

Источник  
бесперебойного  
питания

# ИМПУЛЬС ФОРВАРД 15-20 кВА





# Информация по использованию Руководства

Настоящее руководство содержит информацию по установке, подключению, функционированию и обслуживанию источников бесперебойного питания (ИБП) серии ФОРВАРД мощностью 15-20 кВА. Устройства являются высокотехнологичными, соответствуют требованиям актуальных стандартов по электромагнитной совместимости и безопасности. Перед проведением любых работ с ИБП необходимо внимательно ознакомиться с содержанием настоящего руководства.

## Пользователи

Настоящее руководство предназначено для сервисного и обслуживающего персонала.

## Примечание

Наша компания осуществляет полный спектр работ по техническому обслуживанию и ремонту ИБП. Заказчик может обратиться за помощью в наш главный офис или региональный авторизованный сервисный центр. Если не оговорено иное, настоящее руководство может использоваться только в качестве инструкции для пользователей, и любая содержащаяся в нём информация не подразумевает никаких гарантий. При модернизации ИБП или по другим причинам настоящее руководство может быть обновлено в одностороннем порядке без предварительного уведомления. Актуальные версии документации размещены в соответствующих разделах на сайтах компании **[www.impuls.energy](http://www.impuls.energy)**.

Перед осуществлением любых манипуляций с ИБП необходимо убедиться, что используется актуальная версия документа.

## 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:

**ООО «Системотехника»**

125239, Москва,

ул. Коптевская, 73, стр. 1

+7 (495) 256-13-76

**[info@impuls.energy](mailto:info@impuls.energy)**

**[www.impuls.energy](http://www.impuls.energy)**



**+7 (495) 256-13-76**

**EAC**

# Содержание

1 / Меры безопасности..... 6	3 / Установка и подключение ..... 19
● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●
1.1   Общие положения..... 6	3.1   Проверка во время распаковки устройства..... 19
1.2   Транспортировка..... 6	3.2   Установка ИБП ..... 19
1.3   Подготовка..... 6	3.3   Силовые подключения..... 22
1.4   Установка ..... 7	3.4   Подключение внешних АКБ ..... 23
1.5   Эксплуатация ..... 7	3.5   Подключение кабелей параллельной работы ..... 23
1.6   Техническое обслуживание, ремонт и выявление неисправностей ..... 7	3.6   Кабели обмена данными ..... 23
2 / Описание изделия ..... 9	4 / Управление и индикация ..... 25
● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●
2.1   Электромагнитная совместимость ..... 9	4.1   Описание панели управления ИБП..... 25
2.2   Свойства и преимущества ..... 9	4.2   ЖК-дисплей..... 26
2.3   Модели ..... 10	4.3   Настройки ..... 28
2.4   Внешний вид ..... 10	5 / Эксплуатация ..... 32
2.5   Описание системы..... 11	● ● ● ● ● ● ● ●
2.6   Режимы работы ИБП ..... 13	5.1   Режимы работы и переключения между ними ..... 32
2.7   Технические характеристики ..... 16	5.2   Параллельная работа ..... 33

## 6 / Управление и обмен данными ..... 34



6.1 | SNMP карта ..... 34

6.2 | «Сухие» контакты ..... 34

6.3 | Аварийное отключение питания (ЕРО)..... 35

## 7 / Обслуживание ..... 36



7.1 | Общие меры предосторожности  
при обслуживании ИБП ..... 36

7.2 | Проверка состояния ИБП ..... 36

## 8 / Поиск и устранение неисправностей ..... 37



Приложение А.  
Настройки параллельной работы ..... 40

Приложение Б.  
Размеры ИБП ..... 41

# 1 / Меры безопасности



Настоящее руководство содержит информацию об установке и эксплуатации ИБП ИМПУЛЬС серии ФОРВАРД номинальной мощностью 15-20 кВА, а также инструкции по технике безопасности. Перед установкой и началом эксплуатации необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством.

## 1.1 | Общие положения

Рекомендуется сохранить настоящее руководство по эксплуатации.

Необходимо строго соблюдать все приведенные в данном руководстве указания по эксплуатации изделия. Перед использованием настоящего изделия необходимо внимательно ознакомиться с информацией по технике безопасности и особенностях эксплуатации ИБП.

ИБП ИМПУЛЬС серии ФОРВАРД предназначен для использования в трёхфазных пятипроводных (3 фазы, нейтраль, заземление) сетях переменного тока с номинальным фазным напряжением 220/230/240 В переменного тока с частотой 50 или 60Гц, с обязательным заземлением. Заводской настройкой по умолчанию является величина фазного напряжения 220 В, частота 50 Гц.

Внутренние компоненты и узлы ИБП находятся под опасным для жизни напряжением и могут иметь горячую поверхность. При установке, эксплуатации и обслуживании изделия необходимо тщательно соблюдать требования нормативной документации и соответствующего законодательства, а также придерживаться приведенных в настоящем руководстве рекомендаций – это позволит предотвратить возникновение потенциально опасных ситуаций. Пренебрежение правилами может привести к получению травм пользователем и/или повреждению оборудования. Указания по технике безопасности, представленные в настоящей инструкции, дополняют требования соответствующей регламентирующей документации. Компания-производитель не несет ответственности за ущерб, полученный в результате несоблюдения требований по технике безопасности.

## 1.2 | Транспортировка

Для предотвращения повреждений ИБП транспортировка системы должна осуществляться в оригинальной заводской упаковке.

## 1.3 | Подготовка

При перемещении ИБП из холодной среды в теплое помещение на внутренних компонентах и внутренних частях корпуса ИБП может образоваться конденсат. Перед установкой и включением устройства необходимо выдержать его в теплом помещении не менее 2-х часов и убедиться в отсутствии капель влаги.

ИБП предназначен для установки и эксплуатации только в отапливаемых помещениях с температурой воздуха 0...+40 °С. Требуется исключить возможность контакта ИБП с легковоспламеняющимися и агрессивными средами, избегать попадания в изделие пыли и воздействия прямых солнечных лучей.

## 1.4 | Установка

**ЗАПРЕЩЕНО ПОДКЛЮЧАТЬ** к выходным розеткам ИБП оборудование, суммарная мощность которого превышает номинальную мощность ИБП (значение этого параметра указано на шильдике устройства), или оборудование, имеющее большие пусковые токи (электродрели, пылесосы, фены, электродвигатели, лазерные принтеры т.д.)

Входной и выходные шнуры электропитания должны быть проложены способом, исключающим их случайное повреждение.

ИБП могут эксплуатироваться пользователями, которые не имеют специальной подготовки и опыта работы с изделием.

Вход ИБП должен подключаться к легко доступной сетевой розетке здания, находящейся вблизи места установки ИБП и имеющей заземляющий контакт. Линия электропитания розетки, к которой подключается ИБП, должна быть защищена от перегрузки и короткого замыкания автоматическим выключателем соответствующего номинала.

Для подключения ИБП к входной электрической розетке и подключения нагрузок к выходным розеткам ИБП необходимо использовать электрические шнуры, входящие в комплект поставки оборудования, или любой другой тип шнуров, удовлетворяющий действующим нормам и требованиям для такого вида продукции, при этом шнур должен соответствовать мощности подключаемого оборудования (например, сетевой шнур персонального компьютера).

## 1.5 | Эксплуатация

Не рекомендуется отключать входной сетевой шнур от ИБП и от электрической розетки здания во время работы, так как это вызовет отключение ИБП и нагрузки от цепи защитного заземления.

ИБП имеет собственный внутренний источник напряжения (аккумуляторные батареи). Выходные розетки ИБП могут находиться под напряжением, даже если система ИБП не подключена к входной электрической розетке здания.

