

Источник  
Бесперебойного  
Питания

ИМПУЛЬС

МОДУЛЬ  
40(50)-500 кВА



Версия 1.1.004, 2019 г.

# О Руководстве

## Использование

В данном руководстве содержится информация по установке, использованию, эксплуатации и техническому обслуживанию модульного ИБП. Перед тем, как приступить к установке, следует внимательно прочитать данное руководство.

## Пользователи

- Сервисный инженер
- Специалист по техническому обслуживанию

## Примечание

Наша компания обеспечивает полный спектр услуг по технической поддержке и обслуживанию оборудования. Заказчик может обратиться за помощью в наш региональный офис или в центр обслуживания клиентов.

Руководство обновляется нерегулярно вследствие обновления продукции или по каким-либо иным причинам.

Если не согласовано иное, данное руководство используется только в качестве справочного пособия для пользователей, и содержащиеся в руководстве положения или информация не обеспечивают никаких гарантий, ярко выраженных или подразумеваемых

## 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»  
г. Москва, Коптевская, 73, стр.1  
+7 (495) 256-13-76  
Факс: +7 495 256-13-76  
e-mail: [info@impuls.energy](mailto:info@impuls.energy)  
web: [www.impuls.energy](http://www.impuls.energy)

 +7 495 2561376

**EAC**

# Содержание

## 1 / Безопасность



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

## 2 / Обзор



2.1. Описание продукта.....	9
2.2. Концептуальная схема системы.....	9
2.3. Концептуальная схема силового модуля.....	9
2.4. Режимы работы ИБП.....	10
2.4.1. Нормальный режим.....	10
2.4.2. Режим работы от аккумуляторных батарей.....	11
2.4.3. Режим байпаса.....	11
2.4.4. Сервисный режим (ручной байпас).....	12
2.4.5. Экономичный режим.....	13
2.4.6. Режим автоматического перезапуска.....	13
2.4.7. Режим частотного преобразования.....	14
2.4.8. Установка силовых модулей.....	14
2.4.9. Ввод кабелей.....	14
2.5. Конструкция ИБП.....	14
2.5.1. Конфигурация ИБП.....	14
2.5.2. Внешний вид ИБП.....	14

## 3 / Установка



3.1. Местоположение.....	17
3.2. Перемещение и распаковка.....	20
3.3. Установка.....	23
3.4. Аккумуляторная батарея.....	25
3.5. Ввод кабеля.....	25
3.6. Кабели электропитания.....	27
3.7. Контрольные и коммуникационные кабели.....	31

## 4 / Панель управления и индикации



4.1. Панель оператора ИБП.....	39
4.2. Главное меню.....	43
4.2.1. Страница «Cabinet».....	43
4.2.2. Страница «Power module».....	45
4.2.3. Страница «Setting».....	48
4.2.4. Страница «Log».....	49
4.2.5. Страница «Operate».....	54
4.2.6. Страница «Scope».....	56

## 5 / Эксплуатация



5.1. Запуск ИБП.....	58
5.2. Порядок переключения между режимами работы.....	60
5.3. Руководство по эксплуатации аккумуляторных батарей.....	62
5.4. Процедура аварийного отключения (ЕРО).....	63
5.5. Установка ИБП в параллель.....	64

## 6 / Техническое обслуживание



6.1. Меры предосторожности.....	67
6.2. Инструкции по обслуживанию силового модуля.....	67
6.3. Инструкции по обслуживанию модуля мониторинга и модуля байпаса.....	67
6.4. Настройка аккумуляторных батарей.....	69
6.5. Замена пылевого фильтра (опционально).....	74

## 7 / Технические характеристики



7.1. Применяемые стандарты.....	75
7.2. Условия эксплуатации.....	75
7.3. Механические характеристики.....	75
7.4. Электрические характеристики.....	76
7.4.1. Электрические характеристики (входной выпрямитель).....	76
7.4.2. Электрические характеристики (промежуточные цепи постоянного тока)..	76
7.4.3. Электрические характеристики (выход инвертора).....	77
7.4.4. Электрические характеристики (вход байпаса).....	77
7.5. КПД.....	78
7.6. Дисплей и интерфейс.....	78

# 1 / Безопасность

В данном руководстве содержится информация, касающаяся установки и эксплуатации модульного ИБП. Перед тем, как приступить к установке, следует внимательно прочитать данное руководство.

Модульный ИБП запрещено эксплуатировать до тех пор, пока он не будет введен в эксплуатацию инженерным персоналом, сертифицированным производителем (или его представителем). Несоблюдение данного требования может привести к риску для безопасности персонала, неисправности оборудования и аннулированию гарантии.

## Определение сообщений о соблюдении мер безопасности

**Опасно:** Несоблюдение данного требования может привести к получению персоналом повреждений высокой степени тяжести или к летальному исходу.

**Осторожно:** Несоблюдение данного требования может привести к получению персоналом повреждений или к повреждению оборудования.

**Внимание:** Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования, потере данных или к снижению рабочих характеристик.

**Инженер по вводу в эксплуатацию:** Инженер, который занимается установкой или эксплуатацией оборудования, обладающий необходимыми навыками в электротехнике и безопасности, обученный и сертифицированный производителем (или его представителем) на установку, эксплуатацию, устранение неисправностей и техническое обслуживание оборудования.

## Предупреждающие этикетки

Предупреждающие этикетки указывают на возможность травмирования персонала или повреждения оборудования, а также дают необходимые рекомендации для предотвращения опасности. В данном руководстве есть три типа предупреждающих этикеток, приведенных ниже:



### ОПАСНО

Несоблюдение данного требования может привести к получению персоналом повреждений высокой степени тяжести или к летальному исходу.



### ОСТОРОЖНО

Несоблюдение данного требования может привести к получению персоналом повреждений или к повреждению оборудования.

### ВНИМАНИЕ

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования, потере данных или к снижению рабочих характеристик.

## Инструкции по обеспечению безопасности



### ОПАСНО

К работе допускаются только инженеры по вводу в эксплуатацию.

ИБП разработан только для коммерческих и промышленных применений и не предназначен для использования в устройствах или системе поддержания жизнеобеспечения.



#### **ОСТОРОЖНО**

Перед началом эксплуатации необходимо внимательно прочитать все предупреждающие этикетки и следовать инструкциям.



Перед началом эксплуатации необходимо внимательно прочитать все предупреждающие этикетки и следовать инструкциям.



Внутри ИБП имеются чувствительные к электростатическому разряду компоненты. Перед началом работы необходимо принять соответствующие меры.

### **Перемещение и установка**



#### **ОПАСНО**

Держите оборудование вдали от источников тепла и вентиляционных отверстий.

В случае пожара используйте только огнетушители, предназначенные для тушения электроустановок, любой жидкостный огнетушитель может привести к поражению электрическим током.



#### **ОСТОРОЖНО**

Не запускайте систему, если обнаружены какие-либо повреждения или неисправные детали. Касание ИБП влажным материалом или руками может привести к поражению электрическим током.

#### **ВНИМАНИЕ**

Необходимо строго соблюдать меры предосторожности при выполнении монтажных работ. Использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ), как основные, так и вспомогательные, а также диэлектрический инструмент при монтаже и настройке оборудования для защиты от поражающих факторов электрического тока.

Во время позиционирования ИБП не допускайте ударов или вибрации.

Установите ИБП в надлежащей среде, более подробно см. в разделе 3.3.

### **Устранение неисправностей и эксплуатация**



#### **ОПАСНО**

Перед подсоединением силовых кабелей убедитесь, что заземляющий кабель надежно подсоединен, заземляющий и нейтральный кабели должны соответствовать региональным и национальным нормам и правилам.

Перед перемещением или повторным подключением кабелей обязательно отключите все источники питания и подождите не менее 10 минут для полной разрядки конденсаторов внутри ИБП. Перед началом эксплуатации воспользуйтесь мультиметром для измерения напряжения на клеммах убедитесь, что напряжение ниже 36 В.

Риск подачи обратного напряжения. Перед началом работ на входных и выходных линиях изолируйте источник бесперебойного питания (ИБП), а затем проверьте наличие опасно высокого напряжения между всеми клеммами, включая защитное заземление.



#### **ВНИМАНИЕ**

Ток утечки на землю нагрузки будет контролироваться встроенным УЗО.

После длительного хранения необходимо выполнить первоначальную проверку и осмотр ИБП.

## Техническое обслуживание и замена



### ОПАСНО

Все процедуры технического и сервисного обслуживания оборудования, связанные с внутренним доступом, требуют специальных инструментов и должны выполняться только обученным персоналом. Детали, доступ к которым возможен только при снятии защитной крышки с помощью инструментов, не могут обслуживаться пользователем.

Данный ИБП полностью соответствует стандарту IEC62040-1-1-«Общие требования и требования безопасности для ИБП, предназначенных для установки в доступных оператору зонах». Внутри батарейного отсека присутствует опасно высокое напряжение. Тем не менее, риск контакта с этими высокими напряжениями сводится к минимуму для персонала, не занятого в обслуживании. Поскольку к элементу с опасным напряжением можно прикоснуться, только открыв защитную крышку с помощью инструмента, возможность прикосновения к элементу с высоким напряжением сведена к минимуму. При нормальной эксплуатации оборудования, если следовать рекомендациям по эксплуатации, приведенным в данном руководстве, риск для персонала отсутствует.

Риск пожара. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЖАРА ПРИ ЗАМЕНЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОТ ЖЕ ТИП И НОМИНАЛ. ПЕРЕД ОБСЛУЖИВАНИЕМ ОТКЛЮЧИТЕ ОТ ДАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВЫХОДНЫЕ И ВСЕ ВХОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ.

## Безопасность аккумуляторной батареи



### ОПАСНО

Все процедуры по техническому и сервисному обслуживанию аккумуляторной батареи, связанные с внутренним доступом, требуют специальных инструментов или ключей и должны выполняться только обученным персоналом.

КОГДА ЭЛЕМЕНТЫ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ СОЕДИНЕННЫ ДРУГ С ДРУГОМ, НАПРЯЖЕНИЕ НА КЛЕММАХ ПРЕВЫШАЕТ 400 В пост. тока и МОЖЕТ ПОТЕНЦИАЛЬНО СТАТЬ ПРИЧИНОЙ ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА.

Производители аккумуляторных батарей предоставляют подробную информацию о необходимых мерах предосторожности, которые необходимо соблюдать при работе с большим рядом аккумуляторных элементов или поблизости от них. Эти меры предосторожности должны всегда соблюдаться беспрекословно. Особое внимание следует уделить рекомендациям, касающимся местных условий окружающей среды и обеспечения защитной одеждой, средствами первой помощи и средствами пожаротушения.

Температура окружающей среды является основным фактором, определяющим емкость и срок службы аккумуляторной батареи. Номинальная рабочая температура аккумуляторной батареи составляет 25 °С. Работа при температуре выше этого значения сократит срок службы батареи. Периодически меняйте батареи в соответствии с инструкциями по эксплуатации батареи, чтобы гарантировать время работы ИБП от АКБ.

При замене аккумуляторных батарей используйте тот же тип и то же количество элементов, иначе это может привести к взрыву или снижению производительности.

При подключении аккумуляторных батарей следуйте мерам предосторожности при работе с высоким напряжением. Прежде чем принять и использовать АКБ, проверьте их внешний вид. Если корпус батареи имеет механические повреждения, деформирована или имеет утечку

электролита или клеммы батареи загрязнены, подверглась коррозии или ржавчине, замените АКБ на новую. В противном случае это может привести к снижению емкости аккумуляторной батареи, утечке тока или возгоранию.

- Перед началом работы с АКБ снимите кольца, часы, ожерелье, браслет и любые другие металлические украшения.
- Используйте индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током.
- Во избежание травм от случайного появления электрической дуги необходимо защитить глаза.
- Используйте инструменты (например, гаечный ключ) только с изолированными рукоятками.
- Аккумуляторные батареи имеют большой вес. Обращаться с батареей и поднимать ее необходимо надлежащим способом, чтобы предотвратить получение травмы или повреждение клемм батареи.
- Избегайте разборки, модификации и повреждения батареи. В противном случае это может привести к короткому замыканию аккумуляторной батареи, утечке или получению травмы.
- Аккумуляторная батарея содержит серную кислоту. В нормальных условиях работы вся серная кислота абсорбирована в сепараторе и пластине. При повреждении корпуса АКБ кислота может вытечь. Поэтому при работе с батареей обязательно надевайте защитные очки, резиновые перчатки и защитный фартук. В противном случае существует риск повреждения глаз или кожи при попадании на них кислоты.
- В конце срока службы в аккумуляторной батарее может произойти внутреннее короткое замыкание, утечка электролита и эрозионный износ положительных/отрицательных пластин. Если это состояние сохраняется, температура батареи может выйти из-под контроля, сама батарея может вздуться или протечь. Обязательно замените батарею до того, как это произойдет.
- При утечке электролита из аккумуляторной батареи или ее физическом повреждении ее необходимо заменить, поместить в контейнер, устойчивый к серной кислоте, и утилизировать в соответствии с региональными правилами.
- При попадании электролита на кожу пораженный участок следует немедленно промыть водой.

## Утилизация



### ОСТОРОЖНО

Использованные батареи необходимо утилизировать в соответствии с региональными инструкциями.

## 2 / ОБЗОР

### 2.1. | Описание продукта

Модульный ИБП серии МОДУЛЬ 40(50) – 500 – это онлайн ИПБ с двойным преобразованием, использующий технологию цифровых сигнальных процессоров (DSP). Он обеспечивает стабильную и бесперебойную подачу питания важной нагрузке.

### 2.2. | Концептуальная схема системы

Модульный ИБП состоит из следующих частей: силовые модули, модуль статического байпаса и мониторинга и шкаф с ручным переключателем байпаса. Необходимо установить один или несколько комплектов батарей для обеспечения бесперебойной работы в случае отказа питающей сети. Структура ИБП представлена на рис. 1-1.

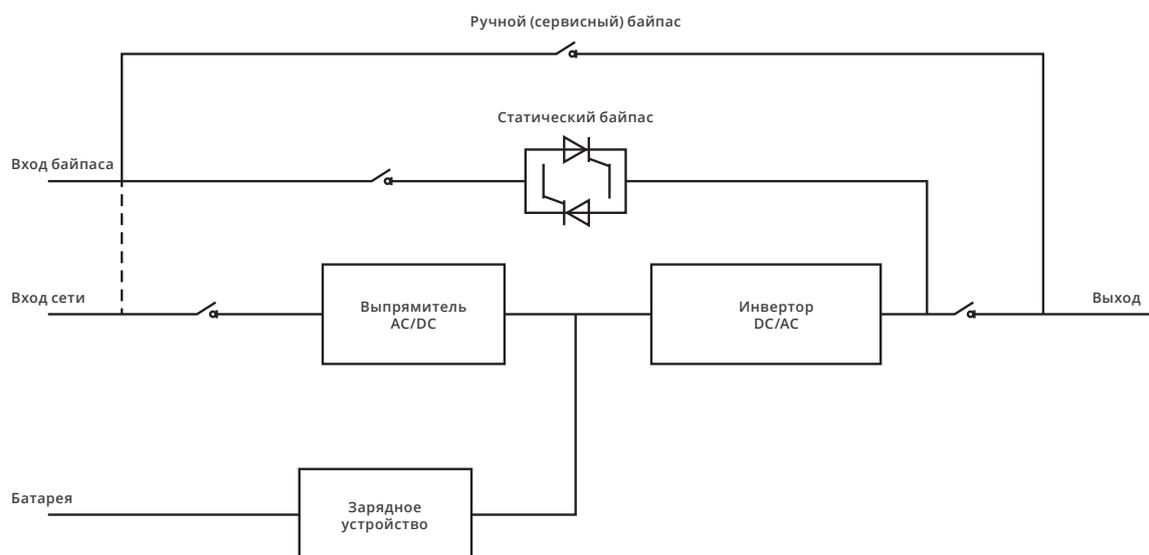


Рисунок 1-1. Концептуальная схема ИБП

### 2.3. | Концептуальная схема силового модуля

Концептуальная схема силового модуля представлена на рисунке 1-2. Силовой модуль содержит выпрямитель, инвертор и преобразователь Пост. ток/Пост. ток для зарядки и разрядки внешних батарей.

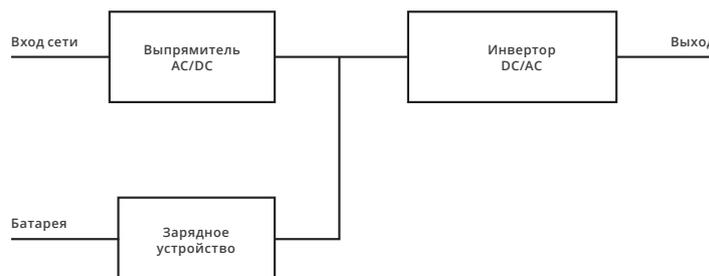


Рисунок 1-2. Концептуальная схема силового модуля

## 2.4. | Режимы работы ИБП

Модульный ИБП – это онлайн ИПБ с двойным преобразованием, который может работать в следующих режимах:

- Нормальный режим;
- Режим работы от аккумуляторных батарей;
- Режим байпаса;
- Сервисный режим (ручной байпас);
- Экономичный режим (ECO);
- Режим автоматического перезапуска;
- Режим частотного преобразования.

### 2.4.1. Нормальный режим

Инверторы силовых модулей ИБП непрерывно питают критичную нагрузку переменным напряжением. Выпрямители получают питание от сети переменного тока, преобразуют его в постоянный ток и подают его на инверторы. Инверторы осуществляют обратное преобразование постоянного тока для формирования выходного синусоидального напряжения фиксированного номинала и частоты. При этом зарядные устройства подают постоянный ток на АКБ, осуществляя плавающую (FLOAT) или ускоренную (BOOST) зарядку подключенных к ИБП батарей резервного питания.

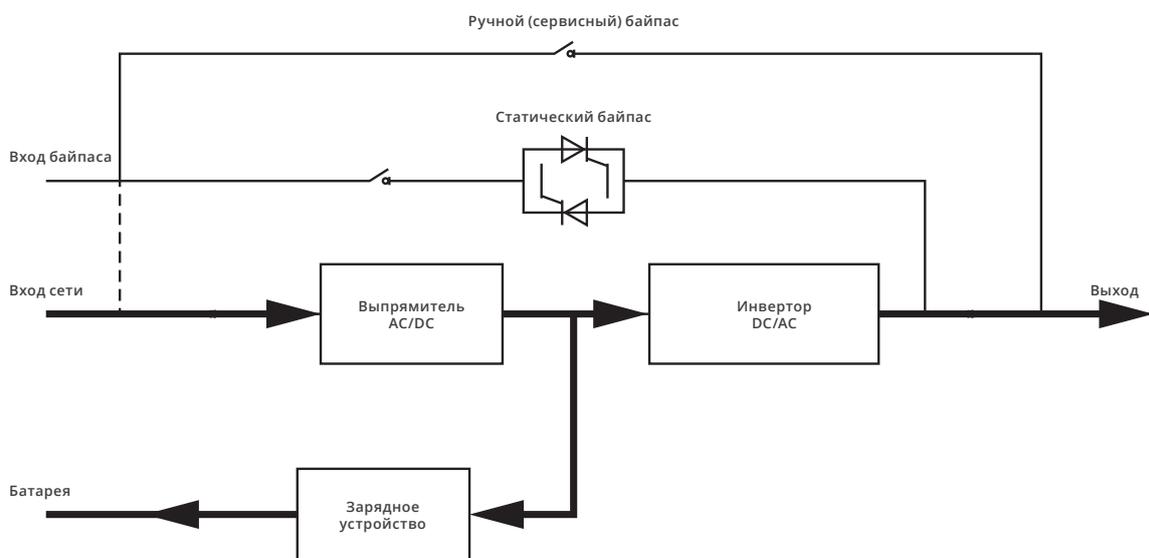


Рисунок 1-3. Концептуальная схема ИБП в нормальном режиме

*Примечание:*

→ Указывает направление потока энергии.

## 2.4.2. Режим работы от аккумуляторных батарей

При выходе параметров входной питающей сети за пределы допустимых диапазонов выпрямитель отключается. Инверторы в этом случае продолжают получать питание от АКБ. При восстановлении параметров питающей сети ИБП автоматически возвращается в Нормальный режим работы. В случае, если параметры питающей сети не восстанавливаются до момента достижения минимально допустимого напряжения на шине постоянного тока (полный разряд АКБ), инверторы ИБП прекращают питание нагрузки.

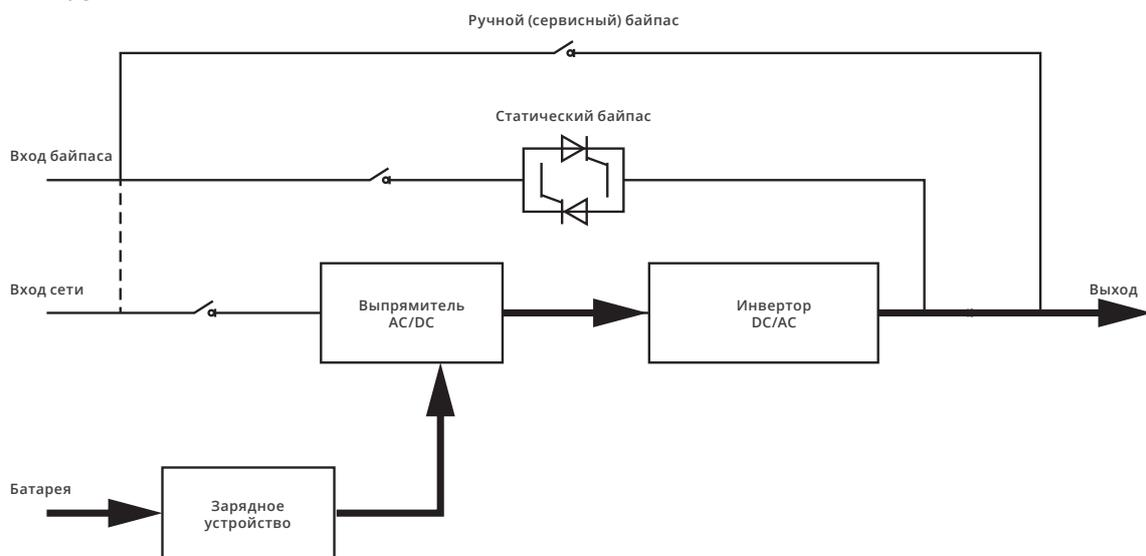


Рисунок 1-4. Концептуальная схема ИБП в режиме работы от АКБ

*Примечание:*

*С помощью функции холодного запуска ИБП можно запустить от АКБ, без подключения к сети питания. Более подробно см. в разделе 4.1.2.*

## 2.4.3. Режим байпаса

При возникновении перегрузки в цепях нагрузки или внутренней неисправности преобразующей части ИБП, при нахождении параметров питающей сети в допустимом диапазоне, происходит автоматическое переключение ИБП в Режим статического (электронного) байпаса. В этом случае потребители через встроенную цепь статического байпаса подключаются напрямую к внешней питающей сети. Выходы инверторов и входная сеть автоматически синхронизируются, в этом случае переключение происходит без прерывания в питании нагрузки. В случае отсутствия синхронизации инвертора и входной сети время переключения нагрузки на питание через байпасную линию может длиться до 15 миллисекунд. Данный режим может так же быть активирован пользователем, путем ввода соответствующей команды с дисплея ИБП.

В данном режиме защита нагрузки не обеспечивается.

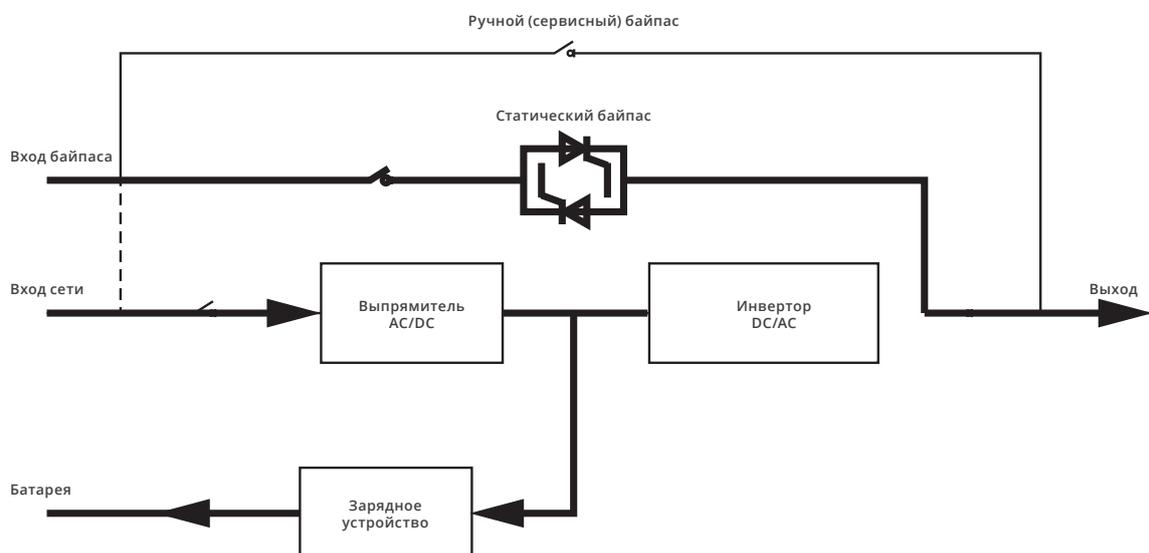


Рисунок 1-5. Концептуальная схема ИБП в режиме байпаса

#### 2.4.4. Сервисный режим (ручной байпас)

ИБП оснащен встроенным сервисным (ручным механическим) переключателем байпаса, предназначенным для принудительного (без возможности автоматического возврата в нормальный режим) перевода нагрузки на питание от внешней сети без ее отключения, минуя все силовые цепи ИБП. Режим сервисного байпаса предназначен для возможности проведения обслуживания и ремонта ИБП (с полным обесточиванием его силовых цепей и цепей управления) при сохранении питания нагрузки.

