

Источник  
Бесперебойного  
Питания

# ИМПУЛЬС

## МУЛЬТИПЛЕКС 10-90 кВА



Версия 1.1.003, 2018 г.

## О Руководстве

Настоящее руководство предназначено для пользователей источников бесперебойного питания ИМПУЛЬС серии СЕРИЯ МУЛЬТИПЛЕКС 10-90 кВА.

### Дополнительная информация

Для получения дополнительной информации об устройстве и его опциях, обратитесь на официальные сайты производителя: [www.impuls.energy](http://www.impuls.energy)

### Обновления

Обновленные версии документации Вы можете найти на сайтах [www.impuls.energy](http://www.impuls.energy). Всегда используйте последние версии руководства.

### Транспортировка

Транспортные средства и грузоподъемные механизмы должны обладать характеристиками, достаточными для безопасного подъема и транспортировки ИБП.



### НЕДОПУСТИМ ПОДЪЕМ ТЯЖЕЛОГО ВЕСА БЕЗ ПОМОЩИ

1 человек	<18 кг
2 человека	18-32 кг
3 человека	32-55 кг
Транспортные средства и грузоподъемные механизмы	>55 кг

Перемещайте оборудование без резких ускорений. При установленных в корпусе ИБП АКБ перемещать ИБП следует плавно и с большей осторожностью.

### Все права защищены.

*Примечание:* ввиду постоянного совершенствования конструкции и технологии изготовления нашей продукции, возможны улучшения характеристик без предварительного уведомления, не влияющие на надежность и безопасность эксплуатации. За подробной информацией по продукции Вы можете обращаться к изготовителю:

### ООО «ЦРИ «ИМПУЛЬС»

125239, Москва,  
ул. Коптевская, 73, стр. 1  
+7 (495) 255-03 39  
[info@sstmk.ru](mailto:info@sstmk.ru)  
[www.sstmk.ru](http://www.sstmk.ru)

 +7 495 2550339



# Содержание

## 1 / Безопасность



1.1. Безопасность.....	5
------------------------	---

## 2 / Монтаж



2.1. Введение.....	8
2.2. Первоначальные проверки.....	9
2.3. Место установки.....	9
2.3.1. Место установки ИБП.....	9
2.3.2. Помещение для внешних АКБ.....	10
2.3.3. Хранение.....	10
2.4. Размещение на месте установки.....	10
2.4.1. Конфигурации ИБП.....	11
2.4.2. Перемещение шкафов.....	11
2.4.3. Свободное пространство, необходимое для работы и обслуживания.....	12
2.4.4. Фронтальное обслуживание.....	12
2.4.5. Окончательное размещение.....	12
2.4.6. Установка регулируемых опор.....	12
2.4.7. Состав ИБП.....	12
2.4.8. Установка силовых модулей.....	14
2.4.9. Ввод кабелей.....	17
2.5. Внешние защитные устройства.....	19
2.5.1. Вход выпрямителя и вход байпаса.....	19
2.5.2. Внешняя АКБ.....	20
2.5.3. Выход ИБП.....	20
2.6. Силовые кабели.....	20
2.6.1. Подключение кабелей.....	21
2.7. Кабели управления и коммуникации.....	23

2.7.1. Модуль мониторинга ИБП и Релейные контакты.....	23
2.7.2. Сухой контакт для измерения температуры АКБ и окружающей среды.....	24
2.7.3. Входной порт дистанционного отключения питания.....	25
2.7.4. Входной сухой контакт работы от генератора.....	26
2.7.5. Контроль ВСВ (управление контактором АКБ).....	27
2.7.6. Выходной сухой контакт для предупреждения о разряде АКБ.....	28
2.7.7. Выходной сухой контакт общей аварии.....	28
2.7.8. Выходной сухой контакт для предупреждения об отказе сети питания.....	29

## 3 / Монтаж и техобслуживание АКБ



3.1. Общие рекомендации.....	31
3.2. Конфигурация АКБ.....	33
3.2.1. Монтаж и подключение АКБ.....	33
3.3. Техническое обслуживание АКБ.....	35

## 4 / Монтаж стоечной системы ИБП



4.1. Обзор.....	36
4.2. Установка модульных ИБП в параллельную систему.....	37

4.2.1. Установка стоек с ИБП.....	37
4.2.2. Внешние предохранительные устройства.....	37
4.2.3. Силовые кабели.....	37
4.2.4. Плата параллельной работы.....	38
4.2.5. Контрольные кабели параллельного подключения.....	38

## 5 / Монтажный чертеж...40



## 6 / Эксплуатация



6.1. Введение.....	48
6.2. Параллельная система 1+1.....	50
6.3. Режим работы.....	51
6.4. Управление АКБ.....	53
6.5. Защита АКБ.....	54

## 7 / Инструкции по эксплуатации



7.1. Введение.....	55
7.2.   Включение ИБП.....	56
7.3. Порядок переключения между режимом сервисного байпаса для технического обслуживания и нормальным режимом...58	

7.4. Порядок полного выключения ИБП.....	61
7.5. Порядок аварийного откл. питания.....	61
7.6. Автоматический запуск.....	62
7.7. Порядок сброса ИБП.....	62
7.8. Эксплуатация параллельных ИБП.....	63
7.9. Инструкция по техническому обслуживанию силовых модулей.....	63
7.10. Выбор языка.....	65
7.11. Изменение текущей даты и времени.....	65
7.12. Пароль управления 1.....	65

## 8 / Пульт управления и дисплей.....66

## 9 / Дополнительные детали.....85

## 10 / Спецификация изделия.....86

## Приложение А

Руководство по заказу и выбору системы ИБП....90

## Приложение В

Подключение питания к модульной системе.....91

# 1 / Безопасность

Данное руководство содержит сведения о монтаже и эксплуатации модульного ИБП. Внимательно прочтите их перед началом монтажа.

Настройка и первоначальный ввод модульного ИБП в эксплуатацию должен производиться специалистами производителя или авторизованным представителем производителя. В противном случае возможно травмирование работников, повреждение оборудования, а также отказ производителя от гарантийных обязательств.

Данный ИБП предназначен исключительно для коммерческого или промышленного применения и не может использоваться в системах поддержания жизни. Данное устройство представляет собой источник бесперебойного питания (ИБП) средней мощности. При использовании в жилых помещениях данное устройство может быть источником радиочастотных помех. В этом случае пользователь должен принять дополнительные меры для противодействия этому.



## Соответствие и стандарты

Данное устройство соответствует директивам СЕ73/23 & 93/68 (о низковольтном оборудовании) и 89/336 (об ЭМС), а также следующим стандартам, которые регламентируют ИБП:

\*IEC62040-1-1 Общие требования и требования безопасности для работы в зоне доступа оператора

\*IEC/EN62040-2 Требования по ЭМС, класс С

\*IEC62040-3 Требования к производительности и методы испытаний

Более подробные сведения приведены в разделе 9. Для обеспечения совместимости необходимо смонтировать устройство в соответствии с этими инструкциями и с применением одобренных производителем принадлежностей.



**ВНИМАНИЕ:** большой ток утечки на землю.

Заземление должно быть выполнено до подключения входного питания (включая сеть питания и АКБ).

Значение токов утечки на землю, которые протекают через ИБП в любой конфигурации от 10 до 150 кВт, находится в пределах от 3,5 мА до 1000 мА, что соответствует требованиям IEC/EN 62040-1 / IEC/EN

60950-1. Переходные и установившиеся токи утечки на землю, которые могут иметь место при включении оборудования, необходимо принимать во внимание при выборе в качестве защиты дифференциальных автоматов или УЗО. Дифференциальные автоматы должны быть чувствительны к однонаправленным импульсам постоянного тока и нечувствительными к переходным токовым импульсам.

Обратите внимание на то, что токи утечки на землю, создаваемые нагрузкой так же будут протекать через эти устройства защиты.

Данное оборудование должно быть заземлено в соответствии с действующими местными электрическими стандартами.



**ВНИМАНИЕ!** Защита от обратного тока.

В данной системе предусмотрен сигнал управления, который используется вместе с внешним (опциональным) автоматическим устройством для защиты от обратного тока, который может возникнуть в цепи обходного байпаса. Если защита от обратного тока в цепи обходного байпаса не используется, на коммутирующую аппаратуру на входе байпасной линии ИБП необходимо установить табличку, предупреждающую технических специалистов о том, что данная цепь подключена к системе ИБП.



Компоненты, техническое обслуживание которых может осуществляться пользователем.

Все операции по техническому обслуживанию данного оборудования, которые связаны с доступом к внутренним деталям и компонентам, требуют применения специальных инструментов и должны осуществляться только обученным и сертифицированным производителем персоналом.

Данный ИБП полностью соответствует требованиям стандарта «IEC62040-1-1 Общие требования и требования безопасности для применения ИБП в зоне доступа оператора». Внутри шкафа АКБ имеются опасные напряжения. Однако риск поражения для лиц, не занимающихся техническим обслуживанием, минимизирован. Поскольку прикосновение к компонентам, которые находятся под опасным напряжением, возможен только при вскрытии корпуса инструментом, вероятность такого контакта минимальна. Риск

для работников, использующих данное оборудование в режиме нормальной эксплуатации, методами, рекомендуемыми в данном руководстве, отсутствует.



**ВНИМАНИЕ!** Напряжение батарейного массива превышает 400 В.

Все операции по техническому обслуживанию батарейных массивов, связанные с доступом в батарейные шкафы, требуют применения специальных инструментов и должны осуществляться только обученным персоналом.

**ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ БАТАРЕЙНЫХ МАССИВОВ НАПРЯЖЕНИЕ НА ТЕРМИНАЛАХ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОЖЕТ ПРЕВЫШАТЬ 400 В, ЧТО СМЕРТЕЛЬНО ОПАСНО!**

Производители АКБ предоставляют сведения о необходимых мерах предосторожности, которые должны быть приняты при работе с большими массивами АКБ или рядом с ними. Такие меры предосторожности должны приниматься в обязательном порядке. Особое внимание должно уделяться рекомендациям, которые касаются местных условий окружающей среды, применения защитной одежды, оказания первой помощи и пожарной безопасности.

## 2 / Монтаж

### 2.1. | Введение

В данном разделе приведены важные требования к размещению модульного ИБП и связанного с ним оборудования, а также к монтажу кабельных линий. Поскольку на каждом объекте могут быть свои собственные требования, в данном разделе содержится не поэтапная инструкция по монтажу, а рекомендации по основным процессам и методам работы, которые должны учитываться инженером, осуществляющим монтаж.



**Внимание:** монтаж может осуществляться только инженером, имеющий соответствующий допуск

Не подключайте ИБП к сети питания без участия сертифицированного производителем специалиста.

Монтаж ИБП должен осуществляться квалифицированным инженером с учетом сведений, содержащихся в данном разделе. Все оборудование, не указанное в данном разделе, поставляется с отдельными руководствами по механическому и электрическому монтажу.



**Примечание:** ИБП должен быть подключен к 3-х фазной четырехпроводной сети

ИБП рассчитан на работу в трехфазных четырехпроводных (+заземление) сетях переменного тока типа TN-C-S; TNS или TT (в последнем случае использовать УЗО на входе ИБП не рекомендуется), соответствующих стандарту IEC60364-3. При установке ИБП в трехфазных трехпроводных сетях необходимо использовать опциональный трансформатор, преобразующий трехпроводную сеть в четырехпроводную. При подключении к сети с изолированной нейтралью (IT) необходимо использовать на входе в ИБП 4-х полюсный автоматический размыкатель. В стандарте IEC60364-3 можно ознакомиться с особенностями данных сетей подробно. Так же опционально ИБП может быть подключен к однофазной трехпроводной сети.



**ВНИМАНИЕ:** опасности, связанные с наличием АКБ  
**ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ ТРЕБУЕТСЯ ПРИ РАБОТЕ С АКБ, КОТОРЫЕ ВХОДЯТ В СОСТАВ ДАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ.**

При подключении массива батарей напряжение на выходных терминалах может превышать 400 В, прикосновение к контактам смертельно опасно.

Во избежание повреждения глаз электрической дугой носите защитные очки.

Перед началом работ снимите все металлические украшения и аксессуары (часы и пр.).

Используйте инструменты только с изолированными рукоятками.

Используйте резиновые перчатки.

АКБ с любыми механическими повреждениями подлежат замене. Старые и неисправные АКБ необходимо поместить в контейнер из материала, стойкого к воздействию серной кислоты, а затем утилизировать в соответствии с местным законодательством.

При попадании электролита на кожу немедленно промойте пораженное место водой.

## 2.2. | Первоначальные проверки

Перед монтажом ИБП выполните следующие проверки.

1. Визуально осмотрите ИБП на предмет внутренних и внешних повреждений стойки, силовых модулей и АКБ, которые могли иметь место при транспортировке. При обнаружении повреждений сразу же сообщите о них транспортной компании.
2. Проверьте паспортную табличку изделия и убедитесь в том, что оно соответствует заказу. Паспортная табличка закреплена на задней поверхности передней двери. На паспортной табличке указывается модель ИБП, емкость АКБ и другие параметры.

## 2.3. | Место установки

### 2.3.1. Место установки ИБП

ИБП предназначен для установки в помещениях. Его необходимо разместить в прохладном, сухом и чистом месте с достаточно эффективной вентиляцией. Параметры окружающей среды должны соответствовать рабочему диапазону устройства (см. табл. 9-2). Охлаждение модульного ИБП осуществляется принудительно, за счет внутренних вентиляторов. Охлаждающий воздух поступает в модуль через вентиляционные решетки, расположенные на передней стороне шкафа, а выходит – через решетки, расположенные на его задней стороне. Блокировка вентиляционных отверстий не допускается.

При необходимости следует установить внешние вентиляторы, чтобы обеспечить циркуляцию воздуха. Если ИБП будет эксплуатироваться в грязной среде, необходимо установить воздушный фильтр и регулярно чистить его, чтобы поддерживать поток чистого воздуха. Охлаждающая способность кондиционера воздуха должна быть выбрана в соответствии с данными о потерях

мощности ИБП, которые указаны в табл. 9-8: Нормальный режим (ИБП с двойным преобразованием VFI SS 111).

*Примечание: ИБП необходимо установить на бетонной либо другой негорючей поверхности.*

### 2.3.2. Помещение для внешних АКБ

В конце цикла зарядки АКБ выделяет некоторое количество водорода и кислорода, поэтому объем свежего воздуха на месте установки АКБ должен соответствовать требованиям EN50272-2001.

Температура окружающей среды вокруг АКБ должна быть стабильной. Температура окружающей среды – основной фактор, определяющий емкость и срок службы АКБ. Нормальная рабочая температура АКБ + 25°C. Работа при более высоких температурах приводит к снижению срока службы, а при более низких – к снижению емкости. Если средняя рабочая температура АКБ превышает 30°C, срок ее службы сокращается на 50%. Если рабочая температура АКБ превышает 40°C, срок ее службы сокращается по экспоненциальной зависимости. При нормальной эксплуатации температура АКБ должна поддерживаться в диапазоне от 15°C до 30°C. Держите АКБ вдали от источников тепла и вентиляционных отверстий.

Если будут использоваться внешние АКБ, необходимо установить автоматические выключатели (или предохранители) как можно ближе к ним. Соединительные кабели должны быть как можно короче.

### 2.3.3. Хранение

Если оборудование не будет монтироваться сразу после доставки, его необходимо хранить в помещении, где оно будет защищено от чрезмерной влажности и источников тепла (см. табл. 9-2). АКБ необходимо хранить в сухом и прохладном месте с хорошей вентиляцией. Наиболее подходящая температура хранения – от 20°C до 25°C.



#### Предотвращение разряда АКБ

**Всегда отключайте батарейные массивы от ИБП в случае его длительного неиспользования, в противном случае возможен глубокий разряд и неустранимое повреждение АКБ. В любом случае АКБ необходимо периодически заряжать в соответствии с руководством по их эксплуатации.**

### 2.4. | Размещение на месте установки

При окончательном размещении оборудования на месте установки необходимо обеспечить его устойчивость и неподвижность. Для продолжительного срока службы необходимо гарантировать выполнение следующих условий:

- Имеется достаточное пространство для работы с ИБП
- Имеется достаточный приток воздуха для рассеивания тепла, которое выделяет ИБП
- ИБП не подвержен воздействию атмосферных осадков

- ИБП защищен от чрезмерной влажности и источников тепла
- ИБП защищен от пыли
- Соблюдаются действующие правила пожарной безопасности
- Температура окружающей среды составляет от +20°C до +30°C. В этом диапазоне АКБ работают с максимальной эффективностью (информация о транспортировке и хранении АКБ, а также о требованиях к окружающей среде приведена в табл. 9-2)
- Данное оборудование представляет собой стальную раму, которая закрыта съемными панелями. Верхняя и боковые панели закреплены винтами.
- После открытия дверцы стойки ИБП можно получить доступ к вспомогательным соединениям интерфейса для подключения внешнего низковольтного оборудования, а также к выключателю механического байпаса для технического обслуживания. На стойке ИБП имеется пульт управления, который расположен на передней дверце. На этом пульте отображаются сведения о состоянии оборудования, а также аварийные сигналы. АКБ находятся вне стойки ИБП. Воздух для охлаждения поступает в ИБП спереди, а выходит из него – сзади.

#### 2.4.1. Конфигурации ИБП

В зависимости от конкретных требований ИБП может быть установлен как отдельно стоящее устройство (с применением внешних батарейных массивов), или установлен в стандартную телекоммуникационную стойку 19" (с установкой в стойке модулей с АКБ).

Все шкафы системы ИБП, предназначенные для установки на одном и том же объекте, имеют одинаковую высоту и могут быть установлены боковыми стенками друг к другу. Это обеспечивает компактность системы. Более подробные сведения по размещению шкафа ИБП приведены в разделе 7 «Монтажный чертеж».

#### 2.4.2. Перемещение шкафов



##### **ВНИМАНИЕ!**

Убедитесь в том, что подъемное оборудование, которое применяется для перемещения шкафов ИБП, имеет достаточную грузоподъемность. ИБП опционально может быть оснащен колесиками.

После удаления болтов, которые удерживают оборудование на транспортировочном поддоне, необходимо принять меры, чтобы исключить перемещение ИБП. Снятие оборудования с транспортировочного поддона должно осуществляться достаточным количеством работников и при помощи надлежащего подъемного оборудования.

Убедитесь в том, что вес ИБП находится в пределах грузоподъемности применяемого подъемного оборудования. Вес ИБП указан в табл. 9-3.

ИБП и шкафы можно перемещать при помощи вилочного погрузчика или аналогичного оборудования. Кроме того, на небольшое расстояние шкаф ИБП можно перемещать на колесиках.

*Примечание: При перемещении оборудования, оснащенного АКБ, необходимо соблюдать осторожность. Такие перемещения должны быть сведены к минимуму.*

#### **2.4.3. Свободное пространство, необходимое для работы и обслуживания**

Боковые стороны стойки ИБП не имеют вентиляционных отверстий, свободное пространство с его боковых сторон не требуется.

Чтобы обеспечить возможность периодической протяжки силовых соединений внутри ИБП, рекомендуется обеспечить свободное пространство перед ИБП шириной, достаточной для свободного прохода персонала при полностью открытых дверях ИБП. Свободное пространство с задней стороны ИБП для обеспечения достаточной вентиляции должно быть не менее 100 мм при размещении ИБП в телекоммуникационной стойке или не менее 300 мм при установке на пол.

Если в состав ИБП входит внутренний модульный батарейный массив, свободное пространство с задней стороны стойки ИБП должно быть достаточным для доступа к автоматическим выключателям АКБ. При установке автоматических выключателей батарейных модулей на передней панели стойки с ИБП, доступ к задней части батарейных модулей не требуется.

#### **2.4.4. Фронтальное обслуживание**

Компоновка составных частей стойки ИБП позволяет производить обслуживание и ремонт только с передней стороны, что уменьшает требования к занимаемой ИБП площади.

#### **2.4.5. Окончательное размещение**

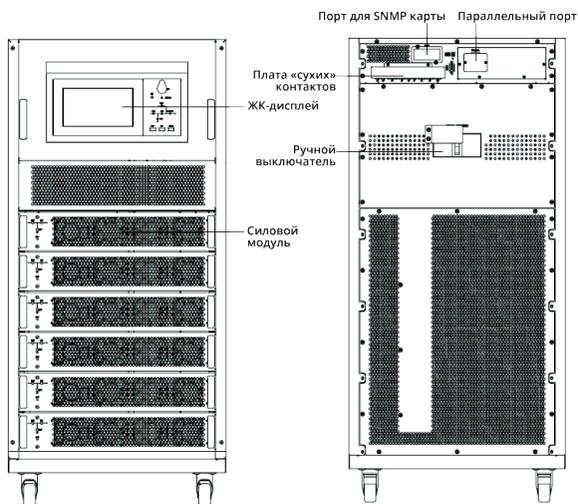
При окончательном размещении оборудования необходимо убедиться в том, что регулируемые опоры ИБП отрегулированы таким образом, что обеспечивается неподвижность и устойчивость ИБП.

#### **2.4.6. Установка регулируемых опор**

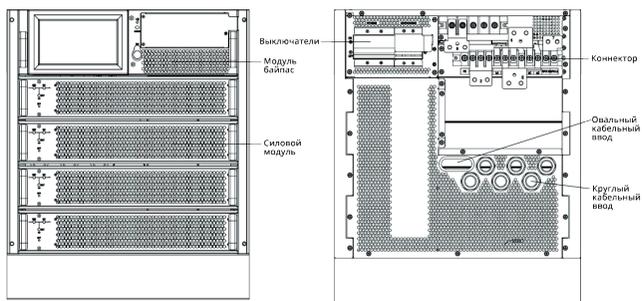
На монтажных схемах в разделе 4 данного руководства показано положение отверстий в основании оборудования, которые предназначены для его крепления болтами к полу. Если ИБП устанавливается на фальшпол, он должен располагаться на основании, рассчитанном на оказываемую ИБП нагрузку на пол (более 150 кг).

