PowerWave 33, серия 3, 60–120 кВт
Руководство пользователя

© ABB, 2015. Все права защищены.

Power and productivity
for a better world™

Контакты

www.abb.com/ups
ups.sales@ch.abb.com

© ABB. Все права защищены. Технические характеристики могут изменяться без уведомления.

ВВЕДЕНИЕ

Источник бесперебойного питания (ИБП) работает в трех режимах: от электрической сети, от аккумуляторной батареи и через цепь байпаса. ИБП содержит компоненты под высоким напряжением. Правильно установленный ИБП должен быть заземлен и иметь защиту от поражения электрическим током и посторонних объектов класса IP 20.

ОПЕРАЦИИ С ВНУТРЕННИМИ КОМПОНЕНТАМИ ИБП РАЗРЕШАЕТСЯ ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО СЕРВИСНЫМ ИНЖЕНЕРАМ ПОСТАВЩИКА ИЛИ СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ АГЕНТАМ ПОСТАВЩИКА.

Данное руководство содержит инструкции по проверке комплектности поставки, установке и вводу ИБП в эксплуатацию и предназначено для пользователей, планирующих установку данного ИБП, а также устанавливающих, вводящих в эксплуатацию, эксплуатирующих и обслуживающих его. Предполагается, что пользователь имеет знание основ электротехники, электрических компонентов и условных знаков принципиальных электрических схем, а также опыт монтажа электрических цепей.

ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КАКИХ-ЛИБО ОПЕРАЦИЙ С ИБП НЕОБХОДИМО СЛЕДОВАТЬ ИНСТРУКЦИЯМ ДАННОГО РУКОВОДСТВА.

СИМВОЛЫ

В следующей таблице описаны все символы, используемые в данном руководстве.

	ОПАСНО! Серьезная угроза здоровью, риск для жизни. Этот символ в сочетании с сигнальным словом «ОПАСНО!» указывает на непосредственную опасность поражения электрическим током. Несоблюдение приводимых рядом с этим символом требований техники безопасности может привести к травмам или смерти персонала либо вызвать повреждение оборудования.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Травмоопасно. Этот символ в сочетании с сигнальным словом «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!» указывает на потенциально опасную ситуацию. Несоблюдение приводимых рядом с этим символом требований техники безопасности может привести к травмам или смерти персонала либо вызвать повреждение оборудования.
	ВАЖНО! (ПРИМЕЧАНИЕ) Рядом с этим символом приводятся советы оператору, особо полезная или важная информация по использованию изделия. Этот символ и сопровождающий его текст не означают опасную ситуацию.
	Клемма защитного заземления Перед подключением к какому-либо оборудованию сперва необходимо соединить с землей клемму защитного заземления.
	Переменный ток или напряжение Клемма, к которой или от которой подается переменный ток и напряжение.
	Постоянный ток или напряжение Клемма, к которой или от которой подается постоянный ток и напряжение.
	Батарея Этот символ обозначает аккумуляторную батарею (источник постоянного тока и напряжения), которая может быть как внутренней, так и внешней по отношению к ИБП и вспомогательному оборудованию (аккумуляторный шкаф).
	Включение и выключение питания, режим ожидания Символ обозначает действия, связанные с включением и выключением питания, а также переходом ИБП в режим ожидания.
	Вторичная переработка
	Запрещается выбрасывать вместе с бытовыми отходами.

Права на внесение изменений защищены

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ **3**
СИМВОЛЫ **3**
СОДЕРЖАНИЕ **4**
1. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ **6**
2 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ **7**
2.1 ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ 7
2.2 МАРКИРОВКА CE, СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭМС 7
2.3 КОНТАКТЫ 7
2.4 ИНФОРМАЦИЯ НА ПАСПОРТНОЙ ТАБЛИЧКЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДЕЛИ 8
3 ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ, РАСПАКОВКА **9**
3.1 ВИЗУАЛЬНЫЙ ОСМОТР 9
3.2 ХРАНЕНИЕ 9
3.3 РАСПАКОВКА 10
3.3.1 Стандартная упаковка 10
3.3.2 Вариант упаковки для морских перевозок (деревянный ящик) 12
4. УСТАНОВКА И ЭЛЕКТРОМОНТАЖ **14**
4.1 РАЗМЕЩЕНИЕ ИБП И ШКАФА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ 14
4.2 ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ 15
4.3 СХЕМА 16
4.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ 16
4.4.1 Переход от схемы с одним вводом к схеме с двумя вводами и обратно 18
4.4.2 Контрольный список установки 19
5 ИНТЕРФЕЙСЫ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ **20**
5.1 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС 20
5.1.1 Пользовательские входы 21
5.1.2 Пользовательские выходы (дополнительный порт USB и плата реле) 21
5.2 ВАРИАНТЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ 22
5.2.1 Удаленное отключение (EPO) 22
5.2.2 Сигнал «Генератор включен» 22
5.2.3 ПО Wavemon для отключения и управления 23
5.2.4 Плата/адаптер SNMP для сетевого управления и удаленного мониторинга 24
6 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ **26**
6.1 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 26
6.2 ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШКАФОВ 26
6.2.1 Инструкции по монтажу 26
6.2.2 Параллельное подключение ИБП 26
6.2.3 DIP-переключатель SW1-9 27
6.3 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ 28
6.3.1 Светодиодные индикаторы 28
6.3.2 Кнопки 29
6.3.3 Сообщения о состоянии 29
6.3.4 Главное меню 30
6.3.5 Журнал событий 30
6.3.6. Результаты измерений 30

Права на внесение изменений защищены

6.3.7 Команды 31
6.3.8 Данные ИБП 31
6.3.9 Настройка пользователя 31
6.3.10 Служебные настройки 32
6.4. РЕЖИМЫ РАБОТЫ 32
6.4.1 Режим работы ONLINE (ОТ ИНВЕРТОРА) 32
6.4.2 OFFLINE режим (РЕЖИМ БАЙПАСА или ЭКО-режим) 32
6.4.3 Режим сервисного байпаса 33
6.4.4 Переключатель на выходе/параллельный разъединитель (IA2) 33
6.5 РАБОЧИЕ ПРОЦЕДУРЫ 34
6.5.1 Процедура запуска 34
6.5.2 Процедура отключения 35
6.5.3 Переключение питания нагрузки с инвертора на сервисный байпас 36
6.5.4 Переключение питания нагрузки с сервисного байпаса на инвертор 37
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 39
7.1 ОБЯЗАННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 39
7.2 ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 39
7.3 ПОЛНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ АКБ 39
7.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ И ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА АКБ 40
8 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ 41
8.1 АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ 41
8.2 МЕНЮ, КОМАНДЫ, ЖУРНАЛ ОШИБОК И ИЗМЕРЕНИЯ 41
8.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДА НЕИСПРАВНОСТИ И МЕРЫ УСТРАНЕНИЯ 41
9 ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ 42
9.1 УТИЛИЗАЦИЯ ИБП И МАТЕРИАЛОВ 42
10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 43
10.1 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 43
10.2 ВХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 44
10.3 ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 45
10.4 ХАРАКТЕРИСТИКИ БАТАРЕЙ 46
10.5 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС (СВЯЗЬ) 46
10.5.1 Пользовательские входы 47
10.5.2. Пользовательские выходы (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ порт USB и плата реле) 47
10.6 ПЛАНИРОВАНИЕ МОНТАЖА 48
10.7 ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЕ 48
10.8 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КАБЕЛЯМ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМ 49

Права на внесение изменений защищены

1. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Пользователь должен соблюдать меры предосторожности и выполнять только описанные операции. Кроме того, оператор ИБП должен следовать инструкциям этого руководства. Любые отклонения от инструкции могут быть опасны для пользователя или стать причиной случайной потери нагрузки.

Пользователю разрешены только следующие операции:

- работа с ЖК-панелью управления (ЖК-дисплеем) и сервисным байпасом;
- включение и отключение ИБП (кроме ввода в эксплуатацию);
- работа с дополнительно подключаемыми устройствами (для удаленного мониторинга, доступа через SNMP-плату и программирования).

Для безопасной эксплуатации ИБП (а также вспомогательного оборудования, например, шкафов аккумуляторных батарей, рекомендуется сначала ознакомиться с руководством, затем приступить к работе с ИБП, тщательно соблюдая все инструкции.

Необходимо внимательно изучить все инструкции и сохранить руководство для использования в дальнейшем.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА УЩЕРБ, ВОЗНИКШИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕПРАВИЛЬНОГО ОБРАЩЕНИЯ С ИБП.

ОПАСНО	ЗАПРЕЩАЕТСЯ СНИМАТЬ ВИНТЫ С ИБП ИЛИ С АККУМУЛЯТОРНОГО ШКАФА (ЕСЛИ ИМЕЮТСЯ). ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.
ОПАСНО	БОЛЬШОЙ ТОК КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ (ТОК УТЕЧКИ). ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ИБП К ЭЛЕКТРОСЕТИ НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ НАДЛЕЖАЩЕЕ ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ.
ОПАСНО	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ДОЛЖЕН РАЗМЕСТИТЬ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЧКИ НА ВСЕХ ОСНОВНЫХ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯХ ИБП. НЕОБХОДИМО ПРОИНФОРМИРОВАТЬ ОБСЛУЖИВАЮЩИЙ ПЕРСОНАЛ ОБ ОПАСНОМ НАПРЯЖЕНИИ. ЭТИ ТАБЛИЧКИ ДОЛЖНЫ СОДЕРЖАТЬ СЛЕДУЮЩИЙ ТЕКСТ: «ПЕРЕД НАЧАЛОМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ, ЧТО ИБП ОБЕСТОЧЕН».

Права на внесение изменений защищены

2 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Для максимально эффективной работы ИБП место его установки должно отвечать приведенным в руководстве параметрам окружающей среды. Чрезмерный уровень пыли или влажности в рабочей среде могут привести к повреждениям или неисправностям. Необходимо обеспечить постоянную защиту ИБП от воздействия погодных условий и солнечных лучей. Рабочая среда должна отвечать требованиям к массе и размеру частиц пыли, чистоте и циркуляции воздуха. Требования приведены в разделе 4.1 этого руководства или в листе технических данных изделия (отдельный документ).

Ни в коем случае не допускается устанавливать ИБП в герметичном помещении, в среде, где присутствуют легковоспламеняющиеся газы, а также во всех случаях, когда среда не отвечает указанным далее требованиям.

Температура окружающей среды для работы ИБП должна поддерживаться в диапазоне 0…+40 °C. Для увеличения срока службы ИБП и клапанно-регулируемых свинцово-кислотных батарей рекомендуется поддерживать температуру в диапазоне +20…+25 °C. Относительная влажность должна составлять не более 95 % (без образования конденсата), максимальная высота над уровнем моря — 1000 м (без ухудшения характеристик).

2.2 МАРКИРОВКА CE, СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭМС

Изделие имеет маркировку CE в соответствии со следующими директивами Европейского Союза:

- Директива по низковольтному оборудованию: 2006/95/EC
- Директива по ЭМС: 2004/108/EC

Изделие отвечает стандартам, установленным для ИБП (см. табл. 1).

Таблица 1. Стандарты ИБП

Описание	Стандарты изделия	Общие стандарты
Техника безопасности	IEC/EN 62040-1	IEC/EN 60950-1
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	IEC/EN 62040-2	IEC/EN 61000-4-2 IEC/EN 61000-4-3 IEC/EN 61000-4-4 IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61000-4-6 IEC/EN 61000-4-8 IEC/EN 61000-2-2
Рабочие характеристики	IEC/EN 62040-3	
Экологические аспекты	IEC/EN 62040-4	

2.3 КОНТАКТЫ

Вопросы по ИБП следует направлять в местное представительство или СЕРТИФИЦИРОВАННОМУ агенту поставщика. Необходимо записать тип и серийный номер оборудования, указанные на паспортной табличке изделия (см. раздел 2.4), и связаться с ближайшим СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ агентом поставщика.

Права на внесение изменений защищены

2.4 ИНФОРМАЦИЯ НА ПАСПОРТНОЙ ТАБЛИЧКЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДЕЛИ

Паспортная табличка, изображенная на рис. 1, устанавливается с внутренней стороны двери шкафа ИБП в центре. Она содержит основные электрические характеристики, а также название изделия, серийный номер и дату изготовления. Таблица определения модели (табл. 2) служит для дополнительной сверки типа (первая часть серийного номера) с моделью ИБП.

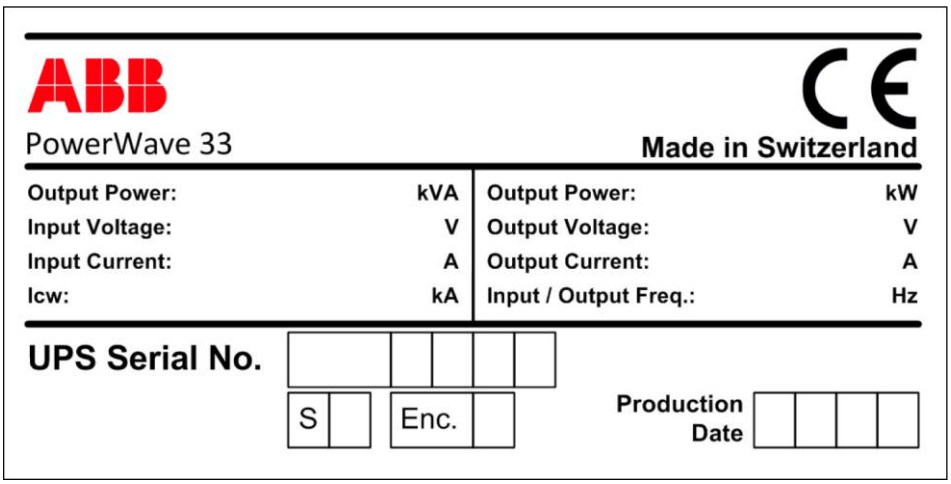


Рис. 1. Паспортная табличка PowerWave 33 серии 3

Таблица 2. Таблица определения модели и размеров PowerWave 33 серии 3

ТИП	МОДЕЛЬ ИБП	Размеры без упаковки, мм	Размеры в стандартной упаковке, мм	Размеры в деревянном ящике, мм
PWAxxxx	PowerWave 33 S3 60 кВт	615 × 1954[1] × 480 615 × 1978[2] × 480 615 × 1992[3] × 480	873 × 2133 × 873	884 × 2182 × 730
PWAxxxx	PowerWave 33 S3 80 кВт			
PWAxxxx	PowerWave 33 S3 100 кВт			
PWAxxxx	PowerWave 33 S3 120 кВт			

[1] Без регулируемых ножек.

[2] С регулируемыми ножками (в крайнем нижнем положении).

[3] С регулируемыми ножками (в крайнем верхнем положении).

Таблица 3. Таблица масс ИБП PowerWave 33 серии 3

ТИП	МОДЕЛЬ ИБП	Масса нетто, кг	Масса в стандартной упаковке, кг	Масса в деревянном ящике, кг
PWAxxxx	PowerWave 33 S3 60 кВт	198	219	269
PWAxxxx	PowerWave 33 S3 80 кВт	206	227	277
PWAxxxx	PowerWave 33 S3 100 кВт	228	249	299
PWAxxxx	PowerWave 33 S3 120 кВт	230	251	301

Права на внесение изменений защищены

3 ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ, РАСПАКОВКА

3.1 ВИЗУАЛЬНЫЙ ОСМОТР

После получения оборудования необходимо удостовериться, что его комплектация соответствует накладной. Тщательно осмотреть упакованное оборудование на предмет физических повреждений. Два индикатора TiltWatch (см. рис. 2) расположены на видном месте по бокам упакованного оборудования. Они оба должны быть в первоначальном состоянии и не должны быть красного цвета. При опрокидывании кружок на белой стрелке становится красным (см. рис. 2).

В случае повреждения или даже подозрений на наличие повреждений (TiltWatch красного цвета) необходимо незамедлительно уведомить:

- перевозчика;
- изготовителя.

ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ	ПРЕТЕНЗИЮ О ВИДИМЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ, ВОЗНИКШИХ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ, НЕОБХОДИМО ПРЕДЪЯВИТЬ ПЕРЕВОЗЧИКУ СРАЗУ ЖЕ ПОСЛЕ ПОЛУЧЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ. ДРУГИЕ ПРЕТЕНЗИИ КАСАТЕЛЬНО ПОВРЕЖДЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ОТГРУЗКЕ, ТАКЖЕ ПОДАЮТСЯ НЕЗАМЕДЛИТЕЛЬНО. ПЕРЕВОЗЧИКА НЕОБХОДИМО УВЕДОМИТЬ В ТЕЧЕНИЕ СЕМИ ДНЕЙ С МОМЕНТА ПОЛУЧЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ. ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАССЛЕДОВАНИЯ НЕОБХОДИМО СОХРАНИТЬ УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

Рис. 2. Индикатор TiltWatch: слева в первоначальном состоянии, справа после опрокидывания

3.2 ХРАНЕНИЕ

Упаковочный контейнер защищает оборудование от механических повреждений и воздействия окружающей среды. ИБП и шкафы аккумуляторных батарей следует хранить в заводской упаковке. Необходимо обеспечить хранение оборудования в помещении, в чистой среде, защищенной от воздействия воды и солнечного света.

ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ	РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕМПЕРАТУРА ХРАНЕНИЯ СИСТЕМЫ ИБП И АККУМУЛЯТОРОВ СОСТАВЛЯЕТ +20…+25 °C ПРИ ВЛАЖНОСТИ менее 95 % (БЕЗ КОНДЕНСАТА). ТОЛЬКО ДЛЯ СИСТЕМ ИБП ТЕМПЕРАТУРА ХРАНЕНИЯ МОЖЕТ СОСТАВЛЯТЬ –25…+70 °C ПРИ ВЛАЖНОСТИ менее 95 % (БЕЗ КОНДЕНСАТА). ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ НЕОБХОДИМО УДОСТОВЕРИТЬСЯ, ЧТО ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА ДОСТИГЛА РАБОЧЕГО ДИАПАЗОНА, КОТОРЫЙ СОСТАВЛЯЕТ 0…+40 °C.

Права на внесение изменений защищены

3.3 РАСПАКОВКА

Перед распаковкой необходимо удостовериться, что поверхность пола твердая и выдержит вес всего комплекта оборудования. Сдвинуть оборудование к краю и распаковать его, удалив упаковочный и транспортировочный материал, как описано ниже.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ШКАФЫ ИБП И АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ИМЕЮТ БОЛЬШИЕ МАССУ И ВЫСОТУ. НЕОБХОДИМО ВСЕГДА ОБЕСПЕЧИВАТЬ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ, ИСПОЛЬЗУЯ ПОДХОДЯЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ. ОБОРУДОВАНИЕ, ПЕРЕМЕЩАЕМОЕ С ПОМОЩЬЮ ВИЛОЧНОГО ПОГРУЗЧИКА, ДОЛЖНО ВСЕГДА НАХОДИТЬСЯ В ВЕРТИКАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ, ПЕРЕМЕЩАТЬ ЕГО СЛЕДУЕТ НА НИЗКОЙ СКОРОСТИ И БЕЗ РЫВКОВ.