**НЕ ДОПУСКАТЬ** попадания жидкостей или других посторонних предметов внутрь системы ИБП.

## 1.6 | Техническое обслуживание, ремонт и выявление неисправностей

На внутренних компонентах ИБП присутствует смертельно опасный уровень напряжения. Данный ИБП не содержит элементов, обслуживаемых пользователем. Ремонт устройства может выполняться только квалифицированным обслуживающим персоналом.



### **ВНИМАНИЕ!**

Опасность поражения электрическим током. Даже после физического отключения устройства от входной электросети компоненты внутри системы ИБП остаются подключенными к аккумуляторной батарее и находятся под опасным напряжением.

Перед очисткой необходимо выключить ИБП и отключить его от питающей сети и нагрузки.

Очистку от пыли и загрязнений ИБП следует осуществлять сухой тканью. Запрещено использовать жидкие или аэрозольные чистящие средства.

Перед выполнением ремонта и / или технического обслуживания, необходимо отсоединить блок АКБ и убедиться в отсутствии опасного напряжения на шине постоянного тока и выводах электролитических конденсаторов внутри ИБП.

Обслуживание аккумуляторов должно выполняться или контролироваться персоналом, обладающим

соответствующей квалификацией и опытом работы с АКБ, с соблюдением всех необходимых мер предосторожности. Не допускайте посторонний персонал к обслуживанию АКБ. Требуется правильная утилизация аккумуляторов. Утилизация неисправных или выработавших свой ресурс батарей должна производиться строго в соответствии с местным законодательством, экологическими нормами и правилами утилизации.



**ВНИМАНИЕ!**  
**ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ!**

**АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ (АКБ) МОГУТ ПРЕДСТАВЛЯТЬ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА!**

Контур батареи гальванически не изолирован от входных клемм ИБП.

Аккумуляторные батареи имеют высокий ток короткого замыкания и могут вызвать поражение электрическим током.

**Во избежание травм при любых манипуляциях с АКБ необходимо выполнение следующих требований:**

- Обязательное использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) от поражения электрическим током (резиновые перчатки, сапоги и пр.)
- Перед проведением работ требуется снять кольца, часы и другие металлические предметы.
- При работе необходимо использовать только инструменты с изолированными рукоятками.
- Запрещено класть инструмент и металлические предметы на АКБ.
- При наличии механических повреждений АКБ или признаков утечки, необходимо обратиться к поставщику или в авторизованный сервисный центр.
- Запрещается использовать повреждённые АКБ.
- Не допускается утилизация аккумуляторов путём сжигания. Возможен взрыв!
- Использование, транспортировка и утилизация АКБ должны осуществляться в соответствии с требованиями промышленных регламентов и законодательства по обращению с опасными отходами.

Чтобы предотвратить возгорание при замене предохранителя, необходимо устанавливать предохранители того же типа и номинала, что был установлен ранее.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** вскрывать корпус ИБП для получения доступа ко внутренним компонентам устройства – это может привести к поражению электрическим током или стать причиной возгорания.

**Таблица 1.1. Предупреждающие знаки, используемые в настоящем руководстве**

 ВНИМАНИЕ!	<p>Опасность поражения электрическим током!</p>
 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	<p>Чтобы избежать повреждения оборудования, внимательно ознакомьтесь с информацией настоящего руководства.</p>




## 2 / Описание изделия



Источники бесперебойного питания серии ФОРВАРД относятся к типу ИБП с двойным преобразованием энергии. Данная серия ИБП построена на основе технологии Online (двойное преобразование с независимым уровнем напряжения и частоты на выходе — VFI), что позволяет получить качественное синусоидальное напряжение для питания электронного оборудования, чувствительного к искажениям и помехам. Номинальная мощность ИБП составляет 15-20 кВА (в зависимости от выбранной модели).

В данном разделе приведено краткое описание ИБП, включая модельный ряд и принцип работы.

### 2.1 | Электромагнитная совместимость

<b>* Безопасность</b>	
Стандарт IEC/EN 62040-1-1	
<b>* Электромагнитные помехи (EMI)</b>	
Кондуктивное излучение..... IEC/EN 62040-2	Категория С3
Эмиссионное излучение..... IEC/EN 62040-2	Категория С3
<b>* EMC</b>	
ESD..... IEC/EN 61000-4-2	Уровень 4
RS..... IEC/EN 61000-4-3	Уровень 3
EFT..... IEC/EN 61000-4-4	Уровень 4
SURGE..... IEC/EN 61000-4-5	Уровень 4
Низкочастотные сигналы..... IEC/EN 61000-2-2	
 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:</b> Данный продукт предназначен для коммерческого и промышленного применения во вторичных цепях электроснабжения внутри зданий, могут потребоваться ограничения по установке или дополнительные меры для предотвращения помех.	

### 2.2 | Свойства и преимущества

В ИБП серии ФОРВАРД мощностью 15-20 кВА применяются следующие современные функции и технологии:

- Полностью цифровая технология управления на основе DSP (цифровые сигнальные процессоры) для достижения высокой надежности и производительности.
- Цифровое и интеллектуальное управление АКБ для продления срока службы батарей.
- ЖК дисплей и светодиодная индикация, отображающие всю системную информацию.
- Скорость вентиляторов охлаждения автоматически регулируется в зависимости от уровня нагрузки, входного напряжения или режима работы.

- Электронная регулировка зарядного тока и напряжения.
- Автоматическое изменение напряжения полного разряда АКБ (EOD) в зависимости от уровня нагрузки.
- Температурная компенсация тока заряда АКБ (опция).
- Непрерывный контроль исправности цепи АКБ (контроль отключения батарей).
- Функции самодиагностики и самозагрузки.

## 2.3 | Модели

Доступные модели показаны в Таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Модели ИБП**

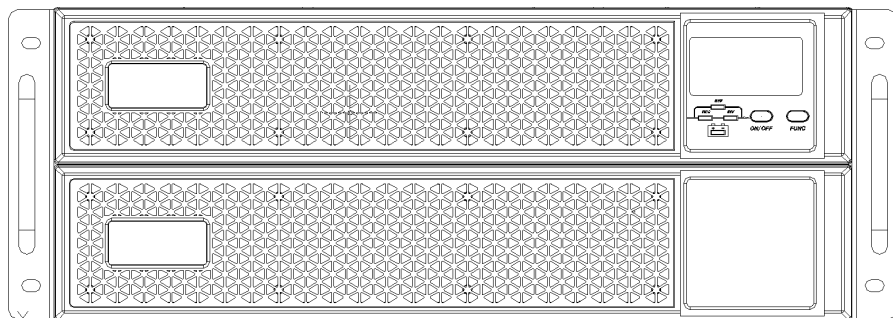
Модель	Номинальная мощность, ВА / Вт
ФОРВАРД 3115 с увеличенным временем автономии	15000 / 15000
ФОРВАРД 3120 с увеличенным временем автономии	20000 / 20000

ИБП с увеличенным временем автономии: без встроенных АКБ, максимальный зарядный ток 8 А, настраивается. 12 А — опционально.

Стандартный ИБП: со встроенными АКБ, зарядный ток 1А.

## 2.4 | Внешний вид

На Рисунке 2.1 и 2.2 представлен вид спереди и вид сзади ИБП серии ФОРВАРД.



