

Руководство по эксплуатации

ИБП 60-500 кВА

в корпусе Tower

Введение

Сведения о руководстве

Данное руководство содержит информацию об установке, использовании, эксплуатации и техническом обслуживании ИБП в корпусе типа Tower. Внимательно ознакомьтесь с данным руководством перед установкой.

Руководство предназначено для:

инженеров службы технической поддержки;
инженеров по техническому обслуживанию.

Примечание

Наша компания предоставляет полный спектр услуг, в том числе услуг технической поддержки. Для получения помощи клиенту рекомендуется обращаться в местный офис или службу поддержки клиентов.

Данное руководство обновляется не регулярно, в зависимости от обновления продукта или по другим причинам. Если не оговорено иное, руководство предназначено для использования исключительно в качестве справочной информации для пользователей. Любые заявления или информация, содержащиеся в данном руководстве, не представляют собой явно выраженные или косвенные гарантии.

Содержание

Введение	I
Содержание.....	II
Правила техники безопасности	V
1 Общие сведения	9
1.1 Описание изделия.....	9
1.2 Концептуальная схема системы	9
1.3 Концептуальная схема блока питания	9
1.4 Режимы работы.....	9
1.4.1 Нормальный режим.....	10
1.4.2 Режим работы от аккумулятора	10
1.4.3 Режим байпаса.....	11
1.4.4 Режим технического обслуживания (ручной байпас).....	11
1.4.5 Энергосберегающий режим	12
1.4.6 Режим автоматического перезапуска.....	12
1.4.7 Режим частотного преобразователя.....	12
1.5 Конструкция ИБП.....	13
1.5.1 Конфигурация ИБП.....	13
1.5.2 Конструкция ИБП	13
2 Установка.....	17
2.1 Место установки.....	17
2.1.1 Условия окружающей среды в месте установки	17
2.1.2 Выбор места установки	17
2.1.3 Вес и размеры	17
2.2 Разгрузка и распаковка	22
2.2.1 Перемещение и распаковка шкафа	22
2.3 Размещение	24
2.3.1 Размещение шкафа	24
2.4 Аккумуляторная батарея.....	26
2.5 Ввод кабелей	27
2.6 Силовые кабели	29
2.6.1 Технические характеристики	29
2.6.2 Технические характеристики клемм силовых кабелей	30
2.6.3 Автоматический выключатель	31
2.6.4 Подключение кабелей питания	31
2.7 Кабели управления и коммуникационные кабели	33
2.7.1 Интерфейс с сухими контактами	34
2.7.2 Коммуникационный интерфейс	39
3 Органы управления и дисплей оператора	40
3.1 Панель оператора ИБП	40
3.1.1 Светодиодные индикаторы	40
3.1.2 Кнопки управления	41
3.1.3 Сенсорный ЖК-дисплей	42

3.2	Главное меню	43
3.2.1	Шкаф	43
3.2.2	Блок питания	45
3.2.3	Настройки	47
3.2.4	Журнал	49
3.2.5	Управление	56
3.2.6	Осциллограф	58
4	Эксплуатация	59
4.1	Запуск ИБП	59
4.1.1	Запуск в нормальном режиме	59
4.1.2	Запуск от аккумулятора	60
4.2	Порядок переключения рабочих режимов	60
4.2.1	Переключение ИБП из нормального режима в режим работы от аккумулятора	60
4.2.2	Переключение ИБП из нормального режима в режим байпаса	60
4.2.3	Переключение ИБП из режима байпаса в нормальный режим	61
4.2.4	Переключение ИБП из нормального режима в режим байпаса для технического обслуживания	61
4.2.5	Переключение ИБП из режима байпаса для технического обслуживания в нормальный режим	62
4.3	Инструкции по эксплуатации аккумулятора	62
4.4	Аварийное отключение питания (АОП)	64
4.5	Установка системы с параллельной работой	65
5	Техническое обслуживание	67
5.1	Меры предосторожности	67
5.2	Инструкции по техническому обслуживанию блока питания	67
5.3	Инструкции по техническому обслуживанию блока управления и блока байпаса	67
5.3.1	Техническое обслуживание блока управления и блока байпаса для ИБП 60-120 кВА	67
5.3.2	Техническое обслуживание блока мониторинга и блока байпаса для ИБП 150 кВА и 200 кВА	68
5.3.3	Техническое обслуживание блока мониторинга и блока байпаса для ИБП 400 кВА и 500 кВА	68
5.4	Настройка аккумулятора	69
5.4.1	Установка типа аккумулятора	69
5.4.2	Установка количества аккумуляторов	69
5.4.3	Установка емкости аккумулятора	70
5.4.4	Установка режима постоянной (FLOAT) и ускоренной зарядки	70
5.4.5	Установка конечного напряжения разрядки	70
5.4.6	Предельный зарядный ток в процентах	71
5.4.7	Температурная компенсация аккумулятора	71
5.4.8	Допустимое время ускоренной зарядки	71

5.4.9	Периодичность выполнения автоматической зарядки в ускоренном режиме	71
5.4.10	Периодичность выполнения автоматической разрядки для технического обслуживания	71
5.4.11	Предупреждения о перегреве аккумулятора и повышенной температуре окружающей среды	72
5.5	Замена пылевого фильтра (дополнительная опция)	72
6	Технические характеристики изделия	73
6.1	Применимые стандарты	73
6.2	Характеристики окружающей среды	73
6.3	Механические характеристики	74
6.4	Электротехнические характеристики	74
6.4.1	Электротехнические характеристики (входной выпрямитель).....	74
6.4.2	Электротехнические характеристики (промежуточное звено пост. тока)	75
6.4.3	Электротехнические характеристики (выход инвертора)	75
6.4.4	Электротехнические характеристики (вход от байпаса)	76
6.5	Эффективность	76
6.6	Дисплей и интерфейс	76

Правила техники безопасности

Данное руководство содержит информацию об установке и эксплуатации ИБП в корпусе типа Tower. Внимательно ознакомьтесь с данным руководством перед установкой.

Перед вводом в эксплуатацию ИБП в корпусе типа Tower инженеры, утвержденные производителем (или его агентом), должны провести пуско-наладочные работы.

Нарушение данного условия может поставить под угрозу безопасность персонала, привести к неисправности оборудования и аннулированию гарантии.

Определение сообщений о безопасности

Опасность: несоблюдение данного требования может привести к тяжелым телесным повреждениям или даже смерти.

Предупреждение: несоблюдение данного требования может привести к телесным повреждениям или повреждению оборудования.




Внимание: несоблюдение данного требования может привести повреждению оборудования, потере данных или неудовлетворительным рабочим характеристикам.

Инженер-наладчик: инженер по монтажу или эксплуатации оборудования должен быть обучен технике безопасности и работе с электротехникой, а также обладать опытом эксплуатации, наладки и технического обслуживания данного оборудования.





Предупреждающие знаки/надписи

Предупреждающие надписи указывают на возможность получения травм или повреждения оборудования, а также содержат рекомендации по их предотвращению.




В данном руководстве используются предупреждающие знаки трех видов.

Знак	Описание
 Опасность!	Несоблюдение данного требования может привести к тяжелым телесным повреждениям или смерти.
 Предупреждение!	Несоблюдение данного требования может привести к телесным травмам или повреждению оборудования.
 Внимание!	Несоблюдение данного требования может привести повреждению оборудования, потере данных или неудовлетворительным рабочим характеристикам.



Инструкции по технике безопасности

 Опасность!	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Выполняется только инженерами-наладчиками. ✧ Данный ИБП предназначен только для использования в коммерческих и промышленных целях, и не может использоваться для питания оборудования и систем жизнеобеспечения.
 Предупреждение!	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Внимательно прочтите все предупреждающие надписи перед началом эксплуатации и следуйте инструкциям.
	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Во время работы системы не прикасайтесь к поверхности с таким знаком во избежание получения ожогов.
	<ul style="list-style-type: none"> ✧ ИБП содержит внутренние компоненты, чувствительные к электростатическим разрядам. Перед работой с оборудованием примите соответствующие защитные меры.


Транспортировка и установка

 Опасность!	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Держите оборудование вдали от источников тепла или отверстий воздуховодов. ✧ В случае пожара используйте для тушения только порошковый огнетушитель, использование жидкостных огнетушителей может привести к поражению электрическим током.
 Предупреждение!	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Не запускайте систему в случае обнаружения повреждений или неисправных деталей. ✧ Не прикасайтесь к ИБП влажным материалом или руками, так как это может привести к поражению электрическим током.
 Внимание!	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Используйте надлежащие средства для транспортировки и установки ИБП. Используйте защитную обувь, защитную одежду и другие защитные средства для предотвращения травмирования. ✧ Не допускайте вибраций или ударов ИБП во время установки. ✧ Устанавливайте ИБП в соответствующей среде, более подробная информация приведена в разделе 3.3.


Наладка и эксплуатация

 Опасность!	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Перед подключением силовых кабелей убедитесь в правильности подключения кабеля заземления. Кабели заземления и нейтрали должны соответствовать местным и национальным нормам и правилам. ✧ Перед перемещением или повторным подключением кабелей убедитесь, что все источники питания отключены, и подождите не менее 10 минут до полной разрядки внутренних компонентов. Перед эксплуатацией измерьте напряжение на клеммах при помощи мультиметра и убедитесь, что оно не превышает 36 В.
 Внимание!	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Ток утечки на землю контролируется защитным устройством по дифференциальному току (RCCB) или УЗО (RCD). ✧ После длительного хранения ИБП необходимо выполнить первичную проверку и осмотр.

Техническое обслуживание и замена


 Опасность!	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Техническое и сервисное обслуживание всего оборудования с доступом к его внутренней части должно проводиться только квалифицированным персоналом при помощи специальных инструментов. Пользователь не должен выполнять техническое обслуживание компонентов, доступ к которым можно получить только сняв защитную крышку с помощью инструментов. ✧ Данный ИБП полностью соответствует стандарту IEC 62040-1-1 «Общие требования и требования безопасности для ИБП, используемых в зонах доступа оператора». Внутри отсека аккумуляторной батареи присутствуют опасные напряжения. Однако опасность воздействия этих высоких напряжений на персонал, не связанный с техническим обслуживанием, сведена к минимуму. Так как прикоснуться к деталям, находящимся под высоким напряжением, можно только открыв защитную крышку с помощью инструмента, то возможность контакта с высоким напряжением сведена к минимуму. При эксплуатации оборудования в нормальном режиме с соблюдением процедур, рекомендованных в данном руководстве, риск для персонала отсутствует.
--	--

Меры предосторожности при обращении с аккумулятором

 <p>Опасность!</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Техническое и сервисное обслуживание всех аккумуляторов с доступом к их внутренней части должно проводиться только квалифицированным персоналом при помощи специальных инструментов и гаечных ключей или ключей. ✧ ПРИБЛИЖЕННОЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА КЛЕММАХ АККУМУЛЯТОРА ПРЕВЫШАЕТ 400 В И МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНО ОПАСНЫМ. ✧ Производители батарей предоставляют подробное описание необходимых мер предосторожности, которые нужно соблюдать при работе с крупным батарейным блоком или поблизости от него. Всегда неукоснительно выполняйте такие меры предосторожности. Необходимо обратить особое внимание на рекомендации, касающиеся местных условий окружающей среды, обеспечения защитной одеждой, первой помощи и средств пожаротушения. ✧ Температура окружающей среды является основным фактором, определяющим емкость и срок службы аккумулятора. Номинальная рабочая температура аккумулятора составляет 20 °С. Эксплуатация при более высоких температурах сокращает срок службы аккумулятора. Периодически меняйте аккумулятор согласно руководству по эксплуатации аккумулятора, чтобы гарантировать время работы ИБП от аккумулятора. ✧ Заменяйте батареи только на батареи такого же типа и в таком же количестве, в противном случае устройство может взорваться либо его производительность может снизиться. ✧ При подключении батареи выполняйте меры предосторожности для работы с высокими напряжениями. ✧ Перед приемкой и использованием батареи осмотрите батарею визуально. Если упаковка повреждена, или клемма аккумулятора загрязнена, покрыта коррозией или ржавчиной, или корпус поврежден, деформирован или имеет утечку, замените аккумулятор на новый. В противном случае это может вызвать снижение емкости аккумулятора, утечку тока или возникновение пожара. <ul style="list-style-type: none"> ● Перед выполнением работ с аккумулятором снимите перстни, часы, ожерелья, браслеты и любые другие металлические украшения. ● Наденьте резиновые перчатки. ● Используйте защитные очки для защиты от случайных дуговых разрядов. ● Используйте только инструменты (например, гаечный ключ) с изолированными ручками. ● Аккумуляторы очень тяжелые. Поднимайте и перемещайте аккумуляторы надлежащим образом, чтобы предотвратить получение травм или повреждение клемм аккумулятора. ● Запрещено разбирать, вносить изменения или повреждать аккумулятор. Это может привести к короткому замыканию аккумулятора, утечке на землю или даже к получению травм.
--	---

	<ul style="list-style-type: none">● Батарея содержит серную кислоту. При нормальной работе вся серная кислота удерживается разделительной панелью и пластиной в батарее. Но в случае повреждения корпуса аккумулятора из него будет вытекать кислота. Поэтому при работе с батареей всегда используйте защитные очки, резиновые перчатки и фартук. Попадание кислоты в глаза может вызвать слепоту, а попадание на кожу – ожоги.● В конце срока службы аккумулятора в нем могут происходить внутренние короткие замыкания, утечка электролита и эрозия положительной и отрицательной пластин. Если не предпринимать никаких мер, могут возникнуть неконтролируемые скачки температуры аккумулятора, он может вздуться или протечь. Обязательно замените аккумулятор, прежде чем это случится.● Аккумулятор с утечкой электролита или иным физическим повреждением следует заменить на новый, а старый аккумулятор нужно хранить в контейнере, устойчивом к воздействию серной кислоты. Утилизируйте батарею в соответствии с местными нормами.● Немедленно промойте водой участок кожи, на который попал электролит.
--	---

Утилизация

 <p>Предупреждение!</p>	<p>✧ Утилизируйте отработавшие аккумуляторы в соответствии с местными нормами и правилами.</p>
---	--

1 Общие сведения

1.1 Описание изделия

ИБП в корпусе типа Tower серии NT33 – это интерактивный ИБП с функцией двойного преобразования энергии, в котором используется технология цифровой обработки сигнала (ЦОС). ИИБ обеспечивает стабильное и непрерывное питание для ответственных потребителей.

1.2 Концептуальная схема системы

Данный ИБП в корпусе типа Tower состоит из следующих компонентов: блоки питания, модуль байпаса и мониторинга, а также шкаф с ручным переключателем байпаса. Для обеспечения резервного питания при сбое электроснабжения устанавливается один или несколько комплектов аккумуляторов. Конструкция ИБП показана на рисунке 1-1.

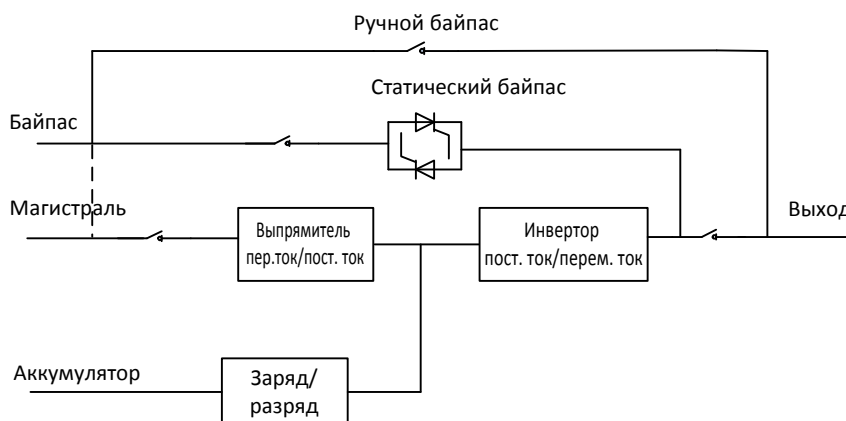


Рисунок 1-1. Концептуальная схема ИБП

1.3 Концептуальная схема блока питания

Концептуальная схема блока питания приведена на рисунке 1-2. Блок питания состоит из выпрямителя, инвертора и преобразователя постоянного тока в постоянный для заряда и разряда внешних аккумуляторов.

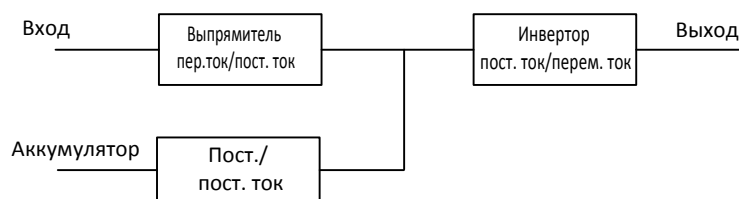


Рисунок 1-2. Концептуальная схема блока питания

1.4 Режимы работы

ИБП в модульном исполнении – это интерактивный ИБП с двойным преобразованием энергии, который может работать в следующих режимах:

- нормальный режим;
- режим работы от аккумулятора;
- режим байпаса (в обход ИБП);
- режим технического обслуживания (ручной байпас);
- энергосберегающий режим;
- режим автоматического перезапуска;
- режим частотного преобразователя.

1.4.1 Нормальный режим

Инвертер силовых модулей непрерывно питает критичную нагрузку переменным напряжением. Выпрямитель/схема заряда получают питание от сети переменного тока и выдают постоянное напряжение на инвертор при одновременной постоянной подзарядке (FLOAT) или ускоренной зарядке (BOOST) соответствующего аккумулятора резервного питания.

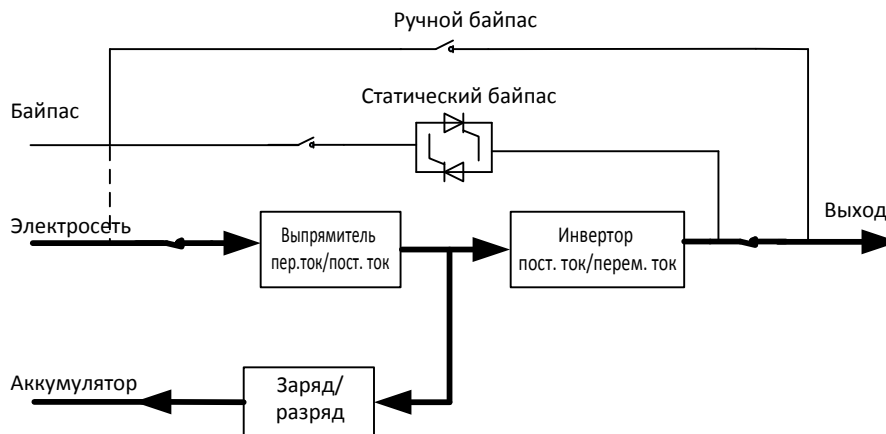


Рисунок 1-3. Концептуальная схема ИБП в нормальном режиме

Примечание.

➔ Указывает направление потока энергии.

1.4.2 Режим работы от аккумулятора

При отказе сети переменного тока силовые модули инвертора, получающие энергию от аккумулятора, питают критичную нагрузку переменным напряжением. При сбое в сети переменного тока критичная нагрузка получает питание без перерывов. После восстановления входного напряжения в сети переменного тока работа в нормальном режиме возобновляется автоматически, без необходимости вмешательства со стороны пользователя.

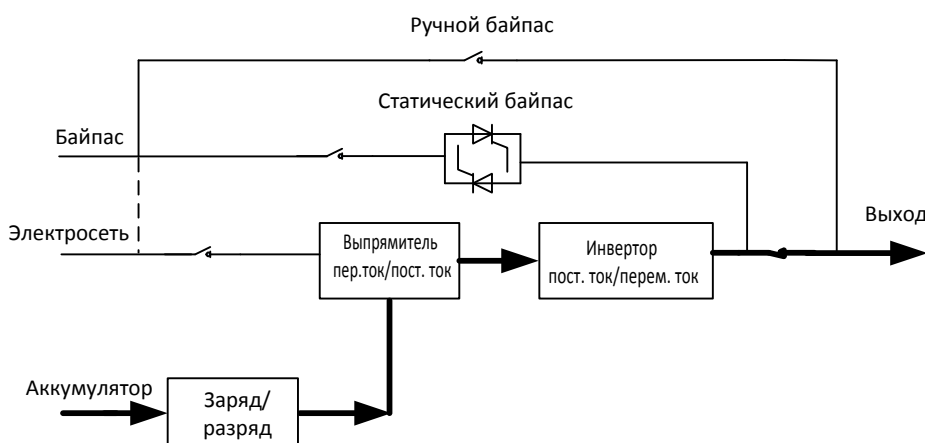


Рисунок 1-4. Концептуальная схема ИБП в режиме работы от аккумулятора

Примечание.

Функция холодного пуска аккумулятора позволяет запускать ИБП без подключения к электросети. Подробная информация содержится в разделе 4.1.2.

1.4.3 Режим байпаса

Если максимально допустимая нагрузка инвертора в нормальном режиме превышена, или по какой-либо причине использование инвертора невозможно, статический переключатель байпаса переключит нагрузку с инвертора на источник байпаса, без прерывания питания критической нагрузки переменного тока. Если инвертор не синхронизирован с байпасом, статический переключатель выполнит переключение нагрузки от инвертора на байпас с прерыванием в питании нагрузки. Данная функциональность предотвращает возникновение сильных уравнивающих токов, вызванных параллельной работой несинхронизированных источников переменного тока. Время прерывания является программируемым, но, как правило, задается значение менее 3/4 от электрического цикла, например, менее 15 мс (50 Гц) или менее 12,5 мс (60 Гц). Переключение/повторное переключение нагрузки также может выполняться посредством команды с монитора.

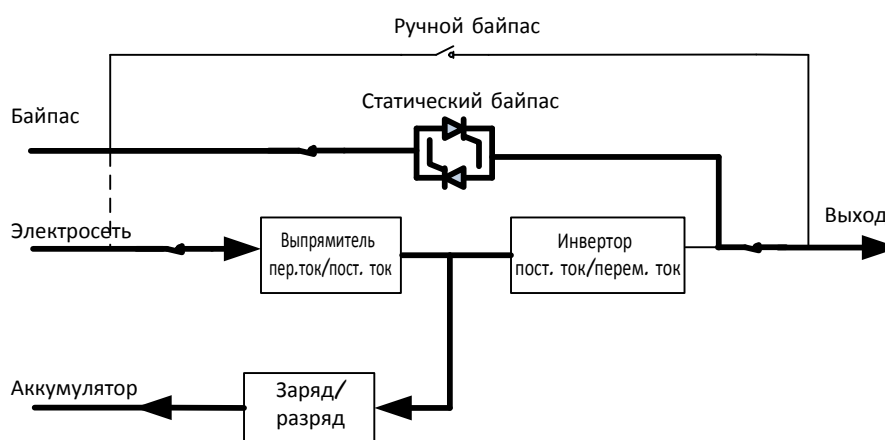


Рисунок 1-5. Концептуальная схема ИБП в режиме байпаса

1.4.4 Режим технического обслуживания (ручной байпас)

Ручной переключатель байпаса обеспечивает бесперебойность подачи питания на критическую нагрузку, если ИБП становится недоступным, например, во время технического обслуживания.

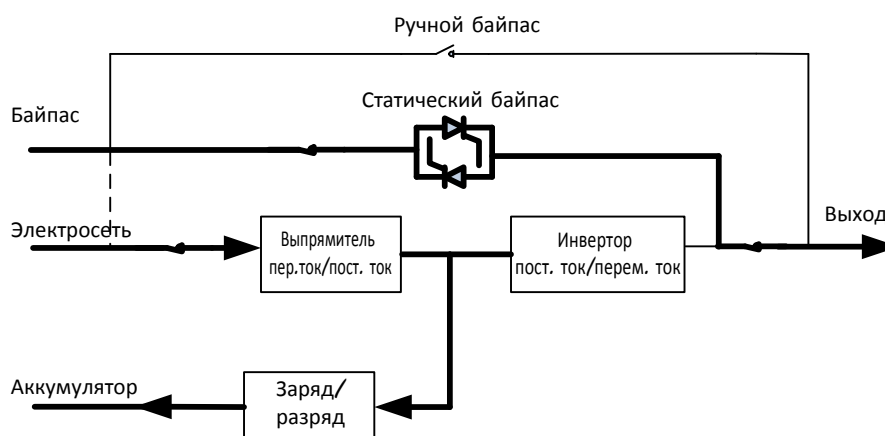


Рисунок 1-6. Концептуальная схема ИБП в режиме технического обслуживания

**Опасность!**

- В режиме технического обслуживания на входных клеммах, выходных клеммах и клеммах нейтрали присутствует опасное напряжение, даже если все модули и ЖК-дисплей отключены.
- В источниках бесперебойного питания, не оснащенных внешним переключателем для режима технического обслуживания, клеммы и медная шина находятся под опасным напряжением.

1.4.5 Энергосберегающий режим

Режим экономичной работы (режим ECO) представляет собой режим энергосбережения. В этом режиме, когда входное напряжение байпаса находится в диапазоне напряжения энергосбережения, включается статический байпас, питание подается от линии байпаса, а инвертер находится в режиме ожидания. Когда входное напряжение байпаса выходит за пределы диапазона напряжения энергосбережения, ИБП переходит из режима байпаса в нормальный режим работы.

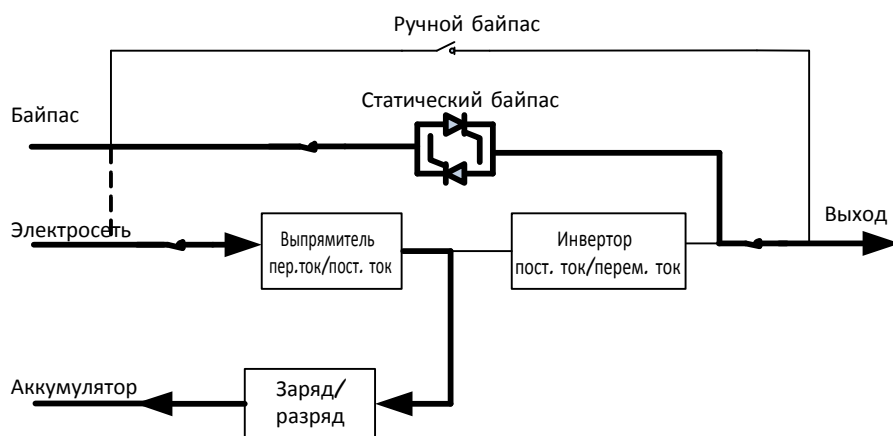


Рисунок 1-7. Концептуальная схема ИБП в энергосберегающем режиме

 **Примечание.**

При переходе из энергосберегающего режима в режим работы от аккумулятора происходит кратковременное прерывание питания (менее 10 мс). Следует убедиться, что такое прерывание питания не влияет на нагрузки.