#### **2.4.7. Состав ИБП**

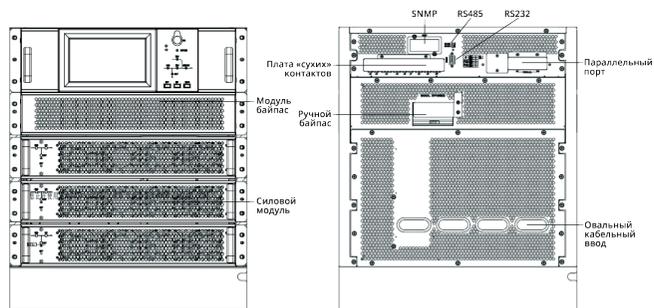
Конструкция ИБП показана на рис. 1-1. Конфигурация ИБП описана в табл. 1-1



(а) шкаф на 6 модулей



(б) шкаф на 4 модуля



(с) шкаф на 3 модуля



(d) шкаф на 2 модуля

Рис. 1-1: Конструкция ИБП

Поз.	Элемент	Кол-во	Примечания
1	Панель управления с дисплеем	1	Обязательная деталь, устанавливается на заводе-изготовителе
2	Модуль обходного байпаса	1	Обязательная деталь, устанавливается на заводе-изготовителе
3	Выключатели сервисного байпаса	1	Обязательная деталь, устанавливается на заводе-изготовителе
4	Силовой модуль	$1 \leq n \leq 6$	Обязательная деталь
5	Декоративная металлическая планка	2	Устанавливается на заводе-изготовителе

Таблица 1-1: Конфигурация ИБП

#### 2.4.8. Установка силовых модулей

Количество силовых модулей и их возможное расположение могут быть различны в зависимости от выбранной заводской конфигурации.

Устанавливайте силовые модули снизу вверх, чтобы не допустить переворота шкафа из-за высокого расположения центра тяжести.

Инструкции по установке силовых модулей.

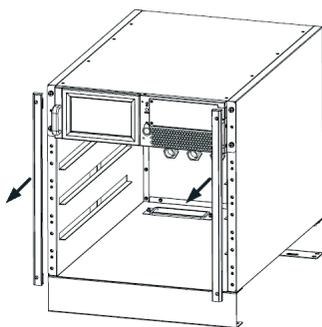
Установку силовых модулей необходимо начинать снизу, чтобы предотвратить подъем центра тяжести. По умолчанию силовые модули необходимо устанавливать с №1 по №2 (шкаф на 2 модуля), с №1 по №3 (шкаф на 3 модуля), с №1 по №4 (шкаф на 4 модуля) и с №1 по №6 (шкаф на 6 модулей).



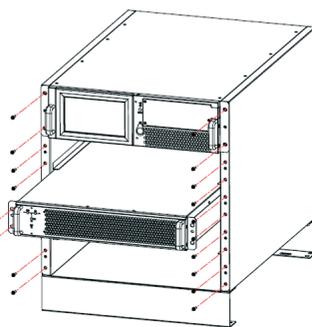
### ПРИМЕЧАНИЯ

Если ИБП устанавливается как отдельно стоящий (не устанавливается в телекоммуникационную стойку), рекомендуется устанавливать силовые модули, начиная с верхнего, чтобы предотвратить коррозию нижнего модуля.

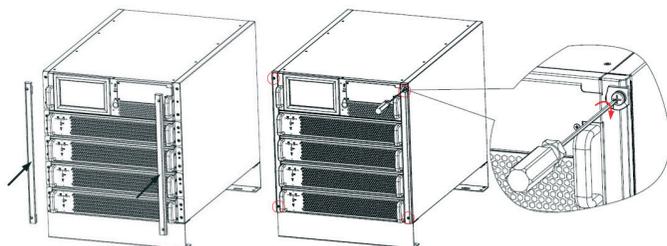
- Демонтируйте металлические планки с двух сторон передней панели. Ослабьте винты через отверстия в металлических планках, потяните планки вверх, а затем отведите в сторону от шкафа, как показано на рис. 1-2(а).
- Вставьте модуль в нужную ячейку и подайте его внутрь шкафа.
- Закрепите модуль в шкафу при помощи крепежных отверстий, которые находятся с обеих сторон передней панели модуля.
- Ослабьте 4 нижних и верхних винта и закрепите две боковые декоративные металлические планки (см. рис. 1-2), чтобы закрыть винты на передней стороне шкафа, как показано на рис. 1-2(с)(d).



(а) Снимите боковые декоративные металлические планки



(b) Вставьте силовой модуль

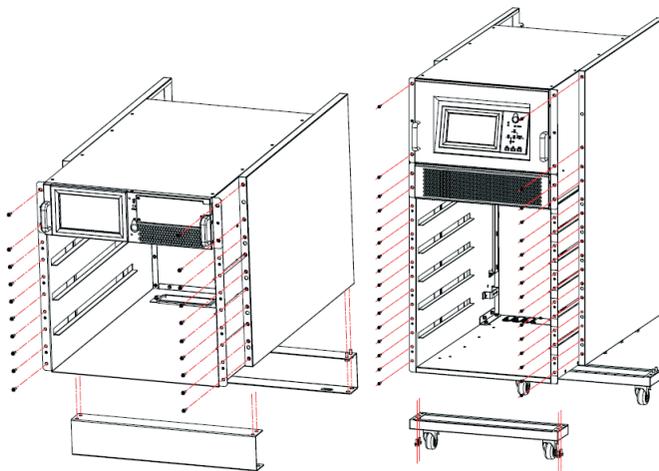


(c) Установите декоративные металлические планки на место

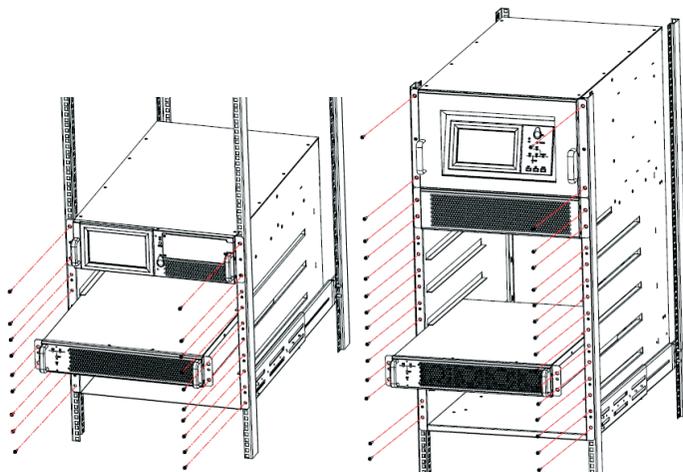
(d) Закрепите планки

Рис. 1- 2: Установка силового модуля

Если ИБП устанавливается в телекоммуникационную стойку, он должен опираться на комплект направляющих, неподвижные рельсы либо полку. Прикрепите комплект направляющих к корпусу стойки. Снимите боковые панели и держатели ИБП, как показано на рис. 1-3. Положите ИБП в положение для установки в стойку. Прикрепите ИБП к корпусу стойки при помощи 20 винтов М6.



(a) Снимите боковые панели и держатели



в. Закрепите шкаф в корпусе стойки

Рис. 1-3: Установка в стойку

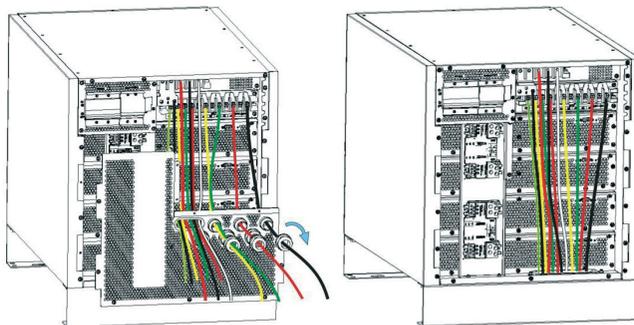


#### ВНИМАНИЕ!

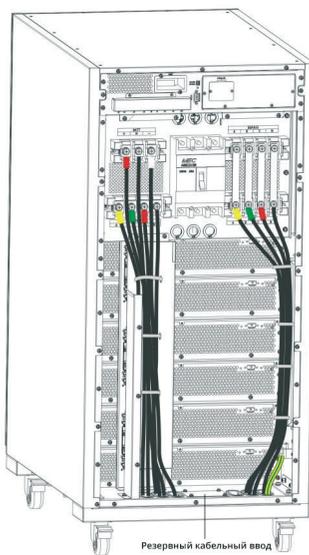
Необходимо применять корпус стойки с боковыми дверцами или панелями, чтобы закрыть боковую панель шкафа ИБП. В противном случае можно прикоснуться к разъемам силовых модулей при помощи инструмента (например, отвертки).

#### 2.4.9. Ввод кабелей

Ввод кабелей в стоечную систему ИБП может осуществляться снизу и сзади. Рекомендуемый метод монтажа – подключить кабели через овальные отверстия, что позволяет предотвратить попадание в шкаф посторонних материалов и насекомых. Если овальное отверстие недостаточно велико, используйте круглый защитный сальник. При подводе кабелей через нижний ввод, сначала снимите крышку и установите резиновый защитный сальник на нижнее входное отверстие. Ввод кабелей показан на рис. 1-4.



(а) Ввод кабелей в шкаф на 2 или 4 модуля



t b) Ввод кабелей в шкаф на 6 модулей

Рис. 1-4: Ввод кабелей



### Примечания

Подключение кабелей должно быть выполнено, как показано на схеме на задней панели или в приложении В (шкаф на 2 или 4 модуля). В шкафу на 6 модулей кабели необходимо закрепить, как показано на рис. 1-4(b), чтобы обеспечить максимально эффективную вентиляцию. Если овальные отверстия недостаточно велики, используйте для ввода кабелей резервные вводы и заблокируйте оставшееся место, чтобы защитить ИБП от грызунов.

## 2.5. | Внешние защитные устройства

Из соображений безопасности на входе ИБП необходимо установить внешние автоматические выключатели либо другие защитные устройства. В этом разделе приведены общие практические сведения для квалифицированных инженеров. Выполняющие монтаж инженеры должны знать действующие стандарты на электромонтаж, а также монтируемое оборудование.

### 2.5.1. Вход выпрямителя и вход байпаса

Защита от превышения допустимого тока

Входное распределительное устройство должно быть оснащено подходящими защитными устройствами, при выборе которых необходимо учитывать допустимую токовую нагрузку силовых кабелей и перегрузочную способность оборудования (см. табл. 9-7). В общем случае, рекомендуется установить магнитный автоматический выключатель (IEC 60947-2) с кривой отключения C (нормальная), рассчитанный на 125% силы тока, указанной в табл. 9-7. Отдельный ввод байпаса: Если используется отдельный ввод выпрямителя и байпаса, во входном распределительном устройстве необходимо установить отдельные защитные устройства для входов выпрямителя и байпасной линии.

*Примечание: Входы выпрямителя и байпаса должны иметь общую нейтральную линию.*

Защита от замыканий на землю (устройства защитного отключения):

УЗО, установленное перед ИБП должно обеспечивать следующие параметры:

Быть чувствительным к однонаправленным импульсам постоянного напряжения в сети

Быть нечувствительным к переходным токовым импульсам

Иметь настраиваемую чувствительность к токам утечки в диапазоне от 0,3 до 1 А.



Рис. 1-5: Обозначения устройств защитного отключения

При использовании устройств защитного отключения в системе с отдельным вводом байпаса или в параллельной системе, эти устройства должны быть установлены перед входным распределительным устройством. В противном случае возможны ложные срабатывания.

Ток утечки на землю, который вносит фильтр радиочастотных помех в составе ИБП, составляет от 3,5 до 1000 мА. Рекомендуется проверить чувствительность всех устройств защитного отключения, установленных после входного и выходного (у нагрузки) распределительных устройств.

### 2.5.2. Внешняя АКБ

Для защиты от перегрузок и коротких замыканий в цепь подключения внешних АКБ должен быть установлен автоматический выключатель постоянного тока или соответствующие предохранители. Устройство защиты линии АКБ должно быть установлено как можно ближе к батарейному массиву (установлено непосредственно в шкафу с АКБ).

### 2.5.3. Выход ИБП

Если для распределения нагрузки используется внешняя распределительная панель, выбор защитных устройств должен осуществляться независимо от тех, что установлены на входе ИБП (см. табл. 9-7).

## 2.6. | Силовые кабели

При выборе конструкции кабелей, описанных в данном разделе, необходимо принять во внимание требования местных стандартов и условия окружающей среды (температура и др.). См. стандарт IEC 60950-1, табл. 3В «Кабельная проводка».



**ВНИМАНИЕ!**  
**НЕВЫПОЛНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ В ОТНОШЕНИИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ УСТРОЙСТВА В СЛУЧАЕ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОМЕХАМ, ПОРАЖЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ ИЛИ ПОЖАРУ.**

Мощность ИБП (кВА)	Номинальный ток (А)								
	Входной ток при полной нагрузке и максимальном токе заряда АКБ *1,2			Выходной ток при полной нагрузке*2			Ток разряда АКБ при напряжении конечного разряда =1,67 В/эл., без перегрузки		
	380 В	400 В	415 В	380 В	400 В	415 В	36 АКБ/ лин.	38 АКБ/ лин.	40 АКБ/ лин.
90	180	180	180	136	130	125	263	249	236
60	120	120	120	92	87	83	175	166	157
45	90	90	90	68	65	62,5	132	125	118
40	80	80	80	61	58	56	117	111	105

30	60	60	60	46	44	42	88	83	79
20	40	40	40	31	29	28	59	56	53
15	30	30	30	23	22	21	44	42	40

\* *Примечание:*

1. *Номинальный входной ток при общем подключении выпрямителя и байпаса.*
2. *Сечение нейтрального проводника необходимо выбирать при условии, что при нелинейных нагрузках ток в нейтрали может превышать фазный в 1,732 раза.*
3. *Кабель заземления, соединяющий ИБП с основной системой заземления, должен быть как можно короче. Сечение заземляющего проводника должно быть выбрано с учетом номинала короткого замыкания, длин кабелей, типа защиты и др.  
Согласно AS/IEC60950-1, сечение проводника должно быть 16 мм<sup>2</sup> / 10 мм<sup>2</sup> (вход/выход 30/40/45 кВА), 10 мм<sup>2</sup> / 6 мм<sup>2</sup> (вход/выход 15/20 кВА), 35 мм<sup>2</sup> / 25 мм<sup>2</sup> (вход/выход 60 кВА), 50 мм<sup>2</sup> / 35 мм<sup>2</sup> (вход/выход 90 кВА).*
4. *Размеры кабелей АКБ должны быть выбраны так, чтобы при номинальном токе, указанном в табл. 1-2, максимальное падение напряжения составляло 4 В. Оборудование нагрузки подключается к распределительной сети посредством индивидуально защищенной сборной шины, питание на которую поступает с выхода ИБП, а не напрямую с ИБП. В параллельных многомодульных системах выходные кабели всех стоек ИБП должны быть одинаковой длины (считая от выходных контактов ИБП до распределительной сборной шины), чтобы предотвратить неравномерное распределение мощности между параллельными ИБП. При прокладке силовых кабелей не допускается образование витков, так как это приведет к электромагнитным помехам.*
5. *Местоположение контактов для подключения кабеля указано в разделе 4 «Монтажный чертеж».*



**ВНИМАНИЕ!**  
НЕВЫПОЛНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ В ОТНОШЕНИИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ УСТРОЙСТВА В СЛУЧАЕ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОМЕХАМ, ПОРАЖЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ ИЛИ ПОЖАРУ.

### 2.6.1. Подключение кабелей



**Примечание**  
Описанные в данном разделе операции должны выполняться персоналом, имеющим допуск к этим работам, либо квалифицированными техническими специалистами. При любых затруднениях обращайтесь в отдел технического обслуживания и поддержки компании-производителя.

После того как оборудование будет окончательно размещено и закреплено на месте эксплуатации, подключите силовые кабели согласно разделу 4 «Монтажный чертеж». Для этого выполните следующие действия:

1. Убедитесь в том, что все внешние выключатели входной распределительной системы, а также выключатель байпасной линии ИБП находятся в выключенном положении. Установите на этих выключателях необходимые предупреждающие знаки, чтобы предотвратить их несанкционированное включение.
2. Откройте заднюю панель ИБП, чтобы были видны контакты для подключения силовых кабелей.
3. Подключите кабель защитного заземления и другие необходимые кабели заземления к контакту РЕ. Шкаф ИБП должен быть подключен к системе заземления заказчика.

*Примечание: Кабель заземления и нейтральный кабель должны быть подключены так, как это установлено местными и национальными стандартами.*

Идентифицируйте и подключите входные силовые кабели. В зависимости от типа установки, это может быть сделано одним из следующих двух способов:

#### **Общий вход выпрямителя и байпаса**

4. Если используется схема с общими входами выпрямителя и байпаса, подсоедините входные силовые кабели к входным контактам ИБП (вход А-В-С-N). См. рис. 4-11. Затяните соединения с моментом 5 Нм (болт М6), 13 Нм (болт М8) или 25 Нм (болт М10). **УБЕДИТЕСЬ В ПРАВИЛЬНОСТИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ФАЗ.**

#### **Раздельный вход выпрямителя и байпаса (опция)**

5. Если используется схема с раздельными входами, подсоедините входные силовые кабели к входным контактам выпрямителя (вход А-В-С-N), а кабели байпасной линии к контактам байпаса ИБП. См. рис. 4-11. Затяните соединения с моментом 5 Нм (болт М6), 13 Нм (болт М8) или 25 Нм (болт М10). **УБЕДИТЕСЬ В ПРАВИЛЬНОСТИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ФАЗ.**

*Примечание: При использовании отдельного ввода байпаса убедитесь в том, что сборная шина между входами байпаса и выпрямителя демонтирована. Ко входу выпрямителя должна быть подключена нейтральная линия входа байпаса.*

#### **Режим частотного преобразователя**

Если используется конфигурация частотного преобразователя, подключите входные силовые кабели к входным контактам выпрямителя (вход А-В-С-N). См. рис. 4-11. Затяните соединения с моментом 5 Нм (болт М6), 13 Нм (болт М8) или 25 Нм (болт М10). **УБЕДИТЕСЬ В ПРАВИЛЬНОСТИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ФАЗ И ЗАТЯНИТЕ КОНТАКТЫ.** Подключать входные кабели к контактам байпасного входа (bA-bV-bC-bN) не требуется.

*Примечание: При работе в режиме частотного преобразователя, убедитесь в том, что сборная шина между входами обходного канала и выпрямителя удалена.*

### Подключение нагрузки

- Подключите выходные кабели к выходным клеммам ИБП (выход А-В-С-N) и клеммам критической нагрузки. См. рис. 4-11. Затяните соединения с моментом 5 Нм (болт М6), 13 Нм (болт М8 или 25 Нм (болт М10)). **УБЕДИТЕСЬ В ПРАВИЛЬНОСТИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ФАЗ.**



#### ВНИМАНИЕ!

Если на момент запуска ИБП оборудование нагрузки не готово к включению, убедитесь в том, что концы выходных кабелей отключены от нагрузки и изолированы.

- Установите на место все защитные крышки.

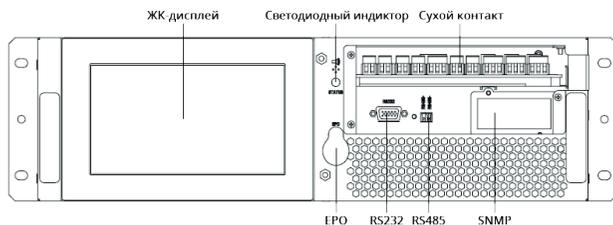
## 2.7. | Кабели управления и коммуникации

### 2.7.1. Модуль мониторинга ИБП и Релейные контакты

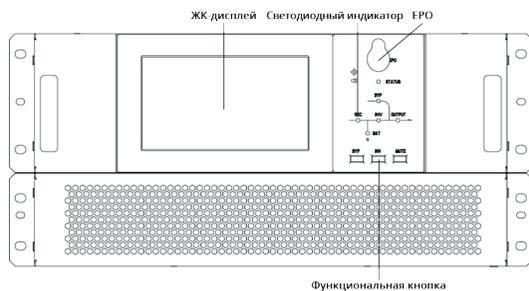
В соответствии с особыми требованиями, которые предъявляются на месте монтажа, может потребоваться вспомогательное соединение ИБП для реализации функций управления системой АКБ (включая выключатель и датчик температуры внешней АКБ), обмена данными с ПК, подачи аварийных сигналов на внешние устройства, а также дистанционного аварийного отключения питания. Для реализации этих функций используется плата релейных (сухих) контакторов (GJ) и контрольная плата (JK) ИБП, которые находятся в передней части модуля байпаса. Эти платы имеют следующие интерфейсы:

- EPO - Аварийное отключение ИБП
- Входные контакты датчиков температуры АКБ и окружающей среды
- Входной сухой контакт работы с генератором
- Выходной сухой контакт для предупреждения о разряде АКБ
- Контакты контроля и управления состоянием контактора АКБ - BCB
- Выходной сухой контакт предупреждения об отказе сети питания
- Интерфейс подключения карт мониторинга по протоколу SNMP
- Пользовательский интерфейс связи

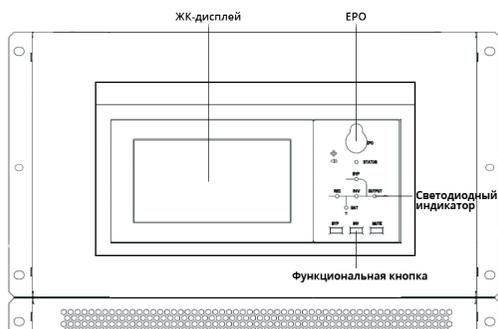
На плате сухих контакторов ИБП имеются входные и выходные сухие контакторы.



(а) модуль байпаса  
20/40 кВА



(b) модуль байпаса 30/45 кВА



(c) модуль байпаса 90 кВА

Рис. 1-6: Модуль байпаса (включая статический байпас и системы контроля, управления и мониторинга)

### 2.7.2. Сухой контакт для измерения температуры АКБ и окружающей среды

Входные сухие контакты J2 и J3 используются для измерения температуры АКБ и окружающей среды, необходимых для температурной компенсации при заряде АКБ. Подключаемые температурные датчики необходимо разместить: для внешнего батарейного кабинета - внутри батарейного кабинета (в верхней части), Для модульных АКБ – внутри верхнего батарейного модуля или непосредственно на нем.