3.3.1 Стандартная упаковка

Для распаковки оборудования ИБП в стандартной упаковке необходимо выполнить следующие шаги:

1) Снять с ИБП пленку, разрезав ее там, где подложен картон (с одной стороны).

2) Осторожно снять четыре картонных уголка так, чтобы не упала коробка с дополнительными принадлежностями, уложенная наверху ИБП. Снять коробку с дополнительными принадлежностями, воспользовавшись табуретом или лестницей. Необходимо соблюдать меры предосторожности. Стандартный комплект коробки с дополнительными принадлежностями содержит: инструкцию пользователя, 2 окрашенных крепления, винты, 4 ножки и ключи.

3) Снять пузырчатую пленку, удаляя руками небольшие фрагменты.

4) Снять передние и задние фиксаторы (см. рис. 3 ниже и рис. 4 на следующей странице), отвинтив 8 шестигранных винтов M8.

5) Смонтировать 4 регулируемые ножки (из коробки с дополнительными принадлежностями), как показано на рис. 5 на следующей странице.

6) После размещения ИБП в окончательном положении разобрать левое и правое крепления, как показано на рис. 6 на следующей странице, и установить переднее и заднее окрашенные крепления.

7) Некоторые упаковочные материалы можно оставить для использования в дальнейшем. В некоторых случаях, наоборот, имеет смысл утилизировать упаковочный материал в соответствии с действующим законодательством страны, где установлен ИБП.

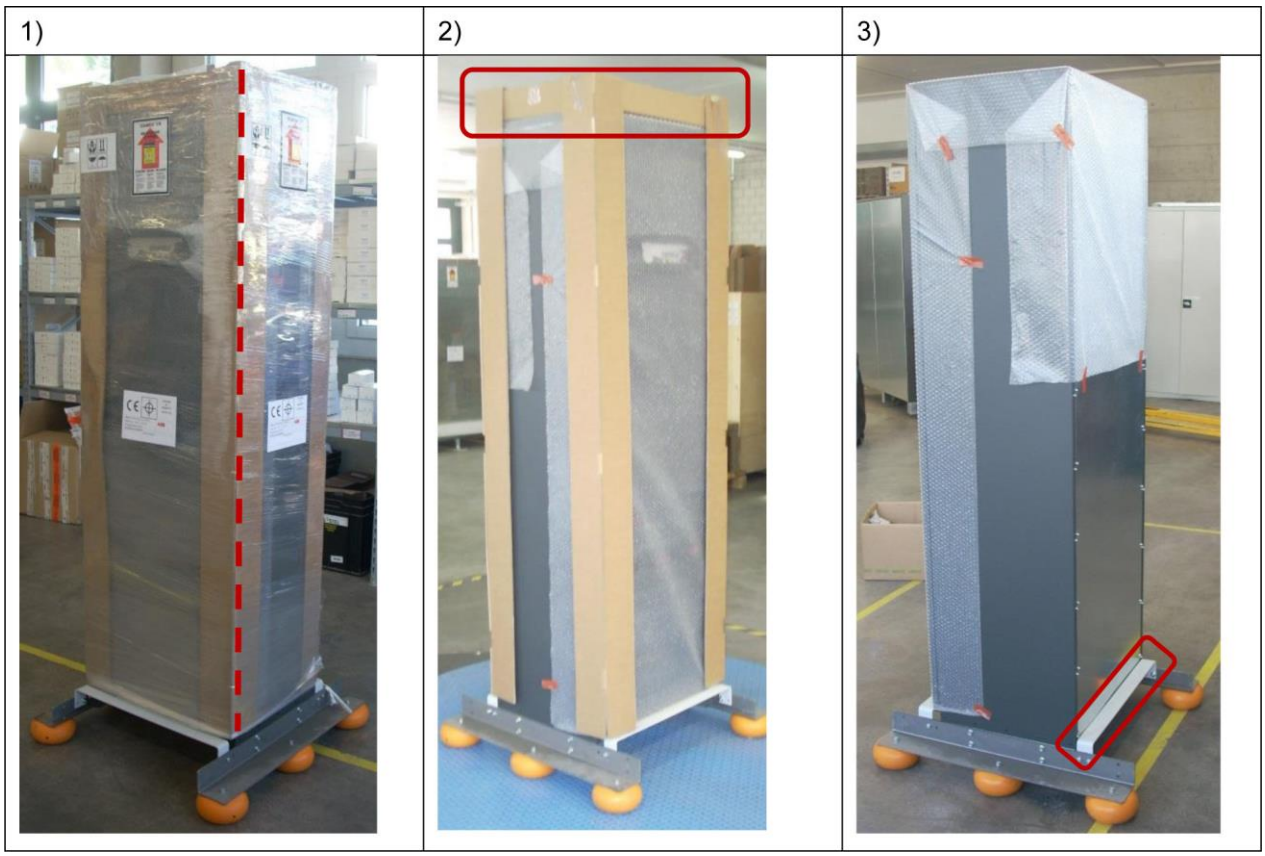


Рис. 3. Поэтапная распаковка PowerWave 33 S3

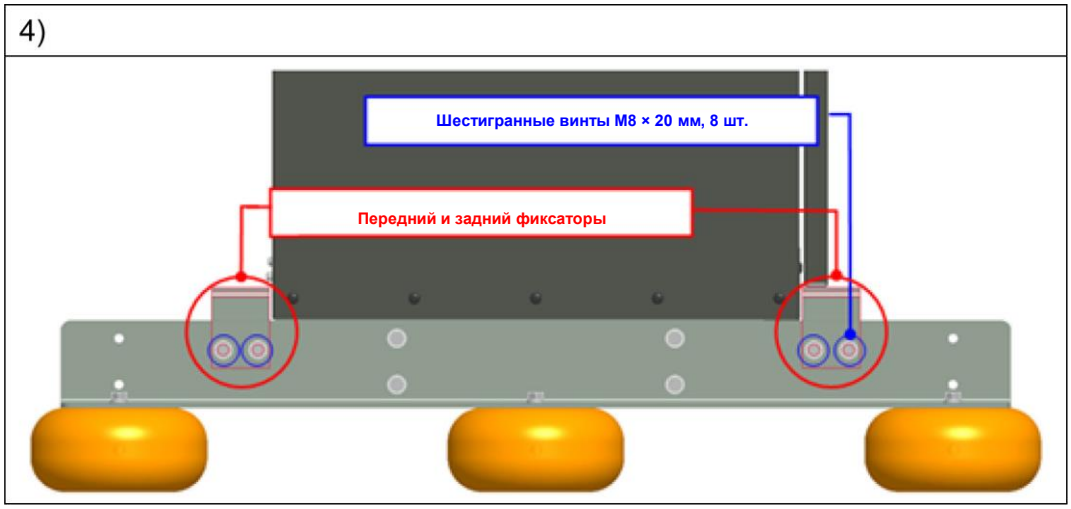


Рис. 4. Вид нижней части PowerWave 33 S3 с креплением (стандарт) сбоку

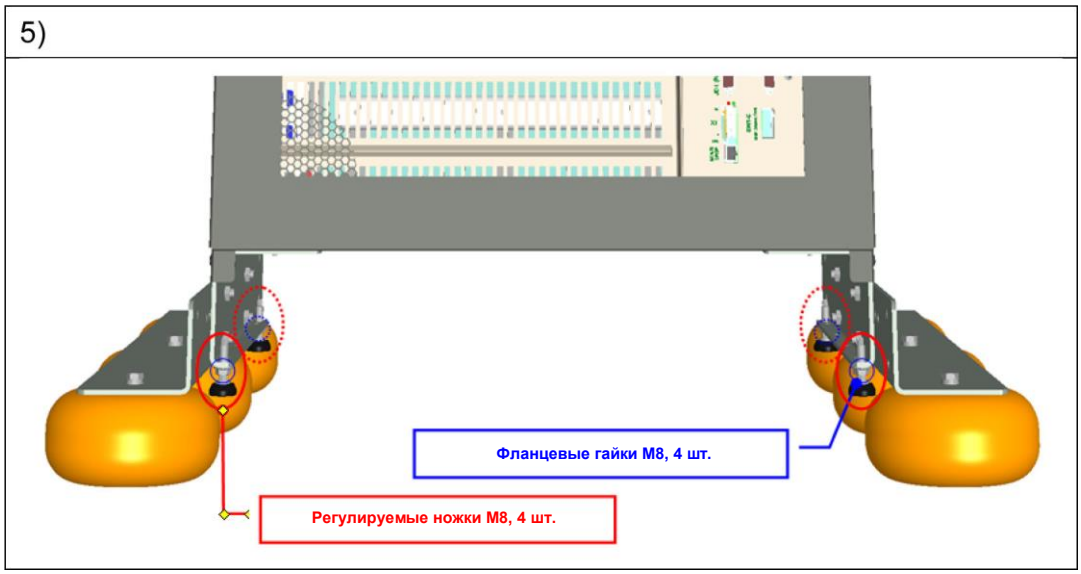


Рис. 5. Вид нижней части PowerWave 33 S3 с регулируемыми ножками спереди

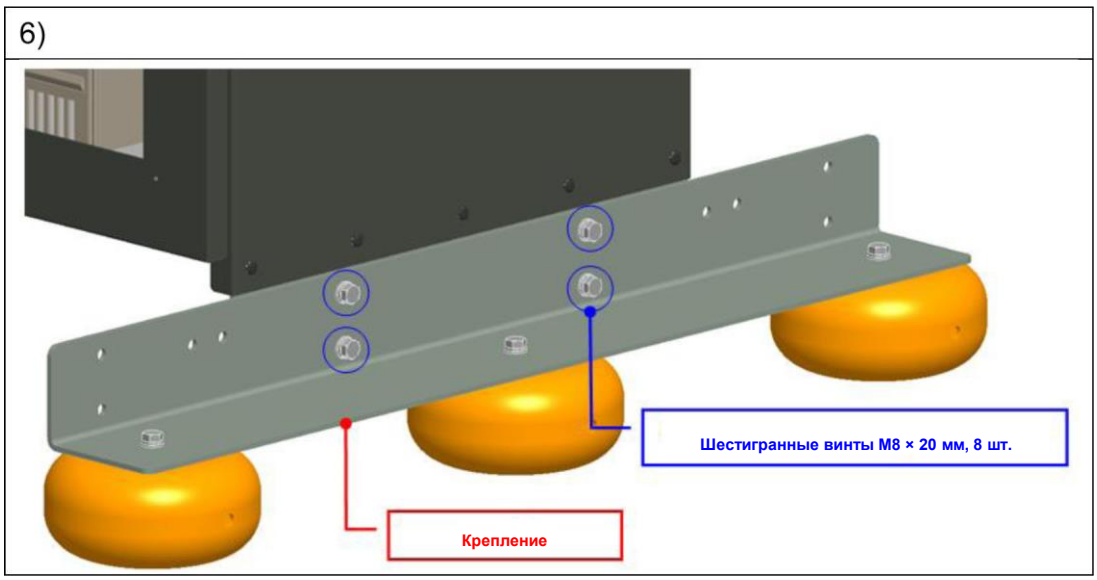


Рис. 6. Вид нижней части PowerWave 33 S3 с креплением и винтами сбоку

3.3.2 Вариант упаковки для морских перевозок (деревянный ящик)

Для распаковки оборудования ИБП в упаковке для морских перевозок необходимо выполнить следующие шаги:

1) Разобрать деревянный ящик, открутив все винты.

2) Снять с ИБП пластиковую пленку и мешок, разрезав их, но так, чтобы не повредить корпус, поскольку края не закрыты.

3) Извлечь принадлежности из их упаковки, см. рис. 8 на следующей странице. Стандартный комплект принадлежностей содержит: инструкцию пользователя, 2 окрашенных крепления, винты, 4 ножки и ключи.

4) Удалить два поглотителя влаги. Один находится внутри передней части ИБП: необходимо открыть дверцу с помощью ключей и удалить поглотитель. Другой находится на задней панели, см. рис. 9 на следующей странице.

5) Выполнить действия 5)–7) раздела 3.3.1.

Рис. 7. PowerWave 33 S3 с упаковкой для морских перевозок

Права на внесение изменений защищены

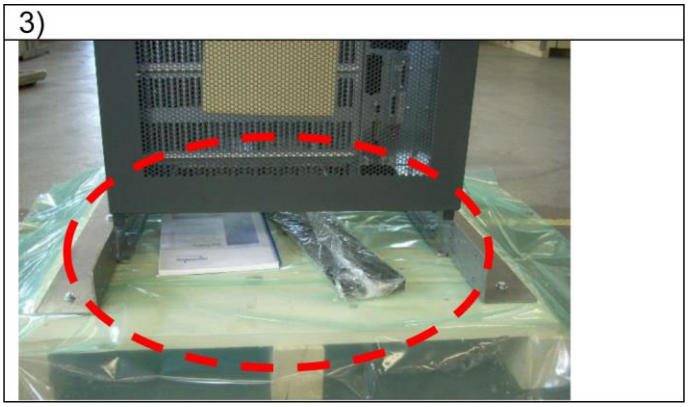


Рис. 8. Фотография зоны принадлежностей PowerWave 33 S3 спереди внизу

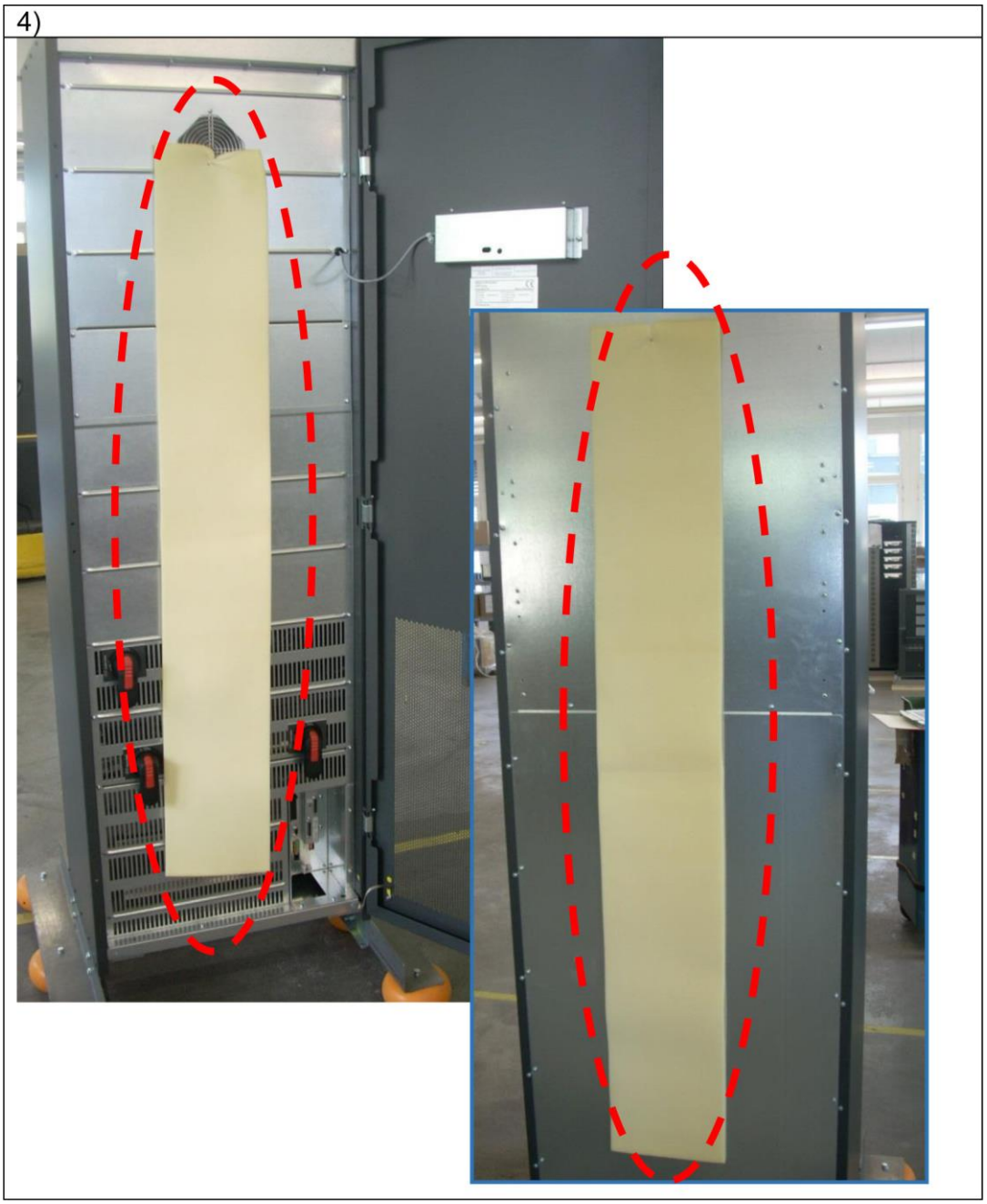


Рис. 9. Фотография поглотителей влаги. Один находится внутри передней части ИБП (слева), а другой — на задней панели (справа)

4. УСТАНОВКА И ЭЛЕКТРОМОНТАЖ

4.1 РАЗМЕЩЕНИЕ ИБП И ШКАФА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

ИБП предназначен исключительно для размещения в местах с ограниченным доступом. Его необходимо установить с соблюдением следующих условий.

- Относительная влажность не превышает 95 % (без конденсата), температура всегда находится в диапазоне 0…+40 °C. Примечание: оптимальная температура для работы ИБП, а особенно для работы аккумуляторных батарей, составляет +20…+25 °C. В помещении, где установлен ИБП, должен быть контроль температуры (воздушное охлаждение).
- Отсутствуют пыль, любые коррозионные и взрывоопасные газы.
- Соблюдены противопожарные нормы.
- Отсутствует вибрация.
- Напольное покрытие должно быть пожаробезопасным и достаточно прочным, чтобы выдерживать большой вес оборудования.
- Выделено достаточно места для удобной прокладки кабелей.
- Перед передней панелью оставлено расстояние шириной 1 м для техобслуживания и ремонта.
- Для этих целей требуется доступ только к передней панели.
- Если ИБП устанавливается в помещениях с нишами, следует также возвести перегородки.

Должны быть предусмотрены зазоры для необходимой вентиляции системы ИБП и осуществления техобслуживания и ремонта в соответствии с таблицами 4 и 5.