1.4.6 Режим автоматического перезапуска

После длительного отсутствия питания в сети переменного тока батарея может утратить свой заряд. Инвертер отключается, когда батарея достигает конечного напряжения разрядки (КНР). ИБП можно запрограммировать на «режим автоматического запуска системы по достижении КНР». Система запускается с некоторой задержкой после возобновления питания сети переменного тока. Режим и время задержки программируются инженером-наладчиком.

1.4.7 Режим частотного преобразователя

При переводе ИБП в режим частотного преобразователя ИБП подает стабильный выходной ток фиксированной частоты (50 или 60 Гц). В этом режиме статический байпасный переключатель недоступен.

1.5 Конструкция ИБП

1.5.1 Конфигурация ИБП

Конфигурация ИБП представлена в таблице 1-1.

Таблица 1-1. Конфигурация ИБП

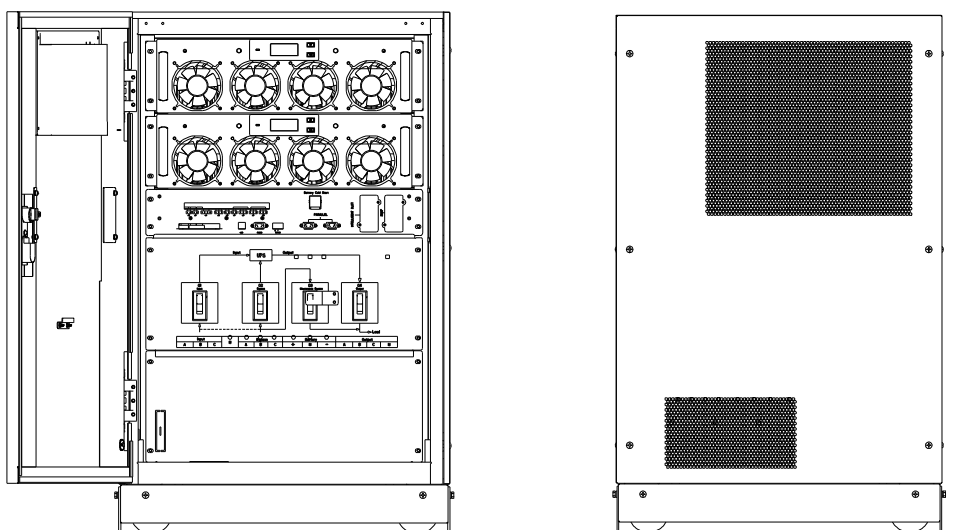
Изделие	Компоненты	Количество, шт.	Примечание
60 кВА 80 кВА 90 кВА 100 кВА 120 кВА 400 кВА 500 кВА	Автоматический выключатель	4	Установлен изготовителем
	Блок байпаса и мониторинга	1	Установлен изготовителем
150 кВА 200 кВА 250 кВА 300 кВА	Ручной выключатель байпаса	1	Установлен изготовителем
	Блок байпаса и мониторинга	1	Установлен изготовителем
30 кВА Блок питания	Блок питания	1–4	Имеют заводскую конфигурацию, за исключением блоков 400 кВА и 500 кВА
50 кВА Блок питания	Блок питания	1–10	Имеют заводскую конфигурацию, за исключением блоков 400 кВА и 500 кВА

Примечание.

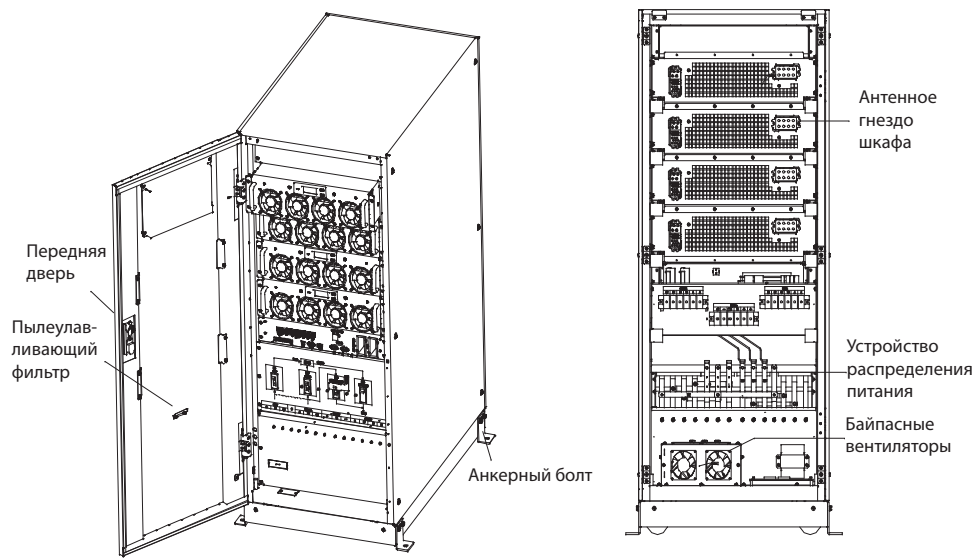
В ИБП 60 кВА, 90 кВА, 120 кВА используются блоки питания 30 кВА, в других ИБП – блоки питания 50 кВА.

1.5.2 Конструкция ИБП

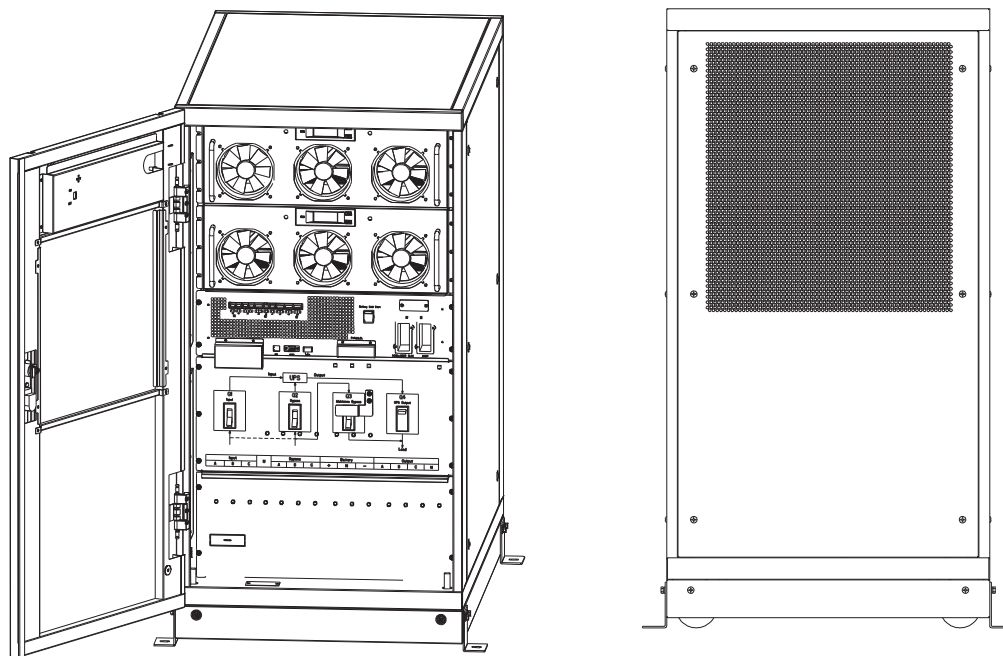
Конструкция ИБП показана на рисунке 1-8.



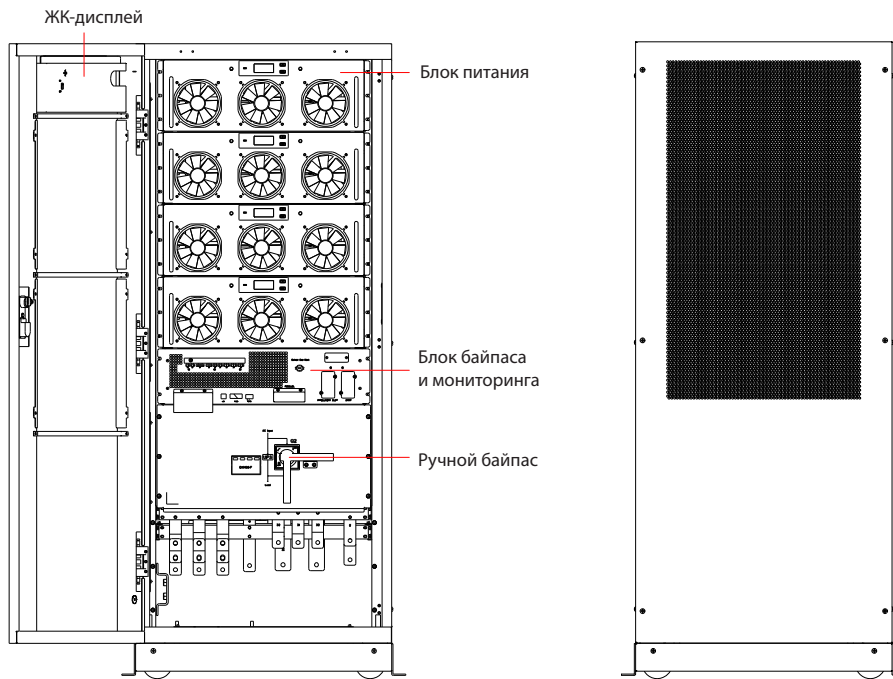
(а) Конструкция ИБП 60 кВА



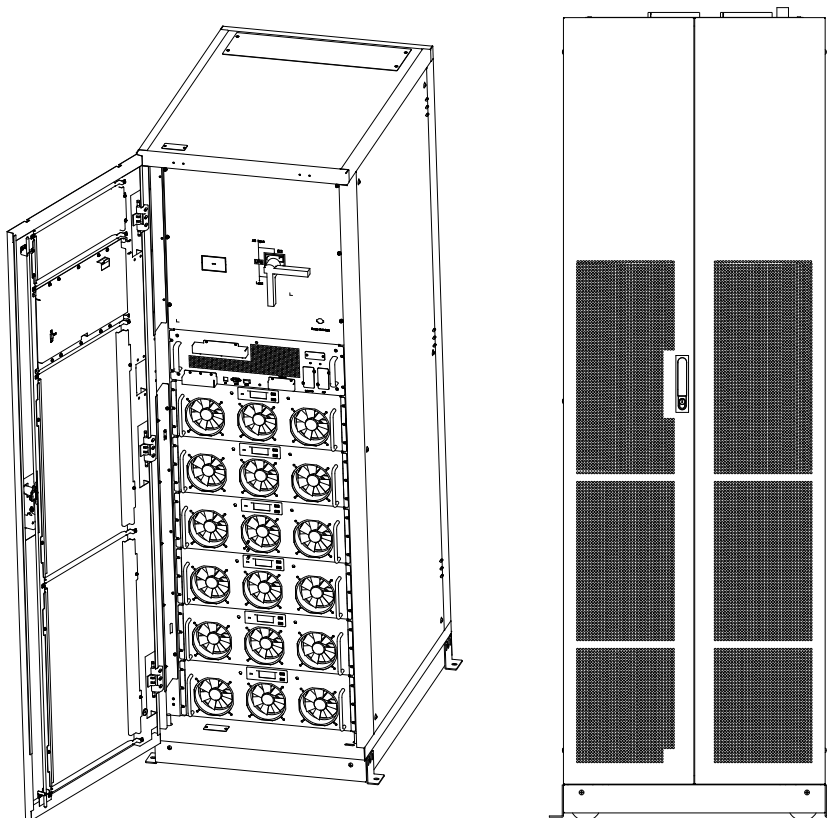
(б) Конструкция ИБП 90 кВА и 120 кВА



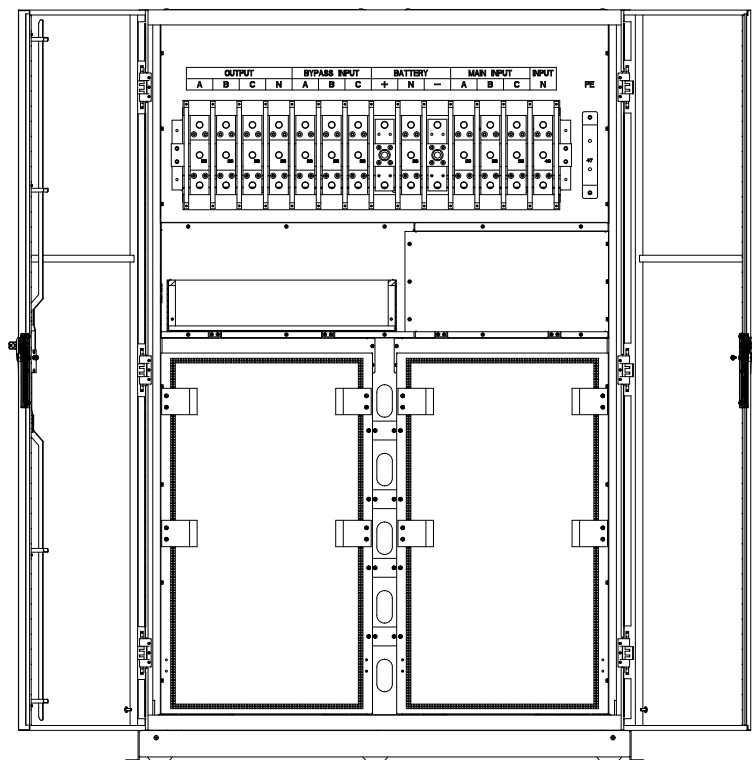
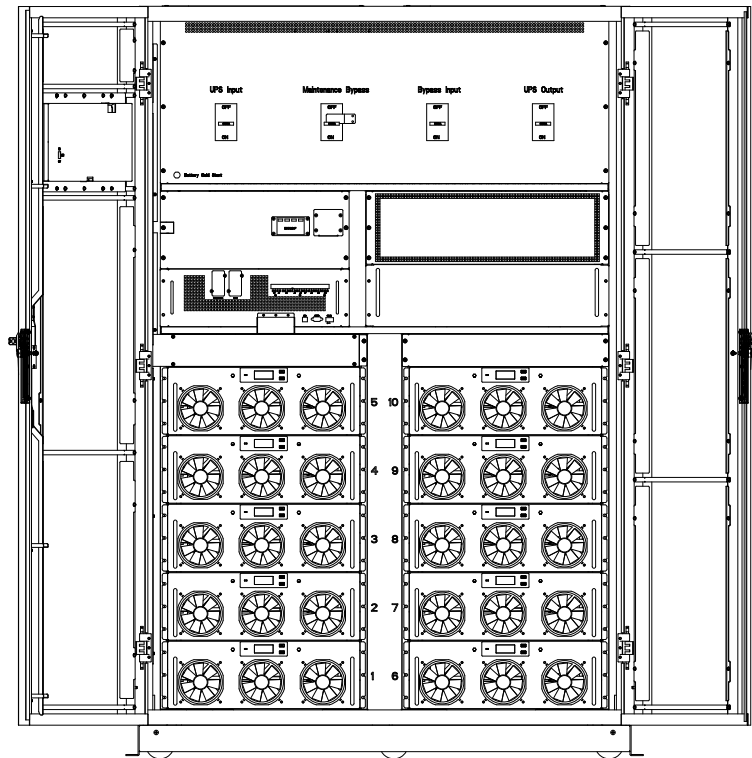
(в) Конструкция ИБП 80 кВА и 100 кВА



(г) Конструкция ИБП 150 кВА и 200 кВА



(д) Конструкция ИБП 250 кВА и 300 кВА



(е) Конструкция ИБП 400 кВА и 500 кВА
Рисунок 1-8. Конструкция ИБП

2 Установка

2.1 Место установки

Поскольку к каждой рабочей площадке предъявляются свои собственные требования, инструкции по установке в данном разделе должны рассматриваться инженером-монтажником в качестве рекомендаций к общему порядку действий и процедурам.

2.1.1 Условия окружающей среды в месте установки

ИБП предназначен для установки в закрытом помещении и охлаждается внутренними вентиляторами по принципу принудительной конвекции. Убедитесь в наличии достаточного пространства для охлаждения и вентиляции ИБП.

Не устанавливайте ИБП в зонах, где устройство может подвергнуться воздействию воды, тепла, а также горючих, взрывоопасных и коррозионно-активных материалов. Не устанавливайте ИБП в зонах с воздействием прямых солнечных лучей, в средах с содержанием пыли, летучих газов, коррозионно-активных материалов и высоким содержанием солей.

Не устанавливайте ИБП в средах с электропроводящей пылью.

Рабочая температура окружающей среды для аккумулятора составляет 20–25 °С.

Эксплуатация при температурах выше 25 °С сокращает срок службы аккумулятора, а эксплуатация при температурах ниже 20 °С снижает емкость аккумулятора.

В процессе зарядки аккумулятора производится небольшое количество водорода и кислорода, поэтому приток свежего воздуха в помещение, где установлен аккумулятор, должен соответствовать требованиям стандарта EN50272-2001.

Если будут использоваться внешние аккумуляторы, то их автоматические выключатели (или предохранители) должны быть установлены как можно ближе к аккумуляторам, а соединительные кабели должны быть максимально короткими.

2.1.2 Выбор места установки

Убедитесь, что поверхность или платформа для установки сможет выдержать вес шкафа ИБП, аккумуляторов и аккумуляторного стеллажа.



Внимание!

Шкаф ИБП, батарейный шкаф может быть установлен на бетонной или другой негорючей поверхности.

Не допускается наличие вибрации и горизонтального уклона более 5 градусов.

Оборудование должно храниться в помещении для защиты от чрезмерной влажности и источников тепла.

Аккумулятор необходимо хранить в сухом и прохладном месте с хорошей вентиляцией. Оптимальная температура хранения составляет от 20 °С до 25 °С.

2.1.3 Вес и размеры

На рисунке 2-2 показаны размеры шкафа ИБП в трех проекциях.



Внимание!

Перед лицевой частью шкафа должно быть не менее 0,8 м свободного пространства, чтобы обеспечить удобное техническое обслуживание блока питания при полностью открытой передней двери. За шкафом должно быть не менее 0,5 м свободного пространства для обеспечения вентиляции и охлаждения. Необходимое свободное пространство при установке шкафа ИБП показано на рисунке 2-1.

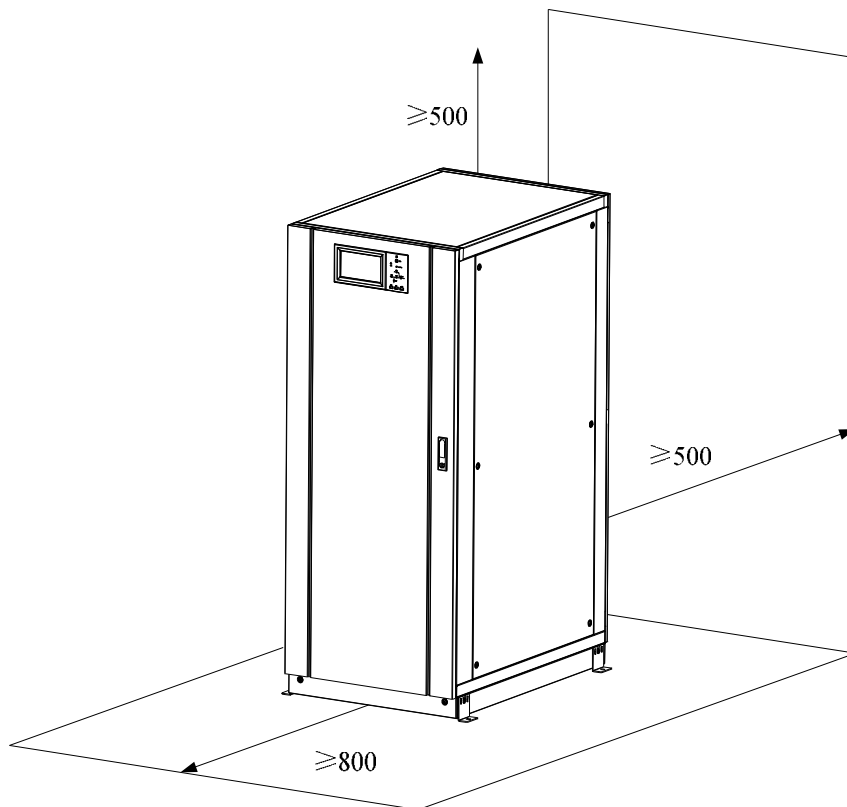
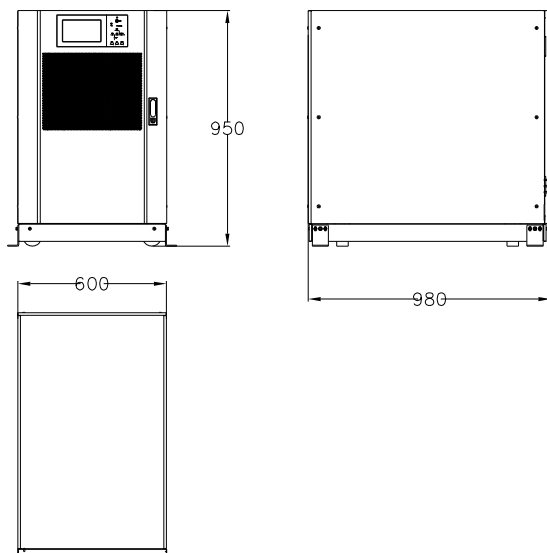
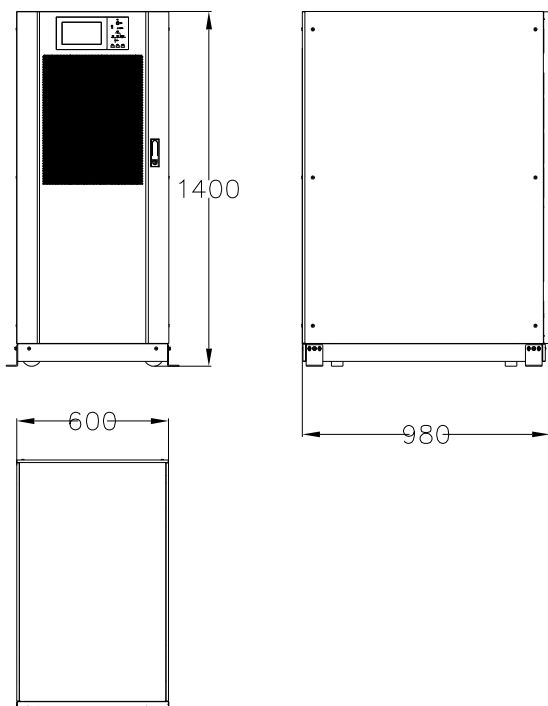


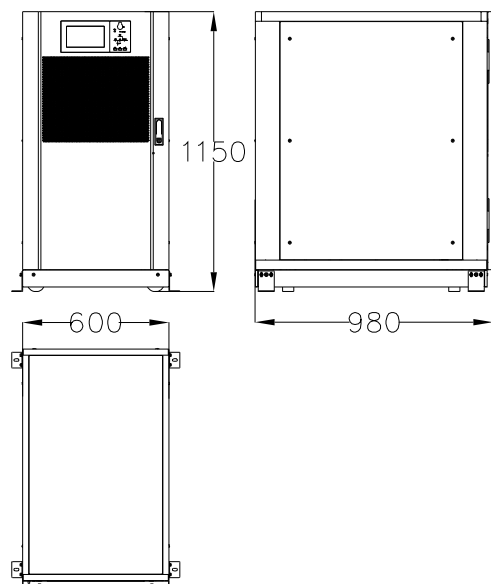
Рисунок 2-1. Свободное пространство вокруг шкафа (размеры в миллиметрах)



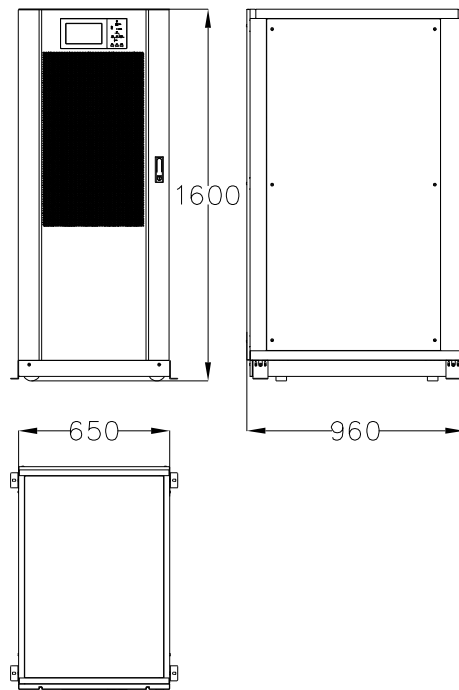
(а) Размеры ИБП 60 кВА (размеры в миллиметрах)



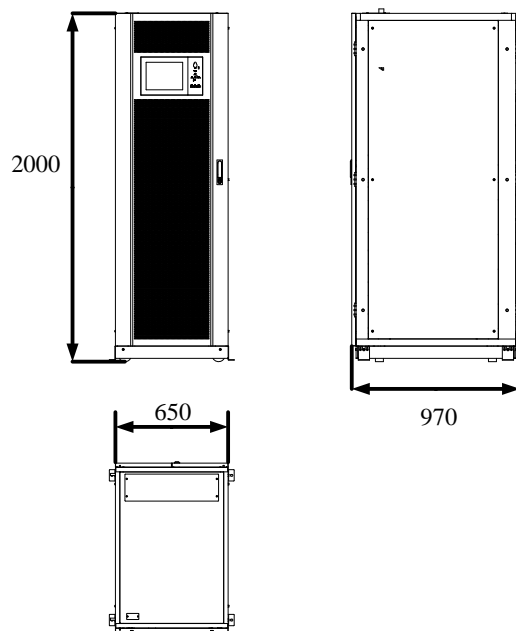
(б) Размеры ИБП 90 кВА и 120 кВА (размеры в миллиметрах)



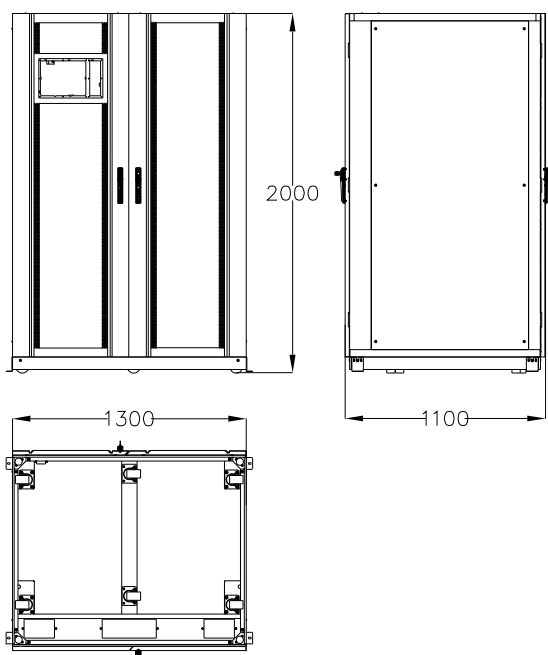
(в) Размеры ИБП 80 кВА и 100 кВА (размеры в миллиметрах)



(г) Размеры ИБП 150 кВА и 200 кВА (размеры в миллиметрах)



(д) Размеры ИБП 250 кВА и 300 кВА (размеры в миллиметрах)



(е) Размеры ИБП 400 кВА и 500 кВА (размеры в миллиметрах)
Рисунок 2-2. Размеры

Убедитесь, что пол или опора для монтажа сможет выдержать вес шк аккумуляторов и аккумуляторных стеллажей. Вес аккумуляторов и аккумуляторных стеллажей зависит от требований, предъявляемых к участку. Вес шкафа ИБП указан в таблице 2-1.