Схема интерфейсов J2 и J3 показана на рис. 1-5, а их описание приведено в табл. 1-3.

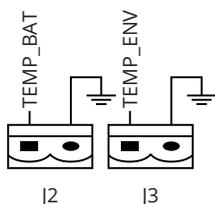


Рис. 1-7: Схема сухих контакторов J2 и J3 для измерения температуры

Таблица 1-3: Описание входных сухих контактов

Поз.	Наименование	Назначение
J2.1	TEMP_BAT	Измерение температуры АКБ
J2.2	TEMP_COM	Общий контакт
J3.1	TEMP_ENV	Измерение температуры окружающей среды
J3.2	TEMP_COM	Общий контакт

*Примечание:* Указанный датчик температуры необходим для измерения температуры (R25=5 Ом, B25/50=3275). При размещении заказа уведомите об этом инженеров по техническому обслуживанию производителя или подрядчика.

### 2.7.3. Входной порт дистанционного отключения питания

ИБП поддерживает функцию аварийного отключения питания. Эта функция может быть активирована при помощи кнопки на пульте управления ИБП, а также при помощи удаленного контактора, который должен быть предоставлен заказчиком. Кнопка аварийного отключения питания защищена пластиковой крышкой на шарнире.

J4 – входной порт для удаленного аварийного отключения питания. Во время нормальной работы контакты NC и +24V замкнуты. Для аварийного отключения питания необходимо разомкнуть эти контакты либо замкнуть контакты NO и +24V. Схема порта показана на рис. 1-6, а его описание приведено в табл. 1-4.

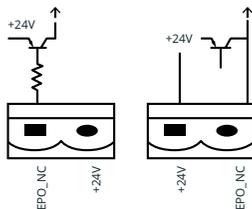


Рис. 1-8: Схема входного сухого контакта для удаленного аварийного отключения питания

Таблица 1-4: Описание входного сухого контакта для удаленного аварийного отключения питания

Поз.	Наименование	Назначение
J4.1	EPO_NC	Аварийное отключение питания срабатывает при отсоединении от J4.2
J4.2	+24V	+24V, подключить к общему контакту NC
J4.3	+24V	+24V, подключить к общему контакту NO
J4.4	EPO_NO	Аварийное отключение питания срабатывает при замыкании на J4.3

Аварийное отключение питания срабатывает при замыкании контактов 3 и 4 либо при размыкании контактов 1 и 2 контактора J4.

Если используется внешнее устройство аварийного отключения, его необходимо подключить к резервным контактам J4. Внешнее устройство аварийного отключения должно представлять собой нормально разомкнутый или замкнутый дистанционный выключатель, подключенный экранированными кабелями к этим контактам. Если такое устройство не используется, контакты 3 и 4 контактора J4 должны быть разомкнуты, а его контакты 1 и 2 – замкнуты.



#### Примечание

1. Активация аварийного отключения приводит к отключению выпрямителя, инвертора и статического байпаса внутри ИБП. Тем не менее, она не приводит к отключению входных контактов сети питания. Для того чтобы полностью обесточить ИБП, при аварийном отключении питания необходимо разомкнуть контакты автоматических выключателей, установленных перед ИБП.
2. Контакты 1 и 2 контактора J4 закорачиваются перед поставкой ИБП.
3. Все вспомогательные кабели должны иметь двойную изоляцию и сечение от 0,5 до 1,5 мм<sup>2</sup> при максимальной длине от 25 до 50 м.

#### 2.7.4. Входной сухой контакт работы от генератора

J5 – интерфейс для подачи сигналов о состоянии генератора. Замыкание контактов J5-2 и J5-1 означает, что к ИБП получает питание от аварийного генератора. Схема интерфейса показана на рис. 1-7, а его описание приведено в табл. 1-5.

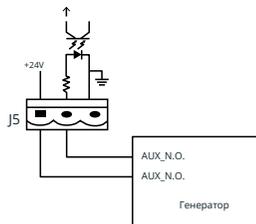


Рис. 1-9: Подключение генератора

Таблица 1-5: Описание интерфейса состояния и подключения генератора

Поз.	Наименование	Назначение
J5.1	+24V	Внутреннее напряжение питания +24 В
J5.2	GEN	Сигнал состояния генератора
J5.3	GND	Заземление



**Примечание**

Все вспомогательные кабели должны иметь двойную изоляцию и сечение от 0,5 до 1,5 мм<sup>2</sup> при максимальной длине от 25 до 50 м.

**2.7.5. Контроль ВСВ (управление контактором АКБ)**

J6 и J7 – порты ВСВ. Схема показана на рис. 1-8, а описание приведено в табл. 1-6.

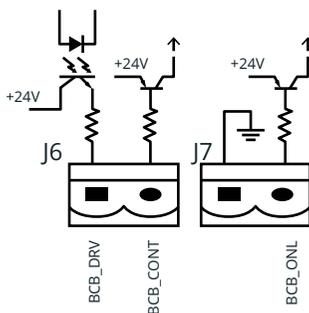


Рис. 1-10: Интерфейс ВСВ

Таблица 1-6: Описание интерфейса ВСВ

Поз.	Наименование	Описание
J6.1	BCB_DRV	Сигнал управления ВСВ (+24 В, 20 мА)
J6.2	BCB_CONT	Состояние контактора ВСВ (нормально разомкнутый сигнал ВСВ)
J7.1	GND	Общее соединение
J7.2	BCB_ONL	Вход состояния ВСВ (нормально разомкнутый). ВСВ работает, если сигнал замкнут на общее соединение



**Примечание**

Все вспомогательные кабели должны иметь двойную изоляцию и сечение от 0,5 до 1,5 мм<sup>2</sup> при максимальной длине от 25 до 50 м.

### 2.7.6. Выходной сухой контакт для предупреждения о разряде АКБ

J8 – выходной сухой контакт, который используется для предупреждения о низком или критическом напряжении массива АКБ.

Если напряжение массива АКБ меньше настроенного порога разряда, вспомогательный сухой контакт подает сигнал об этом путем срабатывания реле. Схема интерфейса показана на рис. 1-9, а его описание приведено в табл. 1-7.

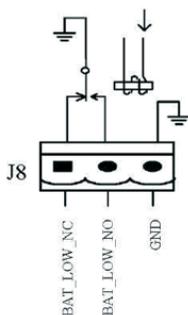


Рис. 1-11: Сухой контакт для предупреждения о низком заряде АКБ

Таблица 1-7: Описание сухого контакта для предупреждения о низком заряде АКБ

Поз.	Наименование	Описание
J8.1	BAT_LOW_NC	Реле предупреждения об АКБ. Нормально замкнуто, размыкается при предупреждении
J8.2	BAT_LOW_NO	Реле предупреждения об АКБ. Нормально разомкнуто, замыкается при предупреждении
J8.3	GND	Общее соединение

### 2.7.7. Выходной сухой контакт общей аварии

J9 – выходной сухой контактор для комплексного оповещения. Когда срабатывает один или несколько аварийных или предупредительных сигналов, система формирует общий сигнал для оповещения. Вспомогательный сухой контакт подает сигнал об этом путем срабатывания реле. Схема интерфейса показана на рис. 1-10, а его описание приведено в табл. 1-8.

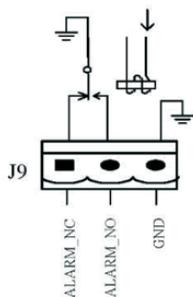


Рис. 1-12: Сухой контакт для комплексного оповещения

Таблица 8-1: Описание сухого контакта для комплексного оповещения

Поз.	Наименование	Назначение
J9.1	ALARM_NC	Реле комплексного оповещения. Нормально замкнуто, размыкается при оповещении
J9.2	ALARM_NO	Реле комплексного оповещения. Нормально разомкнуто, замыкается при оповещении
J9.3	GND	Общее соединение



**Примечание**

Все вспомогательные кабели должны иметь двойную изоляцию и сечение от 0,5 до 1,5 мм<sup>2</sup> при максимальной длине от 25 до 50 м.

**2.7.8. Выходной сухой контакт для предупреждения об отказе сети питания**

J10 – выходной сухой контакт для предупреждения об отказе сети питания. При отключении входной сети питания система оповещает об этом. При этом вспомогательный сухой контакт подает сигнал путем включения реле. Схема интерфейса показана на рис. 1-11, а его описание приведено в табл. 1-9.

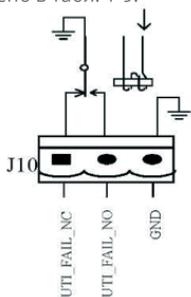


Рис. 1-13: Сухой контактор для предупреждения об отказе сети питания

Таблица 1-9: Описание сухого контактора для предупреждения об отказе сети питания

Поз.	Наименование	Назначение
J10.1	UTIFAIL_NC	Реле предупреждения от отказе сети. Нормально замкнуто, размыкается при предупреждении
J10.2	UTIFAIL_NO	Реле предупреждения от отказе сети. Нормально разомкнуто, замыкается при предупреждении
J10.3	GND	Общее соединение



**Примечание**

Все вспомогательные кабели должны иметь двойную изоляцию и сечение от 0,5 до 1,5 мм<sup>2</sup> при максимальной длине от 25 до 50 м.



**Примечание**

Подключите кабели сухого контактора, как показано на рис. 4-12.

## 3 / Монтаж и техобслуживание АКБ

### 3.1. | Общие рекомендации

АКБ модульной системы ИБП требуют особого внимания. После подключения всех АКБ в массив напряжение на выводах превысит 400 В, что смертельно опасно.



#### Примечание.

Меры предосторожности, которые необходимо соблюдать при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании АКБ, указываются в документации производителя АКБ. В данном разделе описаны ключевые аспекты, которые должны приниматься во внимание при монтаже и подключении АКБ, и могут корректироваться с учетом специфики конкретной установки.



#### Помещение для установки АКБ.

- Монтаж и хранение АКБ должны осуществляться в чистом, прохладном и сухом помещении.
- Не устанавливайте АКБ в герметичном отсеке или помещении. Система вентиляции в помещении для АКБ должна, как минимум, соответствовать требованиям EN 50272-2001. В противном случае возможно вздутие и возгорание АКБ, а также травмирование людей.
- АКБ необходимо установить вдали от источников тепла (например, трансформатора). Не используйте и не храните АКБ рядом с источниками тепла, не сжигайте АКБ и не помещайте их в огонь. В противном случае возможна утечка электролита, вздутие, воспламенение или взрыв АКБ.
- АКБ необходимо установить таким образом, чтобы не допустить одновременного подключения двух оголенных токоведущих частей с разностью потенциалов свыше 150 В. Если это неизбежно, для подключения следует использовать изолированную крышку для контактов, а также изолированные кабели.
- Если будут использоваться внешние АКБ, необходимо установить автоматические выключатели (или предохранители) как можно ближе к ним. Соединительные кабели должны быть как можно короче.



### Работа с АКБ

При подключении АКБ необходимо принять меры предосторожности, как при работе с высоким напряжением

- Перед приемкой и эксплуатацией АКБ необходимо проверить ее внешний вид. Если упаковка повреждена, контакты загрязнены, корродированы или заржавели, корпус сломан, деформирован или протекает, замените АКБ на новую. В противном случае возможно снижение емкости АКБ, утечка электролита или воспламенение.
- Перед началом работы с АКБ снимите кольца, часы, ожерелья, браслеты и другие металлические украшения
- Используйте резиновые перчатки.
- Используйте защитные очки, чтобы предотвратить повреждение глаз при возникновении электрической дуги.
- Используйте инструменты (например, гаечные ключи) только с изолированными рукоятками.
- АКБ очень тяжелые. Их перемещение и подъем должны осуществляться безопасным образом, исключающим травмирование людей или повреждение контактов АКБ.
- Не разбирайте, не модифицируйте и не повреждайте АКБ. В противном случае возможна утечка электролита, короткое замыкание АКБ и даже травмирование людей.
- АКБ содержит серную кислоту. При нормальной работе вся серная кислота находится в контакте с разделительной перегородкой и пластинами внутри АКБ. Однако при повреждении корпуса АКБ кислота будет вытекать из нее. Поэтому при работе с АКБ необходимо носить защитные очки, резиновые перчатки и фартук. В противном случае возможно неустранимое повреждение глаз и ожоги кожи в случае попадания на них кислоты.
- По окончании срока службы АКБ может иметь место внутреннее короткое замыкание, утечка электролита и эрозия положительных/отрицательных пластин. В этом случае возможны перегрев и вздутие АКБ, а также утечка из нее электролита. При возникновении таких явлений АКБ необходимо заменить.
- Если из АКБ вытекает электролит, либо если она имеет другие механические повреждения, ее необходимо заменить. Старую АКБ необходимо поместить в контейнер из материала, стойкого к воздействию серной кислоты, а затем утилизировать в соответствии с местным законодательством.

- При попадании электролита на кожу немедленно промойте пораженное место водой.

### 3.2. | Конфигурация АКБ

В зависимости от требуемой конфигурации ИБП могут потребоваться массивы АКБ, состоящие из одной или нескольких линеек батарей, которые устанавливаются на полки в закрытом шкафу или в специальном помещении для АКБ



#### Примечание

Внешний батарейный массив может содержать несколько параллельных линеек АКБ. В каждой линейке может быть последовательно установлено любое четное количество 12В батарей в диапазоне от 36 до 44. По умолчанию, если оборудование заказано без внутренних АКБ, ИБП настроен на работу с линейкой из 40 шт. x 12 В АКБ.

ИБП рассчитаны на работу с необслуживаемыми свинцово-кислотными АКБ с клапаном сброса (VRLA).

**ОСТОРОЖНО:** Свинцово-кислотные АКБ представляют химическую опасность.

#### 3.2.1. Монтаж и подключение АКБ

Монтаж и техническое обслуживание батарейных массивов, установленных во внешних шкафах, на стеллажах или во встраиваемых в телекоммуникационные шкафы модулях могут осуществляться только квалифицированными инженерами. В целях обеспечения безопасности батарейные массивы должны устанавливаться в закрытых шкафах или отдельных помещениях, исключающих доступ случайных лиц.

Обратите внимание на то, что количество АКБ в одной линейке, заданное в программном обеспечении ИБП, должно соответствовать фактическому количеству АКБ, последовательно подключенных в одну линейку.

При установке АКБ в шкафах или на стеллажах необходимо обеспечить зазоры 10 мм между батареями, для обеспечения свободной циркуляции воздуха для охлаждения. Для обеспечения возможности контроля состояния клемм и проведения обслуживания должно быть оставлено свободное пространство не менее 50 мм над батареями.

Монтаж АКБ необходимо всегда начинать с нижней полки и двигаться вверх, чтобы предотвратить подъем центра тяжести.

Устанавливайте АКБ надежно, без вибраций и механических ударов.

Радиус изгиба кабелей должен превышать 10D, где «D» – внешний диаметр кабеля.

При подключении кабелей не допускайте их скрещивания, не связывайте их друг с другом. Подключение АКБ должно быть прочным и надежным. После подключения все соединения

между наконечниками кабелей и АКБ должны быть проверены и затянуты с моментами затяжки, предусмотренными спецификациями и руководствами по эксплуатации, которые предоставляются производителями АКБ.

После подключения все контакты АКБ необходимо заизолировать.

Убедитесь в том, что АКБ не были случайно заземлены. Если АКБ случайно оказалась заземлена, устраните это соединение. Контакт АКБ с сетью заземления может привести к поражению электрическим током.

После включения ИБП измерьте напряжение на АКБ и выполните калибровку напряжения.

Схема подключения АКБ показана ниже.

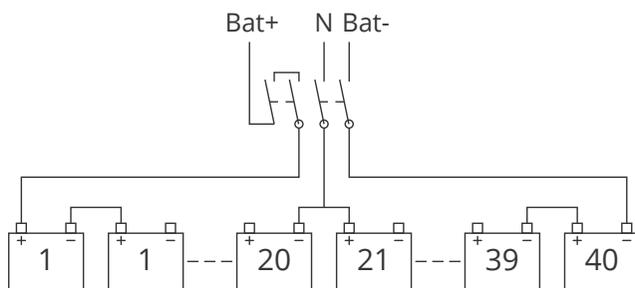


Рис. 2-1: Схема подключения АКБ



#### Внимание: Подключение АКБ

При монтаже, подключении и эксплуатации АКБ всегда принимайте следующие меры предосторожности:

- Перед подключением или отсоединением кабелей от контактов АКБ отсоедините зарядное устройство.
- Не подключайте кабели между контактами АКБ и ИБП без разрешения контролирующего инженера.
- При подключении кабелей между контактами АКБ и автоматическим выключателем сначала подключайте кабель к выключателю.
- При подключении кабелей между контактами АКБ, автоматическим выключателем и соответствующими контактами ИБП обязательно соблюдайте полярность. Нарушение полярности АКБ приведет к взрыву, воспламенению, повреждению АКБ и ИБП, а также к травмированию людей.

- Не подвергайте контакты АКБ воздействию внешних сил, в том числе тянущим и перекручивающим воздействиям со стороны кабеля. В противном случае внутренние соединения АКБ могут быть повреждены, а в критических случаях возможно воспламенение.
- Не подключайте питание до тех пор, пока полное напряжение ряда АКБ не будет проверено путем измерения.
- Не подключайте кабели между положительными и отрицательными контактами АКБ.
- Не замыкайте контакты автоматического выключателя АКБ до проверки контролирующего инженера.

### 3.3. | Техническое обслуживание АКБ

Техническое обслуживание АКБ и соответствующие меры предосторожности описаны в стандарте IEEE-Std-1188-2005, а также соответствующих руководствах, предоставляемых производителями АКБ.



#### Замечания по техническому обслуживанию АКБ

- Убедитесь в том, что все предохранительные устройства находятся на своих местах и правильно работают. Убедитесь в том, что все параметры управления АКБ правильно настроены.
- Измерьте и зафиксируйте температуру воздуха в помещении для АКБ.
- Убедитесь в том, что контакты и крышка АКБ не повреждены, отсутствуют признаки перегрева.
- Затяните все болты на контактах АКБ с моментом затяжки, указанным в документации производителей АКБ.
- Через 1-2 месяца работы вновь выполните эти проверки, чтобы убедиться в том, что все винты надлежащим образом затянуты. В противном случае возникает опасность возгорания.
- **ОСТОРОЖНО:** Используйте АКБ одинаковой емкости, даты производства и типа. Применение АКБ разного типа может привести к взрыву.
- **ОСТОРОЖНО:** Утилизация АКБ должна осуществляться в соответствии с местным законодательством.

## 4 / Монтаж стоечной системы ИБП

### 4.1. | Обзор

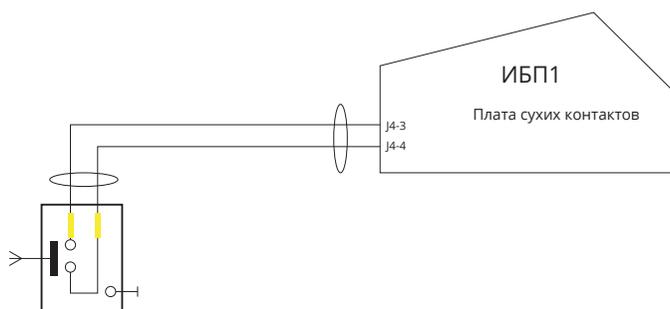
Одиночная система должна быть смонтирована в соответствии с инструкциями по монтажу стоечной системы ИБП и требованиями, которые приведены в данном разделе.

При установке одиночного модульного ИБП в стойке, кнопка аварийного отключения питания на передней панели управляет аварийным отключением питания модулей ИБП и статического байпаса. Кроме того, поддерживается функция удаленного аварийного отключения питания, которая может использоваться для удаленного отключения ИБП.

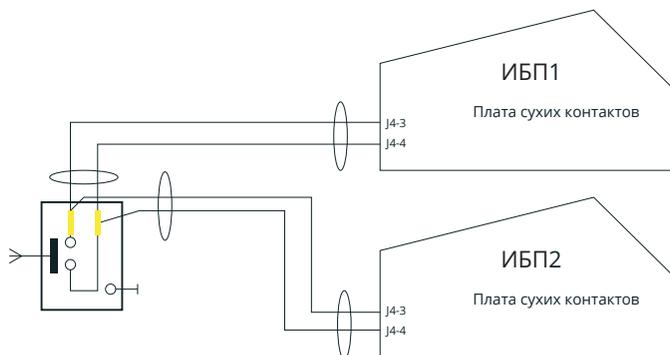


#### Примечание.

1. Удаленный аварийный выключатель питания представляет собой нормально разомкнутый или нормально замкнутый выключатель, который подает сигналы на соответствующий входной контакт ИБП.
2. Напряжение разомкнутой цепи составляет 24 В при токе менее 20 мА.
3. Нормально замкнутые контакты ЕРО-J4: Контакты 1 и 2 замкнуты на заводе-изготовителе и находятся на плате сухих контактов.
4. Перед началом работы с функцией аварийного отключения питания (ЕРО) настройте ее при помощи контрольного программного обеспечения на ПК.



(а) Одиночный ИБП



(b) Параллельная система ИБП

Рис. 3-1: Схема подключения аварийного выключателя питания

## 4.2. | Установка модульных ИБП в параллельную систему

Базовый порядок монтажа параллельной системы не отличается от того, что предусмотрен для одиночного модульного ИБП. В этом разделе описаны только действия, специфичные для параллельной системы.

### 4.2.1. Установка стоек с ИБП

Для того чтобы облегчить техническое обслуживание и испытания параллельной системы, рекомендуется установить внешний обходной механический байпас для технического обслуживания и ремонта.