Таблица 4. Минимальные зазоры для установки одного ИБП

Модель ИБП	A_1, мм	B_1, мм	C °	D, мм
60/80/100/120	0	1000	115°	400

Таблица 5. Минимальные зазоры для ИБП при последовательном соединении с другими шкафами

Модель ИБП	A_2, мм	B_2, мм	C °	D, мм
60/80/100/120	100[4)]	1000	115°	400

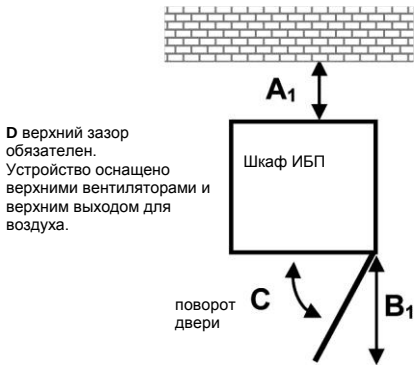


Рис. 10. Вид сверху и значения минимальных зазоров для одного ИБП

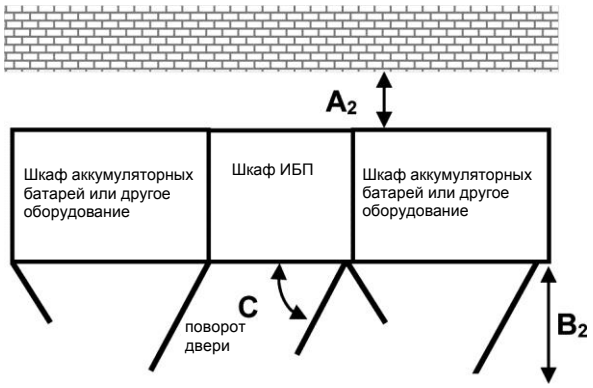


Рис. 11. Вид сверху и значения минимальных зазоров для ИБП и других шкафов в ряду

[4)] Для шкафа аккумуляторных батарей необходим зазор 100 мм для естественной вентиляции. Для ИБП зазор сзади не требуется.

Права на внесение изменений защищены

4.2 ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Далее приводится описание электромонтажных работ.

С целью обеспечения правильной эксплуатации ИБП полный коэффициент гармонических искажений сети питания не должен превышать значения, установленные стандартом IEC 61000-2-2. Если указанные значения превышены, необходимо связаться с производителем.

Проверка установки и первоначальный запуск ИБП и дополнительного шкафа батареи должны осуществляться квалифицированным техническим персоналом, например, лицензированным инженером-наладчиком со стороны изготовителя или агента, сертифицированного изготовителем.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	НЕОБХОДИМО ВСЕГДА СЛЕДОВАТЬ ИНСТРУКЦИЯМ, ПРИВЕДЕННЫМ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ, С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ТРАВМ ВСЛЕДСТВИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ВСЕ ОПЕРАЦИИ, ОПИСАННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ, ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ЭЛЕКТРИКАМИ ИЛИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ШТАТНЫМ ПЕРСОНАЛОМ. НЕЛЬЗЯ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ НАЛИЧИИ ВОДЫ ИЛИ ВЛАГИ. ОТКРЫВАЯ ИЛИ СНИМАЯ ПЕРЕДНИЕ ПАНЕЛИ С УСТРОЙСТВ ВНУТРИ ШКАФА ИБП, ВЫ ПОДВЕРГАЕТЕСЬ РИСКУ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ. НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЭТИХ ИНСТРУКЦИЙ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЛУЧЕНИЮ ТЕЛЕСНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ИЛИ ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ, ПОВРЕЖДЕНИЮ ИБП ИЛИ ПОДКЛЮЧЕННОГО К НЕМУ ОБОРУДОВАНИЯ.

С целью обеспечения правильной эксплуатации ИБП и вспомогательного оборудования необходимо выполнить соответствующие соединения с применением плавких предохранителей согласно предписанным местным нормам, правилам и местному законодательству. Также следует обратиться к предложенной схеме соединения и защиты с помощью плавких предохранителей в разделах 4.3 и 4.4.

ИБП имеет следующие соединения:

Вход выпрямителя: трехфазный (1-L1, 1-L2, 1-L3).

Вход байпаса: трехфазный (2-L1, 2-L2, 2-L3).

Нейтраль (N) Подключение нейтрали на входе в ИБП (со стороны питания) является обязательным.

Выход нагрузки: трехфазный (3-L1, 3-L2, 3-L3).

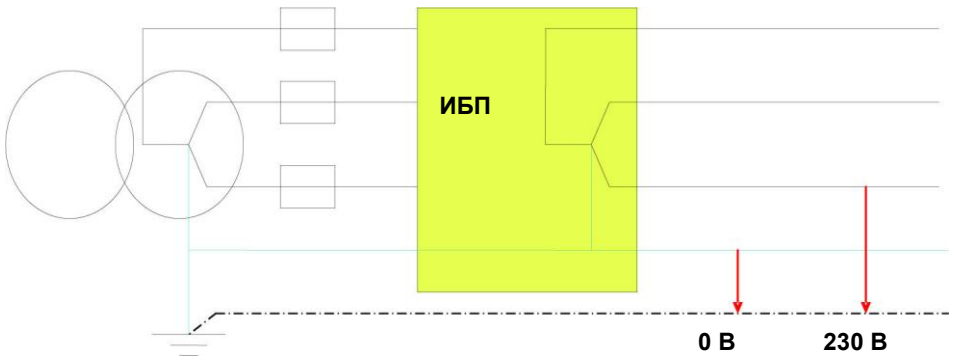
Батарея: (+) и (–) Примечание: (–) батареи находится на том же потенциале и в той же точке соединения, что и N.

Защитное заземление (PE).

ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ.

НЕЙТРАЛЬ ВХОДА НЕОБХОДИМА ДЛЯ РАБОТЫ ВЫПРЯМИТЕЛЯ.

В системах TN-S не рекомендуется использовать четырехполюсные входные переключатели или автоматические выключатели. Если по каким-либо причинам необходимо использовать четырехполюсный выключатель, следует принять во внимание тот факт, что в выключенном состоянии система (ИБП и все оборудование в цепи после него) изолируется от защитного заземления.



Права на внесение изменений защищены

4.3 СХЕМА

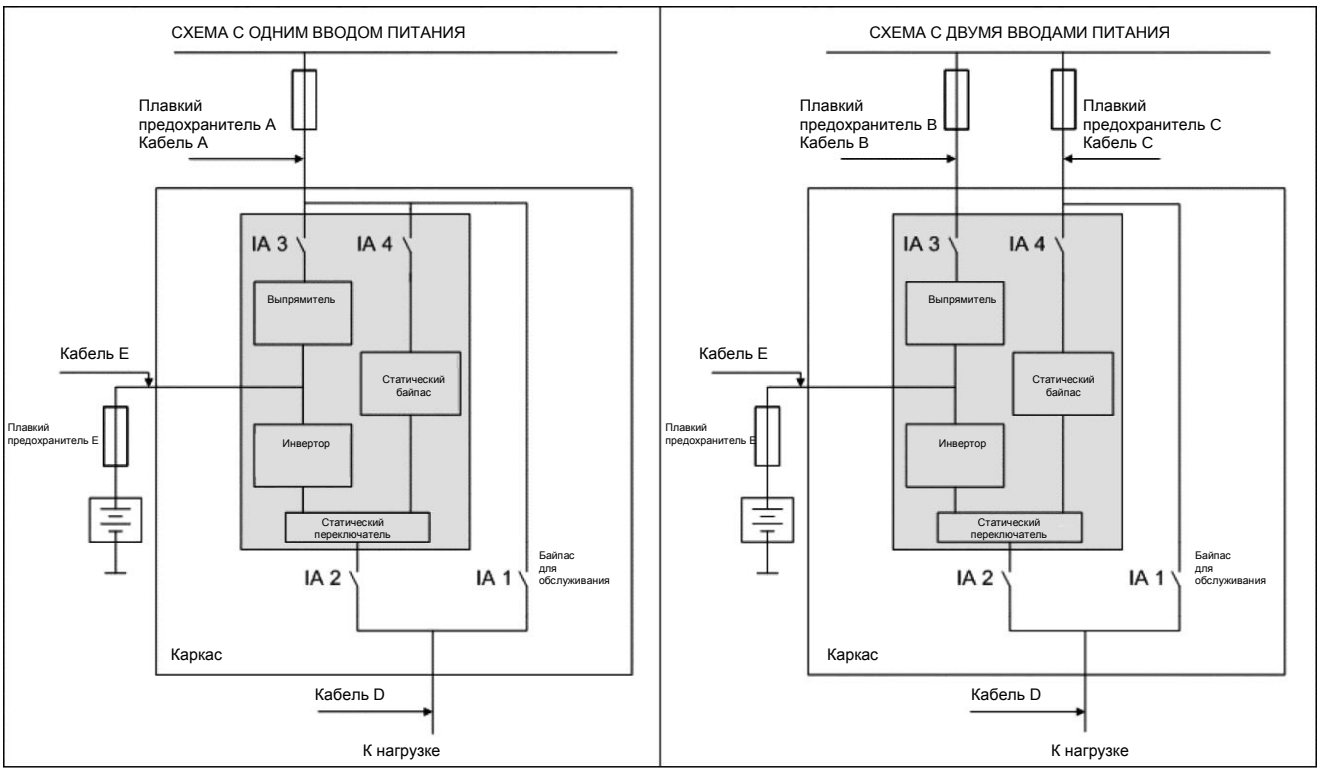


Рис. 12. Схема ИБП PowerWave 33 S3. Схема с одним вводом слева, схема с двумя вводами справа

4.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ

Перед выполнением соединений ИБП необходимо удостовериться в понимании вышеприведенной главы **4.2 Электромонтажные работы** и что соблюдены следующие условия.

- Значения сечения кабелей и тока предохранителей соответствуют местным нормам. В качестве варианта можно использовать рекомендуемые в таблицах 6 и 7 значения сечения кабелей и тока предохранителей (в соответствии со стандартом IEC 60950-1).

Таблица 6. СХЕМА С ОДНИМ ВВОДОМ ПИТАНИЯ (КАБЕЛИ В КОМПЛЕКТ НЕ ВХОДЯТ)

Номинальная выходная мощность	Плавкий предохранитель A Тип: gL или CB (количество × номинал)	Кабель A (количество ×сечение)	Кабель D (количество × сечение)	Плавкий предохранитель E Тип: gR или CB (количество × номинал)	Кабель E (количество × сечение)
60 кВт	3 × 100 A	5 × (1 × 35 мм^2)	5 × (1 × 35 мм^2)	2 × 160 A	2 × (1 × 50 мм^2)
80 кВт	3 × 125 A	5 × (1 × 50 мм^2)	5 × (1 × 50 мм^2)	2 × 200 A	2 × (1 × 95 мм^2) для 42–45 блоков батарей; 2 × (1 × 70 мм^2) для 46–50 блоков батарей
100 кВт	3 × 160 A	5 × (1 × 70 мм^2)	5 × (1 × 70 мм^2)	2 × 250 A	2 × (1 × 120 мм^2) или 2 × (2 × 50 мм^2) для 42–45 блоков батарей; 2 × (1 × 95 мм^2) для 46–50 блоков батарей
120 кВт	3 × 200 A	5 × (1 × 95 мм^2)	5 × (1 × 95 мм^2)	2 × 300 A	2 × (1 × 150 мм^2) или 2 × (2 × 50 мм^2) для 42–45 блоков батарей; 2 × (1 × 120 мм^2) или 2 × (2 × 50 мм^2) для 46–50 блоков батарей

Таблица 7. СХЕМА С ДВУМЯ ВВОДАМИ ПИТАНИЯ (СТАНДАРТНЫЙ ВАРИАНТ)

Номинальная выходная мощность	Плавкий предохранитель B Тип: gL или CB (количество × номинал)	Кабель B (количество × сечение)	Плавкий предохранитель C Тип: gL или CB (количество × номинал)	Кабель C (количество × сечение)	Кабель D (количество × сечение)	Плавкий предохранитель E Тип: gR или CB (количество × номинал)	Кабель E (количество × сечение)
60 кВт	3 × 100 A	5 × 35 мм^2	3 × 100 A	5 × 35 мм^2	5 × 35 мм^2	2 × 160 A	2 × (1 × 50 мм^2)
80 кВт	3 × 125 A	5 × 50 мм^2	3 × 125 A	5 × 50 мм^2	5 × 50 мм^2	2 × 200 A	2 × (1 × 95 мм^2) для 42–45 блоков батарей; 2 × (1 × 70 мм^2) для 46–50 блоков батарей
100 кВт	3 × 160 A	5 × 70 мм^2	3 × 160 A	5 × 70 мм^2	5 × 70 мм^2	2 × 250 A	2 × (1 × 120 мм^2) или 2 × (2 × 50) для 42–45 блоков батарей; 2 × (1 × 95) для 46–50 блоков батарей
120 кВт	3 × 200 A	5 × 95 мм^2	3 × 200 A	5 × 95 мм^2	5 × 95 мм^2	2 × 300 A	2 × (1 × 150 мм^2) или 2 × (2 × 50 мм^2) для 42–45 блоков батарей; 2 × (1 × 120 мм^2) или 2 × (2 × 50 мм^2) для 46–50 блоков батарей

Права на внесение изменений защищены

- Сетевое напряжение не подано.
- Все нагрузки отключены и отсоединены.
- ИБП отключен и не находится под напряжением, батареи не подключены
- Устройство настроено в соответствии с потребностями на один или два ввода питания (см. рис. 12). Заводским стандартом является схема с двумя вводами питания, схема с одним вводом питания поставляется по заказу в собранном виде. Переход от схемы с одним вводом к схеме с двумя вводами и обратно описан в подразделе 4.4.1.
- Все 4 переключателя (IA1 «Сервисный байпас», IA2 «Разъединитель на выходе», IA3 «Вход байпаса» и IA4 «Вход выпрямителя») находятся в положении OFF (ОТКЛ.).
- Сетевое напряжение **(входное напряжение)** и частота **(входная частота)** соответствуют значениям, указанным в паспортной табличке ИБП. Паспортная табличка (рис. 1) находится по центру на внутренней поверхности двери.
- Необходимо удостовериться, что полная мощность нагрузки равна или ниже номинальной мощности ИБП **(выходной мощности)**, указанной в паспортной табличке ИБП.
- Соединение PE выполняется в соответствии с предписанными стандартами МЭК или местными нормами.
- ИБП подсоединен через распределительный щит низкого напряжения отдельной линией для ИБП, защищенной автоматическим выключателем или плавким предохранителем.

Соединения в цепи переменного тока выполняются в следующем порядке.

1. Сначала подключить к клемме PE провод защитного заземления, отходящий от распределительного щита низкого напряжения (сеть).
2. Подсоединить входные провода **трех фаз и нейтрали**, отходящие от распределительного щита низкого напряжения (сеть). Необходимо соблюдать порядок чередования фаз по часовой стрелке. В случае двух входов с проводами с 2 × N: 2 × N должны находиться на том же потенциале; оптимальным является их объединение со стороны питания перед входом в ИБП. Также возможно применение схемы с двумя вводами в конфигурации 1 × N.
3. Подключить выходные провода **трех фаз и нейтрали**. Наличие нейтрали на выходе необязательно (зависит от типа нагрузки).
4. Подсоединить провода батарей, строго соблюдая полярность (+) и (–).

Удостовериться, что прикладывается рекомендованное усилие затяжки (табл. 8) и что провода подключены к правильным клеммам. На самом устройстве каждая клемма помечена, см. рис. 13.

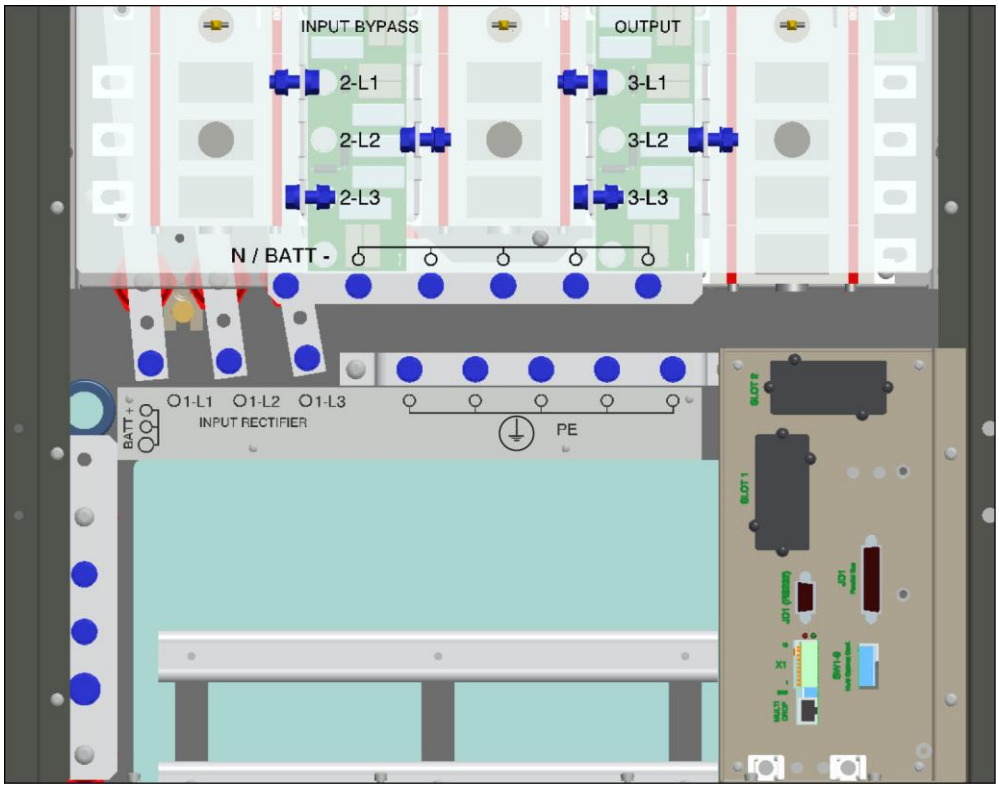


Рис. 13. Вид ИБП PW33 S3 (модели 60-80-100-120 кВт) спереди снизу на клеммы подключения

Таблица 8. Клеммы подключения и усилия затяжки

Модель ИБП	Вход выпрямителя	Вход байпаса	Выход	Батарея (+)	Нейтраль/батарея (–)	PE	Усилие затяжки, Н·м
PW33 S3 60 кВт	2 × M8	1 × M8	1 × M8	2 × M8 1 × M10 1 × M10	5 × M8	5 × M8	12,3 (M8) 25,1 (M10) 25,1 (M10)
PW33 S3 80 кВт	2 × M8	1 × M8	1 × M8	2 × M8 1 × M10	5 × M8	5 × M8	12,3 (M8) 25,1 (M10)
PW33 S3 100 кВт	2 × M8	1 × M8	1 × M8	2 × M8 1 × M10	5 × M8	5 × M8	12,3 (M8) 25,1 (M10)
PW33 S3 120 кВт	2 × M8	1 × M8	1 × M8	2 × M8 1 × M10	5 × M8	5 × M8	12,3 (M8) 25,1 (M10)

4.4.1 Переход от схемы с одним вводом к схеме с двумя вводами и обратно

На рис. 15 ниже изображено подключение с одним вводом, которое реализуется тремя проводами, установленными на заводе, если блок заказывается по схеме с одним вводом.

Для перехода от схемы с одним вводом к схеме с двумя вводами необходимо просто демонтировать эти три провода, подключенные ко ВХОДАМ ВЫПРЯМИТЕЛЯ 1-L1, 1-L2, 1-L3 и соединяющие их со ВХОДАМИ БАЙПАСА 2-L1, 2-L2, 2-L3. Все провода имеют наконечники под M8.