Таблица 2-1. Вес источников бесперебойного питания

Емкость	Вес
60 кВА	170 кг
80 кВА	210 кг
90 кВА	231 кг
100 кВА	210 кг
120 кВА	266 кг
150 кВА	305 кг
200 кВА	350 кг
250 кВА	445 кг
300 кВА	490 кг
400 кВА	810 кг
500 кВА	900 кг

2.2 Разгрузка и распаковка

2.2.1 Перемещение и распаковка шкафа

Перемещение и распаковка шкафа выполняются следующим образом:

- 1) Проверьте упаковку на наличие повреждений (в случае обнаружения повреждений свяжитесь с перевозчиком).
- 2) Переместите оборудование на отведенное место установки с помощью вилочного погрузчика, как показано на рисунке 2-3.

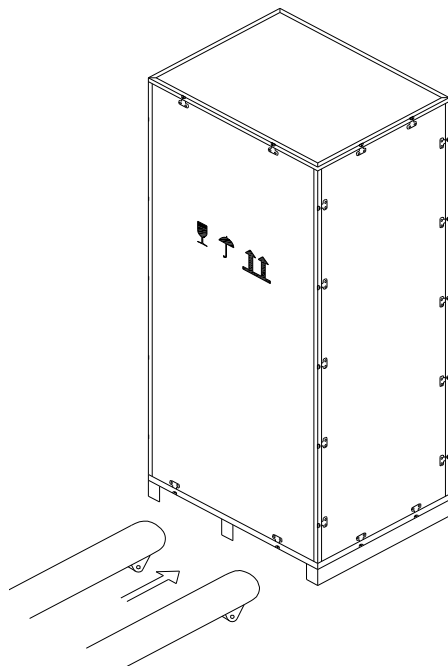


Рисунок 2-3. Транспортировка шкафа к месту установки

- 3) Снимите верхнюю крышку деревянного ящика со стальными уголками при помощи набора специальных инструментов, затем снимите боковые стенки (см. рисунок 2-4).

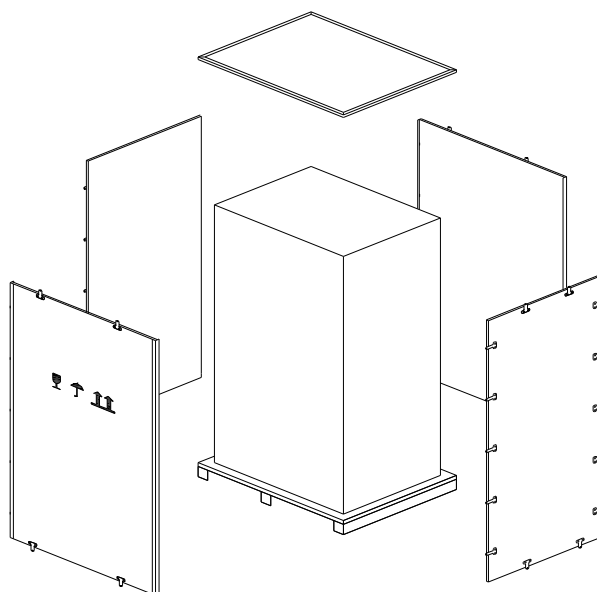


Рисунок 2-4. Разбор ящика

- 4) Удалите защитную пленку, в которую завернут шкаф.

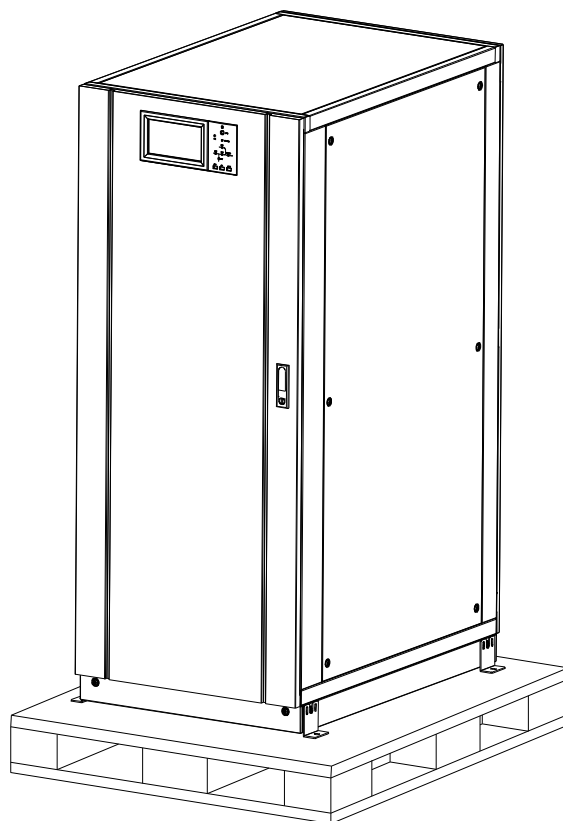


Рисунок 2-5. Удаление защитной пленки

- 5) Проверьте ИБП.
- (а) Визуально осмотрите ИБП на наличие каких-либо повреждений при транспортировке. В случае обнаружения повреждений, сообщите об этом перевозчику.
- (б) Проверьте комплектность ИБП по накладной. Если каких-то компонентов не хватает, обратитесь в нашу компанию или в местное представительство компании.
- 6) После разборки ящика снимите болты, которые крепят шкаф к деревянному поддону.
- 7) Переместите шкаф в место установки.

**Внимание!**

Соблюдайте осторожность при удалении упаковки, чтобы не поцарапать оборудование.

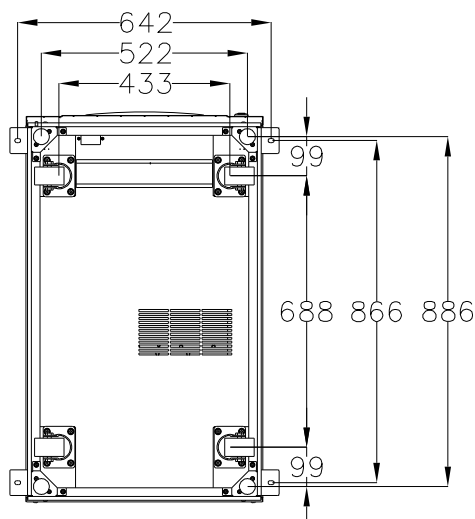
**Внимание!**

Ненужные упаковочные материалы после распаковки утилизируйте в соответствии с нормами по охране окружающей среды.

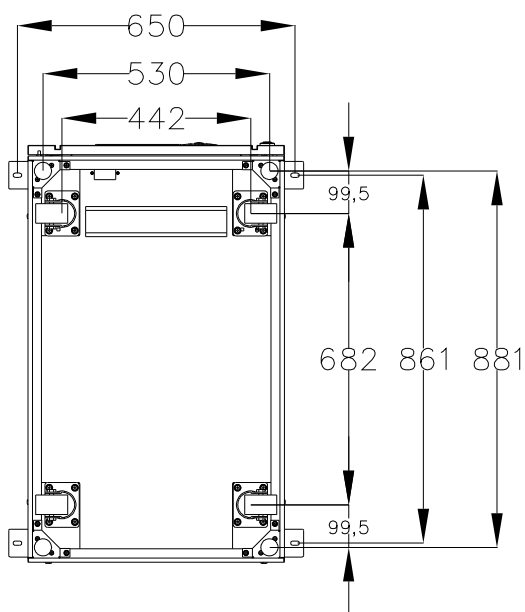
2.3 Размещение

2.3.1 Размещение шкафа

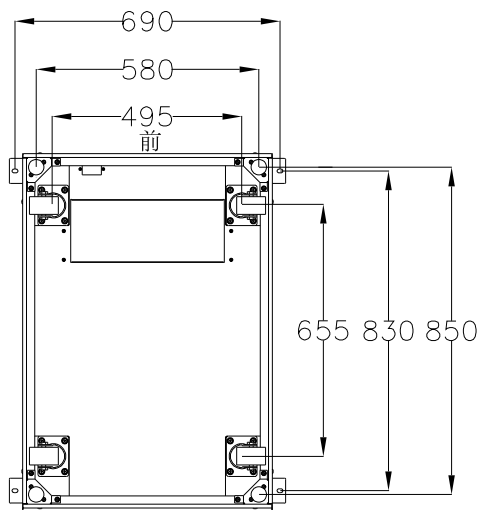
Шкаф ИБП можно устанавливать двумя способами. Первый способ заключается в установке шкафа на четырех колесах, расположенных в нижней части, с помощью которых можно легко регулировать положение шкафа. Второй способ – устройство постоянной опоры шкафа при помощи анкерных болтов после надлежащей регулировки положения. Опорная конструкция шкафа показана на рисунке 2-6.



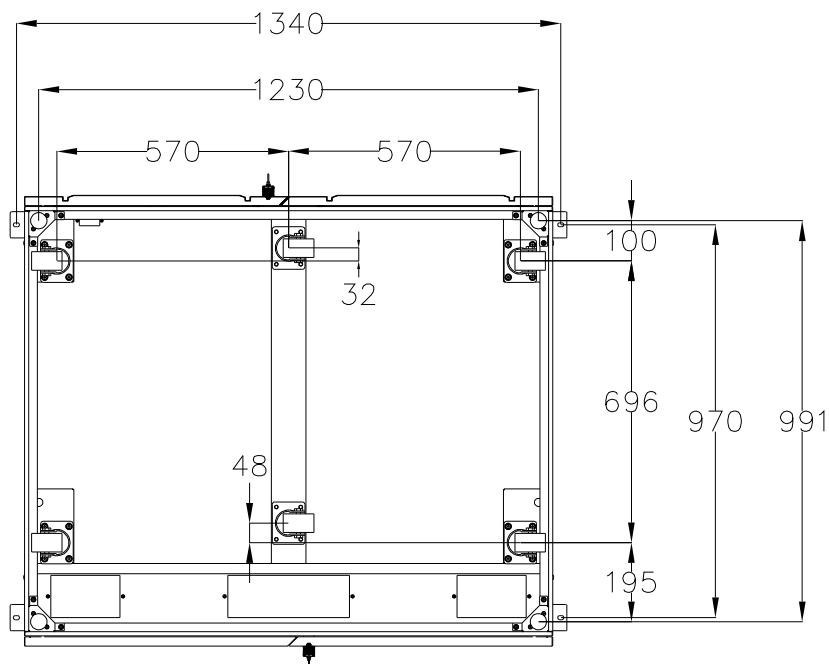
(а) Опорная конструкция ИБП 60 кВА, 90 кВА и 120 кВА
(вид снизу, размеры в миллиметрах)



(б) Опорная конструкция ИБП 80 кВА и 100 кВА
(вид снизу, размеры в миллиметрах)



(в) Опорная конструкция ИБП 150 кВА и 200 кВА, 250 кВА и 300 кВА
(вид снизу, размеры в миллиметрах)



(г) Опорная конструкция ИБП 400 кВА и 500 кВА
(вид снизу, размеры в миллиметрах)

Рисунок 2-6. Опорная конструкция

Размещение шкафа выполняется в следующем порядке:

- 1) Убедитесь, что опорная конструкция находится в нормальном состоянии, а пол, на который устанавливается ИБП, гладкий и прочный.
- 2) Поднимите анкерные болты, поворачивая их против часовой стрелки при помощи гаечного ключа. Теперь шкаф опирается на четыре колеса.
- 3) Отрегулируйте положение шкафа при помощи опорных колес.
- 4) Снова опустите анкерные болты, поворачивая их по часовой стрелке при помощи гаечного ключа. Теперь шкаф опирается на четыре анкерных болта.
- 5) Убедитесь, что четыре болта находятся на одинаковой высоте, и шкаф зафиксирован и закреплен неподвижно.
- 6) Размещение шкафа завершено.

**Внимание!**

Если пол, на который устанавливается ИБП, недостаточно прочный для поддержания веса шкафа, необходимо использовать вспомогательное оборудование, которое обеспечит распределение веса по большей площади. Например, положите на пол стальную плиту или увеличьте опорную площадь анкерных болтов.

2.4 Аккумуляторная батарея

Три вывода (положительный, отрицательный и нейтральный) от блока аккумуляторов подключаются к системе ИБП. Нейтральный провод выводится из середины последовательно соединенных аккумуляторов (см. рисунок 2-7).

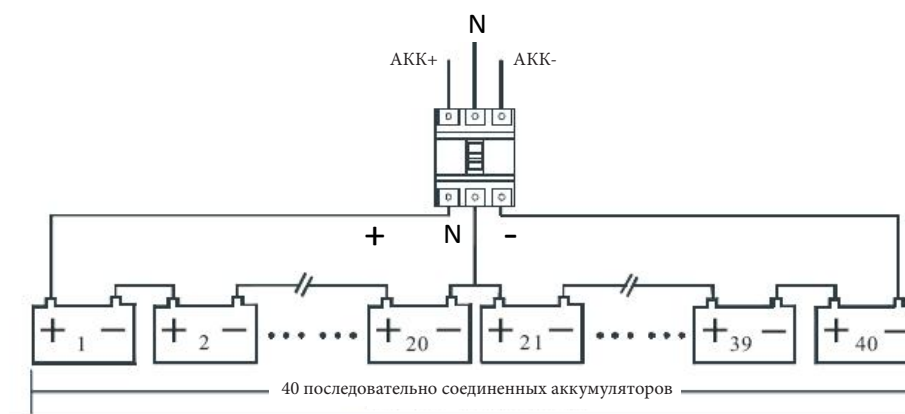


Рисунок 2-7. Схема соединения комплекта аккумуляторов

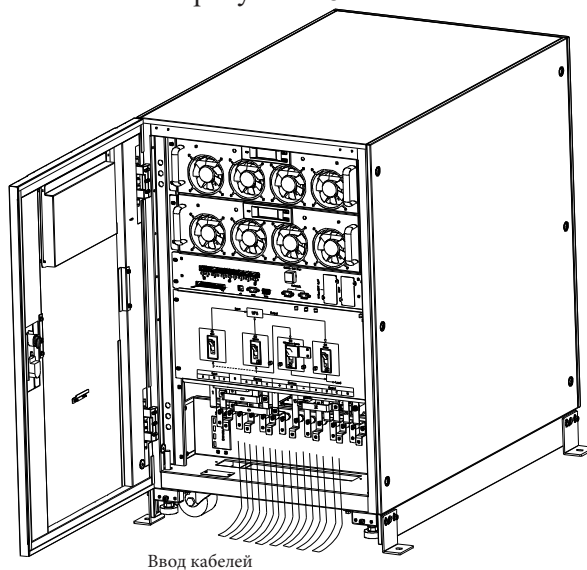
**Опасность!**

Напряжение на клеммах аккумуляторной батареи превышает 200 В пост. тока. Соблюдайте правила по технике безопасности, чтобы избежать поражения электрическим током.

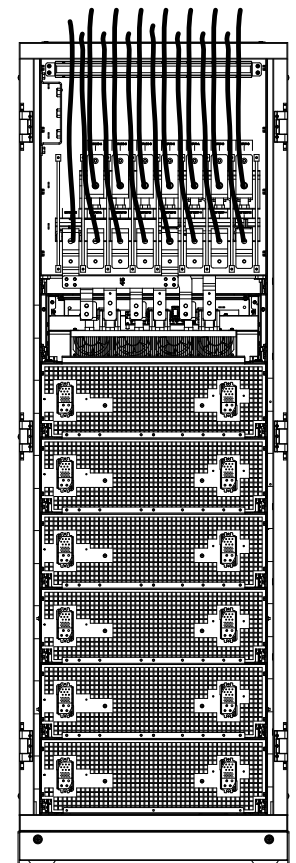
Убедитесь, что положительный, отрицательный и нейтральный выводы от клемм блока аккумуляторов правильно подключены к выключателю, а от выключателя – к системе ИБП.

2.5 Ввод кабелей

Кабели в шкафы 60–200 кВА заводятся снизу, а в шкафы 400–500 кВА – сверху или снизу. Ввод кабелей показан на рисунке 2-8.

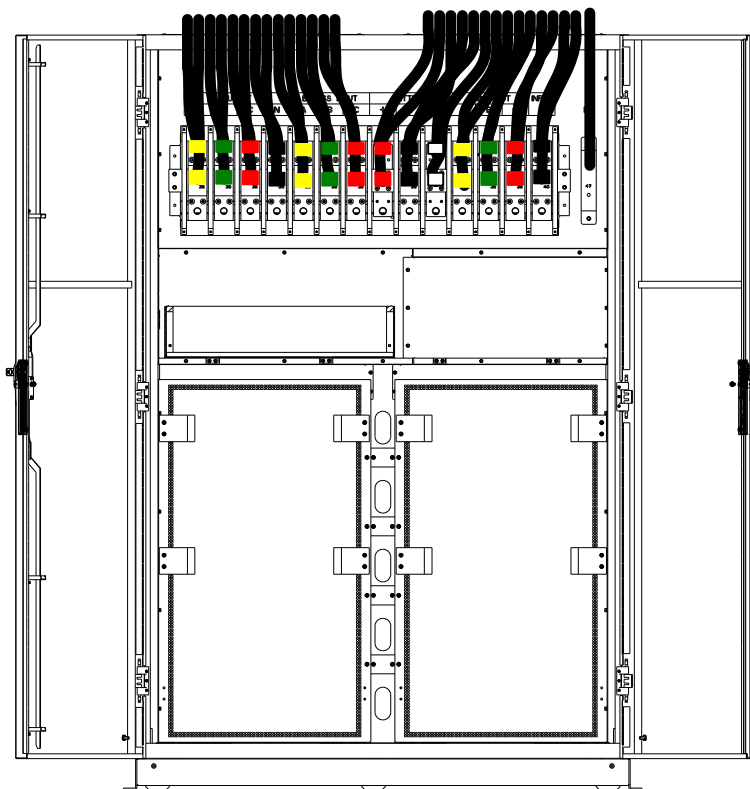


(а) Ввод кабелей для ИБП 60–200 кВА

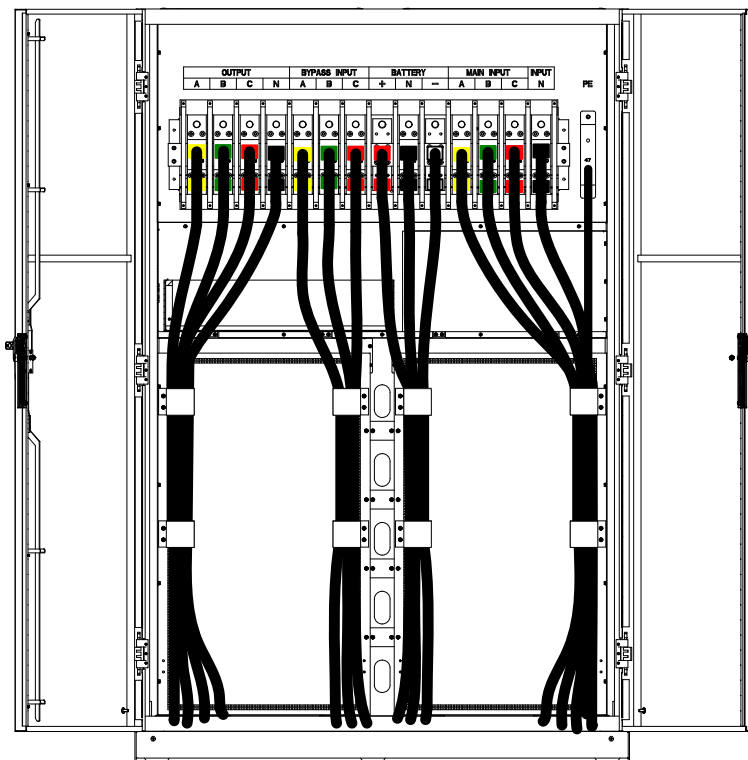


(б) Ввод кабелей для ИБП 250 кВА-300 кВА

Рисунок 2-8. Ввод кабелей



(в) Ввод кабелей сверху для ИБП 400 кВА и 500 кВА



(г) Ввод кабелей снизу для ИБП 400 кВА и 500 кВА

Рисунок 2-8. Ввод кабелей

2.6 Силовые кабели

2.6.1 Технические характеристики

Сведения о рекомендованных силовых кабелях приводится в таблице 2-2.

Таблица 2-2. Рекомендованные силовые кабели

Основные характеристики			60кВА	80кВА	90кВА	100кВА	120кВА	150кВА	200кВА
Вход от сети	Ток входного питания сети, А		96	128	144	159	191	239	319
	Сечение кабеля (мм ²)	A	25	35	35	50	70	95	120
		B	25	35	35	50	70	95	120
		C	25	35	35	50	70	95	120
	N	25	35	35	50	70	95	120	
Выход	Ток выходного питания сети, А		91	121	136	152	182	227	303
	Сечение кабеля (мм ²)	A	25	35	35	50	70	70	120
		B	25	35	35	50	70	70	120
		C	25	35	35	50	70	70	120
	N	25	35	35	50	70	70	120	
Вход байпаса (опция)	Ток входного питания байпаса, А		91	121	136	152	182	227	303
	Сечение кабеля (мм ²)	A	25	35	35	50	70	70	120
		B	25	35	35	50	70	70	120
		C	25	35	35	50	70	70	120
	N	25	35	35	50	70	70	120	
Вход батареи аккумуляторов	Ток на входе аккумуляторной батареи, А		125	167	188	208	250	313	417
	Сечение кабеля (мм ²)	+	35	50	70	70	95	120	185
		-	35	50	70	70	95	120	185
		N	35	50	70	70	95	120	185
Защитное заземл (PE)	Сечение кабеля (мм ²)	PE	50	50	70	70	95	120	185
Основные характеристики			250кВА	300кВА	400кВА	500кВА			
Вход от сети	Ток входного питания сети, А		398	478	638	797			
	Сечение кабеля (мм ²)	A	185	185	2*150	2*185			
		B	185	185	2*150	2*185			
		C	185	185	2*150	2*185			
	N	185	185	2*150	2*185				
Выход	Ток выходного питания сети, А		379	454	606	758			
	Сечение кабеля (мм ²)	A	185	185	2*150	2*185			
		B	185	185	2*150	2*185			
		C	185	185	2*150	2*185			
	N	185	185	2*150	2*185				
Вход байпаса (опция)	Ток входного питания байпаса, А		379	454	606	758			
	Сечение кабеля (мм ²)	A	185	185	2*150	2*185			
		B	185	185	2*150	2*185			
		C	185	185	2*150	2*185			
	N	185	185	2*150	2*185				
Вход батареи аккумуляторов	Ток на входе аккумуляторной батареи, А		521	626	833	1042			
	Сечение кабеля (мм ²)	+	240	240	2*185	2*240			
		-	240	240	2*185	2*240			
	N	240	240	2*185	2*240				
Защитное заземл (PE)	Сечение кабеля (мм ²)	PE	2*120	2*120	2*150	2*150			

 **Примечание.**

- Рекомендованные сечения силовых кабелей приводится только для следующих условий:
- Температура окружающей среды: 30 °С.
- Потери по переменному току менее 3 %, потери по постоянному току менее 1 %.
Длина силовых кабелей переменного тока не более 50 м, а длина силовых кабелей постоянного тока не более 30 м.
- В таблице приведены значения тока для системы 380 В (межфазное напряжение).
- В случае преобладания нагрузок с нелинейной характеристикой размеры нейтральных проводов должны быть в 1,5–1,7 раза больше значений, указанных выше.

2.6.2 Технические характеристики клемм силовых кабелей

Технические характеристики соединителя для силовых кабелей приведены в таблице 2-3.

Тип	Порт	Соединение	Болт	Крутящий момент затяжки
60 кВА	Вход от сети	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
	Вход байпаса	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
	Вход батареи аккумуляторов	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
	Выход	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
	Защитное заземление	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
90 кВА 120 кВА	Вход от сети	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
	Вход байпаса	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
	Вход батареи аккумуляторов	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
	Выход	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
	Защитное заземление	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
80 кВА 100 кВА	Вход от сети	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
	Вход байпаса	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
	Вход батареи аккумуляторов	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М8	13 Нм
	Выход	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
	Защитное заземление	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М6	4,9 Нм
150 кВА 200 кВА	Вход от сети	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М10	15 Нм
	Вход байпаса	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М10	15 Нм
	Вход батареи аккумуляторов	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М10	15 Нм
	Выход	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М10	15 Нм
	Защитное заземление	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М10	15 Нм
250 кВА 300 кВА	Вход от сети	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М12	28 Нм
	Вход байпаса	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М12	28 Нм
	Вход батареи аккумуляторов	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М12	28 Нм
	Выход	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М12	28 Нм
	Защитное заземление	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М12	28 Нм
400 кВА 500 кВА	Вход от сети	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М16	96 Нм
	Вход байпаса	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М16	96 Нм
	Вход батареи аккумуляторов	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М16	96 Нм
	Выход	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М16	96 Нм
	Защитное заземление	Обжимной кабельный наконечник типа ОТ	М16	96 Нм

2.6.3 Автоматический выключатель

Информация по рекомендованным автоматическим выключателям (АВ) для системы приведена в таблице 2-4.

