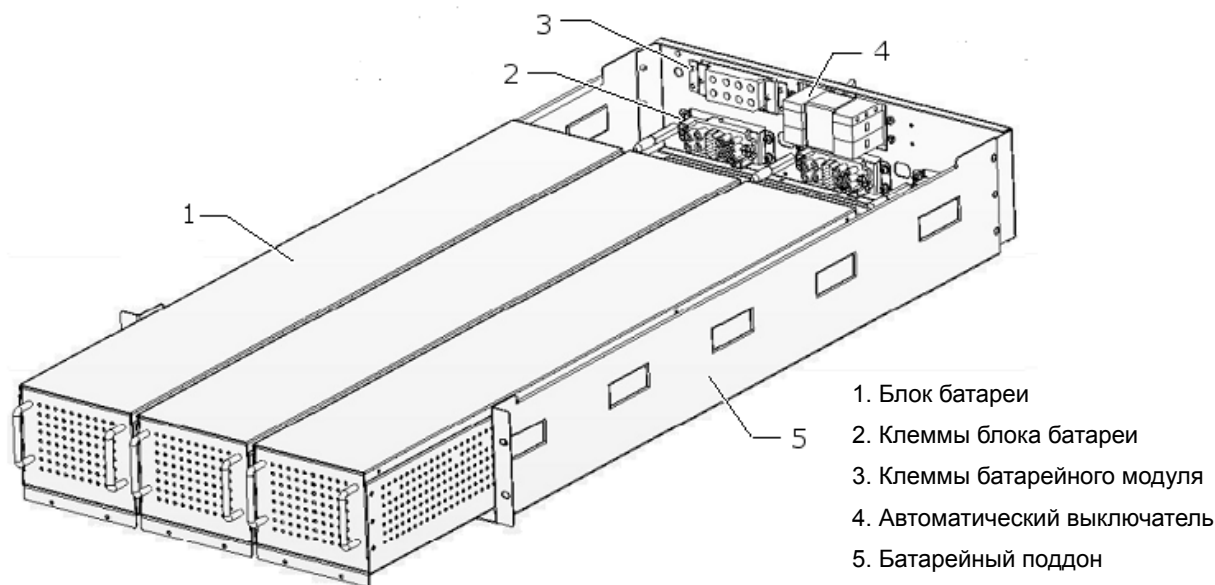


Рис. 4-15. Батарейный модуль

В соответствии с выбранной конфигурацией LIEBERT APM может вмещать до девяти подключенных параллельно батарейных модулей или ни одного.

Каждый модульный батарейный шкаф может вместить дополнительно до 10 батарейных модулей.

Каждый модуль состоит из трех батарейных блоков и одного батарейного поддона. Каждый батарейный блок состоит из десяти батарей 9 А•ч/12 В; каждый поддон имеет один токоограничивающий автоматический выключатель номиналом 50 А пост. тока. Максимальный ток разряда каждого набора батарей равен 45 А. При избыточном токе зарядки сработает автоматический выключатель, блок контроля отобразит аварийный сигнал.



Примечание

При использовании батарейного модуля важно устанавливать не менее 2 батарейных модулей на каждый установленный силовой модуль. Невыполнение этого приведет к срабатыванию автомата до того, как батарея достигнет окончания разрядки.



Примечание

Батареи, установленные в шкафу внешнего батарейного модуля, должны быть одного типа с внутренними.

Глава 5 Работа ИБП



Предупреждение. Под защитной крышкой присутствует опасное напряжение питающей сети и/или напряжение батареи.

Пользователю запрещается работать с компонентами, доступ к которым получают только посредством открывания защитной крышки с помощью инструментов.

Снимать такие крышки разрешается только квалифицированному обслуживающему персоналу.

5.1 Введение

ИБП LIEBERT APM обеспечивает подачу высококачественного непрерывного питания переменного тока на критические нагрузки (такие как оборудование связи и обработки данных). Питание от ИБП LIEBERT APM не имеет колебаний и искажений напряжения и частоты (прерываний и импульсных искажений), существующих во входных сетях электропитания переменного тока.

Это обеспечивается с помощью высокочастотного двойного преобразования широтно-импульсной модуляции (PWM) питания вместе с цифровым управлением обработкой сигнала (DSP), что обеспечивает высокую надежность и удобство в использовании.

Как показано на Рис. 5-1, основной источник входного переменного тока запитывает вход ИБП и преобразует его в постоянный ток. Этот постоянный ток питает инвертер, который преобразует постоянный ток в чистый и независимый от входного питания переменный ток. Батарея подает питание на нагрузку через инвертер в случае отказа питающей сети переменного тока. Обеспечивающий источник может также питать нагрузку через статический байпас.

Если ИБП нуждается в техническом обслуживании и ремонте, нагрузку можно перевести на ремонтный байпас без прерывания, в этом случае силовой и байпасный модули можно извлечь для технического обслуживания.

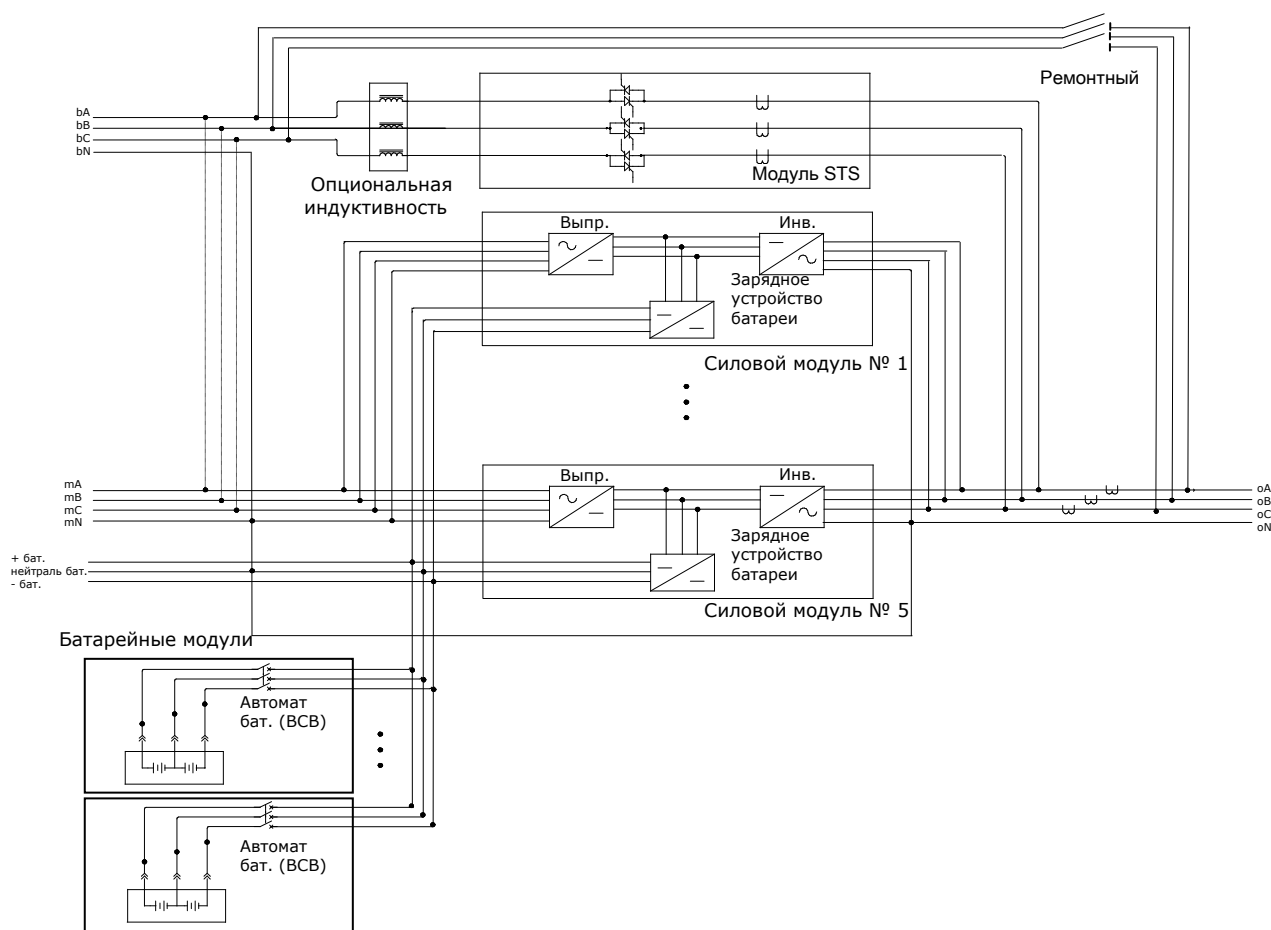


Рис. 5-1. Блок-схема одного блока

5.1.1 Вход раздельного байпаса

Рис. 5-1 показан Liebert APM в конфигурации с раздельным байпасом, т. е. байпас использует отдельный источник переменного тока. В этой конфигурации статический байпас и ремонтный байпас используют один и тот же независимый байпасный источник питания и подключены к источнику питания через отдельный переключатель. Если отдельный источник питания отсутствует, подключения входного источника питания байпаса и выпрямителя связаны: двойные линии показывают связь между mA-mB-mC-mN и bA-bB-bC-bN (см. рис. Рис. 4-10). Устройство поставляется с установленными переключками

Существует один ручной байпас (ремонтный байпас) для всей стоечной системы ИБП.

5.1.2 Статический переключатель

Схема блока статического переключателя, представленная на Рис. 4-1, содержит цепи переключений с электронным управлением, которые обеспечивают подключение критической нагрузки к выходу инвертера или к байпасному источнику питания через линию статического байпаса. При нормальной работе системы нагрузка подключена к инвертеру; но в случае перегрузки ИБП или отказа инвертера нагрузка автоматически переключается на линию статического байпаса.

Для обеспечения чистого (бесперебойного) переключения нагрузки между выходом инвертера и линией статического байпаса они должны быть полностью синхронизированы в условиях нормальной работы. Это достигается путем использования цепей электронного управления инвертером, которые задают частоту инвертера, отслеживая частоту на статическом байпасе, если она в допустимых пределах.

В конструкции ИБП предусмотрено ремонтное байпасное питание с ручным управлением. Оно обеспечивает питание критической нагрузки от вспомогательного (байпасного) источника питания во время останова ИБП для проведения работ по техническому обслуживанию.



Примечание

Если ИБП работает в режиме байпаса или ремонтного байпаса, подключенная электрическая нагрузка не защищена от сбоев питания или выбросов и провалов.

5.2 Параллельная система N+1

Некоторые «одноблочные» стоечные системы ИБП могут состоять из «N+1» систем, где несколько (до четырех) одиночных блоков работают вместе с целью подачи дополнительного питания или обеспечения резервирования, или для того и другого вместе. Нагрузка разделена поровну между всеми параллельными ИБП.

Кроме того, 1+N группу можно конфигурировать в качестве «распределенных резервных» систем. Каждая стоечная система ИБП имеет независимые выходы, которые, тем не менее, синхронизированы через синхронизатор шины нагрузки (LBS) таким образом, что критические нагрузки можно без прерываний переключать с одной стоечной системы ИБП или параллельной системы на другую.

Более подробные сведения см. в 5.3 .

5.2.1 Возможности параллельной системы

1. Аппаратные средства и встроенное ПО одиночных блоков стоечной системы ИБП полностью совместимы с требованиями параллельной системы. Параллельную конфигурацию можно получить просто посредством соответствующих настроек в конфигурационном программном обеспечении и подключением сигнальных кабелей параллельного управления. Параметры настройки для стоечных систем ИБП в параллельной системе должны быть согласованными.

2. Кабели параллельного управления соединены в кольцо, обеспечивая одновременно требуемые характеристики и резервирование. Кабели управления для системы с двумя шинами включаются между любыми двумя модулями ИБП каждой шины. Программируемая логика параллельной работы предоставляет пользователю максимальную гибкость. Например, остановка или запуск модулей ИБП в параллельной системе может осуществляться в любой последовательности. Переключения между нормальным и байпасным режимами работы являются синхронизированными и самовосстанавливающимися, например, отслеживающими перегрузки и их устранение.

Общую нагрузку параллельной системы можно определить по отображаемым на ЖК-дисплее каждого модуля данным.

5.2.2 Требования параллельной работы стоечных систем ИБП

Группа параллельных систем ИБП ведет себя как один большой ИБП, обеспечивая при этом преимущества большей надежности и/или общей выходной мощности.

В данном случае применимы указанные ниже требования.

1. Все стоечные системы ИБП должны быть подключены к одному байпасному источнику (т. е. они должны быть синфазными и иметь общую опорную нейтраль).
2. Байпасный и основной сетевой входные источники питания каждой стоечной системы бесперебойного снабжения электроэнергией должны иметь одинаковый потенциал нейтрали.
3. Любое УЗО (устройство обнаружения разностного тока), если оно установлено, должно быть соответствующим образом настроено и включено перед общей точкой соединения нейтралей. В качестве альтернативы устройство должно контролировать блуждающие токи в цепях заземления системы. См. руководство по технике безопасности.
4. Выходы всех стоечных систем ИБП должны быть подключены к общей выходной шине.
5. Максимальный рекомендуемый дисбаланс между числом силовых модулей в разных стойках составляет 3/5. Чтобы обеспечить выполнение вышеперечисленных требований даже в условиях отказа, предлагается указанная ниже последовательность модифицирования.