*Рисунок 2.1. Вид спереди*

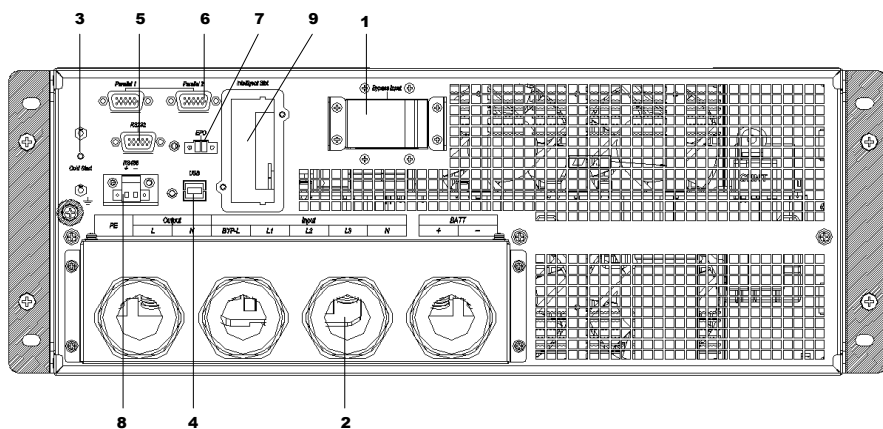


Рисунок 2.2. Вид сзади

В Таблице 2.2 приведено описание разъемов и интерфейсов, расположенных на тыльной стороне корпуса ИБП.

**Таблица 2.2. Описание разъемов и интерфейсов**

1	Автоматический выключатель цепи байпаса
2	Клеммы: сеть, выход, АКБ
3	Кнопка «холодного» старта
4	USB. Опционально
5	RS232
6	Параллельные порты. Опционально
7	EPO (аварийное отключение)
8	RS485
9	Смарт-слот

## 2.5 | Описание системы

ИБП состоит из следующих основных блоков: Выпрямитель, Зарядное устройство, Инвертор, Статический (электронный) байпас. Для обеспечения автономного электропитания нагрузки в случае отказа питающей сети к ИБП следует подключить один или несколько батарейных массивов (комплектов АКБ). Структура ИБП показана на Рисунке 2.3.

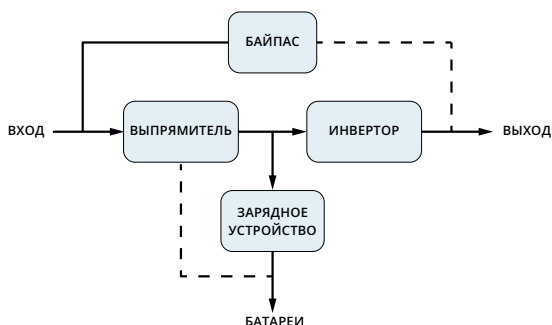


Рисунок 2.3. Структура ИБП

### 2.5.1. Цепь выпрямителя/ корректора коэффициента мощности (PFC)

В нормальном режиме работы цепь выпрямителя/корректора коэффициента мощности (PFC) преобразует сетевое напряжение переменного тока в регулируемое напряжение шины постоянного тока, не искажая форму кривых тока и напряжения питающей сети. Выпрямленное напряжение с шины постоянного тока является входным для инвертора. Синусоидальная форма потребляемого из входной сети тока обеспечивает следующие преимущества:

- ИБП максимально эффективно использует энергию питающей сети, отсутствует реактивная составляющая при потреблении энергии из сети;
- ИБП не вносит гармонические искажения в форму напряжения питающей сети.
- Обеспечивается отсутствие влияния работы ИБП на других потребителей, подключённых к той же питающей сети.

### 2.5.2. Инвертор

В нормальном режиме работы инвертор преобразует постоянное напряжение с шины постоянного тока в стабилизированное синусоидальное напряжение переменного тока на выходе. При пропадании сетевого напряжения и отключении выпрямителя инвертор получает необходимую энергию от аккумуляторного массива через преобразователь напряжения (DC/DC конвертер). В обоих режимах работы инвертор непрерывно преобразует постоянное напряжение на входе в напряжение синусоидальной формы на выходе.

### 2.5.3. Зарядное устройство

Зарядное устройство осуществляет управляемый интеллектуальный заряд батарей. При наличии электропитания на входе ИБП процесс заряда АКБ осуществляется непрерывно, даже когда ИБП выключен.

### 2.5.4. DC/DC конвертер

DC/DC конвертер представляет собой повышающий преобразователь напряжения, который осуществляет преобразование постоянного напряжения аккумуляторного массива в постоянное напряжение оптимальной для работы инвертора величины.

Повышающий преобразователь также является частью схемы корректора коэффициента мощности.

### 2.5.5. АКБ

ИБП ФОРВАРД мощностью 15-20 кВА рассчитаны на работу с внешним массивом необслуживаемых свинцово-кислотных аккумуляторов с клапаном сброса (VRLA). Для обеспечения максимального срока службы батарей следует эксплуатировать ИБП при температуре окружающего воздуха +20... +25 °C.

### 2.5.6. Статический байпас

ИБП оснащен встроенным электронным байпасом, обеспечивающим альтернативный путь для питания нагрузки от входной сети в случае возникновения неисправности ИБП. Если ИБП перегружен, перегрет или возникло любое другое условие отказа, ИБП автоматически переключает подключенную нагрузку на байпас. Режим байпаса обозначается звуковым сигналом, включением светодиодного индикатора Байпаса и отображением режима работы на мнемосхеме ЖК-дисплея. Чтобы вручную переключить нагрузку из нормального режима (с инвертора) на байпас, следует нажать и удерживать кнопку ESC/OFF до звукового сигнала (функция байпаса при этом не должна быть запрещена в настройках ИБП, в противном случае ИБП отключит нагрузку).



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Питание через байпас НЕ защищает подключенное оборудование от помех и прерываний напряжения питающей сети.

## 2.6 | Режимы работы ИБП

ИБП может работать в следующих режимах: нормальный режим, режим байпаса, режим работы от АКБ, ЭКО-режим, режим преобразователя частоты, режим самозагрузки.

### Нормальный режим

Как показано на Рисунке 2.4, в нормальном режиме выпрямитель преобразует входное напряжение переменного тока в постоянное, которое поступает на вход инвертора и зарядного устройства. Инвертор выполняет обратное преобразование и питает нагрузку переменным напряжением. При этом частота напряжения на выходе инвертора автоматически синхронизируется с частотой напряжения входной электросети (в допустимых пределах). Если частота входной сети выходит за пределы допустимого диапазона, ИБП переходит в режим фиксированной частоты. Зарядное устройство в нормальном режиме осуществляет заряд аккумуляторов.

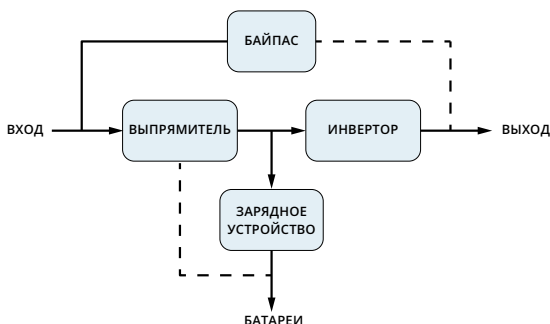


Рисунок 2.4. Нормальный режим

### Режим статического байпаса

Если инвертор неисправен или перегружен, ИБП переключается в режим байпаса. Также режим байпаса может быть активирован пользователем нажатием кнопки «Отм/Выкл», ИБП при этом перейдет из нормального режима в режим байпаса (если режим байпаса разрешен в настройках ИБП). Нагрузка в этом режиме будет получать питание напрямую от входной сети, защита потребителей, подключенных к ИБП, в этом случае не осуществляется. Заряд АКБ в этом режиме продолжается. Функциональная схема ИБП при работе в режиме байпаса приведена на Рисунке 2.5.