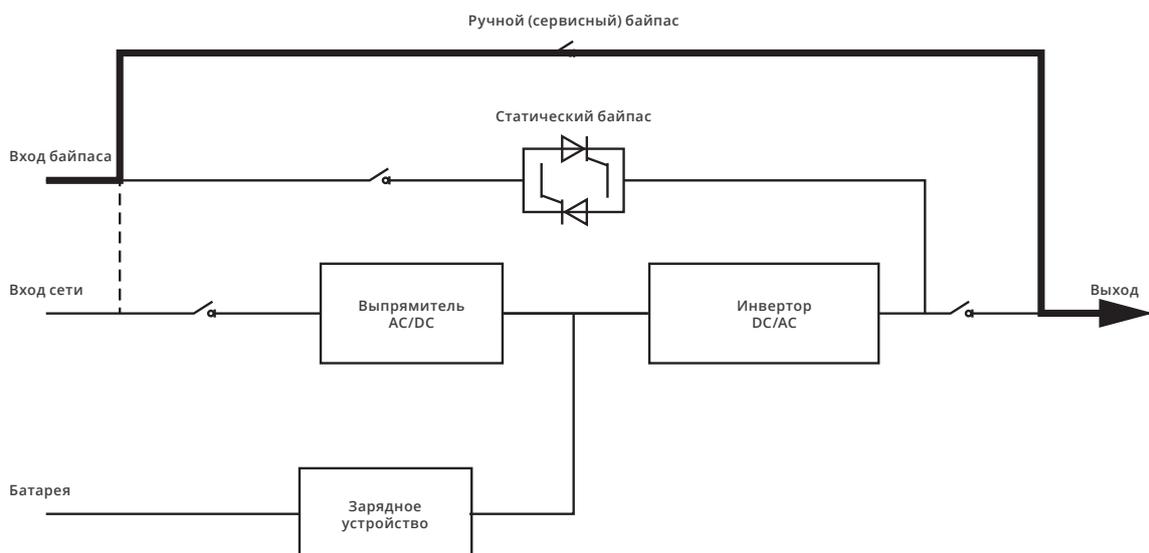


Рисунок 1-6. Концептуальная схема ИБП в режиме обслуживания



### ОПАСНО

- В режиме технического обслуживания на клеммах входа, выхода и нейтрали могут присутствовать опасные напряжения, даже если все модули и ЖКД отключены.
- При отсутствии дополнительного внешнего переключателя механического байпаса на клеммах входа/выхода и внутренних силовых шинах ИБП могут присутствовать опасные напряжения.

#### 2.4.5. Экономичный режим

Экономичный рабочий режим (ECO) – это энергосберегающий режим. В экономичном режиме, если напряжение на входе байпаса находится в допустимом диапазоне, активируется статический байпас, и нагрузка питается в режиме байпаса, при этом инверторы находятся в режиме ожидания. Если входное напряжение байпаса выходит за установленные рамки, ИБП автоматически возвращается в нормальный режим.

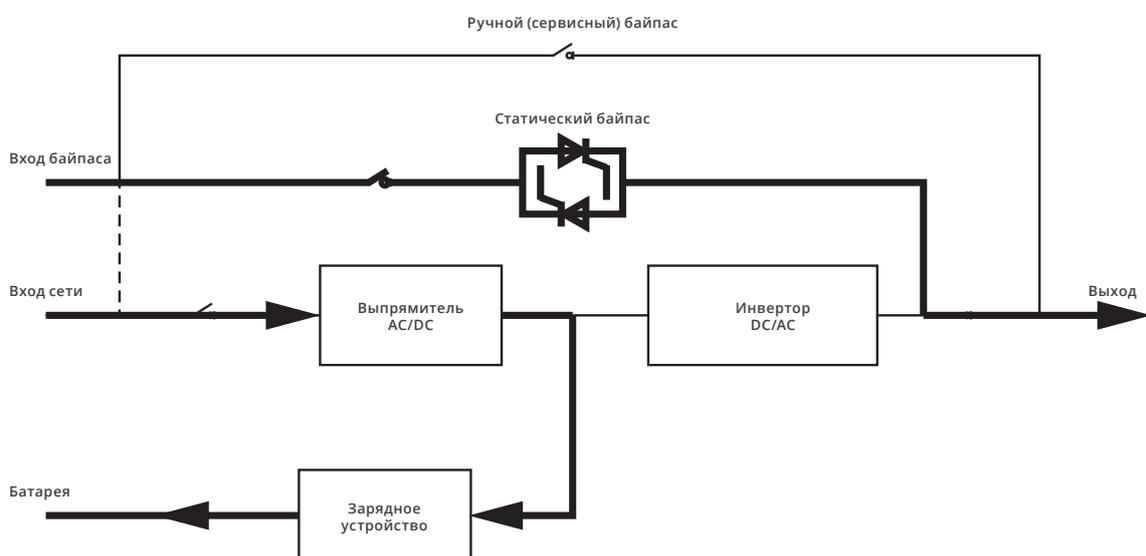


Рисунок 1-7. Концептуальная схема ИБП в экономичном режиме

#### Примечание:

При переходе с экономичного режима в режим работы от батарей происходит кратковременное (не более 10 мс) прерывание питания нагрузки. Необходимо убедиться, что это не повлияет на подключенных к ИБП критичных потребителей.

#### 2.4.6. Режим автоматического перезапуска

В случае отключения напряжения на входе, ИБП продолжит питание критичной нагрузки до выключения инвертора после достижения минимально допустимого напряжения (EOD) на шине постоянного тока (разряда АКБ) и перейдет в режим ожидания. После восстановления параметров сети, при условии, что данный режим активирован в меню настроек, производится автоматический перезапуск ИБП через промежуток времени заданный предварительно в меню настроек, ИБП перейдет в нормальный режим работы от внешней питающей сети.

Этот режим и значения задержки программируются инженером, ответственным за ввод в эксплуатацию.

### 2.4.7. Режим частотного преобразования

При установке ИБП в режим частотного преобразования ИБП поддерживает на выходе стабильную частоту (50 или 60 Гц, в соответствии с настройками) независимо от входной частоты, переход в режим байпаса при этом блокируется.

## 2.5. | Конструкция ИБП

### 2.5.1. Конфигурация ИБП

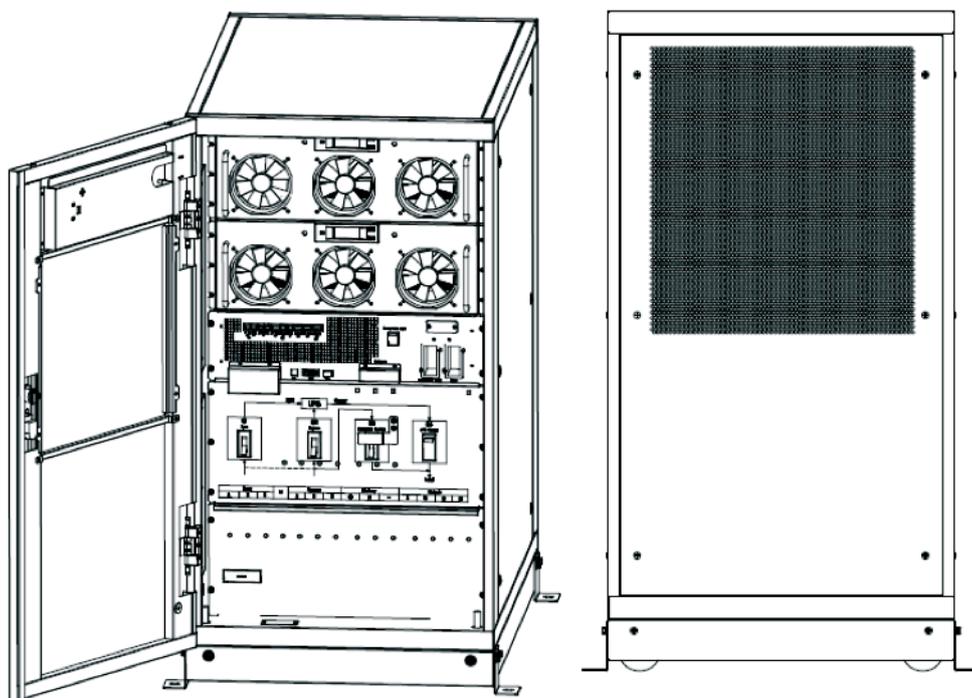
Конфигурация ИБП представлена в таблице 1-1.

Таблица 1-1

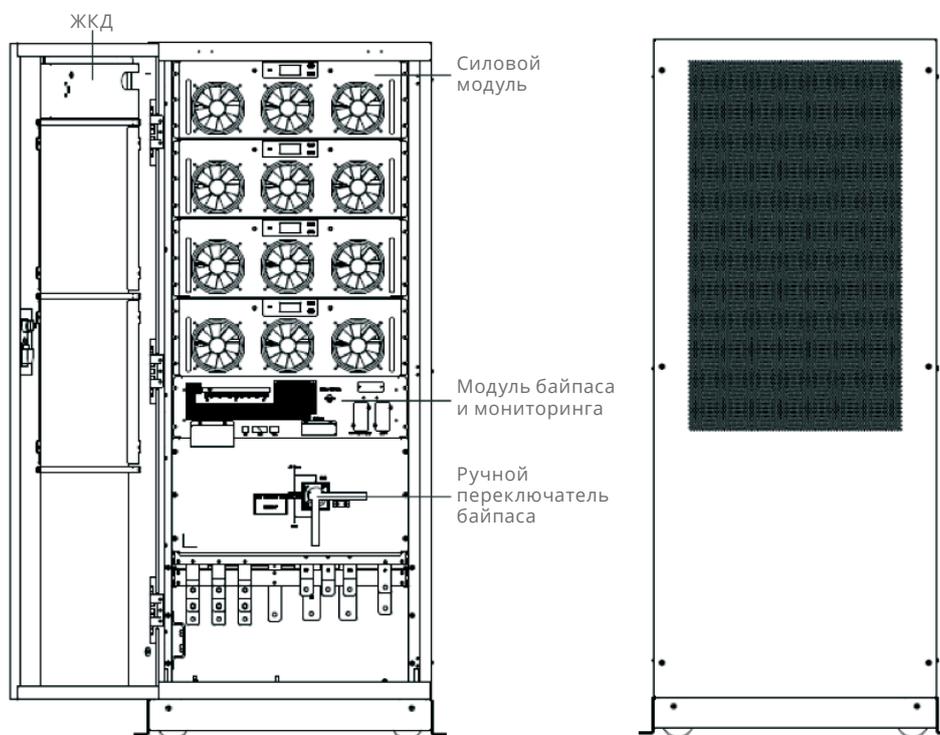
Позиция	Компоненты	Кол-во/шт.	Примечание
Шкаф 2 слота Шкаф 10 слотов	Прерыватель цепи (включая ручной байпас)	4	Заводская установка
	Модуль байпаса и мониторинга	1	Заводская установка
Шкаф 4 слота Шкаф 6 слотов	Ручной байпас	1	Заводская установка
	Модуль байпаса и мониторинга	1	Заводская установка
Силовой модуль 40кВА	Силовой модуль	1 - 10	Поставляется отдельно, устанавливается на месте
Силовой модуль 50кВА	Силовой модуль	1 - 10	Поставляется отдельно, устанавливается на месте

### 2.5.2. Внешний вид ИБП

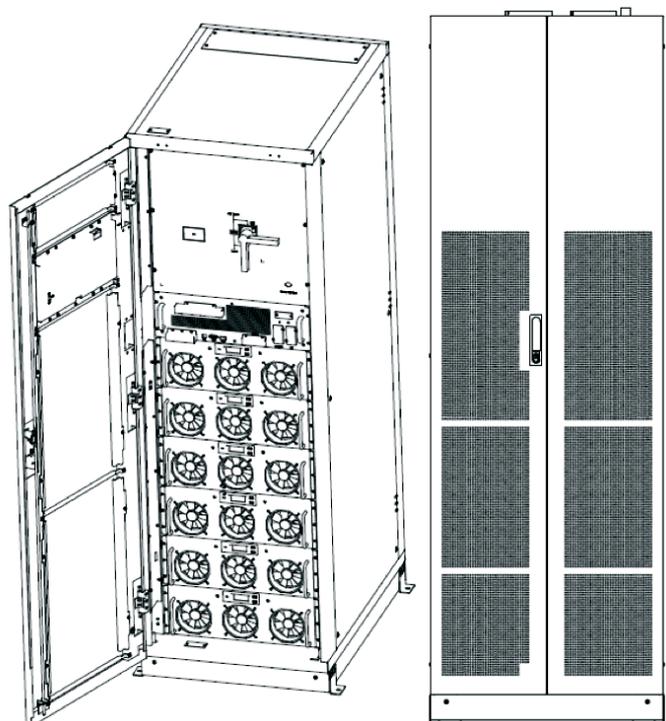
Конструкция ИБП представлена на рисунке 1-8.



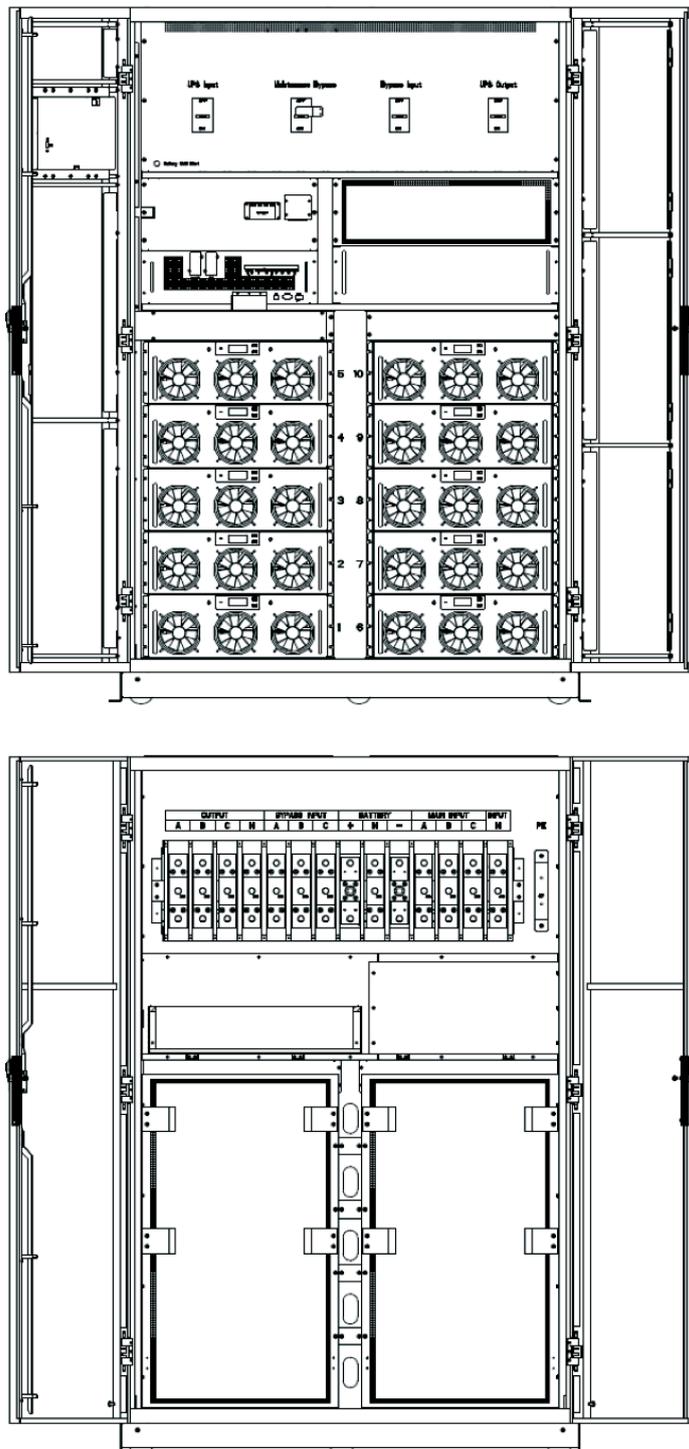
(а) Конструкция шкафа ИБП с 2 слотами



(b) Конструкция шкафа ИБП с 4 слотами



(c) Конструкция шкафа ИБП с 6 слотами



(d) Конструкция шкафа ИБП с 10 слотами

Рисунок 1-8. Конструкция ИБП

## 3 / Установка

### 3.1. | Местоположение

Поскольку на каждом объекте существуют свои требования, инструкции по установке, приведенные в данном разделе, должны служить руководством для общих процедур и методов, которые должен соблюдать инженер при установке и настройке ИБП.

#### 3.1.1. Среда установки

ИБП и аккумуляторные батареи предназначены для размещения и использования внутри помещений. Устройство оснащено системой принудительного охлаждения с помощью встроенных вентиляторов. Установите устройство в прохладном сухом помещении, с достаточной вентиляцией, допустимой влажностью и температурой. В ИБП серии МОДУЛЬ И, забор воздуха осуществляется с лицевой стороны ИБП, а нагретый воздух выводится с задней стороны. Точки входа и выхода воздуха не должны закрываться, зоны забора и выброса воздуха должны быть свободны.

ИБП должен быть размещен в месте, удаленном от источников повышенной опасности, вне зоны возможного контакта с водой или иными жидкостями, источников тепла, горючих и взрывоопасных и агрессивных материалов. Не устанавливайте ИБП в местах, подверженных воздействию прямых солнечных лучей, пыли, летучих газов и агрессивных веществ. Не устанавливайте ИБП в местах с токопроводящей пылью.

Температура рабочей среды для аккумуляторной батареи составляет 20 °С-25 °С. Работа при температуре выше 25 °С способствует снижению срока службы батареи, а работа при температуре ниже 20 °С способствует уменьшению ее емкости.

В конце процесса зарядки аккумуляторная батарея может выделять небольшое количество водорода и кислорода. Убедитесь, что объем свежего воздуха в помещении установки батареи соответствует требованиям EN50272-2001.

Если необходимо использовать внешние батареи, автоматические прерыватели цепи (или предохранители) должны быть установлены как можно ближе к батареям, а соединительные кабели должны быть как можно короче.

#### 3.1.2. Выбор площадки

Убедитесь, что несущая способность перекрытий или монтажных платформ достаточна для установки шкафов ИБП и батарейных кабинетов.



#### **ВНИМАНИЕ**

Шкаф ИБП и шкаф АКБ должны размещаться на бетонном и ином негорючем основании достаточной прочности.

Недопустима вибрация и вертикальный наклон оборудования более чем на 5 градусов.

Оборудование следует хранить в помещении, защищенном от повышенной влажности и источников тепла.

Батарею следует хранить в сухом и прохладном месте с хорошей вентиляцией. Наиболее подходящая температура при хранении составляет от 20°C до 25°C.

### 3.1.3. Вес и размеры

Габаритные размеры шкафа ИБП представлены на рисунке 2-2.



#### ВНИМАНИЕ

Спереди шкафа ИБП должно быть пространство не менее 0,8 м для свободного доступа к силовым модулям и возможности полностью открыть переднюю дверь. Сзади и сверху ИБП необходимо обеспечить свободное пространство не менее 0,5 м для обеспечения нормальной вентиляции и охлаждения. Требуемое пространство для установки шкафа ИБП показано на рисунке 2-1.

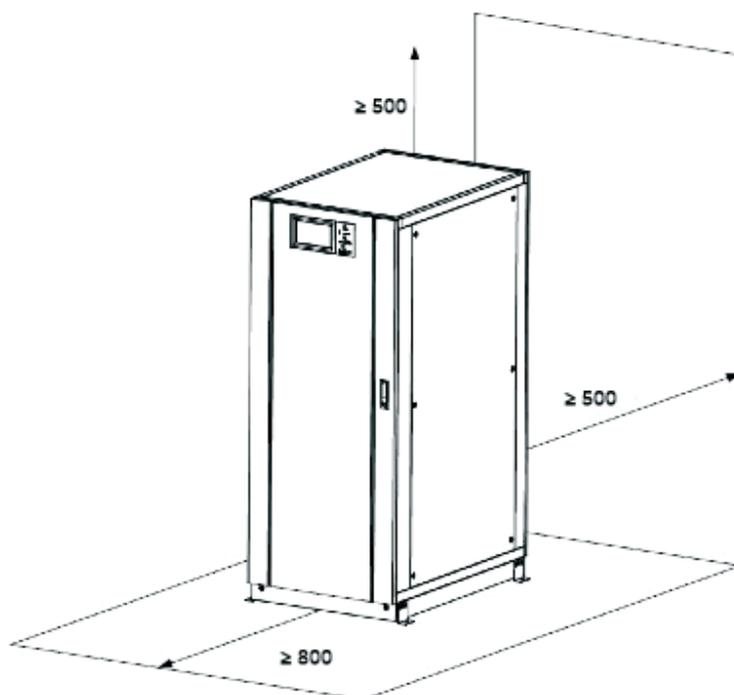
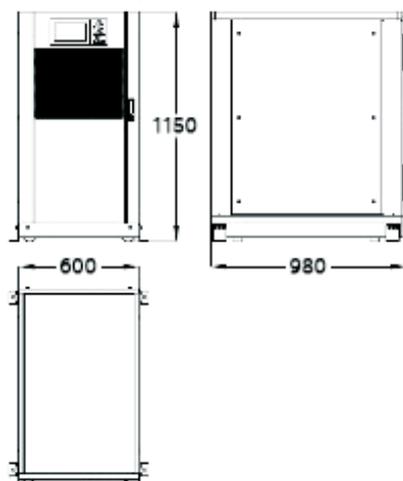
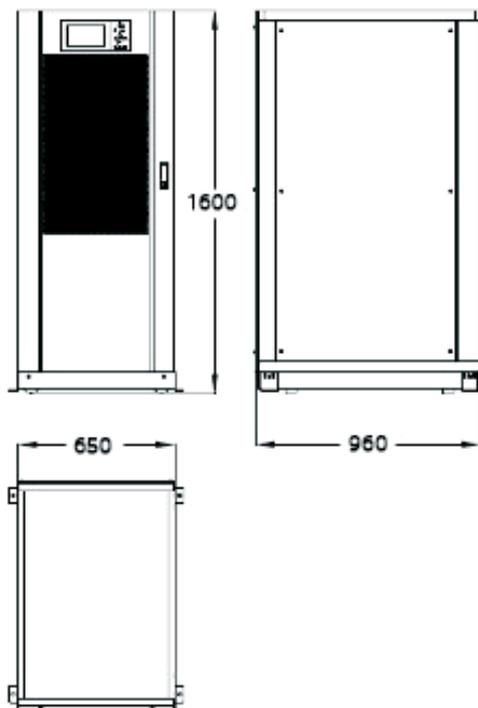


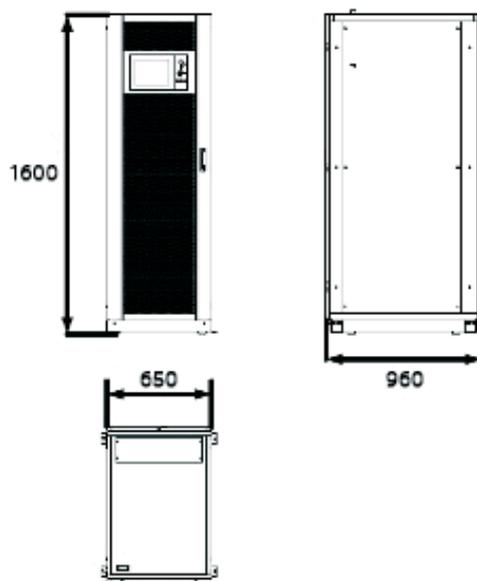
Рисунок 2-1. Размеры пространства для шкафа (мм)



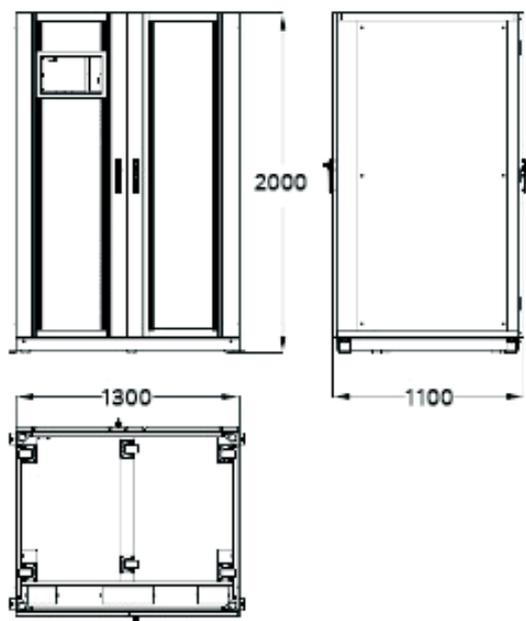
(а) Размеры шкафа с 2 слотами для силовых модулей (мм)



(b) Размеры шкафа с 4 слотами силовых модулей (мм)



(c) Размеры шкафа с 6 слотами силовых модулей (мм)



d) Размеры шкафа с 10 слотами силовых модулей (мм)

Рисунок 2-2. Размеры

Убедитесь, что пол или установочная платформа могут выдержать вес ИБП, кабинетов с аккумуляторными батареями. Вес батарейных массивов зависит от емкости применяемых АКБ и определяется требованиями автономной работы. Вес шкафов ИБП представлен в Таблице 2-1.

Таблица 2-1

Емкость	Вес
Шкаф ИБП с 2 слотами для силовых модулей	120 кг
Шкаф с 4 слотами для силовых модулей	170 кг
Шкаф с 6 слотами для силовых модулей	220 кг
Шкаф с 10 слотами для силовых модулей	450 кг
Силовой модуль 40кВА	44 кг
Силовой модуль 50кВА	45 кг

## 3.2. | Перемещение и распаковка

### 3.2.1. Перемещение и распаковка шкафа

Выполните следующие этапы перемещения и распаковки шкафа ИБП:

1. Проверьте упаковку на наличие повреждений (при наличии таковых обратитесь к перевозчику)
2. Выполните транспортировку оборудования к месту установки с помощью вилочного автопогрузчика, как изображено на рисунке 2-3.

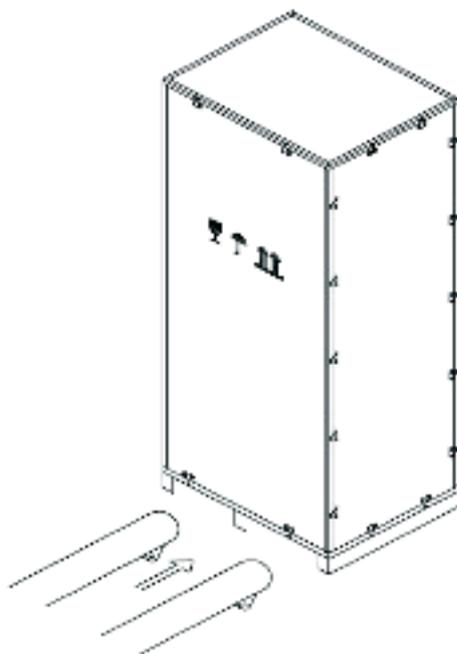


Рисунок 2-3. Транспортировка к месту установки

3. Демонтируйте сначала верхнюю крышку деревянной упаковки со стальным кантом с помощью гвоздодера и клещей, а затем боковые стенки (см. рисунок 2-4).

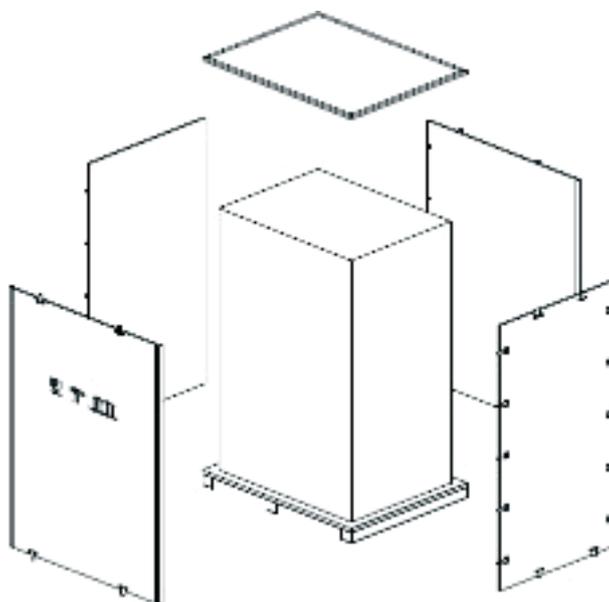


Рисунок 2-4. Демонтаж транспортной упаковки

4. Удалите защитные пенопластовые панели вокруг шкафа.