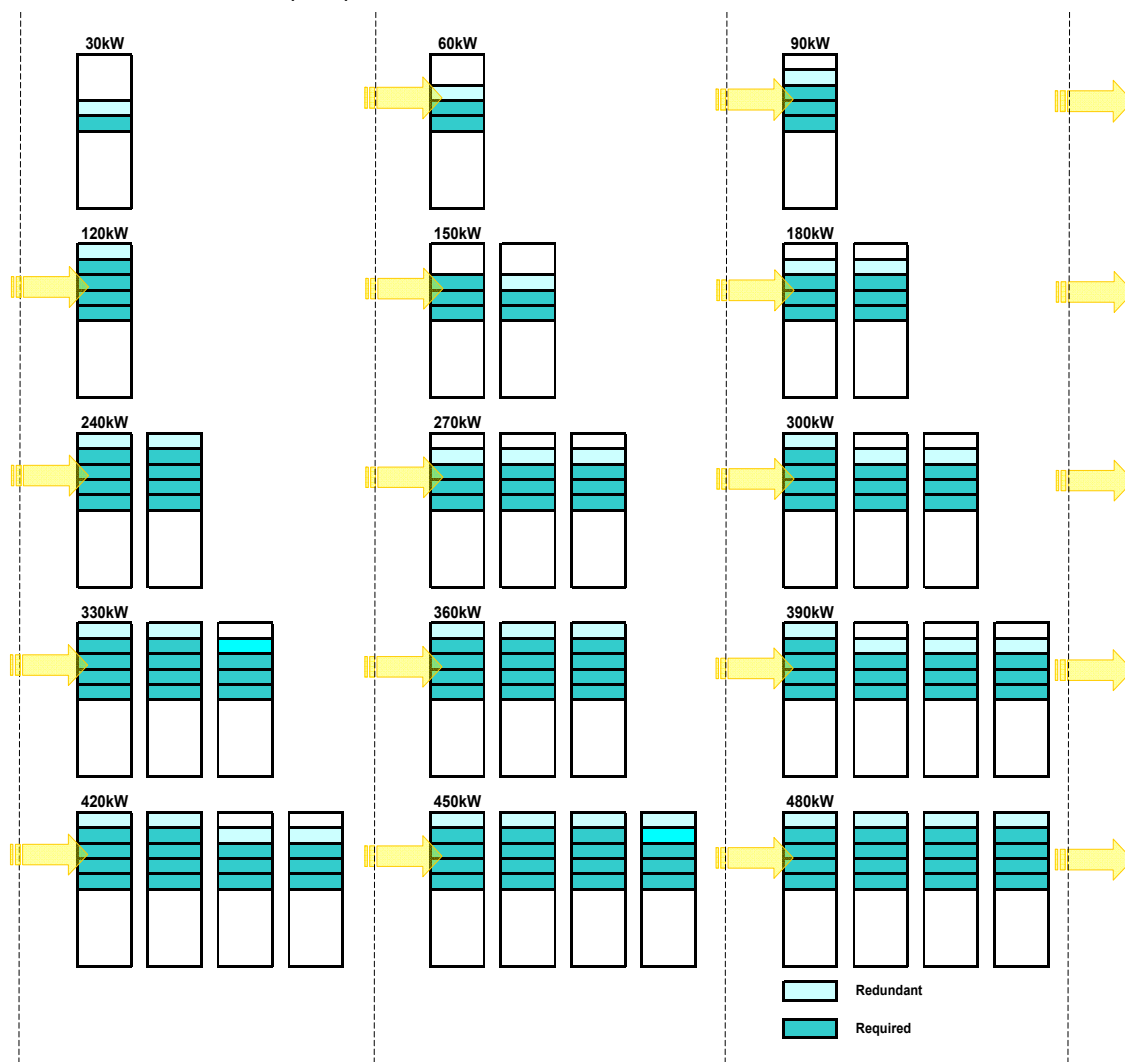


Рис. 5-2. Рекомендуемая последовательность модифицирования

6. При допущении, что используется кабель 95 кв. мм для переменного тока, применять индуктивности перераспределения тока (опция) необходимо в случае невыполнения одного из следующих условий.

- Максимальная мощность на блок стойки ИБП: **120 кВт**
- Параллельные кабели соединены с автоматическими выключателями/предохранителями одинакового номинала и типа
- Принимая L_{max} и L_{min} за максимальную и минимальную длину соединительных кабелей соответственно, измеряемую от входного распределительного автомата перед ИБП до распределительного автомата, расположенного после ИБП перед нагрузкой,
 - для 2+0 АРМ, соединенных параллельно:

$$L_{min} > 5,5 \text{ м} ; L_{max} < 2 * L_{min} - 5,5 \text{ м}$$
 - для 3+0 АРМ, соединенных параллельно:

$$L_{min} > 8 \text{ м} ; L_{max} < 1,64 * L_{min} - 5,1 \text{ м}$$
 - для 4+0 АРМ, соединенных параллельно:

$$L_{min} > 10 \text{ м} ; L_{max} < 1,5 * L_{min} - 5 \text{ м}$$

Примечание. Если максимальное количество добавляемых блоков неизвестно, предлагается следовать правилу

$$L_{min} > 10 \text{ м} ; L_{max} < 1,5 * L_{min} - 5 \text{ м}$$



Примечание

разделительные трансформаторы требуются для применений, в которых источники не подключены к одной и той же опорной нейтрали или в которых такая нейтраль отсутствует.

5.3 Рабочий режим

ИБП LIEBERT APM является ИБП постоянного действия (on-line) с двойным преобразованием и переключением питания, который может работать в указанных ниже режимах.

- Нормальный режим
- Батарейный режим
- Режим автоматического перезапуска
- Режим байпаса
- Режим холодного пуска
- Режим технического обслуживания (ручной байпас)
- Режим параллельного резервирования
- Режим ожидания

5.3.2 Нормальный режим

Силовые модули инвертера ИБП непрерывно питают критическую нагрузку переменного тока. Выпрямитель/зарядное устройство получает питание от входного источника сети электропитания переменного тока и подает питание постоянного тока на инвертер при одновременной зарядке резервной батареи в режимах FLOAT (на холостом ходу) или BOOST (режим максимального тока заряда).

5.3.3 Батарейный режим

При нарушении подачи входного сетевого питания переменного тока силовые модули инвертера, получающие питание от батареи, обеспечивают питание критической нагрузки переменного тока. Прерывание питания критической нагрузки при отказе внешней сети отсутствует. После восстановления основного питания переменного тока работа в нормальном режиме автоматически возобновляется без необходимости какого-либо вмешательства пользователя.

5.3.4 Режим автоматического перезапуска

Батарея может разрядиться при длительном отказе сетевого электропитания переменного тока. Когда напряжение батареи достигает уровня конечного напряжения разрядки (EOD), инвертер выключается. ИБП можно запрограммировать на автовключение по истечении определенной задержки после восстановления основного сетевого электропитания. Этот режим и время задержки программируются инженером-наладчиком.

5.3.5 Режим байпаса

Если способность инвертера к перегрузке в нормальном режиме будет превышена или если инвертер отключится по какой-либо причине, статический переключатель питания выполнит переключение нагрузки от инвертера к байпасному источнику без прерывания подачи питания на критическую нагрузку переменного тока. Если инвертер не синхронизирован с байпасом, статический переключатель выполнит перевод нагрузки от инвертера к байпасу с прерыванием подачи питания на нагрузку. Это сделано в целях исключения больших скачков тока в нагрузке, возникающих при переключениях несинхронизированных источников переменного тока. Это прерывание является программируемым, но обычно оно установлено равным 3/4 периода электрических колебаний, например, менее 15 мс (50 Гц) или менее 12,5 мс (60 Гц).

5.3.6 Режим холодного запуска

Если вспомогательный вход отсутствует и требуется, чтобы ИБП переключался из режима ВЫКЛ (OFF) в батарейный режим, необходимо нажать кнопку на передней части любого из стоечных модулей ИБП и затем нажать кнопку «Inverter On» для запуска инвертера.

5.3.7 Режим технического обслуживания (ручной байпас)

Переключатель ручного байпаса для обеспечения непрерывности подачи питания на критическую нагрузку при отключении ИБП, например, при проведении технического обслуживания. Этот переключатель на ручной байпас установлен на всех стоечных системах ИБП и номинально рассчитан на полную нагрузку одной стойки ИБП.

5.3.8 Режим параллельного резервирования (расширение системы)

Для увеличения производительности или обеспечения резервирования, или того и другого вместе, выходы нескольких модулей ИБП можно запрограммировать на непосредственную параллельную работу. Встроенный параллельный контроллер в каждом ИБП обеспечивает автоматическое распределение нагрузки. Параллельная система может включать до четырех стоечных систем ИБП.

5.3.9 «Спящий» режим

Для улучшения эффективности системы при неполной нагрузке можно автоматически отключить несколько силовых модулей в соответствии с уровнем нагрузки. При увеличении нагрузки «спящие» модули автоматически включаются.

В целях обеспечения для каждого модуля равных шансов быть выбранным в качестве «спящих» и для определения длительности бездействия, а также для согласования срока службы каждого модуля принята политика опроса бездействия модулей. Длительность бездействия для каждого модуля можно установить в диапазоне от 1 до 1000 дней. Если время бездействия модуля истекло, модуль автоматически запустится и в «спящий» режим перейдет следующий модуль.

Если система сконфигурирована на подключение X резервных силовых модулей, то количество бездействующих модулей остается таковым в любом случае, X на модуль больше, чем необходимо для поддержания нагрузки для модулей, которые не находятся в «спящем» режиме.

Выпрямители и инвертеры обеспечивают включение бездействующих модулей и перераспределение нагрузки в течение минуты. В это время система может быть перегружена и переключена в режим байпаса, поэтому рекомендуется включать режим ожидания только тогда, когда известно, что нагрузка будет меняться медленно (например, при модификации системы) и не резко (например, при внезапных скачках рабочей нагрузки). В фоновом режиме имеется два параметра бездействия: функция интеллектуального бездействия ИБП и время бездействия модуля.

Предварительные условия для включения «спящего» режима

Для включения «спящего» режима необходимо соблюдение следующих предварительных условий:

включена функция контроля и настройки бездействия;

выпрямитель работает на основной сети без сбоев; батарея почти полностью заряжена;

инвертер не выдает никаких сообщений об ошибках или аварийных ситуациях;

имеется источник питания для байпаса; напряжение байпаса с тиристорными переключателями (SCR) имеют нормальные значения.

Этот режим требует регламентированного идентификатора модуля:

5 МОДУЛЯ: НАСТРОЙКА ID 1, 2, 3, 4, 5

4 МОДУЛЯ: НАСТРОЙКА ID 1, 2, 3, 4

3 МОДУЛЯ: НАСТРОЙКА ID 1, 2, 3

2 МОДУЛЯ: НАСТРОЙКА ID 1, 2

5.3.10 5.3.9 Режим OFF (выключено)

В режиме OFF блок получает питание от входного источника и/или от байпаса и/или батареи, но все силовые компоненты выпрямителя, инвертера и статического переключателя выключены. Работают только дисплей и платы логики.

5.4 Управление батареей — настройка во время пусконаладки

5.4.1 Нормальное функционирование

1. Ускоренная подзарядка при постоянном токе

Ток можно устанавливать.

2. Ускоренная зарядка при постоянном напряжении

Напряжение ускоренной подзарядки можно устанавливать в соответствии с типом батареи.

Для клапанно-регулируемых свинцово-кислотных батарей (VRLA) максимальное напряжение зарядки не должно превышать 2,4 В/элемент.

3. Зарядка на холостом ходу

Напряжение постоянной подзарядки на холостом ходу можно установить в соответствии с типом батареи.

Для VRLA напряжение постоянной подзарядки должно быть в диапазоне от 2,2 до 2,3 В.

4. Компенсация температуры при постоянной подзарядке (опция)

Коэффициент температурной компенсации можно установить в соответствии с типом батареи.

5. Защита от полной разрядки (EOD)

Если напряжение батареи меньше значения EOD, преобразователь батареи прекратит работу, и батарея будет отсоединена во избежание дальнейшей разрядки. Значение EOD можно регулировать в диапазоне от 1,6 до 1,75 В на элемент (VRLA).

6. Время предупреждения о низком уровне заряда батареи

Его можно устанавливать между 3 и 60 минутами. Значение по умолчанию равно пяти минутам.

5.4.2 Расширенные функции (настройки программного обеспечения, выполняемые инженером-наладчиком)

Самопроверка и самообслуживание батареи

Периодически 20 % номинальной емкости батареи будет автоматически разряжаться, и фактическая нагрузка должна превышать 20 % от номинальной емкости ИБП (кВА). Если нагрузка меньше 20 %, то саморазрядку выполнить невозможно. Периодичность можно установить от 30 до 360 дней. Автопроверку батареи можно отключить.

Условия: батарея в режиме ускоренной зарядки не менее 5 часов; нагрузка составляет 20~100 % от номинальной мощности ИБП.

Включение вручную с помощью команды проверки работоспособности батареи (Liebert Management Duty) на панели дисплея или автоматически.

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

5.5 Защита батареи (устанавливается инженером-наладчиком)

Предварительное предупреждение о недостаточном напряжении батареи

Предварительное предупреждение о недостаточном напряжении батареи появляется перед полной разрядкой. После этого предупреждения батарея должна проработать еще 3 минуты до разрядки при полной нагрузке. Время выбирается пользователем в диапазоне от 3 до 60 минут.

Защита от полной разрядки (EOD)

Если напряжение батареи меньше значения EOD, преобразователь батареи прекратит работу. Значение EOD можно регулировать в диапазоне от 1,6 до 1,75 В на элемент (VRLA).

Аварийный сигнал об отключении батареи

Аварийный сигнал включается при отключении батареи от устройства.