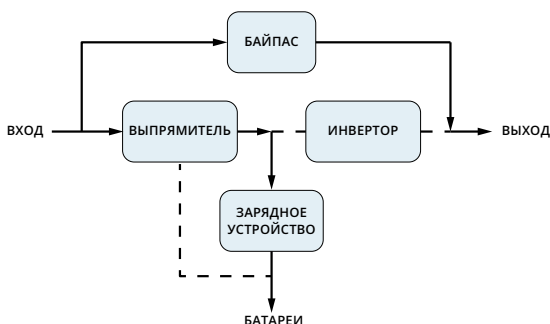


Рисунок 2.5. Режим байпаса

### Режим работы от АКБ

Если при работе ИБП в нормальном режиме параметры входной сети выходят за пределы рабочего диапазона (либо входное напряжение полностью пропадает), ИБП автоматически переходит в режим работы от аккумуляторных батарей. В этом режиме инвертор получает питание от АКБ (батареи разряжаются) и продолжает обеспечивать нагрузку качественным напряжением. Функциональная схема ИБП при работе в режиме от АКБ приведена на Рисунке 2.6.



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Нажатие кнопки «Отм/Выкл» в режиме работы от АКБ полностью обесточивает ИБП и все подключенные нагрузки!

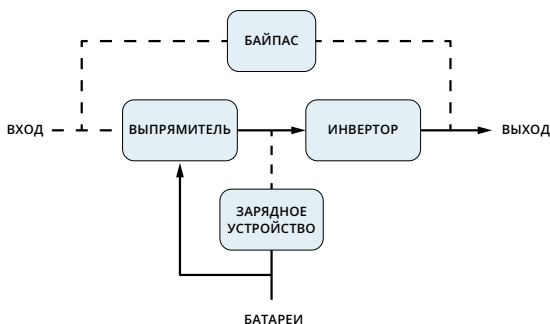


Рисунок 2.6. Режим работы от АКБ

### Эко-режим (только для одиночного ИБП)

При работе ИБП в эко-режиме питание на нагрузку подаётся по цепи байпаса. Инвертор при этом находится в режиме ожидания, зарядное устройство работает штатно. Значение КПД при работе в данном режиме достигает 98%. При отказе входной сети (либо выходе ее параметров за допустимые пределы) нагрузка мгновенно переключается на питание от инвертора, что обеспечивает полную защиту подключенных к выходу потребителей. Функциональная схема ИБП при работе в эко-режиме приведена на Рисунке 2.7.

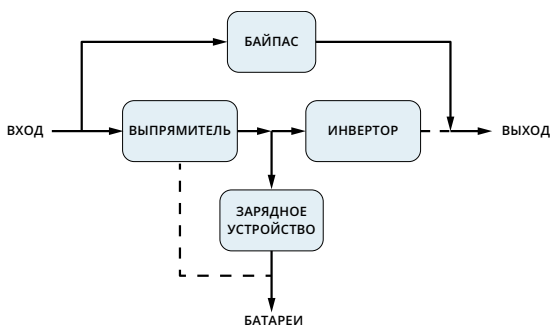


Рисунок 2.7. Эко-режим

## Режим частотного преобразователя

В этом режиме частота на входе и на выходе ИБП отличаются, переход на байпас запрещён.



ПРИМЕЧАНИЕ:

- При превышении времени перегрузки ИБП отключит нагрузку.
- Уровень нагрузки не должен превышать 50% от номинальной.

## Режим самозагрузки

При желании пользователь может проверить работоспособность ИБП на полную нагрузку физически не подключая нагрузку к выходу ИБП. Это возможно в режиме самозагрузки, когда ток течёт через выпрямитель, инвертор и возвращается в сеть по цепи байпаса. При имитации 100% нагрузкой потери энергии составят всего 5%. Схема работы ИБП в режиме самозагрузки приведена на Рисунке 2.8.

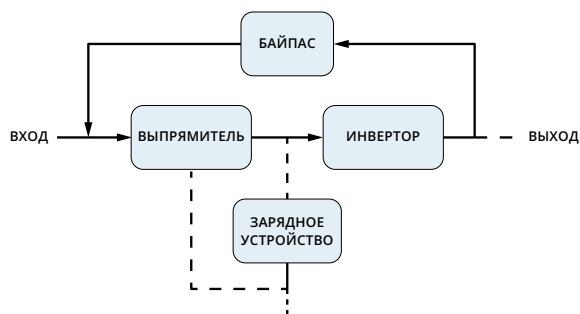


Рисунок 2.8. Самозагрузка

## 2.7 | Технические характеристики

Таблица 2.3. Технические характеристики ФОРВАРД 15-20 кВА

МОДЕЛЬ		ФОРВАРД 3115	ФОРВАРД 3120
Мощность, ВА/Вт		15/15	20/20
<b>ВХОД</b>			
Подключение		Трехфазное (3P + N + PE) или однофазное (1P + N + PE) (настраивается)	
Номинальное напряжение, В перем. тока		380/400 (линейное) / 220/230 (фазное)	
Допустимый диапазон входных напряжений, В перем. тока	Нижняя граница фазного напряжения перехода в режим АКБ	176 при нагрузке 91 ... 100% 154 при нагрузке 76 ... 90% 132 при нагрузке 51 ... 75% 110 при нагрузке < 50%	
	Нижняя граница фазного напряжения возврата в нормальный режим	192 при нагрузке 91 ... 100% 170 при нагрузке 76 ... 90% 145 при нагрузке 51 ... 75% 121 при нагрузке < 50%	
	Верхняя граница фазного напряжения перехода в режим АКБ	288	
	Верхняя граница фазного напряжения возврата в нормальный режим	281	
Допустимый диапазон входной частоты, Гц		40 ... 70	
Входной коэффициент мощности		≥ 0.99	



МОДЕЛЬ		ФОРВАРД 3115	ФОРВАРД 3120
Максимальный входной ток (при номинальном напряжении 400В и трехфазном подключении), А		29	38
Суммарный коэффициент гармонические искажения входного тока THDi		< 4 %	
Допустимый диапазон напряжений байпаса , в перем. тока		<b>Верхний предел напряжения байпаса</b> +25% ... + 10%: настраивается, по умолчанию: +15% <b>Нижний предел напряжения байпаса</b> -40% ... - 10%: настраивается, по умолчанию: -20%	
Совместная работа с генератором		Поддерживается	
ВЫХОД			
Подключение		Однофазное (1P + N)	
Номинальное выходное напряжение, В		220/230/240 (настраивается)	
Выходной ток (при номинальном напряжении 230 В перем. тока), А		65	86
Выходной коэффициент мощности		1	
Стабильность напряжения		± 1%	
Номинальная выходная частота, Гц	Нормальный режим (синхронизация с входной сетью)	45 ... 55 (вход 50 Гц); 55 ... 65 (вход 60Гц), настраивается	
	Режим АКБ	50/60 ± 0.1%	
Крест-фактор		3:1	
Суммарный коэфф. гармонических искажений выходного напряжения THDu		≤ 1% при линейной нагрузке ≤ 3% при нелинейной нагрузке	
Форма сигнала		Чистая синусоида	
Время переключения, мс	Нормальный режим <-> режим АКБ	0	
	Нормальный режим <-> режим байпас	0	
КПД	Нормальный режим	95%	
	ECO режим	98%	
АКБ			
Параметры встроенных АКБ (VRLA)		Внешние АКБ	
Номинальное напряжение шины АКБ, В пост. тока		192/216/240/264/288 (настраивается, по умолчанию 192В)	
Время резервирования (при номинальной нагрузке), мин		Зависит от емкости внешних АКБ	
Напряжение поддерживающего (Float) подзаряда, В/эл.		2.10 ÷ 2.35 (настраивается, по умолчанию 2.25)	
Максимальный ток заряда АКБ, А		5 (настраивается)	