Рисунок 2-5. Удаление пенопласта

5. Проверьте ИБП

- а. Проверьте визуально ИБП на предмет повреждений во время транспортировки. При наличии таковых обратитесь к перевозчику.
  - б. Проверьте спецификации ИБП. Если какие-либо позиции не включены в список, обратитесь к представителю производителя или к продавцу оборудования.
6. После демонтажа упаковки отвинтите болты, крепящие шкаф ИБП к деревянной паллете.
7. Переместите шкаф в положение установки.



**ВНИМАНИЕ**

Соблюдайте осторожность при перемещении, чтобы не повредить оборудование.

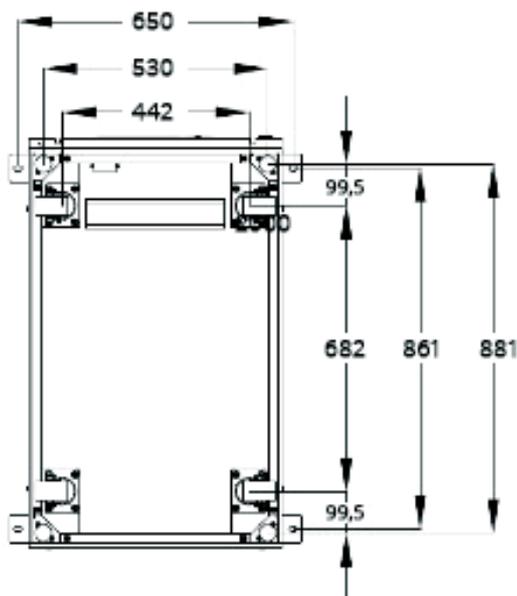
**ВНИМАНИЕ**

Элементы распаковки необходимо утилизировать в соответствии с требованиями защиты окружающей среды.

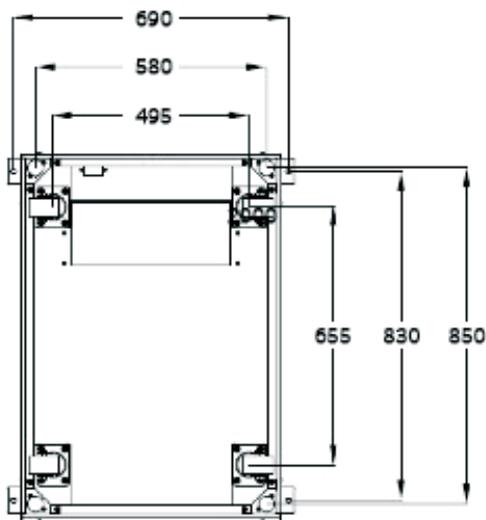
### 3.3. | Установка

#### 3.3.1. Установка шкафа

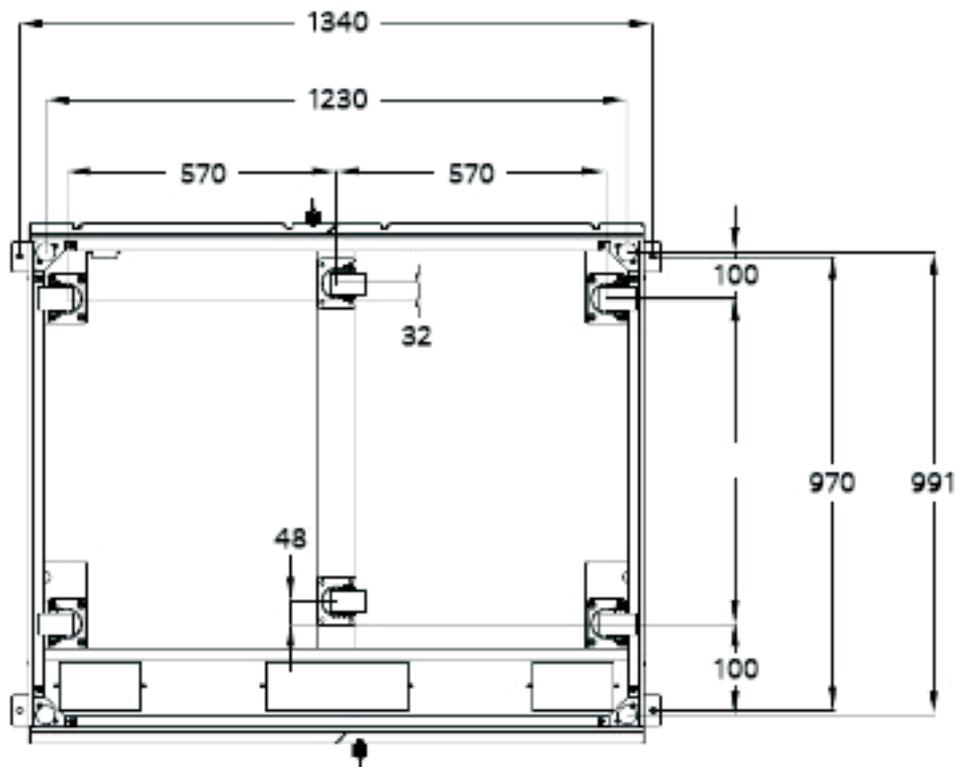
Шкаф ИБП имеет два типа опор. Один – временный, с помощью четырех колес снизу, обеспечивающих возможность регулировки положения шкафа. Второй – с помощью фиксированных опор (ножек) для фиксации шкафа после регулировки его положения. Конструкция и расположение опор изображены на рисунке 2-6.



(а) Опорная конструкция шкафа с 2 слотами (вид снизу, мм)



(b) Опорная конструкция шкафа с 4 и 6 слотами (вид снизу, мм)



(с) Опорная конструкция шкафа с 10 слотами (вид снизу, мм)

Рисунок 2-6. Опорная конструкция

Этапы для установки шкафа следующие:

1. Убедитесь, что опорная конструкция находится в надлежащем состоянии, а место установки обладает достаточной прочностью и имеет ровную горизонтальную поверхность.
2. Поднимите фиксированные опоры, повернув их против часовой стрелки с помощью гаечного ключа. Шкаф ИБП будет опираться на четыре колеса.
3. Установите шкаф с помощью опорных колес на место будущей эксплуатации.
4. Опустите фиксированные опоры, повернув их по часовой стрелке с помощью гаечного ключа. ИБП будет зафиксирован в выбранном положении.
5. Убедитесь, что все фиксированные опоры находятся на одинаковой высоте, а корпус зафиксирован и неподвижен.
6. Процесс установки завершен.



**ВНИМАНИЕ**

Если несущая способность основания для установки ИБП недостаточна необходимо принять меры по распределению массы шкафа по большей площади (установка ИБП на разгрузочную раму). При недостаточной прочности основания необходимо увеличить площадь контакта фиксированных опор с полом с помощью стальных пластин необходимой площади.

### 3.4. | Аккумуляторная батарея

Батарейный массив подключается к клеммной колодке ИБП через коммутационное устройство по трехпроводной схеме (положительный, нейтральный, отрицательный). Нейтральная линия отходит от средней точки линейки последовательно соединенных АКБ (см. Рисунок 2-7).

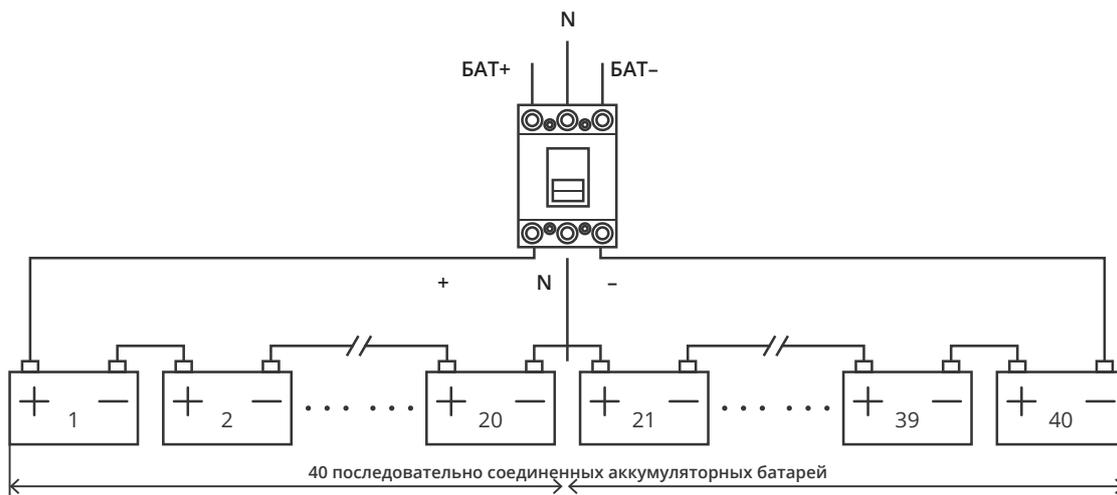


Рисунок 2-7. Схема последовательного соединения батарей



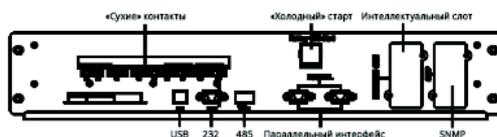
#### ОПАСНО

Напряжение на клеммах батареи превышает 200 В пост. тока. Следуйте инструкциям по технике безопасности, чтобы избежать поражения электрическим током.

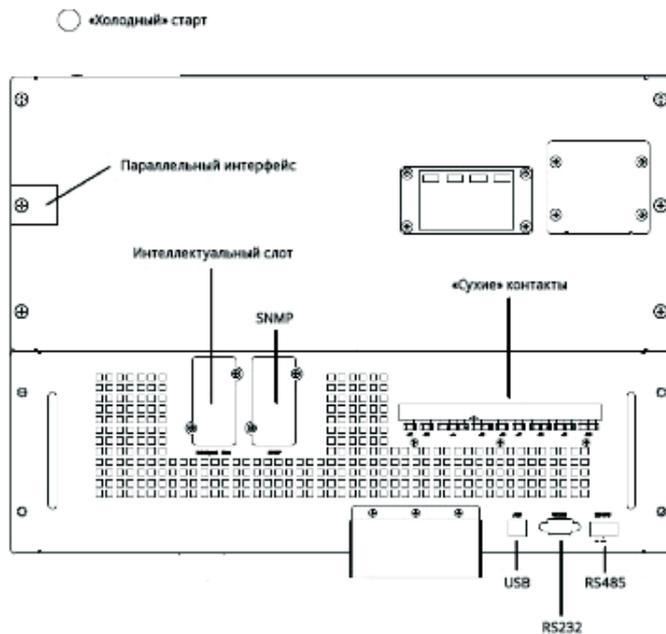
Убедитесь, что положительный, отрицательный, нейтральный выходы правильно подсоединены от клеммной колодки блока батарей к выключателю и от выключателя к системе ИБП.

### 3.5. | Ввод кабеля

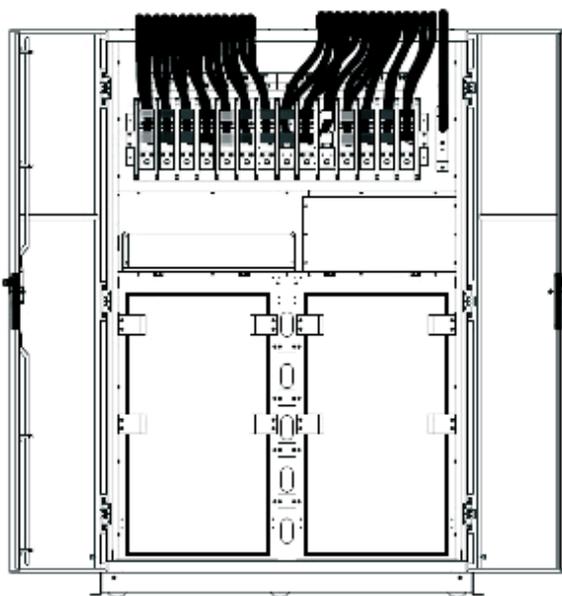
Кабели могут быть введены в шкаф с 2-мя слотами и 4-мя слотами снизу, в шкаф с 6-ю слотами сверху и в шкаф с 10 слотами сверху и снизу. Ввод кабеля представлен на Рисунке 2-8.



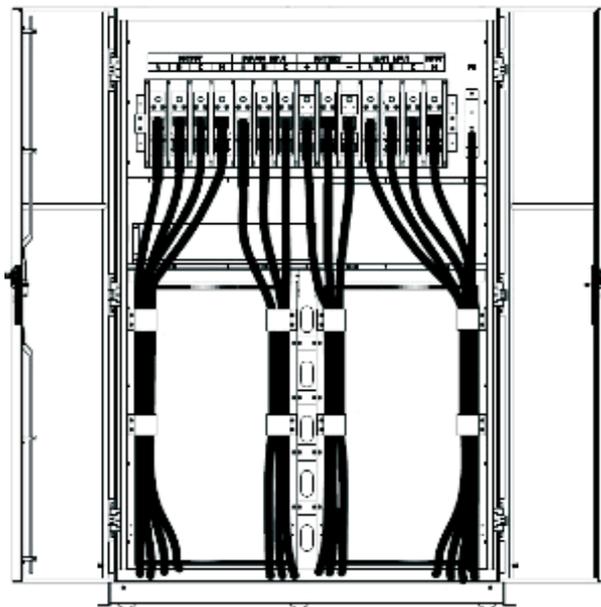
(а) Ввод кабеля в шкаф с 2-мя и 4-мя слотами



(b) Ввод кабеля в шкаф с 6 слотами



(c) Ввод кабеля в шкаф с 10 слотами сверху



(с) Ввод кабеля в шкаф с 10 слотами снизу

### 3.6. | Кабели электропитания

#### 3.6.1. Характеристики

Рекомендуемые сечения входных и выходных кабелей электропитания ИБП представлены в таблице 2-2.

Мощность шкафа/модуля, кВА		80/40	100/50	150/50	200/50	250/50	300/50	400/40	500/50	
Вход электросети	Входной ток (А)	128	159	239	319	398	478	638	797	
	Сечение кабеля (мм <sup>2</sup> )	A	35	50	95	120	185	185	2*150	2*185
		B	35	50	95	120	185	185	2*150	2*185
		C	35	50	95	120	185	185	2*150	2*185
		N	35	50	95	120	185	185	2*150	2*185
Выход ИБП	Выходной ток (А)	121	152	227	303	379	454	606	758	
	Сечение кабеля (мм <sup>2</sup> )	A	35	50	70	120	185	185	2*150	2*185
		B	35	50	70	120	185	185	2*150	2*185
		C	35	50	70	120	185	185	2*150	2*185
		N	35	50	70	120	185	185	2*150	2*185
Вход модуля байпаса	Ток линии байпаса (А)	121	152	227	303	379	454	606	758	
	Сечение кабеля (мм <sup>2</sup> )	A	35	50	70	120	185	185	2*150	2*185
		B	35	50	70	120	185	185	2*150	2*185
		C	35	50	70	120	185	185	2*150	2*185
		N	35	50	70	120	185	185	2*150	2*185
Вход батареи	Максимальный ток АКБ (А)	167	208	313	417	521	626	833	1042	
	Сечение кабеля (мм <sup>2</sup> )	+	50	70	120	185	240	240	2*185	2*240
		-	50	70	120	185	240	240	2*185	2*240
		N	50	70	120	185	240	240	2*185	2*240
Заземление	Сечение кабеля (мм <sup>2</sup> )	PE	50	70	120	185	2*120	2*120	2*150	2*150

**Примечание:**

- Рекомендуемые сечения кабеля электропитания указаны только для ситуаций, описанных ниже:
- Температура окружающей среды: 30 °С.
- Падение напряжения по переменному току менее 3 %, падение напряжения по постоянному току менее 1 %, длина кабелей электропитания переменного тока не более 50 м, а длина кабелей электропитания постоянного тока не более 30 м.
- Значения тока, указанные в таблице, приведены при входном/выходном напряжении 380В (линейное напряжение трехфазной сети).
- Если преобладающая нагрузка нелинейная, ток в нейтральном проводнике может превышать фазный в 1,5 ~ 1,7 раза, необходимо это учитывать при выборе сечения нейтральных проводников.

### 3.6.2. Характеристики клемм подключения кабелей электропитания

Спецификации клемм подключения силовых кабелей представлены в таблице 2-3.

Таблица 2-3

Тип	Порт	Соединение	Болт	Момент затяжки
Шкаф с 2 слотами	Вход электросети	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M6	4,9 Нм
	Вход модуля байпаса	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M6	4,9 Нм
	Вход батареи	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M8	13 Нм
	Выход	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M6	4,9 Нм
	Заземление	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M6	4,9 Нм
Шкаф с 4 слотами	Вход электросети	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M10	15 Нм
	Вход модуля байпаса	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M10	15 Нм
	Вход батареи	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M10	15 Нм
	Выход	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M10	15 Нм
	Заземление	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M10	15 Нм
Шкаф с 6 слотами	Вход электросети	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M12	28 Нм
	Вход модуля байпаса	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M12	28 Нм
	Вход батареи	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M12	28 Нм
	Выход	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M12	28 Нм
	Заземление	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M12	28 Нм
Шкаф с 10 слотами	Вход электросети	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M16	96 Нм
	Вход модуля байпаса	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M16	96 Нм
	Вход батареи	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M16	96 Нм
	Выход	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M16	96 Нм
	Заземление	Кабельный наконечник с кольцевой формой фланца	M16	96 Нм

### 3.6.3. Автоматический прерыватель цепи

Автоматические прерыватели цепи (Автоматические выключатели), рекомендуемые для системы, указаны в таблице 2-4.

Таблица 2-4

Защищаемая цепь	80/40	100/50	150/50	200/50
Автомат ввода электросети	160А/3Ф	250А/3Ф	320А/3Ф	400А/3Ф
Автомат ввода модуля байпаса	160А/3Ф	250А/3Ф	320А/3Ф	400А/3Ф
Выходной автомат	160А/3Ф	250А/3Ф	320А/3Ф	400А/3Ф
Автомат ручного переключателя на байпас	160А/3Ф	250А/3Ф	320А/3Ф	400А/3Ф
Защитное устройство АКБ	225А 250В пост. тока	250А 250В пост. тока	400А 250В пост. тока	630А 250В пост. тока
Защищаемая цепь	250/50	300/50	400/40	500/50
Автомат ввода электросети	630А/3Ф	630А/3Ф	800А/3Ф	800А/3Ф
Автомат ввода модуля байпаса	630А/3Ф	630А/3Ф	800А/3Ф	800А/3Ф
Выходной автомат	630А/3Ф	630А/3Ф	800А/3Ф	800А/3Ф
Автомат ручного переключателя на байпас	630А/3Ф	630А/3Ф	800А/3Ф	800А/3Ф
Защитное устройство АКБ	800А/3Ф 250В пост. тока	1000А/3Ф 250В пост. тока	1000А 250В пост. тока	1250А 250В пост. тока



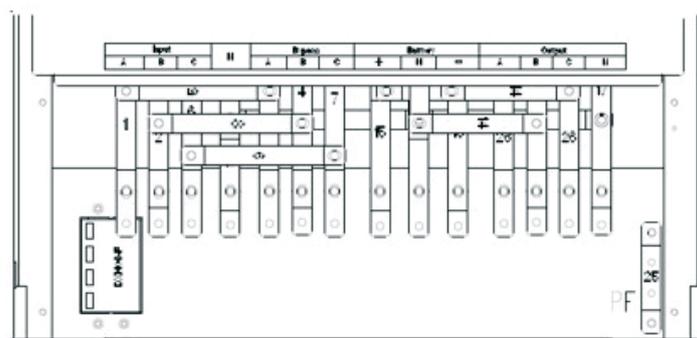
#### ВНИМАНИЕ

Не рекомендуется применение на входе ИБП дифференциальных автоматов или УЗО.

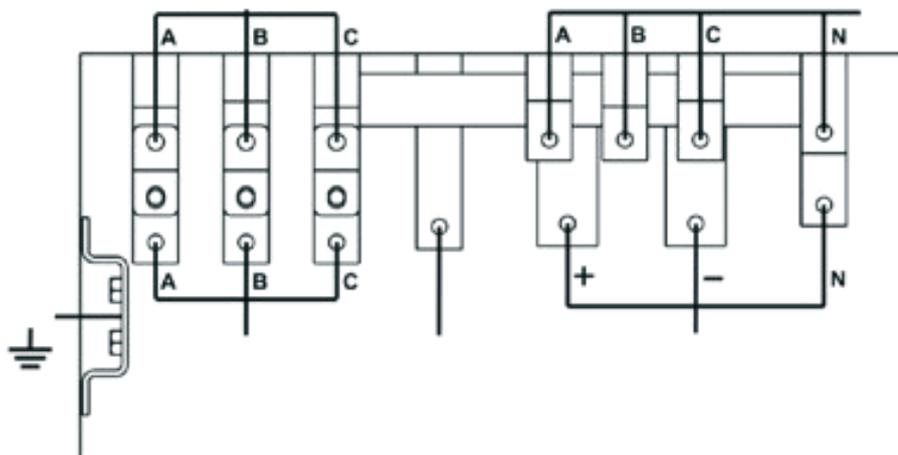
### 3.6.4. Подсоединение кабелей электропитания

Этапы подключения кабелей электропитания следующие:

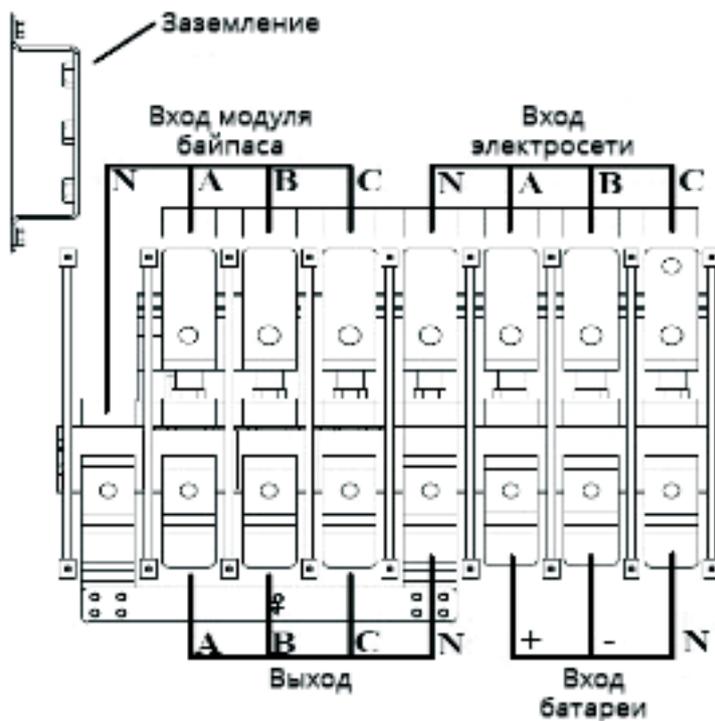
1. Убедитесь, что все переключатели на распределительных панелях по входу и выходу ИБП полностью разомкнуты, а внутренний переключатель обходной системы для технического обслуживания ИБП также разомкнут. Поместите на этих выключателях необходимые предупреждающие знаки для предотвращения несанкционированных действий.
2. Откройте переднюю дверцу шкафа (в шкафу с 10 слотами откройте заднюю дверцу), снимите пластиковую крышку. Входные и выходные клеммы, клеммы подключения АКБ и клеммы защитного заземления изображены на рисунке 2-9.



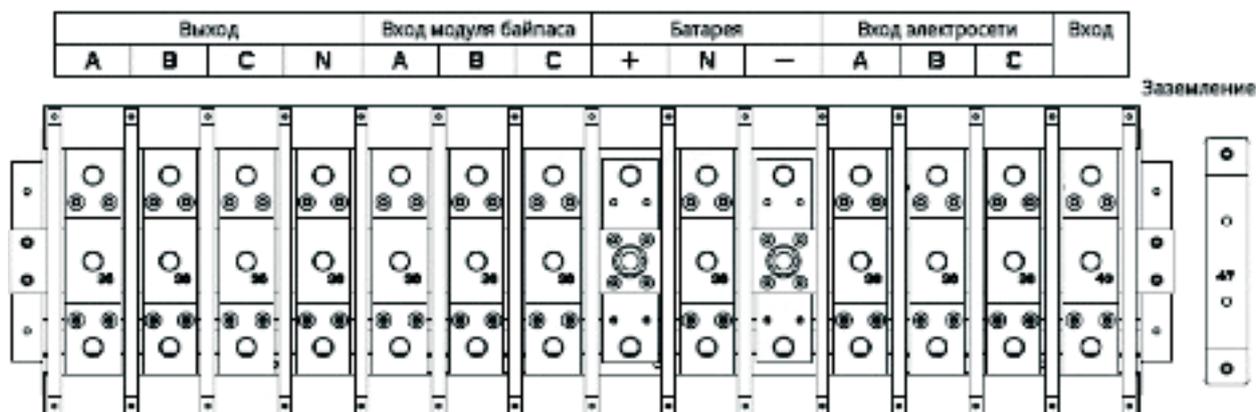
(а) Соединительные клеммы шкафа с 2 слотами



(b) Соединительные клеммы шкафа с 4 слотами



(c) Соединительные клеммы шкафа с 6 слотами



(d) Соединительные клеммы шкафа с 10 слотами  
Рисунок 2-9 Соединительные клеммы

3. Подсоедините провод защитного заземления к клемме защитного заземления (PE).
4. Подсоедините входной кабель питания переменного тока к входным клеммам, а выходной кабель питания переменного тока к выходным клеммам.
5. Подсоедините кабель аккумуляторной батареи к клеммам батареи.
6. Убедитесь, что все подключения выполнены безошибочно, и установите все защитные крышки на место.



#### ВНИМАНИЕ

Операции, описанные в данном разделе, должны выполняться уполномоченными инженерами или квалифицированным техническим персоналом. Если у вас возникли трудности, обратитесь к производителю или в официальное представительство.