Внешняя батарея подключается к ИБП через автоматический выключатель внешней батареи. Прерыватель цепи замыкается вручную и размыкается схемой управления ИБП.

Глава 6 Инструкции по использованию



Предупреждение. Под защитной крышкой присутствует опасное напряжение питающей сети и/или напряжение батареи.

Пользователю запрещается работать с компонентами, доступ к которым получают только посредством открывания защитной крышки с помощью инструментов.

Снимать такие крышки разрешается только квалифицированному обслуживающему персоналу.

6.1 Введение

ИБП LIEBERT APM работает в трех следующих режимах, перечисленных в Табл. 6-1. В этом разделе описаны различные рабочие процедуры для каждого режима, включая переключение между рабочими режимами, настройку ИБП и процедуры включения/отключения преобразователя.

Рабочий режим		Описания
Нормальный режим	NORMAL	ИБП питает нагрузку
Режим байпаса	BYPASS	Питание нагрузки обеспечивается статическим байпасом. Этот режим может рассматриваться в качестве временного переходного режима между нормальным режимом и режимом ремонтного байпаса или в качестве временного аномального рабочего состояния.
Режим обслуживания	MAINT	ИБП выключается, нагрузка подключается к основной сети через ремонтный байпас. ПРИМЕЧАНИЕ. В этом режиме нагрузка не защищена от аномального поведения сети электропитания.

Табл. 6-1 Рабочие режимы ИБП

Примечание.

- См. в Глава 7, все рабочие клавиши и показания дисплея
- В различные моменты этих процедур может раздаваться аварийный сигнал. Его можно в любое время отменить нажатием кнопки SILENCE ON/OFF.
- Функции ИБП можно настроить посредством программного обеспечения для технического обслуживания. Однако настройки и ввод в эксплуатацию должны выполнять инженеры по техническому обслуживанию, обученные компанией Emerson.

6.1.1 Силовые переключатели

Стоечная система ИБП имеет только переключатель байпаса для технического обслуживания, все остальные переключения осуществляются автоматически с помощью внутренней логики управления.

6.2 Запуск ИБП

Не запускайте ИБП до завершения установки, ввод системы в эксплуатацию должен выполняться уполномоченным персоналом при замкнутых разъединителях первичной цепи.

6.2.1 Процедура запуска

Эту процедуру следует выполнять при включении ИБП из полностью выключенного состояния.

Процедура работы такова:

- Разомкните внешний переключатель питания. Откройте дверцу ИБП, подсоедините кабели питания и убедитесь в правильной очередности фаз.



Предупреждение

Во время этой процедуры выходные клеммы ИБП находятся под напряжением.

Если к выходным клеммам ИБП подключена какая-либо нагрузка, проверьте вместе с пользователем нагрузки, что подача питания не принесет вреда. Если нагрузка не готова к подаче питания, убедитесь в том, что она надежно изолирована от выходных клемм ИБП.

- Замкните внешние автоматические выключатели и подсоедините основное электропитание.

В это же время начнет работать дисплей. Во время запуска выпрямителя индикатор мигает. Выпрямитель входит в нормальный рабочий режим, и спустя 30 секунд индикатор выпрямителя начинает постоянно гореть зеленым светом. После инициализации статический переключатель байпаса замыкается. Мнемонические светодиодные индикаторы покажут следующее:

Светодиод	Состояние
Индикатор выпрямителя	Зеленый
Индикатор батареи	Выключен
Индикатор байпаса	Зеленый
Индикатор инвертера	Выключен
Индикатор нагрузки	Зеленый
Индикатор состояния	Желтый

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

Во время запуска инвертера индикатор инвертера мигает. После перехода инвертера в состояние готовности ИБП переключается от байпаса на инвертер, индикатор байпаса выключается и включаются индикаторы инвертера и нагрузки.



ИБП находится в нормальном режиме. Мнемонические светодиодные индикаторы покажут следующее:

Светодиод	Состояние
Индикатор выпрямителя	Зеленый
Индикатор батареи	Выключен
Индикатор байпаса	Выключен
Индикатор инвертера	Зеленый
Индикатор выходного сигнала	Зеленый
Индикатор состояния	Зеленый

6.2.2 Процедуры переключения между рабочими режимами

Переключение из нормального в байпасный режим

Для переключения в режим байпаса нажмите кнопку inverter off.

  Примечание
В режиме байпаса нагрузка получает питание непосредственно от основной сети электропитания вместо питания чистым переменным током от инвертера.

Переключение из байпасного в нормальный режим

В режиме байпаса нажмите кнопку inverter on. После запуска инвертера ИБП переключится в нормальный режим.

6.3 Батарейный запуск

Можно также использовать режим холодного запуска с батареи для включения ИБП LIEBERT APM (если батареи заряжены).

1. Проверьте правильность подключения батареи.
2. Нажмите кнопку запуска батареи (см. Рис. 6-1) на передней панели любого силового модуля.

В этот момент на дисплее появится стартовое окно, и индикатор батареи начнет мигать зеленым светом. Спустя 30 секунд он перестанет мигать и начнет гореть ровным зеленым светом после выхода выпрямителя в нормальный режим.

3. Нажмите и удерживайте клавишу INVERTER ON в течение двух секунд, и ИБП начнет работать в батарейном режиме.

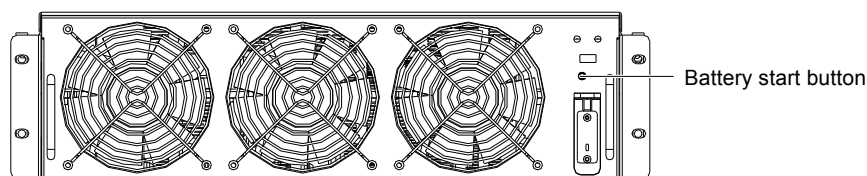


Рис. 6-1. Расположение кнопки запуска батареи

6.4 Процедура переключения ИБП из нормального режима в режим ремонтного байпаса

Эта процедура позволяет переключить нагрузку с выхода инвертера ИБП на источник ремонтного байпаса, но необходимым условием для этого является работа ИБП в нормальном режиме перед таким переключением.



Внимание

Перед выполнением данной операции прочтите сообщения на дисплее, чтобы убедиться в том, что источник байпаса работает нормально и инвертер синхронизирован с ним, чтобы избежать риска кратковременного прерывания питания нагрузки.

1. Нажмите и удерживайте переключатель INVERTER OFF на правой стороне панели ручного управления и индикации более двух секунд (если система переключается с прерыванием, то появится предупреждающий сигнал, и вы должны подтвердить такое переключение). Мнемонический индикатор Inverter ON ИБП погаснет, а индикатор состояния (Status Indicator) (6) загорится желтым светом и будет сопровождаться звуковым сигналом. Нагрузка переключается на статический байпас, и инвертер выключается.



Примечание

Нажатие кнопки Alarm Silence ON/OFF отключает звуковой сигнал, но при этом на дисплее остается гореть предупреждающее сообщение до тех пор, пока не будет устранено аварийное состояние.

2. Откройте дверцу ИБП, замкните переключатель ремонтного байпаса на правой нижней стороне блока из положения ВЫКЛ (OFF) в положение ВКЛ (ON). Питание нагрузки осуществляется от ручного переключения на ремонтный байпас.



Предупреждение

Если требуется провести техническое обслуживание модуля, подождите 10 минут перед извлечением соответствующего модуля, чтобы конденсатор шины постоянного тока полностью разрядился.

Если переключатель ремонтного байпаса находится в положении ВКЛ (ON), какая-то часть схемы ИБП все еще остается под опасным напряжением. Поэтому техническое обслуживание ИБП может выполнять только квалифицированный персонал.



Внимание

Если ИБП находится в режиме ремонтного байпаса, нагрузка не защищена от аномального сетевого электропитания.

6.5 Процедура для полного выключения ИБП

Если необходимо полностью отключить ИБП, выполните процедуру, описанную в разделе 6.3, для переключения ИБП из нормального режима в режим ремонтного байпаса.

Если необходимо изолировать ИБП от источника питания переменного тока, то сначала следует разомкнуть изоляцию внешнего входного источника питания (если выпрямитель и байпас используют разные источники питания, то необходимо разомкнуть оба изолятора соответственно).



Предупреждение

Отключите источник питания ремонтного байпаса во избежание травм.

6.6 Процедура EPO

Кнопка EPO предназначена для выключения ИБП в аварийных ситуациях (например, пожар, наводнение и т. п.). Для выполнения этой операции нажмите кнопку EPO, и система выключит выпрямитель, инвертер и немедленно прекратит подачу питания на нагрузку (включая инвертер и байпас); батарея не будет больше заряжаться или разряжаться.

Если есть питание на входе, схема управления ИБП остается активной, однако выход будет выключен. Для полного отключения ИБП необходимо разомкнуть подачу внешнего основного входного питания на стойку ИБП.

6.7 Автозапуск

Обычно стойка ИБП запускается по статическому байпасу. При отсутствии сетевого питания ИБП забирает мощность от системы батарей для обеспечения питания нагрузки до тех пор, пока напряжение батареи не достигнет значения конечной разрядки (EOD) и ИБП отключится.

ИБП автоматически перезапускается и обеспечивает выходную мощность:

- после восстановления сетевого электропитания;
- если автовосстановление (Auto Recovery) активно после разрядки EOD;
- после задержки автозапуска (значение по умолчанию 10 минут) ИБП заряжает батарею во время задержки автозапуска для исключения риска отказа питания нагрузки, связанного со вторым отказом сетевого электропитания.

Если в ИБП не установлена функция автозапуска, пользователь может нажать клавишу сброса информации о неисправности Fault Clear для ручного запуска ИБП.

6.8 Процедура перезапуска ИБП

После использования EPO для отключения ИБП или после остановки ИБП из-за перегрева преобразователя или перегрузки, перенапряжения батареи или слишком малого времени переключения (BYP: XFER COUNT BLOCK) и после очистки всех неисправностей, согласно показанной на дисплее справочной информации, выполните эту процедуру для восстановления нормального режима работы ИБП.

После проверки очистки всех неисправностей выполните указанные ниже процедуры.

1. Нажмите клавишу FAULT CLEAR для сброса состояния EPO.
2. Нажмите и удерживайте кнопку INVERTER ON на правой стороне панели управления оператора более 2 секунд.



Примечание

Выпрямитель включится автоматически, когда ошибка перегрева исчезнет через 5 минут после исчезновения сигналов о перегреве.

После нажатия кнопки EPO, если питание ИБП было отключено, ИБП будет полностью выключен. Если основное сетевое электропитание восстановлено, состояние EPO будет снято, и система ИБП включит режим статического байпаса для восстановления выходного режима.



Предупреждение

Если отключающий переключатель ремонтного байпаса находится в состоянии ВКЛ (ON) и на вход ИБП подается питание, то на выходе ИБП имеется напряжение.

Модулю ИБП необходимо 10 минут для разрядки до безопасного напряжения, не работайте с ИБП в это время.

6.9 Возможность ИБП Power Walk - in

Стоечные блоки ИБП имеют так называемую функцию Power Walk - in для управления силовыми модулями для плавного перехода питания от батареи к внешней сети для уменьшения воздействия нагрузки на генератор. Выпрямители модулей запускаются друг за другом в течение программируемого времени. Это время программируется посредством Paramset в диапазоне от 5 до 30 секунд. Имеется также таймер задержки Power walk-in, который задерживает запуск функции Power walk-in от 1 до 5 секунд. Эта возможность является особенно ценной при параллельном соединении стоек ИБП. Пример функции Power walk-in и таймера задержки Power walk-in показан на Рис. 6-2.

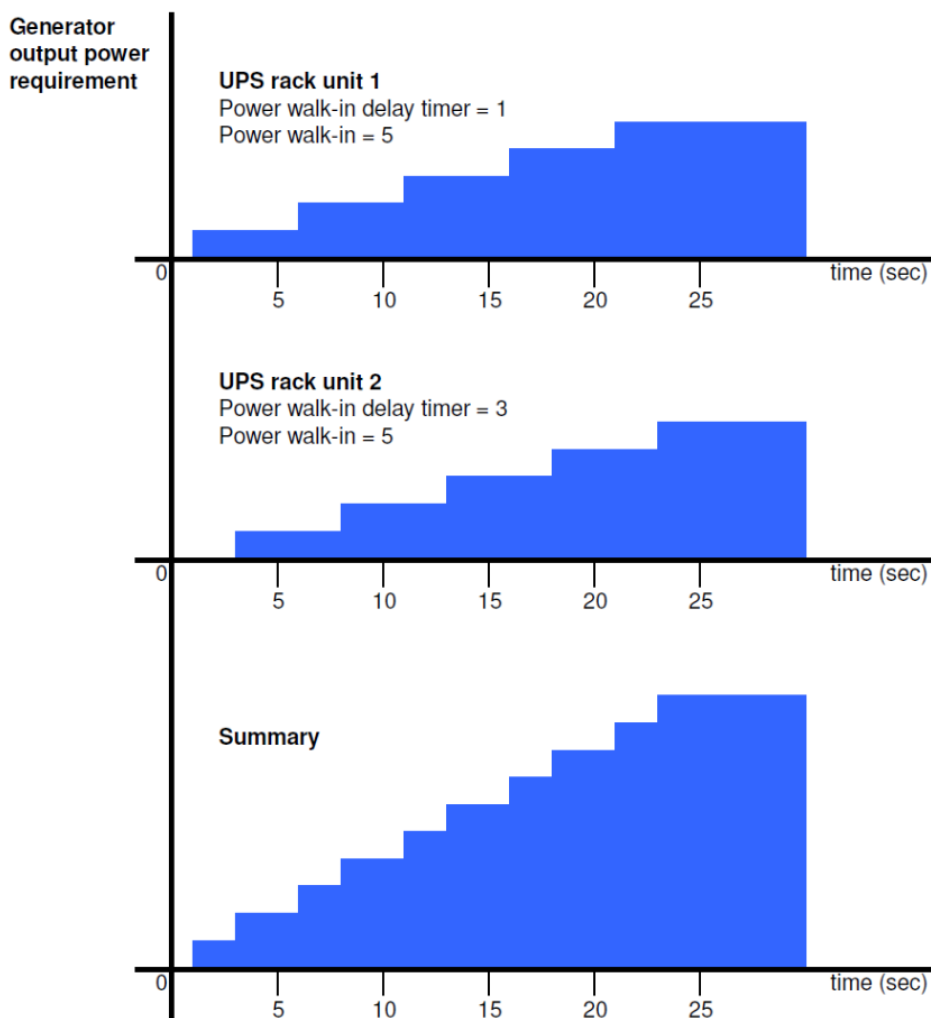


Рис. 6-2. Пример функции Power Walk - in и таймера задержки

Примечание. С точки зрения стоечного блока ИБП, данные о том, подается ли питание на стойку ИБП от сетевого источника питания или от генераторной установки, отсутствуют. Функция Power Walk in и таймер задержки применяются после каждого переключения из режима батареи в нормальный режим.