Таблица 2-4. Рекомендованные автоматические выключатели

Место установки	60 кВА	80 кВА	90 кВА	100 кВА	120 кВА	150 кВА
АВ входа от сети	125 А/3Ф	160 А/3Ф	160 А/3Ф	250 А/3Ф	250 А/3Ф	320 А/3Ф
АВ входа байпаса	125 А/3Ф	160 А/3Ф	160 А/3Ф	250 А/3Ф	250 А/3Ф	320 А/3Ф
АВ выхода	125 А/3Ф	160 А/3Ф	160 А/3Ф	250 А/3Ф	250 А/3Ф	320 А/3Ф
АВ ручного байпаса	125 А/3Ф	160 А/3Ф	160 А/3Ф	250 А/3Ф	250 А/3Ф	320 А/3Ф
АВ аккумуляторной батареи	160 А, 250 В пост. тока	225 А, 250 В пост. тока	225 А, 250 В пост. тока	250 А, 250 В пост. тока	400 А, 250 В пост. тока	400 А, 250 В пост. тока
Место установки	200 кВА	250 кВА	300 кВА	400 кВА	500 кВА	
АВ входа от сети	400 А/3Ф	630 А/3Ф	630 А/3Ф	800 А/3Ф	800 А/3Ф	
АВ входа байпаса	400 А/3Ф	630 А/3Ф	630 А/3Ф	800 А/3Ф	800 А/3Ф	
АВ выхода	400 А/3Ф	630 А/3Ф	630 А/3Ф	800 А/3Ф	800 А/3Ф	
АВ ручного байпаса	400 А/3Ф	630 А/3Ф	630 А/3Ф	800 А/3Ф	800 А/3Ф	
АВ аккумуляторной батареи	630 А, 250 В пост. тока	800 А, 250 В пост. тока	1000 А, 250 В пост. тока	1000 А, 250 В пост. тока	1250 А, 250 В пост. тока	



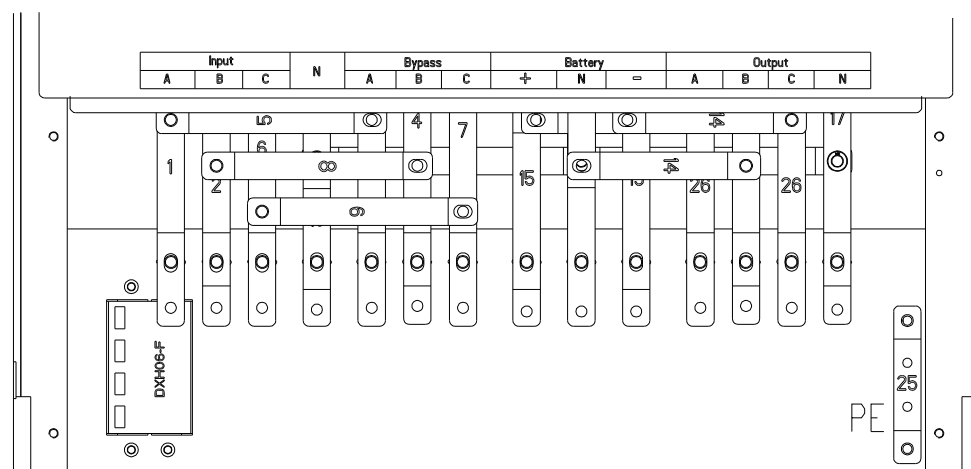
Внимание!

В системе не рекомендуется использовать автоматические выключатели с УЗО (устройством защитного отключения).

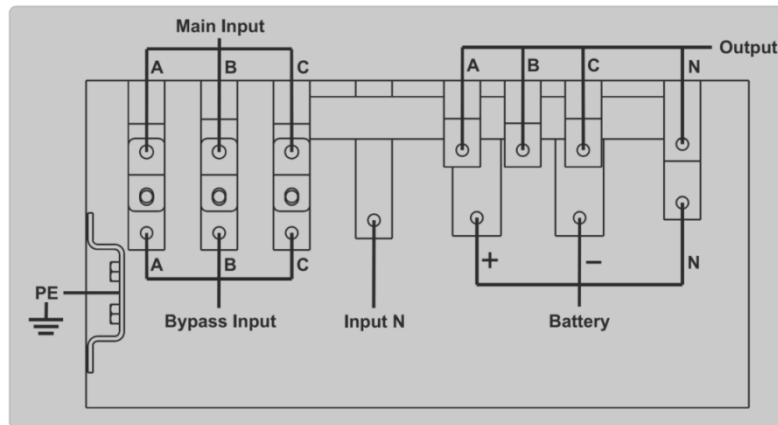
2.6.4 Подключение кабелей питания

Кабели питания подключаются следующим образом:

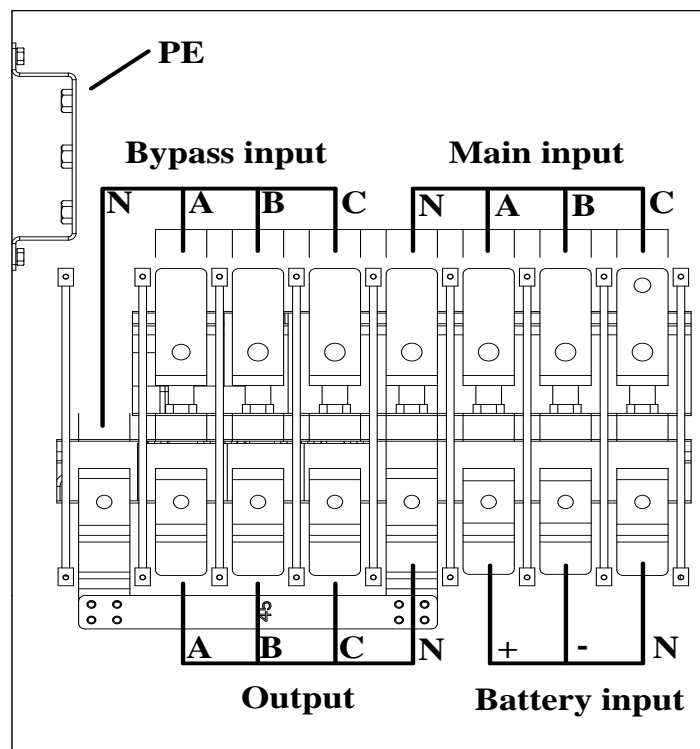
- 1) Убедитесь, что все выключатели ИБП и внутренний переключатель байпаса для техобслуживания ИБП находятся в полностью разомкнутом состоянии. Прикрепите к этим переключателям необходимые предупреждающие знаки для предотвращения несанкционированных действий.
- 2) Откройте переднюю дверь шкафа (в моделях ИБП 400 кВА и 500 кВА откройте заднюю дверь) и снимите пластмассовую крышку. На рисунке 2-9 показаны входные и клеммы, клеммы аккумуляторной батареи и клемма защитного заземления.



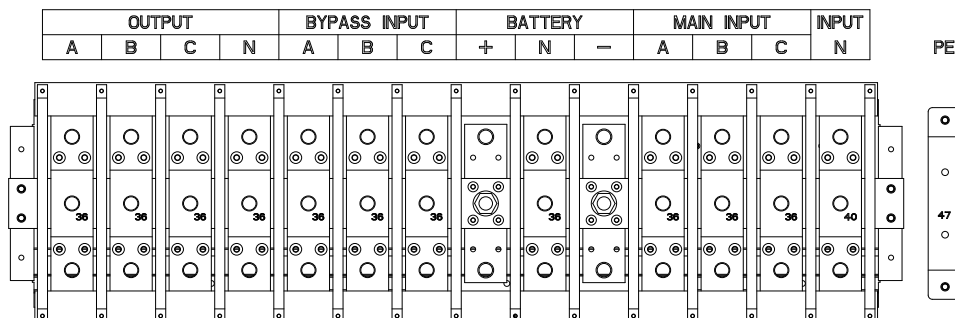
(а) Клеммы подключения ИБП 60 кВА, 90 кВА и 120 кВА



(б) Клеммы подключения ИБП 150 кВА и 200 кВА



(в) Клеммы подключения ИБП 250 кВА и 300 кВА



(г) Клеммы подключения ИБП 400 кВА и 500 кВА

Рисунок 2-9 Клеммы подключения

- 3) Подключите заземляющий провод к клемме защитного заземления (PE).
- 4) Подсоедините входные кабели питания переменного тока к входным клеммам, а выходные кабели питания переменного тока к выходным клеммам.
- 5) Подключите кабели аккумуляторной батареи к клеммам аккумулятора.
- 6) Убедитесь, что все подключения выполнены правильно и установите все защитные крышки на места.



Внимание!

Действия, описанные в данном разделе, должны выполняться аттестованными электриками или квалифицированным техническим персоналом. Если у вас возникнут какие-либо затруднения, обратитесь к производителю или поставщику.

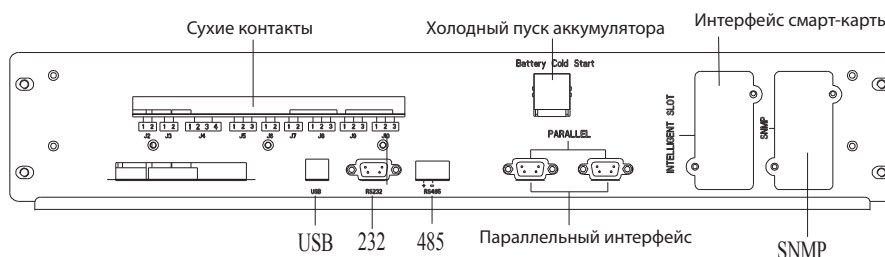


Предупреждение!

- Затяните соединительные клеммы с достаточным крутящим моментом, см. таблицу 2-3, а также обеспечьте правильное чередование фаз.
- Кабели заземления и нейтрали должны быть подключены в соответствии с местными и национальными нормами и правилами.
- Нагрузка должна быть подключена к тому же заземлению, что и система ИБП

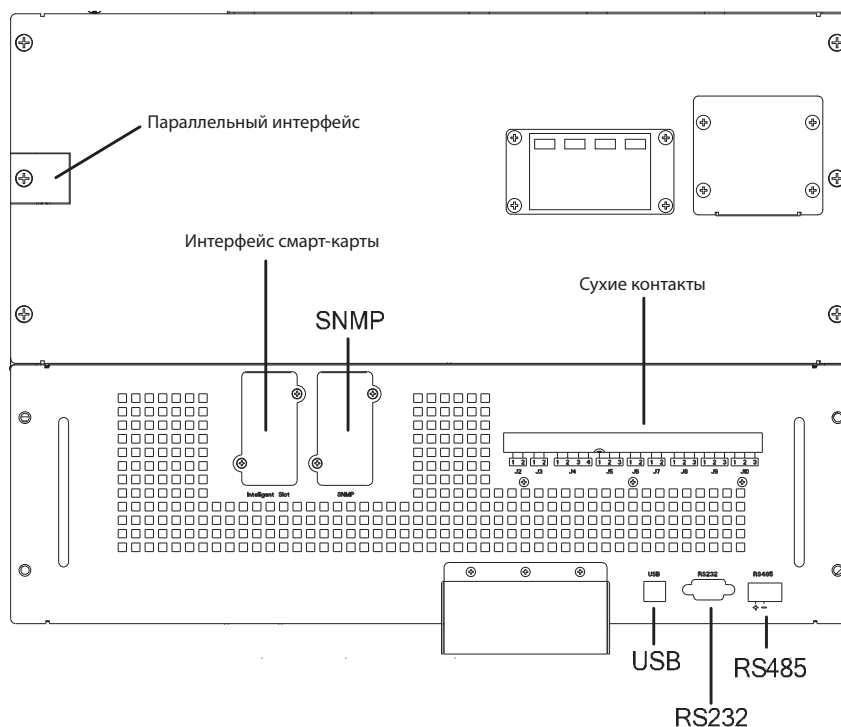
2.7 Кабели управления и коммуникационные кабели

На передней панели модуля байпаса расположен интерфейс с сухими контактами (J2-J11) и коммуникационный интерфейс (RS232, RS485, интерфейс платы SNMP, интерфейс смарт-карты и USB-порт), как показано на рисунке 2-10.



(а) Интерфейс с сухими контактами и коммуникационный интерфейс ИБП 60-300 кВА

○ Холодный пуск аккумулятора



(б) Интерфейс с сухими контактами и коммуникационный интерфейс ИБП 400 кВА и 500 кВА

Рисунок 2-10. Интерфейс с сухими контактами и коммуникационный интерфейс

2.7.1 Интерфейс с сухими контактами

К интерфейсу с сухими контактами относятся порты J2-J11. Назначение сухих контактов приведены в таблице 2-5.

Таблица 2-5. Назначение порта

Порт	Название	Назначение
J2-1	TEMP_BAT	Определение температуры аккумуляторной батареи.
J2-2	TEMP_COM	Общая клемма для определения температуры.
J3-1	ENV_TEMP	Определение температуры окружающей среды.
J3-2	TEMP_COM	Общая клемма для определения температуры.
J4-1	REMOTE_EPO_NC	Активация аварийного отключения питания при разъединении с J4-2.
J4-2	+24V_DRY	+24 В.
J4-3	+24V_DRY	+24 В.
J4-4	REMOTE_EPO_NO	Активация аварийного отключения питания при коротком замыкании с J4-3.
J5-1	+24V_DRY	+24 В.
J5-2	GEN_CONNECTED	Входной сухой контакт, настраиваемая функция. Значение по умолчанию: интерфейс генератора.
J5-3	GND_DRY	Заземление для +24 В.
J6-1	BCB Drive	Входной сухой контакт, настраиваемая функция. Значение по умолчанию: состояние АВА и АВА в рабочем режиме (сигнал об отсутствии аккумулятора при некорректном состоянии АВА).

J6-2	BCB_Status	Выходной сухой контакт (нормально замкнутый), настраиваемая функция. Значение по умолчанию: сигнал низкого уровня заряда аккумулятора.
J7-1	GND_DRY	Заземление для +24 В.
J7-2	BCB_Online	Входной сухой контакт, настраиваемая функция. Значение по умолчанию: состояние АВА и АВА в рабочем режиме (сигнал об отсутствии аккумулятора при некорректном состоянии АВА).
J8-1	BAT_LOW_ALARM_NC	Выходной сухой контакт (нормально замкнутый), настраиваемая функция. Значение по умолчанию: сигнал низкого уровня заряда аккумулятора.
J8-2	BAT_LOW_ALARM_NO	Выходной сухой контакт (нормально разомкнутый), настраиваемая функция. Значение по умолчанию: сигнал низкого уровня заряда аккумулятора.
J8-3	BAT_LOW_ALARM_GND	Общая клемма для J8-1 и J8-2.
J9-1	GENERAL_ALARM_NC	Выходной сухой контакт (нормально замкнутый), настраиваемая функция. Значение по умолчанию: сигнал об отказе.
J9-2	GENERAL_ALARM_NO	Выходной сухой контакт (нормально разомкнутый), настраиваемая функция. Значение по умолчанию: сигнал об отказе.
J9-3	GENERAL_ALARM_GND	Общая клемма для J9-1 и J9-2.
J10-1	UTILITY_FAIL_NC	Выходной сухой контакт (нормально замкнутый), настраиваемая функция. Значение по умолчанию: сигнал о нештатном состоянии электросети.
J10-2	UTILITY_FAIL_NO	Выходной сухой контакт (нормально разомкнутый), настраиваемая функция. Значение по умолчанию: сигнал о ненормальном состоянии электросети.
J10-3	UTILITY_FAIL_GND	Общая клемма для J10-1 и J10-2.

Примечание.

Настраиваемые функции для каждого порта можно установить с помощью программного обеспечения дисплея.

Ниже описаны функции по умолчанию для каждого порта.

Интерфейс с сухими контактами для контроля температуры аккумуляторной батареи и окружающей среды

Входные сухие контакты J2 и J3 можно использовать для контроля температуры аккумуляторной батареи и окружающей среды соответственно. Эти функции могут использоваться для мониторинга окружающей среды и компенсации температуры батареи. Схема интерфейсов J2 и J3 показана на рисунке 2-11; описание интерфейсов приведено в таблице 2-6.

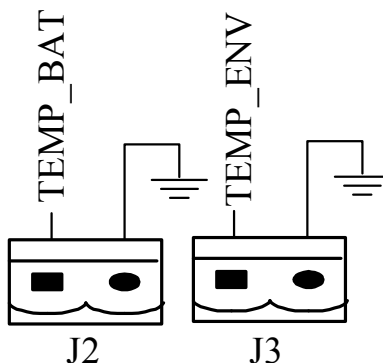


Рисунок 2-11. Сухие контакты J2 и J3 для определения температуры

Таблица 2-6. Описание сухих контактов J2 и J3

Порт	Наименование	Функция
J2-1	TEMP_BAT	Определение температуры аккумуляторной батареи
J2-2	TEMP_COM	Общая клемма
J3-1	ENV_TEMP	Определение температуры окружающей среды
J3-2	TEMP_COM	Общая клемма



Примечание.

Для определения температуры требуется определенный датчик температуры ($R_{25} = 5 \text{ кОм}$, $B_{25/50} = 3275$). При заказе согласуйте этот компонент с производителем или местным инженером по техническому обслуживанию.

Входной порт для дистанционного аварийного отключения питания

Контакт J4 – входной порт для удаленного аварийного отключения питания (АОП). В нормальном режиме работы он замыкает контакты NC (НЗ) и +24 В, и размыкает контакты NO (НО) и +24 В. АОП приводится в действие при размыкании контактов NC и +24 В или при замыкании контактов NO и +24 В. Схема порта показана на рисунке 2-12 и описана в таблице 2-7.

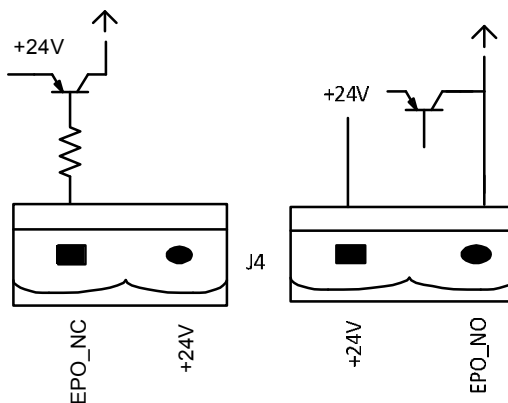


Figure 2-12 Diagram of input port for remote EPO

Рисунок 2-12. Схема входного порта для удаленного АОП

Таблица 2-7. Описание входного порта для удаленного АОП

Порт	Наименование	Функция
J4-1	REMOTE_EPO_NC	Приводит в действие АОП при разъединении с J4-2
J4-2	+24V_DRY	+ 24 В
J4-3	+24V_DRY	+ 24 В
J4-4	REMOTE_EPO_NO	Приводит в действие АОП при соединении с J4-3

Входной сухой контакт генератора

Функция по умолчанию порта J5 – интерфейс для генератора J5. Замыкание контакта 2 порта J5 с источником питания +24 В означает, что генератор подключен к системе. Схема интерфейса показана на рисунке 2-13 и описана в таблице 2-8.

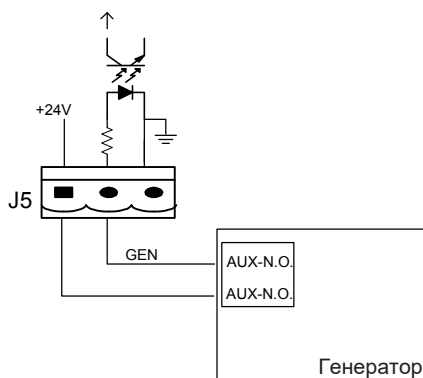


Рисунок 2-13. Схема интерфейса состояния и подключения генератора

Таблица 2-8. Описание интерфейса состояния и подключения генератора

Порт	Наименование	Функция
J5-1	+24V_DRY	+ 24 В
J5-2	GEN_CONNECTED	Состояние подключения генератора
J5-3	GND_DRY	Заземление для +24 В

Входной порт для автоматического выключателя аккумулятора (АВА)

По умолчанию порты J6 и J7 являются интерфейсом автоматического выключателя аккумулятора (АВА). Схема порта показана на рисунке 2-14 и описана в таблице 2-9

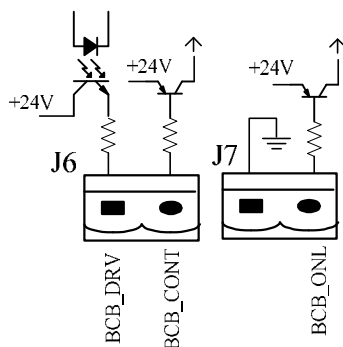


Рисунок 2-14 Порт АВА

Таблица 2-9. Описание порта АВА

Порт	Наименование	Функция
J6-1	BCB_DRIV	Управляющий сигнал для привода АВА, напряжение +24 В, управляющий сигнал 20 мА
J6-2	BCB_Status	Состояние контакта АВА, подключается к сигналу нормально разомкнутого контакта АВА
J7-1	GND_DRY	Заземление для +24 В
J7-2	BCB_Online	Рабочее состояние АВА (нормально разомкнутый), АВА в рабочем режиме, когда сигнал соединен с J7-1

Выходной интерфейс с сухими контактами сигнализации о состоянии аккумуляторной батареи

По умолчанию порт J8 является выходным интерфейсом с сухими контактами для сигнализации о низком или чрезмерно высоком напряжении батареи. Когда напряжение аккумулятора падает ниже заданного значения, выдается вспомогательный сигнал, изолированный через реле. Схема интерфейса показана на рисунке 2-15 и описана в таблице 2-10.

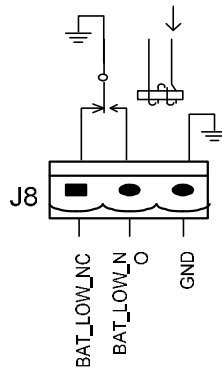


Рисунок 2-15. Схема интерфейса с сухими контактами для сигнализации о состоянии аккумуляторной батареи

Таблица 2-10. Описание интерфейса с сухими контактами для сигнализации о состоянии аккумуляторной батареи

Порт	Наименование	Функция
J8-1	BAT_LOW_ALARM_NC	Реле сигнализации аккумулятора (нормально замкнутое), размыкается при подаче предупредительного сигнала.
J8-2	BAT_LOW_ALARM_NO	Реле сигнализации аккумулятора (нормально разомкнутое), замыкается при подаче предупредительного сигнала.
J8-3	BAT_LOW_ALARM_GND	Общая клемма.

Выходной интерфейс с сухими контактами общей сигнализации

По умолчанию порт J9 является выходным интерфейсом с сухими контактами для общей сигнализации. При получении одного или нескольких предупреждений активируется сигнал вспомогательного сухого контакта, изолированный через реле. Схема интерфейса приведена на рисунке 2-16, описание приведено в таблице 2-11.

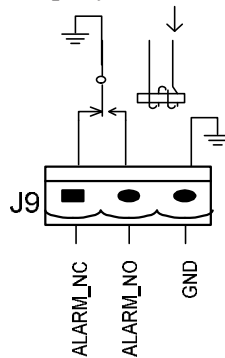


Рисунок 2-16. Схема интерфейса с сухими контактами для общей сигнализации

Таблица 2-11. Описание интерфейса с сухими контактами для общей сигнализации

Порт	Наименование	Функция
J9-1	GENERAL_ALARM_NC	Реле общей сигнализации (нормально замкнутое) размыкается при передаче предупредительного сигнала.
J9-2	GENERAL_ALARM_NO	Реле общей сигнализации (нормально разомкнутое) замыкается при передаче предупредительного сигнала.
J9-3	GENERAL_ALARM_GND	Общая клемма.

Выходной интерфейс с сухими контактами сигнализации о сбоях в электросети

По умолчанию порт J10 является выходным интерфейсом с сухими контактами для сигнализации о сбоях в сети. При возникновении сбоя в сети система передает информацию с предупреждением о неисправности электросети, а также сигнал вспомогательного сухого контакта, изолированный через реле. Схема интерфейса приведена на рисунке 2-17, описание приведено в таблице 2-12.

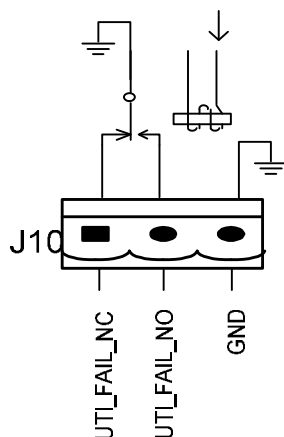


Рисунок 2-16. Схема интерфейса с сухими контактами для сигнализации о сбоях в электросети

Таблица 2-12. Описание интерфейса с сухими контактами для сигнализации о сбоях в электросети

Порт	Наименование	Функция
J10-1	UTILITY_FAIL_NC	Реле сигнализации о сбоях в электросети (нормально замкнутое) размыкается при передаче предупредительного сигнала.
J10-2	UTILITY_FAIL_NO	Реле сигнализации о сбоях в электросети (нормально разомкнутое) замыкается при передаче предупредительного сигнала.
J10-3	UTILITY_FAIL_GND	Общая клемма.

2.7.2 Коммуникационный интерфейс

Порты RS232, RS485 и USB-порт обеспечивают последовательную передачу данных, которые могут использоваться для пусконаладочных работ и техобслуживания уполномоченными инженерами, либо могут использоваться для подключения к сети или системе интегрированного мониторинга в служебном помещении.

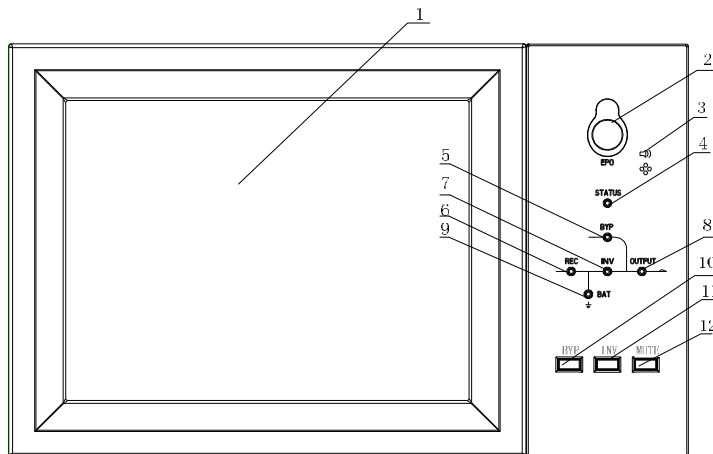
Интерфейс SNMP: используется для обеспечения связи на месте установки (дополнительная опция по выбору).

Интерфейс смарт-карты: дополнительный интерфейс с сухими контактами (дополнительная опция по выбору).

3 Органы управления и дисплей оператора

3.1 Панель оператора ИБП

Основные элементы панели управления и дисплея шкафа показаны на рисунке 3-1.



- 1. Сенсорный ЖК-дисплей 2. Переключатель АОП 3. звуковой сигнал (сирена)
- 4. Индикатор состояния 5. Индикатор байпаса 6. Индикатор выпрямителя
- 7. Индикатор инвертора 8. Индикатор нагрузки 9. Индикатор заряда аккумулятора
- 10. Переключатель к байпасу 11. Переключатель инвертора 12. Выключение звука

Рисунок 3-1. Панель управления и дисплей

Панель управления с ЖК-дисплеем шкафа разделена на три функциональные зоны: сенсорный ЖК-дисплей, светодиодные индикаторы, кнопки управления.

3.1.1 Светодиодные индикаторы

На панели расположены 6 светодиодных индикаторов для отображения рабочего состояния и неисправностей (см. рисунок 3-1). Описание индикаторов приведено в таблице 3-1.