#### ОСТОРОЖНО

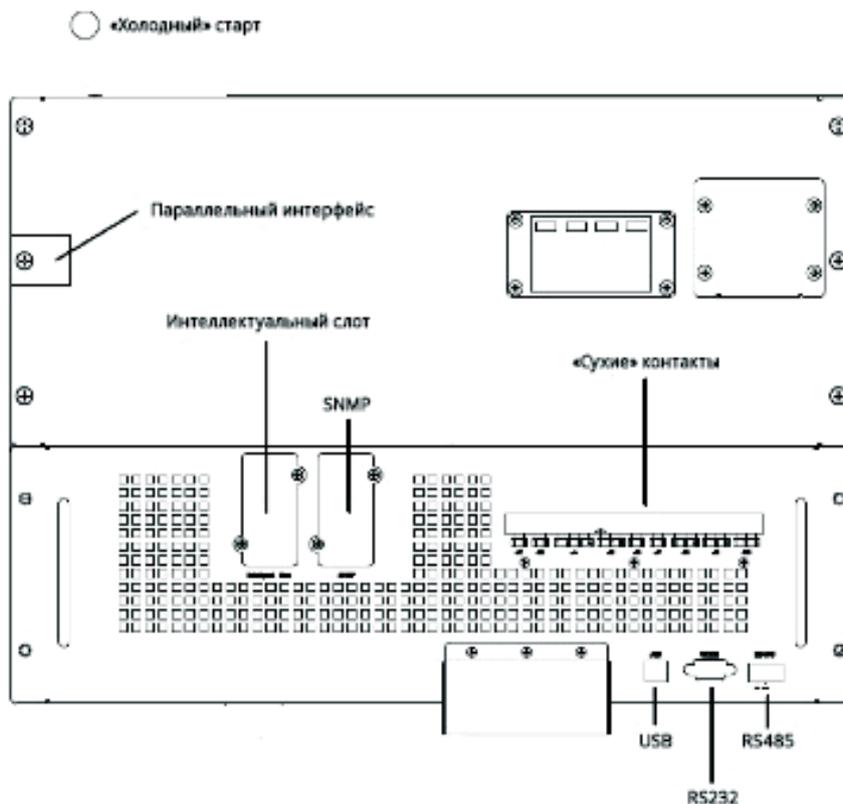
- Затяните соединительные клеммы с достаточным моментом затяжки (в соответствии с Таблицей 2-3) и убедитесь в правильности направления вращения фаз.
- Заземляющий кабель и нейтральный кабель должны быть подключены в соответствии с региональными и национальными нормами.
- Нагрузка должна быть подсоединена к тому же контуру заземления, что и система ИБП.

### 3.7. | Контрольные и коммуникационные кабели

Как показано на рисунке 2-10, на передней панели модуля байпаса расположены интерфейс с «сухими» контактами (J2-J11) и коммуникационный интерфейс (RS232, RS485, SNMP, интерфейс интеллектуальной карты и USB-порт).



(a) Интерфейсы с «сухими» контактами и коммуникационные интерфейсы шкафа с 2 - 6 слотами



(b) Интерфейс с «сухими» контактами и коммуникационные интерфейсы шкафа с 10 слотами  
Рисунок 2-10. Интерфейсы с «сухими» контактами и коммуникационные интерфейсы

### 3.7.1. Интерфейс «сухие» контакты

Интерфейс «сухие» (релейные) контакты включает порты J2-J11. Функции «сухих» контактов представлены в таблице 2-5.

Таблица 2-5

Порт	Наименование	Функция
J2-1	TEMP_BAT	Измерение температуры внешних АКБ
J2-2	TEMP_COM	Общая клемма цепи измерения температуры АКБ
J3-1	ENV_TEMP	Измерение температуры окружающей среды
J3-2	TEMP_COM	Общая клемма цепи измерения температуры среды
J4-1	REMOTE_EPO_NC	Нормально замкнутый, Активация команды EPO при размыкании цепи данного контакта и контакта J4-2
J4-2	+24V_DRY	+24В
J4-3	+24V_DRY	+24В
J4-4	REMOTE_EPO_NO	Нормально разомкнутый, Активация команды EPO при замыкании этого контакта с контактом J4-3
J5-1	+24V_DRY	+24В
J5-2	GEN_CONNECTED	Входной «сухой» контакт, функция настраиваемая По умолчанию: активация режима работы от генератора
J5-3	GND_DRY	Заземление для +24В

J6-1	BCB Drive	Выходной «сухой» контакт, функция настраиваемая По умолчанию: сигнал отключения автомата АКБ
J6-2	BCB_Status	Входной «сухой» контакт, функция настраиваемая По умолчанию: Состояние автомата АКБ и автомат АКБ Онлайн (Выдается Сигнал отсутствия батареи, если связь с автоматом АКБ потеряна)
J7-1	GND-DRY	Заземление для +24В
J7-2	BCB_Online	Входной «сухой» контакт, функция настраиваемая По умолчанию: Состояние автомата АКБ и автомат АКБ Онлайн (Выдается Сигнал отсутствия батареи, если связь с автоматом АКБ потеряна)
J8-1	BAT_LOW_ALARM_NC	Выходной «сухой» контакт (Нормально замкнутый), функция настраиваемая По умолчанию: размыкается при низком заряде АКБ
J8-2	BAT_LOW_ALARM_NO	Выходной «сухой» контакт (Нормально разомкнутый), функция настраиваемая По умолчанию: замыкается при низком заряде АКБ
J8-3	BAT_LOW_ALARM_GND	Общая клемма для J8-1 и J8-2
J9-1	GEBERAL_ALARM_NC	Выходной «сухой» контакт (Нормально замкнутый), функция настраиваемая По умолчанию: сигнал о неисправности ИБП
J9-2	GEBERAL_ALARM_NO	Выходной «сухой» контакт (Нормально разомкнутый), функция настраиваемая По умолчанию: сигнал о неисправности ИБП
J9-3	GEBERAL_ALARM_GND	Общая клемма для J9-1 и J9-2
J10-1	UTILITY_FAIL_NC	Выходной «сухой» контакт (Нормально замкнутый), функция настраиваемая По умолчанию: сигнал о сбое входной сети
J10-2	UTILITY_FAIL_NO	Выходной «сухой» контакт (Нормально разомкнутый), функция настраиваемая По умолчанию: сигнал о сбое входной сети
J10-3	UTILITY_FAIL_GND	Общая клемма для J10-1 и J10-2

### Примечание

Функции для программируемых портов можно перенастроить с помощью программного обеспечения для настройки ИБП.

Функции по умолчанию для каждого порта описаны ниже.

Выходной интерфейс сухих контактов для предупреждения о состоянии батареи

Входные сухие контакты J2 и J3 могут определять температуру аккумуляторных батарей и окружающей среды соответственно, что можно использовать для мониторинга окружающей среды и термокомпенсации заряда аккумуляторных батарей.

Схема интерфейсов для J2 и J3 показана на рисунке 2-11, описание интерфейсов приводится в таблице 2-6.

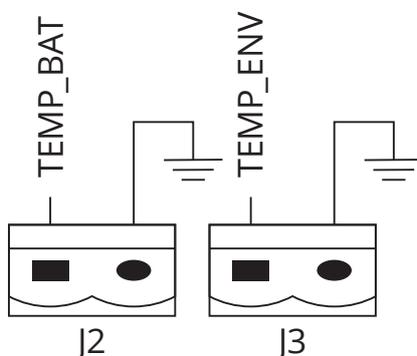


Рисунок 2-11. Контакты J2 и J3 для измерения температуры

Таблица 2-6

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

**Примечание**

Для измерения температуры необходим специальный термодатчик ( $R25 = 5 \text{ кОм}$ ,  $B25/50 = 3275$ ). При размещении заказа уточните у производителя или свяжитесь с вашими региональными специалистами по техническому обслуживанию.

**Входной порт дистанционного аварийного отключения энергии EPO**

Для дистанционной подачи команды EPO используется входной порт J4. При этом в обычном режиме нормально замкнутый контакт (NC) должен быть подключен к напряжению +24 В, а нормально разомкнутый контакт (NO) должен быть отключен от +24В. Команда EPO срабатывает при отключении контакта NC от +24 В или при замыкании NO на потенциал +24 В. Схема портов показана на рисунке 2-12, а описание портов дано в таблице 2-7.

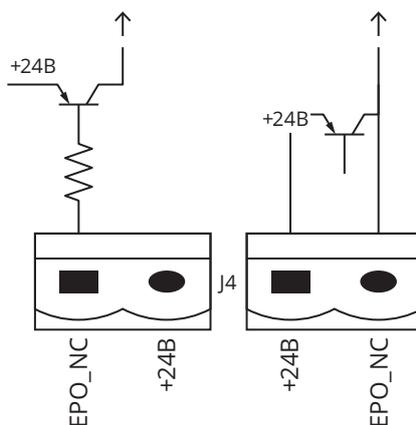


Рисунок 2-12. Схема входного порта для дистанционной подачи команды EPO

Таблица 2-7

Порт	Наименование	Функция
J4-1	REMOTE_EPO_NC	Активация EPO при размыкании этого контакта и контакта J4-2
J4-2	+24V_DRY	+24В
J4-3	+24V_DRY	+24В
J4-4	REMOTE_EPO_NO	Активация EPO при замыкании этого контакта с контактом J4-3

**«Сухие» контакты входа генератора**

Функция J5 по умолчанию - это интерфейс, отслеживающий состояние перехода на питание от ДГУ (дизельной генераторной установки). Замыкание контакта 2 порта J5 на напряжение +24 В активирует в ИБП режим работы от генератора. Схема интерфейса показана на рисунке 2-13, а описание интерфейса дано в таблице 2-8.

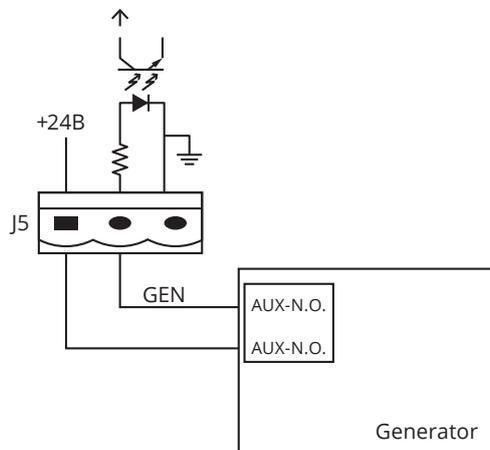


Рисунок 2-13. Схема интерфейса режима работы от генератора

Таблица 2-8

Порт	Наименование	Функция
J5-1	+24V_DRY	+24В
J5-2	GEN_CONNECTED	Активация режима работы от генератора
J5-3	GND_DRY	Заземление питания для +24В

### Входной порт выключателя цепи аккумуляторов (автомата АКБ) ВСВ

Функция по умолчанию для J6 и J7 – это порты выключателя ВСВ. Схема порта изображена на рисунке 2-14, а описание дано в таблице 2-9.

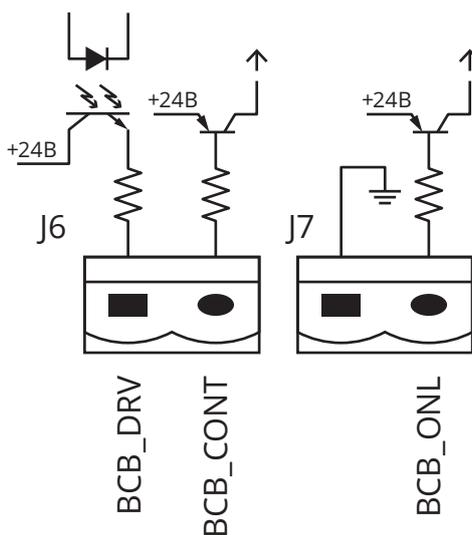


Рисунок 2-14. Порт ВСВ

Таблица 2-9

Порт	Наименование	Функция
J6-1	BCB_DRIV	Сигнал управления состоянием расцепителя АКБ (BCB), напряжение +24В, макс. ток 20 мА.
J6-2	BCB_Status	Состояние контактов BCB, соединяется с нормально разомкнутым контактом BCB
J7-1	GND-DRY	Заземление для +24В
J7-2	BCB_Online	Вход BCB онлайн (нормально разомкнутый), BCB подключен, если контакт соединен с J7-1

### Выходной интерфейс с сухими контактами для предупреждения о состоянии батареи

Функция J8 по умолчанию - выходной интерфейс с «сухими» контактами, отображающий предупреждение о низком или чрезмерном напряжении батареи. Когда напряжение батареи падает ниже заданного, встроенное реле замыкает нормально замкнутый и замыкает нормально разомкнутый контакты. Контакты реле изолированы от внутренних цепей ИБП. Схема интерфейса показана на рисунке 2-15, а описание дано в таблице 2-10.

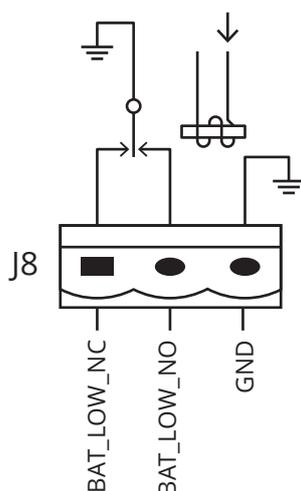


Рисунок 2-15. Схема интерфейса с «сухими» контактами для предупреждения о низком заряде батарей

Таблица 2-10

Порт	Наименование	Функция
J8-1	BAT_LOW_ALARM_NC	Контакт реле предупреждения о состоянии батареи (Нормально замкнутый) размыкается во время предупреждения
J8-2	BAT_LOW_ALARM_NO	Контакт реле предупреждения о состоянии батареи (Нормально разомкнутый) замыкается во время предупреждения
J8-3	BAT_LOW_ALARM_GND	Общая клемма

### Выходной интерфейс с сухими контактами для общего аварийного сигнала

По умолчанию функцией J9 является выходной интерфейс с «сухими» контактами для общего аварийного сигнала. Когда возникает одно или несколько предупреждений, активируется вспомогательный сигнал с «сухими» контактами, изолированными через реле. Схема интерфейса показана на рисунке 2-16, а описание дано в таблице 2-11.

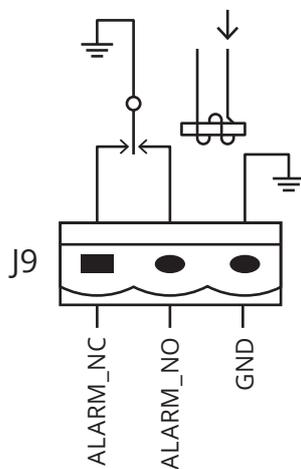


Рисунок 2-16. Схема интерфейса с «сухими» контактами для общего предупреждения

Таблица 2-11

Порт	Наименование	Функция
J9-1	GEBERAL_ALARM_NC	Контакт реле общего предупреждения (нормально замкнутый) размыкается во время предупреждения
J9-2	GEBERAL_ALARM_NO	Контакт реле общего предупреждения (нормально разомкнутый) замыкается во время предупреждения
J9-3	GEBERAL_ALARM_GND	Общая клемма

### Выходной интерфейс с сухими контактами для предупреждения о неисправности входной сети

Функция по умолчанию J10 - выходной интерфейс с «сухими» контактами для предупреждения о неисправности входной сети электропитания. Когда возникает сбой сети, система выдает об этом предупреждающую информацию с помощью вспомогательного сигнала с «сухими» контактами, изолированными через реле. Схема интерфейса показана на рисунке 2-17, а описание дано в таблице 2-12.

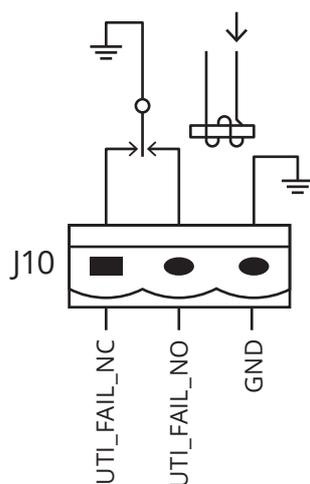


Рисунок 2-17. Схема интерфейса с «сухими» контактами для предупреждения о неисправности сети

Таблица 2-12

Порт	Наименование	Функция
J10-1	UTILITY_FAIL_NC	Контакт реле предупреждения о сбое в сети (Нормально замкнутый) размыкается во время предупреждения
J10-2	UTILITY_FAIL_NO	Контакт реле предупреждения о сбое в сети (Нормально разомкнутый) замыкается во время предупреждения
J10-3	UTILITY_FAIL_GND	Общая клемма

### 3.7.2. Коммуникационный интерфейс

Встроенные коммуникационные порты RS232, RS485 и USB обеспечивают передачу последовательных данных, которые могут использоваться авторизованными специалистами для настройки ИБП при проведении пуско-наладки, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании (необходимо специализированное ПО). Так же эти интерфейсы могут быть использованы для интеграции ИБП в локальную систему мониторинга состояния оборудования.

Слот SNMP: используется для установки в ИБП карты сетевого мониторинга SNMP, позволяющей осуществлять мониторинг состояния оборудования по локальной вычислительной сети (опционально).

Интеллектуальный слот: предназначен для установки дополнительной расширенной версии карты «сухих» контактов (опционально).

## 4 / Панель управления и индикации

### 4.1. | Панель оператора ИБП

Конструкция панели управления и индикации шкафа ИБП представлена на рисунке 3-1.

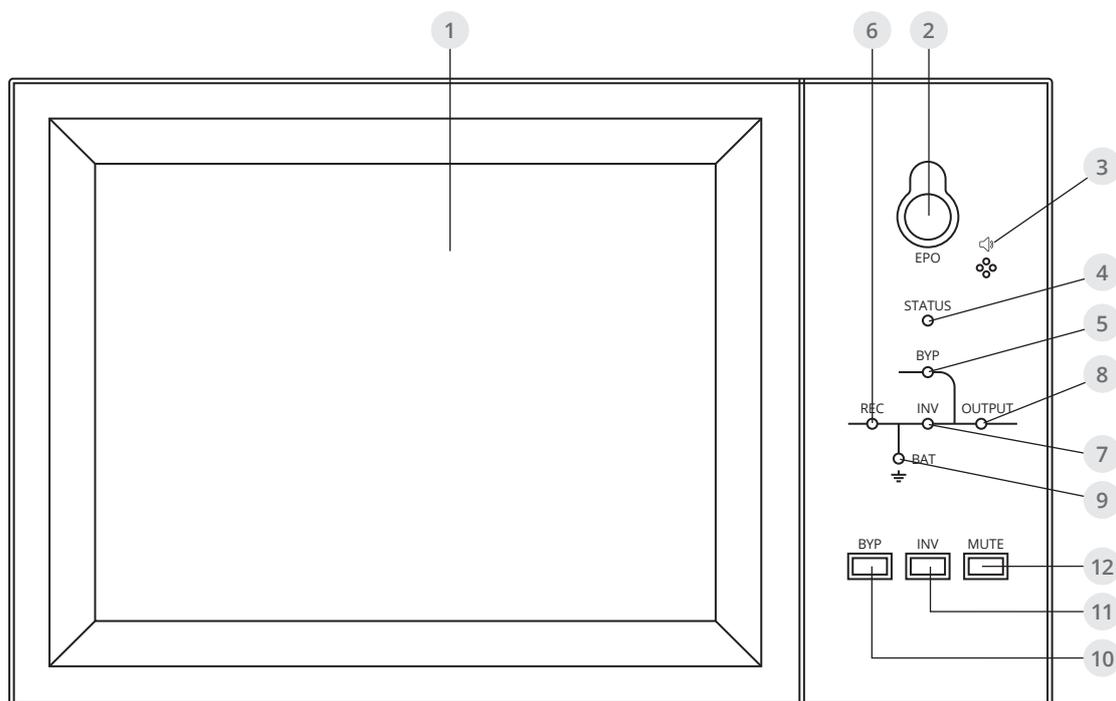


Рисунок 3-1. Панель управления и индикации

- |  |   |
|--|---|
| 1 Сенсорный ЖК экран                               | 2 Аварийный выключатель EPO                         |
| 3 Звуковой сигнализатор (Зуммер)                   | 4 Индикатор статуса                                 |
| 5 Индикатор режима байпаса                         | 6 Индикатор работы выпрямителя                      |
| 7 Индикатор работы инвертора                       | 8 Индикатор питания нагрузки                        |
| 9 Индикатор аккумуляторной батареи                 | 10 Кнопка переключения в режим электронного байпаса |
| 11 Кнопка переключения в режим работы от инвертора | 12 Отключение звукового сигнала                     |

Панель управления ИБП разделена на три функциональные области: светодиодные индикаторы, клавиши управления и сенсорный ЖК экран.

#### 4.1.1. Светодиодные индикаторы

На панели имеются 6 светодиодов, которые отображают статус работы ИБП и наличие неисправностей (см. рисунок 4-1). Описание индикаторов дано в таблице 3-1.

Таблица 3-1

Индикатор	Состояние	Описание
Индикатор работы выпрямителя	Горит зеленым	Выпрямители всех модулей работают нормально
	Мигает зеленым	Как минимум в одном модуле выпрямитель работает нормально, напряжение сети в норме
	Горит красным	Неисправность выпрямителя
	Мигает красным	Напряжение сети не в норме как минимум в одном модуле
	Не горит	Выпрямители не работают.
Индикатор аккумуляторной батареи	Горит зеленым	Идет зарядка батареи
	Мигает зеленым	Идет разрядка батареи
	Горит красным	Батарея не в норме (неисправность батареи, отсутствие или обратное включение батареи), либо конвертор не в норме (неисправность, перегрузка по току или перегрев), состояние конечного напряжения разряда (EOD)
	Мигает красным	Низкий заряд батареи
	Выкл.	Батарея и зарядные устройства в нормальном состоянии, заряд батареи не выполняется.
Индикатор режима байпаса	Горит зеленым	Нагрузка питается по через байпас
	Горит красным	Вход байпаса не в норме или за пределами диапазона нормальных показателей или же статический (электронный) байпас неисправен
	Мигает красным	Напряжение на входе байпаса не в норме
	Выкл.	Вход байпаса в норме, байпас исправен, но не активирован
Индикатор работы инвертора	Горит зеленым	Нагрузка питается от инверторов
	Мигает зеленым	Как минимум в одном модуле инвертор включен, запущен, или находится в режиме ожидания (синхронизирован, режим ECO)
	Горит красным	Инверторы не питают нагрузку; неисправность инвертора как минимум в одном модуле
	Мигает красным	Инверторы питают нагрузку; неисправность инвертора как минимум в одном модуле
	Выкл.	Во всех модулях инверторы не работают
Индикатор питания нагрузки	Горит зеленым	Выход ИБП включен и находится в нормальном состоянии
	Горит красным	Допустимая длительность перегрузки ИБП превышена или короткое замыкание на выходе или питание на выходе отсутствует
	Мигает красным	Перегрузка на выходе ИБП
	Выкл.	Отсутствует питание на выходе ИБП
Индикатор статуса	Горит зеленым	Нормальная работа
	Горит красным	Неисправность

При работе ИБП используются два различных типа звукового сигнала, как показано в таблице 3-2.

Таблица 3-2

Сигнал	Описание
Два коротких сигнала и один длинный	Когда система дает общий аварийный сигнал (например, отсутствие питания на входе ИБП)
Непрерывный сигнал	Когда система имеет серьезные неисправности (например, выход из строя предохранителя или неисправность оборудования)

### 4.1.2. Клавиши управления

Клавиши управления включают 4 клавиши 2, 10, 11 и 12 (см. рисунок 3-1), которые используются совместно с сенсорным ЖК дисплеем. Описание их функций приведено в таблице 3-3.

Таблица 3-3

Функциональная клавиша	Описание
ЕРО	Долгое нажатие - отключение питания нагрузки (выключение выпрямителей, инверторов, статического байпаса и отключение АКБ)
ВУР	Долгое нажатие - переключение в режим питания нагрузки через цепь статического байпаса (для активации кнопки, переведите выключатель с обратной стороны передней панели, блокирующий ее работу в положение «вкл.», см. рисунок 4-2)
INV	Долгое нажатие - переключение на инвертор
MUTE	Долгое нажатие - включение и выключение зуммера

### 4.1.3. Сенсорный ЖК-дисплей

С помощью сенсорного ЖК-дисплея с удобным дружественным интерфейсом Пользователи ИБП могут просматривать информацию о состоянии оборудования и режимах его работы, управлять ИБП и настраивать требуемые параметры, что обеспечивает максимальное удобство в использовании.

При включении ИБП, после проведения самодиагностики, откроется окно приветствия, а затем стартовая страница. Стартовая страница изображена на рисунке 3-2.

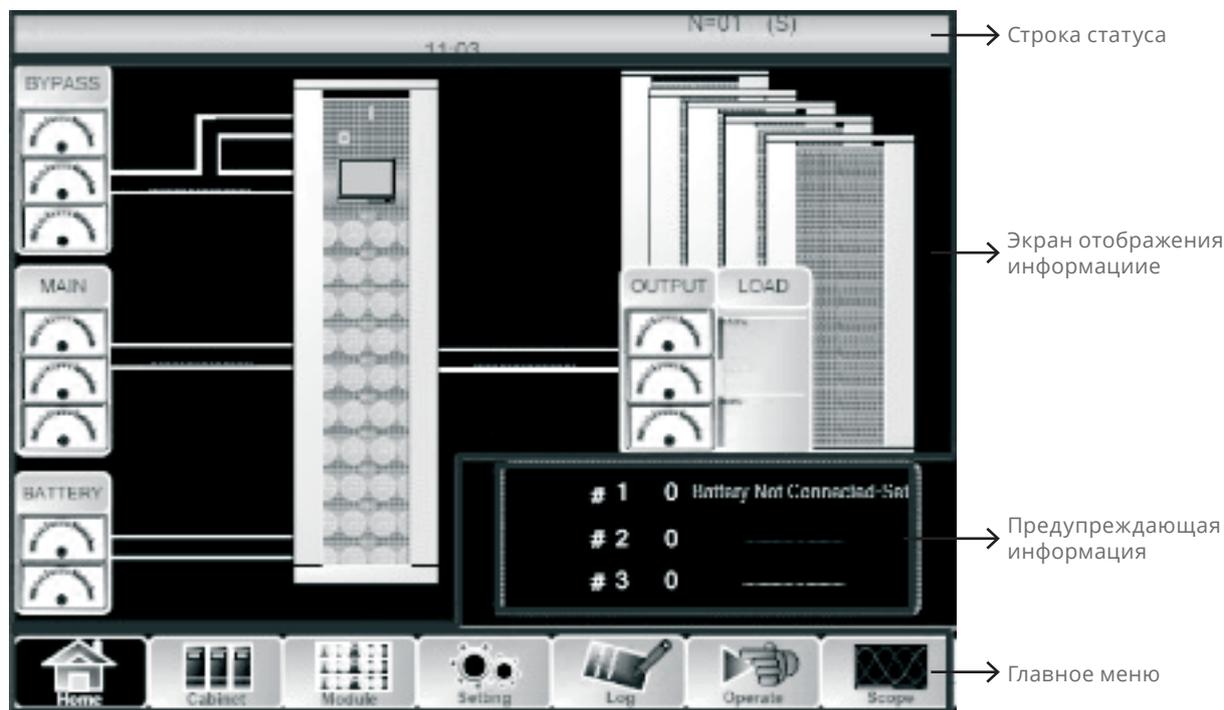


Рисунок 3-2. Стартовая страница

Стартовая страница состоит из строки статуса, экрана отображения информации, предупреждающей информации и главного меню.

• **Строка статуса**

Строка статуса содержит информацию о модели продукта, мощности, режиме работы, а также номер ИБП (при работе в параллельном режиме) и текущее время системы.

• **Предупреждающая информация**

Отображение предупреждающей информации об ИБП.

• **Экран отображения информации**

В этой зоне пользователи могут видеть основную информацию о шкафе ИБП.