6.10 Инструкция по техническому обслуживанию силового модуля

Выполнять изложенные ниже операции может только обученный пользователь

Руководство по обслуживанию силовых модулей

Если система работает в нормальном режиме и байпас является доступным, выполните следующие действия.

1. Если ИБП не содержит никаких резервных модулей, нажмите кнопку INVERTER OFF на передней панели для ручного отключения инвертера, и ИБП переключится на байпас.
2. Отключите переключатель готовности Ready от того основного силового модуля, который нуждается в техническом обслуживании.
3. Открутите винты на основном силовом модуле и извлеките модуль через 2 минуты.



Примечание

Для обеспечения безопасности используйте мультиметр для измерения напряжения конденсатора шины постоянного тока и перед выполнением операций убедитесь в том, что напряжение меньше 60 В.

4. После завершения технического обслуживания силового модуля проверьте, что идентификационный номер силового модуля отличается от номеров других работающих модулей и равен числу от 1 до 5. Если они одинаковы, поправьте бит адреса.
5. Вставьте основной силовой модуль (интервал вставки для каждого модуля должен быть не менее 10 секунд), проверьте, что переключатель готовности Ready основного модуля питания находится в состоянии DISCONNECT, и затем затяните винты по обеим сторонам силового модуля.
6. Подождите 2 минуты и затем включите переключатель Ready силового модуля. Силовой модуль автоматически включится в работу системы.

Руководство по техническому обслуживанию модулей байпаса



Примечание

Техническое обслуживание модуля байпаса нельзя выполнять в батарейном режиме.

Если система работает в нормальном режиме и байпас является доступным, выполните следующие действия.

1. Вручную выключите инвертер, и ИБП переключится на байпас. Замкните переключатель ремонтного байпаса, ИБП переключится в режим ремонтного байпаса.
2. Нажмите кнопку EPO для обеспечения нулевого тока батареи. Разомкните автоматический выключатель схемы или разъедините клеммы батареи.
3. Отсоедините переключатель готовности от каждого силового модуля и извлеките все силовые модули.
4. Извлеките байпасные силовые модули, которые требуют технического обслуживания или ремонта, подождите 5 минут и затем выполните техническое обслуживание байпасных силовых модулей.



Примечание

Для обеспечения безопасности используйте мультиметр для измерения напряжения конденсатора шины постоянного тока и перед выполнением операций убедитесь в том, что напряжение меньше 60 В.

5. После выполнения технического обслуживания байпасных силовых модулей вставьте модули. Подождите 2 минуты; если индикатор байпаса загорится зеленым светом, это означает, что байпас обеспечивает питание нормально.
6. Проверьте, что бит адреса силового модуля отличается от номеров других работающих модулей и равен числу от 1 до 5. Если они одинаковы, поправьте бит адреса.
7. Вставьте основной силовой модуль (интервал вставки для каждого модуля должен быть не менее 10 секунд), проверьте, что переключатель готовности Ready основного модуля питания находится в состоянии DISCONNECT, и затем затяните винты по обеим сторонам силового модуля.
8. Соедините переключатель готовности силового модуля (подождите не менее 10 секунд для каждого модуля), дайте каждому модулю перейти в состояние готовности.
9. Выключите переключатель ремонтного байпаса, система переключится на байпас.

10. Вручную включите инвертер, и ИБП переключится на инвертер.

6.11 Выбор языка

Отображение меню и сообщений на дисплее возможно на 12 языках: китайском, голландском, английском, французском, немецком, итальянском, японском, польском, португальском, русском, испанском и шведском.

Для выбора требуемого языка выполните следующие действия.

1. В главном меню нажмите F1 (окно переключения), чтобы переместить курсор в первую строку меню дисплея.
2. Чтобы выбрать пункт меню «Язык» (Language), нажимайте F2 (перемещение влево) или F3 (перемещение вправо).
3. Нажмите F1 (окно переключения), чтобы переместить курсор в окно данных ИБП на дисплее.
4. Нажмите F2 (перемещение вверх) или F3 (перемещение вниз), чтобы выбрать требуемый язык.
5. Нажмите F4 (подтвердить), чтобы подтвердить выбор.
6. Чтобы вернуться в главное меню, нажмите F1 (ESC) несколько раз подряд. В этот момент все слова на дисплее отобразятся на выбранном языке.

6.12 Изменение текущих даты и времени

Выполните указанную процедуру для изменения системной даты и времени.

1. В главном меню нажмите F1 (окно переключения), чтобы переместить курсор в первую строку меню дисплея.
2. Нажмите F2 (перемещение влево) или F3 (перемещение вправо), чтобы выбрать пункт меню «Настройка функций» (Function Settings).
3. Нажмите F1 (окно переключения), чтобы переместить курсор в окно данных ИБП на дисплее.
4. Нажмите F2 (перемещение вверх) или F3 (перемещение вниз), чтобы выбрать «Настройки даты и времени» (Date and Time settings), и затем нажмите F4 (подтвердить).
5. Переместите курсор на строку дисплея с датой и временем и нажмите F4 (подтвердить).
6. Нажмите F2 (перемещение вверх) или F3 (перемещение вниз) для подтверждения текущих времени и даты.
7. Нажмите F4 (подтвердить), чтобы подтвердить выбранные настройки, и нажмите F1 (ESC), чтобы вернуться в предыдущее меню.

6.13 Пароль управления

Система имеет защиту паролем для ограничения действий оператора и управляющих органов. Управление и проверка ИБП и батареи возможны только после ввода правильного пароля.

Глава 7 Панель ручного управления и индикации

7.1 Введение

Панель управления и индикации расположена на передней панели ИБП. Посредством этой ЖК-панели оператор может управлять ИБП и контролировать его работу, а также осуществлять проверку всех измеряемых параметров, состояния ИБП и батареи, журналов всех событий и аварийных ситуаций. Панель управления оператора разделена слева направо на три функциональных части: мнемосхема пути прохождения тока, дисплей и клавиши меню, клавиши контроля и управления.

Detailed view of control panel

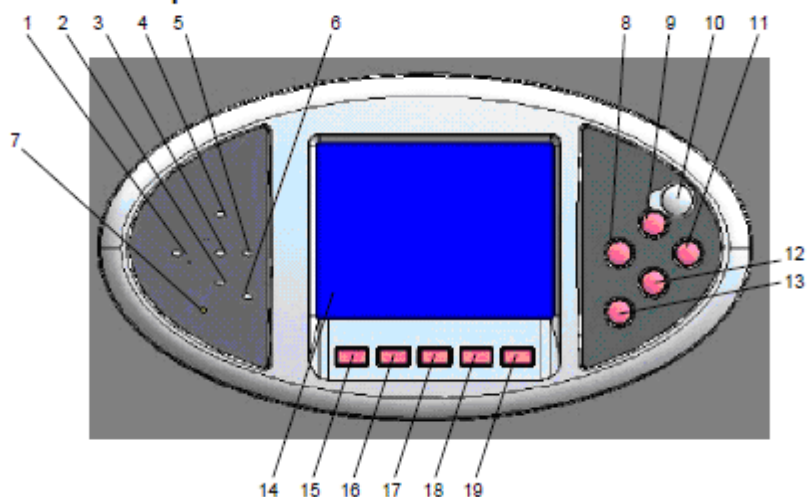


Рис. 7-1. Панель ручного управления и индикации

№ элемента	Функция	№ элемента	Функция
1	Индикатор выпрямителя (пер. ток в пост. ток)	8	Запуск инвертера
2	Индикатор батареи (резервное питание пост. тока)	9	Переключатель EPO
3	Индикатор инвертера (пост. ток в пер. ток)	10	Защитная крышка EPO
4	Индикатор байпаса (пер. ток в пер. ток)	11	Сброс неисправности
5	Индикатор нагрузки (выход пер. тока)	12	Отключение звукового сигнала
6	Индикатор состояния ИБП и аварий	13	Выключение инвертера
7	Звуковой аварийный сигнал (зуммер)	(15~19) F1~F5	Клавиши меню дисплея

Табл. 7-1 Описание панели ручного управления и индикации

7.1.1 Мнемосхема

Показанные на мнемосхеме светодиоды показывают путь прохождения тока при различных вариантах питания ИБП и отображают текущее рабочее состояние ИБП.

Горящий зеленый	Нагрузка на выпрямителе
Мигающий зеленый	Источник сетевого питания в норме, но выпрямитель не работает
Горящий красный	Неисправность выпрямителя
Выключен	Выпрямитель не имеет неисправностей, но сетевое питание не в норме

Табл. 7-2 Описание состояния индикатора выпрямителя (1)

Горящий зеленый	Нагрузка работает от батареи
Мигающий зеленый	Предупреждение батареи
Горящий красный	Отклонение от нормы батареи или преобразователя батареи (неисправность батареи, отсутствие батареи, обратная полярность батареи, неполадка преобразователя батареи, превышение температуры преобразователя батареи, перегрузка по току преобразователя батареи)
Выключен	Батарея и преобразователь батареи не имеют неисправностей, но происходит зарядка батареи

Табл. 7-3 Описание состояния индикатора байпаса (2)

Горящий зеленый	Нагрузка работает от байпаса
Горящий красный	Отклонение байпаса от нормы или неисправность переключателя статического байпаса
Выключен	Байпас в норме

Табл. 7-4 Описание состояния индикатора байпаса (3)

Горящий зеленый	Нагрузка работает от инвертера
Мигающий зеленый	Инвертер включен, находится в состоянии плавного запуска, синхронизации или ожидания (режим ESO)
Горящий красный	Неисправность инвертера
Выключен	Инвертер в норме, но выключен

Табл. 7-5 Описание состояния индикатора инвертера (4)

Зеленый	Выход ИБП включен, перегрузка отсутствует
Красный	Выход ИБП включен, но перегружен
Выключен	Выход ИБП отключен

Табл. 7-6 Описание состояния индикатора нагрузки (5)

Горящий зеленый	ИБП работает нормально
Постоянно желтый	ИБП в состоянии общей аварии (например, неисправность в цепи переменного тока)
Горящий красный	ИБП имеет серьезную неисправность (например, неисправность предохранителя или аппаратуры)

Табл. 7-7 Описание состояния (аварийного) индикатора (6)

7.1.2 Звуковой аварийный сигнал (зуммер)

Короткий одиночный сигнал	Этот звук слышен при нажатии любой кнопки
Сигналы длительностью 1 секунду с интервалом 1 секунду	когда система находится в состоянии общей аварии (например, неисправность в цепи переменного тока), слышен этот звуковой аварийный сигнал
Ровный звуковой аварийный сигнал	Когда система имеет серьезную неисправность (например, отказ предохранителя или аппаратуры), слышен этот звуковой аварийный сигнал

Табл. 7-8 Описания звуковых аварийных сигналов

7.1.3 Функциональные клавиши

Переключатель EPO	Для отключения питания нагрузки/Для выключения выпрямителя, инвертера, статистического байпаса и батареи
Инвертер включен	Используется для запуска инвертера
Кнопка выключения инвертера	Используется для ВЫКЛЮЧЕНИЯ инвертера
Кнопка сброса неисправности	Нажатием этой клавиши перезапускается ИБП после устранения неисправности
Кнопка отключения аварийного сигнала	Используется для выключения/включения звукового сигнала

Табл. 7-9 Описание функциональных кнопок

7.1.4 Кнопки ЖК-дисплея и меню

ЖК-дисплей имеет графическое разрешение 320 × 240 точек, удобное для пользователя. Дисплей может отображать информацию об аварийной ситуации в реальном времени. Есть возможность сохранять и вновь отображать 1024 записи для справок и диагностики.

С помощью графического ЖКИ-дисплея и дружелюбной системы ручного управления посредством меню пользователь может легко просмотреть параметры входа, выхода, нагрузки, батарей; текущее состояние ИБП и предупреждения всегда выводятся автоматически для быстрого получения сведений. Версии встроенных ПО выпрямителя, ПО инвертера, ПО байпаса и ПО внутреннего контроля микропрограммы можно вывести на ЖК-дисплей. Для выбора отображения требуемого меню используются пять кнопок.