Для перехода от схемы с двумя вводами к схеме с одним вводом необходимо сначала приобрести три соединительных провода (для PW33 60–80 кВт арт. 04-3820, для PW33 100–120 кВт арт. 04-3822) и соединить ими ВХОДЫ ВЫПРЯМИТЕЛЯ 1-L1, 1-L2, 1-L3 со ВХОДАМИ БАЙПАСА 2-L1, 2-L2, 2-L3. Все провода имеют наконечники под M8 с усилием затяжки 12,3 Н·м.

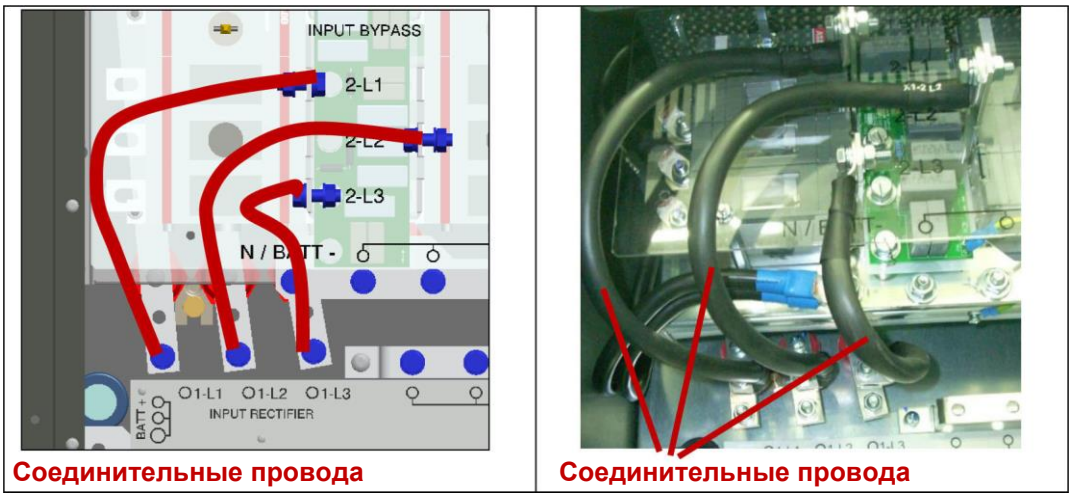


Рис. 14. Конфигурация с одним вводом

Права на внесение изменений защищены

4.4.2 Контрольный список установки

- ☐ Все устройства и принадлежности распакованы надлежащим образом. Некоторые упаковочные материалы сохранены для последующего использования.
- ☐ Каждое устройство установлено в запланированном месте.
- ☐ Территория вокруг установленной системы (или систем) ИБП и окружающих устройств очищена от посторонних предметов и пыли, все рекомендуемые зазоры соблюдены.
- ☐ Провода заземления имеют требуемое сечение, проложены и оконцованы надлежащим образом.
- ☐ Все силовые кабели имеют требуемое сечение, проложены и оконцованы надлежащим образом.
- ☐ Соблюдены инструкции по установке шкафа аккумуляторных батарей.
- ☐ Оборудование кондиционирования воздуха установлено и исправно.
- ☐ Вокруг всего оборудования ИБП обеспечено соответствующее освещение.
- ☐ Все дополнительные принадлежности установлены в месте монтажа и должным образом подсоединены.
- ☐ Контуры общей аварийной сигнализации и/или аварийной сигнализации здания соединены соответствующим образом. (В КАЧЕСТВЕ ВАРИАНТА.)
- ☐ Запуск и эксплуатационные проверки выполнены СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ обслуживающим персоналом.

Права на внесение изменений защищены

5 ИНТЕРФЕЙСЫ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ

5.1 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

Каждый ИБП оборудован интерфейсными портами пользователя (также называемыми портами связи), которые обеспечивают передачу информации об ИБП (одиночном устройстве) или системе ИБП (параллельной системе). Пользовательский интерфейс состоит из следующих компонентов:

1.	Разъем для дополнительной SNMP-платы.	
2.	Разъем для дополнительного устройства USB и реле (пользовательские выходы)	
3.	Разъем для подключения ПК или ноутбука.	JD1 (RS232 Sub D9, розетка)
4.	Светодиодные индикаторы состояния.	Светодиодные индикаторы: 1 красный и 1 зеленый
5.	Пользовательские входы.	X1/1–10 (клеммы Phoenix)
6.	Разъем Multidrop.	JR2 (RJ 45)
7.	Разъем параллельной шины.	JD1 (D25, розетка)
8.	Конфигурация из нескольких шкафов.	SW1–9 (DIP-переключатель)

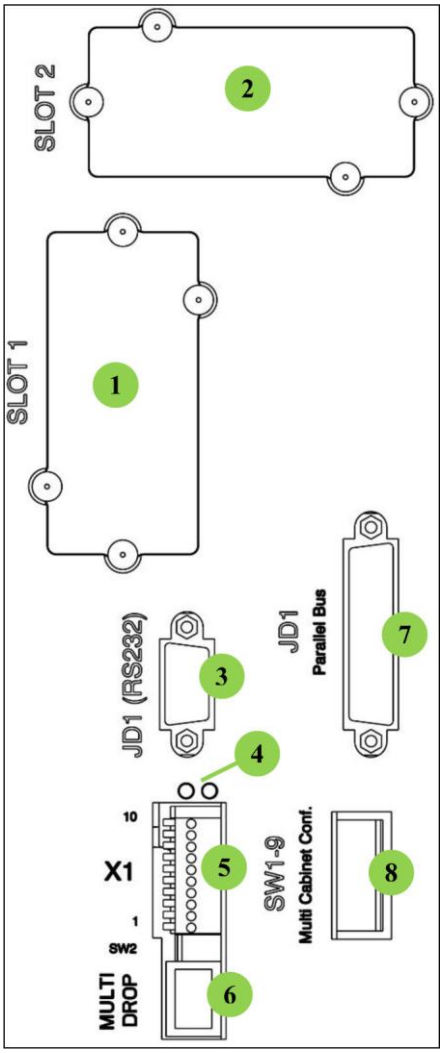


Рис. 15. Пользовательский интерфейс

Права на внесение изменений защищены

5.1.1 Пользовательские входы

Интерфейсы пользовательских входов стандартные для каждой модели и расположены в передней нижней части устройства.
Все беспотенциальные контакты рассчитаны на переменное напряжение 60 В и ток 500 мА.
Все эти интерфейсы подключаются к клеммам Phoenix проводами 0,5 мм^2.

Таблица 9. Характеристики пользовательских входов

Колодка	Клемма	Контакт	Сигнал	Функция
X1	X1 / 10	GND	GND	**Источник 12 В пост. тока** (Макс. 200 мА)
	X1 / 9	IN	+12 В пост.	
	X1 / 8	GND	GND	**Удаленное отключение** (Не снимать перемычку, установленную на заводе, до подключения внешнего устройства удаленного отключения.)
	X1 / 7	IN	+12 В пост.	
	X1 / 6	GND	GND	**Температура аккумуляторной батареи** (Если подключено, то ток заряда батареи зависит от температуры батареи.)
	X1 / 5	IN	+3,3 В пост.	
	X1 / 4	GND	GND	**Пользовательский вход 1** (Функция предоставляется по требованию, требует определения.)
	X1 / 3	IN	+12 В пост.	
	X1 / 2	GND	GND	**GEN_OPERATION (Генератор включен)** (NC — генератор включен)
	X1 / 1	IN	+12 В пост.	

5.1.2 Пользовательские выходы (дополнительный порт USB и плата реле)

Пользовательские выходы располагаются на дополнительной плате реле, устанавливаемой в гнездо 2 ИБП.
Все беспотенциальные контакты рассчитаны на переменное напряжение 60 В и ток 500 мА.
Все эти интерфейсы подключаются к клеммам Phoenix проводами 0,5 мм^2.

Таблица 10. Характеристики пользовательских выходов (дополнительный порт USB и плата реле)

Колодка	Клемма	Контакт	Сигнал	Сообщение на дисплее	Функция
X2	X2 / 15	C	АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ	COMMON_ALARM	Общий
	X2 / 14	NC			Нет аварийной ситуации
	X2 / 13	NO			**Общий АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ** (Система)
	X2 / 12	C	Сообщение	LOAD_ON_MAINS	Общий
	X2 / 11	NC			(Нагрузка на инверторе)
	X2 / 10	NO			**Нагрузка на байпасе** (Сеть питания)
	X2 / 9	C	АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ	BATT_LOW	Общий
	X2 / 8	NC			Нормальное состояние АКБ.
	X2 / 7	NO			**Низкий уровень заряда батареи**
	X2 / 6	C	Сообщение	LOAD_ON_INV	Общий
	X2 / 5	NC			(Нагрузка на байпасе)
	X2 / 4	NO			**Нагрузка на инверторе**
	X2 / 3	C	АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ	MAINS_OK	Общий
	X2 / 2	NC			**Сбой электросети**
	X2 /1	NO			Питание от электросети присутствует
	+ USB				

5.2 ВАРИАНТЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

5.2.1 Удаленное отключение (EPO)

Запуск процедуры удаленного отключения осуществляется размыканием нормально замкнутого контакта соответствующей функции. Данная процедура обычно отключена и должна быть активирована аппаратным кодом в меню Setup Service (Служебные настройки). Для включения данной операции следует обратиться к поставщику системы.

ПРИМЕЧАНИЕ! **ИБП ПОСТАВЛЯЕТСЯ С «АВАРИЙНЫМ БАЙПАСОМ», КОТОРЫЙ АВТОМАТИЧЕСКИ ВКЛЮЧАЕТСЯ В КОНФИГУРАЦИИ С ОДНИМ УСТРОЙСТВОМ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ ФУНКЦИЯ EPO АВТОМАТИЧЕСКИ ОТКЛЮЧАЕТСЯ И ДОЛЖНА ОБЕСПЕЧИВАТЬСЯ ВНЕШНИМИ СРЕДСТВАМИ. ВНЕШНЕЕ EPO ДОЛЖНО РАЗМЫКАТЬ КОНТУР БАЙПАСА.**

Клеммы удаленного отключения находятся на колодке X1: это контакты 7 и 8.

Для обеспечения возможности демонтажа, технического обслуживания и тестирования любого устройства удаленного отключения без вмешательства в нормальный режим работы ИБП рекомендуется установить между ИБП и кнопкой остановки клеммную колодку, как показано на рис. 13. Следует использовать двухпроводный экранированный кабель (сечение проводов 0,5–1,5 мм^2) длиной не более 100 м. Переключатель должен быть нормально замкнут (сухой контакт).

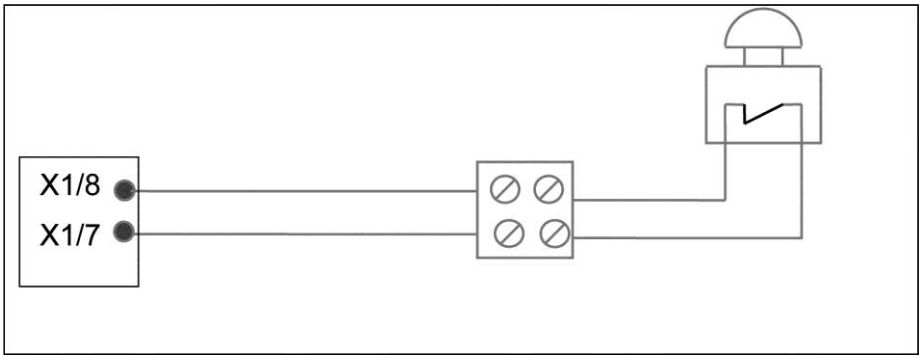


Рис. 16. Схема подключения ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ УДАЛЕННОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ

5.2.2 Сигнал «Генератор включен»

Для сигнала «Генератор включен» используется нормально разомкнутый контакт, который замыкается при запуске генератора и подаче питания от генератора на ИБП. Клеммы находятся на колодке X1: это контакты 1 и 2.

Данная функция отключает статический байпас ИБП, не позволяя ИБП переключать нагрузку на питание от генератора, и/или блокирует зарядное устройство АКБ на время питания ИБП от генераторной установки.

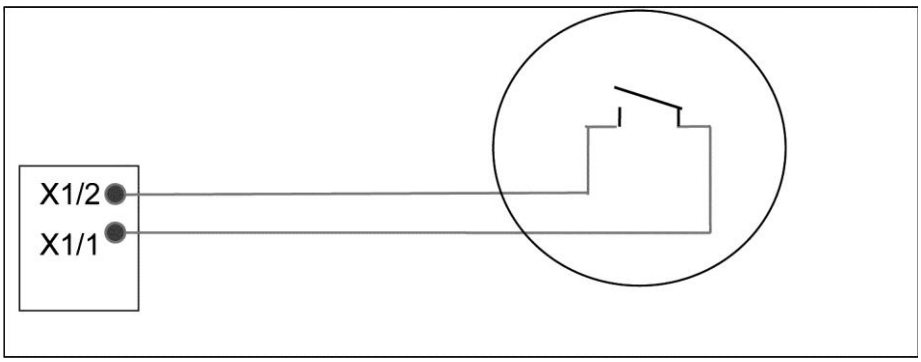


Рис. 17. Схема подключения сигнала «Генератор включен»

Права на внесение изменений защищены

5.2.3 ПО Wavemon для отключения и управления

WAVEMON — это ПО для внешнего мониторинга и отключения, разработанное для работы со всеми ИБП, включая как системы с сухими контактами (реле) на клеммных колодках X2–X4, так и системы с портом RS232 JD11 на плате связи.

Пакет ПО включает в себя компакт-диск для наиболее распространенных операционных систем (Windows, Unix, OS/2, DEC VMS, Novell, Apple), стандартное средство подключения и руководство пользователя.

Беспотенциальные сухие контакты реле X2–X4 также могут выполнять функцию автоматического отключения с помощью **ПО WAVEMON**. Для подключения клемм X2–X4 источника бесперебойного питания к последовательному порту сервера необходимо использовать кабель сечением 0,5 мм^2.

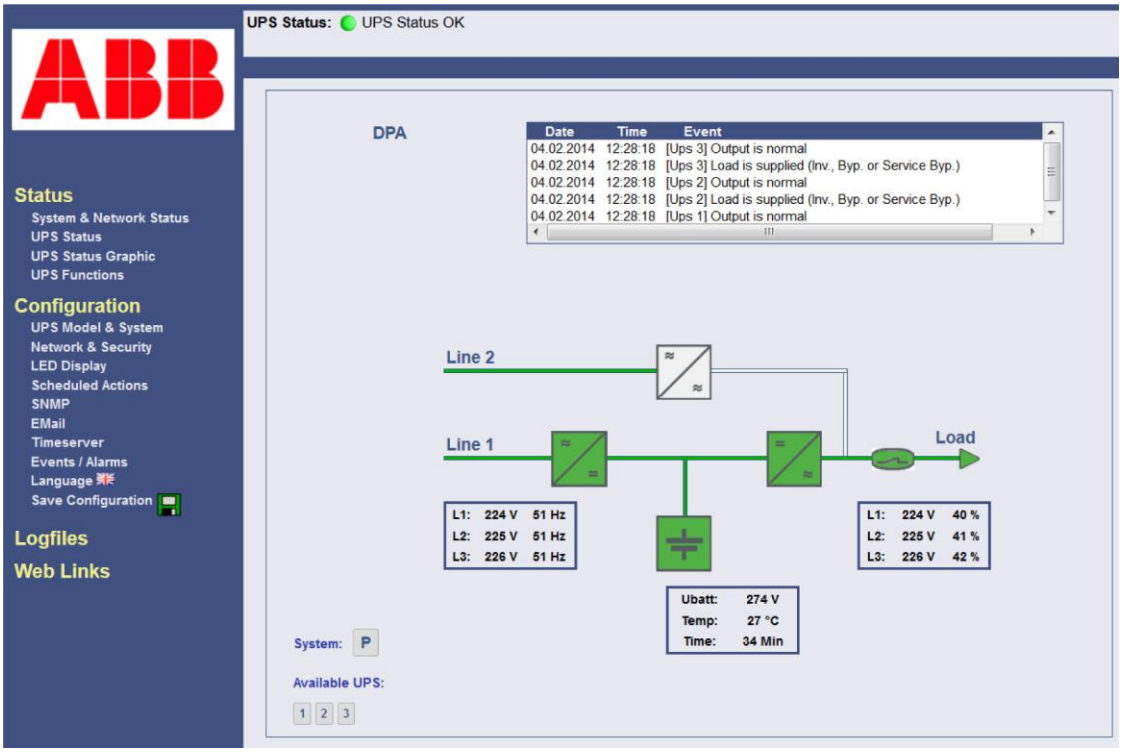


Рис. 18. Экран мониторинга

Основные характеристики **ПО WAVEMON**:

- Автоматическое отключение схем типа ведущий/ведомый в неоднородных сетях без вмешательства обслуживающего персонала.
- Вывод на экран показаний о времени автономной работы и обратного отсчета времени автономной работы.
- Возможность выполнения в экранном режиме завершения работы сервера и процедуры отключения.
- Подробная регистрация параметров работы ИБП и информации о качестве электропитания с метками времени.
- Переключение ИБП в экономичный режим, режим обслуживания и другие состояния по расписанию.
- Графический интерфейс пользователя для Windows-совместимых платформ.
- Автоматическое локальное отключение без вмешательства обслуживающего персонала.
- Специальные программные модули для сохранения и закрытия документов MS Office.
- Совместимость со всеми дополнительными модулями, как UPSDIALER, адаптерами SNMP, датчиками температуры и т. д. Данное ПО для управления ИБП является клиент-серверным приложением для сетей и локальных рабочих станций. Программное обеспечение **WAVEMON** состоит из двух частей. Одна часть — это серверный модуль ПО управления источником бесперебойного питания **UPSServ**, обменивающийся данными на ИБП по кабелю RS-232. Работая в фоновом режиме, UPSServ собирает сообщения, получаемые от ИБП. UPSServ интерпретирует полученные сообщения и делает их доступными для клиентских модулей **UPSCli** и любых SNMP-совместимых станций управления.

При обнаружении отклонений в напряжении или нарушении сетевого питания модуль UPSServ может выполнять различные так называемые «стандартные процедуры событий»: например, отключение сервера или передача сообщения предупреждения подключенным пользователям. Стандартные процедуры событий системы, которые являются частью ПО управления ИБП, можно настраивать в соответствии с потребностями.

Программное обеспечение для управления ИБП для каждого серийного номера включает лицензию для использования данной службы ИБП на одном сервере с одним источником бесперебойного питания и неограниченным числом подключенных рабочих станций на базе Windows. При работе с двумя и более серверами для каждого дополнительного сервера необходима отдельная лицензия. Не имеет значения, используется ли данная служба на сервере или же сервер отключается командой удаленного отключения с ИБП. Те же правила применимы для использования дистанционных модулей отправки и получения RCCMD и отключения нескольких серверов под управлением NT, UNIX и других операционных систем. Служебные программы поставляются, в основном, с одной лицензией. Для отключения нескольких серверов при помощи программы на компакт-диске необходимо заказать дополнительные лицензионные ключи.

Права на внесение изменений защищены

С помощью данного ПО можно также управлять параллельными системами ИБП и системами ИБП с резервированием.