МОДЕЛЬ		ФОРВАРД 3115	ФОРВАРД 3120
СИСТЕМНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ			
Перегрузочная способность	Нормальный режим / Режим АКБ	105%...110%: переход на байпас / отключение ч-з 10 мин 111%...125%: переход на байпас / отключение ч-з 1 мин 126%...150%: переход на байпас / отключение ч-з 30 сек >150%: переход на байпас / отключение через 200 мсек	
	Режим байпаса	> 125%: время работы не ограничено 126%...130%: отключение через 5 мин 131%...150%: отключение через 1 мин > 150%: отключение через 200 мсек	
Защита от короткого замыкания на выходе		Отключение ИБП	
Перегрев		Нормальный режим: переход на байпас Режим АКБ: отключение ИБП	
Низкий заряд АКБ		Сигнал тревоги и отключение ИБП	
Аварийное отключение по внешнему сигналу (ЕРО)		Отключение ИБП	
Индикация (аудио и визуальная)		Отказ входной сети, низкий уровень заряда АКБ, перегрузка, общая авария, режим байпаса, режим АКБ	
Встроенные коммуникационные интерфейсы		USB (опционально), RS232, EPO, RS485, Смарт-слот (для опциональной установки SNMP/Сухих контактов), карта параллельной работы (опционально)	
Параллельная работа		До 4-х ИБП	
Входные/выходные разъемы переменного тока		Клеммы / Клеммы	
ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА			
Температура эксплуатации / хранения		0...+40 °C / -40...+70 °C	
Допустимая влажность		20 ... 95 % при 0...+40 °C (без конденсации)	
Высота установки над уровнем моря, м		< 1500 (100% нагрузка), линейное снижение выходной мощности до 67% при высоте установки 5000 м	
Уровень шума		< 62 дБА на расстоянии 1 м	
ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ			
Габариты (ШхГхВ), мм		440x730x170 (4U)	
Масса, кг		23	23.5
СТАНДАРТЫ			
Безопасность		IEC/EN62040-1, IEC/EN60950-1	
ЭМС		IEC/EN62040-2, IEC61000-4-2, IEC61000-4-3, IEC61000-4-4, IEC61000-4-5, IEC61000-4-6, IEC61000-4-8	



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При установке ИБП на высоте над уровнем моря, превышающей 1000 м, необходимо учесть снижение доступной мощности.

## 3 / Установка и подключение



Все работы по установке и подключению ИБП должны выполняться исключительно квалифицированным инженерным персоналом.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Перед установкой следует произвести визуальный осмотр устройства. Необходимо убедиться в отсутствии повреждений упаковки и оборудования. Оригинальную упаковку следует хранить в надежном месте для дальнейшего использования.

### 3.1 | Проверка во время распаковки устройства

Не рекомендуется опираться на ИБП при извлечении его из упаковки.

Необходимо произвести визуальную оценку внешнего вида ИБП на предмет повреждений во время транспортировки, запрещено включать ИБП в случае обнаружения какого-либо повреждения. Обо всех выявленных необходимо сообщить поставщику оборудования и перевозчику.

Проверить комплектацию в соответствии с упаковочным листом и обратиться к поставщику в случае отсутствия каких-либо деталей.

В комплект поставки ИБП входит:

- Источник бесперебойного питания соответствующей модели
- Руководство пользователя ИБП

### 3.2 | Установка ИБП

Устройства серии ФОРВАРД могут быть установлены двумя способами: вертикальная напольная установка или установка в стандартный телекоммуникационный шкаф (19" стойка).



ВНИМАНИЕ!

1. ИБП рассчитан для установки и эксплуатации внутри отапливаемых помещений. Охлаждение ИБП обеспечивается встроенной системой принудительной вентиляции. ИБП следует размещать вдали от источников влаги, высокой температуры, легковоспламеняющихся или агрессивных сред, пыли, прямых солнечных лучей.
2. При установке ИБП необходимо обеспечить достаточное свободное пространство для беспрепятственной циркуляции воздуха – не менее 0,5 м спереди и сзади ИБП. Следует убедиться, что вентиляционные отверстия на передней и задней панелях ИБП не заблокированы.
3. При перемещении устройства из холодной среды в тёплое помещение снаружи и внутри ИБП может образоваться конденсат. В этом случае перед установкой и включением устройства следует выдержать ИБП в тёплом помещении до полного высыхания конденсата.

### 3.2.1. Напольная установка

Вне зависимости от конфигурации системы (одиночный ИБП, одиночный ИБП с одним или несколькими батарейными модулями) методы вертикальной установки идентичны. Перед установкой необходимо подготовить свободное место и установочные опоры (4 шт.), которые не входят в стандартный комплект поставки и заказываются дополнительно.

1. Необходимо соединить опоры, как показано на Рисунке 3.1.

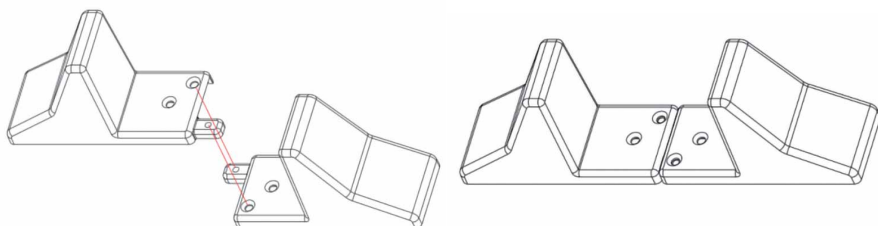


Рисунок 3.1. Сборка опор для вертикальной установки

2. Изменить расположение ЖК-дисплея.

- а) Снять пластиковую накладку лицевой панели и демонтировать ручки, как показано на Рисунке 3.2

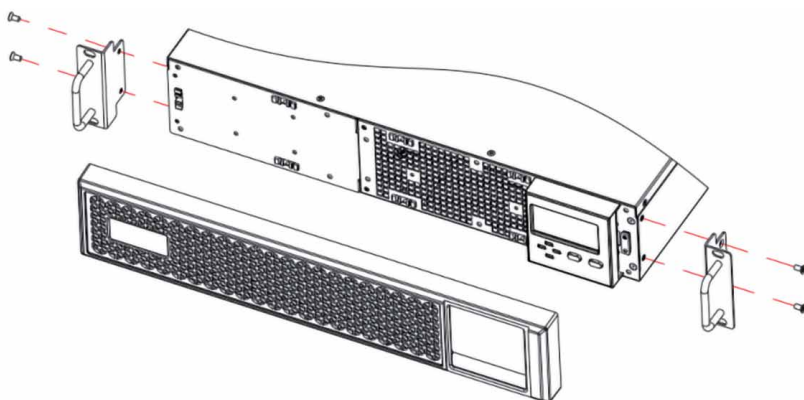


Рисунок 3.2. Демонтаж лицевой панели

- б) Извлечь дисплей и повернуть его на 90 градусов по часовой стрелке, после чего вставить на место (см. Рисунок 3.3).

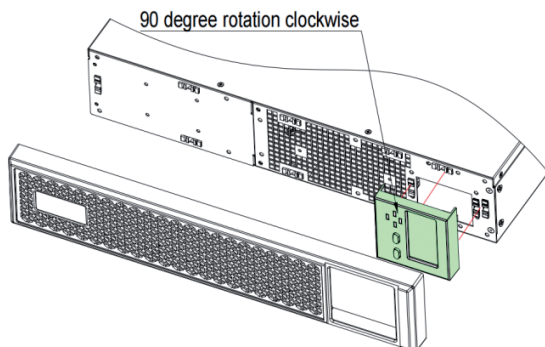


Рисунок 3.3. Поворот ЖК-дисплея

- в) Поставить переднюю панель на место.
3. Расположить ИБП на собранном основании.

### 3.2.2. Установка в стойку

При монтаже системы в стойку в первую очередь следует устанавливать наиболее тяжёлые элементы – АКБ, размещая их в направлении от нижних ярусов к верхним. Установку тяжёлых элементов рекомендуется осуществлять силами как минимум двух специалистов. Порядок действий при монтаже приведен ниже.