### 4.2.2. Внешние предохранительные устройства

См. Раздел 1 «Монтаж»

### 4.2.3. Силовые кабели

Силовые кабели подключаются к параллельной системе так же, как и в системе с одиночным ИБП. Вход байпаса и вход выпрямителя должны быть подключены к общей нейтрали, при установке на входе УЗО, оно должно быть подключено до разделения нейтральных проводников байпаса и выпрямителя. См. Раздел 1 «Монтаж»

*Примечание: Длина и характеристики силовых кабелей всех модульных ИБП должны быть одинаковы, включая кабели байпаса и выходные кабели ИБП. Это необходимо для обеспечения равномерного распределения нагрузки в режиме байпаса.*

#### 4.2.4. Плата параллельной работы

##### Установка и настройка платы параллельной работы

Плата параллельной работы ИБП устанавливается на задней стороне шкафа. См. следующий рисунок.

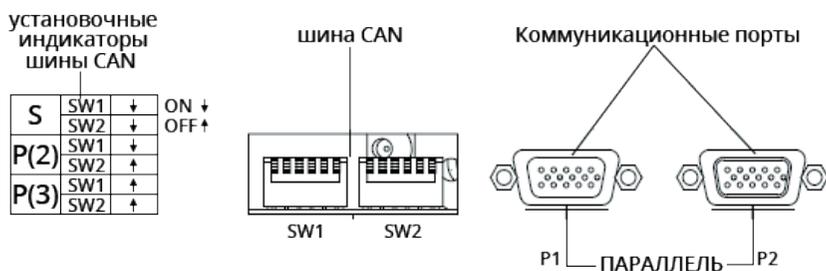


Рис. 3-2: Плата параллельной работы

##### Шкаф на 3 или 6 модулей:

Выключатели SW1 и SW2 на ИБП должны быть настроены следующим образом:

При использовании одиночного ИБП – оба включены

При параллельном подключении двух ИБП – SW1 включен, SW2 выключен

При параллельном подключении трех ИБП – оба выключены

##### Шкаф на 2 или 4 модуля:

Изменять настройки шины CAN не требуется.

#### 4.2.5. Контрольные кабели параллельного подключения

##### Кабель управления параллельной системы

Кабели управления параллельной системы должны быть экранированы, иметь двойную изоляцию, контакты DB15. Они подключаются между стойками ИБП и образуют замкнутый контур, как показано ниже. Плата параллельной работы устанавливается на задней стороне шкафа каждого ИБП. Замкнутый контур соединения обеспечивает надежность управления параллельной системой. См. рис. 3-3

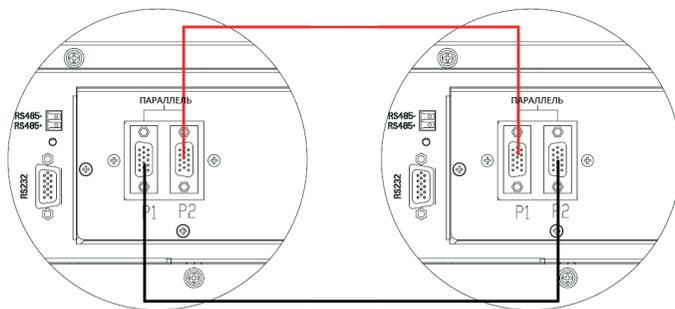


Рис. 3-3: Подключение кабелей параллельной системы «N+1»

## 5 / Монтажный чертеж

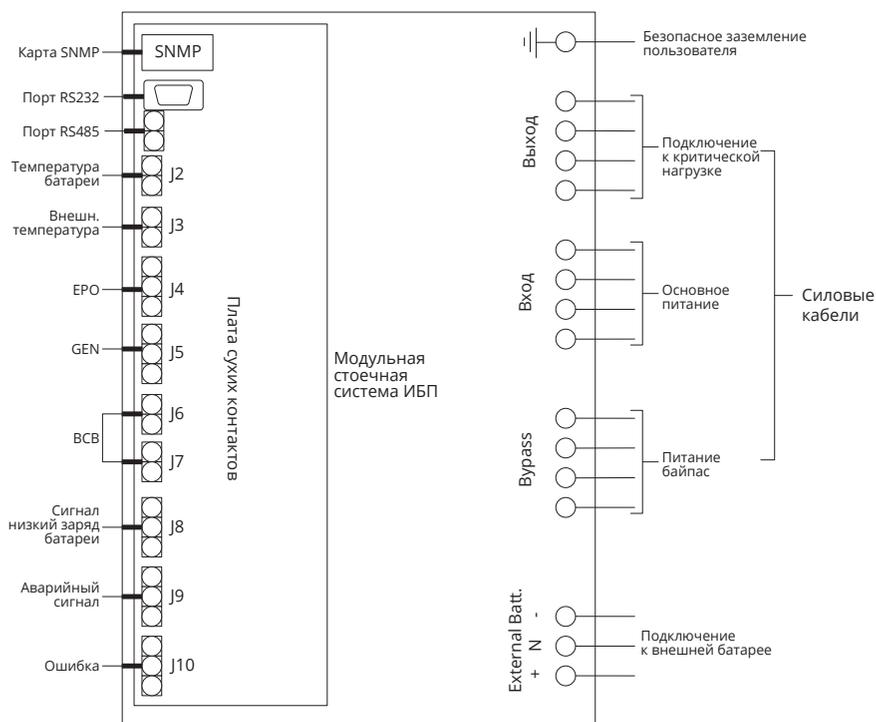


Рис. 4-1: Схема соединений

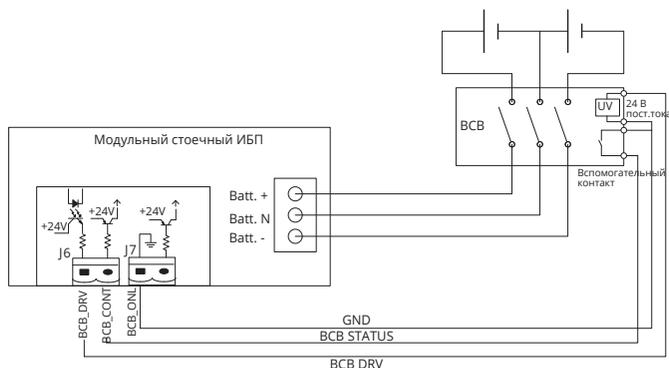


Рис. 4-2: Подключение внешних АКБ

Внешний интерфейс VCB:

VCB DRV: J6-1 Сигнал включения привода отключения VCB

VCB STATUS: J6-2 Контакт состояния VCB. Нормально разомкнут. Замыкается на землю при активации

GND: J7-1 Земля

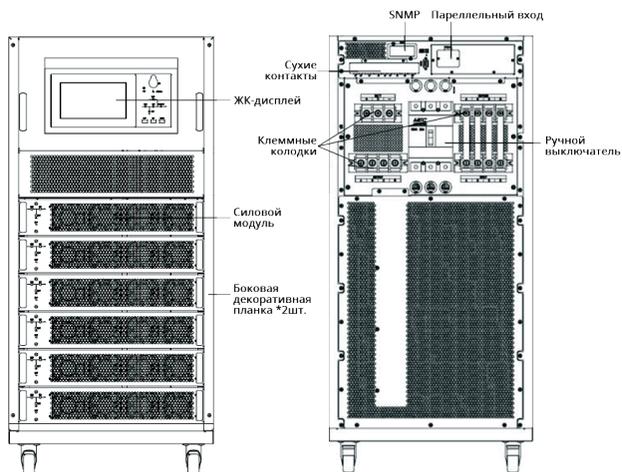


Рис. 4-3: Система ИБП на 6 модулей. Вид спереди и сзади (без дверцы)

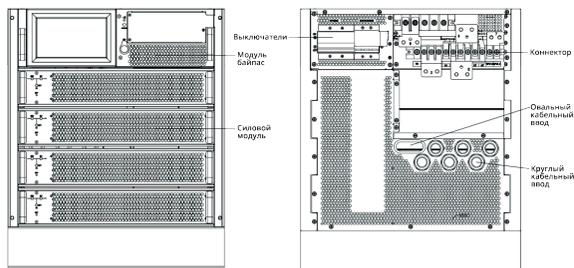


Рис. 4-4: Система ИБП на 4 модуля. Вид спереди и сзади (без дверцы)

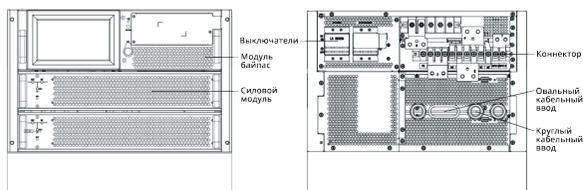


Рис. 5-4: Система ИБП на 2 модуля. Вид спереди и сзади (без дверцы)

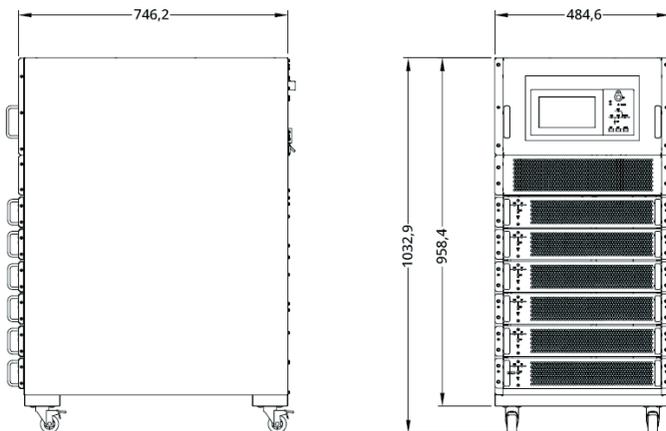


Рис. 6-4: Внешние размеры ИБП на 6 модулей

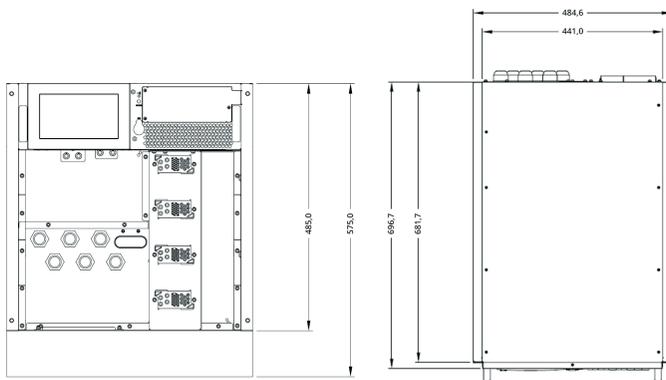


Рис. 7-4: Внешние размеры ИБП на 4 модуля

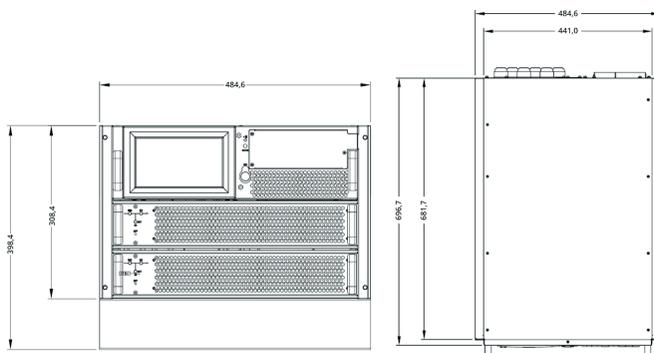
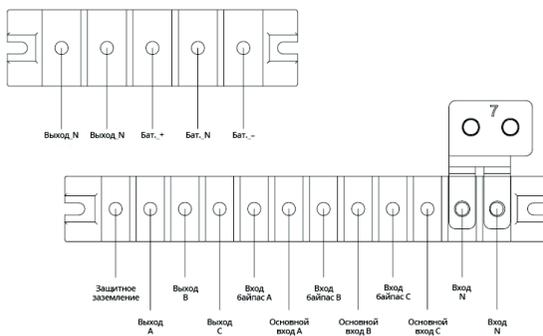
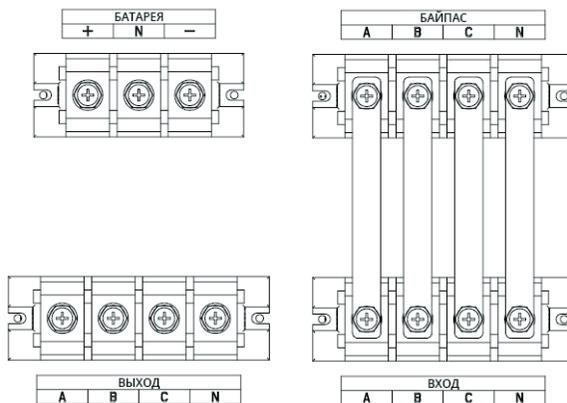


Рис. 8-4: Внешние размеры ИБП на 2 модуля



(а) Подключение питания 20/40 кВА



(б) Подключение питания 60/90 кВА

Рис. 4-9: Подключение питания модульной системы ИБП

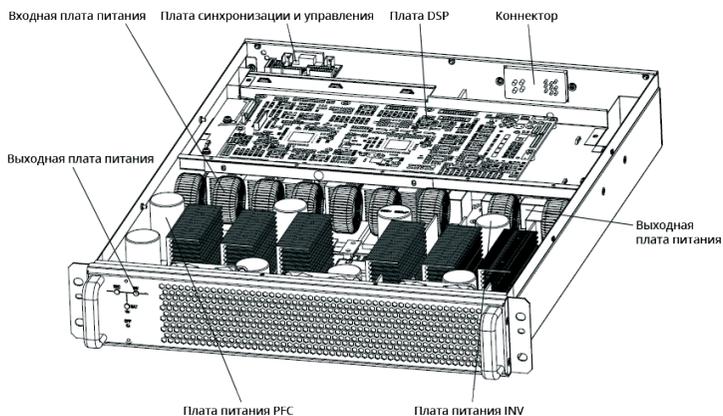
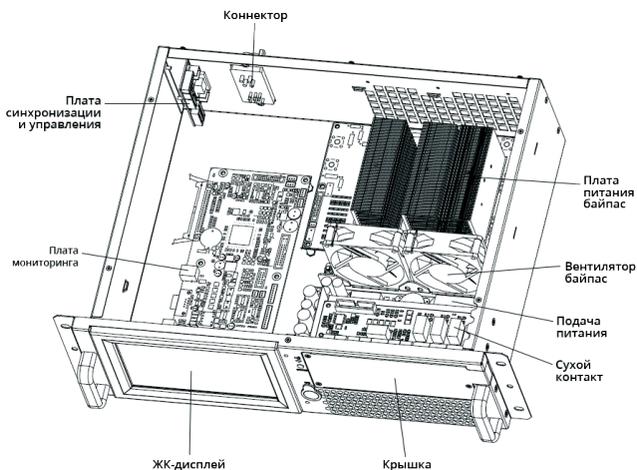
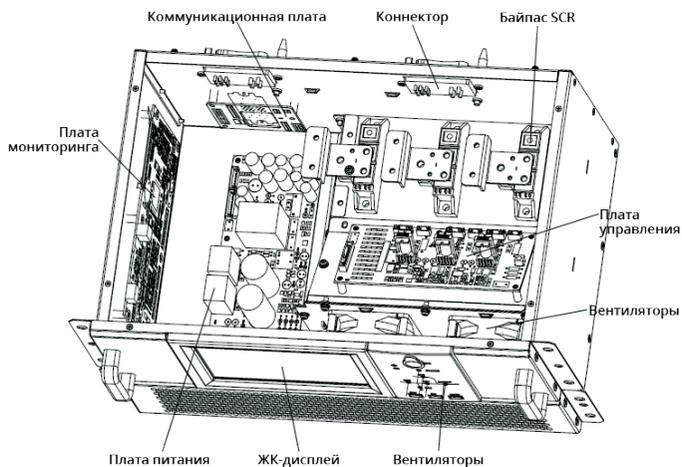


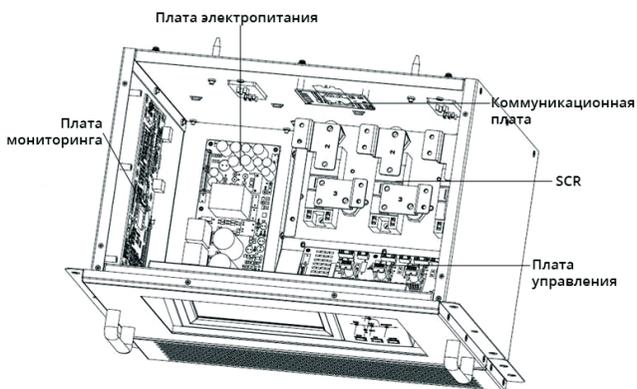
Рис. 10-4: Силовой модуль



(a) Модуль статического байпаса 20/40 кВА



(b) Модуль статического байпаса 30/45 кВА



(c) Модуль статического байпаса 60/90 кВА

Рис. 4-11: Контрольный модуль и модуль статического байпаса

Замечания о монтаже модулей:

1. При монтаже модули следует устанавливать, начиная снизу. При снятии модули следует снимать, начиная сверху. Это позволит стабилизировать центр тяжести.
2. После установки модуля затяните винты.
3. При снятии модули сначала необходимо выключить, затем отвинтить винты, затем снять модуль.
4. Перед установкой снятых модулей подождите не менее 5 минут.

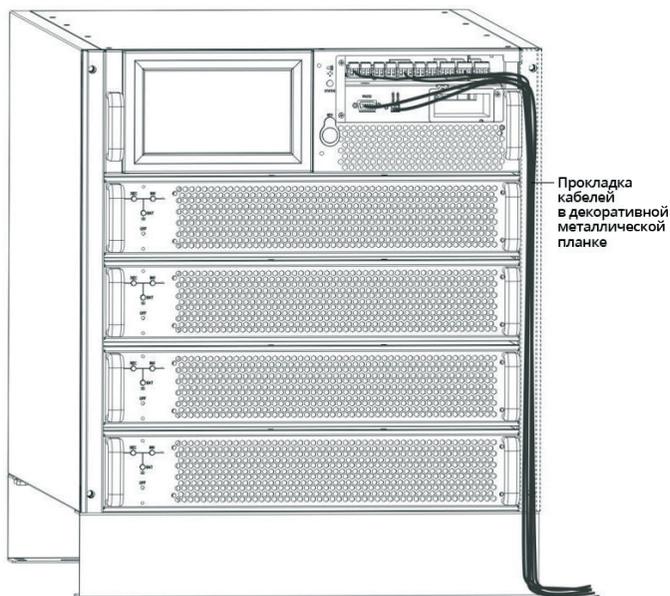


Рис. 4-12: прокладка кабелей (сухой контактор, RS485, SNMP)

Замечания по прокладке сигнальных кабелей:

1. Снимите крышку на передней панели и удалите правую металлическую планку
2. Подключите кабели, как показано на рис. 4-12
3. Установите на место правую металлическую планку, чтобы закрыть кабели.

## 6 / Эксплуатация



**Внимание:** Под защитной крышкой находится опасное напряжение сети и/или АКБ

Доступ к деталям может осуществляться только путем открытия защитной крышки инструментами, которыми не могут использоваться пользователем. Открывать эти крышки могут только квалифицированные технические специалисты.

### 6.1. | Введение

Модульная стоечная система ИБП обеспечивает критические нагрузки (например, оборудование для связи или обработки данных) высококачественными бесперебойным переменным напряжением питания. Поступающее от ИБП питание не имеет отклонений по напряжению и частоте, не подвержено воздействию помех (прерываний и бросков), что характерно для сетевого питания.

Это достигается с помощью высокочастотной широтно-импульсной модуляции (PWM) с двойным преобразованием, которая характерна для управления цифровой обработкой сигналов (DSP), отличается высокой надежностью и удобством в использовании.

Как показано на рис. 5-1, переменное напряжение от сетевого источника питания поступает на вход ИБП и преобразуется в постоянное напряжение. Это постоянное напряжение поступает на инвертор, который преобразует его в качественное и надежное переменное напряжение. В случае отказа сети напряжение поступает на нагрузку через инвертор от АКБ. Кроме того, питание нагрузки может осуществлять от сети питания через статический байпас.

Когда ИБП нуждается в техническом обслуживании или ремонте, нагрузка может быть безразрывно переключена на сервисную байпасную линию для технического обслуживания, после чего можно демонтировать силовые модули и модуль статического байпаса для выполнения необходимых работ.

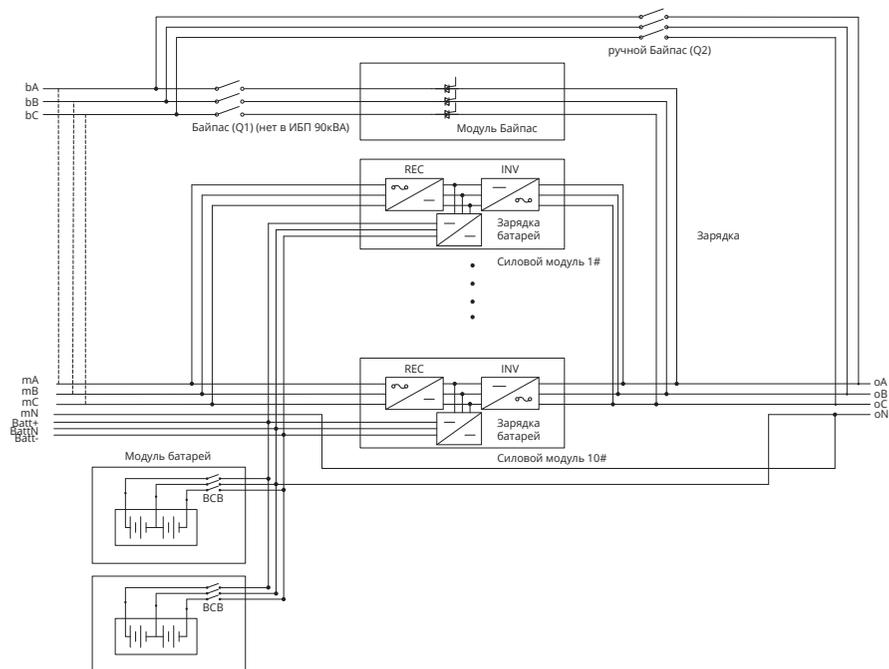


Рис. 5-1: Блок-схема одиночного ИБП

### 6.1.1. ИБП с разделным вводом выпрямителя и байпаса.

На рис. 5-1 показан модульный ИБП в конфигурации с разделным вводом выпрямителя и байпаса (байпасная линия подключена к отдельному независимому вводу энергоснабжения).