Основной принцип: отключение сервера следует проводить только в случае крайней необходимости. Следовательно, правильное параллельное использование должно предусматривать управление параллельными системами как одним целым и всегда необходимо учитывать резервирование. Необходимо учитывать следующее:

- Любой аварийный сигнал на каждом устройстве немедленно регистрируется, но …
- … реакция на сбой может быть только в случае, когда признаки аварийной ситуации демонстрируются минимальным количеством ИБП-модулей, необходимых для обеспечения нагрузки электроэнергией.
- Реальное время автономной работы АКБ (всей) параллельной системы подсчитывается непрерывно.
- ТО резервного устройства можно проводить без вмешательства в систему управления (мониторинга).

Для обеспечения управления оборудование ИБП можно интегрировать в сеть двумя способами:

1. При помощи сервера в данной сети, питающегося от ИБП. В большинстве случаев сервер используется в качестве субагента и требуется только ПО для профилактического обслуживания и калибровки (PMC) без необходимости использования SNMP-адаптера. Необходимо использовать стандартное последовательное подключение между портом RS232 JD11 источника бесперебойного питания и портом RS232 компьютера/сервера.
2. В некоторых ситуациях предпочтительным вариантом является подключение к сети через SNMP-адаптер. Это позволяет отключать до 50 компьютеров в программной среде RCCMD. RCCMD (Remote Console Command, удаленное управление компьютерами) является дополнительным программным модулем, который запускается устройствам SNMP для исполнения команд (в основном, команд на отключение) в удаленной системе.

5.2.4 Плата/адаптер SNMP для сетевого управления и удаленного мониторинга

Протокол **S**imple **N**etwork **M**anagement **P**rotocol (SNMP) является стандартным протоколом связи. Он используется для мониторинга всех устройств в сети при помощи простого языка управления. Программное обеспечение для управления ИБП также предоставляет информацию в формате SNMP посредством внутреннего программного агента. Используемая операционная система должна поддерживать протокол SNMP. ПО с функционалом SNMP доступно для операционных систем Novell, OS/2, всех ОС семейства Windows, работающих на платформах INTEL и ALPHA, DEC VMS, Apple.

Доступны два типа интерфейсов SNMP с идентичным функционалом: внешний SNMP-адаптер (внешнее устройство в отдельном корпусе) и внутренняя SNMP-плата. Оба могут управлять параллельными системами (с N модулями) и возвращать как глобальные значения, которые являются едиными для всей параллельной системы, так и отдельные значения для отдельных модулей.

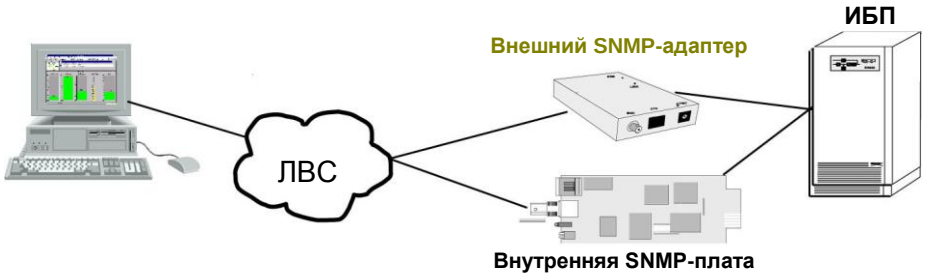


Рис. 19. Плата SNMP, подключенная между ИБП и сетью Интернет/ЛВС

Адаптер настраивается по протоколу Telnet, HTTP (в браузере) или с помощью последовательного подключения (через терминал). Для нормальной работы требуется по крайней мере одно подключение к сети (Ethernet).

Функцию отправки RCCMD SNMP-адаптера можно использовать для автоматического отключения устройств по всей сети или только для информирования подключенных пользователей. Процедура отключения может запускаться при низком остаточном времени работы АКБ (времени автономии) или по таймеру обратного отсчета, который срабатывает при подаче аварийного сигнала. Таким образом, отключение можно выполнять без дополнительного ввода команд оператором, т. е. отключение полностью управляется ПО.

Права на внесение изменений защищены

Компактный (125 × 70 мм) внешний SNMP-адаптер комплектуется следующими интерфейсами:

1. Разъем RJ-45 для интерфейса 10/100 Base-T (с автоматическим выбором).
2. Последовательный порт для настройки (COM2) или опциональный интерфейс ModBus.
3. Светодиодный индикатор Error/Link для отображения состояния ИБП.
4. Вспомогательный порт Aux.
5. DIP-переключатель.
6. Последовательный порт к ИБП (COM1).
7. Блок питания (9 В пост. тока или 9–36 В пост. тока в зависимости от модели).

Рис. 20. Внешний SNMP-адаптер

Внутреннюю SNMP-плату можно установить в соответствующее гнездо расширения **PMC.** Этот адаптер связывается с ИБП через последовательный порт, позволяя осуществлять прямое отключение нескольких серверов без использования дополнительного ПО управления на базе SNMP.

Рис. 21. Внутренняя SNMP-плата

Подробную информацию см. в руководстве пользователя ПО, которое поставляется с компакт-диском ПО PMC, **RCCMD — Remote Console Command module** для систем с несколькими серверами. Этот отдельный модуль ПО предназначен для получения и исполнения команд, выданных удаленным устройством. Благодаря RCCMD можно выполнять отключение в неоднородных многоплатформенных сетях. Новая версия RCCMD2 — это приложение, доступное для всех операционных систем, аналогичное ПО PMC. Предлагаемые SNMP-интерфейсы также совместимы с RCCMD.

Права на внесение изменений защищены

6 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

6.1 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

PowerWave 33 — это высококачественное электронное устройство, поэтому пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию, проводимые перед началом его использования, должны выполняться обученными и сертифицированными инженерами.

Пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию ИБП включают в себя подключение ИБП и АКБ, проверка электрических соединений и рабочей среды ИБП, контролируемый запуск, испытание ИБП и обучение персонала заказчика.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОПЕРАЦИИ С ВНУТРЕННИМИ КОМПОНЕНТАМИ ИБП РАЗРЕШАЕТСЯ ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО СЕРВИСНЫМ ИНЖЕНЕРАМ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ИЛИ СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ АГЕНТАМ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ.

6.2 ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШКАФОВ

Шкафы **PowerWave 33 S3** могут устанавливаться параллельно, обеспечивая увеличение мощности или резервирование. Принадлежности для параллельной установки в комплект не входят. Каждый ИБП в параллельной конфигурации комплектуется соответствующим параллельным разъединителем на выходе (IA2), который, будучи разомкнутым, отключает соответствующее устройство от параллельной системы. После размыкания параллельного разъединителя (IA2) это устройство (модуль) отключается от оставшейся части параллельной системы и не подает питание на нагрузку. Например, при выполнении на любом устройстве команды LOAD TO BYPASS (нагрузка через байпас) все устройства одновременно переведут нагрузку на питание от сети, а при выполнении на любом устройстве команды LOAD TO INVERTER (нагрузка через инвертор) все ИБП одновременно переведут нагрузку на питание от инвертора.

6.2.1 Инструкции по монтажу

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! ОПЕРАЦИИ, ОПИСАННЫЕ В ДАННОЙ ГЛАВЕ, ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ИНЖЕНЕРОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ИЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ.

ПРИМЕЧАНИЯ: ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ШКАФАМИ ИБП В ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ДЛИНА ВХОДНОГО КАБЕЛЯ ОТ ВХОДНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ЩИТА ДО ИБП И ВЫХОДНОГО КАБЕЛЯ ДО ВЫХОДНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ЩИТА ДОЛЖНА БЫТЬ ОДИНАКОВА ДЛЯ КАЖДОГО ИБП В СИСТЕМЕ. ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КАБЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ИБП НЕОБХОДИМО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ НА ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ НА ВХОДЕ И НА ВЫХОДЕ К СООТВЕТСТВУЮЩИМ КЛЕММАМ И СОБЛЮДАТЬ ОДНО И ТО ЖЕ ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ ВО ВСЕХ ШКАФАХ ИБП. ПРИМЕР: ФАЗА-1 ИБП-1 = ФАЗА-1 ИБП-2 = …… = ФАЗА-1 ИБП-n.

6.2.2 Параллельное подключение ИБП

Для правильной работы всех параллельных функций и эксплуатации параллельно подключенных устройств они должны последовательно обмениваться данными друг с другом. Подключение производится при помощи так называемых шин связи. После подключения кабелей на входе и на выходе каждого ИБП необходимо подключить устройства друг к другу для формирования параллельной системы. С этой целью производится последовательное соединение устройств при помощи шин связи. Шины связи подключаются в соответствии с рис. 22.

ПРИМЕЧАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШИН ПРОИЗВОДИТСЯ ТОЛЬКО ПРИ ВЫКЛЮЧЕННЫХ ИБП И РАЗОМКНУТОМ ПАРАЛЛЕЛЬНОМ РАЗЪЕДИНИТЕЛЕ IA2. НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ СЛЕДУЮЩУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.

1. Установить параллельный адаптер в разъем JD8 во всех шкафах ИБП.
2. Установить DIP-переключатель SW2-2 на каждом параллельном адаптере в положение, зависящее от положения шкафа ИБП в параллельной конфигурации (см. раздел 6.1.2.2.2).

Права на внесение изменений защищены

3. Соединить порт JD6 параллельного адаптера шкафа ИБП 1 и порт JD5 параллельного адаптера шкафа ИБП 2 соответствующей шиной.

4. Соединить порт JD6 параллельного адаптера шкафа ИБП 2 и порт JD5 параллельного адаптера шкафа ИБП 3 соответствующей шиной.

5. Аналогичным образом соединить остальные шкафы ИБП.

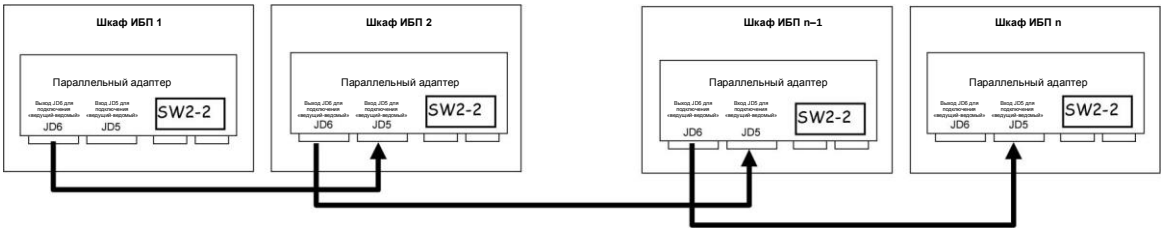
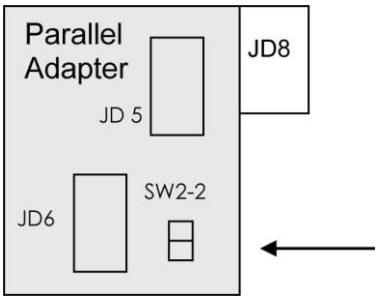


Рис. 22. Подключение шин при параллельном соединении шкафов ИБП с помощью параллельных адаптеров

Если шкафы ИБП подключены параллельно, параллельный адаптер устанавливается в разъем JD8 на распределительной панели, кабели связи между шкафами подключаются к разъемам JD5 и JD6, как описано выше.

ПРИМЕЧАНИЕ. Установить переключатель SW2-2 в надлежащее положение в соответствии с требуемой конфигурацией шкафов.



	Одно устройство	Первое устройство	Другие устройства	Последнее устройство
SW1	**ВКЛ.**	**ОТКЛ.**	**ОТКЛ.**	**ВКЛ.**
SW2	**ВКЛ.**	**ВКЛ.**	**ОТКЛ.**	**ОТКЛ.**

Рис. 23. Параллельный адаптер и DIP-переключатель SW2-2

6.2.3 DIP-переключатель SW1-9

DIP-переключатель SW1-9 расположен в каждом шкафу ИБП. Данным переключателем устанавливается «позиция шкафа» в цепи из нескольких шкафов. Позиции шкафов в цепи могут быть следующими:

1. **«Первый»**.
2. **«Средний»** (таких устройств может быть несколько).
3. **«Последний»**.

Позиция задается DIP-переключателем SW1-9 в каждом шкафу в соответствии с таблицей ниже.

SW1-9	Первый шкаф	Другие шкаф	Последний шкаф	Один шкаф
1	ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.
2	ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.
3	ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.
4	ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.
5	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.
6	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.
7	ВКЛ.	ОТКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.
8	ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.
9	ВКЛ.	ОТКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.

Права на внесение изменений защищены

6.3 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.	К РАБОТЕ С ПАНЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ЗАКРЫТЫХ ДВЕРЦАХ ДОПУСКАЮТСЯ ТОЛЬКО ЛИЦА, ОБУЧЕННЫЕ СПЕЦИАЛИСТАМИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ИЛИ ЕГО СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ПАРТНЕРАМИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ. ВСЕ ПРОЧИЕ РАБОТЫ С СИСТЕМОЙ ИБП ДОЛЖНЫ ПРОВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛИСТАМИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ.

Стандартная панель управления состоит из следующих частей:

- ЖК-дисплей.
- Мнемосхема из двухцветных светодиодов.
- Кнопки.
- Зуммер (подает звуковой сигнал при срабатывании аварийной сигнализации).

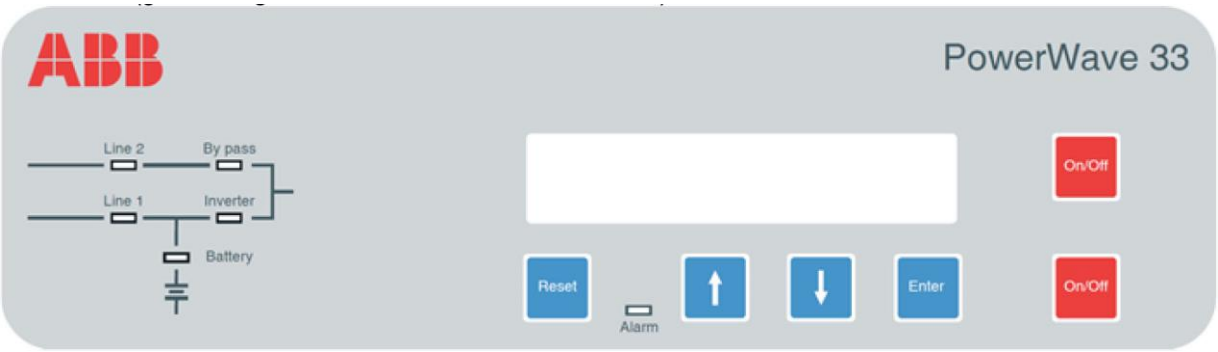


Рис. 24. Панель управления PowerWave 33 S3, состоящая из ЖК-дисплея, мнемонической схемы и кнопок

ЖК-дисплей с разрешением 2 × 20 точек облегчает управление ИБП и предоставляет необходимую информацию по мониторингу ИБП. Меню ЖК-дисплея обеспечивает доступ к следующим элементам:

- Регистрация (журнал) событий.
- Результаты измерений, такие как U, I, f, P, Q, S, нагрузка (%), время работы АКБ и др.
- Выполнение команд, таких как запуск и отключение ИБП и прочих.
- Переключение питания нагрузки от инвертора на байпас и наоборот.
- Диагностика (режим обслуживания).
- Настройки и тесты.

6.3.1 Светодиодные индикаторы

Мнемоническая схема отображает основную информацию о состоянии ИБП. Светодиодные индикаторы показывают состояние потока мощности как в случае сбоя питающей сети или переключения питания нагрузки с инвертора на байпас, так и наоборот. Цвет соответствующих светодиодных индикаторов изменяется с зеленого (нормальный режим работы) на красный (предупреждение).

Индикаторы LINE 1 (выпрямитель) и LINE 2 (байпас) показывают наличие электропитания от сети.

Зеленый цвет светодиодных индикаторов INVERTER и BYPASS показывает, с какого из них поступает питание на критически важную нагрузку. В случае, когда АКБ подает питание на нагрузку при сбое электросети, светодиодный индикатор BATTERY будет мигать.

Светодиодный индикатор ALARM является визуальным индикатором любой внешней или внутренней аварийной ситуации. Одновременно запускается звуковой аварийный сигнал.

ИНДИКАТОР	СОСТОЯНИЕ ИНДИКАТОРА	ЗНАЧЕНИЕ
ALARM	ОТКЛ. КРАСНЫЙ	Нет аварийного состояния. Аварийное состояние.
LINE 1	ЗЕЛЕНЫЙ КРАСНЫЙ	Выпрямитель подключен. Выпрямитель не подключен.
LINE 2	ЗЕЛЕНЫЙ КРАСНЫЙ ОТКЛ.	Байпас доступен. Сбой байпаса, или байпас не доступен. ИБП выключен.
BYPASS	ЗЕЛЕНЫЙ ОТКЛ.	Нагрузка на байпасе (байпас или ЭКО-режим). Байпас не работает (отключен).

Права на внесение изменений защищены

ИНДИКАТОР	СОСТОЯНИЕ ИНДИКАТОРА	ЗНАЧЕНИЕ
INVERTER	ЗЕЛЕНЫЙ КРАСНЫЙ ОТКЛ.	Нагрузка на инверторе. Сбой инвертора, или невозможно переключить нагрузку на инвертор. Инвертор не работает (отключен).
BATTERY	ЗЕЛЕНЫЙ КРАСНЫЙ Мигающий КРАСНЫЙ Мигающий ЗЕЛЕНЫЙ	Нормальное состояние АКБ. Сбой АКБ, или АКБ разряжена. АКБ разряжается, ее напряжение критическое, или предохранитель АКБ разомкнут. АКБ разряжается, ее напряжение в норме.

6.3.2 Кнопки

С помощью кнопок пользователь может управлять ИБП, изменяя настройки и регулируя параметры, запуская и отключая ИБП, проводя мониторинг напряжения, тока, частоты тока и других параметров на ЖК-экране.

КНОПКА	ФУНКЦИЯ
ВКЛ./ОТКЛ. ВКЛ./ОТКЛ.	• При одновременном нажатии обеих кнопок производится включение ИБП. • При одновременном нажатии обеих кнопок производится отключение ИБП.
ВВЕРХ (🡅)	• Перемещение по меню вверх. • Увеличение значений.
ВНИЗ (🡇)	• Перемещение по меню вниз. • Уменьшение значений.
RESET	• Отключение звукового аварийного сигнала. Если аварийная ситуация не устранена, светодиодный индикатор останется красным. • Возврат в предыдущее меню.
ENTER	• Подтверждение выбора элемента меню. • Подтверждение выбранного значения.

6.3.3 Сообщения о состоянии

ОПИСАНИЕ	ДИСПЛЕЙ
1 Нагрузка защищена ИБП. Питание на нагрузку подается через инвертор (нормальный режим работы), АКБ подключены и работают штатно.	**LOAD PROTECTED** **P01**
2 Нагрузка не защищена ИБП. Питание на нагрузку подается от электросети (нагрузка на байпасе) или через инвертор (нормальный режим работы), но есть неполадки в работе АКБ.	**LOAD NOT PROTECTED** **P01**
3 Питание на нагрузку не подается. ИБП отключен. Для запуска ИБП нажать обе кнопки ВКЛ./ОТКЛ. одновременно.	**LOAD OFF SUPPLY FAILURE** **P01**
4 ИБП/модуль больше не подают питание на нагрузку. Выключатель на выходе разомкнут.	**LOAD DISCONNECTED PARALLEL SWITCH OPEN** **P01**

С правой стороны ЖК-дисплея есть 3-значный индикатор, указывающий «положение» ИБП в системе с несколькими шкафами.