Информация о напряжении на входе байпаса, напряжении основного входа, напряжении аккумуляторной батареи и напряжении на выходе представлена в виде индикаторов.

Уровень нагрузки отображается в виде гистограммы в процентах. Зеленая зона обозначает нагрузку менее 60%, желтая зона – нагрузку 60-100%, а красная зона – нагрузку более 100%.

Анимационные движущиеся потоки показывают направление передачи энергии.

• **Главное меню**

Главное меню включает в себя следующие пункты «Cabinet», «Power module», «Setting», «Log», «Operate» и «Score». Посредством главного меню пользователи могут эксплуатировать и управлять ИБП, а также просматривать все измеренные параметры.

Структура дерева главного меню представлена на рисунке 3-3.

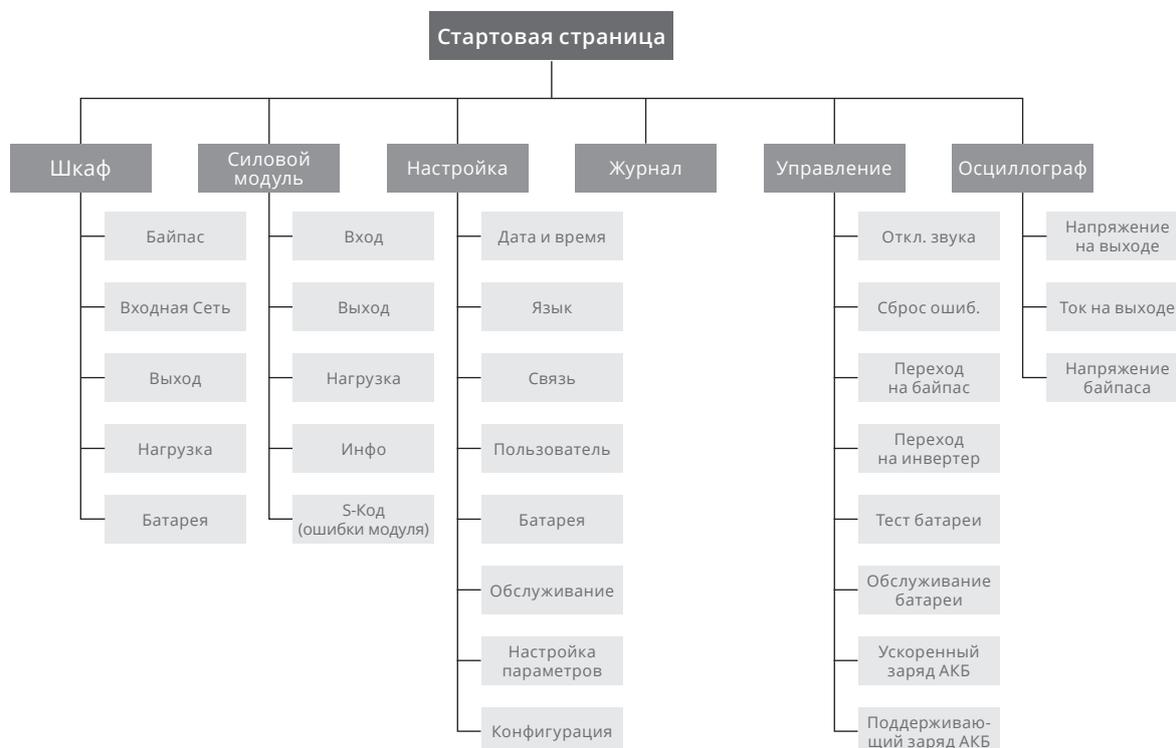


Рисунок 3-3. Структура дерева меню

## 4.2. | Главное меню

Главное меню включает в себя следующие пункты «Cabinet», «Power module», «Setting», «Log», «Operate» и «Score». Подробная информация приведена ниже.

### 4.2.1. Страница «Cabinet»

Коснитесь значка  (в левом нижнем углу экрана), и система откроет страницу «Cabinet», изображенную на рисунке 3-4.



Рисунок 3-4. Страница «Cabinet»

Страница меню «Cabinet» состоит из разделов: Название, Экран отображения, Версия, Рабочий статус и Подменю. Ниже приведено описание разделов.

- **Название**

Отображение информации о выбранном подменю.

- **Режим работы**

Мнемосхема режимов работы ИБП с индикацией работающих модулей и пути протекания тока показывают текущий статус работы ИБП. (Зеленый квадрат указывает на нормально работающий модуль, белый указывает на отсутствие модуля, а красный указывает на отсутствие модуля или его неисправность).

- **Информация о версии**

Информация о версии ЖК-дисплея шкафа и модуля мониторинга.

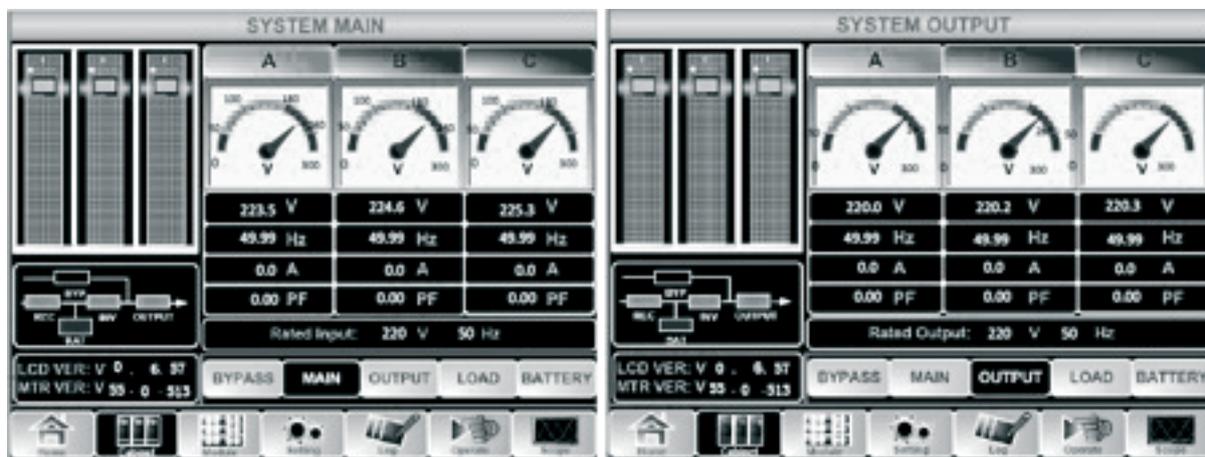
- **Субменю**

Включает подменю Bypass, Main, Output, Load и Battery.

- **Дисплей отображения информации**

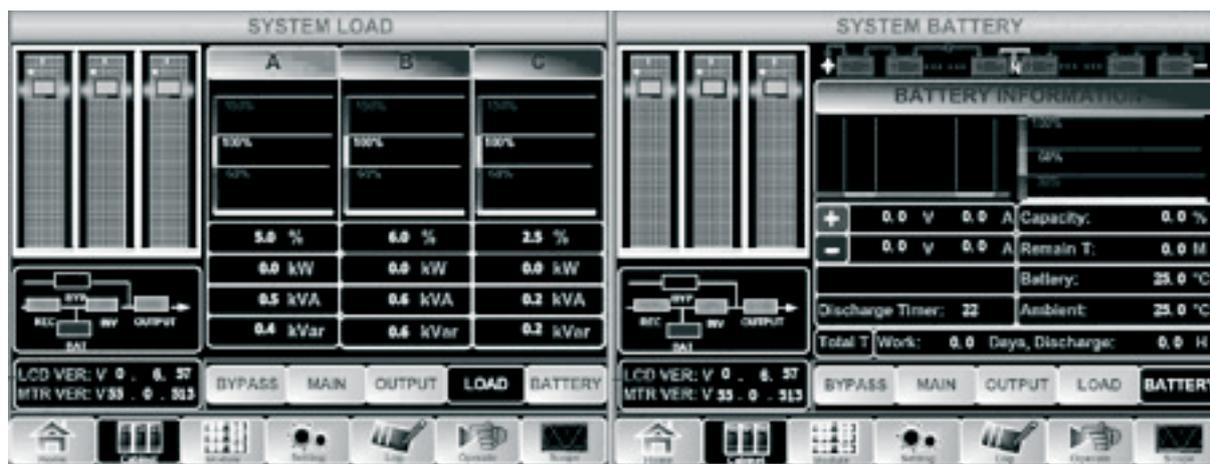
Отображение информации о каждом подменю.

Интерфейс каждого подменю изображен на рисунке 3-5.



(a) Интерфейс подменю «Main»

(b) Интерфейс подменю «Output»



(c) Интерфейс подменю «Load»

(d) Интерфейс подменю «Battery»

Рисунок 3-5. Интерфейс подменю на странице «Cabinet»

Подменю на странице «Cabinet» подробно описаны в таблице 3-4

Таблица 3-4

Пункт подменю	Содержание	Значение
Main	V (В)	Фазное напряжение
	A (А)	Ток фазы
	Hz (Гц)	Входная частота
	PF (КМ)	Коэффициент мощности
Bypass	V (В)	Напряжение фазы
	A (А)	Ток фазы
	Hz (Гц)	Частота сигнала байпаса
	PF (КМ)	Коэффициент мощности

Output	V (В)	Фазное напряжение
	A (А)	Ток фазы
	Hz (Гц)	Выходная частота
	PF (КМ)	Коэффициент мощности
Load	kVA (кВА)	Sout: Полная мощность
	kW (кВт)	Pout: Активная мощность
	kVar (кВАр)	Qout: Реактивная мощность
	%	Нагрузка (процентное значение от мощности ИБП)
Battery	V (В)	Положительное/отрицательное напряжение АКБ
	A (А)	Положительный/отрицательный ток АКБ
	Capacity (Емкость) (%)	Процентное значение емкости в сравнении с емкостью новой батареи
	Remain T (Оставшееся время) (мин)	Доступное время автономии при текущей нагрузке
	Battery (Батарея) (°C)	Температура батарей
	Ambient (Окружающая среда) (°C)	Температура окружающей среды
	Total work T (Общее время работы)	Общее время работы
Total discharge T (Общее время разрядки)	Общее время разрядки	

#### 4.2.2. Страница «Power module»

Коснитесь значка  (в левом нижнем углу экрана), и система откроет страницу «Power module», изображенную на рисунке 3-6.

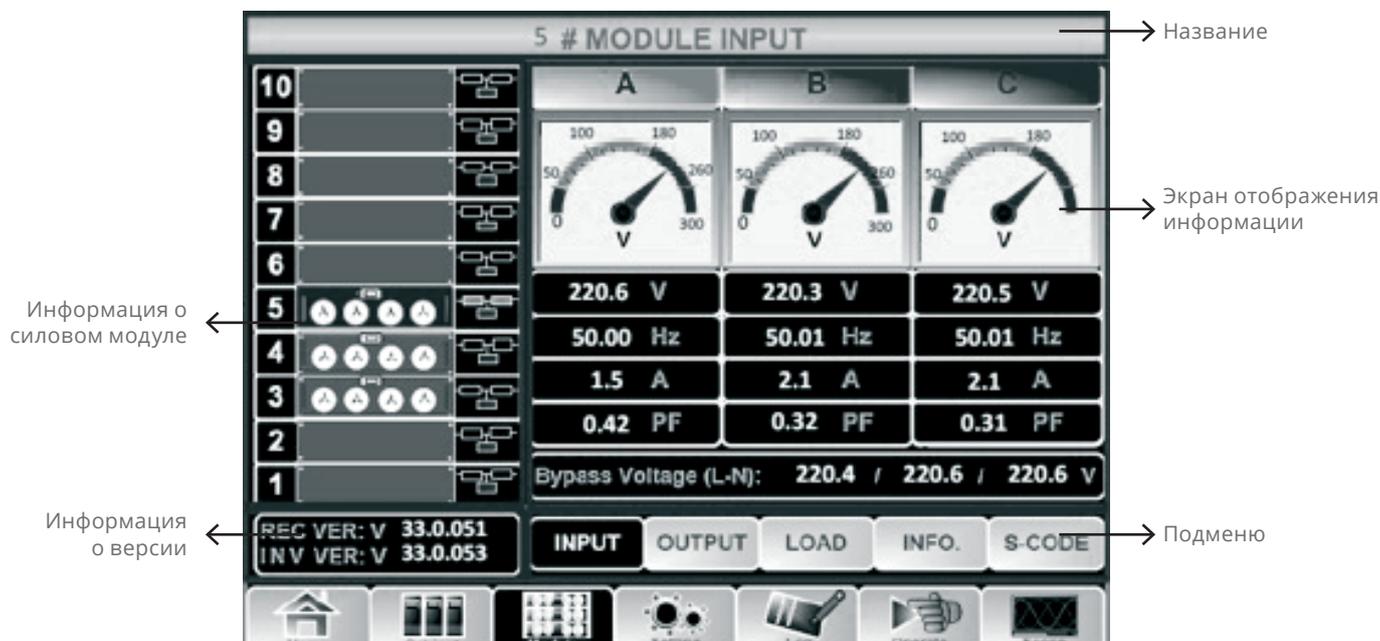


Рисунок 3-6. Страница «Power module»

Страница состоит из разделов: Заголовок, Экран отображения информации, Информация о силовом модуле, Информация о версии и Подменю. Разделы описаны ниже.

- **Название**

Представляет название подменю выбранного силового модуля.

- **Информационный дисплей**

Отображение информации о каждом подменю.

- **Информация о силовом модуле**

Пользователи могут выбрать силовой модуль и просмотреть информацию о нем в разделе «Экран отображения информации».

Цвета индикаторов, расположенных на мнемосхеме, показывают режим работы модуля и текущее состояние.

а. Зеленый квадрат обозначает, что силовой модуль работает нормально

б. Черный указывает на то, что силовой модуль неактивен

с. Красный цвет указывает на отсутствие силового модуля или его неисправность

Для примера показан силовой модуль №5. Данная индикация указывает на то, что ИБП находится в нормальном режиме, а выпрямитель и инвертор работают штатно. Батарея не подключена.

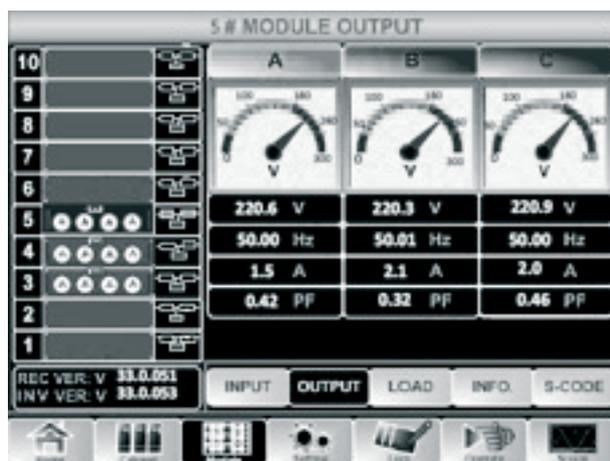
- **Информация о версии**

Информация о версии выпрямителя и инвертора выбранного силового модуля.

- **Подменю**

Подменю включает Input, Output, Load, Info и S-code.

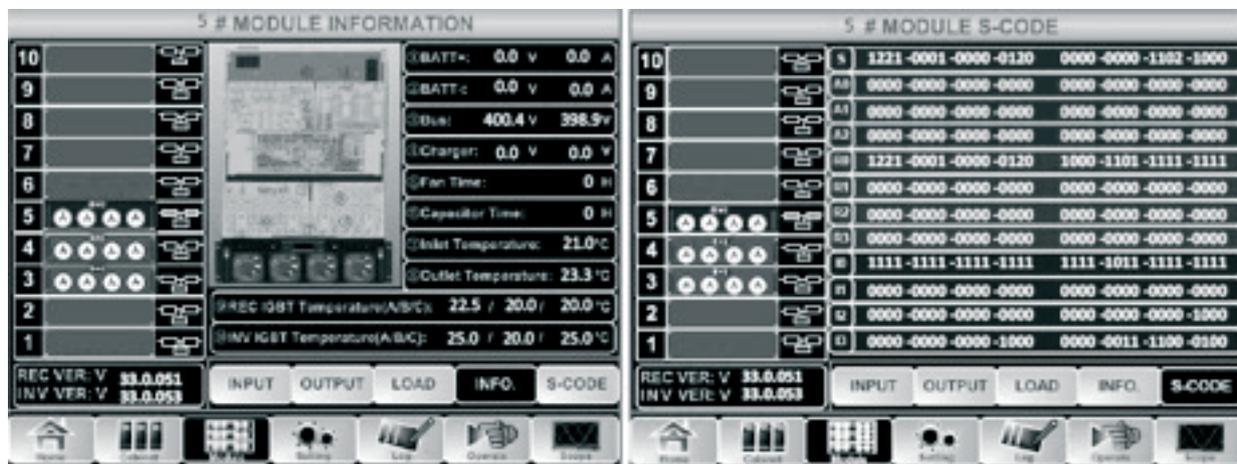
Пользователи могут войти в интерфейс каждого подменю, непосредственно коснувшись значка. Интерфейс каждого подменю представлен на рисунке 3-7.



(a) Интерфейс подменю «Output»



(b) Интерфейс подменю «Load»



(c) Интерфейс подменю «Information»

(d) Интерфейс подменю «S-code»

Рисунок 3-7. Меню «Power module»

Подменю «Power module» подробно описаны ниже в таблице 3-5.

Таблица 3-5

Пункт подменю	Содержание	Значение
Input	V (В)	Фазное напряжение на входе выбранного модуля
	A (А)	Ток фазы на входе выбранного модуля
	Hz (Гц)	Частота на входе выбранного модуля
	PF (КМ)	Коэффициент мощности на входе выбранного модуля
Output	V (В)	Фазное напряжение на выходе выбранного модуля
	A (А)	Ток фазы на выходе выбранного модуля
	Hz (Гц)	Частота на выходе выбранного модуля
	PF (КМ)	Коэффициент мощности на выходе выбранного модуля
Load	V (В)	Напряжение нагрузки выбранного модуля
	%	Нагрузка (в процентах от полной мощности выбранного модуля)
	KW (кВт)	Pout: Активная мощность
	KVA (кВА)	Sout: Полная мощность
Information	BATT+(В)	Напряжение батареи (положительное)
	BATT-(В)	Напряжение батареи (отрицательное)
	BUS (В)	Напряжение шины постоянного тока (положительное и отрицательное)
	Charger (Зарядное устройство) (В)	Напряжение зарядного устройства (положительное и отрицательное)
	Fan Time (Время вентилятора)	Общее время работы вентиляторов выбранного силового модуля
	Inlet Temperature (Температура на входе) (°C)	Температура на входе выбранного силового модуля
	Outlet Temperature (Температура на выходе) (°C)	Температура на выходе выбранного силового модуля
S-code	Fault code (Код ошибки)	Для специалистов по техническому обслуживанию

### 4.2.3. Страница «Setting»

Коснитесь значка  (внизу экрана), и система откроет страницу «Setting», изображенную на рисунке 3-8.



Рисунок 3-8. Меню «Setting»

Подменю перечислены справа страницы «Setting». Пользователи могут войти в каждый из интерфейсов настроек, коснувшись соответствующего значка. Подменю подробно описаны ниже в таблице 3-6.

Таблица 3-6

Пункт подменю	Содержание	Значение
Date & Time	Date format setting (Настройка формата даты)	Три формата: (a) год/месяц/день, (b) месяц/день/год, (c) день/месяц/год
	Time setting (Настройка времени)	Настройка времени
Language	Current language (Текущий язык)	Используемый язык
	Language selection (Выбор языка)	Выбор между упрощенным китайским и английским (настройка активируется сразу после касания значка)
COMM	Device address (Адрес устройства)	Настройка адреса связи
	RS232 Protocol selection (Выбор протокола RS232)	Протокол SNT, протокол Modbus, протокол YD/T и Dwin (используется на заводе-изготовителе)
	Baud rate (Скорость передачи данных)	Настройка скорости передачи данных протоколов SNT, Modbus и YD/T
	Modbus mode (Режим протокола Modbus)	Настройка режима для протокола Modbus: ASCII или RTU
	Modbus parity (Паритет Modbus)	Настройка паритета для протокола Modbus
USER	Output voltage Adjustment (Регулировка напряжения выхода)	Настройка напряжения на выходе
	Bypass voltage Up Limited (Верхний предел напряжения байпаса)	Ограничение верхнего значения рабочего напряжения байпаса, выбор между +10 %, +15 %, +20 %, +25 %.
	Bypass voltage Down Limited (Нижний предел напряжения байпаса)	Ограничение нижнего значения рабочего напряжения байпаса, выбор между -10 %, -15 %, -20 %, -30 %, -40 %.
	Bypass Frequency Limited (Диапазон частоты байпаса)	Настройка пределов отклонения частоты на входе байпаса ±1 Гц, ±3 Гц, ±5 Гц.
	Dust Filter Maintenance Period (Период технического обслуживания пылевого фильтра)	Настройка периода технического обслуживания пылевого фильтра

BATTERY	Battery Number (кол-во АКБ 12В в одной линейке)	Настройка количества последовательно соединенных АКБ (12В) в одной линейке
	Battery Capacity (Емкость батареи)	Настройка емкости подключенного батарейного массива
	Float Charge Voltage/Cell (Напряжение поддерживающего заряда 1 элемента)	Настройка уровня напряжения поддерживающего (плавающего) заряда АКБ (для элемента батареи 2В)
	Boost Charge Voltage/Cell (Напряжение ускоренного заряда 1 элемента)	Настройка напряжения ускоренного заряда АКБ (для элемента батареи 2В)
	EOD (End of charge) Voltage/Cell, @0,6C Current (Конечное напряжение разряда 1 элемента при значении тока 0,6С)	Напряжение окончания разряда для элемента батареи при значении тока 0,6С
	EOD (End of charge) Voltage/Cell, @0,15C Current (Конечное напряжение разряда 1 элемента при значении тока 0,15С)	Напряжение окончания разряда для элемента батареи при значении тока 0,15С
	Charge Current Percent Limit (Предельное процентное значение зарядного тока)	Зарядный ток (процентное значение от номинального тока)
	Battery Temperature Compensate (Компенсация температуры батареи)	Коэффициент температурной компенсации заряда АКБ
	Boost Charge Time Limit (Ограничение времени ускоренной подзарядки)	Настройка лимита длительности для ускоренной зарядки.
	Auto Boost Period (Период автоматической ускоренной зарядки)	Настройка периода между процессами автоматической ускоренной зарядки
	Auto Maintenance Discharge period (Период автоматической разрядки для обслуживания)	Настройка периода между процессами автоматической разрядки для обслуживания
SERVICE	System Mode (режим работы системы)	Настройка режима работы системы: Одиночный, Параллельный, Параллельный ECO, LBS, Параллельный LBS
RATE	Configure the rated Parameter (Конфигурация номинальных значений)	Используется на заводе-изготовителе

**Примечание:**

- Пользователи имеют различные разрешения на конфигурацию настроек : (a) что касается «Date &Time», «LANGUAGE» и «COMM» пользователь может установить их самостоятельно без пароля. (b) Для «USER» требуется пароль первого уровня, и настройка должна выполняться инженером по вводу в эксплуатацию. (c) Для «Battery» и «SERVICE,» необходим пароль второго уровня, и настройка осуществляется персоналом уполномоченной производителем обслуживающей организации. (d) Для «RATE» и «CONFIGURE» необходим пароль третьего уровня доступа, и настройка осуществляется только на заводе-изготовителе.
- «С» обозначает емкость АКБ. Например, для батареи 100 Ач, то С = 100А.



**ВНИМАНИЕ**

Убедитесь, что настроенное количество АКБ в одной линейке соответствует количеству реально установленных батарей. В противном случае это приведет к серьезному повреждению батареи или оборудования.

**4.2.4. Страница «Log»**

Коснитесь значка  (внизу экрана), и система перейдет в интерфейс меню «Log», как показано на рисунке 3-9. Меню «Log». Журнал отображается в обратном хронологическом порядке (т. е. первое событие на экране с №1 является наиболее новым), который представляет информацию о событиях, предупреждениях и неисправностях, а также данные и время их возникновения и исчезновения.

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

Total Log Items: 29

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

Рисунок 3-9. Интерфейс меню «Log»

В следующей таблице 3-7 приведен полный список всех событий ИБП, отображаемых в окне хронологической записи и окне текущей записи.

Таблица 3-7

№	Событие ИБП	Описание
1	Fault Clear	Сброс аварийных сигналов о неисправностях
2	Log Clear	Удаление записей истории событий
3	Load on UPS	Нагрузка питается от инвертора
4	Load on Bypass	Нагрузка питается через цепь байпаса
5	No Load	Нагрузка отсутствует
6	Battery Boost	Зарядное устройство работает в режиме ускоренной зарядки
7	Battery Float	Зарядное устройство работает в режиме поддерживающей зарядки
8	Battery Discharge	Система работает в режиме разряда батареи
9	Battery Connected	Батарея подключена
10	Battery Not Connected	Батарея не подключена
11	Maintenance CB Closed	Выключатель механического (ручного) байпаса замкнут
12	Maintenance CB Open	Выключатель механического (ручного) байпаса разомкнут
13	EPO	Аварийное отключение питания
14	Module On Less	Суммарная мощность работающих силовых модулей меньше, чем подключенная нагрузка. Уменьшите подключенную нагрузку или добавьте дополнительный силовой модуль, чтобы обеспечить достаточную мощность ИБП.