Кнопка	F1	F2	F3	F4	F5
Функция 1	 Главная страница	ESC Выход	 Перемещение влево	 Перемещение вправо	 Подтверждение
Функция 2			 Перемещение вверх	 Перемещение вниз	

Табл. 7-10 Условные обозначения функциональных кнопок и их значения



Рис. 7-2. Части ЖК и кнопки меню

7.1.5 Исходный экран

После того как ИБП начнет и закончит автопроверку, появится исходный экран, как показано на Рис. 7-2. Исходный экран разделен на четыре окна: окно системной информации, окно данных, окно меню и окно клавиатуры.

Функции клавиш меню F1 ~ F5 для текущего экрана показаны не требующими объяснений условными обозначениями в окне клавиатуры в установленном порядке. Из любого меню на исходном экране нажатие клавиши F1 приводит к возврату в меню отображения выходных параметров Output.

7.1.6 Экран по умолчанию

В процессе работы ИБП при отсутствии аварийных сигналов в пределах двух минут появляется экран по умолчанию, как показано на Рис. 7-2. После короткой задержки подсветка ЖК-дисплей выключается. При нажатии любой клавиши меню (F1 ~ F5) экран по умолчанию восстанавливается.

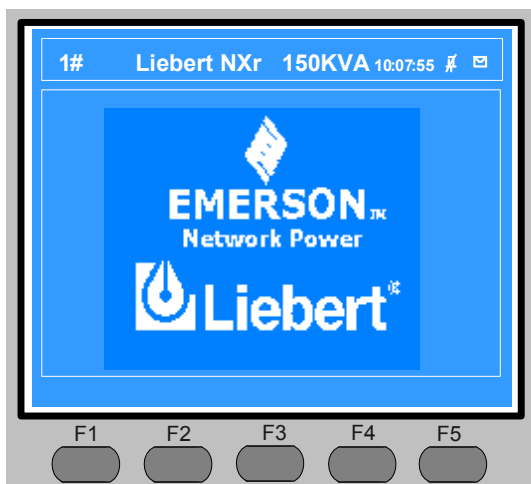


Рис. 7-3 Экран в режиме ожидания

7.2 Выбор языка

Отображение меню и данных на дисплее возможно на 10 языках: китайском, голландском, английском, французском, немецком, итальянском, японском, польском, португальском, русском, испанском и шведском.

Для выбора требуемого языка выполните следующие действия.

1. В меню Output нажмите клавишу F3 (слева) или F4 (справа), чтобы выбрать меню выбора языка.
2. Нажмите клавишу F5 (enter) для перевода курсора в окно данных на экране.
3. Нажмите клавишу F3 (вверх) или F4 (вниз) для выбора требуемого языка.
4. Нажмите клавишу F5 (enter) для подтверждения.
5. Нажмите клавишу F2 (ESC) несколько раз, чтобы вернуться в меню Output. В этот момент все слова на дисплее отобразятся на выбранном языке.

7.3 Изменение текущих даты и времени

Чтобы изменить системные дату и время, используйте следующий порядок:

1. В меню Output нажмите клавишу F3 (слева) или F4 (справа), чтобы выбрать меню настроек Settings.
2. Нажмите клавишу F5 (enter) для перевода курсора в окно данных на экране.
3. Нажмите клавишу F3 (вверх) или F4 (вниз) для выбора пункта Date & time и затем нажмите клавишу F5 (enter) для подтверждения.
4. Нажмите клавишу F3 (вверх) или F4 (вниз) для отображения строки даты и времени и затем нажмите клавишу F5 (enter) для подтверждения.
5. Нажмите клавишу F3 (вверх) или F4 (вниз) для ввода текущих времени и даты.
6. Нажмите клавишу F5 (enter) для подтверждения и нажмите клавишу F2 (ESC), чтобы вернуться в меню Output

7.4 Пароль управления

Система имеет защиту паролем для ограничения доступных для оператора функций управления. Пароль по умолчанию «123456». Этот пароль обеспечивает доступ к функциям ИБП и проверки батареи.

7.5 Подробное описание пунктов меню

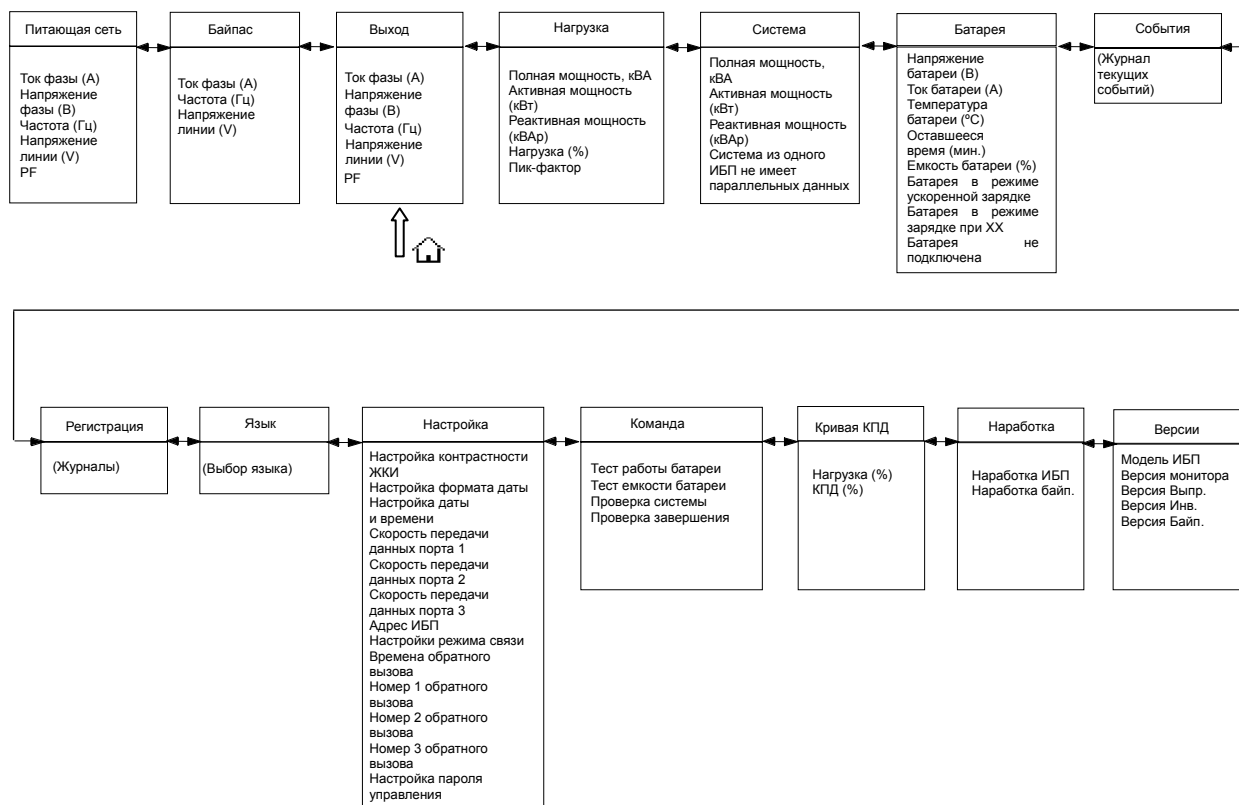


Рис. 7-4. Структура меню

Структура отображаемого на ЖК-дисплее меню, показанная на Рис. 7-4, подробно объяснена ниже.

Окно системы ИБП

Отображает основные сведения об ИБП, в том числе текущие время, дату, имя ИБП, конфигурацию и статус. В этом окне отображаются основные сведения об ИБП, не являющиеся необходимыми для действий пользователя. В следующей таблице приведены сведения этого окна.

Содержимое дисплея	Значение
Liebert APM	Название ИБП
10:07:55	Текущее время (формат: 24 часа, часов, минут, секунд)
1#	Блок 1
(Состояние) Нормальное, авария и неисправность	Нормальное: ИБП в нормальном состоянии Авария: ИБП имеет общую неисправность, такую как неисправность на входе переменного тока Неисправность: неисправность предохранителя ИБП или аппаратуры

Табл. 7-11 Описание пунктов окна сведений об ИБП

Окно данных и меню ИБП

Используйте левую или правую клавишу для выбора пунктов меню ИБП и окна данных.

Название меню	Пункт меню	Значение
Питающая сеть	Напряжение линия-нейтраль (В)	Фазовое напряжение
	Ток линия-нейтраль (А)	Фазовый ток
	Частота (Гц)	Частота
	Напряжение линия-линия (В)	Линейное напряжение
	PF	Коэффициент мощности
Байпас	Напряжение линия-нейтраль (В)	Фазовое напряжение
	Частота (Гц)	Линейное напряжение
	Напряжение линия-линия (В)	Линейное напряжение
Выход	Напряжение линия-нейтраль (В)	Фазовое напряжение
	Ток линия-нейтраль (А)	Фазовый ток
	Частота (Гц)	Выходная частота
	Напряжение линия-линия (В)	Линейное напряжение
	PF	Коэффициент мощности
Нагрузка	Вых. мощн. Sout (кВА)	Полная мощность нагрузки этой стойки ИБП
	Pout (кВт)	Активная мощность нагрузки этой стойки ИБП
	Qout (кВАр)	Реактивная мощность нагрузки этой стойки ИБП
	Нагрузка (%)	Нагрузка в процентах от номинальной для этой стойки
	CF	Пик-фактор выходного тока нагрузки этой стойки ИБП
Система	Вых. мощн. Sout (кВА)	Полная мощность нагрузки параллельной системы этого ИБП
	Pout (кВт)	Активная мощность нагрузки параллельной системы этого ИБП
	Qout (кВАр)	Реактивная мощность нагрузки параллельной системы этого ИБП
	Одиночный блок, нет данных параллельной системы	При конфигурации ИБП в качестве одиночного блока имеется только модульная нагрузка, системная нагрузка отсутствует
Батарея	Напряжение батареи (В)	Напряжение шины батареи
	Ток батареи (А)	Ток на шине батареи
	Темп. батареи (°C)	Внутренняя температура батареи
	Оставшееся время (мин.)	Оставшееся время обеспечения резервного питания от батареи
	Емкость батареи	Срок службы батареи в процентах от срока службы новой батареи
	Бат. Ускоренная зарядка	Батарея в режиме ускоренной зарядки
	Бат. Зарядка на холостом ходу	Батарея находится в режиме зарядки на холостом ходу
	Батарея отсоединена	Батарея не подключена
События	(Журнал текущих событий)	Отображение всех текущих журналов
Регистрация	(Журналы)	Отображение всех записей протокола
Язык	(Выбор языка)	Можно выбрать 10 языков
Настройки	Контрастность дисплея	Регулировка контрастности дисплея
	Установка формата данных	Можно выбрать форматы YYYY MM DD, DD MM YYYY и MM DD YYYY
	Дата и время	Установка даты/времени
	Скорость передачи данных связи 1	Настройка скорости связи в Intellislot 1
	Скорость передачи данных связи 2	Настройка скорости связи в Intellislot 2
	Скорость передачи данных связи 3	Настройка скорости связи в Intellislot 3
	Адрес ИБП	Этот параметр применим к режиму связи RS485

Название меню	Пункт меню	Значение
	Режим связи	Режим связи
	Времена обр. вызова	Резервный
	Тел. № 1	Резервный
	Тел. № 2	Резервный
	Тел. № 3	Резервный
	Пароль команд	Изменение пароля команд
Команды	Тест работы батареи	Эта проверка приводит к частичной разрядке батареи для ее активации, одновременно можно получить примерное значение емкости батареи. Нагрузка может составлять от 20 до 80 %
	Тест емкости батареи	Эта проверка приводит к частичной разрядке батареи для ее активации, одновременно можно получить примерное значение емкости батареи. Нагрузка может составлять от 20 до 80 %
	Проверка системы	Выполнение автотестирования ИБП. Пользователь активирует эту функцию, по прошествии 5 секунд появится всплывающее окно, показывающее пользователю результаты этой диагностической проверки
	Остановка проверки	Ручная остановка проверки, включая проверку работы, емкости и системы
	Принудительная ускоренная зарядка	Ручной запуск ускоренной зарядки
	Остановка ускоренной зарядки	Остановка ускоренной зарядки вручную
Кривая КПД	Уровень нагрузки, %	Текущий уровень нагрузки в %
	КПД (%)	Текущий КПД
Наработка	Наработка ИБП	Общее время работы ИБП от инвертера с момента последнего перезапуска
	Наработка байпаса	Общее время работы ИБП от байпаса с момента последнего перезапуска
Версия	Модель ИБП	Отображение сведений о модели ИБП, например: 400 В~ 60 Гц
	Версия монитора	Версия ПО контроля панели управления
	Версия выпрямителя	Версия ПО выпрямителя
	Версия инвертера	Версия ПО инвертера
	Версия байпаса	Версия ПО байпаса

Табл. 7-12 Описание пунктов окна данных и меню ИБП

Окно текущей регистрации

В данном окне осуществляется запись текущих событий, которые относятся к текущему рабочему режиму ИБП, но не регистрируются данные о прошедшем кратковременном состоянии.

Используйте клавиши F1, Up и Down для перемещения по записям событий.

Полная предыстория показана в окне данных меню «Журналы».

7.6 Перечень событий и аварий ИБП

В следующей таблице приведен полный перечень всех событий ИБП, отображаемых в окне регистрации и окне текущей регистрации, которые описаны в п. 7.5 .