Таблица 3-1. Описание состояния индикаторов

Индикатор	Состояние	Описание
Индикатор выпрямителя	Постоянно светится зеленым	Нормальное состояние выпрямителя для всех модулей
	Мигающий зеленый	Нормальное состояние выпрямителя как минимум для одного модуля, нормальное состояние сети
	Постоянно светится красным	Неисправность выпрямителя
	Мигающий красный	Сбой сетевого питания как минимум для одного модуля
	Выключен	Выпрямитель не работает
Индикатор аккумулятора	Постоянно светится зеленым	Выполняется заряд аккумулятора
	Мигающий зеленый	Происходит разряд аккумулятора
	Постоянно светится красным	Нештатное состояние аккумулятора (неисправность батареи, отсутствие батареи, или обратная полярность подключения) или преобразователя аккумулятора (неисправность, превышение тока, превышение температуры), состояние конечного напряжения разряда (КНР)
	Мигающий красный	Низкое напряжение аккумулятора
	Выключен	Нормальное состояние аккумулятора и преобразователя аккумулятора, аккумулятор не заряжается

Индикатор байпаса	Постоянно светится зеленым	Нагрузка питается от байпаса (по обходной схеме).
	Постоянно светится красным	Ненормальное состояние источника питания байпаса, выход за пределы нормального диапазона или неисправность переключателя статического байпаса.
	Мигающий красный	Ненормальное напряжение байпаса.
	Выключен	Нормальное состояние байпаса.
Индикатор инвертора	Постоянно светится зеленым	Нагрузка запитана от инвертора
	Мигающий зеленый	Инвертор включен, запускается, выполняет синхронизацию или в режиме ожидания (режим энергосбережения ECO) хотя бы для одного модуля
	Постоянно светится красным	Инвертор не подает питание на выход системы, сбой инвертора хотя бы для одного модуля
	Мигающий красный	Инвертор подает питание на выход системы, сбой инвертора хотя бы для одного модуля
	Выключен	Инвертор не работает для всех модулей.
Индикатор нагрузки	Постоянно светится зеленым	Вывод ИБП включен, нормальное состояние.
	Постоянно светится красным	Время перегрузки ИБП истекло, или выход закорочен, или на выходе нет питания.
	Мигающий красный	Перегрузка на выходе ИБП.
	Выключен	Отсутствует питание на выходе ИБП.
Индикатор состояния	Постоянно светится зеленым	Нормальный режим работы.
	Постоянно светится красным	Неисправность.

Во время работы ИБП используется два вида звуковых сигналов, см. таблицу 3-2.

Таблица 3-2 Описание звуковых сигналов

Сигнал	Описание
Два коротких и один длинный звуковой сигнал	Общий аварийный сигнал системы (например, сбой в сети переменного тока)
Непрерывный сигнал	При серьезной неисправности в системе (например, перегоревший предохранитель или сбой оборудования)

3.1.2 Кнопки управления

Контрольные и рабочие кнопки включают четыре кнопки 2, 10, 11 и 12 (см. рисунок 3-1), которые используются совместно с сенсорным ЖК-дисплеем. Описание функций приведено в таблице 3-3.

Таблица 3-3 Функции контрольных и рабочих кнопок

Функциональная кнопка	Описание
АОП (EPO)	Длинное нажатие отключает питание нагрузки (отключает выпрямитель, инвертор, статический байпас и аккумулятор)
БАЙПАС (BYP)	Длинное нажатие выполняет переход в режим байпаса (нажмите кнопку на обратной стороне двери, чтобы включить данный режим, см. рисунок 4.2)
ИНВЕРТОР (INV)	Длинное нажатие выполняет переход к инвертеру
ОТКЛЮЧИТЬ ЗВУК (MUTE)	Длинное нажатие выключает или включает звуковую сигнализацию

3.1.3 Сенсорный ЖК-дисплей

Пользователи могут с легкостью просматривать информацию, управлять ИБП и настраивать параметры с помощью сенсорного ЖК-дисплея с удобным интерфейсом. После автоматического запуска самодиагностики, появится окно приветствия, а затем начальный экран. Начальный экран изображен на рисунке 3-2.

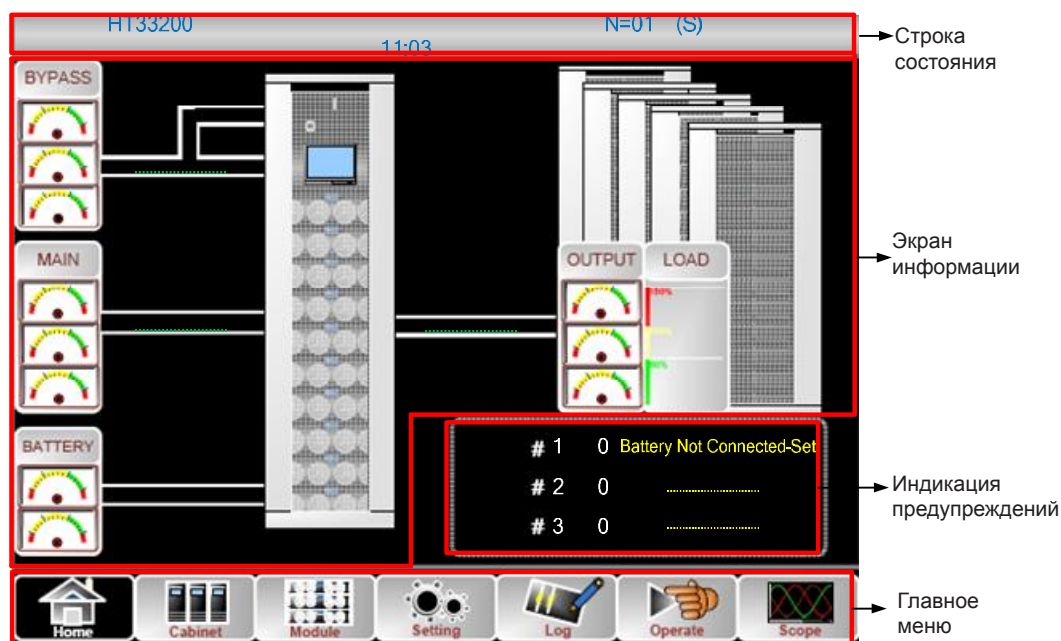


Рисунок 3-2. Начальный экран

На начальной странице присутствует панель состояния, экран информации, предупреждающая информация и главное меню.

- **Строка состояния**

В строке состояния указывается модель изделия, мощность, рабочий режим, а также количество блоков питания и системное время.

- **Данные системы предупреждения**

Отображает данные системы предупредительной сигнализации шкафа.

- **Экран информации**

Для пользователей информация о шкафу отображается в этой зоне.

В этой области дисплея пользователи могут проверить информацию о работе шкафа.

Напряжение байпаса, входное напряжение сети, напряжение аккумулятора и выходные напряжения представлены в виде приборной шкалы.

Нагрузки отображаются в виде гистограммы, в процентах. Зеленая зона означает нагрузку менее 60 %, желтая зона означает нагрузку 60–100 %, красная зона означает нагрузку более 100 %.

Поток имитирует поток мощности.

- **Главное меню**

Главное меню содержит следующие подпункты: «Шкаф» («Cabinet»), «Блок питания» («Power unit»), «Настройки» («Setting»), «Журнал» («Log»), «Управление» («Operate») и «Осциллограф» («Scope»). Перемещаясь по главному меню, пользователи могут управлять ИБП, контролировать его параметры, а также просматривать все измеряемые параметры.

Структура дерева меню показана на рисунке 3-3.

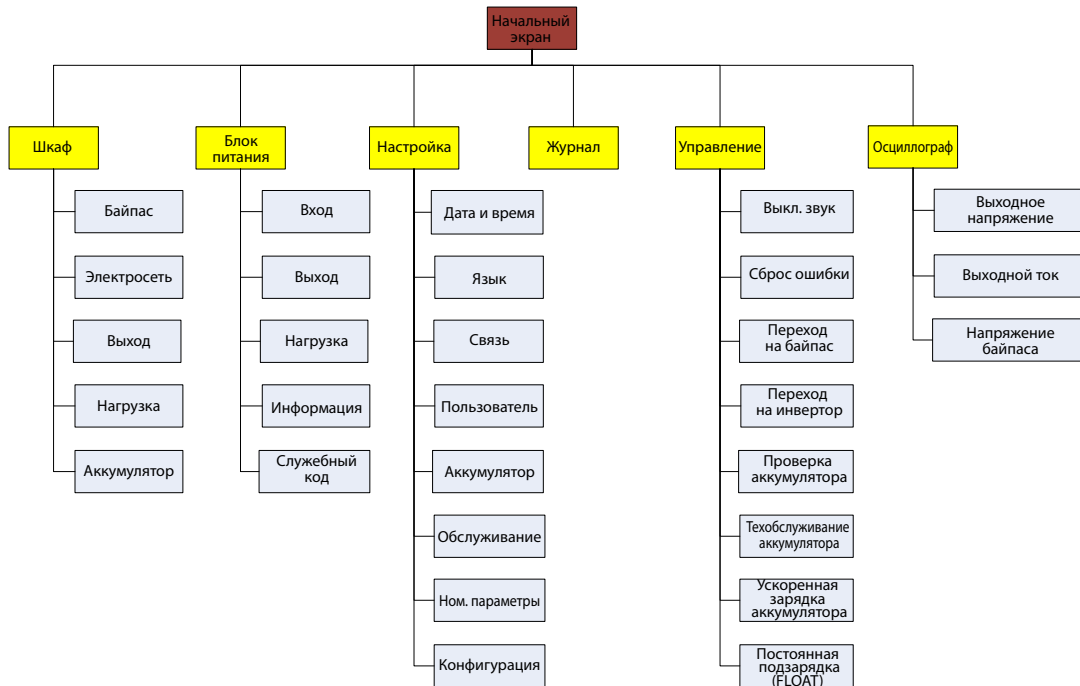



Рисунок 3-3. Структура дерева меню

3.2 Главное меню

Главное меню состоит из следующих подпунктов, подробно описанных ниже: «Шкаф» («Cabinet»), «Блок питания» («Power unit»), «Настройки» («Setting»), «Журнал» («Log»), «Управление» («Operate») и «Осциллограф» («Scope»). Подробное описание подпунктов меню приведено ниже.

3.2.1 Шкаф

Чтобы перейти к странице «Шкаф», рисунок 3-4, нажмите на значок  в нижнем левом углу экрана

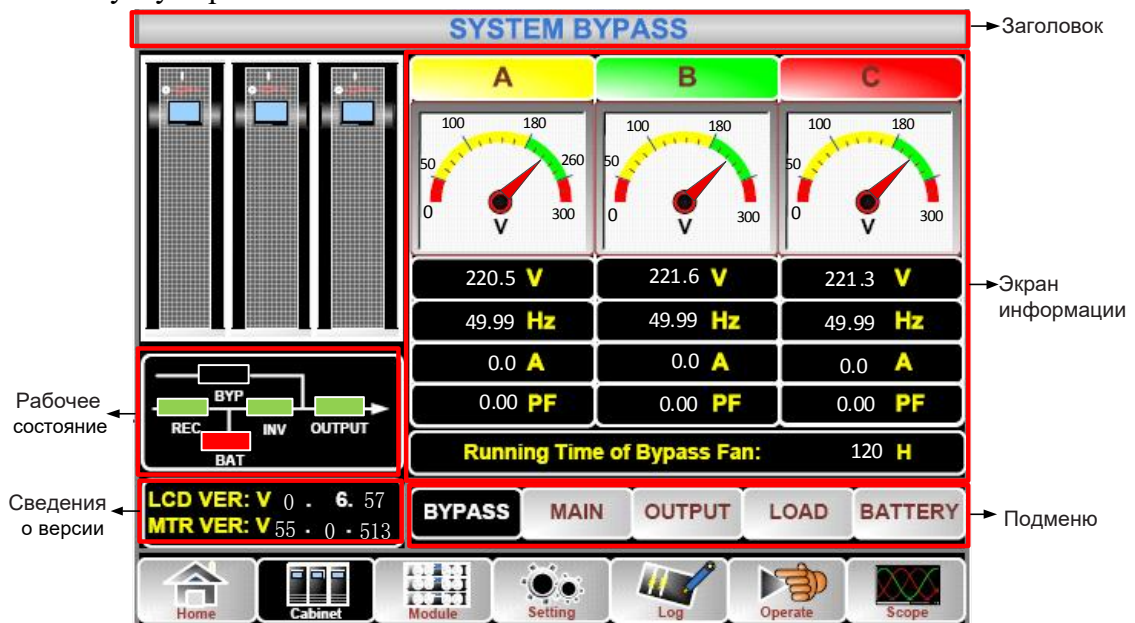


Рисунок 3-4. Меню "Шкаф"

Экран меню «Шкаф» состоит из следующих зон: название, экран информации, сведения о версии, рабочее состояние и подменю. Описание зон приводится ниже.

● **Название**

Отображает информацию о выбранном подменю.

● **Рабочее состояние**

Квадраты на мнемосхеме тока отображают различные потоки напряжения в ИБП и показывают текущее рабочее состояние ИБП. (Зеленый квадрат указывает, что блок работает исправно, белый – указывает на отсутствие блока, а красный – на отсутствие блока или его неисправность).

● **Сведения о версии**

Сведения о версиях ЖК-дисплея и дисплея шкафа.

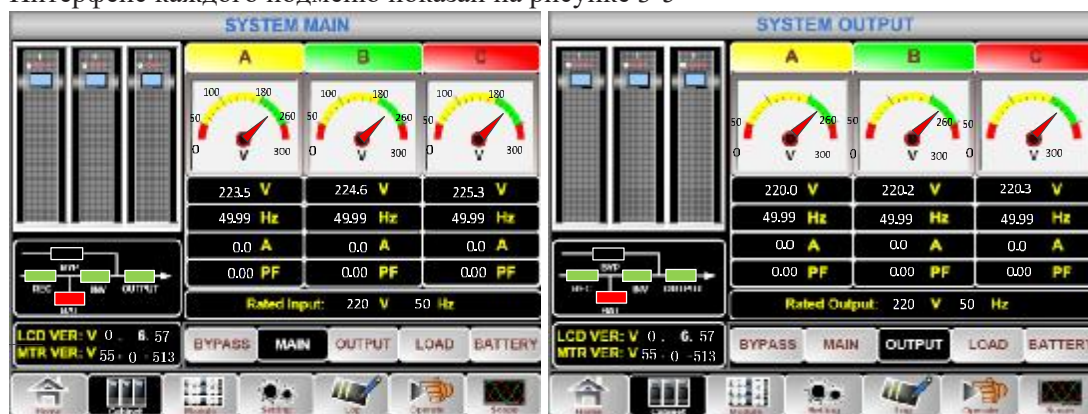
● **Подменю**

Этот раздел включает следующие подпункты: «Байпас» («Bypass»), «Электросеть» («Main»), «Выход» («Output»), «Нагрузка» («Load») и «Аккумулятор» («Battery»).

● **Экран информации**

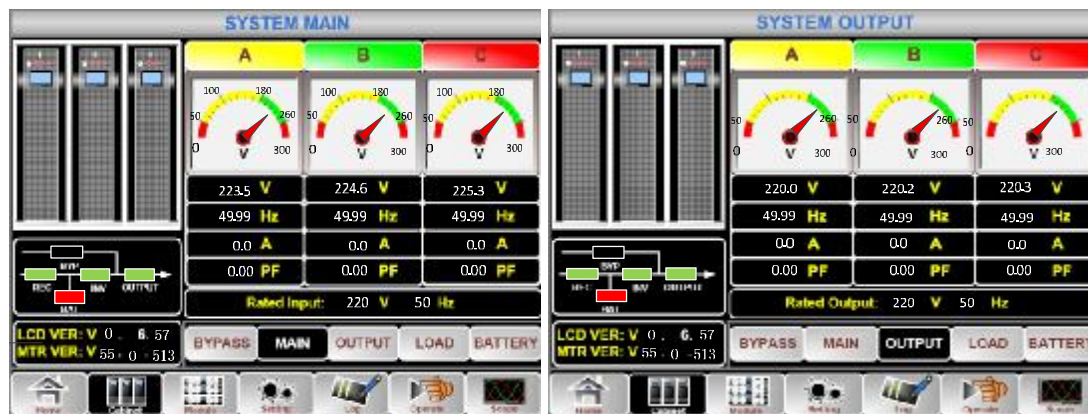
Отображает информацию о каждом подменю.

Интерфейс каждого подменю показан на рисунке 3-5



(а) Интерфейс меню "Электросеть"

(б) Интерфейс подменю "Выход"



(в) Интерфейс подменю "Нагрузка"

(г) Интерфейс подменю "Аккумулятор"

Рисунок 3-5. Интерфейсы подразделов меню «Шкаф»

Описание подменю меню «Шкаф» приведено в таблице 3-4.

Таблица 3-4 Описание каждого подменю «Шкаф»

Название подменю	Содержание	Описание
Электросеть	В	Фазовое напряжение
	А	Фазовый ток
	Гц	Входная частота
	КМ	Коэффициент мощности

Название подменю	Содержание	Описание
Байпас	V	Фазовое напряжение
	A	Фазовый ток
	Гц	Входная частота
	КМ	Коэффициент мощности
Выход	V	Фазовое напряжение
	A	Фазовый ток
	Гц	Входная частота
	КМ	Коэффициент мощности
Нагрузка	кВА	Sout: полная мощность
	кВт	Pout: активная мощность
	Квар	Qout: реактивная мощность
	%	Нагрузка (процент нагрузки ИБП)
Аккумулятор	V	Положительное/отрицательное напряжение аккумулятора
	A	Положительный/отрицательный ток аккумулятора
	Емкость (%)	Процент по сравнению с емкостью нового аккумулятора
	Оставшееся время, (мин)	Оставшееся время обеспечения резервного питания от аккумулятора
	Батарея (°C)	Температура батареи
	Среда (°C)	Температура окружающей среды
	Общ. время работы	Общее время работы
	Общ. время разряда	Общее время разряда

3.2.2 Блок питания

Чтобы перейти к странице «Блок питания», рисунок 3-6, нажмите на значок  (в нижнем левом углу экрана).

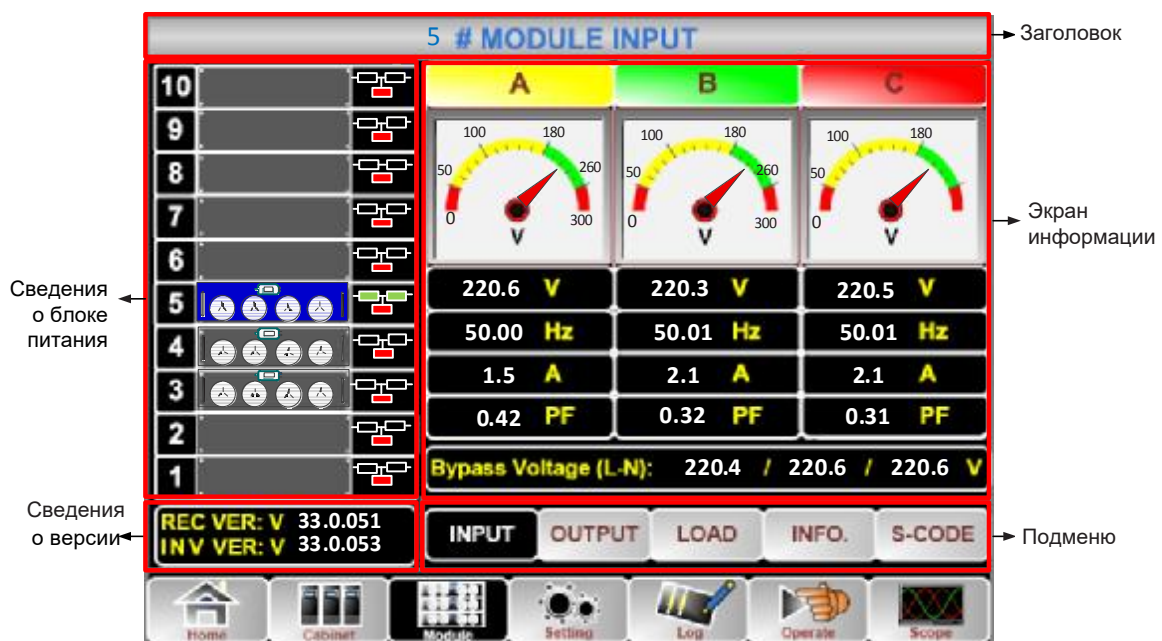


Рисунок 3-6. Меню "Блок питания"

Экран меню «Блок питания» содержит следующие разделы: название, экран информации, информация о блоке питания, сведения о версии и подменю. Описание зон приводится ниже.

● **Название**

Отображает название подменю выбранного блока питания.

● **Экран информации**

Отображает информацию о каждом подменю.

● **Сведения о блоке питания**

В этой зоне пользователь может выбрать блок питания, о котором нужно отобразить информацию (в зоне «Экран информации»).


Цвета квадратов н

питания и показывают текущее рабочее состояние.

(а) Зеленый квадрат обозначает, что блок работает нормально.

(б) Черный квадрат обозначает, что блок питания не может использоваться.

(в) Красный обозначает отсутствие блока питания или его неисправность.

Например, рассмотрим блок питания №5 . На схеме видно, что ИБП находится в нормальном режиме, и выпрямитель и инвертор работают нормально. Аккумулятор не подключен.

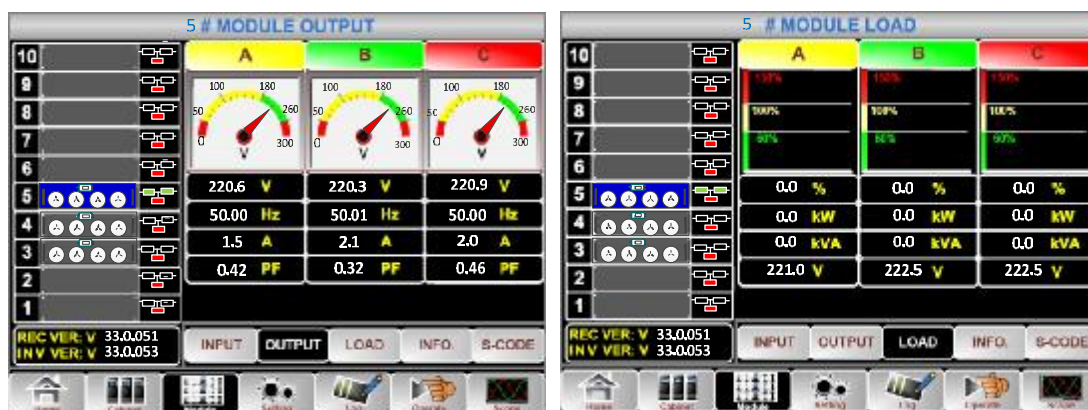
● **Сведения о версии**

Сведения о версии выбранного блока питания для выпрямителя и инвертора.

● **Подменю**

Подменю включает «Вход» («Input»), «Выход» («Output»), «Нагрузка» («Load»), «ИНФОРМАЦИЯ» («INFO») и «S-КОД» («S-CODE»).

Вход в каждое подменю выполняется нажатием на соответствующий значок. Все интерфейсы подменю показаны на рисунке 3-7



(а) Интерфейс подменю "Выход"

(б) Интерфейс подменю "Нагрузка"



(в) Интерфейс подменю "Информация"

(г) Интерфейс подменю "S-код"

Рисунок 3-7. Меню «Блок питания»

Описание подменю меню «Блока питания» приведено в таблице 3-5.

Таблица 3-5. Описание подменю “Блока питания”

Название подменю	Содержание	Описание
Вход	В	Входное фазовое напряжение выбранного блока
	А	Входной фазовый ток выбранного блока
	Гц	Входная частота выбранного блока
	КМ	Входной коэффициент мощности выбранного блока
Выход	В	Выходное фазовое напряжение выбранного блока
	А	Выходной фазовый ток выбранного блока
	Гц	Выходная частота выбранного блока
	КМ	Выходной коэффициент мощности выбранного блока
Нагрузка	В	Напряжение нагрузки выбранного блока
	%	Нагрузка (процент нагрузки выбранного блока питания)
	кВт	Pout: Активная мощность
	кВА	Sout: Полная мощность
Информация	АКК+ (В)	Напряжение аккумулятора (положительное)
	АКК- (В)	Напряжение аккумулятора (отрицательное)
	ШИНА (В)	Напряжение на шине (положительное и отрицательное)
	Зарядное устройство (В)	Напряжение на зарядном устройстве (положительное и отрицательное)
	Время работы вентилятора	Общее время работы вентилятора выбранного блока питания
	Температура входе (°C)	Температура на входе выбранного блока питания
	Температура на выходе (°C)	Температура на выходе выбранного блока питания
S-код	Код ошибки	Для персонала по техническому обслуживанию

3.2.3 Настройки


Чтобы перейти к странице «Настройки», рисунок 3-8, нажмите на значок  (в нижней части экрана)



Рисунок 3-8. Меню «Настройка»

В правой части экрана настроек указаны все подменю. Вход в каждое подменю выполняется нажатием на соответствующий значок. Подменю подробно описаны в таблице 3-6 ниже.

Таблица 3-6. Описание каждого пункта подменю настроек

Название подменю	Содержание	Описание
Дата и время	Настройка формата даты	Доступны три формата: (а) год/месяц/число, (б) месяц/число/год, (в) число/месяц/год.
	Установка времени	Установка времени.
Язык	Текущий язык	Текущий язык интерфейса.
	Выбор языка	Доступны: упрощенный китайский и английский (настройки применяются сразу же после нажатия значка языка).
Обмен данными	Адрес устройства	Установка коммуникационного адреса.
	Выбор протокола RS232	Протоколы SNT, ModBus, YD/T и Dwin (для заводского использования).
	Скорость передачи данных в бодах	Установка скорости передачи данных в бодах для протоколов SNT, ModBus и YD/T.
	Режим Modbus	Установка режима для Modbus: ASCII и RTU.
	Контроль по четности для Modbus	Установка контроля по четности для Modbus.
Пользователь	Настройка выходного напряжения	Установка выходного напряжения.
	Верхний предел напряжения байпаса	Доступны следующие варианты верхнего предела напряжения байпаса: +10 % +15 %, +20 %, +25 %.
	Минимально допустимый предел напряжения байпаса	Доступны следующие варианты нижнего предела напряжения байпаса: -10 % -15 %, -20 %, -30 %, -40 %.
	Предельное значение частоты байпаса	Доступны следующие варианты предельной рабочей частоты байпаса: ±1 Гц, ±3 Гц, ±5 Гц.
	Период технического обслуживания пылевого фильтра	Установка периода технического обслуживания пылевого фильтра.
Аккумулятор	Количество аккумуляторов	Установка количества аккумуляторов (12 В).
	Емкость аккумуляторов	Установка емкости аккумулятора, в ампер-часах.
	Напряжение в режиме постоянной подзарядки (FLOAT) на элемент	Установка напряжения в режиме постоянной подзарядки (FLOAT) для элемента аккумуляторной батареи (2 В).
	Напряжение ускоренной зарядки на элемент	Установка напряжения ускоренной зарядки для элемента аккумуляторной батареи (2 В).
	Конечное напряжение разрядки на элемент при токе 0,6С	Конечное напряжение разрядки для батареи аккумуляторных элементов, при токе 0,6С.
	Конечное напряжение разрядки на элемент при токе 0,15С	Конечное напряжение разрядки для батареи аккумуляторных элементов, при токе 0,15С.
	Предельное значение зарядного тока в процентах	Зарядный ток (процент от номинального тока).
	Компенсация температуры аккумулятора	Коэффициент компенсации температуры аккумулятора.
	Допустимое время ускоренной зарядки	Установка времени ускоренной зарядки.
	Период автоматической ускоренной зарядки	Установка периода автоматической ускоренной зарядки.
	Период автоматической разрядки для технического обслуживания	Установка периода автоматической разрядки для технического обслуживания.