- **S** означает **О**диночный ИБП. Система состоит из одного ИБП.
- **P01** означает, что данный ИБП входит в **п**араллельную систему ИБП, а 01 обозначает первый **(ВЕДУЩИЙ)** ИБП в этой системе.
- **P02** означает, что данный ИБП входит в **п**араллельную систему ИБП, а 02 обозначает второй **(ВЕДОМЫЙ)** ИБП в этой системе.
- **P03** означает, что данный ИБП входит в **п**араллельную систему ИБП, а 03 обозначает третий **(ВЕДОМЫЙ)** ИБП в этой системе.

«Положение» ИБП в параллельной системе задается в меню Set-Up Service (Служебные настройки).

ОПИСАНИЕ	ДИСПЛЕЙ
Система с одним ИБП.	**SYSTEM CONFIGURATION SINGLE**
Параллельная система, например, первый шкаф ИБП в параллельной системе.	**SYSTEM CONFIGURATION PARALLEL** **P01**
Параллельная система, например, второй шкаф ИБП в параллельной системе (ведомый).	**LOAD OFF (НАГРУЗКА ОТКЛЮЧЕНА) SUPPLY FAILURE** **P02**

Примечание. Максимальное количество блоков ИБП составляет 10.

6.3.4 Главное меню

ОПИСАНИЕ		ЖК-ДИСПЛЕЙ
1	Управление регистрацией показаний. Журнал последних 99 событий хранится в памяти дисплея.	→ **EVENT LOG** MEASUREMENTS
2	В меню Measurements (Измерения) представлены: результаты мониторинга напряжений, мощности, частот, токов, времени автономной работы и т. д.	→ **MEASUREMENTS** COMMANDS
3	В меню Commands (Команды) можно выполнять команды Load to inverter (Переключение нагрузки на инвертор), Load to bypass (Переключение нагрузки на байпас), тестирования батареи.	→ **COMMANDS** UPS DATA
4	В меню UPS Data (Данные по ИБП) приведена идентификационная информация ИБП, такая как серийный номер.	→ **UPS DATA** SET-UP USER
5	Пользователь может производить различные настройки: дата и время, автоматическое тестирование АКБ и т. п.	→ **SET-UP USER** SET-UP SERVICE
6	Специалисты по обслуживанию могут производить различные настройки.	→ **SET-UP SERVICE** **NO MORE MENU**

6.3.5 Журнал событий

ОПИСАНИЕ		ЖК-ДИСПЛЕЙ
1	Управление регистрацией показаний. Журнал последних 99 событий хранится в памяти дисплея.	**01** 05-10-08 14:38:59 **LOCAL LOAD OFF (ЛОКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА ОТКЛЮЧЕНА)**
2	Каждое событие определено последовательным номером и меткой времени.	**02** 05-10-08 14:38:56 **LOCAL LOAD TO BYP (ЛОКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА ПЕРЕВЕДЕНА НА БАЙПАС)**
3	Код события отображается при нажатии ENTER. (Для возвращения к предыдущему показанию нажать ENTER).	**03** 8104 **LOCAL LOAD TO INV (ЛОКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА ПЕРЕВЕДЕНА НА ИНВЕРТОР)**
4	Все события и аварийные сигналы отображаются с датой и временем их появления.	**04** 05-10-08 14:37:14 **LOCAL LOAD TO INV (ЛОКАЛЬНАЯ НАГРУЗКА ПЕРЕВЕДЕНА НА ИНВЕРТОР)**

6.3.6. Результаты измерений

ОПИСАНИЕ		ЖК-ДИСПЛЕЙ
1	Время работы АКБ.	**BATT. RUN TIME (MIN)** 00h 00m_
2	Выходная частота тока ИБП.	**OUTPUT FREQUENCY (HZ)** 50.00
3	Частота тока байпаса.	**BYPASS FREQUENCY (HZ)** 50.00
4	Напряжение АКБ.	**BATTERY VOLTAGE (V)** + 0.0
5	Ток зарядного устройства АКБ.	**BATT. CHARGE CUR. (A)** + 0.0
6	Ток разряда.	**DISCHARGE CURRENT (A)** 00.0_
7	Напряжение выпрямителя по всем трем фазам.	**RECTIFIER VOLTAGE (V)** 230 230 230
8	Напряжение байпаса по всем трем фазам.	**BYPASS VOLTAGE (V)** 230 230 230
9	Напряжение на выходе по всем трем фазам.	**OUTPUT VOLTAGE (V)** 230 230 230
10	Ток на выходе по всем трем фазам.	**OUTPUT CURRENT (A)** 00.0 00.0 00.0
11	Активная мощность на выходе по всем трем фазам.	**ACTIVE POWER (KW)** 00.0 00.0 00.0
12	Реактивная мощность на выходе по всем трем фазам.	**REACTIVE POWER (kVAr)** 00.0 00.0 00.0_
13	Полная мощность на выходе по всем трем фазам.	**APPARENT POWER (KVA)** 00.0 00.0 00.0
14	Мощность на выходе по всем трем фазам.	**OUTPUT POWER (%)** 00 00 00
15	Емкость батареи.	**BATT. CAPACITY (%)** 00

Права на внесение изменений защищены

ОПИСАНИЕ		ЖК-ДИСПЛЕЙ
16	Температура АКБ.	**BATTERY TEMPERATURE** **00.0**
17	Температура бустера (BST)/инвертора (INV).	**MODULE TEMP BST/INV** **00.0 00.0 00.0**

6.3.7 Команды

ОПИСАНИЕ		ЖК-ДИСПЛЕЙ
1	Переключение нагрузки на инвертор.	→ **LOAD TO INVERTER** **LOAD TO BYPASS**
2	Переключение нагрузки на байпас.	→ **LOAD TO BYPASS** **PERFORM BATT.TEST**
3	Тестирование АКБ.	→ **PERFORM BATT.TEST** **PERF. DEEP BATT.TEST**
4	Полное тестирование АКБ.	→ **PERF. DEEP BAT. TEST** **ABORT BATT. TEST**
5	Отмена тестирования АКБ.	→ **ABORT BATT. TEST** **PERFORM ALARM TEST**
6	Выполнить тестирование аварийного сигнала.	→ **PERFORM ALARM TEST** **NO MORE COMMANDS**

6.3.8 Данные ИБП

ОПИСАНИЕ		ЖК-ДИСПЛЕЙ
1	Данная общая информация об ИБП устанавливается производителем.	**UPS SERIAL NUMBER** **PWA nnnnnn**
2	Дата изготовления.	**DATE OF MANUFACTURE** **15/01/2014**
3	Версия встроенного ПО.	**EPROM VERSION** **V.V CCCC**
4	Версия оборудования.	**HARDWARE VERSION** **00000000**
5	Динамический пароль.	**DYNAMIC PASSWORD** **YES/NO**
6	Реальная дата и время.	**DATE TIME** **dd-mm-yyyy hh:mm:ss**

6.3.9 Настройка пользователя

ОПИСАНИЕ		ЖК-ДИСПЛЕЙ
1	Настройка языка.	→ **SET LANGUAGE** **SET DATE AND TIME**
2	Настройка даты и времени.	→ **SET DATE AND TIME** **SET-UP BATT. TEST**
		DD/MM/YY HH:MM:SS
3	Настройка тестирования АКБ.	→ **SET BATTERY TEST** **SET GENE0RATOR OP.**
		DAY OF MONTH **(1-31)**
		HOUR OF DAY **(1-24)**
		REPETITIVE (Y/N) **YES/NO**
4	Операции настройки работы с генератором.	→ **SET GENERATOR OP.** **NO MORE SETTINGS**
		BATT.CHARGE LOCK **YES/NO**
		BYPASS LOCK **YES/NO**

Права на внесение изменений защищены

6.3.10 Служебные настройки

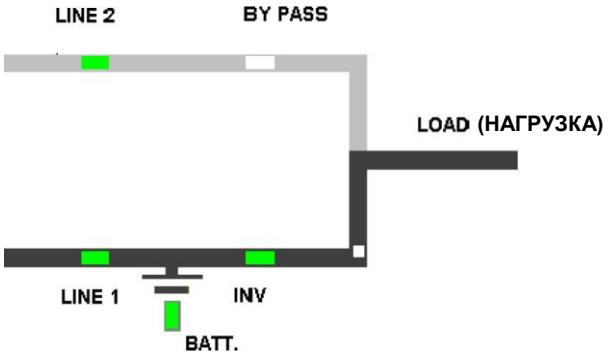
ОПИСАНИЕ	ЖК-ДИСПЛЕЙ
1 Данное меню предназначено для СЕРТИФИЦИРОВАННЫХ специалистов по обслуживанию. Данное меню не предназначено для конечных пользователей.	→ **SET-UP SERVICE** **PASSWORD**
2 Ввод пароля.	→ **PASSWORD.**

Примечание. Для входа в данное меню требуется пароль.

6.4. РЕЖИМЫ РАБОТЫ

6.4.1 Режим работы ONLINE (ОТ ИНВЕРТОРА)

В режиме работы ОТ ИНВЕРТОРА питание на нагрузку подается через ВЫПРЯМИТЕЛЬ и ИНВЕРТОР.

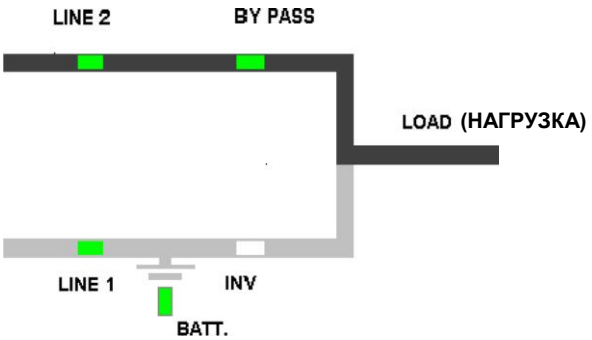


Светодиодный индикатор	Цвет
LINE 1	Зеленый
LINE 2	Зеленый
BYPASS	ОТКЛ.
INVERTER	Зеленый
BATTERY	Зеленый

При помощи панели управления ИБП можно легко переключить в режим работы ОТ ИНВЕРТОРА. Режим работы ОТ ИНВЕРТОРА обеспечивает наиболее высокий уровень защиты, особенно в случае сбоев или отказа электросети. Этот режим работы рекомендован для критически важных нагрузок (компьютерных систем) и не допускает перерывов в подаче электропитания (даже кратчайших). В таких редких случаях, как отказ инвертора или перегрузка, ИБП автоматически переключает нагрузку на питание через схему «статический байпас-электросеть» (мгновенное переключение).

6.4.2 OFFLINE режим (РЕЖИМ БАЙПАСА или ЭКО-режим)

В этом режиме питание на нагрузку подается от электросети через статический байпас. При помощи панели управления ИБП можно легко переключить в режим работы от байпаса.



Светодиодный индикатор	Цвет
LINE 1	Зеленый
LINE 2	Зеленый
BYPASS	Зеленый
INVERTER	ОТКЛ.
BATTERY	Зеленый

КПД системы в режиме работы через байпас выше. В случае сбоя питающей сети нагрузка автоматически переключается на питание через инвертор в течение 5 миллисекунд (справедливо для одиночных и параллельных систем). Зарядное устройство АКБ продолжает работу в режиме работы от байпаса.

Права на внесение изменений защищены

Использование режима работы от байпаса рекомендовано только в случаях, когда нагрузка допускает перерыв в электропитании в течение 3–5 миллисекунд (время переключения из режима работы от байпаса в режим работы от инвертора).

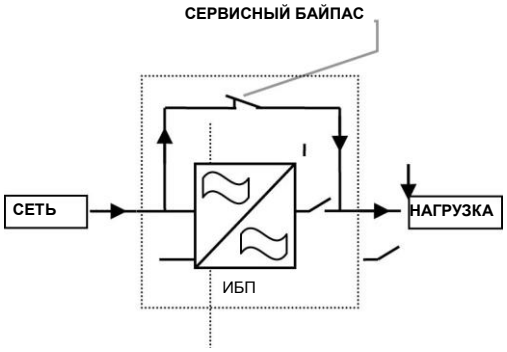
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАИВЫСШЕГО УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ИБП В ONLINE РЕЖИМЕ (ОТ ИНВЕРТОРА).

ПРИМЕЧАНИЕ!

6.4.3 Режим сервисного байпаса

Перед переключением нагрузки на сервисный байпас (IA1) необходимо всегда проверять, что ИБП находятся в ЭКО-режиме (режиме работы от байпаса). Переключение устройства в режим работы от сервисного байпаса производится путем замыкания (перевода в положение ВКЛ.) переключателя **IA1 «Сервисный байпас»**, который расположен спереди ИБП.

ПОЛОЖЕНИЕ IA1	РЕЗУЛЬТАТ
ВКЛ.	Переключатель байпаса замкнут (питание на нагрузку подается напрямую от электросети). Показания на ЖК-дисплее: MANUAL BYP IS CLOSED (РУЧНОЙ БАЙПАС ЗАМКНУТ). Показания светодиодных индикаторов в этом случае представлены в таблице ниже.
ОТКЛ.	Переключатель байпаса разомкнут — нормальные условия работы (питание на нагрузку подается от инвертора). Показания на ЖК-дисплее: MANUAL BYP IS OPEN (РУЧНОЙ БАЙПАС РАЗОМКНУТ). Показания светодиодных индикаторов в этом случае представлены в таблице ниже.



	Переключатель байпаса	
Светодиодный индикатор	**ВКЛ.**	**ОТКЛ.**
LINE 1	Зеленый	Зеленый
LINE 2	Зеленый	Зеленый
BYPASS	Зеленый	ОТКЛ.
INVERTER	КРАСНЫЙ	Зеленый
BATTERY	Зеленый	Зеленый

ПРИ РАБОТЕ В РЕЖИМЕ ОТ РУЧНОГО БАЙПАСА НАГРУЗКА НЕ ЗАЩИЩЕНА ОТ КАКИХ-ЛИБО ОТКАЗОВ ИЛИ СБОЕВ ЭЛЕКТРОСЕТИ.

ПРИМЕЧАНИЕ!

6.4.4 Переключатель на выходе/параллельный разъединитель (IA2)

Каждый блок ИБП комплектуется параллельным разъединителем на выходе (IA2), при размыкании которого соответствующее устройство отключается от параллельной шины и нагрузки. После размыкания IA2 питание на нагрузку от этого ИБП не подается.

В параллельной конфигурации с резервированием он используется для отключения устройства от параллельной системы без необходимости переключения нагрузки на байпас.

ПОЛОЖЕНИЕ	РЕЗУЛЬТАТ
ВКЛ.	Нормальный режим работы (питание на нагрузку подается от ИБП).
ОТКЛ.	ИБП отключен от параллельной шины для проведения технического обслуживания или замены ИБП (ИБП не питает нагрузку).

Права на внесение изменений защищены

6.5 РАБОЧИЕ ПРОЦЕДУРЫ

6.5.1 Процедура запуска

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! ОПЕРАЦИИ, ОПИСАННЫЕ В ДАННОЙ ГЛАВЕ, ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ИНЖЕНЕРОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ИЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ

Состояние ИБП перед запуском:

1. Удостовериться, что предохранители для подачи питания на систему ИБП в распределительном щите на входе разомкнуты.
2. Удостовериться, что переключатели IA4 «Ввод», IA3 «Байпас», IA1 «Сервисный байпас» и IA2 «Выход» разомкнуты (положение ОТКЛ.).
3. Удостовериться, что все кабели на входе и на выходе подсоединены правильно, также проверить чередование фаз на входе.
4. Удостовериться, что предохранители шкафов внешних батарей разомкнуты.

Процедура запуска PowerWave 33:

1. Установить предохранители в распределительный щит питания системы ИБП.
2. Замкнуть выключатели IA4 «Ввод» и IA3 «Байпас».
   – Индикатор LINE 1 на модуле ИБП должен гореть зеленым светом.
   – На дисплее должно появиться сообщение LOAD OFF, SUPPLY FAILURE (НАГРУЗКА ОТКЛЮЧЕНА, СБОЙ ПОДАЧИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ).
3. ИБП 1:
   Нажать обе главные кнопки ВКЛ./ОТКЛ. для включения ИБП. Дождаться состояния индикаторов, описанного ниже.

Светодиодный индикатор	Цвет
LINE 1	Зеленый
LINE 2	Зеленый
BYPASS	ОТКЛ.
INVERTER	Зеленый
BATTERY	Мигающий красный

4. Просмотреть меню Measurement и проверить правильность показаний.
5. Проверить полярность и напряжение батареи перед предохранителями.
6. Если полярность и напряжение правильные, вставить предохранители батареи и убедиться, что состояние индикаторов соответствует описанному ниже.

Светодиодный индикатор	Цвет
LINE 1	Зеленый
LINE 2	Зеленый
BYPASS	ОТКЛ.
INVERTER	Зеленый
BATTERY	Зеленый

7. Проверка параллельных функций
   (Предохранители нагрузки на внешнем распределительном щите остаются разомкнуты, т. е. нагрузки отключены.)
   Все модули ИБП находятся в режиме работы от инвертора.
8. Для отключения ИБП нажать одновременно две кнопки ВКЛ./ОТКЛ. на всех панелях управления (дисплеях управления питанием). На ЖК-дисплеях появится сообщение LOAD OFF, SUPPLY FAILURE (НАГРУЗКА ОТКЛЮЧЕНА, СБОЙ ПОДАЧИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ).
9. Замкнуть параллельные разъединители IA2 (положение ВКЛ.) ИБП 1, на ЖК-дисплее появится следующее сообщение: PARALLEL SW CLOSED (ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ ЗАМКНУТ) (в меню «ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ»).
10. Для включения ИБП нажать одновременно две кнопки ВКЛ./ОТКЛ. на панели управления (дисплеях управления питанием). Теперь на клеммную колодку на выходе подается питание от ИБП и на всех ЖК-дисплеях отображается следующее сообщение: LOAD PROTECTED (НАГРУЗКА ЗАЩИЩЕНА).

Права на внесение изменений защищены

11. Выполнять действия 9 и 10, пока все блоки системы не будут включены параллельно.

12. Переключение нагрузки на сервисный байпас
На панели управления перейти в меню COMMANDS (КОМАНДЫ), выбрать команду LOAD TO BYPASS (ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАГРУЗКИ НА БАЙПАС) (в случае параллельной работы достаточно выполнить эту команду на одном из блоков) и переключить нагрузку на байпас. Замкнуть выключатель сервисного байпаса IA1 (положение ВКЛ.).
На ЖК-дисплее появится сообщение: MANUAL BYP IS CLOSED (РУЧНОЙ БАЙПАС ОТКЛЮЧЕН), светодиодные индикаторы будут иметь следующую конфигурацию:

Светодиодный индикатор	Цвет
LINE 1	Зеленый
LINE 2	Зеленый
BYPASS	Зеленый
INVERTER	КРАСНЫЙ
BATTERY	Зеленый

13. Подключить нагрузку к выходу ИБП.
Установить предохранители на распределительном щите на выходе.
На панели управления проверить, что нагрузка переведена на питание от байпаса.