В этой конфигурации статический и механический (сервисный) байпасы подключены к отдельному независимому вводу электропитания и должны быть защищены отдельным устройством защиты. При отсутствии на месте установки второго независимого ввода входы байпасных линий и линии выпрямителя должны быть объединены.

### 6.1.2. Статический (электронный) байпас

Блоки цепи, отмеченные на рис. 5-1 как «статический переключатель», содержат переключающие тиристорные ключи с электронным управлением, которые позволяют подключать критическую нагрузку либо к выходу инвертора, либо к напрямую к питающей сети, используя

линию статического цепи байпаса. При нормальной работы системы нагрузка подключается к инвертору, в случае перегрузки ИБП либо отказа инвертора она автоматически переключается на линию статического обходного байпаса. Для обеспечения мгновенного (без разрыва) переключения нагрузки с выхода инвертора на линию статического байпаса, во время нормальной работы цепи должны быть синхронизированы. Синхронизация обеспечивается управляющей электроникой инвертора, которая позволяет инвертору отслеживать частоту на входе статического байпаса при условии, что она не выходит за допустимые пределы.

В конструкцию ИБП входит также обходной механический (сервисный) байпас, предназначенный для ремонта и технического обслуживания, управление которым осуществляется вручную. Эта цепь позволяет переключить питание критической нагрузки напрямую на питающую сеть (байпас) на время, необходимое для отключения ИБП на техническое обслуживания.



#### Примечание

Когда ИБП работает в режиме статического или сервисного байпаса, подключенное к нему оборудование не защищено от перебоев электроснабжения, а также бросков и провалов напряжения.

## 6.2. | Параллельная система 1+1

Несколько «одиночных» ИБП можно объединить в систему «1+1», в которой два ИБП будут работать вместе на единую нагрузку, обеспечивая увеличение мощности системы или повышение уровня надежности (резервирования). Нагрузка при параллельном подключении равномерно распределяется между всеми параллельными ИБП.

### 6.2.1. Особенности параллельной системы

1. Аппаратное и программное обеспечение одиночного ИБП полностью совместимо с требованиями параллельной системы. Для подключения ИБП в параллельную систему необходимо осуществить его перенастройку. Настройки параметров всех ИБП в параллельной системе должны быть одинаковыми.
2. Все ИБП в параллельной системе соединяются двойным управляющим кабелем, представляющим собой закольцованную единую шину управления, что обеспечивает высокую надежность связи. Интеллектуальная логика параллельной работы обеспечивает пользователя максимальной гибкостью. Включение и выключение модулей ИБП в параллельной системе может осуществляться в любой последовательности. Переходы из нормального режима в режим статического байпаса синхронизируются и осуществляются одновременно всеми ИБП в параллельной системе, обеспечивается реакцию на неисправности и перегрузки, а так же восстановление нормального режима работы после их прекращения.
3. Общая мощность нагрузки на параллельную систему может быть отображена на дисплее любого ИБП системы.

### 6.2.2. Требования к модулям ИБП, работающим в параллельном режиме

Группа работающих параллельно источников функционирует как один большой ИБП, преимуществом которого является повышенная надежность. Для того чтобы обеспечить равномерную наработку всех ИБП и правильное функционирование параллельной системы, должны быть выполнены следующие требования:

1. Все ИБП в параллельной системе должны быть одинаковой мощности, байпасные вводы всех ИБП должны быть подключены к общей сети электропитания (общей шине).
2. Входы байпасных линий и входы выпрямителей всех ИБП должны быть подключены к общей шине нейтрали.
3. При установке УЗО в качестве элементов защиты на входе ИБП, устройства защиты должны быть настроены с учетом возможных токов утечки ИБП и подключены к нейтрали после ее разделения. В качестве альтернативы устройство должно отслеживать токи защитного заземления системы, См. предупреждение о токах утечки в первой части данного руководства.
4. Выходы всех ИБП должны быть подключены к общей выходной шине.
5. Настоятельно рекомендуется, чтобы в каждой параллельной системе хотя бы один ИБП был резервным.



#### Примечание

1. Для приложений, где источники питания не имеют общей нейтрали, или где нейтраль вообще отсутствует доступны дополнительные изолирующие трансформаторы.

### 6.3. | Режим работы

Данный модульный ИБП представляет собой ИБП с двойным преобразованием (OnLine), что позволяет работать в следующих режимах:

- Нормальный режим
- Режим АКБ
- Режим автоматического перезапуска
- Режим статического байпаса
- Режим технического обслуживания (Режим механического байпаса)
- Параллельный режим с резервированием
- Режим ECO

### **6.3.1. Нормальный режим**

Силовые инверторные модули ИБП постоянно подают переменное напряжение на критическую нагрузку. Выпрямитель/зарядное устройство получает переменное напряжение от сети и подает постоянное напряжение на инвертор. Кроме того, одновременно осуществляется зарядка АКБ (в режиме ускоренного или выравнивающего заряда).

### **6.3.2. Режим АКБ**

В случае отказа сети питания силовые инверторные модули продолжают обеспечивать критическую нагрузку переменным напряжением, получая питание от АКБ. Питание критической нагрузки осуществляется без перерыва. После восстановления сети питания ИБП автоматически возвращается в нормальный режим работы. Для этого не требуется никаких действий со стороны пользователя.

### **6.3.3. Режим автоматического перезапуска**

После отказа сети питания АКБ могут разрядиться. Когда напряжение АКБ снижается до уровня окончательной разрядки (EOD), инвертор выключается. ИБП можно запрограммировать на «автоматическое возобновления работы после EOD», которое происходит через определенное время после восстановления сети питания. Этот режим и задержка перед перезапуском программируются при первоначальной настройке ИБП.

### **6.3.4. Режим статического байпаса**

Если во время нормальной работы возникла перегрузка инвертора, а также если инвертор, по какой-либо причине, стал недоступен, статический переключатель питания мгновенно и без перерыва переключает нагрузку на цепь байпаса. В случае рассинхронизации инвертора и байпасной линии переключение питания будет выполнено с перерывом. Это необходимо, чтобы предотвратить большие уравнивательные токи, которые могут иметь место при параллельном подключении рассинхронизированных источников переменного напряжения. Продолжительность перерыва можно запрограммировать. Как правило, она составляет менее 3/4 периода колебаний напряжения, менее 15 мс (50 Гц) или 12,5 мс (60 Гц).

### **6.3.5. Режим технического обслуживания (режим механического байпаса)**

При помощи переключателя ручного механического байпаса можно обеспечить безразрывное переключение питания нагрузки на цепь обходного байпаса при необходимости отключения ИБП на время технического обслуживания.

### **6.3.6. Параллельный режим с резервированием (расширение системы)**

Если необходимо повысить мощность или надежность системы, выходы нескольких ИБП могут быть запрограммированы на параллельную работу. Автоматическое распределение нагрузки между ИБП обеспечивается встроенным контроллером параллельного режима.

### 6.3.7. Режим ECO

Для повышения КПД источника бесперебойного питания при хорошем качестве питающей сети ИБП может функционировать в режиме статического байпаса, инвертор при этом переключается в режим ожидания. В случае отказа сети питания ИБП переходит в режим АКБ, и нагрузка начинает получать питание от инвертора. КПД системы в режиме ECO может достигать 98%.

*ПРИМЕЧАНИЕ: При переходе из режима ECO в режим АКБ имеет место небольшое прерывание питания (менее 10 мс). Необходимо убедиться в том, что такое прерывание не скажется на работе нагрузки.*

## 6.4. | Управление АКБ – Настраивается при вводе в эксплуатацию

### 6.4.1. Нормальная работа

#### 1. Форсированная зарядка постоянным током

Можно настроить ток на уровне 0-20%. По умолчанию 10%.

#### 2. Форсированная зарядка постоянным напряжением

Напряжение для форсированной зарядки АКБ можно настроить в зависимости от типа АКБ.

Для свинцово-кислотных АКБ с регулирующим клапаном (VRLA) максимальное напряжение форсированной зарядки не должно превышать 2,4 В на ячейку.

#### 3. Подзарядка

Напряжение для подзарядки АКБ можно настроить в зависимости от типа АКБ.

Для VRLA напряжение подзарядки должно быть в диапазоне от 2,2 до 2,3 В на один элемент. По умолчанию – 2,25 В.

#### 4. Подзарядка с компенсацией температуры (опция)

Коэффициент температурной компенсации можно настроить в зависимости от типа АКБ.

#### 5. Защита от окончательной разрядки (EOD)

Если напряжение АКБ опускается ниже уровня EOD, АКБ отключается от силовых цепей ИБП и изолируется во избежание дальнейшей разрядки. Уровень EOD можно отрегулировать в диапазоне от 1,6 до 1,75 В на элемент (VRLA).

### 6.4.2. Расширенные функции (настройки программного обеспечения, выполняемые при первом запуске)

#### Тестирование АКБ

ИБП автоматически производит периодическое тестирование АКБ путем разряда на 25% от своей номинальной емкости, фактическая нагрузка ИБП должна при этом превышать 25% номинальной мощности ИБП (в кВА). Если нагрузка на ИБП составляет меньше 25%, автоматическое тестирование АКБ не производится. Периодичность тестирования можно выбрать в диапазоне от 720 до 3000 часов.

Условия: АКБ находится в режиме подзарядки не менее 5 часов, нагрузка составляет 25-100% от номинальной мощности ИБП. Ручное включение командой «техническая проверка АКБ» с пульта управления либо автоматическое включение по истечении интервала самотестирования.

#### **6.5. | Защита АКБ (настройки, выполняемые при первом запуске)**

##### ***Предварительное предупреждение о низком заряде АКБ***

Предварительное предупреждение о недостаточном напряжении АКБ подается до ее окончательной разрядки. После этого предварительного предупреждения АКБ должна иметь емкость, достаточную для 3 минут работы при полной нагрузке.

##### ***Защита от окончательной разрядки (EOD)***

Если напряжение АКБ опускается ниже уровня EOD, батарея отключается от инвертора. Уровень EOD можно отрегулировать в диапазоне от 1,6 до 1,75 В на ячейку (VRLA).

##### ***Аварийный сигнал при срабатывании устройств отключения АКБ***

Этот аварийный сигнал подается при срабатывании устройств отключения АКБ. Внешняя АКБ подключается к ИБП через внешний автоматический выключатель АКБ. Этот выключатель включается вручную, а выключается управляющим контуром ИБП.

## 7 / Инструкции по эксплуатации



**Внимание!** За защитной крышкой находится опасное напряжение сети и/или АКБ

Доступ к деталям может осуществляться только путем открытия защитной крышки инструментами, которыми не могут пользоваться пользователем. Открывать эти крышки могут только квалифицированные технические специалисты.

### 7.1. | Введение

Модульные ИБП работают в следующих 3 режимах, которые перечислены в табл. 6-1. В данном разделе описаны разные рабочие инструкции, которые выполняются в разных режимах работы, в том числе – при переходе из одного режима в другой. Кроме того, здесь приведены настройки и инструкции по включению и выключению инвертора.

Таблица 6-1: Режим работы ИБП

Режим работы	Описание
Нормальный режим	ИБП подает питание на нагрузку
Режим статического байпаса	Питание на нагрузку поступает через статический байпас. Этот режим может рассматриваться как временный переходный режим между нормальным режимом и режимом технического обслуживания. Кроме того, этот режим используется для временной работы при различных аномальных условиях
Режим технического обслуживания	ИБП выключен, нагрузка переключается на сеть через сервисный байпас для технического обслуживания. <b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> В этом режиме нагрузка не защищена от отказов сети питания.

**Примечание:**

1. Описание пульта управления и дисплея оператора, включая все кнопки и светодиодные индикаторы, приведено в разделе 7.
2. Во время выполнения данных инструкций может срабатывать звуковая сигнализация.
3. Функции ИБП можно настроить при помощи программного обеспечения для технического обслуживания. Тем не менее, настройка и ввод в эксплуатацию должны осуществляться квалифицированным инженером по техническому обслуживанию.

### 7.1.1. Выключатели питания

В состав ИБП входит переключатель сервисного байпаса, входной выключатель байпасной линии, а также другие переключатели, работающие в соответствии с внутренней логикой управления.

На месте установки ИБП Заказчиком должны быть предусмотрены автоматические выключатели основного входа ИБП (входа выпрямителя) и входа байпасной линии, а так же выходной автомат подключения нагрузки. Внешний выключатель байпасной линии необходим в случае применения конфигурации с отдельным вводом выпрямителя и байпаса.



#### Примечание

Рекомендуется применять 3-полюсные автоматические выключатели, номинальный ток которых превышает номинальный ток выключателя сервисного байпаса в ИБП. Для 40 кВА необходим выключатель на 125 А. Для 20 кВА необходим выключатель на 63 А.

### 7.2. | Включение ИБП

Не включайте ИБП до тех пор, пока его монтаж не будет закончен, система не будет введена в эксплуатацию авторизованным производителем инженером, а внешние переключатели питания не будут замкнуты.

#### 7.2.1. Порядок включения

Следующая инструкция должна выполняться, начиная с полностью выключенного ИБП.

Выполните следующие действия:

1. Разомкните контакты внешнего выключателя питания. Разомкните контакты внутреннего выключателя питания. Откройте дверцу ИБП, подключите кабели питания и убедитесь в правильности последовательности фаз.



#### Внимание!

Во время этих действий выходные контакты ИБП находятся под напряжением. Если к выходным контактам ИБП подключено какое-либо оборудование, убедитесь в том, что подача питания на него безопасна: Если нагрузка не готова к приему питания, убедитесь в том, что она безопасно изолирована от выходных контактов ИБП.

2. Замкните контакты внешнего выходного автоматического выключателя. Замкните контакты внешнего входного автоматического выключателя сети, подключите сетевое напряжение питания. Это приведет к включению жидкокристаллического дисплея. Во время включения выпрямителя его индикатор будет мигать. После того как выпрямитель придет в

нормальное рабочее состояние (примерно через 20 секунд) его индикатор начнет непрерывно гореть зеленым цветом. После инициализации контакты выключателя статического обходного канала замыкаются. Светодиодные индикаторы ИБП находятся в следующем состоянии:

СВЕТОДИОД	Состояние
Индикатор выпрямителя	Зеленый
Индикатор АКБ	Красный
Индикатор байпаса	Зеленый
Индикатор инвертора	Выключен
Индикатор нагрузки	Зеленый
Индикатор состояния	Красный

3. Инвертор автоматически запускается. Во время включения инвертора его индикатор будет мигать. Примерно через 1 минуту инвертор приходит в состояние готовности, и ИБП переключается с байпаса на инвертор. Индикатор байпаса выключается, включаются индикаторы инвертора и нагрузки. ИБП начинает работать в нормальном режиме. Светодиодные индикаторы ИБП находятся в следующем состоянии:

СВЕТОДИОД	Состояние
Индикатор выпрямителя	Зеленый
Индикатор АКБ	Красный
Индикатор байпаса	Выключен
Индикатор инвертора	Зеленый
Индикатор нагрузки	Зеленый
Индикатор состояния	Красный

4. Замкните контакты внешнего выключателя АКБ. Индикатор АКБ выключится. Через несколько минут АКБ начнут заряжаться ИБП. Светодиодные индикаторы ИБП находятся в следующем состоянии:

СВЕТОДИОД	Состояние
Индикатор выпрямителя	Зеленый
Индикатор АКБ	Зеленый
Индикатор байпаса	Выключен
Индикатор инвертора	Зеленый
Индикатор нагрузки	Зеленый
Индикатор состояния	Зеленый



**Примечание**

На пульте управления на шкафе ИБП на 6 силовых модулей имеется 6 светодиодных индикаторов: выпрямитель, инвертор, байпас, АКБ, нагрузка, состояние.

На пультах управления на шкафах ИБП на 2-4 силовых модуля имеется только светодиодный индикатор состояния.

### 7.2.2. Порядок переключения между режимами работы

#### *Переключение из нормального режима в режим байпаса*

Нажмите на меню «» в меню «operate» (эксплуатация), чтобы переключиться в режим байпаса.



**Примечание**

В режиме байпаса нагрузка получает питание напрямую от сети, а не от инвертора.

#### *Переключение из режима байпаса в нормальный режим*

Находясь в режиме байпаса, нажмите на меню «». После включения инвертора ИБП перейдет в нормальный режим работы.

### 7.3. | Порядок переключения между режимом сервисного байпаса для технического обслуживания и нормальным режимом

#### 7.3.1. Переключение из нормального режима в режим сервисного байпаса для технического обслуживания

При таком переходе нагрузка переключается с выхода инвертора на цепь сервисного (механического) байпаса для технического обслуживания. Предварительным условием является работа ИБП в нормальном режиме.



**Осторожно!**

Перед выполнением этой операции убедитесь в том, что источник питания байпасной линии работает стабильно, а инвертор синхронизирован с ним, чтобы избежать небольшого перебоя в питании нагрузки.

1. Нажмите на меню «» в меню «operate» (эксплуатация), которое находится в правой стороне экрана.

Светодиодный индикатор инвертора ИБП начнет мигать зеленым цветом, а индикатор состояния начнет гореть красным цветом. Одновременно будет подан звуковой предупреждающий сигнал. Нагрузка переходит на статический байпас, а инвертор – в режим ожидания.



**Примечание**

Нажатием на кнопку выключения звука  в меню «operate» (эксплуатация) можно выключить звуковую сигнализацию. Однако предупреждающее сообщение на дисплее будет отображаться до тех пор, пока его причина не будет устранена.

2. Переверните переключатель сервисного байпаса из положения ВЫКЛ в положение ВКЛ. Питание начнет поступать на нагрузку через ручной механический байпас.
3. Нажмите на кнопку аварийного отключения питания, чтобы убедиться в том, что ток зарядки равен 0. Разомкните контакты внешнего и внутреннего выключателей АКБ (если последний имеется на шкафу АКБ). После этого можно приступить к техническому обслуживанию силовых модулей.
4. Если необходимо выполнить техническое обслуживание всего шкафа ИБП или полностью отключить его от сети, следует воспользоваться внешним выключателем обходного канала для технического обслуживания. Если такой выключатель имеется, замкните его контакты, разомкните контакты внешнего входного выключателя и внешнего выходного выключателя. После этого можно приступить к техническому обслуживанию шкафа ИБП. Рекомендуется установить внешний выключатель для технического обслуживания, как показано на рис. 6-1:

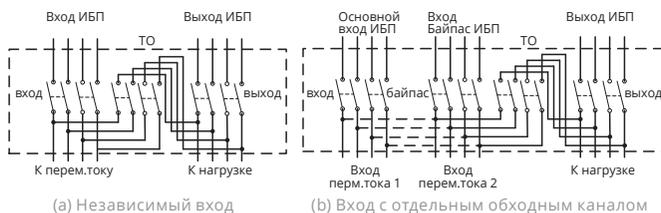


Рис. 6-1: Внешний обходной канал для технического обслуживания



**Внимание!**

Если необходимо выполнить техническое обслуживание модуля, подождите не менее 10 минут, чтобы дать конденсаторам шины постоянного напряжения полностью разрядиться. Только после этого можно снять соответствующий модуль.

Если выключатель механического байпаса находится в положении ВКЛ, некоторые части цепей ИБП могут находиться под опасным напряжением. Поэтому к техническому обслуживанию ИБП допускаются только квалифицированные специалисты.



#### Примечание

Когда ИБП работает в режиме статического или сервисного байпаса для технического обслуживания, защита нагрузки от перебоев напряжения в сети питания не обеспечивается. Шкаф на 6 силовых модулей не оснащен механическим выключателем сервисного байпаса.

### 7.3.2. Порядок переключения из режима технического обслуживания в нормальный режим

1. Замкните контакты выключателя байпасного входа, если таковой имеется. Замкните контакты выключателя сервисного байпаса. Замкните контакты внешнего выходного выключателя. Замкните контакты внешнего входного выключателя сети. Это приведет к включению жидкокристаллического дисплея. Во время включения выпрямителя его индикатор будет мигать. После того как выпрямитель придет в нормальное рабочее состояние (примерно через 20 секунд) его индикатор начнет непрерывно гореть зеленым цветом. После инициализации контакты выключателя статического байпаса замыкаются, и индикатор байпаса начинает непрерывно гореть зеленым цветом.

2. Разомкните контакты внешнего выключателя технического обслуживания. Разомкните контакты выключателя обходного канала.



#### Внимание!

Перед размыканием контактов выключателя технического обслуживания убедитесь в том, что выключатель статического байпаса работает в соответствии с отображающимся на экране направлением тока.

3. Примерно через 60 секунд ИБП переходит на инвертор. Замкните контакты внешнего и внутреннего выключателей АКБ (если последний имеется на шкафу АКБ).

### 7.3.3. Переключение из нормального режима в режим сервисного байпаса

1. Нажмите на меню «» на жидкокристаллическом дисплее. Светодиодный индикатор инвертора ИБП начнет мигать зеленым цветом, а индикатор состояния начнет гореть красным цветом. Одновременно будет подан звуковой предупреждающий сигнал. Нагрузка переходит на статический байпас, а инвертор – в режим ожидания.

2. Переведите переключатель сервисного байпаса в положение ВКЛ. Разомкните контакты выключателя байпасной линии.

3. Нажмите на кнопку аварийного отключения питания, чтобы убедиться в том, что ток зарядки равен 0. Разомкните контакты автоматического выключателя АКБ или отсоедините кабели от контактов АКБ.



**Внимание!**

Убедитесь в том, что не размыкаются контакты внешнего входного выключателя. В противном случае питание на выходе ИБП будет отсутствовать.

### 7.3.4. Порядок переключения из режима сервисного байпаса в нормальный режим

1. Нажмите на «» в меню функций, чтобы отменить аварийный сигнал в связи с аварийным отключением питания.
2. Замкните контакты выключателя статического байпаса. При этом светодиодный индикатор байпаса начнет гореть зеленым цветом.
3. Разомкните контакты выключателя сервисного байпаса.
4. Находясь в режиме статического байпаса, нажмите на меню «». Примерно через 60 секунд ИБП переходит на работу с инвертором.
5. Замкните контакты внешнего или внутреннего выключателей АКБ.



**Внимание!**

Перед размыканием контактов выключателя сервисного байпаса убедитесь в том, что выключатель статического байпаса работает в соответствии с отображающимся на экране направлением тока.