Название подменю	Содержание	Описание
Режим работы	Режим работы системы	Установка режима работы системы: одиночный, параллельный, одиночный энергосберегающий, параллельный энергосберегающий, LBS, параллельный LBS.
Номинальные характеристики	Настройка номинальных параметров	Для заводского использования.
Конфигурация	Настройка конфигурации системы	Для заводского использования

Примечание


- Пользователи имеют различные права доступа к конфигурации меню «Настройка»: (а) пользователи могут настраивать дату и время, язык и связь самостоятельно без пароля; (б) для доступа к меню пользователя необходим пароль первого уровня, который устанавливает инженер по пуско-наладочным работам; (в) для доступа к меню аккумулятора и режима работы необходим пароль второго уровня, этот пароль устанавливает обслуживающий персонал; (г) для доступа к меню параметров и конфигурации необходим пароль третьего уровня, который задается только производителем на заводе.
- Символ «С» означает количество ампер. Например, если используется аккумулятор 100 Ач, то С = 100 А.



Предупреждение!

Количество батарей, установленных в меню или посредством ПО мониторинга, должно полностью соответствовать фактическому количеству. В противном случае батареи или оборудование будут серьезно повреждены.

3.2.4 Журнал

Чтобы перейти к странице «Журнал», рисунок 3-9, нажмите на значок  (в нижней части экрана). Записи в журнале перечислены в обратном хронологическом порядке (т. е. что новые события появляются на экране под номером 1). В журнале отображается информация о событиях, предупреждениях и ошибках, а также дата и времени их появления и удаления.

NO	M# EVENTS	TIME
1	0 # Load On UPS-Set	2014 - 2 - 14 16:26: 1
2	4 # Module Inserted-Set	2014 - 2 - 14 16:24: 27
3	0 # Byp Freq Over TrackSet	2014 - 2 - 14 16:22: 31
4	0 # Load On BypassSet	2014 - 2 - 14 16:21: 33
5	0 # Bypass Volt AbnormalSet	2014 - 2 - 14 16:21: 33
6	0 # Load On Bypass-Set	2014 - 2 - 14 16:19: 41
7	0 # No Load-Set	2014 - 2 - 14 16:18: 45
8	4 # Load On BypassSet	2014 - 2 - 14 16:18: 45
9	0 # Byp Freq Over TrackSet	2014 - 2 - 14 16:18: 45
10	4 # Module-Exit-Set	2014 - 2 - 14 16:26: 1

Total Log Items 29

Navigation icons: Home, Cabinet, Module, Setting, Log, Operate, Scope

Рисунок 3-9. Меню «Журнал»

В таблице 3-7 приводится полный список всех событий ИБП, которые могут отображаться в окне истории, а также в окне текущих событий.

Таблица 3-7. Список событий ИБП

№ п/п	События ИБП	Описание
1	Снять сигнал ошибки	Вручную удалить ошибку.
2	Очистить журнал	Вручную очистить журнал истории.
3	Нагрузка через ИБП	Подача нагрузки инвертором.
4	Нагрузка через байпас	Подача нагрузки через байпас.
5	Нет нагрузки	Нет нагрузки.
6	Ускоренная зарядка аккумулятора	Зарядное устройство работает в режиме ускоренной зарядки аккумулятора
7	Непрерывная зарядка аккумулятора	Зарядное устройство работает в режиме непрерывной зарядки аккумулятора
8	Разрядка аккумулятора	Аккумулятор разряжается.
9	Аккумулятор подключен	Аккумулятор уже подключен.
10	Аккумулятор не подключен	Аккумулятор еще не подключен.
11	АВ технического обслуживания замкнут	Ручной автоматический выключатель технического обслуживания замкнут.
12	АВ технического обслуживания разомкнут	Ручной автоматический выключатель технического обслуживания разомкнут.
13	АОП	Аварийное отключение питания.
14	Недостаточно модулей	Доступная мощность блока питания меньше, чем мощность нагрузки. Уменьшите мощность нагрузки или добавьте дополнительный блок питания, чтобы обеспечить достаточную мощность ИБП.
15	Вход генератора	Генератор подключен, и сигнал отправлен на ИБП.
16	Ненормальное состояние электросети	Неисправное состояние электросети. Напряжение или частота сети превышают максимальное или минимальное допустимое значение, в результате чего произошло отключение выпрямителя. Проверьте входное фазное напряжение выпрямления.
17	Ошибка чередования фаз байпаса	Неправильное чередование фаз байпаса. Проверьте правильность подключения входных кабелей питания.
18	Ненормальное напряжение байпаса	Этот аварийный сигнал генерируется программным обеспечением инвертора, когда амплитуда или частота напряжения байпаса превышает предельное значение. Аварийный сигнал автоматически сбрасывается при нормализации напряжения байпаса. Сначала проверьте, имеется ли соответствующий аварийный сигнал, например, «Автоматический выключатель байпаса разомкнут», «Ошибка чередования фаз байпаса» и «Потеря нейтрали на входе». Если активен какой-либо из сопутствующих аварийных сигналов, сначала необходимо сбросить его. 1. Затем проверьте и убедитесь, что напряжение и частота байпаса, которые отображаются на ЖК-дисплее, находятся в пределах установленного диапазона. Обратите внимание, что номинальное напряжение и частота указываются в пунктах «Выходное напряжение» и «Выходная частота», соответственно. 2. Если на дисплее отображается ненормальное значение напряжения, измерьте фактическое напряжение и частоту байпаса. Если результаты измерений не входят в нормальный диапазон значений, проверьте внешний источник питания байпаса. При частом возникновении данного аварийного сигнала, увеличьте верхнее предельное значение для байпаса при помощи программного обеспечения конфигурирования в соответствии с рекомендациями пользователя.
19	Отказ блока байпаса	Отказал блок байпаса или отказ вентилятора блока байпаса. Данная ошибка сохраняется до отключения питания.

20	Перегрузка блока байпаса	Ток байпаса превышает допустимое значение. Если ток байпаса не превышает 135 % от номинального тока, ИБП выдает предупредительный сигнал, но не выполняет никаких других действий.
21	Превышено время перегрузки байпаса	Состояние перегрузки байпаса сохраняется, время перегрузки истекает.
22	Превышение частоты байпаса	<p>Этот аварийный сигнал генерируется программным обеспечением инвертора, когда частота напряжения байпаса превышает предельное значение. Аварийный сигнал автоматически сбрасывается после нормализации напряжения байпаса.</p> <p>Сначала проверьте, имеется ли соответствующий аварийный сигнал, например, «Автоматический выключатель байпаса разомкнут», «Ошибка чередования фаз байпаса» и «Потеря нейтрали на входе». Если активен какой-либо из сопутствующих аварийных сигналов, сначала необходимо сбросить его.</p> <p>1. Затем проверьте и убедитесь, что частота байпаса, отображаемая на ЖК-дисплее, находится в пределах установленного диапазона. Обратите внимание, что номинальная частота указывается в пункте «Выходная частота».</p> <p>2. Если на дисплее отображается ненормальное значение напряжения, измерьте фактическую частоту байпаса. Если результаты измерений не входят в нормальный диапазон значений, проверьте внешний источник питания байпаса. При частом возникновении данного аварийного сигнала, увеличьте верхнее предельное значение для байпаса при помощи программного обеспечения конфигурирования в соответствии с рекомендациями пользователя.</p>
23	Превышен лимит количества переключений	Нагрузка питается по линии байпаса, поскольку для текущего часа установлено предельное количество переключений и повторных переключений из-за перегрузки напряжения на выходе. Система автоматически восстановится и переключится обратно на инвертор через 1 час.
24	Короткое замыкание на выходе	<p>Произошло короткое замыкание на выходе.</p> <p>Сначала проверьте и убедитесь, что неисправность не связана с потребителями электроэнергии.</p> <p>Затем проверьте и убедитесь, что клеммы, разъемы и другие блоки распределения питания исправны.</p> <p>Если неисправность устранена, нажмите кнопку «Снять ошибку» (Fault Clear), чтобы перезапустить ИБП.</p>
25	Конечное напряжение разрядки аккумулятора	Инвертор выключен из-за низкого напряжения аккумулятора. Проверьте состояние питания от сети и своевременно восстановите питание от сети.
26	Проверка аккумулятора	Система переключается в режим работы от аккумулятора на 20 секунд, чтобы проверить состояние и работу аккумулятора
27	Проверка аккумулятора успешно завершена	Проверка аккумулятора успешно завершена.
28	Техническое обслуживание аккумулятора	Система переключается в режим работы от аккумулятора до достижения напряжения, равного (1,1×конечное напряжение разрядки) с целью выполнения технического обслуживания комплекта аккумуляторов.
29	Техническое обслуживание аккумулятора успешно завершено	Техническое обслуживание аккумулятора выполнено успешно.
30	Блок вставлен	Блок питания вставлен в систему.
31	Блок удален	Блок питания удален из системы.
32	Отказ выпрямителя	Отказ выпрямителя блока питания №#. Выпрямитель неисправен, в результате отказа выпрямитель был отключен, аккумулятор разряжается.

33	Отказ инвертора	Отказ выпрямителя блока питания №#. Выходное напряжение инвертора не соответствует норме, поэтому нагрузка переключена на линию байпаса.
34	Превышение температуры выпрямителя	Превышение температуры выпрямителя блока питания №#. Слишком высокая температура БТИЗ выпрямителя, продолжение работы выпрямителя невозможно. Этот сигнал аварии выдается по сигналу от устройства мониторинга температуры, установленного в БТИЗ выпрямителя. ИБП автоматически восстанавливает работу после прекращения подачи сигнала превышения температуры. В случае превышения температуры проверьте следующее: 1. не слишком ли высокая температура окружающей среды; 2. не заблокирован ли вентиляционный канал; 3. не произошел ли отказ вентилятора; 4. не слишком ли низкое входное напряжение.
35	Отказ вентилятора	Как минимум один вентилятор блока питания №# неисправен.
36	Перегрузка на выходе	Перегрузка на выходе блока питания №#. Этот аварийный сигнал появляется, если нагрузка превышает 100 % от номинального значения. Аварийный сигнал автоматически сбрасывается после устранения состояния перегрузки. 1. Проверьте, на какой фазе идет перегрузка посредством данных о нагрузке (%), которые отображаются на ЖК-дисплее, чтобы подтвердить обоснованность аварийного сигнала. 2. Если аварийный сигнал не ложный, измерьте фактический выходной ток, чтобы убедиться, что отображается правильное значение. В системе, функционирующей в параллельном режиме, этот аварийный сигнал подается, если нагрузка чрезвычайно несбалансированна.
37	Превышено время перегрузки инвертора	Таймаут перегрузки инвертора блока питания №#. Состояние перегрузки ИБП сохраняется, время перегрузки истекло. Примечание. В первую очередь будет показано превышение времени перегрузки для наиболее нагруженной фазы. Когда идет отсчет времени перегрузки, также должен быть активным аварийный сигнал «перегрузка блока», так как нагрузка превышает номинальное значение. Когда время истекает, переключатель инвертора размыкается, и нагрузка переключается на линию байпаса. Если нагрузка падает до уровня ниже 95 %, то через 2 минуты система переключится обратно в режим инвертора. Проверьте нагрузку (%), которая отображается на ЖК-дисплее, чтобы убедиться, что этот аварийный сигнал не является ложным. Если ЖК-дисплей показывает, что произошла перегрузка, проверьте фактическую нагрузку и убедитесь в том, что ИБП перегружен до появления аварийного сигнала.
38	Превышение температуры инвертора	Превышение температуры инвертора блока питания №#. Слишком высокая температура теплоотвода инвертора, продолжение работы инвертора невозможно. Этот аварийный сигнал подается по сигналу от устройства мониторинга температуры, установленного в БТИЗ инвертора. ИБП автоматически восстанавливает работу после прекращения подачи сигнала превышения температуры. В случае превышения температуры проверьте следующее: – не слишком ли высокая температура окружающей среды; – не заблокирован ли вентиляционный канал; – не произошел ли отказ вентилятора; – не истекло ли время перегрузки инвертора.
39	Запрет включения ИБП	Запрет переключения системы из режима байпаса в режим ИБП (инвертор). Проверьте следующее: – достаточна ли мощность блока питания для данной нагрузки; – готовность к работе выпрямителя; – находится ли напряжение байпаса в нормальных пределах.
40	Ручное переключение на байпас	Переход в режим байпаса вручную.

41	Отмена ручного перехода на байпас	Отмена команды «Ручное переключение на байпас». Если ИБП был переведен в режим байпаса вручную, эта команда позволит переключиться на инвертор.
42	Низкое напряжение аккумулятора	Низкий уровень напряжения аккумулятора. Перед завершением разрядки подается предупреждение о низком уровне напряжения аккумулятора. После предварительного предупреждения у батареи остается емкость для трех минут разрядки при полной нагрузке.
43	Неправильная полярность подключения аккумулятора	Кабели аккумулятора подключены неправильно.
44	Защита инвертора	Защита инвертора блока питания №#. Проверьте следующее: – находится ли напряжение инвертора в нормальных пределах; – сильно ли отличается напряжение инвертора от других блоков, если да, то отрегулируйте напряжение инвертора блока питания отдельно.
45	Потеря нейтрали на входе	Потеряно или не обнаруживается напряжение нейтрального провода электросети. Для 3-фазных ИБП в линии питания между входом и ИБП рекомендуется использовать 3-полюсный автоматический выключатель
46	Отказ вентилятора байпаса	Произошел сбой как минимум одного вентилятора блока байпаса
47	Ручное отключение	Блок питания №# отключен вручную. Блок питания отключает выпрямитель и инвертор, выход инвертора включен.
48	Ручное включение зарядки в ускоренном режиме	Включить вручную ускоренный режим зарядки
49	Ручное включение постоянной подзарядки (FLOAT)	Включить вручную режим постоянной подзарядки (FLOAT)
50	ИБП заблокирован	Запрещено ручное отключение блока питания ИБП.
51	Ошибка параллельного кабеля	Ошибка в параллельных кабелях. Проверьте следующее: – не отсоединен ли (либо неправильно подключен) один или несколько параллельных кабелей; – не отсоединена ли цепь параллельного кабеля; – исправность параллельного кабеля.
53	Потеря резервного питания N+X	Потеря резервного питания N+X. В системе отсутствует блок резервного питания X.
54	Запрет использования при конечном напряжении разрядки	Подача питания от системы запрещена после того, как батарея достигла конечного напряжения разрядки.
55	Сбой при тестировании аккумулятора	Тестирование аккумулятора завершено неудачно. Проверьте правильность работы ИБП. Убедитесь, что напряжения аккумулятора составляет более 90 % напряжения холостого хода.
56	Сбой при техническом обслуживании аккумулятора	Проверьте следующее: – правильно ли работает ИБП, и имеются ли какие-либо аварийные сигналы; – превышает ли напряжение аккумулятора 90 % от холостого напряжения; – превышает ли нагрузка 25 %
57	Превышение температуры окружающей среды	Температура окружающей среды выше допустимого значения для ИБП. Для регулирования температуры окружающей среды требуются кондиционеры воздуха.
58	Ошибка CAN-шины выпрямителя	Ошибка передачи данных по CAN-шине выпрямителя. Проверьте правильность подключения кабелей связи.
59	Ошибка ввода-вывода CAN-шины инвертора	Ошибка передачи сигналов ввода-вывода по CAN-шине инвертора. Проверьте правильность подключения кабелей связи.
60	Ошибка данных CAN-шины инвертора	Ошибка передачи данных по CAN-шине инвертора. Проверьте правильность подключения кабелей связи.

61	Сбой распределения питания	Разность выходного тока двух или более силовых модулей в системе превышает допустимую. Отрегулируйте выходное напряжение силовых модулей и перезагрузите ИБП.
62	Сбой импульса синхронизации	Сбой сигнала синхронизации между модулями. Проверьте правильность подключения коммуникационных кабелей.
63	Сбой входного напряжения	Входное напряжение блока питания №# не соответствует норме. Проверьте правильность подключения входных кабелей. Проверьте, не перегорели ли входные предохранители. Проверьте исправность электросети.
64	Сбой напряжения аккумулятора	Напряжение аккумулятора не соответствует норме. Проверьте исправность аккумуляторов. Проверьте, не перегорели ли предохранители аккумуляторов на входном щите питания.
65	Сбой выходного напряжения	Выходное напряжение не соответствует норме.
66	Сбой напряжения байпаса	Напряжение байпаса не соответствует норме. Проверьте, замкнут ли автоматический выключатель байпаса, и исправен ли он. Проверьте правильность подключения кабелей байпаса.
67	Отказ транзисторного моста инвертора	БТИЗ инвертора неисправны и разомкнуты.
68	Ошибка по температуре на выходе	Выходная температура блока питания превышает предельное значение. Проверьте вентиляторы на наличие неисправностей. Проверьте модуль ККМ (модуль коррекции коэффициента мощности) или индукторы инвертора на наличие неисправностей. Проверьте, не заблокирован ли воздушный канал. Проверьте, не превышена ли температура окружающей среды.
69	Разбаланс входных токов	Разность входного тока между каждым двумя фазами превышает 40 % номинального тока. Проверьте предохранители выпрямителя, диоды, БТИЗ или диоды ККМ на предмет исправности. Проверьте значение входного напряжения.
70	Превышение напряжения на шине постоянного тока	Напряжение конденсаторов в шине постоянного тока превышает предельное значение. ИБП отключает выпрямитель и инвертор.
71	Сбой плавного пуска выпрямителя	После завершения процедур плавного запуска напряжение шины постоянного тока ниже расчетного допустимого значения, исходя из напряжения электросети. Проверьте следующее: 1. Исправны ли диоды выпрямителя. 2. Исправны ли БТИЗ модуля ККМ. 3. Исправны ли диоды модуля ККМ. 4. Исправность приводов тиристоров или БТИЗ. 5. Исправность резисторов или реле плавного пуска.
72	Сбой подключения реле	Реле инвертора разомкнуты и не работают, или перегорели предохранители.
73	Короткое замыкание реле	Реле инвертора закорочены и не размыкаются.
74	Сбой синхронизации ШИМ	Сбой сигнала синхронизации ШИМ.
75	Адаптивный режим ожидания	ИБП работает в адаптивном режиме ожидания. В этом режиме блоки питания будут по очереди работать в режиме ожидания. Таким образом обеспечивается повышенная надежность и эффективность. Необходимо убедиться, что мощности оставшихся блоков питания достаточно для питания нагрузки. Также необходимо убедиться, что емкости работающих блоков питания будет достаточно, если пользователь добавит нагрузку на ИБП. Если, в случае добавления нагрузки, емкость может быть недостаточна, рекомендуется вывести силовые модули из спящего режима.

76	Ручное переключение на инвертор	Переключение ИБП на инвертор вручную. Эта функция используется для перевода ИБП на инвертор, если байпас недоступен. Время прерывания питания может превышать 20 мс.
77	Превышение времени перегрузки входа по току	Превышено время перегрузки входа по току и ИБП переключается в режим работы от аккумулятора. Проверьте, не является ли входное напряжение слишком низким, а выходная нагрузка – слишком высокой. По возможности установите более высокое входное напряжение или отключите некоторые нагрузки.
78	Нет датчика температуры на входе	Датчик температуры на входе подсоединен неправильно.
79	Нет датчика температуры на выходе	Датчик температуры на выходе подсоединен неправильно.
80	Превышение температуры на входе	Температура воздуха на входе превышена. Убедитесь, что рабочая температура ИБП находится в диапазоне 0–40 °С.
81	Сброс отсчета времени для конденсаторов	Сброс отсчета времени наработки конденсаторов в шине постоянного тока.
82	Сброс отсчета времени для вентиляторов	Сброс отсчета времени наработки вентиляторов.
83	Сброс истории аккумулятора	Сброс данных истории аккумулятора.
84	Сброс отсчета времени для вентиляторов байпаса	Сброс отсчета времени наработки вентилятора блока байпаса.
85	Превышение температуры аккумулятора	Превышение температуры аккумулятора. Дополнительная опция.
86	Истек срок службы вентилятора байпаса	Срок службы вентиляторов блока байпаса истек, и рекомендуется заменить их новыми. Их необходимо активировать с помощью программного обеспечения.
87	Истек срок службы конденсатора	Срок службы конденсаторов истек, и рекомендуется заменить их новыми. Их необходимо активировать с помощью программного обеспечения.
88	Истек срок службы вентилятора	Срок службы вентиляторов блока питания истек, и рекомендуется заменить их новыми. Их необходимо активировать с помощью программного обеспечения.
89	Блокировка привода БТИЗ инвертора	БТИЗ инвертора отключены. Проверьте, правильно ли вставлены силовые модули в шкаф. Проверьте, исправны ли предохранители между выпрямителем и инвертором.
90	Истек срок службы аккумулятора	Срок службы аккумуляторов истек, и рекомендуется заменить их новыми. Их необходимо активировать с помощью программного обеспечения.
91	Сбой CAN-шины байпаса	Сбой CAN-шины между модулем байпаса и шкафом.
92	Истек срок службы пылевого фильтра	Необходимо очистить фильтр для улавливания пыли или заменить его новым.
102	Волновой триггер	Форма волны сохранилась при сбое ИБП.
103	Сбой CAN-шины байпаса	Обмен данными между байпасом и шкафом осуществляется через CAN-шину. Проверьте следующее: – разъем или сигнальный кабель на наличие неисправностей; – плату управления на наличие неисправностей.
105	Ошибка микропрограммного обеспечения	Только для производителя.


106	Ошибка системных настроек	Только для производителя.
107	Превышение температуры блока байпаса	Превышена температура блока байпаса. Проверьте следующее: – не произошла ли перегрузка блока байпаса; – не превышает ли температура окружающей среды 40 °С; – правильность подключения тиристоров блока байпаса; – исправность вентиляторов блока байпаса.
108	Повторяющийся идентификатор блока	По крайней мере два блока имеют одинаковые идентификаторы на плате разъема питания. Укажите правильные идентификаторы.

Примечание

Различные цвета, которыми выделяются слова, обозначают различные уровни событий:

- (а) зеленый – происходит событие;
- (б) серый – событие появилось, а затем было устранено;
- (в) желтый – появилось предупреждение;
- (г) красный – произошел сбой.

3.2.5 Управление

Чтобы перейти к странице «Управление», рисунок 3-10, нажмите на значок  (в нижней части экрана).

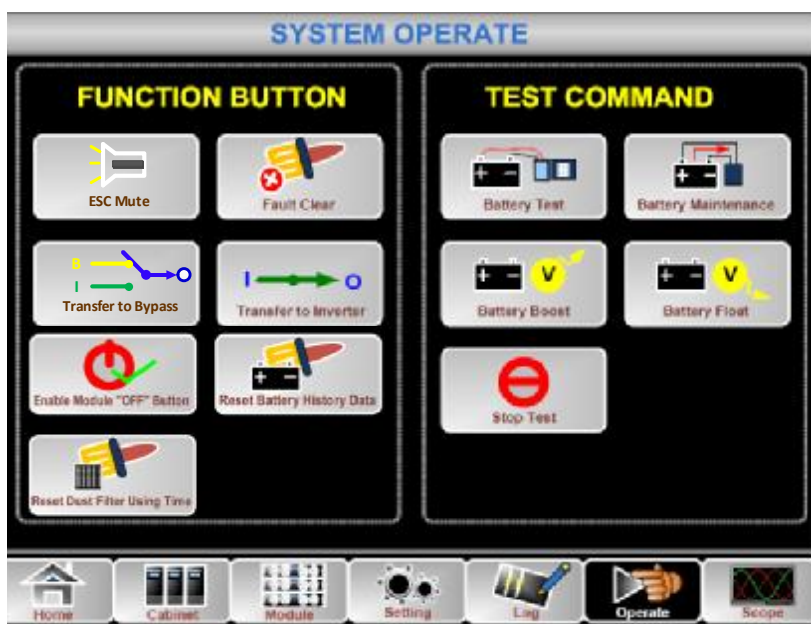


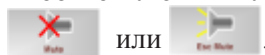
Рисунок 3-10. Меню «Управление»

Меню «Управление» состоит из разделов «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КНОПКА» и «КОМАНДА ПРОВЕРКИ». Ниже подробно описано содержание этого меню.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КНОПКА

- **Отключить/включить звуковую сигнализацию**

Чтобы отключить или включить звуковую сигнализацию системы нажатием на значок



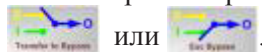
- **Удалить ошибку**

Чтобы удалить сообщения о сбоях/ошибках, нажмите значок



- **Переключение в режим байпаса и выход из режима байпаса**

Чтобы перейти к режиму байпаса или отменить команду перехода нажмите значок



- **Переключение на инвертор**

Для перехода из режима байпаса в режим инвертора нажмите на значок




- **Активировать кнопку отключения модуля**


Чтобы активировать переключатель для отключения блока питания нажмите значок



- **Сброс данных истории аккумулятора**


Чтобы очистить данные истории аккумулятора нажмите значок . Данные истории включают количество разрядок, продолжительность работы в днях и продолжительность разрядки в часах.

- **Сброс времени использования пылевого фильтра**


Чтобы сбросить время использования пылевого фильтра нажмите значок . Эти данные включают количество дней использования и период технического обслуживания.

КОМАНДА ПРОВЕРКИ

- **Проверка аккумулятора**

Нажмите значок . Система переключается в режим работы от аккумулятора, чтобы провести проверку состояния аккумулятора. Убедитесь, что блок байпаса исправен, а емкость аккумулятора составляет не менее 25 %.

- **Техническое обслуживание аккумулятора**

Нажмите значок . Система переключается в режим работы от аккумулятора. Данная функция используется для технического обслуживания аккумулятора, и для ее выполнения требуется исправное состояние блока байпаса и емкость аккумулятора не менее 25 %.

- **Ускоренная зарядка аккумулятора**

Чтобы начать зарядку в ускоренном режиме нажмите значок




- **Зарядка аккумулятора в холостом режиме**

Чтобы начать зарядку в постоянном режиме нажмите значок



- **Остановка проверки**

Чтобы остановить проверку или техническое обслуживание аккумулятора нажмите значок .

3.2.6 Осциллограф

Чтобы перейти к странице «Осциллограф», рисунок 3-11, нажмите на значок (в нижнем правом углу экрана).