14. Разомкнуть выключатель сервисного байпаса IA1.
На ЖК-дисплее появится сообщение: MANUAL BYP IS OPEN (РУЧНОЙ БАЙПАС РАЗОМКНУТ).

15. На ЖК-дисплее проверить значения мощности, напряжения, тока и частоты на выходе.

16. Переключение нагрузки на инвертор
На панели управления перейти в меню COMMANDS (КОМАНДЫ), выбрать команду LOAD TO INVERTER (ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАГРУЗКИ НА ИНВЕРТОР) и переключить нагрузку на инвертор.
На всех ЖК-дисплеях появится сообщение: LOAD PROTECTED (НАГРУЗКА ЗАЩИЩЕНА).

17. Снова проверить напряжения и токи на выходе.

ТЕПЕРЬ НАГРУЗКА ЗАЩИЩЕНА ИБП POWERWAVE 33

6.5.2 Процедура отключения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ОПЕРАЦИИ, ОПИСАННЫЕ В ДАННОЙ ГЛАВЕ, ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ИНЖЕНЕРОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ИЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ.

Если в течение длительного времени не требуется подача электропитания на нагрузку, **POWERWAVE 33** можно отключить полностью. Он может быть переведен в режим работы от сервисного байпаса для технического обслуживания или переведен в OFFLINE режим (ЭКО-режим), если нагрузка не нуждается в полной защите. Нагрузка отключается при помощи двух кнопок ВКЛ./ОТКЛ. (ОТКЛЮЧЕНИЕ НАГРУЗКИ) в целях безопасности.

Процедура полного отключения ИБП POWERWAVE 33

ИБП можно полностью отключить только в случае, если не требуется подача питания на нагрузку. Следующие процедуры выполняются только после полного отключения нагрузки от питания.

ПРИМЕЧАНИЕ!

ЕСЛИ ТРЕБУЕТСЯ ОТКЛЮЧИТЬ ПАРАЛЛЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ ИБП, НЕОБХОДИМО НАЖАТЬ ОБЕ КНОПКИ ВКЛ./ОТКЛ. НА ВСЕХ ИБП.
ТОЛЬКО В ЭТОМ СЛУЧАЕ БУДЕТ ПРЕРВАНА ПОДАЧА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ НА НАГРУЗКУ.

1. Удостовериться, что нагрузка отключена и что подача питания на нагрузку не требуется.

2. Если вся нагрузка отключена, одновременно нажать кнопки ВКЛ./ОТКЛ. на панели управления ИБП. На ЖК-дисплее появится сообщение: LOAD OFF, SUPPLY FAILURE (НАГРУЗКА ОТКЛЮЧЕНА, СБОЙ ПОДАЧИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ), а светодиодные индикаторы будут иметь следующую конфигурацию:

Права на внесение изменений защищены

Светодиодный индикатор	Цвет
LINE 1	Зеленый
LINE 2	ОТКЛ.
BYPASS	ОТКЛ.
INVERTER	ОТКЛ.
BATTERY	Зеленый

3. Разомкнуть все выключатели параллельных разъединителей (IA2).
4. Разомкнуть предохранители/автоматические выключатели АКБ на внешних шкафах АКБ или стойках.
5. Разомкнуть переключатели IA4 «Ввод» и IA3 «Байпас».
6. Разомкнуть главные предохранители/автоматические выключатели в распределительном щите здания.

ПРИМЕЧАНИЕ!

НЕОБХОДИМО ПОДОЖДАТЬ 10 МИНУТ, ЧТОБЫ УДОСТОВЕРИТЬСЯ В ТОМ, ЧТО ВНУТРЕННИЕ КОНДЕНСАТОРЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА (ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ) РАЗРЯДИЛИСЬ.

ТЕПЕРЬ ИБП POWERWAVE 33 ОТКЛЮЧЕН ОТ НАПРЯЖЕНИЯ.

6.5.3 Переключение питания нагрузки с инвертора на сервисный байпас

Если необходимо провести техническое обслуживание, ИБП можно перевести в режим работы от сервисного байпаса.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ОПЕРАЦИИ, ОПИСАННЫЕ В ДАННОЙ ГЛАВЕ, ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ИНЖЕНЕРОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ИЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ.

Состояние системы ИБП перед началом процедуры перевода на сервисный байпас:

Нагрузка защищена ИБП PowerWave 33, система работает штатно. (ИБП работает от инвертора.)

1. На ЖК-панели перейти в меню COMMANDS (КОМАНДЫ), выбрать команду LOAD TO BYPASS (ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАГРУЗКИ НА ИНВЕРТОР) и переключить нагрузку на сеть электропитания (в случае параллельной работы достаточно выполнить эту команду на одном из устройств).
2. Замкнуть выключатель сервисного байпаса IA1 (положение ВКЛ.). В системе с несколькими параллельными ИБП необходимо замкнуть IA1 на каждом ИБП.
3. На дисплее появится сообщение MANUAL BYP IS CLOSED (РУЧНОЙ БАЙПАС ОТКЛЮЧЕН), а состояние индикаторов будет, как описано ниже.

Светодиодный индикатор	Цвет
LINE 1	Зеленый
LINE 2	Зеленый
BYPASS	Зеленый
INVERTER	КРАСНЫЙ
BATTERY	Зеленый

4. Нажать одновременно две кнопки ВКЛ./ОТКЛ. на всех панелях управления ИБП (дисплеях управления питанием). На ЖК-дисплее появится сообщение LOAD OFF, SUPPLY FAILURE (НАГРУЗКА ОТКЛЮЧЕНА, СБОЙ ПОДАЧИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ), на мнемонической схеме появится следующая конфигурация светодиодных индикаторов:

Светодиодный индикатор	Цвет
LINE 1	Зеленый
LINE 2	ОТКЛ.
BYPASS	ОТКЛ.
INVERTER	ОТКЛ.
BATTERY	Зеленый

Права на внесение изменений защищены

5. На всех ИБП разомкнуть переключатели IA2 «Выход», IA4 «Ввод» и IA3 «Байпас».
6. Разомкнуть предохранители/автоматические выключатели АКБ на внешних шкафах АКБ или стойках.

ПРИМЕЧАНИЕ!

ПИТАНИЕ ПО-ПРЕЖНЕМУ ПОДАЕТСЯ НА СИСТЕМУ ИБП (ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ).

ПРИМЕЧАНИЕ!

ТЕПЕРЬ ПИТАНИЕ ПОДАЕТСЯ НА НАГРУЗКУ ОТ ЭЛЕКТРОСЕТИ, ПОЭТОМУ НАГРУЗКА НЕ ЗАЩИЩЕНА ИБП.

6.5.4 Переключение питания нагрузки с сервисного байпаса на инвертор

Данная процедура описывает последовательность операций, которые необходимо выполнить для перезапуска ИБП и восстановления режима подачи питания от инвертора (нагрузка на инвертор).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ОПЕРАЦИИ, ОПИСАННЫЕ В ДАННОЙ ГЛАВЕ, ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ИНЖЕНЕРОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ИЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ.

Состояние системы ИБП перед началом процедуры переключения в режим работы от инвертора:

Питание на нагрузку подается напрямую от электросети через выключатель IA1 «Сервисный байпас», и ИБП отключен.

1. Замкнуть переключатели IA4 «Ввод» и IA3 «Байпас».
2. Замкнуть предохранители/автоматические выключатели АКБ во внешних шкафах или стойках АКБ.
3. На ЖК-дисплеях появится сообщение: LOAD OFF, SUPPLY FAILURE (НАГРУЗКА ОТКЛЮЧЕНА, СБОЙ ПОДАЧИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ), а на мнемонической схеме появится следующая конфигурация светодиодных индикаторов:

Светодиодный индикатор	Цвет
LINE 1	Зеленый
LINE 2	ОТКЛ.
BYPASS	ОТКЛ.
INVERTER	ОТКЛ.
BATTERY	Зеленый

4. Замкнуть все параллельные разъединители (IA2).
5. Нажать одновременно две кнопки ВКЛ./ОТКЛ. всех панелях управления ИБП (дисплеях управления питанием). Устройство запустится, и через примерно 60 секунд на мнемонической схеме появится следующая конфигурация светодиодных индикаторов:

Светодиодный индикатор	Цвет
LINE 1	Зеленый
LINE 2	Зеленый
BYPASS	Зеленый
INVERTER	Красный
BATTERY	Зеленый

6. Удостовериться, что светодиодный индикатор байпаса горит зеленым цветом, после чего разомкнуть переключатель сервисного байпаса на всех устройствах (положение ОТКЛ.).
7. На дисплее появится сообщение MANUAL BYP IS OPEN (РУЧНОЙ БАЙПАС ВКЛЮЧЕН), а состояние индикаторов будет следующим.

Светодиодный индикатор	Цвет
LINE 1	Зеленый
LINE 2	Зеленый
BYPASS	Зеленый
INVERTER	ОТКЛ.
BATTERY	Зеленый

Права на внесение изменений защищены

8 На панели управления перейти в меню COMMANDS (КОМАНДЫ), выбрать команду LOAD TO INVERTER (НАГРУЗКА НА ИНВЕРТОР) (в случае параллельной работы достаточно выполнить эту команду на одном из устройств). Произойдет переключение питания нагрузки на инвертор во всей системе (для всех устройств).

ТЕПЕРЬ ПИТАНИЕ НАГРУЗКИ ПОДАЕТСЯ ЧЕРЕЗ ИНВЕРТОР И НАГРУЗКА ЗАЩИЩЕНА.

Права на внесение изменений защищены

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! **ОПЕРАЦИИ, ОПИСАННЫЕ В ДАННОЙ ГЛАВЕ, ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ИНЖЕНЕРОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ИЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ.**

7.1 ОБЯЗАННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Внутри ИБП нет частей, подлежащих техническому обслуживанию (ТО) со стороны пользователя, соответственно, пользователь не обязан производить техническое обслуживание. Для максимального продления срока службы и повышения надежности аккумуляторных батарей ИБП необходимо эксплуатировать при температуре +20…+25 °C в сухом, защищенном от пыли месте, не подвергающемся вибрациям. Аккумуляторные батареи (АКБ) должны быть полностью заряжены.

7.2 ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Необходимо обеспечить регулярное и постоянное проведение технического обслуживания (профилактического осмотра) ИБП — не реже одного раза в год, в том числе в течение гарантийного периода.

Проведение профилактических технических осмотров является ключевым элементом обеспечения правильной работы и надежности ИБП. Во время ввода ИБП в эксплуатацию инженер-пусконаладчик прикрепляет журнал регистрации технического состояния к передней дверце ИБП. В данном журнале будет содержаться полная информация об эксплуатации ИБП.

При проведении профилактического технического обслуживания инженер по эксплуатации и ТО может проводить некоторые или все из указанных ниже проверок и операций:

- проверка состояния и работы ИБП и АКБ;
- наружный осмотр ИБП и АКБ (на наличие пыли, механических повреждений и прочего);
- наружный осмотр винтов и кабельных соединений;
- проверка вентиляции и температуры в помещении;
- проверка режима работы и функций (связь, удаленный мониторинг и сигнализация);
- замеры тока, напряжения и частоты тока;
- замер и регистрация текущего состояния нагрузки;
- проверка распределения нагрузки (только для параллельных систем);
- проверка напряжения АКБ;
- проверка разряда АКБ;
- проверка переключения нагрузки от ИБП на электросеть через статический байпас;
- чистка устройства.

7.3 ПОЛНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ АКБ

Проверка АКБ, занимающая примерно 3 минуты, должна проводиться при следующих условиях:

- отсутствуют аварийные ситуации;
- АКБ полностью заряжена;
- напряжение электросети в норме.

Проверка АКБ может проводиться независимо от режима работы (АВТОНОМНЫЙ или ОТ СЕТИ), а также независимо от того, подключена ли нагрузка. Процедуру проверки АКБ можно запускать с панели управления ИБП, в меню Service Setup.

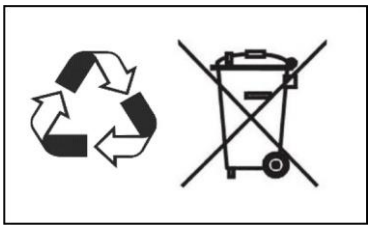
Права на внесение изменений защищены

7.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ И ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА АКБ

Техническое обслуживание АКБ должно проводиться сертифицированным представителем по ТО.

Для обеспечения оптимальной эксплуатации ИБП, а также продолжительной и эффективной защиты подключенной нагрузки, рекомендуется производить проверку АКБ не реже одного раза в год.

Аккумуляторные батареи содержат опасные вещества, которые могут нанести вред окружающей среде при выбрасывании. В случае самостоятельной замены АКБ необходимо связаться с лицензированной организацией для утилизации и повторной переработки АКБ.



Права на внесение изменений защищены

8 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

8.1 АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ

В аварийной ситуации загорается красный светодиодный индикатор Alarm и подается звуковой аварийный сигнал. В этом случае необходимо следовать указанным ниже инструкциям.

1. Отключить аварийный сигнал, нажав кнопку Reset.
2. Установить причину срабатывания аварийного сигнала по информации раздела EVENT LOG (Журнал событий) в меню MAIN (Главное меню). (Описание состояния графического дисплея см. в *разделе 4.1.3.3* или в *Приложении D.4.5.1*).
3. При возникновении сомнений следует обратиться в ближайший сервисный центр.
4. Информация по определению типа неисправности и мерам устранения представлена далее.

8.2 МЕНЮ, КОМАНДЫ, ЖУРНАЛ ОШИБОК И ИЗМЕРЕНИЯ

В разделе 4 приведено подробное описание меню, команд, журнала событий и измерений, которые отображаются на панели управления и могут использоваться в работе. Список аварийных сигналов и сообщений приведен ниже.

8.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДА НЕИСПРАВНОСТИ И МЕРЫ УСТРАНЕНИЯ

Основные встречающиеся типы аварийных ситуаций:

Аварийная ситуация	Значение	Предлагаемые меры по устранению
MAINS RECT. FAULT	Параметры электропитания от сети выходят за рамки допустимых значений	Входное напряжение ИБП слишком низкое или отсутствует. Если напряжение в сети в норме, следует проверить автоматические выключатели и т. п., к которым подключен ИБП
MAINS BYP FAULT	Параметры электропитания от сети выходят за рамки допустимых значений	Входное напряжение ИБП слишком низкое или отсутствует. Если напряжение в сети в норме, следует проверить автоматические выключатели и т. п., к которым подключен ИБП
OUTPUT SHORT	На выходе из ИБП произошло короткое замыкание (со стороны нагрузки)	Проверить все соединения на выходе и произвести ремонт в соответствии с требованиями
OVERLOAD	Нагрузка превышает номинальную мощность ИБП	Определить, какой элемент оборудования вызывает перегрузку, и отключить его от ИБП. Не подключать к ИБП лазерные принтеры, фотокопировальные устройства, электрические нагреватели, чайники и т. п.
TEMPERATURE HIGH	Температура ИБП превышает допустимые значения	Удостовериться, что температура окружающей среды ИБП ниже 40 °C. Если температура окружающей среды в норме, следует обратиться в сертифицированный сервисный центр за поддержкой
INV. PHASE FAULT	Сбой инвертора	Обратиться в сертифицированный сервисный центр за поддержкой
SYNCHRON. FAULT	Инвертор и питающая сеть не синхронизированы	Частота входного напряжения ИБП выходит за допустимые пределы; статический байпас ИБП временно отключен
BATTERY IN DISCHARGE	Время автономной работы АКБ заканчивается	Необходимо отключить присоединенную нагрузку до того, как ИБП автоматически выключится для защиты АКБ
MANUAL BYP IS CLOSED	Сервисный байпас замкнут. Электропитание на нагрузку подается от электросети	Этот аварийный сигнал отображается только в случае, если ИБП работает через сервисный байпас

В случае появления аварийного сигнала, не описанного выше, необходимо обратиться в сертифицированный сервисный центр за поддержкой.

Права на внесение изменений защищены

9 ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1 УТИЛИЗАЦИЯ ИБП И МАТЕРИАЛОВ

При необходимости утилизации ИБП необходимо обратиться в местные службы по переработке или утилизации. Они обеспечат надлежащую утилизацию устройства (переработку, разделение для специальной обработки и т. д.).