### 7.4. | Порядок полного выключения ИБП

Если необходимо полностью выключить ИБП, выполните следующие действия:

- Нажмите на кнопку аварийного выключения питания на передней панели
- Разомкните контакты внешнего и внутреннего выключателей АКБ
- Разомкните контакты выключателя статического байпаса, внешнего входного выключателя, внешнего выходного выключателя.

Если выпрямитель и байпасная линия подключены к разным источникам питания, необходимо разомкнуть контакты обоих входных выключателей.

### 7.5. | Порядок аварийного отключения питания

Кнопка аварийного выключения питания предназначена для выключения ИБП в аварийных ситуациях (например, пожар, наводнение и др.). Для этого просто нажмите на кнопку аварийного выключения, и система незамедлительно выключит выпрямитель и инвертор, в результате чего питание нагрузки сразу же будет выключено (включая инвертор и статический байпас). Кроме того, АКБ прекратит разряжаться и заряжаться.

Если входное питание продолжает поступать, цепь управления ИБП останется активной. Тем не менее, выход ИБП будет обесточен. Для того чтобы полностью изолировать ИБП, необходимо разомкнуть контакты входного выключателя сети и выключателя АКБ.

### 7.6. | Автоматический запуск

В общем случае стойка ИБП включается в режиме статического байпаса. В случае отказа сети питания ИБП получает энергию от системы АКБ, чтобы обеспечивать питание нагрузки до окончания заряда АКБ (EOD). Затем ИБП отключается.

ИБП автоматически включается и подает питание на выход:

- После возобновления работы сети питания
- Если разрешена функция автоматического возобновления работы после EOD

### 7.7. | Порядок сброса ИБП

Если для выключения ИБП использовалась кнопка аварийного отключения питания ЕРО, для возобновления его работы необходимо выполнить следующие действия:

- Полностью выключить ИБП
- Запустить ИБП, как описано в пункте 6.2.1

Если выключение ИБП произошло из-за перегрева инвертора, перегрузки либо превышения допустимого количества переключений на статический байпас, сброс ИБП выполняется автоматически, после устранения причины выключения.



#### Примечание

Выпрямитель включается автоматически, если проблема перегрева устранена, а сигнал перегрева перестал поступать.

Если после нажатия на кнопку аварийного отключения питания ИБП был отключен от входной сети питания, он полностью выключается. После восстановления подключения к сети условие аварийного отключения удаляется, и система ИБП может возобновить работу в режиме статического байпаса, чтобы восстановить питание нагрузки.



#### Внимание!

Если выключатель сервисного байпаса для технического обслуживания находится в положении ВКЛ, а на ИБП поступает напряжение от сети, питание поступает на выход ИБП.

## 7.8. | Эксплуатация параллельных ИБП

Процедура включения, эксплуатации и смены режимов работы параллельной системы ИБП аналогична одиночному ИБП.

Для включения параллельной системы последовательно включите каждый ИБП в соответствии с п. 7.2. При правильно настроенной и исправной системе оба ИБП включатся в работу на общую нагрузку. Мощность нагрузки при этом будет равномерно распределена между всеми силовыми модулями системы.

Перевод параллельной системы на работу через цепи статических байпасов ИБП и возврат в нормальный режим работы осуществляется с панели одного из ИБП (как и в случае с одиночной установкой). Второй ИБП в системе изменяет свой режим работы синхронно с первым.

При необходимости выключения из работы одного ИБП необходимо перевести систему на работу в режиме статического байпаса и отключить автоматические выключатели на выходе, входе выпрямителя, входе байпаса и входе от АКБ выводимого из работы ИБП. После отключения одного ИБП, второй Источник может быть возвращен в нормальный режим работы.



### Внимание!

**В параллельной системе недопустимо одновременное включение механического (сервисного) байпаса на одном устройстве (выведенном из эксплуатации) при работе второго устройства в нормальном режиме.**

## 7.9. | Инструкция по техническому обслуживанию силовых модулей

Следующие операции должны выполняться только специально обученными операторами.

### *Инструкция по техническому обслуживанию силового модуля*

Если система работает в нормальном режиме с нормальным напряжением на байпасном вводе, как минимум 1 силовой модуль находится в резерве:

1. Войдите в меню функций и нажмите на , чтобы разрешить функцию выключения силовых модулей.

2. Нажмите на кнопку ВЫКЛ на передней панели силового модуля, чтобы вручную выключить его.

3. Снимите декоративные металлические планки с двух сторон шкафа, отвинтите винты, удерживающие силовой модуль. Затем, через 5 минут, снимите модуль. Если резервных модулей нет:

1. Войдите в меню функций и нажмите на , чтобы перейти в режим статического байпаса.

2. Снимите декоративные металлические планки с двух сторон шкафа, отвинтите винты, удерживающие силовой модуль. Затем, через 5 минут, снимите модуль.



**Примечание**

В целях обеспечения безопасности, перед началом работы используйте мультиметр, чтобы измерить напряжение на конденсаторах шины постоянного напряжения, и убедитесь в том, что оно не превышает 60 В.

3. По завершении технического обслуживания силового модуля вставьте его в стойку (продолжительность вставки модуля не должна превышать 10 секунд). После этого силовой модуль автоматически включится в работу. Затяните винты с двух сторон модуля.

4. Закрепите декоративные металлические планки с обеих сторон передней панели.

**Инструкция по техническому обслуживанию силового модуля статического байпаса**



**Примечание**

Техническое обслуживание силового модуля статического байпаса не может осуществляться в режиме АКБ.

Если система работает в нормальном режиме либо режиме статического байпаса:

1. Вручную выключите инвертор. ИБП перейдет в режим статического байпаса. Замкните контакты выключателя сервисного байпаса. ИБП перейдет в режим сервисного (механического) байпаса. Разомкните контакты выключателя статического байпаса, чтобы выключить питание на входе модуля байпаса.

2. Нажмите на кнопку аварийного отключения питания, чтобы убедиться в том, что ток зарядки равен 0. Разомкните контакты автоматического выключателя АКБ или отсоедините кабели от контактов АКБ.

3. Снимите силовые модули статического байпаса, которые требуют технического обслуживания или ремонта. Подождите 5 минут, после чего приступайте к работе. По окончании технического обслуживания установите силовые модули статического байпаса на место.

4. Переключите ИБП в нормальный режим, как описано в пункте 7.3.2.



**Примечание**

Терминал силового модуля статического байпаса имеет большие размеры, и при его установке требуется больше усилий, чтобы гарантированно затянуть контакты.

### 7.10. | Выбор языка

Меню и данные на жидкокристаллическом дисплее могут отображаться на 7 языках: упрощенный китайский, английский, традиционный китайский, турецкий, русский, польский и португальский.

Для выбора нужного языка выполните следующие действия:

1. В главном меню нажмите на », чтобы перейти в меню настроек дисплея.
2. Выберите меню LANGUAGE (Язык)
3. Выберите язык. С этого момента все надписи на экране будут отображаться на выбранном языке.

### 7.11. | Изменение текущей даты и времени

Для того чтобы изменить системную дату и время:

1. В главном меню нажмите на », чтобы перейти в меню настроек дисплея.
2. Выберите DATE&TIME (дата и время).
3. Введите новую дату и время, после чего нажмите на «ввод» для подтверждения.

### 7.12. | Пароль управления 1

Система защищена паролем, чтобы ограничить права операторов на управление и контроль за работой системы. Эксплуатация и тестирование ИБП и АКБ возможны только после ввода пароля 1. Пароль 1 по умолчанию: 1203.

## 8 / Пульт управления и дисплей

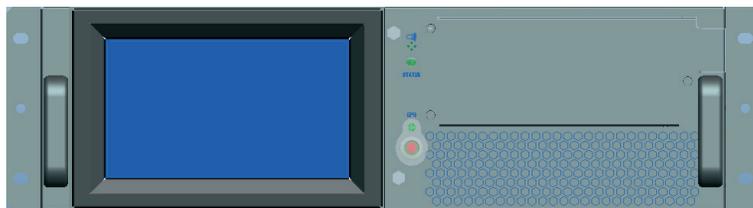
В данном разделе описаны функции пульта управления и дисплея оператора ИБП, даны инструкции по работе с ним. Подробно описан жидкокристаллический дисплей, включая его различные типы, экранное меню и окно запроса. Кроме того, здесь приведен перечень аварийных сигналов.

### 8.1. | Введение

Пульт управления и дисплей оператора находится на передней панели ИБП. При помощи этого пульта оператор может управлять ИБП и контролировать его работу, проверять все измеряемые параметры, состояние ИБП и АКБ, получить доступ к журналу событий и архивному журналу. Пульт управления оператора разделен на три функциональные области, как показано на рис. 7-1: мнемосхема режимов работы, жидкокристаллический дисплей и меню, контрольные и управляющие клавиши. Подробное описание пульта управления и дисплея оператора приведено в табл. 7-1.



(а) шкаф на 3 модуля и 6 модулей



(а) шкаф на 2 модуля и 4 модуля

Рис. 7-1: Пульт управления и дисплей оператора ИБП

Таблица 7-1: Описание пульта управления и дисплея оператора ИБП

Индикатор	Функция	Кнопка	Функция
REC	Индикатор выпрямителя (90 кВА)	EPO	Аварийное отключение питания
BAT	Индикатор АКБ (90 кВА)	HOME	Возврат в главное меню (90 кВА)
BYP	Индикатор байпаса (90 кВА)	Стрелка влево Стрелка вправо	Выбор пунктов главного меню, переключение между подменю, уменьшение или увеличение вводимого числа (90 кВА)
INV	Индикатор инвертора (90 кВА)	ENTER	Подтверждение (90 кВА)
OUTPUT	Индикатор нагрузки (90 кВА)		
STATUS	Индикатор состояния		

### 8.1.1. Мнемосхема режимов работы

Светодиодные индикаторы, расположенные на мнемосхеме, показывают различные варианты протекания тока через ИБП, а также текущее состояние пути тока. Описание состояния индикаторов приведено в табл. 7-2.

Таблица 7- 2: Описание состояния индикаторов

Индикатор	Состояние	Описание
Индикатор выпрямителя	Горит зеленым цветом	Выпрямители всех модулей в норме
	Мигает зеленым цветом	Выпрямитель хотя бы одного модуля запускается
	Горит красным цветом	Выпрямитель хотя бы одного модуля неисправен
	Мигает красным цветом	Отклонение параметров сети питания хотя бы в одном из модулей
	Выключен	Выпрямитель не работает
Индикатор АКБ	Горит зеленым цветом	АКБ заряжается
	Мигает зеленым цветом	АКБ разряжается
	Горит красным цветом	Проблема с АКБ (отказ, отсутствие, неправильная полярность) или преобразователем АКБ (отказ, перегрузка по току, перегрев), окончательная разрядка
	Мигает красным цветом	Низкое напряжение АКБ
	Выключен	АКБ и ее преобразователь в норме, но АКБ не заряжается
Индикатор байпаса	Горит зеленым цветом	ИБП работает в режиме статического байпаса
	Горит красным цветом	Отказ статического байпаса
	Мигает красным цветом	Отклонение напряжения на входе статического байпаса от нормы
	Выключен	Статический байпас исправен, но не работает

Индикатор инвертора	Горит зеленым цветом	Инвертор подает питание на нагрузку
	Мигает зеленым цветом	Инвертор включается либо ИБП работает в режиме ЕСО
	Горит красным цветом	Отказ инвертора хотя бы одного модуля. Инвертор не подает питание на нагрузку
	Мигает красным цветом	Инвертер подает питание на нагрузку, отказ инвертора хотя бы одного модуля
	Выключен	Не работают инверторы ни в одном из модулей
Индикатор нагрузки	Горит зеленым цветом	Выход ИБП включен и в норме
	Горит красным цветом	Выход ИБП перегружен (и истекло время задержки), короткое замыкание выхода, питание на выход не поступает
	Мигает красным цветом	ИБП перегружен
	Выключен	Выходное напряжение отсутствует
Индикатор состояния	Горит зеленым цветом	Нормальная работа
	Горит красным цветом	Отказ

### 8.1.2. Звуковая сигнализация (зуммер)

Предусмотрено два типа звуковых аварийных сигналов, которые сопровождают работу ИБП, как показано в табл. 7-3.

Таблица 7- 3: Описание звуковых аварийных сигналов

Аварийный сигнал	Назначение
Два коротких, один длинный	Подается при аварийной ситуации общего типа (например, отклонении входного напряжения от нормы)
Непрерывный	Подается при критических аварийных ситуациях (например, перегорел предохранитель, отказ аппаратного обеспечения)

### 8.1.3. Функциональные клавиши

На пульте управления и дисплее оператора имеется 4 функциональные клавиши, которые используются наряду с жидкокристаллическим дисплеем. Описание функций приведено в табл. 7-4.

Таблица 7-4: Функции функциональных клавиш

Функциональные клавиши	Функции
ЕРО	Прекращение подачи питания на нагрузку с последующим выключением выпрямителя, инвертора, статического байпаса и АКБ
НОМЕ	Возврат в главное меню
Стрелка вправо и стрелка влево	Выбор пунктов главного меню, переключение на вторичные страницы меню, прокрутка журнала вверх или вниз, увеличение или уменьшение вводимого числа

ENTER	Подтверждение
-------	---------------

### 8.1.4. Индикатор модуля АКБ

Светодиодный индикатор, который находится на передней панели модуля АКБ, показывает состояние последнего. Если предохранитель АКБ перегорел, цвет индикатора меняется на красный. В таком случае заказчику необходимо обратиться к ближайшему дистрибьютору для устранения проблемы.

### 8.2. | Описание жидкокристаллического дисплея

После включения ИБП и экрана самодиагностики ЖК-дисплей переключается в режим главного экрана. На рис. 7-2 показан главный экран, который можно разделить на 4 окна: сведения о системе, режим работы, текущие события и главное меню.

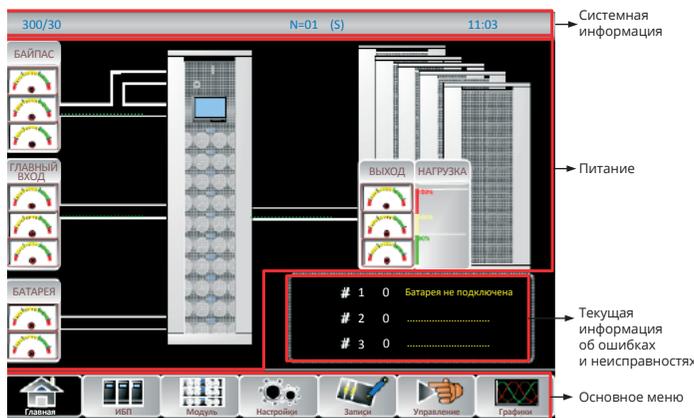


Рис. 7-2: Главный экран жидкокристаллического дисплея

Описание пиктограмм, которые применяются на экране, приведено в табл. 7-5:

Таблица 7- 5: Описание пиктограмм жидкокристаллического дисплея

Пиктограмма	Описание
	Возврат на страницу главного меню
	Информация о статическом байпасе, сети, выходе (напряжение, ток, коэффициент мощности, частота), информация об АКБ (емкость, оставшееся время, отработанные дни, температура АКБ, температура окружающей среды), информация о нагрузке (процент, активная мощность, реактивная мощность, полная мощность)

	Информация о силовом модулей (сеть, выход, нагрузка, код S, информация о модуле)
	ДАТА И ВРЕМЯ, ЯЗЫК, СВЯЗЬ, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ (используется пароль 1), НАСТРОЙКА АКБ, НАСТРОЙКА ОБСЛУЖИВАНИЯ, НАСТРОЙКА ЧАСТОТЫ, КОНФИГУРАЦИЯ
	Архивный журнал
	Включение/выключение звука, сброс отказа, переход на байпас, переход на инвертор, разрешение выключения модуля, сброс архивных данных об АКБ, обнуление наработки противоположного фильтра, проверка АКБ, техническое обслуживание АКБ, форсированная зарядка АКБ, подзарядка АКБ, прекращение теста АКБ
	Выходное напряжение, выходная частота, напряжение на статическом байпасе

Ниже показано дерево меню жидкокристаллического дисплея. См. табл. 7-7: Описание пунктов меню ИБП.

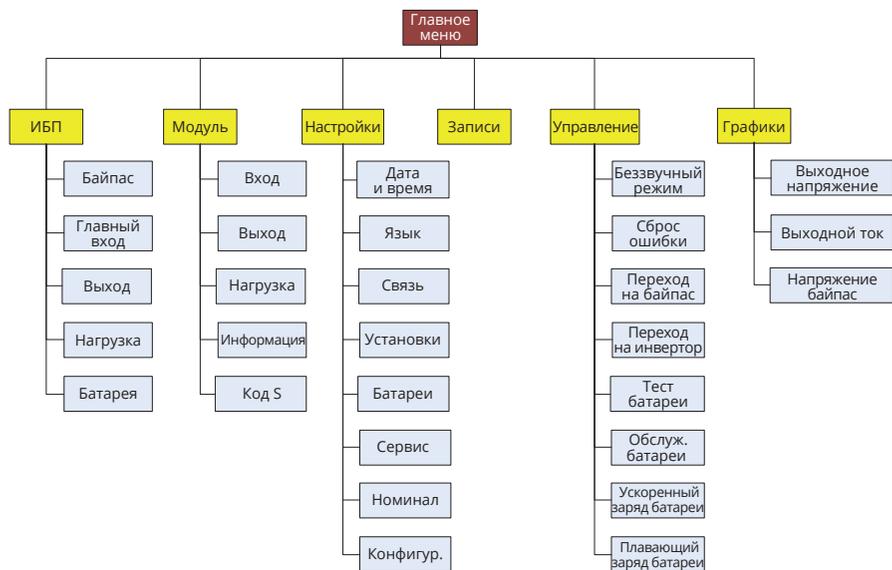


Рис. 7-3: Структура меню

### 8.3. | Подробное описание пунктов меню

Ниже подробно описан главный экран жидкокристаллического дисплея, который показан на рис. 7-2.

### Окно информации о системе ИБП

Окно информации о системе ИБП: отображается модель, номера модулей, режим работы, текущая дата и время. Информация в этом окне не обязательно нужна пользователю для работы. Информация, представленная в данном окне, приведена в табл. 7-6.

Таблица 7- 6: Описание данных, представленных в окне информации о системе ИБП.

Информация	Значение
300/30	Модель ИБП: 300 — общая мощность, 30 — мощность силовых модулей
N=01	1 силовой модуль в системе
(s)	Режим работы: S--Независимый вход, P-0/1 --параллельный режим, E--режим ECO, L--режим LBS, PE-0/1--параллельный режим ECO, PL-0/1--параллельный режим LBS
11:03	Дата и время

### Окно главного меню

Информация о меню ИБП представлена в табл. 7-5.

Нажмите на , чтобы получить сведения о шкафе.



Рис. 7- 4: Меню ИБП

**Подменю BYPASS (Статический байпас), MAIN (ГЛАВНЫЙ ВХОД), OUTPUT (ВЫХОД)**

В меню ИБП отображаются сведения о статическом байпасе, главном входе и выходе (напряжение, ток, частота, коэффициент мощности). Напряжение также отображается в виде измерительного прибора. Отображается версия индикаторов пути тока, жидкокристаллического дисплея и системы контроля. См. следующий рисунок.



Рис. 7-5: Информация о главном входе и выходе

**Подменю LOAD (НАГРУЗКА), BATTERY (АКБ)**

В составе информации о нагрузке отображаются: процент нагрузки, активная мощность, реактивная мощность, полная мощность. Информация об АКБ включает в себя номер, напряжение, ток, оставшуюся емкость, оставшееся время разрядки, количество разрядок, время работы в днях, суммарное время разрядки, температуру АКБ (опция), температуру окружающей среды (опция). См. следующий рисунок.



Рис. 7-6: Информация о нагрузке и АКБ

Войдите в подменю , чтобы получить сведения о силовом модуле

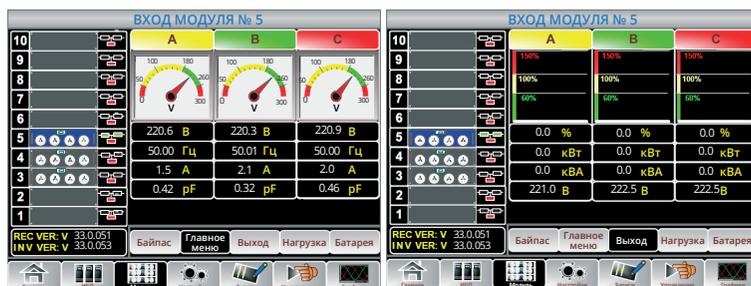


Рис. 7-7: Информация о силовом модуле

Информация о силовом модуле включает в себя: вход, выход, нагрузку, внутреннюю информацию, код S, версию программного обеспечения.

### Подменю INPUT (ВХОД), OUTPUT (ВЫХОД), LOAD (НАГРУЗКА)

Информация о входе и выходе включает в себя напряжение, ток, частоту и коэффициент мощности. В составе информации о нагрузке отображаются: процент нагрузки, активная нагрузка, реактивная нагрузка, полная нагрузка. См. следующий рисунок.



(a) информация о выходе модуля

(b) информация о нагрузке модуля

Рис. 7-8: Информация о выходе и нагрузке модуля

### Подменю INFO (ИНФОРМАЦИЯ), S-Code (Код S)

В меню INFO (Информация) отображаются: информация о АКБ, входной температуре, выходной температуре и температуре IGBT модуля. В меню S-code (Код S) отображается, что происходит с этим силовым модулем.



(а) информация о модуле

(б) код S силового модуля

Рис. 7-9: Информация о модуле и его код S

Войдите в  меню настроек системы ИБП.

Оно включает в себя следующие подменю: DATE&TIME (ДАТА И ВРЕМЯ), LANGUAGE (ЯЗЫК), COMM. (СВЯЗЬ), USER (УСТАНОВКИ), BATTERY (АКБ), SERVICE (ОБСЛУЖИВАНИЕ), RATE (НОМИНАЛ), CONFIGURE (КОНФИГУРАЦИЯ). Подменю BATTERY (АКБ), SERVICE (ОБСЛУЖИВАНИЕ), RATE (РЕЗЕРВИРОВАНИЕ) и CONFIGURE (КОНФИГУРАЦИЯ) доступны только авторизованным производителем инженером.