1. Установить в стойку соответствующие направляющие.
2. Установить батарейный кабинет и ИБП на направляющие, после чего зафиксировать модули в стойке, как показано на Рисунке 3.4.

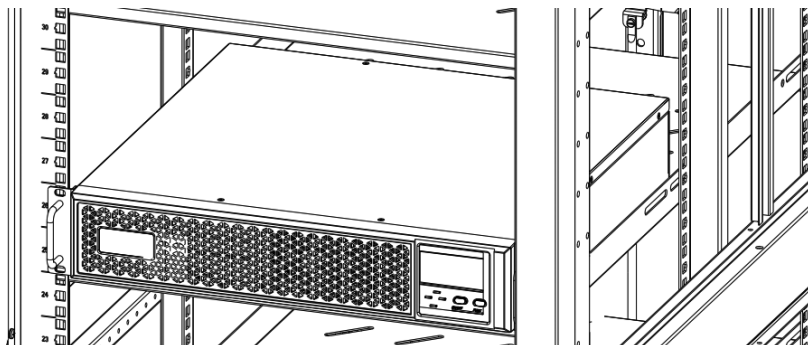


Рисунок 3.4. Установка ИБП в стойку

### 3.3 | Силовые подключения

Рекомендуемые параметры силовых кабелей и автоматических выключателей приведены в Таблице 3.1.

**Таблица 3.1. Рекомендуемые параметры силовых кабелей и автоматических выключателей**

Номинальная мощность	Сетевой вход	Нагрузка	АКБ
15 кВА	6AWG / 16 мм <sup>2</sup>	6AWG / 16 мм <sup>2</sup>	4AWG / 25мм <sup>2</sup>
20 кВА	4AWG / 25мм <sup>2</sup>	4AWG / 25мм <sup>2</sup>	2AWG / 35мм <sup>2</sup>
	Номинал сетевого АВ	Номинал выходного АВ	Выключатель АКБ
15 кВА	100А 3Р	100А	100А
20 кВА	125А 3Р	125А	125А



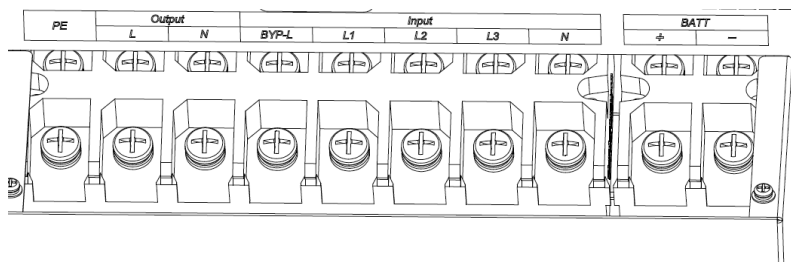
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для моделей с увеличенным временем резервирования необходимо убедиться, что ёмкость подключенных АКБ больше 38 Ач, чтобы избежать перезаряда. Если нет, необходимо установить ток заряда меньше 0,2\*Ач.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Необходимо убедиться, что все проводники надёжно присоединены к соответствующим клеммам.



*Рисунок 3.5. Силовые клеммы ИБП ФОРВАРД 31*

1. Снять защитный кожух с клемм, расположенных на задней панели ИБП.
2. Подключить входные и выходные силовые кабели к соответствующим клеммам.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Рекомендуется включить автоматический выключатель переменного тока между выходом ИБП и нагрузкой для защиты ИБП от возможных повреждений, вызванных выходом из строя нагрузки..

### 3.4 | Подключение внешних АКБ

1. Подключить выключатель постоянного тока в разрыв цепи между ИБП и АКБ.
2. Перед подключением кабелей к ИБП перевести выключатель в разомкнутое положение.
3. Подключить батарейные кабели к соответствующим клеммам ИБП (см. Рисунок 3.5).

### 3.5 | Подключение кабелей параллельной работы

1. Понадобится 2 кабеля обмена данными типа DB15.
2. Подключить все входные кабели ИБП через индивидуальные АВ переменного тока, как показано на Рисунок 3.6.
3. Подключить все выходные кабели всех ИБП системы к выходному выключателю.
4. Рекомендуемые параметры для выбора автоматических выключателей приведены в Таблице 3.1.



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Рекомендации по выбору выходных кабелей:

- Длина выходного кабеля должна быть менее 20 м.
- Разница длин входных/выходных кабелей у всех ИБП не должна превышать 10%.

Схемы подключения приведены на Рисунок 3.6.

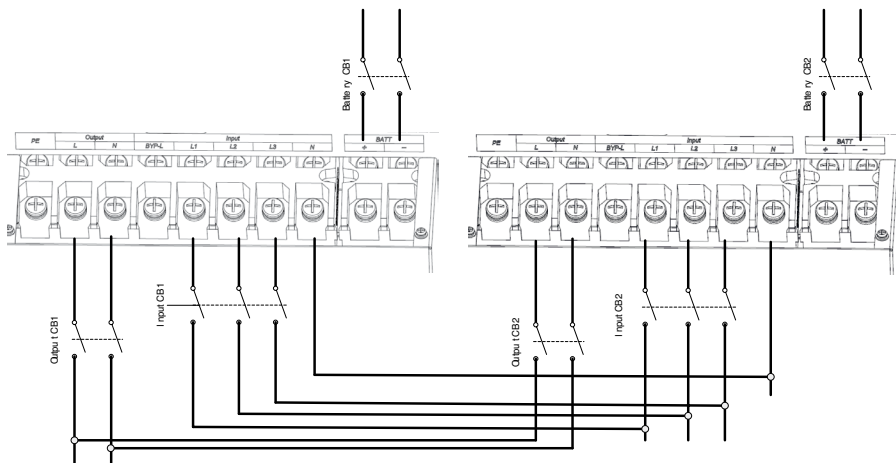


Рисунок 3.6. Параллельное подключение ФОРВАРД 31 15-20 кВА

### 3.6 | Кабели обмена данными

Кабели обмена данными: USB и кабель параллельной работы.

Подключение USB кабеля:

1. Подключить USB кабель к разъёму USB, расположенному на тыльной стороне ИБП (см. Рисунок 2.2).
2. Подключить USB кабель к ПК или контроллеру.

#### Подключение кабелей параллельной работы:

Если параллельно подключаются два ИБП, схема соединения портов приведена на Рисунке 3.7.

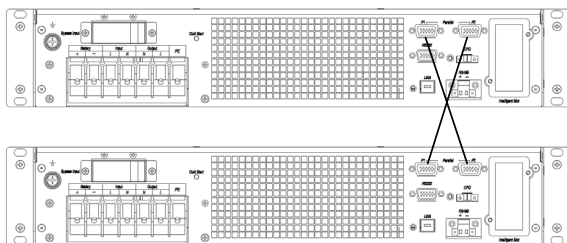


Рисунок 3.7. Два ИБП параллельно

Если параллельно подключается три или больше ИБП, схема соединения портов приведена на Рисунке 3.8

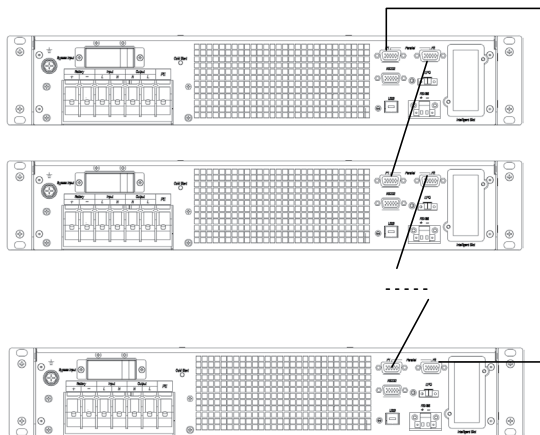


Рисунок 3.8. Параллельная система из трёх ИБП



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для работы в параллельном режиме ИБП настраивается аккредитованным инженером.