Событие ИБП	Значение
Неисправность связи	Связь между внутренним контролем и силовым или байпасным модулем.
Паралл. связь имеет неисправность	Неисправность связи по шине CAN между различными ИБП в параллельной системе. 1. Проверить наличие питания на отдельных модулях ИБП параллельной системы, в случае отсутствия включить модуль питания ИБП и проверить устранение аварии. 2. Нажать клавишу FAULT CLEAR.
Перегрев батареи	Превышена температура батареи. Проверить температуру и вентиляцию батареи.
Превышение температуры окружающей среды	Превышение температуры окружающей среды. Проверить вентиляцию в помещении ИБП
Окончание срока службы батареи	Истек срок службы батареи.
Замена батареи	Необходимо заменить батарею в связи с выявленной при проверке неисправностью.
Предварительное предупреждение о недостаточном напряжении батареи	Перед окончанием разрядки должно появиться предупреждение о недостаточном напряжении батареи. После появления этого предупреждения батарея должна иметь емкость, достаточную для работы батареи в течение 3 минут до полной разрядки. Это время может быть сконфигурировано пользователем в диапазоне от 3 до 60 минут. Вовремя отключайте нагрузку.
Окончание разряда батареи	Преобразователь выключен в связи с низким напряжением батареи. Проверьте состояние электропитания и своевременно восстановите подачу сетевого электропитания.
Напряжение электропитания отклоняется от нормы	Сетевое напряжение вышло за нижний или верхний предел, это привело к остановке выпрямителя. Проверьте входное фазное напряжение выпрямителя.
Недостаточное напряжение в сети	Недостаточное напряжение в сети при уменьшенной нагрузке. Проверьте входное напряжение на выпрямителе.
Частота сети электропитания отклоняется от нормы	Частота сетевого напряжения вышла за пределы, это привело к остановке выпрямителя. Проверьте входное напряжение и частоту выпрямителя
Неисправность выпрямителя	Неисправность выпрямителя, его выключение и разряд батареи.
Перегрев выпрямителя	Температура теплоотвода слишком высока для обеспечения работы выпрямителя. ИБП может автоматически восстановиться после этой неисправности. Проверьте условия окружающей среды и вентиляцию.
Бат. Неисправность зарядного устройства	Перенапряжение зарядного устройства батареи
Неисправность напряжения питания цепей управления 1	Неисправность напряжения питания цепей управления 1 или его пропадание во время работы ИБП.
Обратный порядок чередования фаз сети	Порядок чередования фаз на входе изменился на обратный.
Перегрузка выпрямителя по току	Перегрузка выпрямителя по току
Неисправность плавного запуска	Выпрямитель не может запуститься в связи с низким напряжением на шине постоянного тока.
Невозможность отслеживания байпаса	Эта авария включается программным обеспечением инвертера при выходе напряжения байпаса за пределы амплитуды или частоты. Амплитуда составляет $\pm 10\%$ от номинального значения. Это аварийное состояние автоматически сбрасывается при восстановлении нормального напряжения байпаса. 1. Сначала проверьте соответствие отображаемых на дисплее напряжения и частоты байпаса установленным границам. Обратите внимание, что номинальные напряжение и частота соответственно задаются значениями параметров «Выходное напряжение» и «Выходная частота». 2. Если отображаемое напряжение отклоняется от нормы, измерьте фактическое напряжение и частоту байпаса. Если значения не соответствуют требованиям, проверьте внешний источник питания.
Байпас отклоняется от нормы	Это аварийное сообщение вызывается ПО инвертера, если амплитуда или частота напряжения байпаса выходят за установленные пределы. Амплитуда составляет $\pm 10\%$ от номинального значения. Неисправность сбрасывается автоматически при восстановлении нормального напряжения. Сначала проверьте, возникла ли сопутствующая неисправность, такая как «разомкнутый

Событие ИБП	Значение
	переключатель байпаса», «обратный порядок фаз байпаса» и «неисправность входной нейтрали». Если такое сообщение появилось, сначала устраните эту неисправность. 1. Сначала проверьте соответствие отображаемых на дисплее напряжения и частоты байпаса установленным границам. Обратите внимание, что номинальные напряжение и частота соответственно задаются значениями параметров «Выходное напряжение» и «Выходная частота». 2. Если отображаемое напряжение отклоняется от нормы, измерьте фактическое напряжение байпаса и частоту. Если измеренные значения отклоняются от нормы, проверьте внешнее электропитание байпаса. Если авария возникает часто, используйте программное обеспечение для конфигурации, чтобы увеличить установку верхней границы байпаса согласно предложениям пользователя.
Несинхронность инвертера	Это аварийное сообщение вызывается программным обеспечением инвертера в том случае, когда разность фаз между инвертером и байпасом превышает 6 градусов. Амплитуда составляет $\pm 10\%$ от номинальной величины. Эта авария сбрасывается автоматически при устранении условий возникновения. 1. Сначала проверьте наличие неисправности «Невозможность отслеживания байпаса» или «Отклонение байпаса от нормы». Если такая авария имеется, устраните сначала эту неисправность. 2. Убедитесь в правильной форме напряжения байпаса. Если форма напряжения байпаса имеет значительные искажения, попросите пользователя подтвердить это и найти решение
Неисправность инвертера	Выходное напряжение инвертера отклоняется от нормы, и нагрузка переключена на байпас.
Превышение температуры инвертера	Температура теплоотвода инвертера слишком высока для обеспечения нормальной работы инвертера. Это аварийное сообщение включается по сигналу устройства контроля температуры, установленного на теплоотводе инвертера. ИБП автоматически восстанавливает нормальное состояние при исчезновении сигнала превышения температуры после 5-минутной задержки. Если превышение температуры продолжает иметь место, проверьте следующее. 1. Наличие высокой температуры окружающей среды. 2. Блокирование канала вентиляции. 3. Неисправность вентилятора. 4. Превышение времени перегрузки преобразователя.
Неисправность вентилятора	Неисправность хотя бы одного вентилятора.
Неисправность реле инвертера	Хотя бы один из статических переключателей инвертера разомкнут или короткозамкнут. Эта неисправность блокируется до отключения питания.
Неисправность статического переключателя байпаса	Хотя бы один из статических переключателей байпаса разомкнут или короткозамкнут. Эта неисправность блокируется до отключения питания.
Неправильная операция	Эта авария возникает при совершении неправильной операции.
Неисправность выходного предохранителя	Сработал хотя бы один выходной плавкий предохранитель. Преобразователь выключается, и нагрузка переключается на байпас
Перегрузка блока	Эта авария возникает в том случае, когда нагрузка превышает 105 % номинального значения. Эта авария сбрасывается автоматически при устранении состояния перегрузки. 1. По показаниям дисплея проверьте, какая из фаз перегружена (% нагрузки), чтобы подтвердить действительность аварии. 2. Если авария действительна, измерьте фактическое значение выходного тока для проверки правильности отображаемого значения. Отключите некритическую нагрузку. В параллельной системе эта авария появляется при значительном дисбалансе нагрузки.
Перегрузка системы	Эта авария возникает в том случае, когда суммарная нагрузка превышает 105 % номинального значения. Эта авария сбрасывается автоматически при устранении состояния перегрузки. По показаниям дисплея проверьте, какая из фаз перегружена (% нагрузки), чтобы подтвердить действительность аварии. Если авария действительна, измерьте фактическое значение выходного тока для проверки правильности отображаемого значения. Отключите некритическую нагрузку. В параллельной системе эта авария появляется при значительном дисбалансе нагрузки.
Время ожидания при перегрузке блока	Состояние перегрузки ИБП сохраняется, и превышен тайм-аут для перегрузки. Примечание. 1. Наиболее перегруженная фаза первой покажет превышение тайм-аута для перегрузки. 2. Если таймер активен, то также должно появиться сообщение «Перегрузка блока», так как нагрузка выше номинальной. 3. Когда время истекает, статический переключатель инвертера размыкается, и нагрузка переключается на байпас. Инвертер выключится и снова запустится через 10 секунд. 4. Если нагрузка уменьшается до значения менее 95 %, спустя 5 минут система снова переключится в режим инвертера. Проверьте показания нагрузки (%) на дисплее, чтобы подтвердить действительность аварии. Если дисплей показывает наличие перегрузки, проверьте фактическую нагрузку и подтвердите, если ИБП был перегружен перед возникновением аварии.

Событие ИБП	Значение
Байп. Отклонен от нормы Выключение	Напряжения байпаса и инвертера отклоняются от нормы. Питание нагрузки прерывается.
Перегрузка инвертера по току	Инвертер перегружен по току.
Порядок фаз байпаса обратный	Порядок чередования фаз в байпасе изменился на обратный. В нормальном состоянии фаза В запаздывает по отношению к фазе А на 120 градусов, а фаза С запаздывает по отношению к фазе В на 120 градусов. Проверьте правильность порядка чередования фаз в байпасе. Исправьте неправильный порядок следования фаз.
Переключение вследствие скачка нагрузки	Система переключается на байпас в результате скачка нагрузки. ИБП может восстановить работу автоматически. Запускайте нагрузку так, чтобы уменьшать воздействия скачков нагрузки на инвертер.
Превышение тайм-аута для переключения	Нагрузка подключена на байпас из-за того, что переключение при перегрузке по выходу и обратное переключение фиксированы на заданные значения времени в течение текущего часа. Система может восстановить работу автоматически и переключиться обратно на инвертер в течение часа.
Неисправность распределения нагрузки	ИБП, работающие в параллельной системе, неправильно распределяют нагрузку
Отклонение от нормы на шине пост. тока	Отключение инвертера в связи с отклоняющимся от нормы значением напряжения на шине постоянного тока. Нагрузка переключена на байпас.
Переключение системы	Вся система параллельных ИБП переключается на байпас одновременно при необходимости переключения на байпас одного из них. Это сообщение появляется на ИБП с пассивным переключением на байпас
Перенапряжение на шине пост. тока	Выпрямитель, инвертер и преобразователь батареи выключены вследствие перенапряжения на шине постоянного тока. Проверьте наличие неисправности выпрямителя. Если неисправность отсутствует, проверьте действительность возникновения перегрузки. Перезапустите инвертер после устранения неисправности.
Перегрузка байпаса по току	Ток байпаса превышает 135 % от номинального значения. ИБП выдает аварийный сигнал без каких-либо действий.
Активный LBS	Настройка синхронизатора шины нагрузки LBS активизирована. Это означает, что ИБП работает в качестве главного LBS или подчиненного устройства в конфигурации с двумя шинами.
Потеря нейтрали сети	Нейтральный провод сети оборван или не обнаружен.
Противоречие версии протокола	Несовместимые версии протокола обмена между блоком контроля и блоком процессора.
Неисправность заземления батареи	Неисправность заземления батареи от сигнала сухого контакта.
Ручное включение	Включение инвертера вручную нажатием кнопки на передней панели
Ручное выключение	Выключение инвертера вручную нажатием кнопки на передней панели
ЕРО	Нажатие кнопки ЕРО на передней панели или принятие внешней команды ЕРО.
Подтверждение переключения с прерыванием	Пользователь нажимает клавишу ENT для прекращения подачи питания на нагрузку и переключения нагрузки на байпас в соответствии с подсказкой.
Отмена переключения	Пользователь нажимает клавишу CANCEL для отключения питания нагрузки и переключения нагрузки на байпас в соответствии с подсказкой.
Подтверждение риска при выключении блока	Пользователь нажимает клавишу ENT для выключения модуля ИБП в параллельной системе в соответствии с подсказкой.
Подтверждение риска при выключении параллельной системы	Пользователь нажимает клавишу ENT для выключения параллельной системы в соответствии с подсказкой
Сброс неисправности	Нажатие кнопки FAULT CLEAR (Сброс неисправности) на панели дисплея
Выключение аварийного сигнала	Нажатие клавиши выключения аварийного сигнала SILENCE ON/OFF на панели
Отказ включения	Отказ включения инвертера вручную. Причиной может быть неправильная операция (замкнут автоматический выключатель ремонтного байпаса) или отсутствие готовности шины постоянного тока или выпрямителя.
Сброс звукового аварийного сигнала	Нажмите кнопку FAULT CLEAR или SILENCE ON/OFF на панели дисплея.
Режим байпаса	ИБП в режиме байпаса.
Нормальный режим	ИБП в нормальном режиме.
Батарейный режим	ИБП в батарейном режиме.

Событие ИБП	Значение
Режим совместного источника	Инвертер получает питание от батареи и выпрямителя одновременно.
Останов ИБП	Останов ИБП, выключение выходного питания.
Подключение к генератору	Генератор подключен, и его сигнал подается на ИБП. Можно включить режим совмещения источников в соответствии с настройкой ИБП.
ВСВ разомкнут	Состояние автоматического выключателя батареи (разомкнут).
ВСВ замкнут	Состояние автоматического выключателя батареи (замкнут).
Бат. Зарядка на холостом ходу	Состояние батареи (зарядка на холостом ходу).
Бат. Ускоренная зарядка	Состояние батареи (ускоренная зарядка).
Разрядка батареи	Состояние батареи (батарея разряжается).
Периодическая проверка батареи	Батарея находится в режиме периодического автотестирования (разрядка 20 % емкости).
Бат. Проверка емкости батареи	Батарея находится в режиме автотестирования емкости (разрядка 100% емкости).
Проверка работы батареи	Батарея находится в режиме автотестирования емкости (разрядка 20 % емкости).
Проверка системы ИБП	Система ИБП находится в режиме автотестирования.
Настройка включения инвертера	Инвертер запускается и находится в состоянии синхронизации.
Настройка включения выпрямителя	Выпрямитель запускается и находится в состоянии синхронизации.
Неисправность вентилятора в шкафу ремонтного байпаса.	Неисправность вентилятора в шкафу ремонтного байпаса.
Превышение температуры внешнего входного разделительного трансформатора.	Превышение температуры внешнего входного разделительного трансформатора.
Превышение температуры внешнего выходного разделительного трансформатора.	Превышение температуры внешнего выходного разделительного трансформатора.
Условия окружающей среды в аккумуляторной отклоняются от нормы	Проверьте условия окружающей среды в аккумуляторной.
Обратная полярность батареи	Заново подключите батарею и проверьте правильность соединений.
Батарея недоступна	Проверьте батарею и ее подключения.
Автовключение	ИБП выключается из-за разрядки батареи, инвертер запускается автоматически при восстановлении сетевого питания.
Перепрошивка выпрямителя	Перепрошивка программного обеспечения выпрямителя.
Перепрошивка инвертера	Перепрошивка программного обеспечения инвертера.
Перепрошивка монитора	Оперативная модернизация программного обеспечения контроля.
Отклонение от нормы синхронизатора шины нагрузки LBS.	Отклонение от нормы синхронизатора шины нагрузки LBS.
Неисправность ПО процессора	Программное обеспечение инвертера и выпрямителя не относятся к одной и той же модели ИБП.