Права на внесение изменений защищены

10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

10.1 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общие характеристики	**Значение**				**Ед. изм.**
Серия ИБП Модель ИБП	**PowerWave 33 S3**				
Значения	**60**	**80**	**100**	**120**	**кВт**
Фотография (вид спереди при открытой двери)					
Мощность, номинальная:					
полная	60	80	100	120	кВА
активная	60	80	100	120	кВт
Тип ИБП: он-лайн, без трансформатора, децентрализованная параллельная архитектура					
Возможность параллельного соединения: до 10 шкафов					
Батарея: не включена в комплект					
Классификация технических характеристик: VFI-SS-111					
Механические характеристики					
Габариты (ширина × высота × глубина)	615 × 1954 × 480 либо с ножками 615 × 1978 × 480 мм				
Масса (без батарей)	198	206	228	230	кг
Акустический шум (согласно IEC 62040-3)					
в нормальном режиме (при ≤ 25 °C) при нагрузке 100 %/50 %	64/59	64/60	64/61	64/59	дБА
в режиме работы от батареи (при ≤ 25 °C) при нагрузке 100 %/50 %	64/59	64/60	64/61	64/59	дБА
Техника безопасности					
Доступ: оператор					
Степень защиты от проникновения опасных предметов и воды: IP 20					
Электромагнитная совместимость (ЭМС)					
Соответствует IEC 62040-2					
Категория по помехам/защищенности	C3/C3				
Характеристики окружающей среды					
Диапазон температур хранения	–25…+70				°C
Диапазон рабочих температур	0…+40				°C
Относительная влажность	≤ 95 (без конденсации)				%
Макс. высота над уровнем моря без ухудшения характеристик	1000				м

Права на внесение изменений защищены

Общие характеристики	Значение				Ед. изм.
Серия ИБП Модель ИБП	**PowerWave 33 S3**				
Значения	**60**	**80**	**100**	**120**	**кВт**
Дополнительная и общепринятая информация					
Подключение: 5 проводов — 3 фазы + N + PE					
Ввод кабеля: снизу					
Доступ: только спереди					
Выход воздуха: сверху					
Цвет: графитовый серый (RAL 7024)					
Код цвета: порошковая краска № 4222903402 вер. 09RCCAT1, шагрень					
Дополнительное оборудование					
Шкафы аккумуляторных батарей					
Комплект для параллельного подключения					
Платы SNMP					
Порт USB и плата реле с беспотенциальными контактами (пользовательские выходы)					
Защита от обратного тока					
Комплект для схемы с одним вводом питания					
Упаковка для морских перевозок (деревянный ящик)					

10.2 ВХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Входные характеристики	Значения				Ед. изм.
Модель ИБП	**60**	**80**	**100**	**120**	**кВт**
Номинальное напряжение (установившийся режим работы)	380/220 400/230 415/240				В перем. тока
допуск относительно 400/230 В	–10/+15 при нагрузке < 100 % –20/+15 при нагрузке < 80 % –30/+15 при нагрузке < 60 %				%
Частота, номинальная	50				Гц
допуск относительно 50 Гц	–30/+40				%
Ток (rms), номинальный (при заряженной батарее и входе 400/230 В)	92	122	152	183	А
Ток (rms), макс. (при зарядке батареи и входе 400/230 В)	101	134	167	201	А
полный коэффициент гармонических искажений	< 4 % при нагрузке 100 %				%
пусковой ток (А или % от номинального)	< 100 % номинального тока				А или %
Коэффициент мощности	0,99 при нагрузке 100 %				
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток (Icw)	10 (1,5 секунды)				кА, с
Распределительная система перем. тока: TN-S, TN-C, TN-C-S, TT Примечание: в режиме байпаса или ЭКО-режиме TN-C и TN-C-S могут вызывать увеличение тока PE более чем на 5 % фазовых токов.					
необходимое количество фаз	3				
необходима нейтраль	да				
Дополнительная и общепринятая информация					
Подключение: 5 проводов, 3 фазы + N + PE					
Ввод кабеля: снизу					
Доступ: спереди					
Плавный старт: да					

Права на внесение изменений защищены

10.3 ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Выходные характеристики	**Значения**				**Ед. изм.**
Модель ИБП	**60**	**80**	**100**	**120**	**кВт**
Мощность, номинальная:	60	80	100	120	кВт
Распределительная система переменного тока: TN-S, TN-C, TN-C-S, TT					
фаз в наличии	3				
нейтраль в наличии	да				
Номинальное напряжение (установившийся режим работы)	380/220 400/230 415/240				В перем. тока
Отклонение обычный режим/питание от батарей	±1,5/±1,5				%
Полный коэффициент гармонических искажений, нагрузка 100 %, обычный режим:					
линейная	< 2,0				%
нелинейная (согласно IEC 62040-3)	< 4,0 %				
Полный коэффициент гармонических искажений, нагрузка 100 %, режим работы от батареи:					
линейная	< 2,0				%
нелинейная (согласно IEC 62040-3)	< 4,0 %				
Несимметрия напряжений и сдвиг фаз при нагрузке 100 % несимметрия	0				°
Переходное напряжение и время восстановления, ступенчатая нагрузка 100 %					
линейная	±4				%
нелинейная (согласно IEC 62040-3)	±4				%
переключение обычный режим --> режим питания от батарей	0				%
Частота (установившийся режим работы), номинальная:	50/60 (по выбору)				Гц
отклонение в обычном режиме (синхронизация частоты с сетью)	±2/±4				%
отклонение в режиме питания от батарей (без синхронизации с сетью)	±0,1				
Макс. погрешность синхронизации фаз (относительно цикла 360°)	< 2				°
Макс. скорость нарастания	1				Гц/с
Номинальная сила тока (In), rms:	87	116	145	174	A
перегрузка на инверторе	0,5 при нагрузке 150 %; 5 при нагрузке 125 %; 20 при нагрузке 110 %				мин
отключение токов короткого замыкания в обычном режиме и в режиме питания от батарей (100 мс)	2,0 × In	2,0 × In	2,0 × In	2,0 × In	A
Крест-фактор (поддержка нагрузки)	3: 1				
Коэффициент мощности нагрузки, номинальный:	1				
смещение (допустимый диапазон опережения-запаздывания)	(весь диапазон) 0				%, c

Права на внесение изменений защищены

Выходные характеристики (продолжение)	Значения				Ед. изм.
Модель ИБП	**60**	**80**	**100**	**120**	**кВт**
КПД преобразования перем. ток/перем. ток в обычном режиме, линейная нагрузка:					
нагрузка 100 %	95,5[1)]	95,5[1)]	95,7[1)]	95,7[1)]	
нагрузка 75 %	95,8[1)]	95,8[1)]	96,0[1)]	96,0[1)]	%
нагрузка 50 %	96,0[1)]	96,0[1)]	96,0[1)]	96,0[1)]	
нагрузка 25 %	95,0[1)]	95,0[1)]	95,0[1)]	95,0[1)]	
КПД ЭКО-режима, линейная нагрузка	≥ 99,0				%
Автоматический байпас: статический переключатель					
время перехода: инвертор -> байпас/байпас -> инвертор/в ЭКО-режим	< 1/< 5/< 6				мс
номинальный ток	87	116	145	174	A
отключение токов короткого замыкания (режим байпаса) на 20 мс	10 × In [2)]				A
перегрузка в режиме байпас	постоянно при нагрузке 110 % 0,5 при нагрузке 150 % 5 при нагрузке 125 %				мин
Сервисный байпас	да, стандартно				
Номинальный ток плавкого предохранителя или автоматического выключателя байпаса	Не включено				

10.4 ХАРАКТЕРИСТИКИ БАТАРЕЙ

Характеристики батарей	Значения				устройство
Модель ИБП	**60**	**80**	**100**	**120**	**кВт**
Технология: VRLA (герметизированная свинцово-кислотная), NiCd					
Количество блоков 12 В (четное и нечетное)	42–48 [3)]				
Количество никель-кадмиевых ячеек 1,2 В (четное и нечетное)	420–480 [3)]				
Макс. ток зарядного устройства батареи	37	49	61	61	A
Макс. мощность зарядного устройства батареи	18	24	30	30	кВт
Плавающее напряжение (VRLA/NiCd)	2,25/1,40				В пост. тока
Конечное напряжение разряда (VRLA/NiCd)	1,65/1,05				
Пульсация тока	2				%
Температурная компенсация: дополнительно					
Испытание батарей: автоматические и периодические испытания батарей (на выбор)					

1) Допуск ±0,2 %
2) С рекомендуемыми предохранителями, см. раздел 1.9.
3) ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ:
- Автономность более 60 мин допускается только для нагрузки менее 90 %. Для нагрузки 90–100 % максимальная автономность составляет 60 мин.
- Для автономности < 20 мин ИБП поддерживает 42–50 блоков на 12 В.

10.5 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС (СВЯЗЬ)

СТАНДАРТНЫЕ СРЕДСТВА

RS232 (разъем) Sub-D9	Для обслуживания (обновлений и загрузки журнала событий) и адаптера SNMP в отдельном корпусе
X1	Пользовательские входы (подробно см. раздел 1.6.2)
Порт RJ45	Разъем Multidrop (для параллельной системы)
ДИСПЛЕЙ И МНЕМОНИЧЕСКАЯ СХЕМА	ЖК-дисплей 2 × 20 символов и мнемоническая схема с 5 двухцветными индикаторами

Права на внесение изменений защищены

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

x1 5/6	Датчик температуры АКБ
Гнездо 1	Плата SNMP (для контроля и интеграции в систему сетевого управления)
Гнездо 2	Порт USB и плата реле. Плата реле — пользовательские выходы (подробно см. раздел 1.6.3)

10.5.1 Пользовательские входы

Интерфейсы пользовательских входов стандартные для каждой модели и расположены в передней нижней части устройства.
Все беспотенциальные контакты рассчитаны на переменное напряжение 60 В и ток 500 мА.
Все эти интерфейсы подключаются к клеммам Phoenix проводами: 0,5 мм^2.

Таблица 11. Характеристики пользовательских входов

Колодка	Клемма	Контакт	Сигнал	Функция
X1	X1 / 10	GND	GND	**Источник 12 В пост. тока** (макс. 200 мА)
	X1 / 9	IN	+12 В пост.	
	X1 / 8	GND	GND	**Удаленное отключение** (Не снимать перемычку, установленную на заводе, до подключения внешнего устройства удаленного отключения.)
	X1 / 7	IN	+12 В пост.	
	X1 / 6	GND	GND	**Температура аккумуляторной батареи** (Если подключено, то ток заряда батареи зависит от температуры батареи.)
	X1 / 5	IN	+3,3 В пост.	
	X1 / 4	GND	GND	**Пользовательский вход 1** (Функция предоставляется по требованию, требует определения.)
	X1 / 3	IN	+12 В пост.	
	X1 / 2	GND	GND	**GEN_OPERATION (работа генератора)** (NC — подключение генератора)
	X1 / 1	IN	+12 В пост.	

10.5.2. Пользовательские выходы (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ порт USB и плата реле)

Пользовательские выходы располагаются на дополнительной плате реле, устанавливаемой в гнездо 2 ИБП.
Все беспотенциальные контакты рассчитаны на переменное напряжение 60 В и ток 500 мА.
Все эти интерфейсы подключаются к клеммам Phoenix проводами: 0,5 мм^2.

Таблица 12. Характеристики пользовательских выходов (дополнительный порт USB и плата реле)

Колодка	Клемма	Контакт	Сигнал	Сообщение на дисплее	Функция
X2	X2 / 15	C	АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ	COMMON_ALARM	Общий
	X2 / 14	NC			Нет аварийной ситуации
	X2 / 13	NO			**Общий АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ** (Система)
	X2 / 12	C	Сообщение	LOAD_ON_MAINS	Общий
	X2 / 11	NC			(Нагрузка на инверторе)
	X2 / 10	NO			**Нагрузка подключена Байпас** (Сеть питания)
	X2 / 9	C	АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ	BATT_LOW	Общий
	X2 / 8	NC			Нормальное состояние АКБ.
	X2 / 7	NO			**Низкий уровень заряда батареи**
	X2 / 6	C	Сообщение	LOAD_ON_INV	Общий
	X2 / 5	NC			(Нагрузка подключена Байпас)
	X2 / 4	NO			**Нагрузка на инверторе**
	X2 / 3	C	АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ	MAINS_OK	Общий
	X2 / 2	NC			**Сбой электросети**
	X2 /1	NO			Питание от электросети присутствует
	+ USB				

10.6 ПЛАНИРОВАНИЕ МОНТАЖА

Для обеспечения необходимой вентиляции и открывания дверей необходимо предусмотреть зазоры.

Минимальные зазоры для установки одного ИБП				
Модель ИБП	**A_1, мм**	**B_1, мм**	**C °**	**D, мм**
60/80/100/120	0	1000	115°	400

Минимальные зазоры для установки ИБП в ряд с другими шкафами				
Модель ИБП	**A_2, мм**	**B_2, мм**	**C °**	**D, мм**
60/80/100/120	100[4)]	1000	115°	400

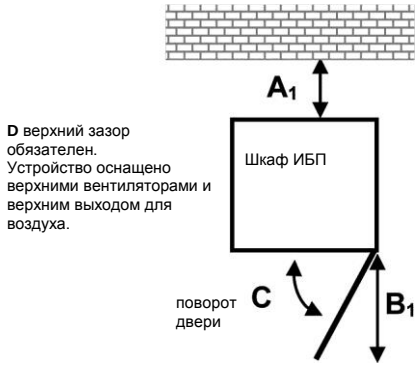


Рис. 25. Вид сверху и обозначение минимальные зазоры для одного ИБП

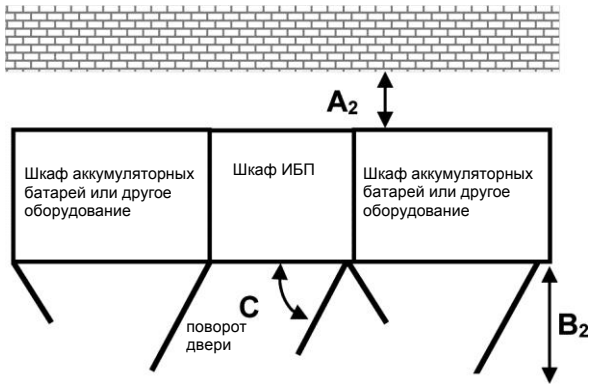


Рис. 26. Вид сверху и минимальные зазоры для ИБП с другими шкафами в ряду

[4)] Для шкафа аккумуляторных батарей необходим зазор 100 мм для естественной вентиляции. Для ИБП не требуется зазор сзади.

Доступ	Для запуска и техобслуживания необходим полный доступ к передней панели.
Размещение	Только в помещениях с контролем температуры и влажности. ИБП можно размещать у стены (задней стороной к стене).
Кабели питания и сигналов	Спереди снизу

10.7 ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЕ

Модель ИБП/номинальная мощность	**кВт**	**60**	**80**	**100**	**120**
Поток воздуха		спереди вверх			
Тепловыделение при линейной нагрузке 100 %	Вт	2850	3800	4750	5700
	BTU	9730	12970	16220	19460
Тепловыделение при нелинейной нагрузке 100 % (согласно IEC 62040-3)	Вт	3158	4211	5264	6316
	BTU	10778	14371	17964	21557
Воздушный поток (+25…+30 °C) при нелинейной нагрузке 100 %	$м^3$/час	1600	1300	1500	1600
Тепловыделение без нагрузки	Вт	410	530	640	640

Права на внесение изменений защищены

10.8 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КАБЕЛЯМ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМ

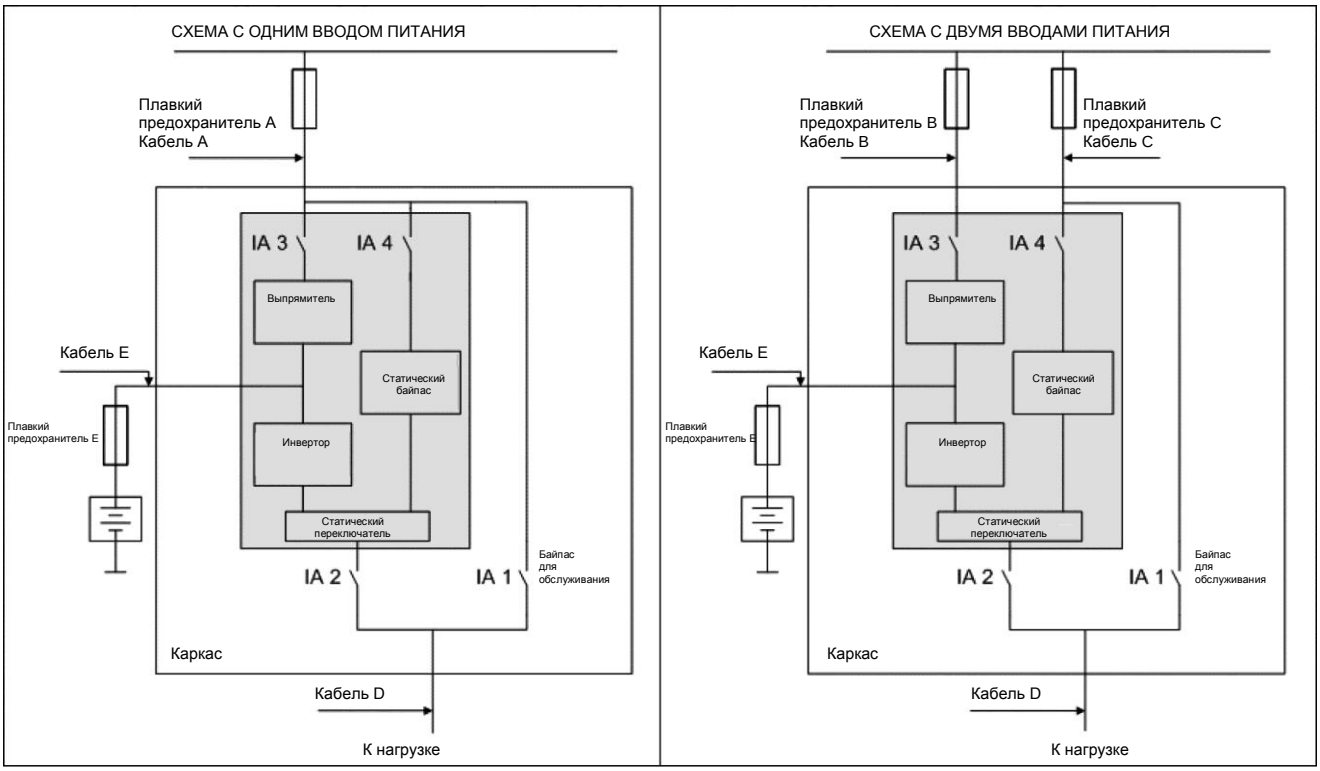


Рис. 27. Схема PowerWave 33 S3 60–120 кВт

Кабели и предохранители согласно рекомендациям (IEC 60950-1). Соблюдайте требования местных стандартов.

Таблица 13. СХЕМА С ОДНИМ ВВОДОМ ПИТАНИЯ (КАБЕЛИ В КОМПЛЕКТ НЕ ВХОДЯТ)

Номинальная выходная мощность	Плавкий предохранитель A Тип: gL или CB (количество × A)	Кабель A (количество × мм^2)	Кабель D (количество × мм^2)	Плавкий предохранитель E Тип: gR или CB (количество × A)	Кабель E (количество × мм^2)
60 кВт	3 × 100	5 × (1 × 35)	5 × (1 × 35)	2 × 160	2 × (1 × 50)
80 кВт	3 × 125	5 × (1 × 50)	5 × (1 × 50)	2 × 200	2 × (1 × 95) для 42–45 блоков батарей; 2 × (1 × 70) для 46–50 блоков батарей
100 кВт	3 × 160	5 × (1 × 70)	5 × (1 × 70)	2 × 250	2 × (1 × 120) или 2 × (2 × 50) для 42–45 блоков батарей; 2 × (1 × 95) для 46–50 блоков батарей
120 кВт	3 × 200	5 × (1 × 95)	5 × (1 × 95)	2 × 300	2 × (1 × 150) или 2 × (2 × 50) для 42–45 блоков батарей; 2 × (1 × 120) или 2 × (2 × 50) для 46–50 блоков батарей

Таблица 14. СХЕМА С ДВУМЯ ВВОДАМИ ПИТАНИЯ (СТАНДАРТНЫЙ ВАРИАНТ)

Номинальная выходная мощность	Плавкий предохранитель B Тип: gL или CB (количество × A)	Кабель B (количество × мм^2)	Плавкий предохранитель C Тип: gL или CB (количество × A)	Кабель C (количество × мм^2)	Кабель D (количество × мм^2)	Плавкий предохранитель E Тип: gR или CB	Кабель E (количество × мм^2)
60 кВт	3 × 100	5 × 35	3 × 100	5 × 35	5 × 35	2 × 160	2 × (1 × 50)
80 кВт	3 × 125	5 × 50	3 × 125	5 × 50	5 × 50	2 × 200	2 × (1 × 95) для 42–45 блоков батарей; 2 × (1 × 70) для 46–50 блоков батарей
100 кВт	3 × 160	5 × 70	3 × 160	5 × 70	5 × 70	2 × 250	2 × (1 × 120) или 2 × (2 × 50) для 42–45 блоков батарей; 2 × (1 × 95) для 46–50 блоков батарей
120 кВт	3 × 200	5 × 95	3 × 200	5 × 95	5 × 95	2 × 300	2 × (1 × 150) или 2 × (2 × 50) для 42–45 блоков батарей; 2 × (1 × 120) или 2 × (2 × 50) для 46–50 блоков батарей

Права на внесение изменений защищены