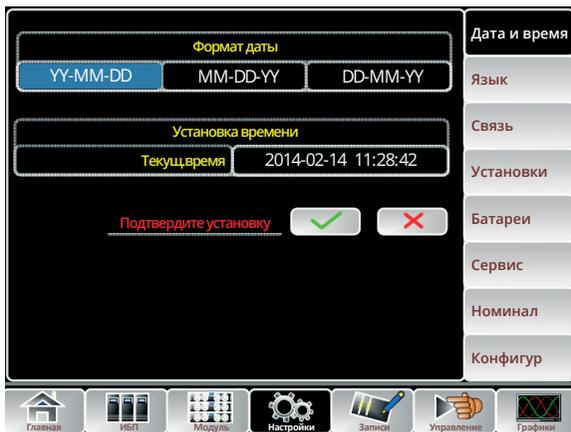


Рис. 7-10: Меню настроек

Таблица 7- 7: Подробное описание подменю настроек

Подменю	Содержание	Значение
Дата и время	Настройки даты и времени	Три формата: (а) год/месяц/день, (b) месяц/день/год, (с) день/месяц/год
	Настройка времени	Настройка времени
Язык	Текущий язык	Используемый язык
	Выбор языка	Можно выбрать упрощенный китайский и английский (настройка вступает в силу сразу же после прикосновения к пиктограмме соответствующего языка)
Связь	Адрес устройства	Настройка адреса для связи с устройством
	Выбор протокола RS232	Протоколы SNT, ModBus, YD/T и Dwin (для использования на заводе-изготовителе)
	Скорость передачи данных	Настройка скорости передачи данных для SNT, ModBus и YD/T
	Режим Modbus	Настройка режима для Modbus:ASCII или RTU
	Четность Modbus	Настройка четности для Modbus
Установки	Регулировка выходного напряжения	Настройка выходного напряжения
	Верхнее ограничение напряжения байпаса	Верхнее ограничение напряжения байпаса: +10%, +15%, +20%, +25%
	Нижнее ограничение напряжения байпаса	Нижнее ограничение напряжения байпаса: -10%, -15%, -20%, -30%, -40%
	Ограничение частоты байпаса	Допустимая рабочая частота байпаса: +-1 Гц, +-3 Гц, +-5 Гц
	Период технического обслуживания пылевого фильтра	Настройка периода технического обслуживания пылевого фильтра
АКБ	Количество АКБ	Настройка количества АКБ (12 В) в одной линейке
	Емкость АКБ	Настройка емкости АКБ в Ач
	Напряжение подзарядки АКБ (в В на ячейку)	Настройка напряжения подзарядки АКБ (2 В)
	Напряжение форсированной зарядки АКБ (в В на ячейку)	Настройка напряжения форсированной зарядки АКБ (2 В)
	EOD (окончание разрядки), в В на ячейку при токе 0,6С	Напряжение EOD для ячейки АКБ при 0.6С
	EOD (окончание разрядки), в В на ячейку при токе 0,15С	Напряжение EOD для ячейки АКБ при 0.15С
	Предельный процент тока зарядки	Ток зарядки (процент от номинального тока)
	Компенсация температуры АКБ	Коэффициент температурной компенсации для АКБ

АКБ	Предельное время форсированной зарядки	Настройка времени форсированной зарядки
	Автоматический период форсированной зарядки	Настройка автоматического периода форсированной зарядки
	Период автоматической разрядки при тестировании АКБ	Настройка периода автоматической разрядки при тестировании АКБ
Обслуживание	Режим системы	Настройка режима системы: Одиночный, параллельный, одиночный ECO, LBS, параллельный LBS
Резервирование	Настройка параметра уровня резервирования.	Выполняется на заводе-изготовителе
Настройка	Настройка системы.	Выполняется на заводе-изготовителе

Войдите в подменю , чтобы просмотреть журнал системы ИБП. Используйте кнопку   для прокрутки списка.

Войдите в подменю , чтобы управлять системой ИБП. Функции и команды проверки показаны ниже:

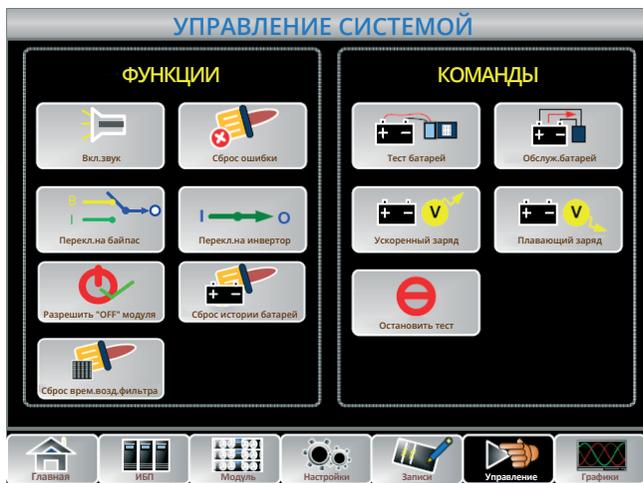


Рис. 7-11: Управление системой

Меню Operate (Эксплуатация) состоит из следующих пунктов:

## Функция управления

  Выключить или включить звуковую аварийную сигнализацию.

 Вручную выполнить сброс аварийного сигнала.

  Вручную перейти на статический байпас либо отменить это режим

 Вручную перейти в режим инвертора. Это может привести к перерыву в подаче питания на выход.

 Разрешить кнопку ВЫКЛ на передней панели силового модуля. Если кнопку ВЫКЛ доступна, пользователь может нажать ее для выключения силового модуля.

 Сброс архивных данных об АКБ, включая количество дней работы и часов разрядки, количество разрядок. Обычно сброс этих данных осуществляется при установке новой АКБ.

 Сброс данных о пылезащитном фильтре, включая наработку и периодичность технического обслуживания. Обычно сброс этих данных осуществляется при установке нового фильтра или промывке старого.

## Команда

 Команда тестирования АКБ. ИБП переходит в режим АКБ, индикатор питания от сети гаснет, индикатор питания от АКБ начинает мигать зеленым цветом. Если АКБ разряжена или не работает, ИБП подаст аварийный сигнал и вернется обратно в нормальный режим либо режим байпаса. Убедитесь в отсутствии предупреждающих и аварийных сигналов, убедитесь в том, что напряжение АКБ превышает 90% напряжения подзарядки. Если АКБ работает нормально, ИБП вернется в нормальный режим работы через 20 секунд после начала проверки. Если проверка АКБ не удалась, соответствующий аварийный сигнал будет записан в архивный журнал.

 Команда технического обслуживания АКБ. ИБП переходит в режим АКБ, индикатор питания от сети гаснет, индикатор питания от АКБ начинает мигать зеленым цветом. Убедитесь в отсутствии предупреждающих и аварийных сигналов, убедитесь в том, что напряжение АКБ превышает 90% напряжения подзарядки. Если АКБ работает нормально, ИБП вернется в нормальный режим работы, когда напряжение АКБ составит 105% от уровня EOD.

 Вручную перевести зарядное устройство в режим форсированной зарядки, чтобы зарядить АКБ быстрее.

 Вручную перевести зарядное устройство в режим подзарядки.

 Прекратить проверку или техническое обслуживание АКБ.

Войдите в главное меню  , чтобы просмотреть форму волны выходного напряжения, тока и напряжения на байпасе.

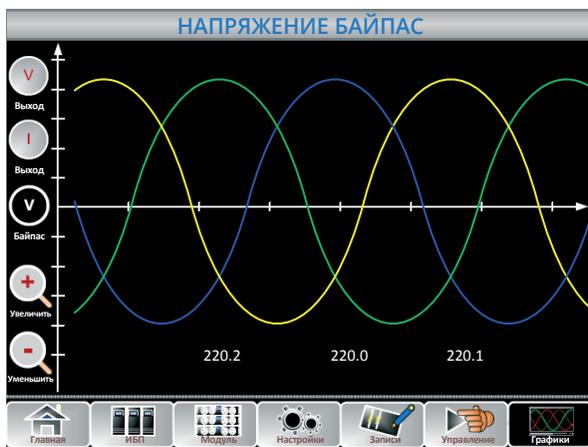


Рис. 7-12: Форма волны на выходе и байпасе

#### 8.4. | Журнал событий ИБП

В следующей табл. 7-8 приведен полный список событий, которые могут отображаться в окне архивного журнала и в окне текущих записей.

Таблица 7- 8: Перечень событий ИБП

№	События ИБП	Описание
1	Сброс отказа	Ручной сброс отказа
2	Очистка журнала	Ручная очистка архивного журнала
3	Нагрузка на ИБП	Инвертор подает питание на нагрузку
4	Нагрузка на байпасе	Нагрузка питается через байпасную линию
5	Нет нагрузки	Нет нагрузки
6	АКБ форсированный	Зарядное устройство работает в режиме форсированной зарядки
7	АКБ подзарядка	Зарядное устройство работает в режиме подзарядки
8	Разряд АКБ	АКБ разряжается
9	АКБ подключена	АКБ уже подключена
10	АКБ не подключена	АКБ еще не подключена
11	Выкл. Техобслуживания ВКЛ	Контакты ручного выключателя сервисного байпаса технического обслуживания замкнуты
12	Выкл. Техобслуживания ВЫКЛ	Контакты ручного выключателя сервисного байпаса технического обслуживания разомкнуты
13	ЕРО	Аварийное отключение питания

14	Модулей недостаточно	Доступная мощность силовых модулей меньше мощности нагрузки. Уменьшите нагрузку или установите дополнительные силовые модули, чтобы убедиться в том, что мощность ИБП достаточна.
15	Вход генератора	Генератор подключен, и его сигнал поступает на ИБП.
16	Несоответствие сети	Несоответствие сети. Сетевое напряжение или частота выходят за верхний или нижний предел, что вызывает отключение выпрямителя. Проверьте входное напряжение выпрямителя.
17	Ошибка последовательности байпасного входа	Обратная последовательность напряжения на байпасе. Убедитесь в том, что входные кабели правильно подключены, проверьте чередование фаз.
18	Несоответствие напряжения байпаса	Этот аварийный сигнал подается программным обеспечением инвертора, если амплитуда или частота напряжения на байпасе выходит за предельный уровень. Аварийный сигнал автоматически сбрасывается при нормализации напряжения. Сначала убедитесь в том, что соответствующий аварийный сигнал включен (например, «Разомкнуты контакты автоматического выключателя байпаса», «Ошибка последовательности фаз на байпасе», «Потеря нейтрали»). Если такой аварийный сигнал имеется, сначала выполните его сброс. 1. Затем проверьте и убедитесь в том, что напряжение и частота байпаса, которые отображаются на дисплее, находятся в пределах установленного диапазона. Обратите внимание на то, что номинальное напряжение и частота указываются как «Выходное напряжение» и «Выходная частота», соответственно. 2. Если отображаемые значения не соответствуют норме, измерьте фактическое напряжение и частоту на входе байпаса. Если измеренные значения также не соответствуют норме, проверьте источник питания байпасной линии. Если этот аварийный сигнал появляется часто, воспользуйтесь программным обеспечением для настройки, чтобы увеличить уставку предельного напряжения байпаса в соответствии с рекомендациями пользователя
19	Отказ модуля статического байпаса	Отказ модуля статического байпаса. Этот отказ блокируется до выключения питания. Так же возможен отказ вентилятора байпасного модуля.
20	Перегрузка модуля статического байпаса	Слишком высокий ток в цепи байпаса. Если ток статического байпаса не превышает 135% номинального, ИБП подает сигнал тревоги, но не предпринимает никаких действий.
21	Время ожидания перегрузки статического байпаса	Перегрузка байпаса продолжается сверх установленного времени ожидания.
22	Несоответствие частоты байпаса	Этот аварийный сигнал подается программным обеспечением инвертора, если частота напряжения на байпасе выходит за предельный уровень. Аварийный сигнал автоматически сбрасывается при нормализации напряжения. Сначала убедитесь в том, что соответствующий аварийный сигнал включен (например, «Разомкнуты контакты автоматического выключателя байпаса», «Ошибка последовательности фаз на байпасе», «Потеря нейтрали»). Если такой аварийный сигнал имеется, сначала выполните его сброс. 1. Затем проверьте и убедитесь в том, что частота байпаса, которая отображается на дисплее, находится в пределах установленного диапазона. Обратите внимание на то, что номинальная частота указывается как «Выходная частота». 2. Если отображаемое значение не соответствует норме, измерьте фактическую частоту на байпасном вводе. Если измеренное значение также не соответствует норме, проверьте источник питания байпасной линии. Если этот аварийный сигнал появляется часто, воспользуйтесь программным обеспечением для настройки, чтобы увеличить уставку предельной частоты байпаса в соответствии с рекомендациями пользователя

23	Превышен предел количества переключений	Нагрузка переведена на статический байпас из-за слишком частых отключений выхода по причине перегрузки (превышено количество переключений на байпаса за час). Система автоматически возобновит работу от инвертора через 1 час
24	Короткое замыкание на выходе	Короткое замыкание на выходе. Сначала проверьте нагрузку и убедитесь в том, что она исправна. Затем проверьте состояние контактов, разъемов или других устройств распределения напряжения. Если проблема решена, нажмите на «Сброс отказа», чтобы перезапустить ИБП
25	Предельный разряд АКБ	Инвертор выключился из-за низкого напряжения АКБ. Проверьте причину отсутствия напряжения в сети питания и своевременно устраните неисправность
26	Проверка АКБ	Система переключилась в режим АКБ на 20 секунд для проверки АКБ
27	Проверка АКБ успешна	Проверка АКБ завершена успешно
28	Техническое обслуживание АКБ	Система переключилась в режим АКБ до напряжения, равного $1,1 * EOD$ , в целях технического обслуживания и полного тестирования АКБ
29	Техническое обслуживание АКБ успешно	Техническое обслуживание АКБ успешно завершено
30	Модуль вставлен	В систему вставлен силовой модуль.
31	Модуль извлечен	Силовой модуль извлечен из системы.
32	Отказ выпрямителя	Отказ выпрямителя в силовом модуле N#. Отказ выпрямителя привел к его отключению. Батарея разряжается.
33	Отказ инвертора	Отказ инвертора в силовом модуле N#. Выходное напряжение инвертора не соответствует норме, нагрузка переключена на байпас.
34	Перегрев выпрямителя	Перегрев выпрямителя в силовом модуле N#. Температура IGBT выпрямителя слишком велика для продолжения работы. Данный аварийный сигнал включается по сигналу от датчика температуры, установленного на IGBT выпрямителя. Работа ИБП будет возобновлена автоматически после пропадания сигнала от датчика. Если перегрев сохранится, проверьте: 1. Температуру окружающей среды (может быть слишком высока). 2. Вентиляционные каналы (возможна блокировка). 3. Вентилятор (возможен отказ). 4. Входное напряжение (может быть слишком низким).
35	Отказ вентилятора	Отказ как минимум одного вентилятора в силовом модуля N#.
36	Перегрузка выхода	Перегрузка выхода силового модуля N#. Данный аварийный сигнал включается, если нагрузка превышает 100% от номинальной. Аварийный сигнал автоматически выключается при возобновлении нормальных рабочих условий 1. Проверьте, на какой фазе идет перегрузка по показаниям на дисплее, чтобы убедиться в том, что аварийный сигнал не ложный. 2. Если аварийный сигнал не ложный, измерьте фактический ток на выходе, чтобы убедиться в правильности показаний на дисплее. Отключите некритические нагрузки. В параллельной системе данный аварийный сигнал включается при сильном дисбалансе нагрузки.

37	Время ожидания перегрузки инвертора	<p>Перегрузка инвертора силового модуля N#, и время ожидания истекло. Перегрузка ИБП сохраняется, и время ожидания истекло.</p> <p>Примечание: Время ожидания истекает в первую очередь для самой нагруженной фазы.</p> <p>Когда таймер включен, должен быть активен и аварийный сигнал «перегрузка модуля», так как нагрузка превышает номинальную. После истечения времени ожидания выключатель инвертора размыкается, и нагрузка переключается на статический байпас.</p> <p>Если нагрузка снижается до 95%, через 2 минуты система возобновляет работу от инвертора. Проверьте нагрузку (%) по показаниям на дисплее, чтобы убедиться в том, что аварийный сигнал не ложный. Если дисплей показывает наличие перегрузки, проверьте фактическую нагрузку и убедитесь в том, что ИБП был перегружен до включения аварийного сигнала.</p>
38	Перегрев инвертора	<p>Перегрев инвертора силового модуля N#.</p> <p>Температура радиатора инвертора слишком высока для продолжения работы. Данный аварийный сигнал включается по сигналу от датчика температуры, установленного на IGBT инвертора. Работа ИБП автоматически возобновляется после исчезновения этого сигнала.</p> <p>Если перегрев сохраняется, проверьте: Температуру окружающей среды (может быть слишком высока). Вентиляционные каналы (возможна блокировка). Вентилятор (возможен отказ). Инвертор (возможна длительная перегрузка).</p>
39	Запрещен переход на ИБП	<p>Запрещено переключение с байпаса на ИБП (инвертор). Убедитесь в том, что: Мощность силовых блоков достаточна для подключенной нагрузки. Выпрямитель готов к работе. Напряжение байпасной линии в норме.</p>
40	Ручное переключение на статический байпас	Ручное переключение на цепь статического байпаса
41	Отмена ручного переключения на статический байпас	Отмена команды «ручное переключение на статический байпас». Если ИБП был вручную переключен на байпас, по данной команде ИБП возобновляет работу от инвертора.
42	Низкое напряжение АКБ	Низкое напряжение АКБ. Перед окончательной разрядкой должно появиться предупреждение о низком напряжении АКБ. После этого предварительного предупреждения АКБ должно иметь емкость, достаточную для еще 3 минут работы при полной нагрузке.
43	Неверная полярность АКБ	Кабели АКБ подключены неправильно.
44	Защита инвертора	Защита инвертора в силовом модуле N#. Убедитесь в том, что: Напряжение инвертора соответствует норме Напряжение инвертора не сильно отличается от напряжения на других модулях. Если такое отличие имеется, отрегулируйте напряжение инвертора данного силового модуля.
45	Потеря входной нейтрали	Нейтральный провод сети питания оборван либо отсутствует. Для трехфазных ИБП рекомендуется использовать 3-полюсные автоматические выключатели.
46	Отказ вентилятора модуля статического байпаса	Отказ не менее одного вентилятора модуля статического байпаса
47	Ручное выключение	Ручное отключение силового модуля N#. Выпрямитель и инвертор силового модуля выключены, выходное напряжение отсутствует.
48	Ручная форсированная зарядка	Ручное переключение зарядного устройства в режим форсированной зарядки.
49	Ручная подзарядка	Ручное переключение зарядного устройства в режим подзарядки.

50	Блокировка ИБП	Запрещено выключать силовой модуль ИБП вручную.
51	Ошибка кабелей параллельной системы	Ошибка кабелей параллельной системы. Проверьте: Один или несколько кабелей отсоединились либо неправильно подключены Разомкнут контур кабелей параллельной системы Убедитесь в том, что кабели параллельной системы в норме
52	Потеря N+X резервирования	Потеря резервирования N+X. В системе нет X резервных силовых модулей.
53	EOD, система запрещена	Системе запрещено подавать питание после окончательной разрядки АКБ (EOD)
54	Ошибка при тестировании АКБ	Проверка АКБ не удалась. Убедитесь в том, что ИБП в норме, а напряжение АКБ превышает 90% напряжения подзарядки.
55	Ошибка при техническом обслуживании АКБ	Убедитесь в том, что: ИБП работает нормально, аварийные сигналы отсутствуют Напряжение АКБ превышает 90% напряжения подзарядки Нагрузка превышает 25%
56	Повышенная температура окружающей среды	Температура окружающей среды превышает предельно допустимую для ИБП. Необходимо установить кондиционеры воздуха для регулирования температуры.
57	Отказ CAN выпрямителя	Нарушена связь с выпрямителем по шине CAN. Проверьте правильность подключения кабелей связи.
58	Отказ ввода-вывода CAN инвертора	Не поступают сигналы ввода-вывода от инвертора по шине CAN. Проверьте правильность подключения кабелей связи.
59	Отказ данных DATA инвертора	Не поступают данные от инвертора по шине CAN. Проверьте правильность подключения кабелей связи.
60	Отказ системы распределения мощности	Превышена допустимая разность по выходному току между двумя или большим количеством силовых модулей. Отрегулируйте выходное напряжение силовых модулей и перезапустите ИБП.
61	Неверные синхронизирующие импульсы	Нарушена синхронизация сигналов между модулями. Проверьте правильность подключения кабелей связи.
62	Не удается определить входное напряжение	Входное напряжение силового модуля N# не соответствует норме. Убедитесь в правильности подключения входных кабелей. Убедитесь в том, что входные предохранители не перегорели. Убедитесь в том, что сеть питания работает нормально.
63	Не удается определить напряжение АКБ	Напряжение АКБ не соответствует норме. Убедитесь в том, что АКБ исправны. Убедитесь в том, что предохранители АКБ, установленные на входной плате питания, не перегорели.
64	Не удается определить выходное напряжение	Выходное напряжение не соответствует норме.
65	Не удается определить напряжение байпаса	Напряжение байпаса не соответствует норме. Убедитесь в том, что контакты выключателя статического байпаса замкнуты и исправны. Убедитесь в том, что кабели байпасной линии подключены правильно.
66	Отказ моста инвертора	неисправен или отсоединился IGBT инвертора.
67	Ошибка выходной температуры	Выходная температура силового модуля превышает допустимый уровень. Убедитесь в исправности вентиляторов. Убедитесь в исправности PFC или индукторов инвертора. Убедитесь в том, что потоки воздуха не заблокированы. Убедитесь в том, что температура окружающей среды не слишком высока.