Табл. 7-13 Журнал событий ИБП

7.7 Окно подсказки

Во время работы системы на дисплее появляется окно подсказки в том случае, когда система предупреждает пользователя о каких-либо событиях или запрашивает подтверждение на выполнение операции.

Окно подсказки	Значение
Переключение с прерыванием, подтвердите или отмените	Источники питания инвертера и байпаса не синхронизированы, и любое переключение нагрузки между источниками вызовет кратковременное прерывание работы нагрузки.
Нагрузка слишком высокая для переключения с прерыванием	Для выполнения прерываемого переключения параллельной системы с байпаса на инвертер общая нагрузка должна быть меньше нагрузочной способности одного блока.
Выполнение этой операции приведет к выключению выхода; подтвердите или отмените	Альтернативный источник отсутствует, любая операция выключения инвертера вызовет обесточивание нагрузки. Пользователь должен подтвердить или отменить операцию.
Выполнение этой операции приведет к перегрузке инвертера; подтвердите или отмените	Выключение этого инвертера приведет к перегрузке оставшегося инвертера(ов) в параллельной системе. Пользователь должен подтвердить или отменить операцию.
Необходимо включить дополнительные ИБП для поддержания нагрузки	Количество имеющихся работающих параллельных инвертеров недостаточно для питания существующей нагрузки. Необходимо включить дополнительные модули ИБП.
Батарея будет разряжена, подтвердите	Батарея разрядилась на 100 %, и ИБП будет остановлен. Система запрашивает подтверждение. Отмена прекращает разрядку батареи и возвращает систему в нормальный режим.
Автотестирование системы закончено. Неисправностей не обнаружено.	Никаких действий не требуется
Автотестирование системы закончено. Проверьте текущие предупреждения.	Проверьте окно текущих событий
Введите пароль управления	Требуется для проверки батареи или ИБП (по умолчанию: 12345)
Автотестирование системы прервано, несоответствие условий	Условие автотестирования батареи является недостаточным. Пользователь должен проверить, что батарея не находится в режиме ускоренной зарядки и уровень нагрузки не менее 20 %
Ускоренная зарядка батареи отменена, несоответствие условий	Если пользователь пытается выполнить ускоренную зарядку, но условия для ускоренной зарядки не выполняются, например отсутствие батареи, неполадка зарядного устройства и т. п., система выдает это сообщение.

Табл. 7-14 Подсказки в окне и их значения

Глава 8 Опции

В этой главе описаны опции к ИБП LIEBERT APM. Опции следует устанавливать перед выполнением установки ИБП.

8.1 Комплект для обнаружения неисправности заземления батареи

В дополнение к какому-либо УЗО, внешне устанавливаемому до ИБП, или при оборудовании ИБП опциональными разделительными трансформаторами для определения тока утечки можно подключить опциональное устройство разностного тока батареи для выявления тока утечки в целях обеспечения нормальной работы системы. Контролируемый диапазон разностного тока: 30 мА ~ 3000 мА

Питание: 230 В пер. тока (линия-нейтраль)

При обнаружении неисправности заземления батареи на панели дисплея ИБП появится предупреждение.

Для удаленного контроля предусмотрен аварийный сигнал:

Клемма	Название	Определение
21	Общий	Выявление неисправности заземления батареи – можно запрограммировать в качестве аварийного сигнала или предупреждения
22	NC	
24	NO	

Табл. 8-1 Для удаленного контроля предусмотрен аварийный сигнал «сухой контакт»

Комплект для обнаружения неисправности заземления батареи состоит из одного СТ (трансформатор тока) и одного чувствительного к постоянному току устройства контроля разностного тока. Подключение этого комплекта к ИБП показано ниже.

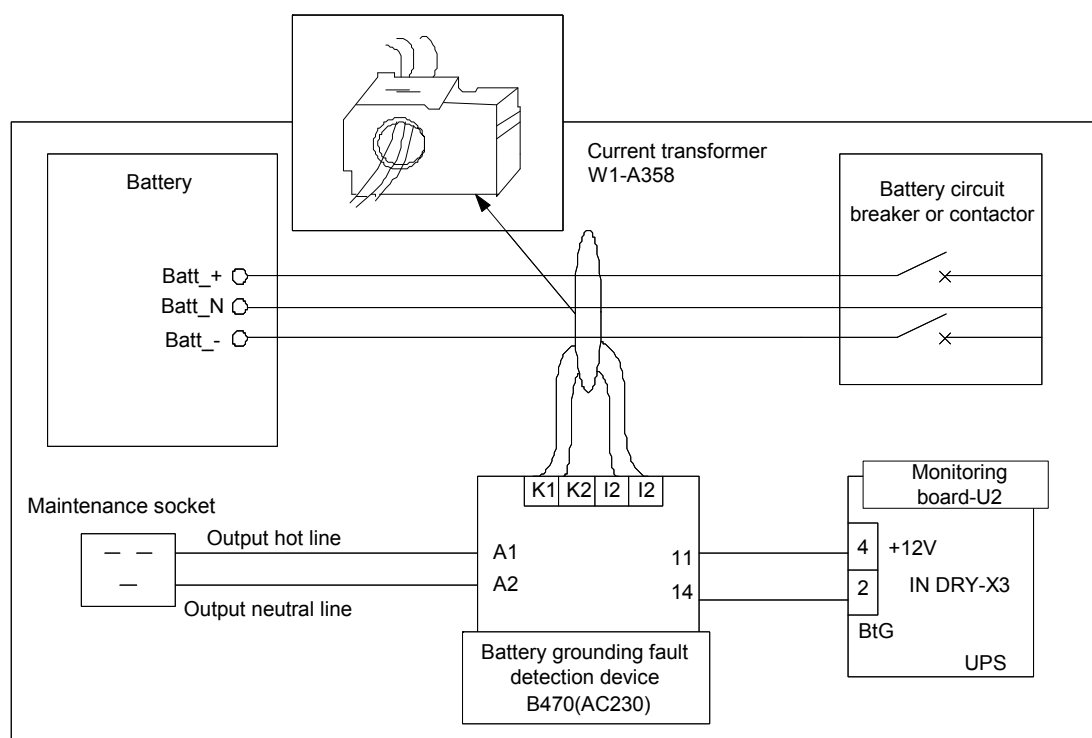


Рис. 8-1. Подключение комплекта обнаружения неисправности заземления батареи

8.2 Замена пылевых фильтров

Для установки двух пылевых фильтров в ИБП LIEBERT APM необходима только отвертка Phillips. Каждый фильтр крепится на месте с помощью кронштейна с любой стороны фильтра. Для замены фильтра выполните следующее:

1. Откройте переднюю дверцу ИБП и найдите фильтры на обратной стороне передней дверцы (см. Рис. 8-2).
2. Снимите один кронштейн и ослабьте винт на втором кронштейне. Второй кронштейн снимать не требуется.
3. Снимите заменяемый пылевой фильтр.
4. Вставьте чистый фильтр.
5. Установите кронштейн на место, затяните винты.
6. Затяните винт на втором кронштейне.

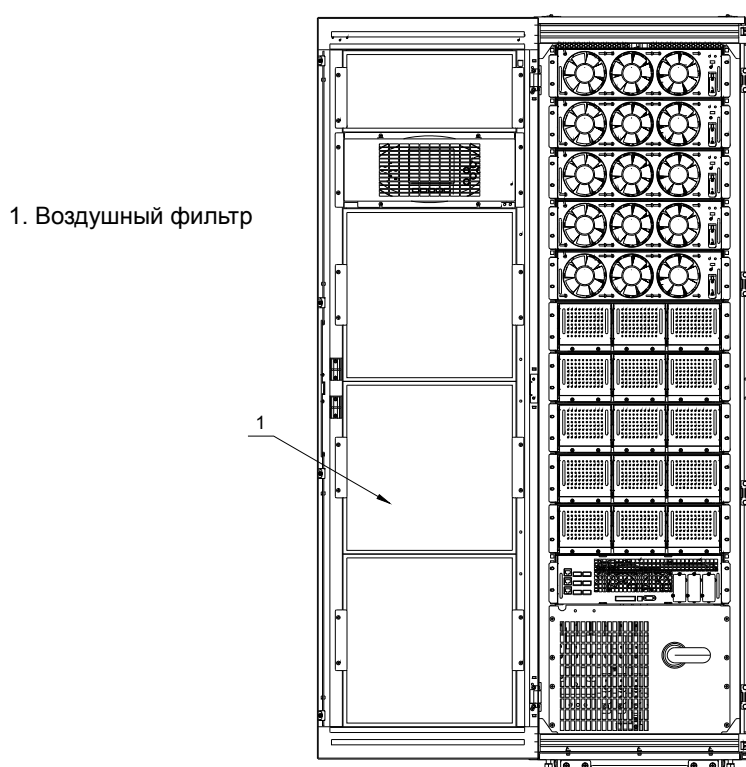


Рис. 8-2. Замена воздушных фильтров

Глава 9 Характеристики

9.1 Соответствие требованиям и стандарты

ИБП разработан в соответствии со следующими европейскими и международными стандартами:

Стандарты и директивы:

Пункт	Нормативная ссылка
Директива по низковольтным устройствам	2006/95/EC с дополнением Директивой 93/68/EEC. Директива по электромагнитной совместимости 2004/108/EC
Общие требования и требования безопасности для ИБП, используемых в зонах доступа оператора	IEC/EN 62040-1-1, включая требования IEC/EN 60950-1
Требования электромагнитной совместимости (EMC) для ИБП	IEC/EN 62040-2: категория помехоустойчивости C2, категория излучения C2

Табл. 9-1 Соответствие европейским и международным стандартам

Вышеупомянутые стандарты для изделий включают условия соответствия общим стандартам IEC и EN по безопасности (IEC/EN/AS60950), электромагнитному излучению и помехоустойчивости (серия IEC/EN/AS61000) и конструкции (серии IEC/EN/AS60146 и 60529).

Выходные динамические характеристики APM соответствуют классу 3 стандарта IEC62040-3.

9.2 Характеристики ИБП

Пункт	Ед. изм.	30 кВт	90 кВт	150 кВт
Уровень акустического шума на расстоянии 1 м при полной нагрузке	дБ	<53 дБА	<58 дБА	<62 дБА
Уровень акустического шума на расстоянии 1 м при половинной нагрузке	дБ	<52 дБА	<56 дБА	<58 дБА
Высота над уровнем моря в условиях применения	м	≤1000 м над уровнем моря, снижение мощности на 1 % на каждые 100 м от 1000 до 2000 м		
Относительная влажность	-	От 0 до 95 % без конденсации		
Рабочая температура	°C	от 0 до 40°C *. Примечание. Срок службы батареи уменьшается наполовину при увеличении температуры на каждые 10 °C свыше 20 °C		
Температура хранения-транспортирования ИБП	°C	-20~70		
Рекомендуемая температура хранения батареи	°C	От -20 °C до 30 °C (20 °C для оптимального хранения)		

Табл. 9-2 Параметры, характеризующие окружающую среду

- Согласно условиям

Производительность пер. ток/пер. ток	Ед. изм.	Показатели				
Номинальная мощность	кВА	30~150				
Нормальный режим ¹ (двойное преобразование)	%	96				
Батарейный режим ²	%	96				
Потери тепла и воздухообмен						
Номинальная мощность	кВА	30	60	90	120	150
Нормальный режим	кВт	1.2	2.4	3.6	4.8	6
Без нагрузки	кВт	0.6	1.2	1.8	2.4	3
Максимальное воздушное охлаждение (втягивание спереди, выход сзади)	л/с	48	96	144	192	239

Табл. 9-3 Производительность пер. ток/пер. ток, потери и воздухообмен

1) Вход и выход 400 В пер. тока, батарея полностью заряжена, номинальная линейная нагрузка.