15	Generator Input	Подключен генератор, и сигнал отправлен на ИБП.
16	Utility Abnormal	Входное сетевое питание не в норме. Сетевое напряжение или частота превышают верхний или нижний предел и приводит к отключению выпрямителей. Проверьте фазное напряжение на входе выпрямителей.
17	Bypass Sequence Error	Нарушена последовательность чередования фаз на входе байпаса. Проверьте правильность подключения входных кабелей питания.
18	Bypass Volt Abnormal	Этот аварийный сигнал генерируется управляющей программой инвертора, когда амплитуда или частота напряжения байпаса превышает предельные значения. Аварийный сигнал автоматически сбрасывается, если напряжение байпаса приходит в норму. Сначала проверьте, присутствуют ли аварийные сигналы «Bypass circuit breaker open», «Byp Sequence Err» и/или «Ip Neutral Lost». Если присутствует какой-либо из этих аварийных сигналов, сначала устраните их причины (до деактивации предупреждений). 1. Затем проверьте и подтвердите, находятся ли напряжение и частота байпаса, отображаемые на ЖК-дисплее, в пределах диапазона настройки. Обратите внимание, что номинальное напряжение и частота указаны параметрами «Output Voltage» и «Output Frequency» соответственно. 2. Если отображаемое напряжение не в норме, измерьте фактическое напряжение и частоту байпаса. Если измерение не соответствует норме, проверьте внешний источник питания байпаса. Если аварийный сигнал возникает часто, используйте программное обеспечение конфигурации для увеличения значения верхнего предела байпаса в соответствии с рекомендациями пользователя.
19	Bypass Module Fail	Сбой модуля байпаса. Эта неисправность блокируется до отключения питания. Сообщение так же означает сбой вентиляторов байпаса.
20	Bypass Module Over Load	Ток байпаса превышает допустимые пределы. Если ток байпаса меньше 135 % от номинального значения тока, срабатывает аварийный сигнал ИБП, но ИБП не выполняет никаких действий.
21	Bypass Over Load Tout	Состояние перегрузки в системе байпаса продолжается, хотя допустимое время перегрузки истекло.
22	BypFreq Over Track	Этот аварийный сигнал генерируется управляющей программой инвертора, когда частота напряжения байпаса превышает предельные значения. Аварийный сигнал автоматически сбрасывается, если параметры байпаса приходят в норму. Сначала проверьте, присутствуют ли аварийные сигналы «Bypass circuit breaker open», «Byp Sequence Err» и/или «Ip Neutral Lost». Если присутствует какой-либо из этих аварийных сигналов, сначала устраните их причины (до деактивации предупреждений). 1. Затем проверьте и подтвердите, находятся ли частота байпаса, отображаемая на ЖК-дисплее, в пределах диапазона настройки. Обратите внимание, что номинальная частота указана параметром «Output Frequency» соответственно. 2. Если отображаемое напряжение не в норме, измерьте фактическую частоту байпаса. Если измерение не соответствует норме, проверьте внешний источник питания байпаса. Если аварийный сигнал возникает часто, используйте программное обеспечение конфигурации для увеличения значения верхнего предела байпаса в соответствии с рекомендациями пользователя.
23	Exceed Tx Times Lmt	Нагрузка питается через цепь байпаса, поскольку превышен лимит количества переключений с инверторов на байпас из-за перегрузки. Система может восстановиться автоматически и переключится обратно на инверторы в течение 1 часа.
24	Output Short Circuit	Короткое замыкание на выходе системы. Сначала проверьте нагрузку на наличие неисправности. Затем проверьте, клеммы, розетки и другие распределительные устройства на наличие неисправности. Если неисправность устранена, нажмите «Fault Clear», чтобы перезапустить ИБП.
25	Battery EOD	Инвертор отключен вследствие низкого напряжения АКБ. Проверьте состояние входной электросети и восстановите подачу питания на ИБП.
26	Battery Test	Активирован тест батарей путем переключения ИБП в режим работы от АКБ на 20 секунд для проверки доступности и исправности АКБ.
27	Battery Test OK	Тестирование батарей выполнено успешно.
28	Battery Maintenance	Активирован в режим работы от батареи с их разрядом до напряжения, равного «1,1*Конечное напряжение разряда (EOD)» с целью обслуживания (оценки оставшейся емкости и доступного времени автономии) комплекта батарей.
29	Battery Maintenance OK	Работа в режиме обслуживания батарей завершена.
30	Module inserted	В ИБП установлен силовой модуль.
31	Module Exit	Силовой модуль удален из системы.
32	Rectifier Fail	Отказ выпрямителя силового модуля №. Выпрямитель неисправен, что приводит к его отключению и разрядке батареи.
33	Inverter Fail	Отказ инвертора силового модуля N#. Выходное напряжение инвертора не соответствует норме, и нагрузка переключается в режим байпаса.
34	Rectifier Over Temp.	Перегрев выпрямителя силового модуля №. Температура IGBT-транзисторов выпрямителя слишком высока, чтобы поддерживать работу выпрямителя. Этот аварийный сигнал активируется сигналом от устройства контроля температуры, установленного в IGBT-транзисторах выпрямителя. ИБП восстанавливается автоматически после исчезновения сигнала перегрева. В случае перегрева проверьте: 1. Превышение допустимой температуры окружающей среды; 2. Отсутствие блокировки или перекрытий вентиляционных каналов; 3. Исправность вентиляторов охлаждения; 4. Уровень входного напряжения (снижение от номинального уровня).
35	Fan Fail	Отказ как минимум одного вентилятора в силовом модуле №.

36	Output Over Load	<p>Перегрузка на выходе силового модуля №. Этот аварийный сигнал появляется, когда нагрузка поднимается выше 100 % от номинального значения. Аварийный сигнал автоматически сбрасывается после устранения перегрузки.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, на какой фазе перегрузка, посредством нагрузки (%), отображаемой на ЖК-дисплее, чтобы убедиться, является ли этот аварийный сигнал истинным.</li> <li>2. Если этот аварийный сигнал истинный, измерьте фактический выходной ток, чтобы подтвердить правильность отображаемого значения.</li> </ol> <p>Отключите некритичную нагрузку. В параллельной системе этот сигнал тревоги сработает, если нагрузка является сильно несбалансированной.</p>
37	Inverter Overload Tout	<p>Превышен лимит времени перегрузки инвертора силового модуля №. Состояние перегрузки ИБП сохраняется, хотя допустимое время перегрузки истекло.</p> <p>Примечания: Наиболее загруженная фаза будет указывать на превышение времени перегрузки первой. Если таймер активен, то аварийный сигнал «Module over load» также должен быть активным, поскольку нагрузка выше номинальной. Когда время истекает, переключатель инвертора размыкается, и нагрузка переключается на цепь байпаса. Если нагрузка снизится до уровня ниже 95 %, через 2 минуты система вернется в режим инвертора. Проверьте нагрузку (%), отображаемую на ЖК-дисплее, чтобы убедиться, что этот сигнал тревоги истинный. Если на ЖК-дисплее отображается сообщение о перегрузке, проверьте фактическую нагрузку и убедитесь, что ИБП был перегружен, прежде чем появился сигнал тревоги.</p>
38	Inverter Over Temp.	<p>Перегрев инвертора силового модуля №. Температура теплоотвода инвертора слишком высока, чтобы поддерживать работу инвертора. Этот аварийный сигнал активируется сигналом от устройства контроля температуры, установленного в IGBT-транзисторах инвертора. ИБП восстанавливается автоматически после исчезновения сигнала перегрева.</p> <p>В случае перегрева проверьте:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Превышение допустимой температуры окружающей среды;</li> <li>2. Отсутствие блокировки или перекрытий вентиляционных каналов;</li> <li>3. Исправность вентиляторов охлаждения;</li> <li>4. Превышение допустимого лимита времени перегрузки инвертора.</li> </ol>
39	On UPS Inhibited	<p>Запрет перехода системы из режима байпаса в режим ИБП (инвертор). Проверьте: Является ли мощность силовых модулей достаточной для подключенной нагрузки; Находятся ли выпрямители в состоянии готовности; Соответствует ли напряжение системы байпаса норме.</p>
40	Manual Transfer Byp.	Ручное переключение системы на режим байпаса.
41	Esc Manual Bypass	Деактивация сигнала «Manual Transfer Byp.». Если ИБП уже был переключен в режим байпаса вручную, эта команда разрешит ИБП переключиться в режим питания нагрузки от инвертора.
42	Battery Volt Low	Аккумуляторная батарея разряжена. Перед окончанием процесса разрядки должно появиться предварительное предупреждение о низком напряжении батареи. После этого предупреждения батарея должна иметь достаточно емкости для разрядки с полной нагрузкой в течение 3 минут.
43	Battery Reverse	Ошибка подключения кабеля АКБ (ошибка полярности).
44	Inverter Protect	Сработала защита инвертора силового модуля №. Проверьте: Соответствует ли напряжение инвертора норме; Сильно ли отличается напряжение инвертора от других модулей; если да, отрегулируйте напряжение инвертора силового модуля отдельно.
45	Input Neutral Lost	Сигнал обрыва (отключения) нейтрали на входе ИБП. Нейтраль на входе в ИБП не должна прерываться, не рекомендуется устанавливать на входе в ИБП 4-х полюсные размыкатели.
46	Bypass Fan Fail	Неисправность минимум одного вентилятора модуля байпаса.
47	Manual Shutdown	Ручное отключение силового модуля №. Силовой модуль отключает выпрямитель и инвертор, инвертор модуля отключается от выхода ИБП.
48	Manual Boost Charge	Ручная активация режима ускоренной зарядки АКБ.
49	Manual Float Charge	Ручная активация режима поддерживающей (плавающей) подзарядки АКБ.
50	UPS Locked	Запрет ручного отключения силового модуля ИБП.
51	Parallel Cable Error	Ошибка подключения информационных кабелей параллельной работы. Проверьте: Наличие кабелей параллельной работы Правильность подключения и надежность соединения кабелей параллельной работы; Отсутствие повреждений кабелей параллельной работы.
53	Lost N+X Redundant	Утеряно резервирование силовых модулей N+X. В системе отсутствуют избыточные силовые модули.
54	EOD Sys Inhibited	Отключение питания нагрузки после достижения нижнего порога уровня разряда батарей (EOD).
55	Battery Test Fail	Тест АКБ не пройден. Убедитесь, что ИБП работает нормально, а напряжение батареи превышает 90 % от уровня напряжения поддерживающего заряда.

56	Battery Maintenance Fail	Отказ режима обслуживания АКБ Убедитесь, что ИБП работает нормально, и аварийные сигналы отсутствуют; Напряжение батареи превышает 90 % от уровня напряжения поддерживаемого заряда; Нагрузка на ИБП превышает 25 % от номинальной.
57	Ambient Over Temp	Температура окружающей среды превышает предельное значение для ИБП. Необходимо понизить температуру в месте установки ИБП до допустимого уровня.
58	REC CAN Fail	Связь с CAN-шиной выпрямителя не работает нормально. Проверьте, правильно ли подключены коммуникационные кабели.
59	INV IO CAN Fail	Связь сигналов ввода/вывода CAN-шины инвертора не работает нормально. Проверьте, правильно ли подключены коммуникационные кабели.
60	INV DATA CAN Fail	Связь ДАННЫХ CAN-шины инвертора не работает нормально. Проверьте, правильно ли подключены коммуникационные кабели.
61	Power Share Fail	Разница тока на выходе двух или более силовых модулей в системе превышает предельные значения. Отрегулируйте выходное напряжение силовых модулей и перезапустите ИБП.
62	Sync Pulse Fail	Сигнал синхронизации между модулями не работает нормально. Проверьте, правильно ли подключены коммуникационные кабели.
63	Input Volt Detect Fail	Напряжение на входе силового модуля № не соответствует норме. Проверьте, правильность подключения входных кабелей; Проверьте, не повреждены ли входные предохранители; Проверьте параметры входной сети.
64	Battery Volt Detect Fail	Напряжение аккумуляторной батареи не соответствует норме. Проверьте исправность АКБ; Проверьте целостность предохранителей на плате входного питания.
65	Output Volt Fail	Напряжение на выходе не соответствует норме.
66	Bypass Volt Detect Fail	Напряжение байпаса не соответствует норме. Проверьте состояние и исправность автомата входа байпаса; Проверьте правильность подключения кабелей системы байпаса.
67	INV Bridge Fail	IGTB-транзисторы инвертора повреждены и открыты.
68	Outlet Temp Error	Температура на выходе силового модуля превышает предельные значения. Проверьте работу вентиляторов; Проверьте исправность дросселей PFC или инвертора; Убедитесь что каналы притока/выдува воздуха свободны; Убедитесь что температура воздуха в месте установки в пределах нормы.
69	Input Curr Unbalance	Разница входного тока между каждыми двумя фазами составляет более 40 % от номинального значения тока. Проверьте исправность предохранителей, диодов, IGBT-транзисторов выпрямителя и диодов PFC; Проверьте соответствие норме входного напряжения.
70	DC Bus Over Volt	Напряжение на конденсаторах шины постоянного тока превышает предельные значения. Отключение выпрямителя и инвертора ИБП.
71	REC Soft Start Fail	По завершении процедуры плавного пуска, напряжение на шине постоянного тока ниже, чем предельные значения расчета в соответствии с напряжением электросети. Проверьте 1. Исправность диодов выпрямителя; 2. Исправность IGBT-транзисторов PFC; 3. Исправность диодов PFC; 4. Корректное функционирование драйверов SCR или IGBT-транзисторов; 5. Исправность резисторов и реле схемы плавного.
72	Relay Connect Fail	Реле инвертора разомкнуты и не могут работать или повреждены предохранители.
73	Relay Short Circuit	Короткое замыкание на реле инвертора, реле не могут быть разомкнуты.
74	PWM Sync Fail	Сигнал синхронизации ШИМ не соответствует норме.
75	Intelligent Sleep	ИБП работает в интеллектуальном спящем режиме. В этом режиме силовые модули по очереди (с выравниванием времени наработки) переключаются в режим ожидания. Этот режим обеспечивает максимальную эффективность ИБП при сохранении надежности. Необходимо убедиться, что оставшаяся мощность силовых модулей достаточна для питания нагрузки. Необходимо убедиться, что мощности рабочих модулей достаточно, если пользователь увеличивает нагрузку на ИБП. Если уровень мощности новых добавленных нагрузок может превысить суммарную мощность работающих модулей, рекомендуется включить спящие силовые модули в работу.
76	Manual Transfer to INV	Переключение ИБП в режим питания от инвертора вручную. Эта опция используется для переключения ИБП в режим питания от инвертора, если модуль байпаса выходит из строя. Время прерывания при переключении не превышает 20 мс.
77	Input Over Curr Tout	Лимит времени превышения допустимого уровня входного тока истек, и ИБП переключается в режим питания от батареи. Убедитесь уровень нагрузки по выходу ИБП и входное напряжение в норме. Поднимите уровень входного напряжения (по возможности) или понизьте уровень нагрузки на ИБП.
78	No Inlet Temp. Sensor	Датчик температуры на входе подключен неправильно.

79	No Outlet Temp. Sensor	Датчик температуры на выходе подключен неправильно.
80	Inlet Over Temp.	Перегрев воздуха на входе. Убедитесь, что рабочая температура в зоне ИБП находится в диапазоне от 0 до 40 °С.
81	Capacitor Time Reset	Сброс времени наработки конденсаторов шины постоянного тока.
82	Fan Time Reset	Сброс времени наработки вентиляторов.
83	Battery History Reset	Сброс данных о работе батареи.
84	Byp Fan Time Reset	Сброс времени наработки вентиляторов системы байпаса.
85	Battery Over Temp.	Перегрев батареи. Опционально.
86	Bypass Fan Expired	Срок службы вентиляторов системы байпаса истек, и рекомендуется заменить вентиляторы. Их необходимо активировать с помощью программного обеспечения.
87	Capacitor Expired	Срок службы конденсаторов истек, и рекомендуется заменить конденсаторы новыми. Их необходимо активировать с помощью программного обеспечения.
88	Fan Expired	Срок службы вентиляторов силовых модулей истек, и рекомендуется заменить вентиляторы новыми. Их необходимо активировать с помощью программного обеспечения.
89	INV IGBT Driver Block	IGBT-транзисторы инверторов отключены. Проверьте правильность установки силовых модулей в шкаф; Проверьте целостность предохранителей между выпрямителем и инвертором.
90	Battery Expired	Срок службы аккумуляторных батарей истек, и рекомендуется заменить батареи новыми. Их необходимо активировать с помощью программного обеспечения.
91	Bypass CAN Fail	CAN-шина между модулем байпаса и шкафом неисправна.
92	Dust Filter Expired	Пылевой фильтр необходимо очистить или заменить новым.
102	Wave Trigger	Во время сбоя ИБП сохранена форма сигнала (осциллограмма).
103	Bypass CAN Fail	Модуль байпаса и шкаф соединяются друг с другом через CAN-шину. Проверьте: Исправность разъема или сигнального кабеля; Исправность платы мониторинга.
105	Firmware Error	Только для использования производителем.
106	System Setting Error	Только для использования производителем.
107	Bypass Over Temp.	Перегрев модуля байпаса. Проверьте: Наличие перегрузки на модуле байпаса; Превышение температуры окружающей среды выше 40 °С; Правильность сборки SCR модуля байпаса; Работу вентиляторов модуля байпаса.
108	Module ID Duplicate	Как минимум два модуля установлены под одним и тем же идентификатором на силовой плате. Установите идентификаторы модулей в правильной последовательности

#### Примечание

Разные цвета слов представляют разные уровни событий:

- a. Зеленый, произошло событие;
- b. Серый, событие произошло, а затем было устранено;
- c. Желтый, появилось предупреждение;
- d. Красный, возникла неисправность.

#### 4.2.5. Страница «Operate»

Коснитесь значка  (внизу экрана), и система перейдет на страницу «Operate», изображенную на рисунке 3-10.

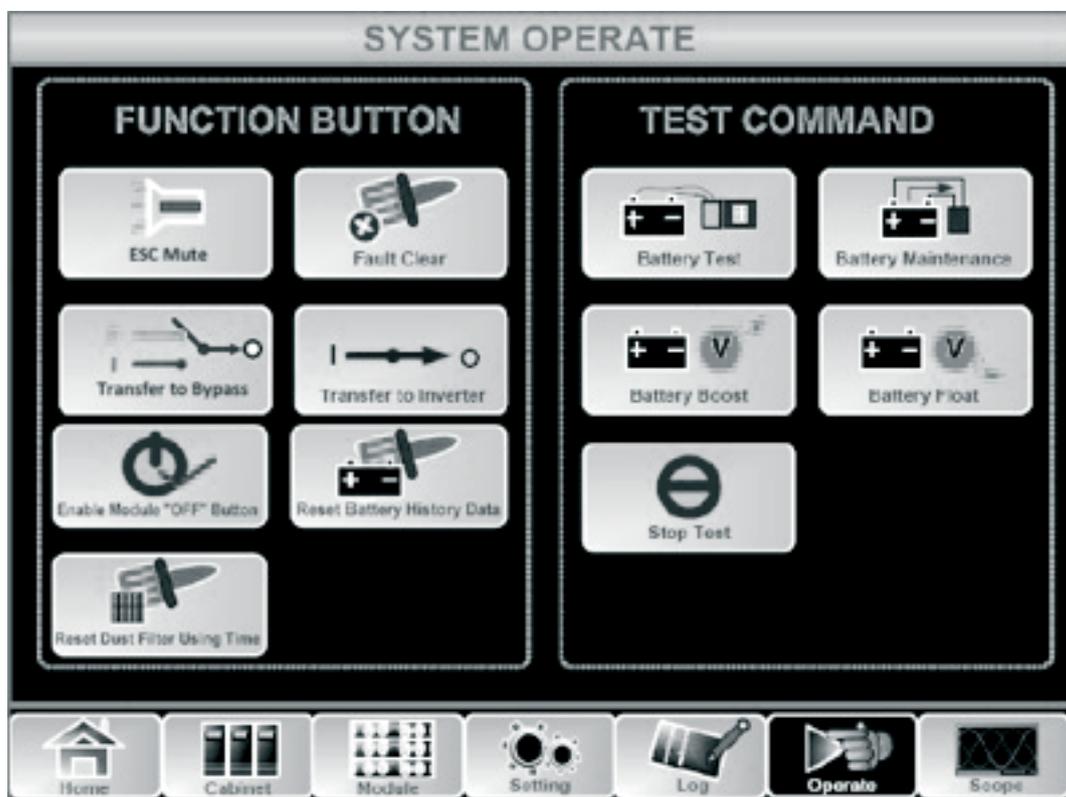


Рисунок 3-10. Интерфейс меню «Operate»

Меню «Operate» включает в себя разделы FUNCTION BUTTON и TEST COMMAND. Содержание подробно описано ниже.

#### FUNCTION BUTTON

- **Clear/Restore Buzzer**

Отключение или восстановление звука системы путем касания значка  или .

- **Fault clear**

Удаление информации об ошибках путем касания значка .

- **Transfer to and ESC Bypass**

Переключение в режим байпаса или отмена данной команды путем касания значка  или .

- **Transfer to Inverter**

Переключение из режима байпаса в режим работы от инвертора путем касания значка .

- **Enable Module «Off» Button**

Активация выключателя для отключения силового модуля путем касания значка .

- **Reset Battery History Data**

Сброс хронологических данных батареи путем касания значка , хронологические данные включают в себя число разрядов, дни работы и время разряда.

- **Reset Dust Filter Using Time**

Сброс времени использования пылевого фильтра путем касания значка , время включает дни использования и период обслуживания.

## TEST COMMAND

- **Battery Test**

Нажатие на значок  переводит систему на режим работы от батареи, для проверки состояния АКБ. Убедитесь, что система байпаса работает нормально и уровень заряда батареи составляет не менее 25 %.

- **Battery Maintenance**

Нажатие на значок  переводит систему на режим работы от батареи. Эта функция используется для обслуживания батареи, что требует нормальной работы системы байпаса и минимального уровня заряда АКБ 25 %.

- **Battery Boost**

Нажатие на значок  активирует режим ускоренной зарядки батареи.

- **Battery Float**

Нажатие на значок  активирует режим плавающего (поддерживающего) подзаряда АКБ.

- **Stop Test**

Нажатие на значок  прекращает тестирование АКБ или их обслуживание.

### 4.2.6. Страница «Score»

Коснитесь значка  (в нижнем правом углу экрана), и система откроет страницу «Score», изображенную на рисунке 3-11.

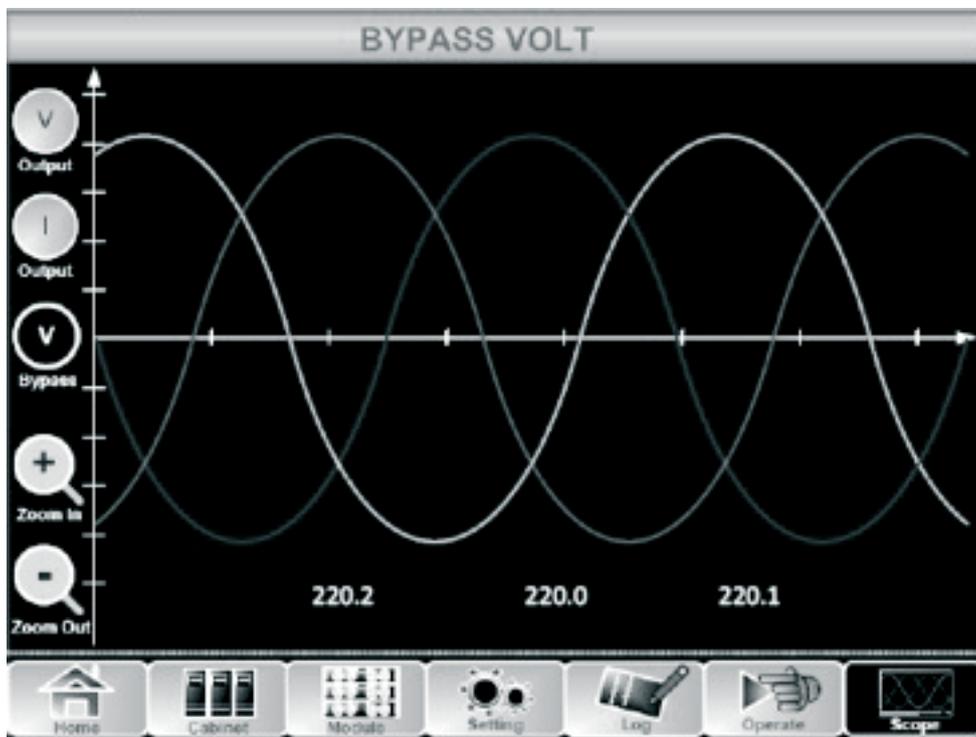


Рисунок 3-11. Интерфейс меню «Scope»

Пользователи могут просмотреть формы волны выходного напряжения, выходного тока и напряжения системы байпаса, коснувшись соответствующего значка в левой части интерфейса. Масштаб графиков можно увеличить или уменьшить.

- Коснитесь значка , чтобы отобразить график выходного напряжения по 3-м фазам.
- Коснитесь значка , чтобы отобразить график выходного тока по 3-м фазам.
- Коснитесь значка , чтобы отобразить график напряжения байпаса по 3-м фазам.
- Коснитесь значка , чтобы увеличить масштаб.
- Коснитесь значка , чтобы уменьшить масштаб.

## 5 / Эксплуатация

### 5.1. | Запуск ИБП

#### 5.1.1. Запуск в нормальном режиме.

Запуск ИБП должен быть произведен инженером по вводу в эксплуатацию после завершения установки. Необходимо выполнить следующие шаги:

1. Убедитесь, что все автоматические выключатели разомкнуты.
2. Один за другим включите выходной автоматический выключатель (Q4), входной автоматический выключатель (Q1), входной автоматический выключатель системы байпаса (Q2), а затем система начинает инициализацию (в шкафах с 4 и 6 слотами имеется только ручной выключатель системы байпаса, поэтому нужно использовать внешние автоматические выключатели).
3. В передней части шкафа загорается ЖК-дисплей. Система открывает стартовую страницу, изображенную на рисунке 3-2.
4. Обратите внимание на индикатор энергии на стартовой странице и на светодиодные индикаторы. Светодиод выпрямителя мигает, показывая, что выпрямитель запускается. Состояние светодиодных индикаторов приведено ниже в таблице 4-1.

Таблица 4-1

Индикатор	Состояние	Индикатор	Состояние
Выпрямитель	Мигает зеленым	Инвертор	Выкл.
Батарея	Красный	Нагрузка	Выкл.
Байпас	Выкл.	Статус	Красный

5. Спустя 30 с индикатор выпрямителя начинает постоянно гореть зеленым цветом, что означает включение выпрямления, статический байпас включается и подает питание на нагрузку, после чего начинает запускаться инвертор. Состояние светодиодных индикаторов приведено ниже в таблице 4-2.

Таблица 4-2

Индикатор	Состояние	Индикатор	Состояние
Выпрямитель	Зеленый	Инвертор	Мигает зеленым
Батарея	Красный	Нагрузка	Зеленый
Байпас	Зеленый	Статус	Красный

6. После того, как инвертор переходит в нормальное состояние, ИБП переключается с режима байпаса на режим питания от инвертора. Состояние светодиодных индикаторов приведено ниже в таблице 4-3.

Таблица 4-3

Индикатор	Состояние	Индикатор	Состояние
Выпрямитель	Зеленый	Инвертор	Зеленый
Батарея	Красный	Нагрузка	Зеленый
Байпас	Выкл.	Статус	Красный

7. ИБП работает в нормальном режиме. Замкните автоматические выключатели батареи, и ИБП начнет процесс зарядки батареи. Состояние светодиодных индикаторов приведено ниже в таблице 4-4.

Таблица 4-4

Индикатор	Состояние	Индикатор	Состояние
Выпрямитель	Зеленый	Инвертор	Зеленый
Батарея	Зеленый	Нагрузка	Зеленый
Байпас	Выкл.	Статус	Зеленый

**Примечание**

- При запуске системы будут загружены сохраненные настройки.
- Пользователи могут просматривать все события в процессе запуска с помощью меню «Log».
- Пользователи могут проверить информацию о силовом модуле с помощью клавиш, расположенных в его передней части.

**5.1.2. Запуск от батареи.**

Запуск от батарей при отсутствии питающей сети («холодный» старт). Ниже приведены этапы запуска:

1. Убедитесь, что массив АКБ правильно подключен; включите внешние автоматические выключатели батарей.
2. Нажмите на красную кнопку, предназначенную для запуска ИБП от батарей (изображенную на Рисунке 4-1). Система начнет питаться от батареи.