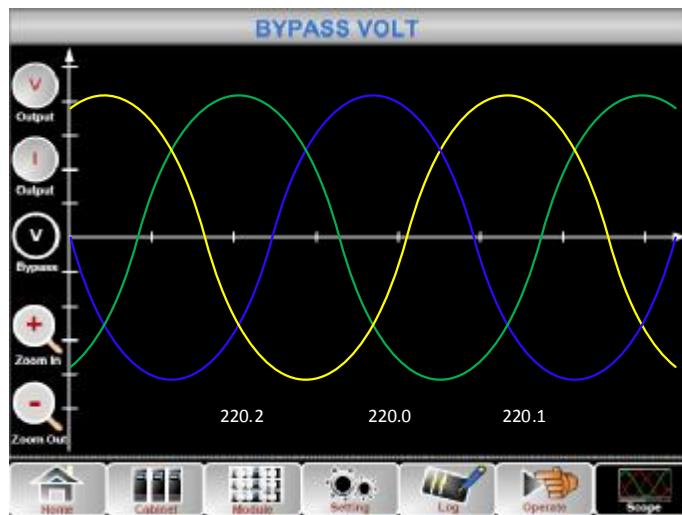







Рисунок 3-11. Меню «Осциллограф»

Пользователь может просматривать форму волны выходного напряжения, выходного тока и напряжения байпаса, нажав на соответствующий значок в левой части интерфейса. Кривые можно масштабировать.

-  Нажмите на значок, чтобы отобразить трехфазное выходное напряжение.
-  Нажмите на значок, чтобы отобразить трехфазный выходной ток.
-  Нажмите на значок, чтобы отобразить трехфазное напряжение байпаса.
-  Нажмите на значок, чтобы увеличить масштаб кривой.
-  Нажмите на значок, чтобы уменьшить масштаб кривой.

4 Эксплуатация

4.1 Запуск ИБП

4.1.1 Запуск в нормальном режиме

Запуск ИБП выполняет инженер-наладчик после завершения установки. Запуск выполняется в следующем порядке:

- 1) Убедитесь, что все автоматические выключатели разомкнуты.
- 2) Поочередно включите: выходной выключатель (Q4), входной выключатель (Q1), входной выключатель байпаса (Q2). После этого система начнет инициализацию (ИБП 150 - 300 кВА оснащены только ручным выключателем байпаса, поэтому требуется использовать внешние автоматические выключатели).
- 3) Загорается ЖК-дисплей на лицевой части шкафа. Система отобразит начальную страницу, как показано на рисунке 3-2.
- 4) Обратите внимание на полосу питания на начальном экране, а также светодиодные индикаторы. Светодиодный индикатор выпрямителя начнет мигать, указывая, что выпрямитель запускается. Светодиодные индикаторы перечислены ниже в таблице 4-1.

Таблица 4-1. Запуск выпрямителя

Индикатор	Состояние	Индикатор	Состояние
Выпрямитель	зеленый (мигает)	Инвертор	выключен
Аккумулятор	красный	Нагрузка	выключен
Байпас	выкл.	Состояние	красный

- 5) Через 30 с индикатор выпрямителя начнет постоянно светиться зеленым, свидетельствуя о завершении процесса запуска выпрямителя. Статический переключатель байпаса замыкается, и затем запускается инвертор. Светодиодные индикаторы перечислены ниже в таблице 4-2.

Таблица 4-2. Запуск инвертора

Индикатор	Состояние	Индикатор	Состояние
Выпрямитель	зеленый	Инвертор	зеленый (мигает)
Аккумулятор	красный	Нагрузка	зеленый
Байпас	зеленый	Состояние	красный

- 6) После того, как инвертор начинает работать в нормальном режиме, ИБП переключается из режима байпаса в режим инвертора. Светодиодные индикаторы перечислены ниже в таблице 4-3.

Таблица 4-3. Подача питания на нагрузку

Индикатор	Состояние	Индикатор	Состояние
Выпрямитель	зеленый	Инвертор	зеленый
Аккумулятор	красный	Нагрузка	зеленый
Байпас	выключен	Состояние	красный

- 7) ИБП находится в нормальном режиме работы. Замкните автоматические выключатели аккумулятора, и ИБП начнет его зарядку. Светодиодные индикаторы перечислены ниже в таблице 4-4.

Таблица 4-4. Нормальный режим работы

Индикатор	Состояние	Индикатор	Состояние
Выпрямитель	зеленый	Инвертор	зеленый
Аккумулятор	зеленый	Нагрузка	зеленый
Байпас	выключен	Состояние	зеленый

Примечание.

- При запуске системы будут загружены сохраненные настройки.
- Пользователь может просматривать все события во время запуска системы в меню «Журнал».
- Пользователь может проверить информацию о блоке питания с помощью кнопок на его передней части.

4.1.2 Запуск от аккумулятора

Запуск от аккумулятора означает холодный запуск аккумулятора. Запуск выполняется в следующем порядке:

- 1) Убедитесь, что аккумулятор правильно подключен. Включите внешние автоматические выключатели аккумулятора.
- 2) Нажмите красную кнопку холодного пуска аккумулятора (см. рисунок 4-1). Система начнет получать питание от аккумулятора.

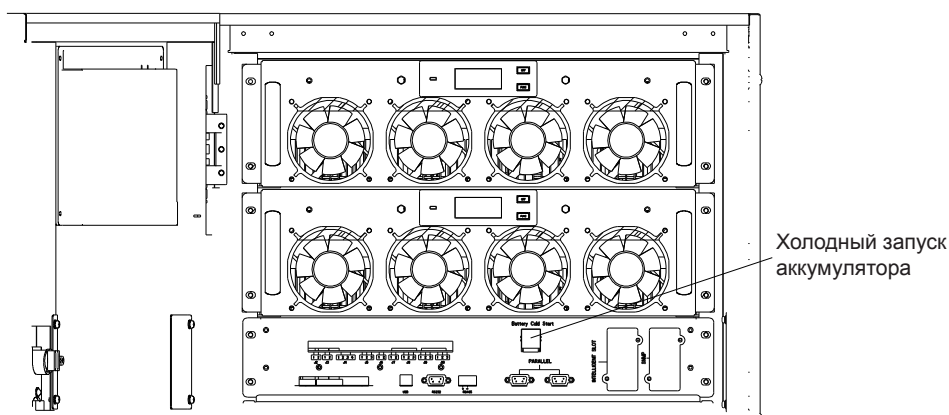


Рисунок 4-1. Расположение кнопки холодного пуска аккумулятора

- 3) Далее система запускается (продолжайте с шага 3 в разделе 4.1.1) и через 30 с переходит в режим работы от аккумулятора.
- 4) Включите подачу питания на нагрузку через внешний выходной выключатель, и система начнет работать в режиме аккумулятора.

Примечание.


Функция холодного запуска батареи является дополнительной для ИБП 60-200 кВА и стандартной для 250-500 кВА.

4.2 Порядок переключения рабочих режимов

4.2.1 Переключение ИБП из нормального режима в режим работы от аккумулятора

ИБП немедленно переходит в режим работы от аккумулятора после сбоя электропитания (сети) или падения напряжения электросети ниже заданного предельного значения.

4.2.2 Переключение ИБП из нормального режима в режим байпаса

- 1) Войдите в меню «Управление», нажмите на значок «переход на байпас» , система перейдет в режим байпаса.
- 2) Нажмите и удерживайте кнопку «БАЙПАС» («BYP») на панели управления в течение более 2 секунд, и система переключится в режим байпаса. Для этого необходимо активировать переключатель на обратной стороне передней двери. См. рисунок 4-2.

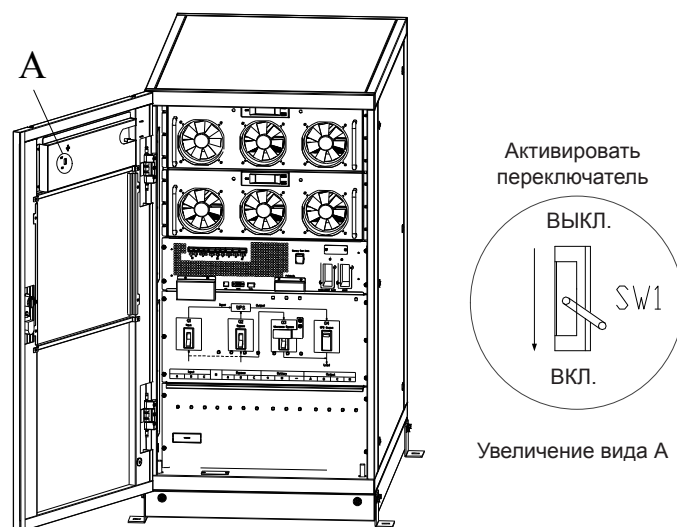



Рисунок 4-2. Активация переключателя

**Предупреждение!**

Перед переключением в режим байпаса убедитесь, что блок байпаса работает исправно. В противном случае может возникнуть неисправность.

4.2.3 Переключение ИБП из режима байпаса в нормальный режим

Существует два способа переключения ИБП в нормальный режим из режима байпаса: (а) Войдите в меню «Управление», нажмите на значок «переход на инвертор»  , и система переключится в режим байпаса.

(б) Нажмите и удерживайте более 2 секунд кнопку «ИНВЕРТОР» («INV») на панели управления, и система переключится в нормальный режим.

Примечание

Как правило, система переходит в нормальный режим автоматически. Данная функция используется, когда превышено максимальное количество переключений, и когда необходимо вручную переключить систему в нормальный режим.

4.2.4 Переключение ИБП из нормального режима в режим байпаса для технического обслуживания

Для переключения нагрузок с выхода инвертора ИБП на источник питания байпаса для технического обслуживания выполните следующие действия.

- 1) Переведите ИБП в режим байпаса, как описано в разделе 5.2.2.
- 2) Погаснут светодиодные индикаторы инвертора и состояния, включится звуковая сигнализация, и инвертор отключится. Блок байпаса подает питание на нагрузку.
- 3) Выключите внешний автоматический выключатель аккумулятора и включите автоматический выключатель байпаса для техобслуживания. Питание нагрузки будет осуществляться через блоки байпаса для техобслуживания и статического байпаса.
- 4) Поочередно выключите: входной выключатель (Q1), входной выключатель байпаса (Q2), выходной выключатель (Q4). После этого система отключится (в блоках 150 - 300 кВА предусмотрен только ручной выключатель байпаса, поэтому необходимо использовать внешние автоматические выключатели). Питание на нагрузку подает блок байпаса для техобслуживания.

 **Примечание.**

- В ИБП 150 - 300 кВА предусмотрен только ручной выключатель байпаса. В режиме ручного байпаса (блок ручного байпаса подает питание на нагрузку) на клеммах и внутренней медной шине присутствует опасное напряжение.
- Для ИБП 150 - 300 кВА требуется использовать внешние автоматические выключатели (в том числе внешний входной выключатель, внешний входной выключатель байпаса, внешний выходной выключатель и внешний выключатель байпаса для технического обслуживания).

**Предупреждение!**

Перед выполнением данной процедуры просмотрите сообщения на дисплее и убедитесь, что обходной источник питания (байпас) исправно работает, и инвертор синхронизирован с байпасом, чтобы не допустить кратковременного прерывания подачи питания на нагрузку.

**Опасность!**

Если требуется выполнить техническое обслуживание блока питания, корпус можно открывать только через 10 минут после отключения, чтобы конденсаторы на шине постоянного тока полностью разрядились.

4.2.5 Переключение ИБП из режима байпаса для технического обслуживания в нормальный режим

Для переключения нагрузок с байпаса для технического обслуживания на выход инвертора ИБП выполните следующие действия.



- 1) Поочередно включите: выходной выключатель (Q4), входной выключатель (Q1), входной выключатель байпаса (Q2). После этого система начнет инициализацию.
- 2) Через 30 с включится блок статического байпаса, светодиодный индикатор байпаса загорится зеленым, и питание нагрузки будет осуществляться через блоки байпаса для техобслуживания и статический байпас.
- 3) Включите внешний автоматический выключатель аккумулятора.
- 4) Выключите автоматический выключатель байпаса для технического обслуживания; питание нагрузки будет осуществляться через блок статического байпаса
- 5) Через 30 секунд запустится выпрямитель, светодиодный индикатор выпрямителя загорится зеленым, а затем включится инвертор.
- 6) Через 60 секунд система переключится в нормальный режим работы.

 **Примечание.**

Эксплуатация ИБП 150 кВА и 300 кВА описана в разделе 5.3.2.

4.3 Инструкции по эксплуатации аккумулятора

Если аккумулятор не используется в течение длительного времени, необходимо проверить его состояние. Это можно сделать двумя способами:

- 1) Испытание разрядкой в ручном режиме. Войдите в меню «Управление», как показано на рисунке 4-3, нажмите на значок «Техобслуживание аккумулятора» . Система перейдет в режим работы от аккумулятора для разрядки. Система прекратит разрядку, когда уровень заряда аккумулятора составит 20 % емкости, либо при низком напряжении. Пользователи могут остановить разрядку, нажав на значок «Остановка проверки» .

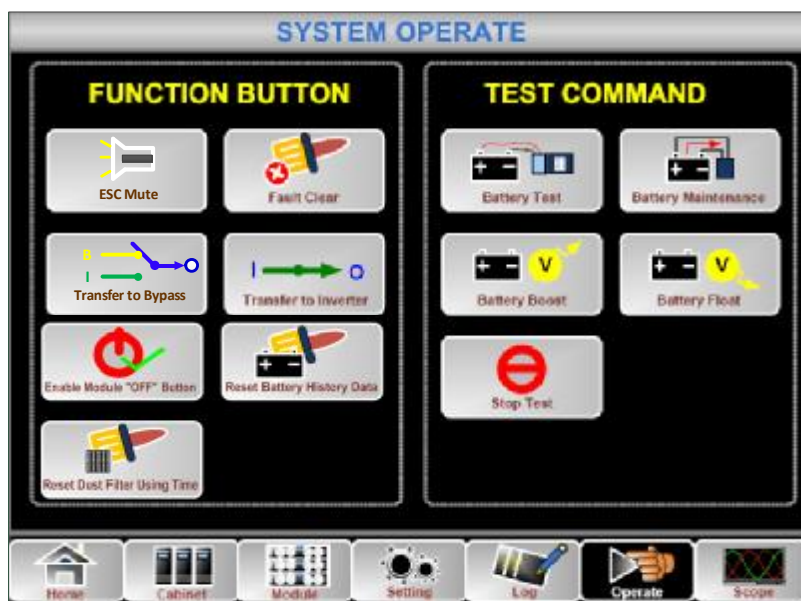


Рисунок 4-3. Техническое обслуживание аккумулятора

- 2) Автоматическая разрядка. Система может выполнять техническое обслуживание батареи автоматически, после установки соответствующей настройки. Процедура настройки приведена ниже.
- Включите функцию автоматической разрядки аккумулятора. Войдите на страницу «Конфигурация» в меню «Настройка», отметьте пункт «Автоматическая разрядка аккумулятора» и подтвердите ввод (выполняется на заводе).
 - Установите периодичность автоматической разрядки батареи. Войдите на страницу «Аккумулятор» в меню «Настройка» (см. рисунок 4-4), настройте период времени в пункте «Периодичность автоматической разрядки для техобслуживания» и подтвердите ввод.

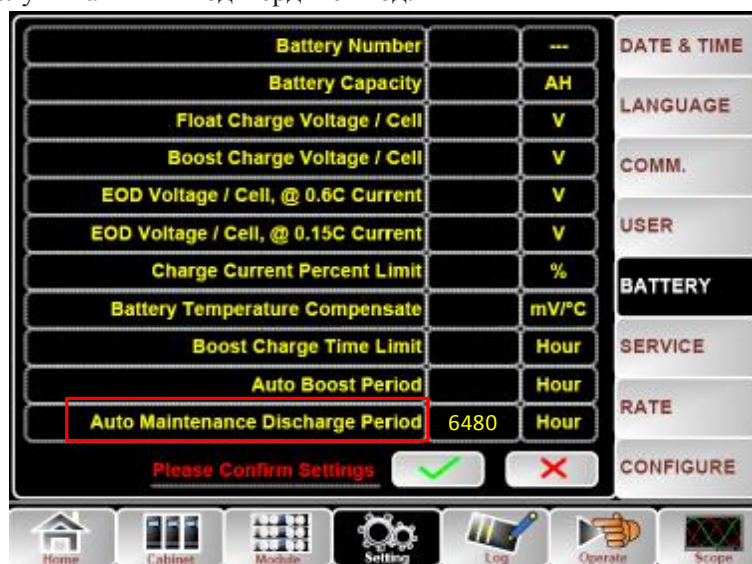


Рисунок 4-4. Установка периодичности автоматической разрядки аккумулятора

**Предупреждение!**

Для выполнения автоматической разрядки при техническом обслуживании нагрузка должна находиться в диапазоне 20–100 %. В противном случае система не запустит процесс автоматически.

4.4 Аварийное отключение питания (АОП)

Кнопка «АОП» (EPO), расположенная на панели управления (оснащена крышкой для предотвращения непреднамеренного нажатия, см. рисунок 4-5), предназначена для выключения ИБП при аварийных условиях (например, пожар, наводнение и т.д.). Для этого просто нажмите кнопку «АОП», и система выключит выпрямитель, инвертор и немедленно остановит подачу питания на нагрузку (в том числе, через инвертор и байпас), а также прекратится зарядка или разрядка аккумулятора.

Если присутствует входное питание, схема управления ИБП останется активной, однако выход будет выключен. Чтобы полностью изолировать ИБП, пользователь должен отключить подачу внешнего входного напряжения на ИБП. Чтобы перезапустить ИБП нужно снова подать питание на ИБП.



Предупреждение!

При приведении в действие АОП, ИБП перестает подавать питание на нагрузку. Будьте внимательны, используя функцию аварийного отключения питания.

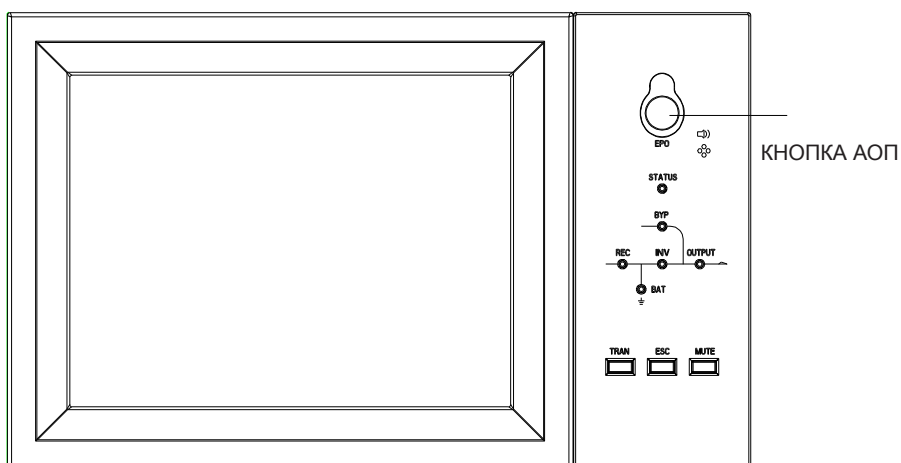


Рисунок 4-5. Кнопка АОП

4.5 Установка системы с параллельной работой

Система ИБП может поддерживать параллельную работу трех шкафов. На рисунке 4-6 показано соединение двух шкафов ИБП.

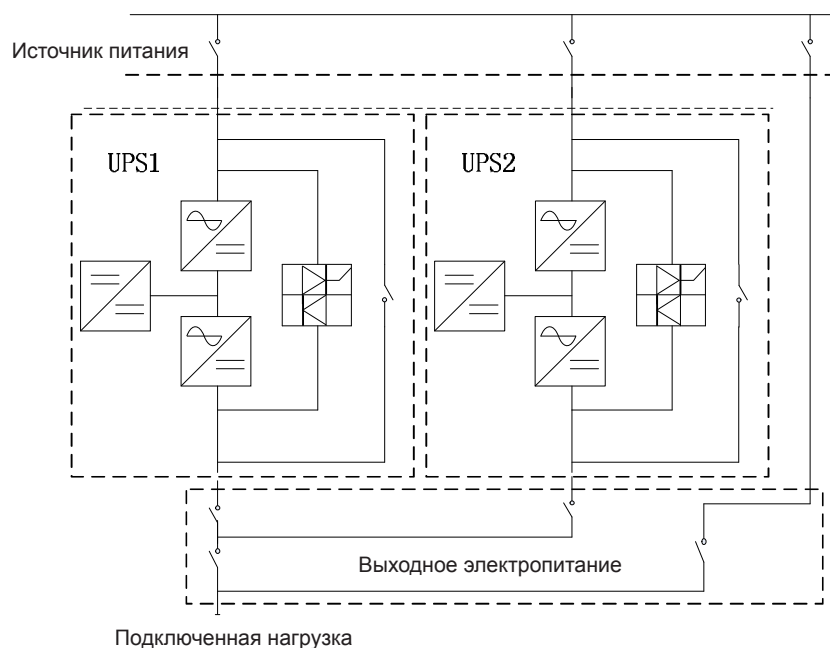
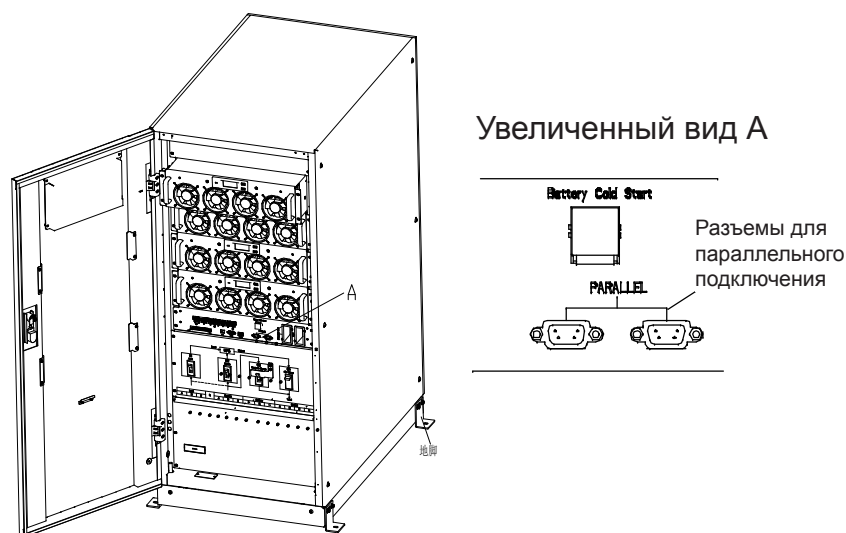


Рисунок 4-6. Схема параллельного подключения

Интерфейсы для параллельного подключения в ИБП 60-300 кВА расположены на передней панели шкафа, а в ИБП 400-500 кВА – внутри шкафа(откройте панель, чтобы получить к ним доступ).

Разъемы для параллельного подключения показаны на рисунке 4-7.



(а) Параллельные интерфейсы ИБП 60-300 кВА

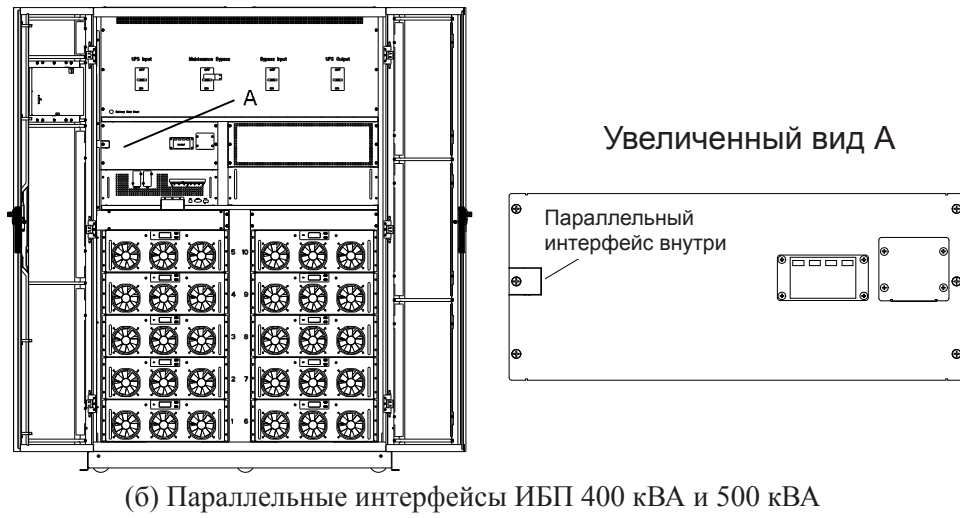


Рисунок 4-7. Расположение интерфейса для параллельного подключения

Кабели управления для обеспечения параллельной работы должны быть подключены ко всем отдельным устройствам, образуя замкнутую цепь, как показано на рисунке 4-8.

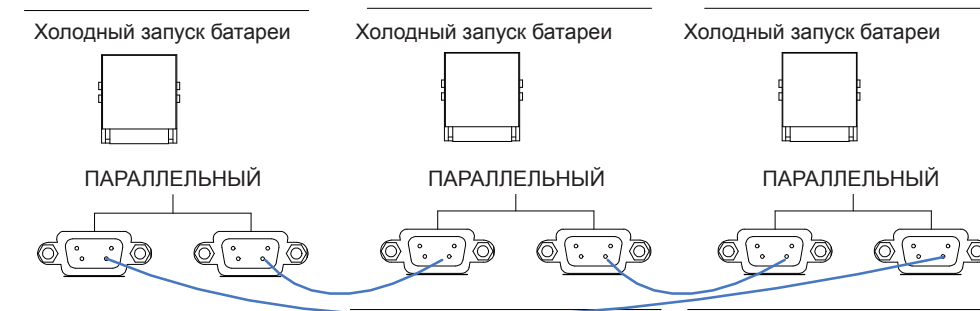


Рисунок 4-8. Параллельное соединение

Для получения более подробной информации о параллельной работе блоков, см. «Инструкции по работе в параллельном режиме ИБП в корпусе Tower».

5 Техническое обслуживание

В данном разделе описывается техническое обслуживание ИБП, в том числе приводятся инструкции по техническому обслуживанию блока питания, блоку мониторинга и блоку байпаса, а также метод замены пылевого фильтра.



5.1 Меры предосторожности

Техническое обслуживание блоков питания, управления и байпаса могут выполнять только инженеры по техническому обслуживанию.

- 1) Разборку блока питания необходимо выполнять сверху вниз, чтобы предотвратить отклонение от центра тяжести и опрокидывание шкафа.
- 2) Для обеспечения безопасности проведения работ перед обслуживанием блоков питания и управления измерьте напряжение между рабочими частями и землей с помощью мультиметра, чтобы убедиться, что напряжение ниже опасного уровня, то есть напряжение постоянного тока ниже 36 В пост. т., а напряжение переменного тока ниже 30 В пер. т.
- 3) Не рекомендуется выполнять замену блоков управления и байпаса в процессе эксплуатации («горячая» замена). Эти блоки можно разбирать только когда ИБП находится в режиме байпаса технического обслуживания или когда ИБП полностью обесточен.
- 4) Вытащите блок питания из шкафа и подождите 10 минут перед тем, как открывать его корпус.