2) Производительность инвертера (пост. ток/пер. ток), батарея при номинальном напряжении 432 В пост. тока и полной номинальной линейной нагрузке

Размеры, Ш×Г×В	мм	600×1100×1996				
Количество модулей	кВА	1	2	3	4	5
Вес, без модулей батареи	кг	280	315	350	385	420
Размеры силового модуля	мм	440×132(3U)×650				
Вес силового модуля	кг	35				
Размеры модуля батареи	мм	440×132(3U)×877				
Вес модуля батареи	кг	95				
Размеры блока батареи	мм	140×132(3U)×810				
Вес блока батареи	кг	29				
Размеры шкафа модульной батареи	мм	600×1100×1996				
Вес шкафа модульной батареи	кг	250				
Цвет	-	ZP7021				
Степень защиты IEC (60529)	-	IP20 (защита пальцев при открывании или закрывании передних дверей)				

Табл. 9-4 Механические характеристики ИБП

Номинальная мощность, кВА	Ед. изм.	30 кВт	60 кВт	90 кВт	120 кВт	150 кВт
Номинальное входное напряжение переменного тока ¹	В	380/400/415 В (трехфазное с общей нейтралью с входом байпаса)				
Диапазон входного напряжения ²	В	305 В~477 В, 304 В~208 В(при мощности на выходе до 70 %)				
Частота ²	Гц	50/60 Гц (диапазон от 40 до 70 Гц)				
Коэффициент мощности	кВт/кВА, полная нагрузка (половинная нагрузка)	0.99 (0.98)				
Входная мощность	кВА номинальное ³ (максимальное ⁴) ⁵	33(37)	65 (74)	97(111)	129 (147)	161 (183)
Входной ток	А номинальный ³ (максимальный ⁴) ⁶	47 (53)	93 (106)	139 (159)	185 (211)	231 (264)
Суммарный коэффициент нелинейных искажений THD	THDI %	< 4				

Табл. 9-5 Напряжение переменного тока на входе выпрямителя

1. Выпрямитель работает при любом номинальном напряжении питания и любой частоте без регулировки.
2. При сетевом напряжении 305 В ИБП обеспечивает указанное выходное напряжение при номинальной нагрузке без разрядки ранее заряженной батареи.
3. EN 62040-3/50091-3: при номинальной нагрузке и входном напряжении 400 В, батарея заряжается
4. EN 62040-3/50091-3: при номинальной нагрузке и входном напряжении 400 В батарея заряжается при максимальной номинальной мощности.
5. Прибавить 4,5 кВА на каждый резервный модуль
6. Прибавить 7 А на каждый резервный модуль

Промежуточная цепь пост. тока		
Номинальная мощность, кВА	Ед. изм.	30~150
Напряжение шины батареи	В	Номинальное: 432 В (зарядное холостого хода для свинцово-кислотных с клапанным регулированием составляет 540 В) 36 аккумуляторов свинцово-кислотных с клапанным регулированием по 12 В Диапазон: 400 ~ 616 В
Количество свинцово-кислотных элементов	Номинальное	216=[36х6 элементов (12 В) блоков]
	Максимальное	240=[40х6 элементов (12 В) блоков]
	Минимальное	180=[30х6 элементов (12 В) блоков]
Напряжение зарядки на холостом ходу	В/элемент (свинцово-кислотные)	2,25 В/элемент (выбирается из диапазона 2,2 –2,3 В/элемент), режим зарядки при постоянном токе и напряжении
Температурная компенсация	мВ/С°	- 3,0 (выбирается из диапазона 0-5,0 при 25 °С или 30 °С или запрещена)

Напряжение пульсаций	% В холостого хода	≤1				
Ток пульсаций	~ C ₁₀	≤5				
Напряжение ускоренной зарядки	свинцово-кислотные	2,35 В/элемент (выбирается из диапазона 2,30-2,40 В/элемент) Режим зарядки при постоянном токе и напряжении				
Управление ускоренной зарядкой	-	- триггер тока ускоренной зарядки 0,050 C ₁₀ (выбирается 0,030-0,070) - триггер тока ускоренной зарядки 0,010 C ₁₀ (выбирается 0,005-0,025) Тайм-аут безопасности 24 часа (выбирается 8-30 час) Можно также выбрать запрет режима ускоренной зарядки				
Конец разряда	В/элемент (свинцово-кислотные)	1,63 В/элемент (выбирается из диапазона 1,60-1,750 В/элемент) Режим автоинверсного напряжения EOD x ток разряда (конечное напряжение разрядки увеличивается при низких токах разрядки)				
Заряд батареи	В/элемент	2,4 В/элемент (выбирается из диапазона 2,3-2,4 В/элемент) Режим зарядки при постоянном токе и напряжении Программируемый автозапуск или запрещение режима зарядки				
Мощность зарядки батареи ¹ Макс. ток (регулируется) ²	# модулей	1	2	3	4	5
	Мощность зарядки батареи (кВт)	4.5	9	13.5	18	22.5
	Макс. ток зарядки, А	11	22	33	44	55

Табл. 9-6 Промежуточная цепь пост. тока

1. При низком входном напряжении способность ИБП к подзарядке увеличивается с уменьшением нагрузки (до максимальной номинальной емкости).

2. Максимальные значения тока указаны для конечного напряжения разрядки 1,67 В/элемент для элементов 240.

Номинальная мощность, кВА	кВА	30~150
Номинальная мощность, кВт	кВт	30~150 (такое значение в кВт, что и для кВА)
Номинальное напряжение переменного тока ¹	В пер. тока	380/400/415 В (трехфазное четырехпроводное с общей нейтралью с байпасным входом)
Частота ²	Гц	50/60
Перегрузочная способность	%	<105 % нагрузки, 60 мин. 105 %~125 % нагрузки, 10 мин. 125 %~150 % нагрузки, 1 мин. >150 % нагрузки, 200 мс
Ток короткого замыкания	%	310 %: Ограничение тока короткого замыкания на каждый модуль 141RMS А в течение 200 мс, затем инвертер выключается
Нагрузочная способность при нелинейной нагрузке ³	%	100 %
Допустимая нагрузка нейтрали по току	%	170 %
Стабильность установившегося напряжения	%	± 1 (сбалансированная нагрузка)
Переходная характеристика по напряжению ⁴	%	±5
Суммарный Коэффициент нелинейных искажений THD	%	< 1 (линейная нагрузка), <4,0 (нелинейная нагрузка ³)
Синхронизация – окно		Номинальная частота ± 2 Гц (выбирается в диапазоне ± 0,5 до ± 3 Гц)
Максимальная скорость изменения частоты синхронизации	Гц/с	0,2 Гц/с

Табл. 9-7 Выход инвертера на критическую нагрузку

1. Заводская установка 400 – 380 или 415 В выбирается инженером-наладчиком.
2. Заводская установка 50 Гц; 60 Гц выбирается инженером-наладчиком. Можно также выбрать режим работы частотного преобразователя.
3. Пик-фактор по EN50091-3 (1.4.58): 3:1
4. IEC62040-3/ EN 50091-3 также для переходных колебаний нагрузки 0-100-0 %. Время восстановления после переключения: возврат в пределах 5 % от установившегося значения на выходе за полупериод.

Номинальная мощность, кВА		Ед. изм.	30~150
Номинальное напряжение переменного тока ¹		В пер. тока	380/400/415 В трехфазное четырехпроводное, с общей нейтралью с входом байпаса и при условии связи нейтрали с выходом
Номинальный ток	380V	A	225
	400V	A	215
	415V	A	205
Перегрузка		%	115 % нагрузки, длительно при температуре окружающей среды 30°
$i^2 t$		A ² S	405000 @25°; 320000@130°
Предполагаемая защита входной сети, линия байпаса		Не применимо	Термомагнитный автоматический выключатель, номинально до 125 % от номинального выходного тока. Кривая С IEC 60947-2.
номинальный ток кабеля нейтрали		A	1,7×линию
Частота ²		Гц	50/60
Время переключения (между байпасом и инвертером)		мс	Синхронное переключение: (< 2 мс Асинхронное переключение (по умолчанию): 15 мс (50 Гц), 13,3 мс (60 Гц) или 40, 60, 80, 100 мс по выбору
Допуск по напряжению для байпаса		% В пер. тока	Верхний предел: +10, +15 или +20, по умолчанию +15 Нижний предел -10, -20, -30 или -40, по умолчанию: -20 (время задержки для достижения установившегося напряжения байпаса: 10 с)
Погрешность частоты байпаса		%	±10 или ±20, по умолчанию ±10
Синхронизация – окно		Гц	Номинальная частота ± 2 Гц (выбирается в диапазоне ± 0,5 до ± 3 Гц)

Табл. 9-8 Вход байпаса

1. Заводская установка 400 – 380 или 415 В выбирается инженером-наладчиком.
2. Заводская установка 50 Гц; 60 Гц выбирается инженером-наладчиком.

Приложение 1. Сведения о защите окружающей среды

В данном устройстве используются вредные для окружающей среды компоненты (электронные платы, электронные компоненты и батареи). Демонтированные компоненты следует отправлять в специализированные центры по сбору и утилизации.

В случае полного демонтажа устройства эту операцию должен выполнять специализированный персонал, и устройство следует отправить в центр по сбору и утилизации вредных веществ.

Наименование детали	Содержание вредных веществ или элементов					
	Свинец	Ртуть	Кадмий	Хром	Полибромдифенил	Полибромистый дифенилэфир
	Pb	Hg	Cd	Cr ⁶⁺	Полибромдифенил	Полибромистый дифенилэфир
Медная шестигранная шпилька	x	o	o	o	o	o
Узлы печатных плат	x	o	o	o	o	o
Конденсатор пер. тока	x	o	o	o	o	o
Конденсатор пост. тока	x	o	o	o	o	o
Вентилятор	x	o	o	o	o	o
Кабели	x	o	o	o	o	o
Дисплей	x	x	o	o	o	o
Датчики	x	o	o	o	o	o
Магнитные компоненты большой и средней мощности	x	o	o	o	o	o
Прерыватель цепи/поворотный переключатель	x	o	o	o	o	o
Полупроводники	x	o	o	o	o	o
Батарея (если применимо)	x	o	o	o	o	o
Устройство для контроля изоляции (если применимо)	x	o	o	o	o	x
<p>o: означает, что общее содержание вредных веществ в материалах компонента среднего качества находится в пределах, определенных в SJ/T-11363-2006</p> <p>x: означает, что общее содержание вредных веществ хотя бы в одном материале компонента среднего качества находится за пределами границ, определенных в SJ/T11363-2006</p>						
<p>Компания Emerson Network Power Co., Ltd. приняла на себя обязательства по проектированию и выпуску продукции, не вредящей окружающей среде. Она будет уменьшать и даже исключать содержание вредных веществ в своей продукции путем проведения непрерывных исследований. Однако при текущем техническом уровне следующие детали все еще содержат вредные вещества из-за отсутствия должной замены или проверенного решения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Все припои в изделиях содержат свинец. 2. Медный сплав содержит свинец. 3. Лампа фоновой подсветки содержит ртуть. 4. Керамические материалы керамических конденсаторов, медные клеммы и медные выводы металлических пленочных конденсаторов содержат свинец. 5. Стекло резистора содержит свинец. 6. Стекло дисплея содержит свинец, и лампа фоновой подсветки содержит ртуть. 7. Содержание свинца в батарее определяется свойствами батареи и техническими уровнями. 8. Устройство контроля изоляции содержит свинец и полибромистый дифенилэфир. 						
<p>О периоде защиты окружающей среды. Период защиты окружающей среды продукции указан на продукции. В нормальных рабочих условиях и при нормальном применении продукции, а также при соблюдении соответствующих мер безопасности содержащиеся в продукции вредные вещества не наносят значительного ущерба окружающей среде, безопасности человека или имущества в период защиты окружающей среды, начиная с даты изготовления.</p>						

О батарее. Срок службы батареи зависит от температуры окружающей среды и циклов зарядки/разрядки. Срок службы батареи сокращается при использовании батареи при высокой температуре или в глубоко разряженном состоянии. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации.

Если батарея имеет утечку или повреждена, ее необходимо заменить, упаковать в контейнер, стойкий к серной кислоте, и ликвидировать в соответствии с местными правилами.

Использованные свинцово-кислотные батареи являются определенного рода опасными отходами и представляют один из главных загрязнителей, контролируемых правительством. Поэтому их хранение, транспортирование, использование и утилизация должны соответствовать национальным или местным законам о ликвидации опасных отходов и использованных батарей или другим стандартам.

Согласно государственным законам использованные свинцово-кислотные батареи следует перерабатывать и повторно использовать; запрещается ликвидация батарей другими способами помимо переработки. Выбрасывание использованных свинцово-кислотных батарей или использование других неподходящих методов ликвидации вызывает серьезное загрязнение окружающей среды, и совершающие такое действие лица несут законодательную ответственность.

Являясь поставщиком свинцово-кислотных батарей, компания Emerson Network Power Co., Ltd. создала сеть обслуживания и систему переработки использованных батарей, чтобы помочь клиентам ликвидировать использованные батареи должным образом. Пользуйтесь предлагаемой Emerson Network Power Co., Ltd. системой вторичной переработки через местный или ближайший офис компании Emerson. Если клиент не принимает это требование или не использует созданную компанией Emerson Network Power Co., Ltd. систему переработки использованных батарей, компания Emerson Network Power Co., Ltd. не несет ответственности за неправильную ликвидацию использованных батарей.

ПРИМЕЧАНИЕ ДЛЯ КЛИЕНТОВ ИЗ ЕВРОСОЮЗА: ЛИКВИДАЦИЯ СТАРЫХ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ

Это изделие поставляется осведомленным в вопросах охраны экологической среды изготовителем, который подчиняется директиве WEEE 2002/96/CE, общеевропейскому закону об утилизации старого электрического и электронного оборудования.

Условное обозначение в виде перечеркнутой мусорной корзины на колесиках, размещаемое справа на этом изделии, предназначено для напоминания вам о необходимости переработки, где это возможно. Проявляйте ответственность в вопросах охраны окружающей среды и обеспечивайте переработку этого изделия в конце его срока службы. Не ликвидируйте это изделие как не сортированный бытовой мусор. Выполняйте местные муниципальные постановления о правильной ликвидации в целях сокращения влияния на окружающую среду старого электрического и электронного оборудования.

Чтобы получить сведения о сдаче в лом этого оборудования, свяжитесь со своим ближайшим представителем компании Emerson.



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

Locations

Emerson Network Power

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

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

United States

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

Asia

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

Emerson Network Power

The global leader in enabling Business-Critical Continuity™.

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