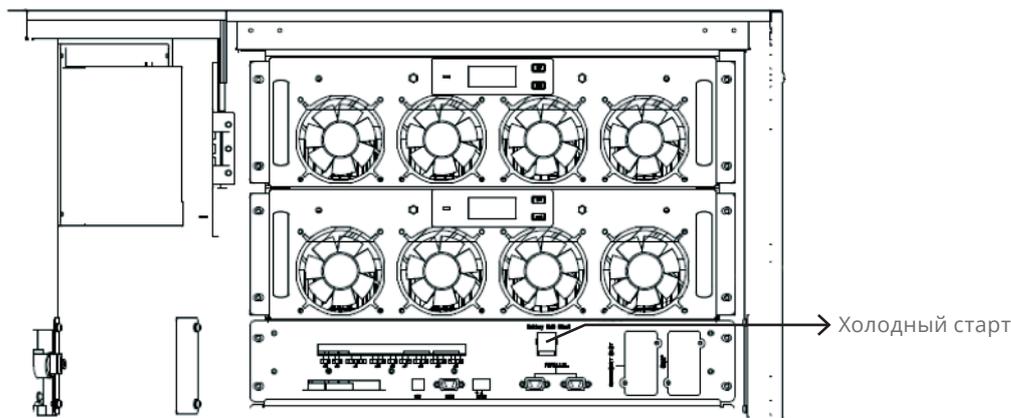


Рисунок 4-1. Положение кнопки холодного запуска от батареи

3. После этого система запускается в соответствии с этапом 3 в главе 4.1.1, и через 30 секунд система переходит в режим работы от батареи.
4. Включите внешний автоматический выключатель нагрузки (подключите нагрузку к ИБП), и система начнет работать в режиме питания от батареи.

**Примечание**

Функция холодного старта является опциональной для шкафов с 2 и 4 слотами и стандартной для шкафов с 6 и 10 слотами.

## 5.2. | Порядок переключения между режимами работы

### 5.2.1. Переключение ИБП из нормального режима в режим работы от батареи.

Переключение ИБП в режим работы от батареи происходит сразу же после сбоя электросети (напряжение сети) или если напряжение сети выходит за пределы заданного диапазона.

### 5.2.2. Переключение ИБП из нормального режима в режим байпаса.

Есть два способа переключения ИБП из нормального режима в режим байпаса.

1. Войдите в меню «Operate», коснитесь значка «Transfer to Bypass», и система переключится в режим статического (электронного) байпаса;
2. Нажмите и удерживайте кнопку ВУР на панели управления оператора более двух секунд, и система переключится в режим байпаса. Для этого необходимо активировать выключатель на задней стороне двери, как показано на рисунке 4-2.

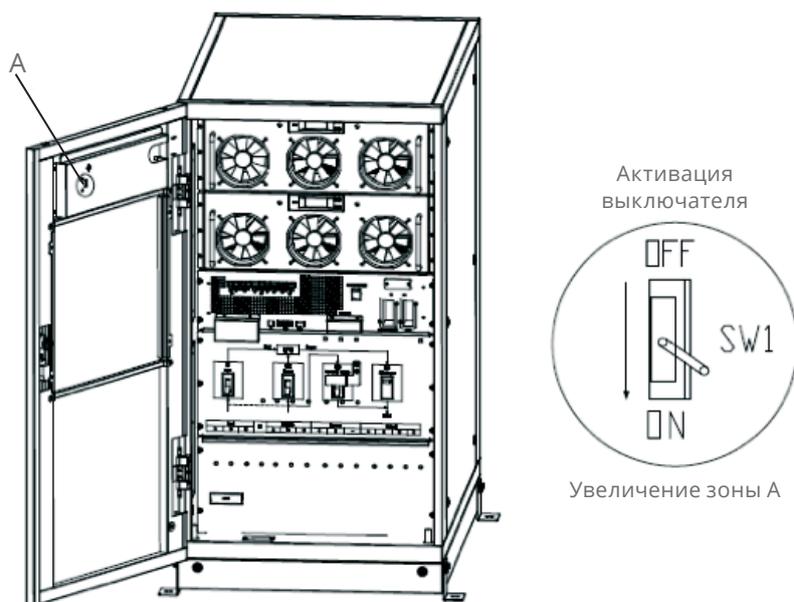


Рисунок 4-2. Активация выключателя



#### **ОСТОРОЖНО**

Перед переключением в режим байпаса убедитесь, что система байпаса работает нормально и напряжение на входе байпаса в пределах допуска. В противном случае это приведет к отключению нагрузки или неисправности.

### 5.2.3. Переключение ИБП из режима байпаса в нормальный режим.

Есть два способа переключения ИБП из режима байпаса в нормальный режим.

- a. Войдите в меню «Operate», прикоснитесь к значку переключения на инвертор, и система переключится в режим работы от инвертора (нормальный режим).
- b. Нажмите и удерживайте кнопку INV на панели управления оператора более двух секунд, и система перейдет в нормальный режим.

#### Примечание

Обычно система автоматически переходит в нормальный режим. Эта функция используется, когда частота байпаса превышена и когда систему необходимо переключить в нормальный режим вручную.

#### 5.2.4. Процедура переключения ИБП из нормального режима в режим сервисного (ручного) байпаса для обслуживания.

Приведенная ниже процедура предназначена для переключению питания нагрузки с выхода инвертора ИБП на цепь ручного механического (сервисного) байпаса для проведения обслуживания или ремонта ИБП.

- a. Переключите ИБП в режим статического байпаса, следуя разделу 5.2.2.
- b. Светодиодные индикаторы инвертора статуса ИБП погаснет, система выдаст аварийный звуковой сигнал, и инверторы отключатся. Нагрузка переключится на питание по цепи статического (электронного) байпаса.
- c. Отключите внешний выключатель АКБ и активируйте выключатель механического байпаса. Нагрузка переключится на питание по цепи механического (сервисного) байпаса параллельно с цепью статического байпаса.
- d. Последовательно отключите входной автоматический выключатель (Q1), Автоматический выключатель входа статического байпаса (Q2), выходной автоматический выключатель (Q4), после этого произойдет полное отключение системы (в шкафах с 4 и 6 слотами имеется только ручной выключатель системы байпаса, поэтому нужно использовать внешние автоматические выключатели, питание на входе байпаса ИБП при этом должно оставаться включенным). Нагрузка будет питаться по напрямую от входной сети через цепь механического байпаса ИБП.

#### Примечание

- В шкафах с 4 и 6 слотами имеется только ручной переключатель сервисного байпаса. В режиме сервисного байпаса (питание нагрузки через цепь механического байпаса) на клеммах и внутренних силовых шинах присутствуют опасные напряжения.
- При использовании шкафов с 4 и 6 слотами необходимо использование внешних автоматических выключателей (включая внешний входной автоматический выключатель, внешний автоматический выключатель входа байпаса, внешний выходной автоматический выключатель).



#### ОСТОРОЖНО

Перед выполнением этой операции прочитайте сообщения на ЖК-дисплее, чтобы убедиться, что система байпаса в норме и инвертор синхронизирован с ней. В противном случае возможна кратковременная потеря питания на выходе ИБП (не более 12 мс) при переключении ИБП на статический байпас.



#### ОПАСНО

При необходимости проведения обслуживания или ремонта ИБП, перед снятием защитных панелей необходимо выждать не менее 10 мин. после отключения ИБП, для полной разрядки конденсаторов шины постоянного тока.

#### 5.2.5. Процедура переключения ИБП в нормальный режим из режима сервисного байпаса.

В результате приведенной ниже процедуры питание нагрузки переключается с цепи механического (сервисного) байпаса на выход инвертора.

1. Последовательно включите выходной автоматический выключатель (Q4), входной автоматический

выключатель (Q1), автоматический выключатель входа байпаса (Q2), после этого система начнет процедуру запуска.

- Через 30 с. активируется система статического байпаса, светодиодный индикатор байпаса загорится зеленым цветом, нагрузка будет питаться параллельно от цепей механического и статического байпасов.
- Включите внешний автоматический выключатель батарей.
- Отключите выключатель механического байпаса, нагрузка будет питаться через цепь статического байпаса.
- Через 30 с. запустятся выпрямители, светодиодный индикатор выпрямителя загорится зеленым цветом, затем начнут запускаться инверторы.
- Спустя 60с. система перейдет в нормальный режим.

**Примечание**

При использовании шкафов с 4 и 6 слотами см. главу 6.3.2.

### 5.3. | Руководство по эксплуатации аккумуляторных батарей

Если АКБ не использовались в течение длительного времени, необходимо проверить состояние батарей. В ИБП встроено две функции для тестирования и проверки состояния АКБ:

- Ручной тест разряда АКБ. Войдите в меню «Operate», изображенное на Рис. 4-3, и коснитесь значка «Battery Maintenance» , система переключится в режим работы от батареи для разряда. Процесс разрядки прекратится, когда уровень заряда батарей достигнет 20 % или напряжение АКБ достигнет нижнего допустимого предела (1,1\*EOD). Пользователь может остановить тестирование, коснувшись значка «Stop Test» .

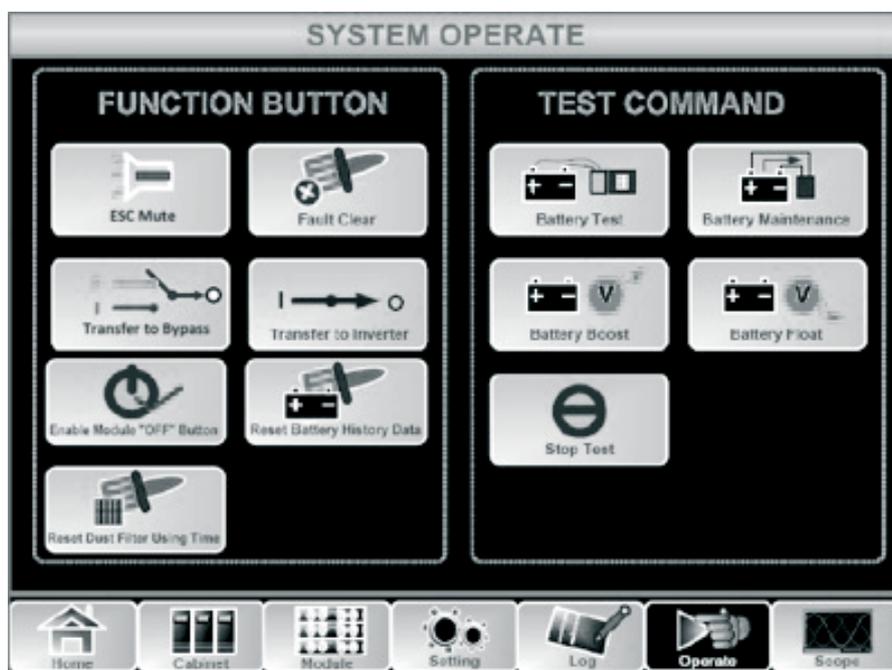


Рисунок 4-3. Обслуживание аккумуляторной батареи

2. Автоматический тест разряда АКБ. Если выполнена данная настройка, система может тестировать батарею автоматически через заданные интервалы времени. Процедуры настройки следующие:
- Активируйте функцию автоматического тестирования батарей. Откройте страницу «CONFIGURE» в меню «Setting», установите флажок на «Battery Auto Discharge» и подтвердите (настройка осуществляется на заводе-изготовителе).
  - Установка периода для автоматического теста АКБ. Зайдите на страницу «BATTERY» в меню «Setting» (см. Рис. 4-4), задайте период времени в поле «Auto Maintenance Discharge Period» и подтвердите.

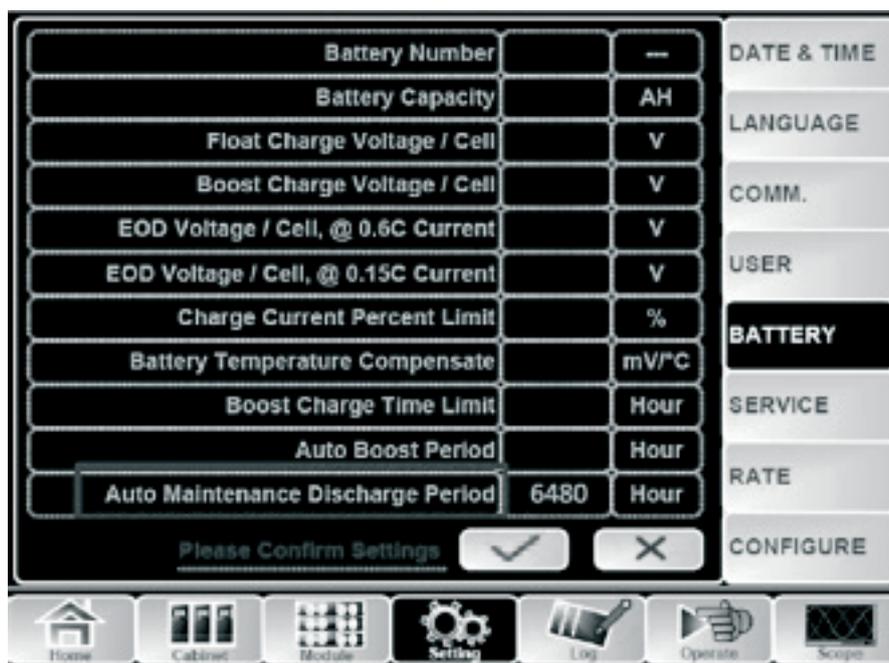


Рисунок 4-4. Настройка периода автоматического тестирования батарей



**ОСТОРОЖНО**

Нагрузка на ИБП в процессе тестирования батарей должна составлять 20 % - 100 %, в противном случае система не запустит процесс автоматически.

**5.4. | Процедура аварийного отключения (EPO)**

Кнопка EPO на панели управления и индикации (с защитной крышкой, предотвращающей случайную активацию, см. рисунок 4-5) предназначена для выключения ИБП в экстренных условиях (например, пожар, наводнение и т.д.). Для отключения ИБП нажмите кнопку EPO, и система выключит выпрямитель и инвертор, прекратив подачу питания на нагрузки (в том числе от инвертора и системы байпаса), а заряд или разряд аккумуляторных батарей прекратится.

Если сетевое питание на входе присутствует, то схема управления ИБП останется активной, однако выходное питание будет выключено. Для полной изоляции ИБП необходимо отключить внешний источник сетевого питания ИБП. Пользователь может повторно запустить ИБП, подав на него питание.



**ОСТОРОЖНО**

При срабатывании EPO нагрузка перестает получать питание от ИБП. Будьте осторожны при использовании функции EPO.

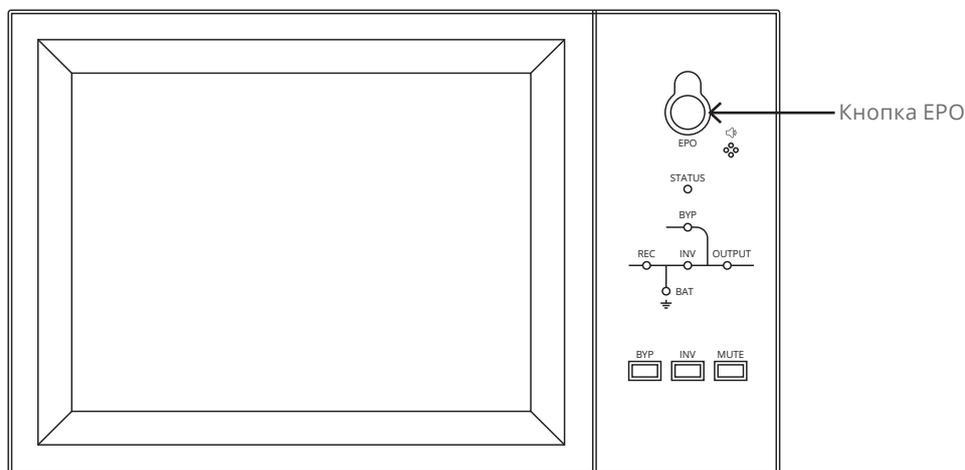


Рисунок 4-5. Кнопка EPO

## 5.5. | Установка ИБП в параллель

Для обеспечения возможности резервирования шкафов или наращивания мощности системы ИБП могут быть подключены параллельно (до 3-х ИБП).

Схема параллельного подключения ИБП показана на рисунке 4-6.

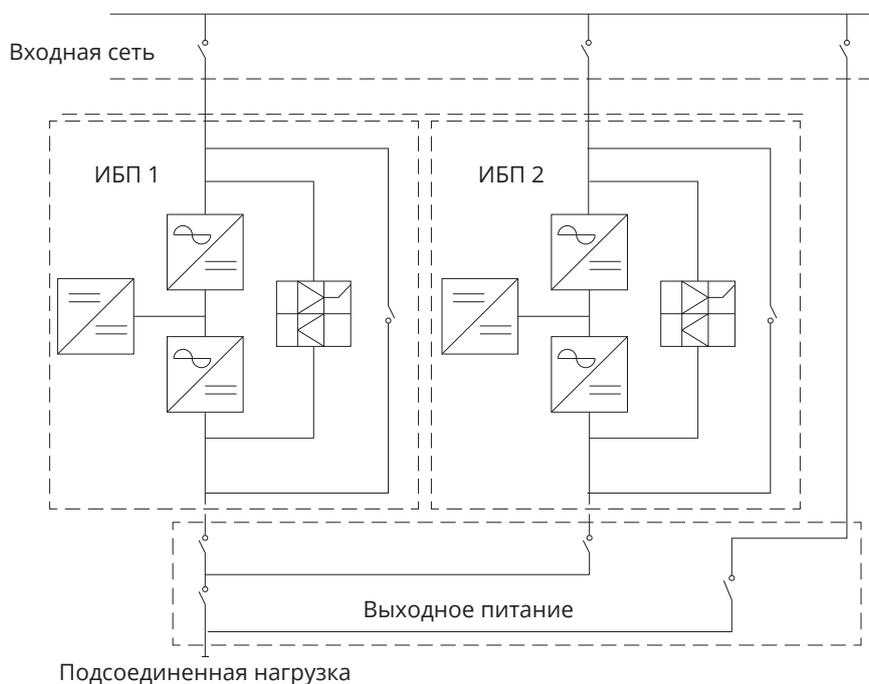
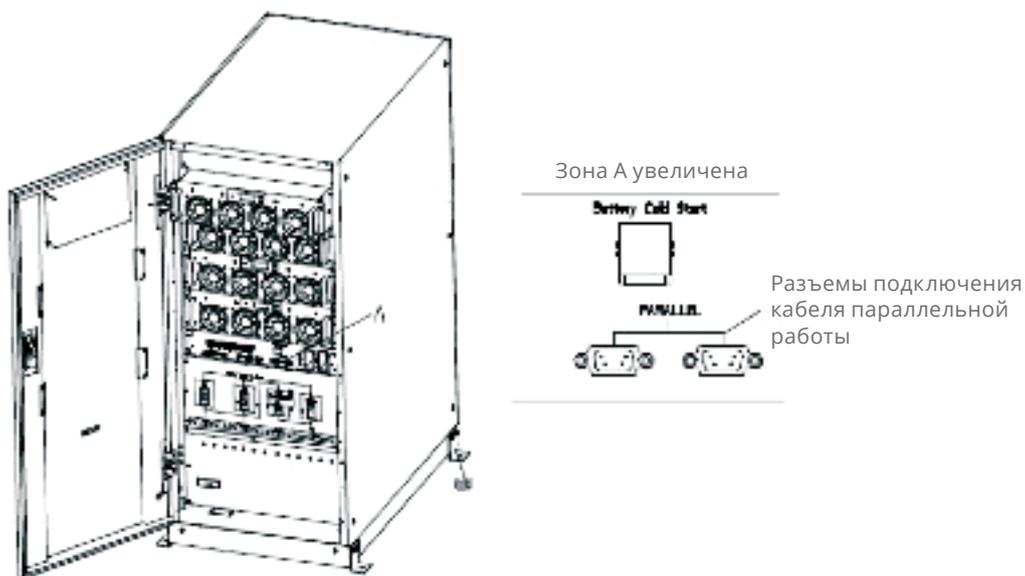


Рисунок 4-6. Схема параллельного соединения

Параллельные интерфейсы у шкафов с 2 – 6 слотами расположены на передней панели шкафа, а шкафа с 10 слотами внутри шкафа, за защитной панелью.

Разъемы подключения интерфейсных кабелей параллельной работы изображены на рисунке 4-7.



(а) Параллельные интерфейсы у шкафов с 2 – 6 слотами



(б) Параллельные интерфейсы у шкафов с 10 слотами

Рисунок 4-7. Расположение параллельных интерфейсов

Кабели управления параллельно работающими ИБП должны быть подключены к каждому отдельному устройству, чтобы был сформирован закрытый контур, как это показано на рисунке 4-8 (кольцевая схема).

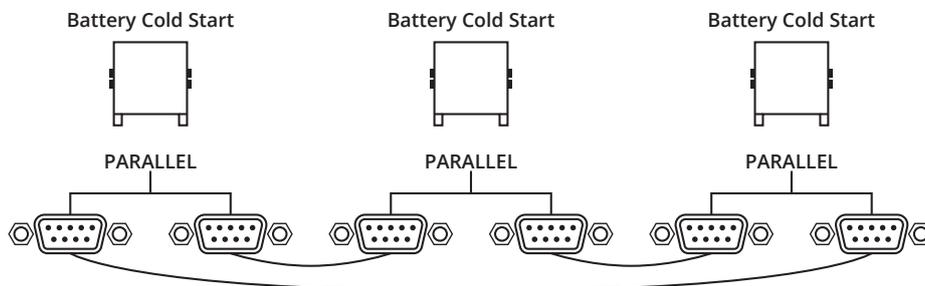


Рисунок 4-8. Параллельное соединение

## 6 / Техническое обслуживание

В данной главе рассматривается обслуживание ИБП, в том числе даются указания по обслуживанию силового модуля, модуля байпаса и мониторинга и замене пылевого фильтра.

### 6.1. | Меры предосторожности

Обслуживать силовые модули и модуль байпаса и мониторинга могут только инженеры службы технического обслуживания.

1. Силовые модули следует демонтировать сверху вниз, чтобы предотвратить любой наклон из-за высокого положения центра тяжести шкафа.
2. Для обеспечения безопасности перед обслуживанием силового модуля и модуля байпаса и мониторинга обязательно измерьте напряжение между рабочими частями и землей с помощью мультиметра и убедитесь, что оно ниже опасных значений, т.е. постоянное напряжение ниже 36 В, а переменное напряжение ниже 30 В.
3. Модули байпаса и мониторинга нельзя подвергать разборке в «горячем» режиме, их разборка допускается при переключении ИБП в режим сервисного байпаса или при полном выключении ИБП.
4. После извлечения модуля из шкафа подождите 10 минут прежде, чем открыть крышку силового модуля.

### 6.2. | Инструкции по обслуживанию силового модуля

Убедитесь, что ИБП работает в нормальном режиме и модуль байпаса в норме, перед тем, как извлечь силовой модуль, подлежащий ремонту.

1. Убедитесь, что оставшиеся силовые модули не будут перегружены.
2. Отключите питание силового модуля.
  - a. Активируйте: панель ЖК панель управления -> Меню «Operate» -> значок «Enable Module Off».
  - b. Нажмите кнопку OFF на панели силового модуля и удерживайте ее 3 секунды, силовой модуль будет обесточен.
3. Удалите крепежные винты с передней стороны силового модуля и извлеките силовой модуль усилиями двух человек.
4. Подождите 10 минут, прежде чем открывать крышку с целью ремонтных работ.
5. После завершения ремонта вставьте силовой модуль в шкаф, и он автоматически подключится к системе.

### 6.3. | Инструкции по обслуживанию модуля мониторинга и модуля байпаса

#### 6.3.1. Обслуживание модуля мониторинга и модуля байпаса шкафа с 2 слотами

Убедитесь, что ИБП работает в нормальном режиме и модуль байпаса в норме.

1. Переключите систему в режим статического байпаса с помощью ЖК панели управления (см. главу 4.2.2).
2. Включите выключатель сервисного байпаса. Теперь нагрузка питается параллельно через цепи статического и сервисного байпасов.

3. Последовательно отключите автоматический выключатель батареи, входной автоматический выключатель, Автоматический выключатель входа байпаса и выходной автоматический выключатель. Нагрузка будет получать питание от сети через цепь сервисного байпаса.
4. Извлеките два силовых модуля, которые находятся рядом с блоком мониторинга и блоком байпаса, теперь можно выполнить ремонт блока мониторинга и байпаса.
5. После завершения технического обслуживания вставьте силовые модули на место и затяните винты с обеих сторон силового модуля.
6. Последовательно включите выходной автоматический выключатель, Автоматический выключатель входа байпаса, входной автоматический выключатель и автоматический выключатель батареи.
7. Через 2 минуты светодиодный индикатор байпаса начнет гореть зеленым цветом, а нагрузка переключится на питание через сервисный и статический байпасы.
8. Отключите выключатель сервисного байпаса.
9. Через 30 с. запустится выпрямитель, светодиодный индикатор выпрямителя загорится зеленым цветом, а затем запустится инвертор.
10. Через 60 с. система перейдет в нормальный режим работы.

### **6.3.2. Обслуживание модуля мониторинга и модуля байпаса шкафа с 4 и 6 слотами**

Шкафы ИБП с 4-мя и 6-ю слотами не имеют встроенных автоматических выключателей входа ИБП, входа АКБ, входа байпаса и выхода. Данные опции должны быть установлены отдельно в распределительных панелях на входе и выходе ИБП и в панели подключения АКБ. Между входными и выходными шинами внешних панелей распределения должен быть установлен внешний выключатель сервисного (механического) байпаса.

Убедитесь, что ИБП работает в нормальном режиме и модуль байпаса в норме.

1. Переключите систему в режим статического байпаса с помощью ЖК панели управления (см. главу 4.2.2). Нагрузка переключится на питание по цепи статического байпаса.
2. Включите встроенный в ИБП ручной выключатель сервисного байпаса. Питание нагрузки будет осуществляться параллельно через цепи статического и встроенного сервисного байпасов.
3. Включите внешний выключатель обходного механического байпаса (Устанавливается Пользователем).
4. Последовательно отключите автоматический выключатель батареи, внешний входной автоматический выключатель, внешний автоматический выключатель входа байпаса ИБП и внешний выходной автоматический выключатель. Нагрузка будет питаться по напрямую от входной сети через цепи внешнего сервисного байпас (в обход ИБП).
5. Извлеките два силовых модуля, которые находятся рядом с блоком мониторинга и блоком байпаса (шкаф с 4 слотами). Извлеките панель сверху модуля байпаса (шкаф с 6 слотами). Теперь можно выполнить ремонт блока мониторинга и байпаса.
6. После завершения технического обслуживания установите на место силовой модуль и затяните винты с обеих сторон силового модуля.
7. Последовательно включите внешний выходной автоматический выключатель, внешний автоматический выключатель входа байпаса, внешний входной автоматический выключатель и внешний автоматический выключатель батареи.