5.2 Инструкции по техническому обслуживанию блока питания

Перед тем, как извлекать блок питания с целью ремонта, убедитесь, что ИБП работает в нормальном режиме, и байпас работает нормально.

- 1) Убедитесь, что оставшийся блок питания не перегружен.
- 2) Выключите блок питания.
- a) Активируйте ЖК-дисплей → меню «Управление»  → нажмите на значок выключения блока  .
- б) Нажмите кнопку «ВЫКЛ» на панели блока питания и удерживайте ее в течение 3 секунд, блок питания отключится от системы.
- 3) Снимите крепежные винты с обеих сторон передней панели блока питания, затем вытащите блок питания. Для этого требуется два человека.
- 4) Подождите 10 минут перед тем, как открывать корпус для ремонта.
- 5) После завершения ремонта вставьте блок питания в шкаф, блок питания автоматически подключится к системе.

5.3 Инструкции по техническому обслуживанию блока управления и блока байпаса

5.3.1 Техническое обслуживание блока управления и блока байпаса для ИБП 60-120 кВА

Убедитесь, что ИБП работает в нормальном режиме, и байпас работает нормально.

- 1) Переключите систему в режим байпаса с помощью ЖК-дисплея на панели управления (см раздел 4.2.2).
- 2) Включите автоматический выключатель байпаса для техобслуживания. Теперь питание нагрузки будет осуществляться через блоки байпаса для техобслуживания и статического байпаса.
- 3) По очереди выключите: автоматический выключатель аккумулятора, входной автоматический выключатель, входной автоматический выключатель байпаса и выходной автоматический выключатель. Питание нагрузки будет осуществляться через блок байпаса для техобслуживания.
- 4) Снимите два блока питания, которые расположены рядом с блоком управления и блоком байпаса, чтобы получить доступ к этим блокам с целью ремонта.
- 5) После выполнения технического обслуживания вставьте блок питания и затяните винты с обеих сторон блока питания.
- 6) По очереди включите: выходной автоматический выключатель, входной автоматический выключатель байпаса, входной автоматический выключатель и автоматический выключатель аккумулятора.

- 7) Через 2 минуты светодиодный индикатор байпаса загорится зеленым. Питание нагрузки будет осуществляться через блоки байпаса для техобслуживания и статического байпаса.
- 8) Через 30 секунд запустится выпрямитель, светодиодный индикатор выпрямителя загорится зеленым, затем запустится инвертор.
- 9) Через 60 секунд система перейдет в нормальный режим работы.

5.3.2 Техническое обслуживание блока мониторинга и блока байпаса для ИБП 150 кВА и 300 кВА

Убедитесь, что ИБП работает в нормальном режиме, и байпас работает нормально.

- 1) Переключите систему в режим байпаса с помощью ЖК-дисплея на панели управления (см. раздел 4.2.2).
- 2) Включите автоматический выключатель ручного байпаса.
- 3) Включите внешний автоматический выключатель технического обслуживания.
- 4) По очереди выключите: автоматический выключатель аккумулятора, внешний входной автоматический выключатель, внешний входной автоматический выключатель байпаса и внешний выходной автоматический выключатель. Питание нагрузки будет осуществляться через внешний блок байпаса для техобслуживания.
- 5) Снимите два блока питания, которые расположены рядом с блоком управления и блоком байпаса, чтобы получить доступ к этим блокам с целью ремонта.
- 6) После выполнения технического обслуживания вставьте блок питания и затяните винты с обеих сторон блока питания.
- 7) По очереди включите: внешний выходной автоматический выключатель, внешний входной автоматический выключатель байпаса, внешний входной автоматический выключатель и внешний автоматический выключатель аккумулятора.
- 8) Через 2 минуты светодиодный индикатор байпаса загорится зеленым, и питание нагрузки будет осуществляться через внешний блок байпаса для техобслуживания, блоки ручного и статического байпаса.
- 9) Выключите внешний автоматический выключатель байпаса для техобслуживания. Теперь питание нагрузки будет осуществляться через блоки ручного и статического байпаса.
- 10) Выключите ручной выключатель байпаса.
- 11) Через 30 секунд запустится выпрямитель, светодиодный индикатор выпрямителя загорится зеленым, а затем запустится инвертор.
- 12) Через 60 секунд система перейдет в нормальный режим.

5.3.3 Техническое обслуживание блока мониторинга и блока байпаса для ИБП 400 кВА и 500 кВА

Убедитесь, что ИБП работает в нормальном режиме, и байпас работает нормально.

- 1) Переключите систему в режим байпаса с помощью ЖК-дисплея на панели управления (см. раздел 4.2.2).
- 2) Включите автоматический выключатель байпаса для техобслуживания. Теперь питание нагрузки будет осуществляться через блоки байпаса для техобслуживания и статического байпаса.
- 3) По очереди выключите: автоматический выключатель аккумулятора, входной автоматический выключатель, входной автоматический выключатель байпаса и выходной автоматический выключатель. Питание нагрузки будет осуществляться через блок байпаса для техобслуживания.
- 4) Чтобы приступить к ремонту блока управления снимите панель, расположенную над ним.
- 5) Чтобы приступить к ремонту блока байпаса снимите панель в его верхней части и правую дверную панель шкафа.
- 6) По завершении технического обслуживания установите панель и затяните винты.
- 7) По очереди включите: выходной автоматический выключатель, входной автоматический выключатель байпаса, входной автоматический выключатель и автоматический выключатель аккумулятора.
- 8) Через 2 минут светодиодный индикатор байпаса загорится зеленым. Нагрузка будет обеспечиваться байпасом технического обслуживания и статичным байпасом.
- 9) Выключите автоматический выключатель байпаса технического обслуживания.

- 10) Через 30 секунд запустится выпрямитель, светодиодный индикатор выпрямителя загорится зеленым, а затем запустится инвертор.
- 11) Через 60 секунд система перейдет в нормальный режим работы.

5.4 Настройка аккумулятора

Настройку параметров аккумулятора необходимо выполнить после первого отключения питания или каких-либо изменений, проведенных в аккумуляторах.

Настройку параметров аккумулятора можно выполнить с помощью ЖК-дисплея панели управления (рисунок 5-1) или программного обеспечения для управления (рисунок 5-2).



Рисунок 5-1. Настройка параметров с помощью ЖК-дисплея на панели управления

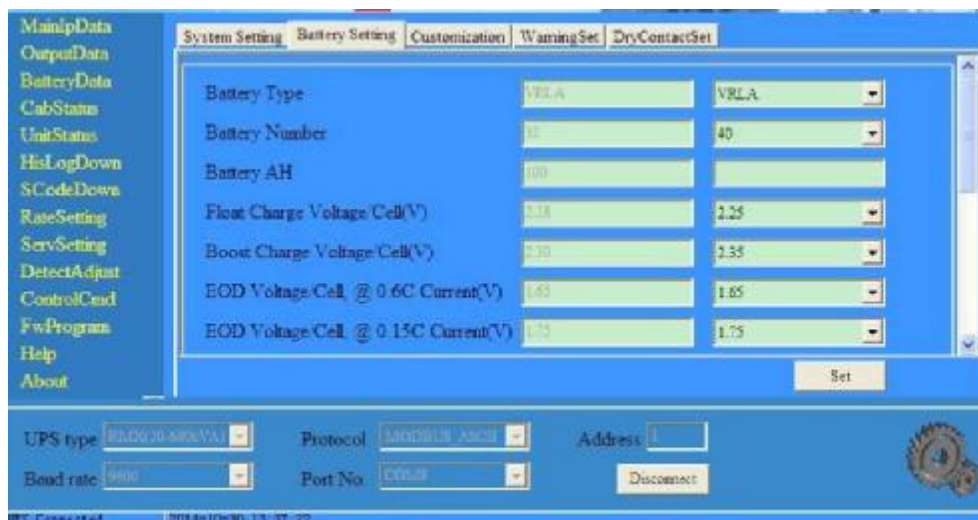


Рисунок 5-2. Настройка параметров в программном обеспечении

5.4.1 Установка типа аккумулятора

Установить тип батареи можно только с помощью программного обеспечения. На данный момент система поддерживает свинцово-кислотные батареи и литий-железо-фосфатные аккумуляторы.

5.4.2 Установка количества аккумуляторов

- 1) Установка количества свинцово-кислотных аккумуляторов.

Номинальное напряжение одного блока аккумуляторов составляет 12 В, а каждый блок

аккумуляторов состоит из 6 элементов (каждый элемент по 2 В). Выполняя настройку согласно рисунку 5-1, если количество аккумуляторов составляет 40, это означает, что есть 40 блоков аккумуляторов – по 20 положительных и отрицательных. В случае использования элементов аккумулятора по 2 В (как правило, с большой емкостью) количество аккумуляторов должно совпадать с количеством блоков аккумуляторов. В используемой батарее должно быть 240 элементов (6x40), по 120 положительных и отрицательных элементов.

Настраиваемый диапазон количества аккумуляторов составляет от 36 до 44.

2) Установка количества литий-железо-фосфатных аккумуляторов.

Напряжение каждого элемента литий-железо-фосфатного аккумулятора составляет 3,2 В, и каждый блок аккумуляторов состоит из 1 элемента. В общей сложности, если используется 40 блоков свинцово-кислотных аккумуляторов, то для литий-железо-фосфатных аккумуляторов количество будет составлять 150, по 75 положительных и отрицательных элементов.

Настраиваемый диапазон количества аккумуляторов составляет от 140 до 180. Самое низкое конечное напряжение разрядки для литий-железо-фосфатных аккумуляторов составляет 360 В, а самое высокое напряжение – 620 В.

5.4.3 Установка емкости аккумулятора

С помощью этого параметра устанавливается значение емкости блока аккумуляторов. Например, если система использует 40 блоков аккумуляторов по 12 В/100 Ач, то значение настройки емкости аккумулятора должно составлять 100 Ач. Если используются 240 ячеек по 2 В/1000 Ач, то значение параметра емкости аккумулятора должно составлять 1000 Ач.

Если параллельно установлено несколько комплектов аккумуляторов, то значение настройки емкости аккумулятора будет составлять значение одного комплекта, умноженное на их количество. Например, если в системе используются два комплекта из 40 блоков аккумуляторов по 12 В/100 Ач, значение параметра емкости аккумулятора должно быть 200 Ач.

Система устанавливает предельные значения тока в соответствии с установленной емкостью аккумуляторов. Для свинцово-кислотных аккумуляторов, предельное значение тока составляет 0,2С, а для литий-железо-фосфатных аккумуляторов – 0,3С. Например, в ИБП 500 кВА подключено 40 блоков аккумуляторов по 12 В/500 Ач, которые могут обеспечивать общий максимальный ток зарядки 160 А. Но вследствие ограничения значения тока (0,2С) максимальный ток зарядки будет составлять 100 А (0,2x500 А).

5.4.4 Установка режима постоянной (FLOAT) и ускоренной зарядки

При зарядке в ускоренном режиме система заряжает батареи постоянным током. Через некоторое время система переходит в режим холостой зарядки.

Для свинцово-кислотных аккумуляторов стандартное напряжение в режиме постоянной подзарядки составляет 2,25 В на ячейку, а напряжение ускоренной зарядки – 2,35 В.

Для литий-железо-фосфатных аккумуляторов стандартное напряжение ускоренной и постоянной зарядки на ячейку составляет 3,45 В.

5.4.5 Установка конечного напряжения разрядки

Конечное напряжения разрядки 0,6С – это напряжение, при котором ток разрядки превышает 0,6С. Конечное напряжения разрядки 0,15С – это напряжение, при котором ток разрядки меньше 0,15С. При возрастании тока конечного напряжения от 0,15С до 0,6С конечное напряжение разрядки линейно уменьшается, как показано на рисунке 5-3.

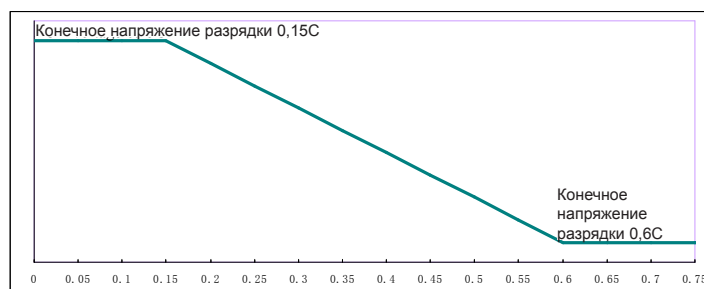


Рисунок 5-3. Конечное напряжение разрядки

Для свинцово-кислотных аккумуляторов рекомендуется установить 1,65 В на ячейку при токе разрядки 0,6С и 1,75 В при токе разрядки 0,15С.

Для литий-железо-фосфатных аккумуляторов рекомендуется установить 2,7 В на ячейку как при токе 0,6С, так и при 0,15С.

5.4.6 Предельный зарядный ток в процентах

Данная настройка предназначена для ограничения мощности зарядки. Ограничение максимального тока может составлять 20 % от номинальной активной мощности. Максимальный ток одного блока питания, в зависимости от предельного тока (в процентах), приводится в таблице 5-1. Фактический зарядный ток также ограничен емкостью аккумулятора. См. раздел 5.4.3

Таблица 5-1. Предельный ток блока питания

Предельный ток, %	Максимальный зарядный ток, А	
	Блок питания 30 кВА	Блок питания 50 кВА
1	0,5	0,8
2	0,9	1,6
3	1,4	2,4
4	1,9	3,2
5	2,3	4,0
6	2,8	4,8
7	3,3	5,6
8	3,8	6,4
9	4,2	7,2
10	4,7	8,0
11	5,2	8,8
12	5,6	9,6
13	6,1	10,4
14	6,6	11,2
15	7,0	12,0
16	7,5	12,8
17	8,0	13,6
18	8,4	14,4
19	8,9	15,2
20	9,4	16,0

5.4.7 Температурная компенсация аккумулятора

Данный параметр предназначен для настройки коэффициента температурной компенсации. Исходным значением считается температура 25 °С. Когда температура выше этого значения, напряжение разрядки понижается, а когда температура ниже – напряжение повышается.

5.4.8 Допустимое время ускоренной зарядки

Данный параметр предназначен для настройки времени ускоренной зарядки. По истечении этого времени система переключается в режим постоянной зарядки. Диапазон установки для этого параметра составляет от 1 до 48 часов.

5.4.9 Периодичность выполнения автоматической зарядки в ускоренном режиме

Данный параметр предназначен для настройки периодичности автоматической ускоренной зарядки. Система выполняет ускоренную зарядку аккумулятора по достижению значения этого параметра. Рекомендуется производить ускоренную зарядку аккумулятора раз в три месяца. Для этого установите значение 4320 ч.

5.4.10 Периодичность выполнения автоматической разрядки для технического обслуживания

При достижении этого значения система выполняет разрядку аккумулятора. Данную функцию необходимо активировать с помощью программного обеспечения для управления, отметив пункт «Плановое техобслуживание» (Настройка параметров → Настройка системного кода 1), как показано на рисунке 5-4.

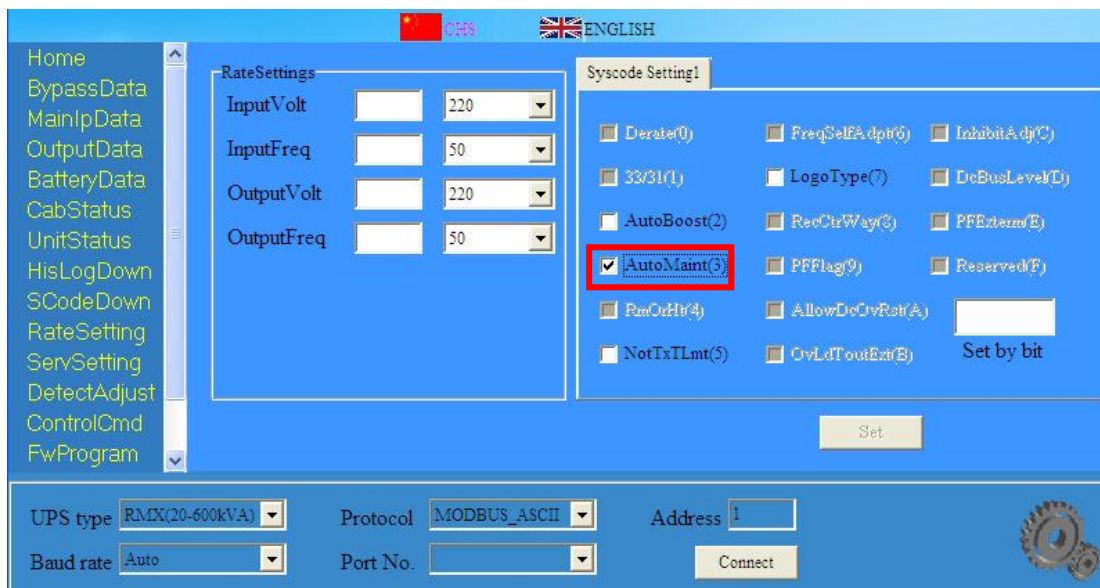


Рисунок 5-4. Активация функции автоматической разрядки для технического обслуживания

Напряжение КНР для этой опции превышает нормальное КНР в 1,05.

5.4.11 Предупреждения о перегреве аккумулятора и повышенной температуре окружающей среды

Данную функцию можно настроить с помощью программы управления. Система будет считывать информацию о температуре аккумулятора и окружающей среды, и выдавать предупреждения о повышенной температуре.

Диапазон установки: 25... 70 °С.

Датчик температуры подключается через сухой контакт.

5.5 Замена пылевого фильтра (дополнительная опция)

На обратной стороне передней дверцы ИБП установлено 3-4 пылевых фильтра. Каждый фильтр крепится с двух сторон с помощью кронштейнов. Процедура замены для каждого фильтра:

1. Откройте переднюю дверь и найдите фильтры на ее обратной стороне.
2. Снимите один кронштейн.
3. Снимите фильтр для улавливания пыли, который необходимо заменить, и вставьте чистый фильтр.
4. Установите кронштейн на место.

6 Технические характеристики изделия

В данном разделе приведены технические характеристики изделия, в том числе характеристики окружающей среды, механические и электротехнические характеристики.

6.1 Применимые стандарты

Конструкция ИБП соответствует следующим европейским и международным стандартам:

Таблица 6-1. Соответствие европейским и международным стандартам

Пункт	Ссылка на нормативные документы
Общие требования безопасности для ИБП, используемых в зонах доступа оператора	EN50091-1-1/IEC62040-1-1/AS 62040-1-1
Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС) ИБП	EN50091-2/IEC62040-2/AS 62040-2 (C3)
Метод определения требований к эксплуатации и испытаниям ИБП	EN50091-3/IEC62040-3/AS 62040-3 (VFISS 111)



Примечание

Вышеупомянутые стандарты на изделие включают соблюдение соответствующих пунктов универсальных стандартов IEC (МЭК) и EN по безопасности (IEC/EN/AS60950), на электромагнитное излучение и помехоустойчивость (IEC/EN/AS61000), и на изготовление (IEC/EN/AS60146 и 60950).

6.2 Характеристики окружающей среды

Таблица 6-2. Характеристики окружающей среды

Характеристика	Ед. изм.	Требования
Уровень акустических помех на расстоянии 1 м	дБ	65 дБ при нагрузке 100 %, 62 дБ при нагрузке 45 %
Рабочая высота над уровнем моря	м	≤1000 м над уровнем моря, снижение мощности на 1 % за каждые 100 м в диапазоне 1000–2000 м
Относительная влажность	% отн. вл.	0... 95, без конденсации
Рабочая температура	°C	0... 40, срок службы аккумулятора сокращается на половину каждые 10 °C, выше 20 °C.
Температура хранения ИБП	°C	-40... 70
Рекомендуемая температура хранения аккумулятора	°C	-20... 30

6.3 Механические характеристики

Таблица 6-3. Механические характеристики шкафа

Модель	Ед. изм.	60 кВА	80 кВА	90 кВА	100 кВА	120 кВА
Размеры (Ш×Г×В)	мм	600×980×950	600×980×950	600×980×1400	600×980×1150	600×980×1400
Вес	кг	170	210	231	210	266
Цвет	–	Черный				
Степень защиты (IEC 60529)	–	IP20				
Модель	Ед. изм.	150 кВА	200 кВА	400 кВА	500 кВА	
Размеры (Ш×Г×В)	мм	650×960×1600	650×960×1600	1300×1100×2000	1300×1100×2000	
Вес	кг	305	350	810	900	
Цвет	–	Черный				
Степень защиты (IEC 60529)	–	IP20				

Таблица 6-4. Механические характеристики блока питания

Модель	Ед. изм.	Блок питания 30 кВА	Блок питания 50 кВА
Размеры (Ш×Г×В)	мм	460×790×134	510×700×178
Вес	кг	34	45

6.4 Электротехнические характеристики

6.4.1 Электротехнические характеристики (входной выпрямитель)

Таблица 6-5. Входной выпрямитель переменного тока (электросеть)

Характеристика	Ед. изм.	Параметр
Система сети	–	3 фазы + нейтраль + защитное заземление
Номинальное входное напряжение перем. тока	В перем. тока	380/400/415 (три фазы и общая с входом байпаса нейтраль)
Номинальная частота	В перем. тока	50/60 Гц
Диапазон входного напряжения	В перем. тока	304–478 В перем. тока (межфазное), полная нагрузка 228–304 В перем. тока (межфазное), нагрузка линейно уменьшается в соответствии с минимальным фазовым напряжением
Диапазон входной частоты	Гц	40–70
Выходной коэффициент мощности		>0,99
Коэффициент нелинейных искажений на входе	%	<3 % (полная линейная нагрузка)

6.4.2 Электротехнические характеристики (промежуточное звено пост. тока)

Таблица 6-6. Аккумулятор

Характеристика	Ед. изм.	Параметры
Напряжение шины аккумуляторной батареи	В пост. тока	Номинальное: ± 240 В
Количество свинцово-кислотных ячеек	Номинально	40=[1 аккумулятор (12 В)], 240=[1 аккумулятор (2 В)]
Напряжение непрерывной зарядки (FLOAT)	В/ячейка (VRLA)	2,25 В/ячейка (выбор в диапазоне 2,2–2,35 В/яч.) Режим зарядки при постоянном токе и постоянном напряжении.
Температурная компенсация	мВ/°С/ячейка	3,0 (выбор в диапазоне 0–5,0)
Пульсация напряжения	%	≤ 1
Пульсация тока	%	≤ 5
Уравновешенное напряжение зарядки	VRLA	2,4 В/яч. (выбор в диапазоне 2,30–2,45 В/яч.) Режим зарядки с постоянным током и постоянным напряжением.
Конечное напряжение разрядки	В/ячейка (VRLA)	1,65 В/яч. (выбор в диапазоне 1,60–1,750 В/яч.) при токе разрядки 0,6С. 1,75 В/яч. (выбор в диапазоне 1,65–1,8 В/яч.) при токе разрядки 0,15С. (конечное напряжение разрядки имеет линейную зависимость от тока разрядки в установленном диапазоне).
Зарядка батареи	В/ячейка	2,4 В/яч. (выбор в диапазоне 2,3–2,45 В/яч.), режим зарядки при постоянном токе и постоянном напряжении.
Максимальная мощность зарядки аккумулятора	кВт	10 %*мощность ИБП (выбор в диапазоне 1–20 % мощности ИБП).

6.4.3 Электротехнические характеристики (выход инвертора)

Таблица 6-7. Выход инвертора (для критических нагрузок)

Характеристика	Ед. изм.	Параметры
Номинальная мощность	кВА	60/90/120
Номинальное напряжение перем. тока	В перем. тока	380/400/415 (межфазное)
Номинальная частота	Гц	50/60
Стабилизация частоты	Гц	50/60 Гц $\pm 0,1$ %
Точность поддержания напряжения	%	$\pm 1,5$ (0–100 % линейной нагрузки)
Перегрузка	–	110 %, 60 мин; 125 %, 10 мин; 150 %, 1 мин; >150 %, 200 мс
Диапазон синхронизации	Гц	Настраиваемый, от $\pm 0,5$ Гц до ± 5 Гц, стандартное значение ± 3 Гц
Выходной коэффициент мощности	КМ	0,9
Переходной процесс	%	<5 % для ступенчатой нагрузки (20 % – 80 % – 20 %)
Выход в нормальный режим после переходного процесса		<30 мс для ступенчатой нагрузки (0 % – 100 % – 0 %)
Общее гармоническое искажение выходного напряжения		<1 %, линейная нагрузка от 0 % до 100 % <6 %, полная нелинейная нагрузка согласно IEC/EN62040-3

6.4.4 Электротехнические характеристики (вход от байпаса)

Таблица 6-8. Вход от байпаса (источника обходного питания)

Характеристика	Ед. изм.	60-200 кВА	250-500 кВА
Номинальное напряжение перем. тока	В перем. тока	380/400/415 (три фазы, четыре провода, общая нейтраль с байпасом)	
Номинальный ток	А	91–758 (таблица 3-2)	
Перегрузка	%	125 %, длительная эксплуатация 125–130 %, в течение 10 минут 130–150 %, в течение 1 минуты >150 %, 300 мс	110 %, длительная эксплуатация 110–125 %, в течение 5 минут 125–150 %, в течение 1 минуты >150 %, 1 с
Нагрузочная способность нейтрали по току	А	1,7×In	1,7×In
Номинальная частота	Гц	50/60	50/60
Время переключения (между байпасом и инвертором)	мс	Синхронизированный переход: 0 мс	
Диапазон напряжения байпаса	%	Настраиваемый, по умолчанию от -20 % до +15 % Верхний предел: +10 %, +15 %, +20 %, +25 % Нижний предел: -10 %, -15 %, -20 %, -30 %, -40 %	
Диапазон частоты байпаса	Гц	Настраиваемый, ±1 Гц, ±3 Гц, ±5 Гц	
Диапазон синхронизации	Гц	Настраиваемый, ±0,5 Гц, ±5 Гц, значение по умолчанию ±3 Гц	

6.5 Эффективность

Таблица 6-9. Эффективность

Характеристика	Ед. изм.	60 кВА / 90 кВА / 120 кВА	80 кВА / 100 кВА / 150 - 500 кВА
Общая эффективность			
Нормальный режим (двойное преобразование)	%	>95	>96
Режим энергосбережения	%	>99	
Эффективность разрядки аккумулятора (аккумулятор при номинальном напряжении 480 В пост. тока и полной линейной нагрузке)			
Режим работы от аккумулятора	%	>95	>96

6.6 Дисплей и интерфейс

Таблица 6-10. Дисплей и интерфейс

Дисплей	Светодиодный + ЖК + цветной сенсорный дисплей
Интерфейс	Стандартный: RS232, RS485, USB, сухой контакт Дополнительные опции: SNMP, AS/400