68	Дисбаланс входных токов	Разность по входному току между двумя фазами превышает 40% номинального тока. Убедитесь в том, что предохранители, диоды, IGBT и PFC исправны. Убедитесь в том, что входное напряжение соответствует норме.
69	Перенапряжение шины постоянного тока	Напряжение на конденсаторе шины постоянного тока превышает норму. Выпрямитель или инвертор ИБП отключается.
70	Отказ системы плавного запуска выпрямителя	По окончании процесса плавного запуска напряжение на шине постоянного тока меньше допустимого уровня, вычисленного, исходя из сетевого напряжения. Проверьте: 1. Диоды выпрямителя (могут быть неисправны) 2. PFCIGBT (могут быть неисправны) 3. Диоды PFC (могут быть неисправны) 4. Управляющие устройства SCR и IGBT (могут быть неисправны) 5. Резисторы и реле плавного запуска (могут быть неисправны)
71	Отказ реле подключения	Реле инвертора разомкнуты и не могут работать либо перегорели предохранители.
72	Короткое замыкание реле	Реле инвертора закорочено и не может разомкнуться.
73	Ошибка синхронизации ШИМ	Синхронизирующий сигнал ШИМ не соответствует норме.
74	Интеллектуальный режим ожидания	ИБП работает в интеллектуальном спящем режиме. В этом режиме силовые модули переходят в режим ожидания поочередно, что повышает надежность и эффективность. Необходимо подтвердить, что мощности оставшихся силовых модулей хватает для питания нагрузки, в том числе – при ее увеличении пользователем. Рекомендуется, чтобы находящиеся в режиме ожидания силовые модули выводились в рабочий режим, если мощность дополнительной нагрузки неизвестна.
75	Ручной переход в режим инвертора	Ручной перевод ИБП в режим инвертора. Используется для перевода ИБП в режим инвертора при отсутствии синхронизации с байпасным вводом. Перерыв в подаче питания может составить около 20 мс.
76	Истекло время ожидания при перегрузке входа по току	Перегрузка входа по току, истекло время ожидания. ИБП переходит в режим АКБ. Проверьте: входное напряжение может быть слишком мало, а нагрузка – слишком велика. Отрегулируйте входное напряжение, чтобы повысить его. Если это невозможно – отключите часть нагрузок.
77	Нет датчика входной температуры	Датчик входной температуры подключен неправильно.
78	Нет датчика выходной температуры	Датчик выходной температуры подключен неправильно.
79	Перегрев входа	Чрезмерная температура воздуха на входе. Убедитесь в том, что ИБП эксплуатируется при температуре окружающей среды от 0 до 40°C.
80	Сброс наработки конденсатора	Сброс наработки конденсаторов шины постоянного напряжения.
81	Сброс наработки вентиляторов	Сброс наработки вентиляторов.
82	Сброс архивных данных по АКБ	Сброс архивных данных по АКБ.
83	Сброс наработки вентиляторов байпаса	Сброс наработки вентиляторов статического байпаса.
84	Перегрев АКБ	Перегрев АКБ. Опция.
85	Истек срок службы вентиляторов байпаса	Истек срок службы вентиляторов байпасного модуля. Рекомендуется заменить их на новые и активировать при помощи программного обеспечения.
86	Истек срок службы конденсаторов	Истек срок службы конденсаторов. Рекомендуется заменить их на новые и активировать при помощи программного обеспечения.

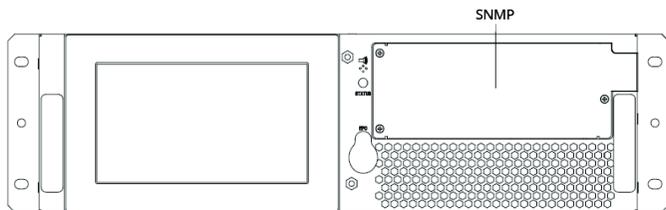
87	Истек срок службы вентиляторов	Истек срок службы вентиляторов силового модуля. Рекомендуется заменить их на новые и активировать при помощи программного обеспечения.
88	Отключение IGBT инвертора	Отключение IGBT инвертора. Убедитесь в том, что силовые модули правильно установлены в шкаф. Проверьте предохранители между выпрямителем и инвертором.
89	Истек срок службы АКБ	Истек срок службы АКБ. Рекомендуется заменить их на новые и активировать при помощи программного обеспечения.
90	Неисправна шина CAN байпасного модуля	Неисправна шина CAN между модулем байпаса и шкафом.
91	Истек срок службы фильтра	Необходимо прочистить или заменить пылезащитный фильтр.
92	Отказ при тестировании АКБ	Функция тестирования АКБ запрещена. Убедитесь в том, что напряжение АКБ превышает 90% от номинального Убедитесь в том, что нагрузка превышает 25% Убедитесь в том, что АКБ правильно подключены
93	Отмена тестирования	Вручную прекращено тестирование либо техническое обслуживание АКБ. ИБП вновь работает в нормальном режиме.
94	Триггер формы волны	Сохранена форма волны, имевшая место при отказе ИБП
95	Отказ шины CAN байпасного модуля	Нарушение связи по шине CAN между байпасным модулем и шкафом. Убедитесь в целостности разъема и сигнального кабеля. Убедитесь в правильности работы контрольной платы.
96	Ошибка микропрограммного обеспечения	Используется только производителем.
97	Ошибка настройки системы	Используется только производителем.
98	Перегрев модуля байпаса	Перегрев модуля байпаса. Убедитесь в том, что статический байпас не перегружен. Убедитесь в том, что температура окружающей среды не превышает 40°C Убедитесь в правильности сборки SCR статического байпаса Убедитесь в исправности вентиляторов модуля байпаса
99	Дублирование идентификаторов модулей	Не менее двух модулей имеют одинаковый идентификатор на соединительной плате. Настройте идентификаторы правильно

## 9 / Дополнительные детали

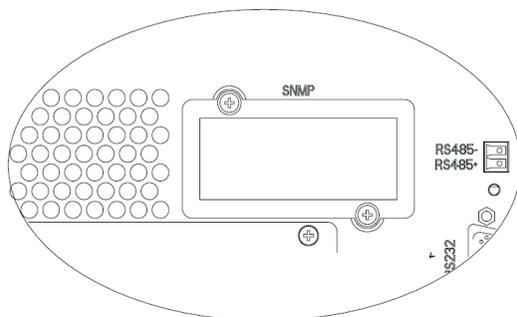
### 9.1. | Установка карты SNMP

Карта SNMP вставляется с передней стороны модуля статического байпаса. Чтобы установить карту SNMP, выполните следующие действия:

1. Снимите крышку с гнезда для интеллектуальных карт (см. рис. 8-1).
2. Установите карту SNMP в гнездо и затяните ее винтами.



а) шкаф на 2/4 модуля



б) шкаф на 3/6 модуля

Рис. 8-1: Карта SNMP

## 10 / Спецификация изделия

В данном разделе приведены технические характеристики ИБП.

### 10.1. | Применимые стандарты

ИБП разработан в соответствии со следующими европейскими и международными стандартами:

Таблица 9-1: Соответствие европейским и международным стандартам

Поз.	Нормативный документ
Общие требования безопасности для ИБП, применяемых в местах, доступных для операторов	EN50091-1-1/IEC62040-1-1/AS 62040-1-1
Требования по электромагнитной совместимости для ИБП	EN50091-2/IEC62040-2/AS 62040-2(C3)
Метод определения производительности и требования к испытаниям для ИБП	EN50091-3/IEC62040-3/AS 62040-3(VFI SS 111)

*Примечание: Перечисленные выше стандарты содержат пункты о совместимости с общими стандартами IEC и EN в отношении безопасности (IEC/EN/AS60950), излучения электромагнитных помех и стойкости к ним (серия IEC/EN/ AS61000), а также конструкции (серии IEC/EN/ AS60146 и 60950).*

### 10.2. | Характеристики окружающей среды

Таблица 9-2: Свойства окружающей среды

Параметр	Ед. изм.	Требования
Уровень акустического шума в 1 м	дБ	56,0 (силовой модуль)
Высота работы	м	≤ 1000 м над уровнем моря, снижение мощности на 1% на каждые 100 м в диапазоне от 1000 до 2000 м
Относительная влажность	%RH	0 ... 95%, без конденсации
Рабочая температура	°C	0 ... 40°C, срок службы АКБ сокращается вдвое на каждые дополнительные 10°C свыше 20°C
Температура хранения и транспортировки ИБП	°C	-20~70
Рекомендуемая температура хранения АКБ	°C	0~25 (20°C для оптимального хранения АКБ)

### 10.3. | Механические характеристики

Таблица 9-3: Механические свойства

Характеристики шкафа	Ед. изм.	20/10	30/15	40/10	45/15	60/10	90/15
Механические размеры, ШxГxВ	мм	446x697x398(7U)		446x697x575(11U)		485*751*1033	
Вес	кг	42		51	55	70	
Цвет	-	Черный					
Уровень защиты, IEC(60529)	-	IP20					
Тип модуля		Ед. изм.		10/15			
Механические размеры, ШxГxВ		мм		436x590x85			
Вес		кг		15,3/15,5			
Цвет		-		Черный (спереди)			

### 10.4. | Электрические характеристики (входной выпрямитель)

Таблица 9-4: Входное напряжение выпрямителя (сеть)

Параметр	Ед. изм.	Значения
Номинальное входное переменное напряжение	В	380/400/415 (трехфазная сеть, общая нейтраль с обходным каналом)
Диапазон входного напряжения	В	-40%~+25%
Частота <sup>1</sup>	Гц	50/60 (диапазон: 40...70 Гц)
Коэффициент мощности	кВт/кВА, полная нагрузка	0,99
THD	THDI%	4

### 10.5. | Электрические характеристики (промежуточная цепь постоянного напряжения)

Таблица 9-5: Информация об АКБ

Параметр	Ед. изм.	Значения
Напряжение на шине АКБ	В	Номинал: ±240 В, диапазон напряжений в одном плече: 198...288 В
Количество свинцово-кислотных ячеек	Номинал	480 В=40 шт.*12В АКБ
Напряжение подзарядки	В/яч (VRLA)	2,25 В/яч (выбор от 2,2 до 2,35 В/яч) Режим зарядки с постоянным током и напряжением
Компенсация температуры	мВ/°С /cl	-3,0 (выбор от 0~-5,0, 25°С либо 30°С, либо запрет)

Пульсации напряжения	%В при подзарядке	≤ 1
Пульсации тока	%С10	≤ 5
Напряжение форсированной зарядки	В/яч (VRLA)	2,4 В/яч (выбор от 2,30 до 2,45 В/яч) Режим зарядки с постоянным током и напряжением
Напряжение окончания разрядки	В/яч (VRLA)	1,65 В/яч (выбор от 1,60 до 1,750 В/яч) при токе разрядки 0,6С 1,75 В/яч (выбор от 1,65 до 1,8 В/яч) при токе разрядки 0,15С (напряжение EOD изменяется линейно в пределах установленного диапазона в зависимости от тока разрядки)
Мощность зарядки АКБ	кВт	10%* емкости ИБП (выбор от 1 до 20%* мощности ИБП)

## 10.6. | Электрические характеристики (выход инвертора)

Таблица 9-6: Выход инвертора (на критическую нагрузку)

Номинальная мощность (кВА)	Ед. изм.	10-90
Номинальное переменное напряжение <sup>1</sup>	В	380/400/415 (трехфазная четырехпроводная сеть, общая нейтраль с байпасной линией)
Частота <sup>2</sup>	Гц	50/60
перегрузка	%	110% нагрузки, 1 ч 125% нагрузки, 10 мин 150% нагрузки, 1 мин >150% нагрузки, 200 мс
Ток короткого замыкания	%	300% ограничение тока короткого замыкания на 200 мс
Мощность на нелинейной нагрузке <sup>3</sup>	%	100%
Максимальный ток в нейтрали	%	170%
Стабильность напряжения в установившемся режиме	%	±1 (сбалансированная нагрузка) ±1,5 (100% несбалансированная нагрузка)
Переходное напряжение <sup>4</sup>	%	±5
THD	%	<1 (линейная нагрузка), < 5,5 (нелинейная нагрузка <sup>3</sup> )
Окно синхронизации	-	Номинальная частота ±2 Гц (выбор от ±1 до ±5 Гц)
Макс. скорость изменения синхронной частоты	Гц/с	1: выбор от 0,1 до 5
Диапазон напряжения инвертора	%V	±5

### Примечание:

1. Заводская настройка 380 В. Может быть перенастроена при первом запуске: 400 или 415 В.
2. Заводская настройка 50 Гц. Может быть перенастроена при первом запуске: 60 Гц.
3. EN50091-3(1.4.58) крест-фактор нагрузки 3: 1.
4. IEC62040-3/EN50091-3, включая переходную нагрузку 0%~100%~0%, время восстановления составляет от половины цикла до 5% стабильного выходного напряжения.

## 10.7. | Электрические характеристики (вход байпаса)

Таблица 9-7: Вход обходного канала

Номинальная мощность (кВА)	Ед. изм.	20	40	60	30/45/90
Номинальное переменное напряжение	В	380/400/415 (трехфазная четырехпроводная сеть, общая нейтраль со входом выпрямителя, опорная нейтраль для выхода)			
Номинальный ток	А	30 при 380 В 29 при 400 В 28 при 415В	60,6 при 380 В 58 при 400 В 55,5 при 415В	90 при 380 В 87 при 400 В 84 при 415В	45/68/135 при 380 В 43/65/130 при 400 В 42/63/126 при 415 В
Перегрузка	%	<125%, длительная <130%, 10 мин <150%, 1 мин >150%, 300 мс			<110%, длительная <130%, 5 мин <150%, 1 мин >150%, 300 мс
Обходная линия с повышенной защитой	-	Термомагнитный размыкатель, мощность 125% от номинального выходного тока. IEC60947-2, кривая С			
Номинальный ток в нейтральном кабеле	А	1.7xI <sub>n</sub>			
Частота	Гц	50/60			
Время переключения (между байпасом и инвертором)	мс	Синхронизированное переключение: ≤ 1 мс			
Допуск на напряжение байпаса	%В	Верхний предел: +10, +15, +20, +25, по умолчанию: +15 Нижний предел: -10, -20, -30 или -40, по умолчанию: -20 (допустимая задержка стабильного напряжения байпаса: 10 с)			
Допуск на частоту байпасной линии	%	±2,5, ±5, ±10 или ±20, по умолчанию: ±10			
Окно синхронизации	Гц	Номинальная частота ±2 Гц (выбор от ±0,5 до ±5 Гц)			

### Примечание:

1. Заводская настройка 400 В. Может быть перенастроена при первом запуске: 400 или 415 В.
2. Может быть перенастроена при первом запуске: 50 или 60 Гц. Например, ИБП настроен на режим конвертора частоты, и состояние байпасной линии не будет учитываться (байпас заблокирован).

## 10.8. | КПД

Таблица 9-8: КПД, воздухообмен

Номинальный КПД (кВА)	Ед. изм.	10-90 кВА
КПД		
В нормальном режиме (двойное преобразование)	%	95, макс.
В режиме ЕСО	%	99
КПД разрядки АКБ (постоянное/переменное напряжение) (АКБ при номинальном напряжении 480 В и полной номинальной линейной нагрузке)		
В режиме АКБ	%	94,5
Максимальный воздухообмен	м <sup>3</sup> /мин	4,5/силовой модуль, 3,02/модуль байпаса

## Приложение А

### Руководство по заказу и выбору системы ИБП

Модульный ИБП можно разделить на шкаф для оборудования и силовой модуль. Для выбора типа шкафа см. следующее описание:

**XX040/10X**



Для выбора одного силового модуля см. следующее описание:

**XX10X**



**Например:** ниже приведены требования конкретной установки:

Максимальная мощность питания – 40 кВа, но ожидается ее расширение до 90 кВА за 3-5 лет.  
Артикулы для заказа:

1 комплект хх090/15X

6 комплектов хх15X

## Приложение В

### Подключение питания к модульной системе

На рис. В-1 и В-2 показано подключение питания к модульному ИБП, которая имеет конфигурацию 3/3, 3/1, 1/3 и 1/1.



#### Примечание

Если необходим отдельный ввод выпрямителя и байпаса, отсоедините соединенные медные перемычки (фазы А, В, С)

Если необходимо соединение 3/1, 1/1, 1/3, потребуются дополнительный комплект медных перемычек. При помощи программного обеспечения настройте ИБП как 3/1, 1/3 или 1/1.

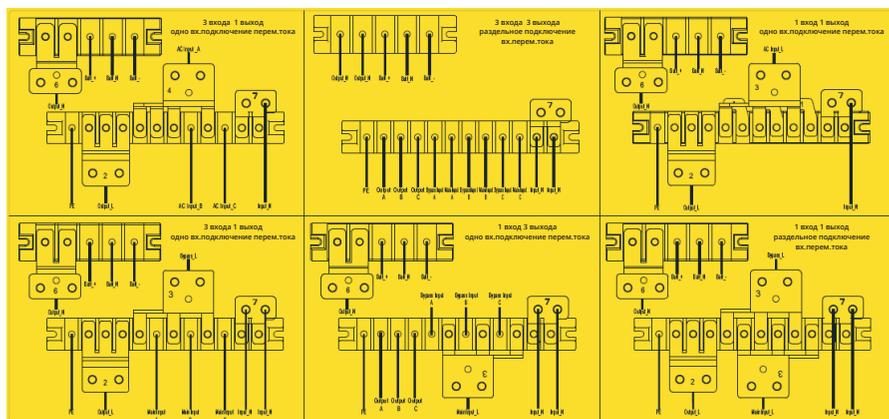


Рис. В-1: Подключение питания к ИБП с 2 и 4 модулями

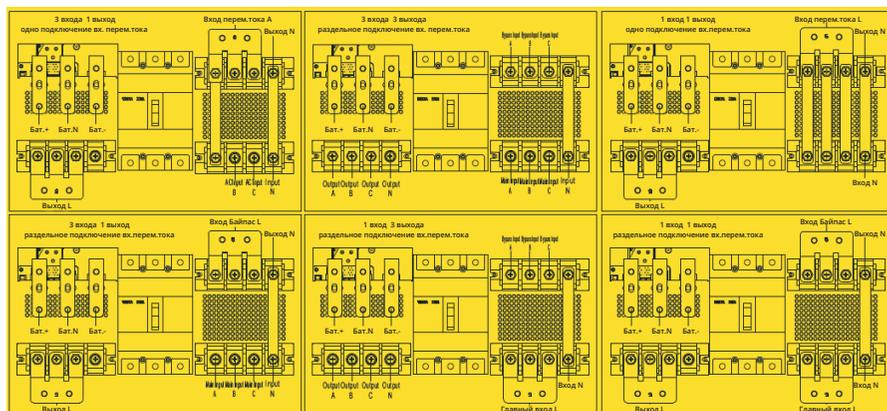


Рис. В-2: Подключение питания к ИБП с 6 модулями

- 3 входные фазы, 3 выходных фазы (общий вход) – настройка по умолчанию. Если необходимы 3 входные фазы, 3 выходные фазы (раздельный ввод), удалите соединительные медные шины между входом байпаса и главным входом, как показано на рис. В-1 и В-2.
- Если необходимо настроить ИБП на 3 входные фазы, 1 выходную фазу, подключите кабели, как показано на рис. В-1 и В-2 (по необходимости). После этого используйте программное обеспечение, чтобы настроить ИБП следующим образом:

Введите «RateSetting», установите выход как  Вых 3/1 (1) в Syscode Setting1, установите вход как  Вх 3/1 (1) в Syscode Setting2, затем подтвердите настройку.

- Если необходимо настроить ИБП как 1 входную фазу, 1 выходную фазу, подсоедините кабели, как показано на рис. В-1 и В-2 (по необходимости). После этого используйте программное обеспечение, чтобы настроить ИБП следующим образом:

Введите «RateSetting», установите выход как  Вых 3/1 (1) в Syscode Setting1, установите вход как  Вх 3/1 (1) в Syscode Setting2, затем подтвердите настройку.

- Если необходимо настроить ИБП на 1 входная фаза, 3 выходных фазы (с отдельным обходным каналом), подключите кабели, как показано на рис. В-1 и В-2 (по необходимости). После этого используйте программное обеспечение, чтобы настроить ИБП следующим образом:

Введите «RateSetting», установите выход как  Вых 3/1 (1) в Syscode Setting1, установите вход как  Вх 3/1 (1) в Syscode Setting 2, затем подтвердите настройку



**Примечание**

Если необходимо настроить 6-модульный шкаф как 1/1, 3/1, убедитесь в том, что кабель выходной нейтрали соединен с разъемом нейтрали главного входа или входа байпаса.

Если необходимо настроить ИБП как 1 входная фаза, 3 выходные фазы, но с единым входом, необходимо запретить функцию переключения на байпас при помощи программного обеспечения.



За дополнительной информацией обращайтесь:

**ООО «Центр разработки и исследований «ИМПУЛЬС»**

125171 Москва, Ленинградское ш., д. 8, корп. 2

+7 (495) 989-77-06

www.impuls.energy

Страна изготовления: Китай

Дата изготовления: Напечатано в руководстве пользователя

Изготовитель: **INVT Power System (Shenzhen) CO., LTD**

5th FLOOR, BUILDING A, INVT GUANGMING TECHNOLOGY BUILDING CHINA

Импортер: **ООО «СИСТЕМОТЕХНИКА»**

125239, Москва, ул. Коптевская, 73, стр. 1

Дата производства: Указана в серийном номере изделия,  
где 11 и 12 символы – год производства, 13 и 14 символы – месяц  
производства, расшифровка согласно таблице:

Год выпуска		Месяц выпуска	
15	2015	01	Январь
16	2016	02	Февраль
17	2017	03	Март
18	2018	04	Апрель
19	2019	05	Май
20	2020	06	Июнь
21	2021	07	Июль
22	2022	08	Август
23	2023	09	Сентябрь
24	2024	10	Октябрь
25	2025	11	Ноябрь
26	2026	12	Декабрь

Информация об адресах, телефонах сервисных центров, осуществляющих гарантийную и постгарантийную поддержку и ремонт ИБП ИМПУЛЬС размещена по адресу:

<http://www.impuls.energy/podderzhka/servisnye-tsentry/>

e-mail: [info@impuls.energy](mailto:info@impuls.energy)  
web: [www.impuls.energy](http://www.impuls.energy)