8. Через 2 минуты светодиодный индикатор байпаса начнет гореть зеленым цветом, а нагрузка будет питаться параллельно по цепям внешнего сервисного байпаса, внутреннего сервисного байпаса и статического байпаса ИБП.
9. Отключите внешний (обходной) выключатель сервисного байпаса. Нагрузка останется подключенной к сети через цепи встроенного сервисного и статического байпасов.
10. Отключите ручной выключатель встроенного сервисного байпаса.
11. Через 30 с. запустится выпрямитель, светодиодный индикатор выпрямителя загорится зеленым цветом, а затем запустится инвертор.
12. Через 60 с. система перейдет в нормальный режим работы.

### **6.3.3. Обслуживание модуля мониторинга и модуля байпаса шкафа с 10 слотами**

1. Убедитесь, что ИБП работает в нормальном режиме и модуль байпаса в норме.
2. Переключите систему в режим статического байпаса с помощью ЖК панели управления (см. главу 4.2.2).
3. Включите выключатель сервисного байпаса. Питание нагрузки будет осуществляться через цепи сервисного и статического байпаса параллельно.
4. Последовательно отключите автоматический выключатель батареи, входной автоматический выключатель, автоматический выключатель входа байпаса и выходной автоматический выключатель. Нагрузка останется подключенной к сети через цепь сервисного байпаса.
5. Извлеките панель, расположенную над модулем мониторинга. Теперь можно выполнить ремонт модуля мониторинга.
6. Извлеките панель сверху модуля байпаса и панель правой двери шкафа. Теперь можно выполнить ремонт модуля байпаса.
7. После завершения технического обслуживания установите панель на место и затяните винты.
8. Последовательно включите выходной автоматический выключатель, автоматический выключатель входа байпаса, входной автоматический выключатель и автоматический выключатель батареи.
9. Через 2 минуты светодиодный индикатор байпаса начнет гореть зеленым цветом, а нагрузка будет питаться через цепи сервисного и статического байпасов.
10. Отключите выключатель сервисного байпаса.
11. Через 30 с. запустится выпрямитель, светодиодный индикатор выпрямителя загорится зеленым цветом, а затем запустится инвертор.
12. Через 60 с. система перейдет в нормальный режим работы.

### **6.4. | Настройка аккумуляторных батарей**

Настройку АКБ необходимо выполнять после первого включения питания или после любых внесенных изменений, связанных с батареями.

Настройка батарей может быть выполнена с помощью ЖК панели управления (Рисунок 5-1) или с помощью программного обеспечения для мониторинга (Рисунок 5-2).

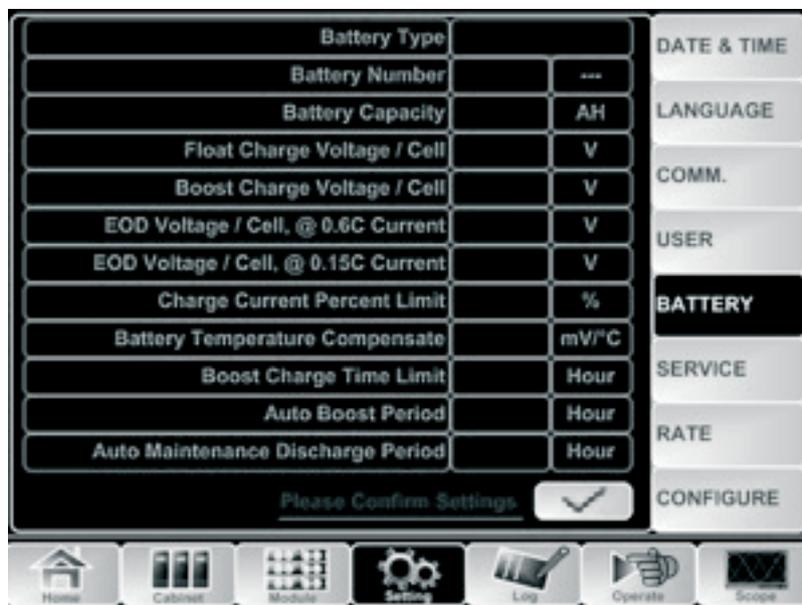


Рисунок 5-1. Конфигурация с помощью ЖК-панели управления

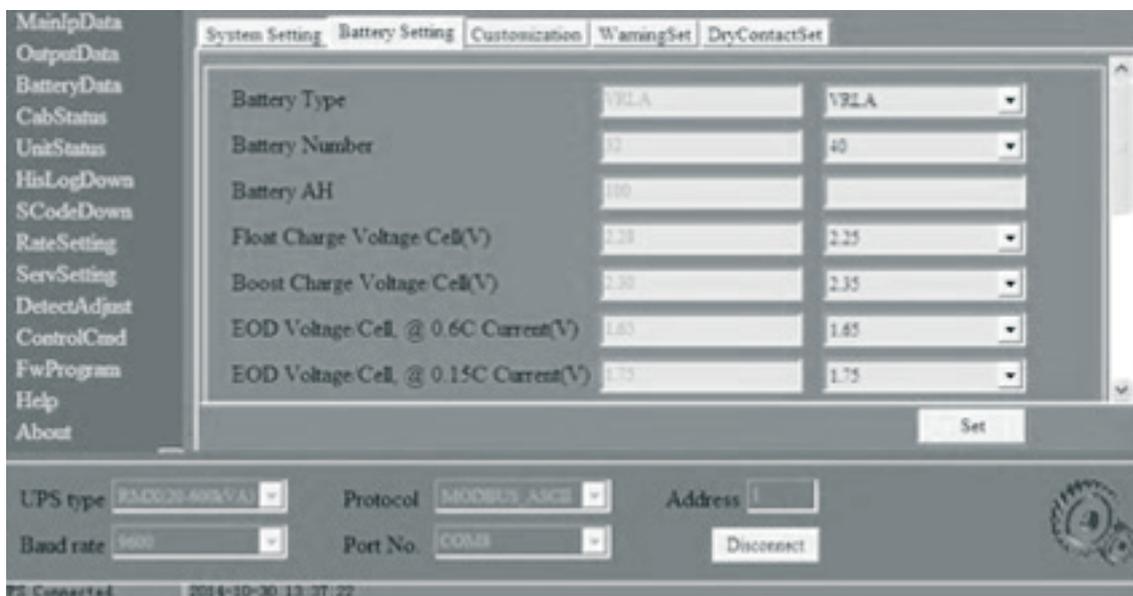


Рисунок 5-2. Конфигурация с помощью программного обеспечения для мониторинга

#### 6.4.1. Настройка типа батареи

Тип батареи можно установить только с помощью программного обеспечения для мониторинга. В настоящее время система поддерживает свинцово-кислотные батареи (VRLA) и литий-железо-фосфатные батареи (LFPB).

#### 6.4.2. Настройка количества АКБ

1. Настройка количества батарей, установленных последовательно в одной линейке (для свинцово-кислотных батарей).

Номинальное напряжение одной батареи составляет 12В, каждая АКБ состоит из 6 последовательно соединенных элементов (каждый элемент 2В). Значение «40», установленное в параметре «Battery Number» (см. рисунок 5-1), означает что общее количество подключенных к ИБП последовательно соединенных АКБ 12В должно составлять 40 ед. (по 20 АКБ в положительном и отрицательном плече линейки соответственно).

В случае использования блоков АКБ большой емкости с напряжением 2В (каждая батарея содержит только один элемент), при значении параметра «Battery Number» равном 40, количество 2В батарей в одной линейке должно быть  $6 \cdot 40 = 240$  ед. (120 в положительном плече и 120 в отрицательном соответственно).

Количество 12В АКБ в одной линейке может быть настроено в диапазоне 36/38/40/42/44 АКБ (для.

2. Настройка количества батарей, установленных последовательно в одной линейке (для LFPB батарей).

В случае с LFPB батареями напряжение элемента АКБ составляет 3.2В, каждый батарейный блок состоит из 1 элемента. Если ИБП настроен для работы с линейкой из 40 12В свинцово-кислотных АКБ, это соответствует 150-ти последовательно соединенным 3.2В LFPB элементам (по 75 элементов в положительном и отрицательном плече линейки АКБ).

Диапазон настройки количества LFPB батарей в одной линейке составляет 140-180 ед. Минимальное напряжение разряда (EOD) для линейки LFPB батарей составляет 360В, а максимальное напряжение может быть 620В.

#### 6.4.3. Настройка ёмкости батареи

Настройка емкости батареи служит для установки суммарной емкости подключенного к ИБП батарейного массива. Например, если к ИБП подключается 40 блоков 12В батарей емкостью 100Ач, для параметра «Ёмкость батареи» следует установить значение 100Ач. Если используются 240 элементов по 2В/1000Ач, для параметра «Ёмкость батареи» следует установить значение 1000Ач.

В случае, если к ИБП подключается более одной линейки последовательно соединенных АКБ (несколько параллельных линеек), необходимо задать суммарное значение емкости линеек. Например, если конфигурация состоит из двух параллельных линеек АКБ по 40 блоков батарей 12В/100Ач в каждой, для параметра «Ёмкости батареи» должно быть установлено значение 200Ач.

Система устанавливает пределы тока заряда в соответствии с установленной емкостью батареи. Для свинцово-кислотной батареи предел тока составляет  $0,2C$ , а для LFPB максимальный ток заряда равен  $0,3C$ , где  $C$  – суммарная емкость подключенного батарейного массива. Например, ИБП 500кВА (10 силовых модулей) может обеспечить максимальный зарядный ток 160А. При подключенных АКБ общей емкостью 500Ач (и установке соответствующего значения емкости в настройках ИБП), максимальный ток заряда будет ограничен значением  $0,2 \cdot 500 = 100А$ .

#### 6.4.4. Настройки поддерживающей и ускоренной зарядки

В режиме ускоренной зарядки ИБП заряжает аккумуляторные батареи постоянным током. По достижении заданного уровня напряжения батарейного массива ИБП переходит в режим зарядки постоянным напряжением (поддерживающий заряд).

Для свинцово-кислотных батарей напряжение поддерживающей зарядки по умолчанию для каждого элемента составляет 2,25В, напряжение ускоренной зарядки - 2,35В.

Для LFPB напряжение поддерживающей и ускоренной зарядки по умолчанию для каждого элемента составляет 3.45В.

Данные параметры настраиваются инженером при первоначальном запуске ИБП или после замены АКБ и должны быть установлены в соответствии с рекомендациями производителя батарей.

#### 6.4.5. Настройка напряжения конечного разряда батарей (EOD)

В пункте меню «EOD Voltage/Cell, @0.6C Current» задается уровень напряжения окончания разряда при токе разряда, превышающем значение 0.6С;

В пункте меню «EOD Voltage/Cell, @0.15C Current» задается уровень напряжения окончания разряда при токе разряда, менее 1.15С;

ИБП автоматически подстраивает напряжение EOD в зависимости от тока разряда АКБ. Конечное напряжение разряда линейно уменьшается при увеличении тока конечного напряжения разряда с 0,15С до 0,6С, как показано на рисунке 5-3.

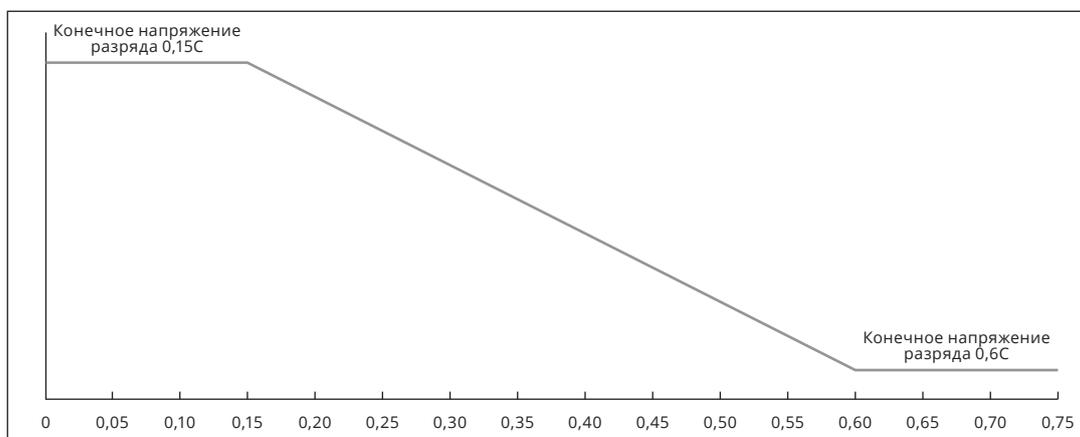


Рисунок 5-3. Конечное напряжение разряда

Для свинцово-кислотных батарей напряжение элемента рекомендуется установить равным 1,65В/элемент при значении тока разряда 0,6С и 1,75В - при 0,15С.

Для батареи LFPB при обоих значениях тока разряда 0,6С и 0,15С напряжение элемента рекомендуется установить равным 2,7 В/элемент.

#### 6.4.6. Предельное значение зарядного тока в процентах

Этот параметр предназначен для ограничения тока заряда АКБ. Максимальный предел тока может составлять 20 % от номинальной активной мощности ИБП. Максимальное значение зарядного тока, которое может дать один силовой модуль в соответствии с предельным значением тока (в процентах), указано в таблице 5-1.

Фактический зарядный ток также ограничен емкостью батареи. См. главу 5.4.3.

Таблица 5-1

Предельное значение тока (%)	Макс. зарядный ток (А)	
	Силовой модуль 40 кВА	Силовой модуль 50 кВА
1	0,7	0,8
2	1,2	1,6
3	1,9	2,4
4	2,5	3,2
5	3,1	4,0
6	3,7	4,8
7	4,4	5,6
8	5,1	6,4
9	5,6	7,2
10	6,3	8,0
11	6,9	8,8
12	7,5	9,6
13	8,1	10,4
14	8,8	11,2
15	9,3	12,0
16	10,0	12,8
17	10,7	13,6
18	11,2	14,4
19	11,9	15,2
20	12,5	16,0

#### 6.4.7. Температурная компенсация заряда АКБ

В данной настройке задается коэффициент компенсации тока заряда в зависимости от текущей температуры АКБ. Нормальной температурой работы АКБ принято значение 25 °С, при превышении значения температуры ток заряда автоматически снижается, при понижении температуры ток заряда автоматически увеличивается. Данная функция обеспечивает продление срока эксплуатации АКБ.

#### 6.4.8. Ограничение времени ускоренной зарядки

Данный параметр задает лимит длительности режима ускоренной зарядки АКБ. При превышении заданного временного параметра ИБП автоматически переключается в режим поддерживающей зарядки АКБ. Диапазон настройки может быть задан в пределах от 1 до 48 часов.

#### 6.4.9. Период автоматической ускоренной зарядки

Данный параметр задает периодичность активации режима ускоренной зарядки АКБ. Когда период установленный период истекает, ИБП активирует режим ускоренной зарядки АКБ. Рекомендуется подзаряжать батарею в ускоренном режиме каждые три месяца, установите период на 4320 часов.

#### 6.4.10. Период автоматической разрядки в целях обслуживания

Данный параметр задает периодичность активации режима автоматической разрядки АКБ для оценки уровня текущей емкости и состояния батарей. Эта функция должна быть активирована путем отметки параметра AutoMaint (RateSetting -> SysCodeSetting1) с помощью программного обеспечения для мониторинга, как показано на рисунке 5-4.

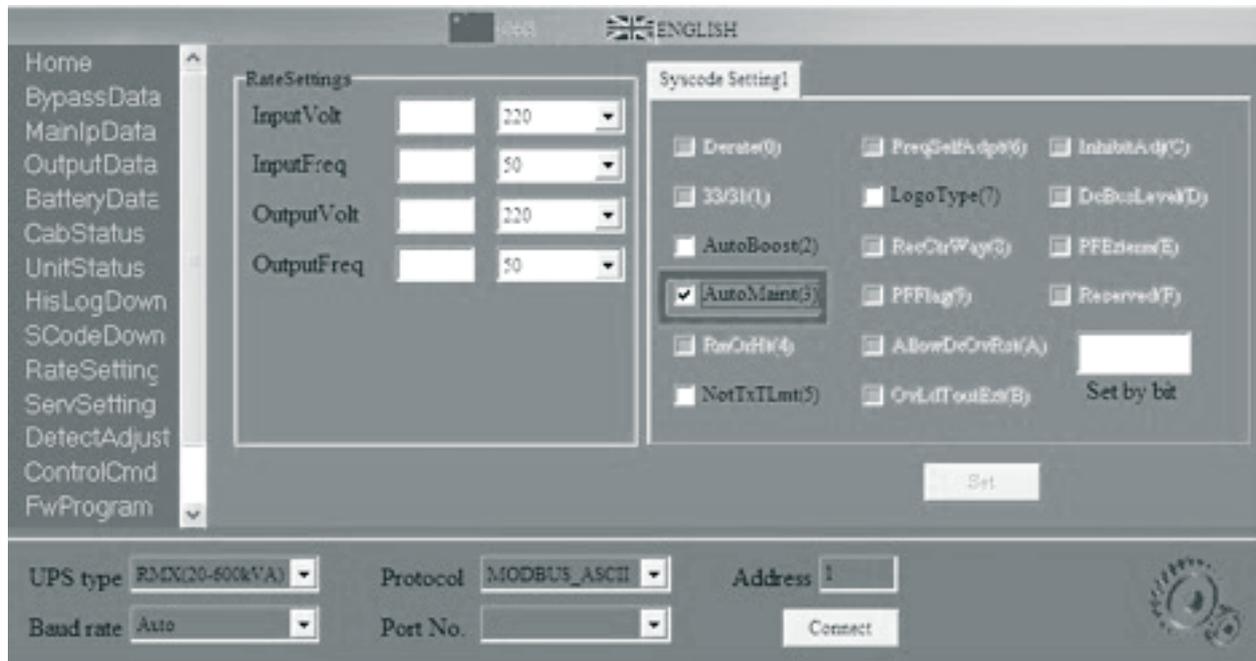


Рисунок 5-4. Активация функции периода автоматической разрядки в целях обслуживания

Конечное напряжение разряда при автоматической разрядке в целях обслуживания в 1,05 раза больше, чем конечное напряжение разряда в нормальном режиме (EOD).

#### 6.4.11. Предупреждения о перегреве батареи и окружающей среды

Эту функцию можно задать с помощью программного обеспечения для мониторинга. Система считывает информацию о температуре батарей и окружающей среды и выдает предупреждение о перегреве. Диапазон установки составляет 25-70 °С.

Датчик температуры должен быть подключен через «сухие» контакты.

#### 6.5. | Замена пылевого фильтра (опционально)

На задней стороне передней дверцы ИБП имеется 3 ~ 4 пылевых фильтра, каждый из которых зафиксирован с помощью кронштейнов с обеих сторон каждого фильтра. Процедура замены фильтра:

1. Откройте переднюю дверцу ИБП и осмотрите фильтры, расположенные на ее задней стороне
2. Снимите один кронштейн.
3. Снимите пылевой фильтр и установите на его место чистый.
4. Верните кронштейн на место.

## 7 / Технические характеристики

В данной главе приводятся технические характеристики продукта, включая условия эксплуатации, механические и электрические характеристики.

### 7.1. | Применяемые стандарты

ИБП разработан в соответствии со следующими европейскими и международными стандартами:

Таблица 6-1

Показатели	Ссылка на нормативный документ
Общие требования к безопасности ИБП, используемых в зонах доступа оператора	EN50091-1-1/IEC62040-1-1/AS 62040-1-1
Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС), предъявляемые к ИБП	EN50091-2/IEC62040-2/AS 62040-2 (СЗ)
Способ определения рабочих характеристик и требования к испытаниям ИБП	EN50091-3/IEC62040-3/AS 62040-3 (VFI SS 111)

#### Примечание

Указанные выше стандарты включают соответствующие положения о соответствии с общими стандартами IEC и EN по безопасности (IEC/EN/AS60950), электромагнитному излучению и помехоустойчивости (серия IEC/EN/AS61000) и конструкции (серии IEC/EN/AS60146 и 60950).

### 7.2. | Условия эксплуатации

Таблица 6-2

Показатели	Единицы измерения	Требования
Уровень акустического шума на расстоянии 1 метр	дБ	65дБ при нагрузке 100 %, 62 дБ при нагрузке 45 %
Высота места установки	м	не более 1000 м над уровнем моря; мощность снижается на 1 % на каждые 100 м в промежутке от 1000 до 2000 м.
Относительная влажность	%	От 0 до 95 % без конденсации
Рабочая температура	°C	От 0 до 40 °C, срок службы батарей снижается вдвое при превышении на каждые 10 °C от рекомендуемого значения температуры 25 °C
Температура хранения ИБП	°C	-40 ÷ +70
Рекомендуемая температура хранения аккумуляторных батарей	°C	-20 ÷ +30

### 7.3. | Механические характеристики

Таблица 6-3

Модель	Шкаф с 2 слотами	Шкаф с 4 слотами	Шкаф с 6 слотами	Шкаф с 10 слотами
Физические размеры (ШхГхВ), мм	600х980х1150	650х960х1600	650х970х2000	1300х1100х2000
Вес, кг	120	170	220	450
Цвет	Черный			
Уровень защиты (IEC60529)	IP20			

Таблица 6-4

Модель	Силовой модуль 40кВА	Силовой модуль 50кВА
Физические размеры (ШхГхВ), мм	510*700*178	510*700*178
Вес, кг	44	45

## 7.4. | Электрические характеристики

### 7.4.1. Электрические характеристики (входной выпрямитель)

Таблица 6-5

Показатель	Параметр
Энергосистема	ЗР + N + РЕ
Номинальное входное напряжение, В	~ 380/400/415 (трехфазное, общая нейтраль с входом байпаса)
Номинальная частота, Гц	50/60
Диапазон входного напряжения, В	304-478В при полной нагрузке (линейное) Нижняя граница 228В-304В – линейная зависимость снижения мощности при снижении напряжения ниже уровня 304В.
Диапазон входной частоты, Гц	40-70
Коэффициент входной мощности	>0.99
Коэффициент нелинейных искажений THDi, %	<3 % (полная линейная нагрузка)

### 7.4.2. Электрические характеристики (промежуточные цепи постоянного тока)

Таблица 6-6

Показатель	Параметр
Напряжение на шине АКБ, В	Номинал: ±240 В
Количество свинцово-кислотных АКБ (12В)	40 = (1 батарея (12 В)), 240 = (1 батарея (2 В))
Напряжение поддерживающего заряда, В/элемент (VRLA)	2.25 В/элемент (настраивается в интервале 2.2–2.35 В/элемент) Режим заряда постоянным током и постоянным напряжением
Компенсация температуры, мВ/°С/элемент	3.0 (настраивается в пределах 0–5.0)
Напряжение пульсаций, %	≤1
Ток пульсаций, %	≤5
Напряжение компенсационной подзарядки	2.4 В/элемент (настраивается в интервале 2.30–2.45 В/элемент) Режим заряда постоянным током и постоянным напряжением
Конечное напряжение разряда, В/элемент (VRLA)	1.65 В/элемент (настраивается в интервале 1.60–1.750 В/элемент) при токе разряда 0,6С от общей емкости 1.75 В/элемент (настраивается в интервале 1.65–1.8 В/элемент) при токе разряда 0.15С от общей емкости (Напряжение EOD изменяется линейно в пределах установленного диапазона в зависимости от разрядного тока)
Заряд аккумуляторной батареи, В/элемент	2.4 В/элемент (настраивается в интервале 2.3–2.45 В/элемент) Режимы заряда постоянным током и постоянным напряжением
Мощность при заряде аккумуляторной батареи максимальным током, кВт	10 %* от мощности ИБП (настраивается в интервале 0–20 %* от мощности ИБП)

### 7.4.3. Электрические характеристики (выход инвертора)

Таблица 6-7

Показатель	Значение
Номинальная мощность, кВА	40-500кВА
Номинальное напряжение, В	380/400/415 (линейное)
Номинальная частота, Гц	50/60
Стабильность частоты, Гц	50/60 Гц±0,1 %
Стабильность напряжения, %	±1.5 (0-100 % линейная нагрузка)
Перегрузочная способность	110 %, 60 мин.; 125 %, 10 мин.; 150 %, 1 мин.; >150 %, 200 мс
Диапазон синхронизации, Гц	Настраиваемый, ±0.5 Гц - ±5 Гц, по умолчанию ±3 Гц
Слежение за частотой, Гц/с	Настраиваемое, 0.5 Гц/с - 3 Гц/с, по умолчанию 0.5 Гц/с
Коэффициент выходной мощности	0.9
Макс. отклонение напряжения динамическом изменении нагрузки, %	<5 % при мгновенном колебании нагрузки 20 % - 80 % - 20 %
Возврат к нормальному напряжению	<30мс при колебаниях нагрузки 0 % - 100 % - 0 %
Коэффициент нелинейных искажений выходного напряжения	<1 % от 0 % до 100 % линейная нагрузка <6 % полная нелинейная нагрузка в соответствии с IEC/EN62040-3

### 7.4.4. Электрические характеристики (вход байпаса)

Таблица 6-8

Показатель	Шкаф с 2 и 4 слотами	Шкаф с 6 и 10 слотами
Номинальное входное напряжение, В	380/400/415 (трехфазная четырехпроводная схема, общая нейтраль с входом выпрямителей)	
Номинальный ток, А	91-758 (Таблица 2-2)	
Перегрузка, %	Нагрузка 125 % длительно Нагрузка 125 %-130 % в течение 10 мин. Нагрузка 130 %-150 % в течение 1 мин. Нагрузка более 150 % в течение 300 мс	Нагрузка 110 % длительно Нагрузка 110 %-125 % в течение 5 мин. Нагрузка 125 %-150 % в течение 1 мин. Нагрузка более 150 % в течение 1 с
Нагрузочная способность нейтрали по току, А	1,7 от номинального тока фазы	
Номинальная частота, Гц	50/60	
Время переключения (между байпасной схемой и инвертором), Мс	Синхронизированное переключение: 0 мс	
Допустимый диапазон напряжения для байпаса, %	Настраиваемый, по умолчанию -20 % - +15 % Верхний предел: +10 %, +15 %, +20, +25 % Нижний предел: -10 %, -15 %, -20 %, -30 %, -40 %	
Допустимый диапазон входной частоты для байпаса, Гц	Настраиваемый, ±1 Гц, ±3 Гц, ±5 Гц	
Диапазон синхронизации, Гц	Настраиваемый, ±0.5 Гц - ±5 Гц, по умолчанию ±3 Гц.	

## 7.5. | КПД

Таблица 6-9

Показатель	Значение
Общий КПД	
Нормальный режим (двойное преобразование), %	>96
Экономичный режим (ЕСО), %	>99
КПД при разряде батареи(батарея под номинальным постоянным напряжением 480 В при полной линейной нагрузке)	
Режим работы от батареи,%	>96

## 7.6. | Дисплей и интерфейс

Таблица 6-10

Дисплей	Светодиодная индикация + цветной сенсорный ЖК-дисплей
Интерфейс	Стандартно: RS232, RS485, USB, «Сухие» контакты Опционально: SNMP, AS/400

**За дополнительной информацией обращайтесь:**

ООО «Центр разработки и исследований «ИМПУЛЬС»  
125239, г. Москва, Коптевская, 73, стр.1  
+7 (495) 256-13-76  
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, г. Москва, 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)