## 4 / Управление и индикация



Панель управления ИБП размещена на лицевой стороне устройства и состоит из ЖК-дисплея (отображение значений параметров и настроек ИБП), четырёх светодиодных индикаторов состояния, образующих мнемосхему системы, и двух кнопок управления.

### 4.1 | Описание панели управления ИБП

Вид панели оператора приведен на Рисунке 4.1.

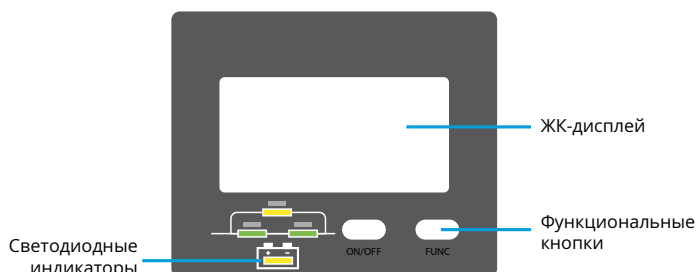


Рисунок 4.1. Панель управления ИБП

#### 4.1.1. Элементы панели оператора

Описание элементов панели оператора приведено в Таблице 4.1.

Таблица 4.1. Описание элементов панели оператора

Кнопка	Описание и функции
ON/OFF	Нажатие ON/OFF для активации процедуры «холодного» старта от АКБ Нажатие и удерживание ON/OFF в течение 2,5 с для отключения инвертора и перехода на байпас Нажатие и удерживание ON/OFF в течение 2,5 с для полного отключения ИБП, работающего в режиме от АКБ Нажатие ON/OFF в режиме настройки для подтверждения ввода редактируемого параметра
FUNC	Нажатие FUNC для перехода на следующую страницу меню Нажатие и удерживание FUNC в течение 2,5 на первой странице меню для отключения системных звуков, повторное длительное нажатие – для включения Совместное нажатие и удерживание FUNC и ON/OFF в течение 2,5 с для входа в меню настроек Нажатие и удерживание FUNC в течение 2,5 с на четвёртой странице меню для сброса ошибок

Светодиодные индикаторы	Описание и функции
REC	Индикатор выпрямителя: непрерывное свечение зелёного цвета – работает нормально, зелёный мигающий – в процессе запуска, нет свечения – не работает
INV	Индикатор инвертора: непрерывное свечение зелёного цвета – работает нормально, зелёный мигающий – в процессе запуска или в режиме ЭКО, нет свечения – не работает
BYP	Индикатор байпаса: непрерывное свечение жёлтого цвета – работает нормально, жёлтый мигающий – ошибка или авария байпаса, нет свечения – ИБП работает в нормальном режиме, параметры байпаса в пределах допустимой нормы
BAT	Индикатор АКБ: непрерывное свечение жёлтого цвета – АКБ разряжаются, жёлтый мигающий – АКБ не подключены или ошибка АКБ, нет свечения – АКБ подключены

## 4.2 | ЖК-дисплей

Компоненты ЖК-дисплея приведены на Рисунке 4.2.

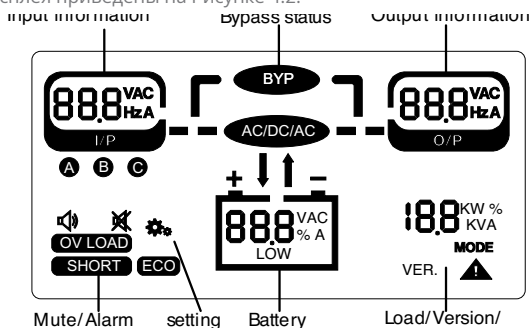


Рисунок 4.2. Компоненты ЖК-дисплея

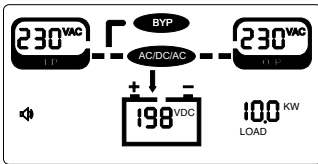
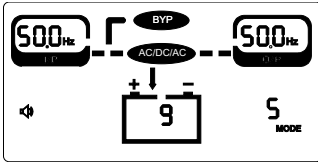
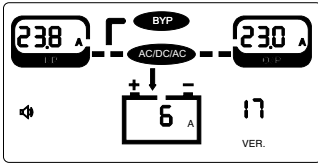
Описание компонентов ЖК-дисплея приведено в Таблице 4.2.

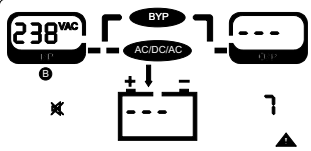
Таблица 4.2. Компоненты ЖК-дисплея

Позиция	Описание
Input information (Параметры входа)	<b>Main input</b> (Сетевой вход): напряжение (VAC, В переменного тока), ток (A), частота (Hz, Гц), «A, B, C» – отображается для соответствующей фазы <b>Bypass input</b> (Ввод байпаса) (мигает пиктограмма «B»): напряжение (VAC, В переменного тока), ток (A), частота (Hz, Гц)
Battery information (Параметры АКБ)	<b>Battery</b> (АКБ): напряжение (VDC, В постоянного тока), разрядный / зарядный ток (A), доступная ёмкость (%), предупреждение о низком напряжении на АКБ (LOW!)

Позиция	Описание
Output information (Параметры выхода)	<b>Output information</b> (Параметры выхода): напряжение (VAC, В переменного тока), ток (A), частота (Hz, Гц)
Alarm (Аварийные оповещения)	🔊: Включение / выключение звуковых оповещений: <b>OV LOAD!:</b> перегрузка <b>SHORT:</b> короткое замыкание на выходе <b>ECO:</b> работа в ЭКО-режиме
Load/Version/Code (Нагрузка / Версия / Код)	<b>Load</b> (Нагрузка): активная нагрузка (KW, кВт), полная нагрузка (KVA, кВА), процент нагрузки от номинального значения (%) <b>VER:</b> версия прошивки <b>MODE:</b> режим работы: S — одиночный, P — параллельный, E — ЭКО-режим, A — режим самозагрузки ⚠️: код ошибки в соответствии с Разделом 7 (Поиск и устранение неисправностей)
Others (Другое)	<b>SETTING</b> (Настройки): ЖК-дисплей в режиме настройки параметров <b>BYPASS:</b> байпас

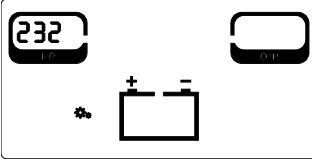
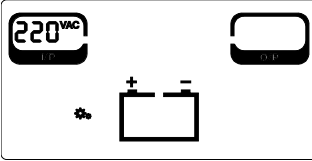
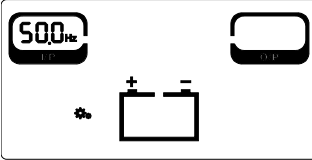
## Нажатие кнопки FUNC:

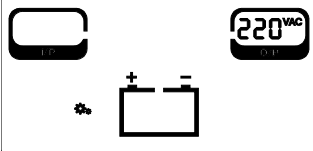
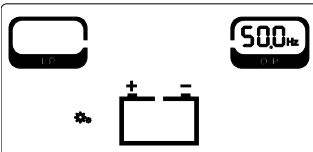
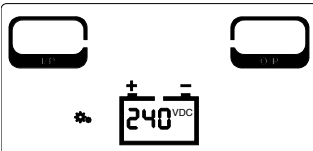
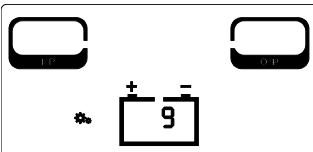
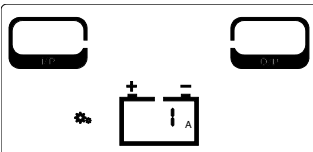
Страница	Описание
	<b>P1:</b> IP (входное напряжение): 230VAC (В переменного тока) OP (выходное напряжение): 230VAC (В переменного тока) Напряжение на АКБ: 198VDC (В постоянного тока) LOAD (Нагрузка): 10KW (кВт) Процент нагрузки (%), активная мощность (KW, кВт), полная мощность (KVA, кВА) выводятся поочередно Нажатие и удерживание «FUNC» на протяжении 2,5 с выключает звук
	<b>P2:</b> IP (входная частота): 50Hz (Гц) OP (выходная частота): 50Hz (Гц) АКБ (номинальная ёмкость 1 АКБ): 9 (Ач) Если разрешена индикация доступной ёмкости АКБ, то доступная ёмкость и номинальная ёмкость АКБ выводятся поочередно MODE (режим работы системы): S – одиночный ИБП
	<b>P3:</b> IP (входной ток): 23.8A OP (выходной ток): 23A Ток в цепи АКБ: 6A (стрелка вниз: заряд, стрелка вверх: разряд, стрелка отсутствует: АКБ не подключены) Версия прошивки: VER. V1.017 (1 и 17 отображаются поочередно)

Страница	Описание
	<p><b>P4:</b> «B»: : если мигает пиктограмма «B», то отображаются параметры байпаса Входное напряжение: 220VAC (В переменного тока) ⚠ код аварии: 07 Зажатие и удерживание в течение 2,5 с кнопки «FUNC» приводит к сбросу ошибок</p>

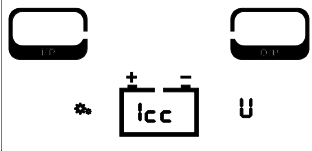
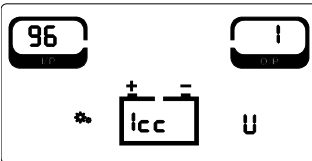
### 4.3 | Настройки

Для входа в режим настройки необходимо совместно нажать и удерживать нажатыми кнопки «ON/OFF» и «FUNC» не менее 2,5 с. В режиме настройки появляется надпись «SETTING» в нижней части дисплея и все светодиодные индикаторы мигают. На ЖК-дисплее поочередно отображаются текущие настройки.

Страница	Описание	
<p><b>Main page</b> (Домашняя страница)</p>	<p>Нажать «FUNC» для выбора меню настроек, нажать «ON/OFF» для подтверждения выбора и ввода значений. 123 — номинальные значения 232 — настройки интерфейса RS232 345 — настройки SNMP карты 485 — настройки интерфейса 485 567 — восстановление заводских настроек</p>	
<p><b>Input rated voltage setting</b> (Установка номинального значения входного напряжения)</p>	<p>Номинальное значение входного напряжения может быть выбрано из: 110 / 115 / 120 / 200 / 208 / 220 / 230 / 240 В переменного тока, для выбора требуемого значения необходимо нажать «FUNC», для подтверждения выбора и перехода на следующую страницу — нажать «ON/OFF»</p>	
<p><b>Input rated frequency setting</b> (Установка номинального значения входной частоты)</p>	<p>Может быть выбрано: 50 / 60 Гц, для выбора требуемого значения необходимо нажать «FUNC», для подтверждения выбора и перехода на следующую страницу — нажать «ON/OFF»</p>	

Страница	Описание	
<b>Output rated voltage setting</b> (Установка номинального значения выходного напряжения)	Номинальное значение выходного напряжения может быть выбрано из: 110 / 115 / 120 / 200 / 208 / 220 / 230 / 240 В переменного тока, для выбора требуемого значения необходимо нажать «FUNC», для подтверждения выбора и перехода на следующую страницу — нажать «ON/OFF»	
<b>Output rated frequency setting</b> (Установка номинального значения выходной частоты)	Может быть выбрано: 50 / 60 Гц, для выбора требуемого значения необходимо нажать «FUNC», для подтверждения выбора и перехода на следующую страницу — нажать «ON/OFF»	
<b>Battery number setting</b> (Установка количества АКБ в массиве)	Количество АКБ в массиве может быть выбрано: 10 (120 В постоянного тока) / 12 (144 В постоянного тока) / 16 (192 В постоянного тока) / 20 (240 В постоянного тока), для выбора требуемого значения необходимо нажать «FUNC», для подтверждения выбора и перехода на следующую страницу — нажать «ON/OFF»	
<b>Battery capacity setting</b> (Установка ёмкости одной АКБ)	Ёмкость одной АКБ выбирается в соответствии с номинальным значением, для выбора требуемого значения необходимо нажать «FUNC», для подтверждения выбора и перехода на следующую страницу — нажать «ON/OFF»	
<b>Charger current setting</b> (Установка значения зарядного тока)	Зарядный ток: Для стандартных моделей: 1 А Для моделей с увеличенным временем резервирования: 1,2,3,4,5,6,7,8 А Для выбора требуемого значения необходимо нажать «FUNC», для подтверждения выбора и перехода на следующую страницу — нажать «ON/OFF»	

Страница	Описание	
<b>System mode</b> (Режим работы системы)	<p>S – одиночный ИБП P – параллельный режим E – ЭКО-режим A – режим самозагрузки</p> <p>Для выбора требуемого значения необходимо нажать «FUNC», для подтверждения выбора и перехода на следующую страницу — нажать «ON/OFF»</p>	
	<p>001 – идентификатор первого устройства в системе.</p> <p>При параллельной работе системы идентификаторы устройств задаются от 000 до 008.</p> <p>Для выбора требуемого значения необходимо нажать «FUNC», для подтверждения выбора и перехода на следующую страницу — нажать «ON/OFF»</p>	
<b>Exit</b> (Выход)	<p>Когда все настройки завершены, установленные значения отображаются на ЖК-дисплее, для выхода следует нажать «ON/OFF». Настройки будут применены после перезагрузки ИБП.</p>	
<b>Communication protocol setting</b> (Настройки протокола обмена данными)	<p>Выбрать 232, 240 или 485 на главной странице для настройки протоколов обмена данными: Baud rate: 96—9600, 12—1200, 24—2400, 48—4800, 192—19200</p> <p>Нажать «ON/OFF» для подтверждения и перехода к настройкам идентификатора ID</p>	
<b>Communication ID setting</b> (Установка идентификатора устройства)	<p>Задать ID в диапазоне от 1 до 32.</p> <p>Нажать «ON/OFF» для подтверждения и перехода к настройкам протокола.</p>	

Страница	Описание	
<b>Communication protocol setting</b> (Настройка протокола обмена данными)	<p>0cc — ModBus 1cc — RTU 2cc — NetAgent</p> <p>Нажать «ON/OFF» для подтверждения и завершения процесса настроек обмена данными</p>	
<b>Exit setting</b> (Выход из режима настройки)	<p>Когда все настройки завершены, установленные значения отображаются на ЖК-дисплее, для выхода следует нажать «ON/OFF». Настройки будут применены после перезагрузки ИБП.</p>	



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Нажать и удерживать на протяжении 2,5 с «FUNC» и «ON/OFF» на любой странице для выхода из режима настройки.

## 5 / Эксплуатация



### 5.1 | Режимы работы и переключения между ними

#### 5.1.1. Включение ИБП в нормальном режиме



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для предотвращения перегрузки ИБП перед подключением нагрузки необходимо убедиться, что суммарная мощность потребителей не превышает номинальную мощность ИБП.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

АКБ набирают свою полную паспортную емкость в течение первых 48 часов непрерывного заряда. В течение времени первого заряда полная емкость АКБ будет недоступна и время автономной работы при переходе в режим от АКБ может быть значительно меньше расчетного. При дальнейшей эксплуатации время полного заряда батарей будет составлять 8-9 часов.

1. Замкнуть выключатель АКБ (для модификаций с увеличенным временем автономии), замкнуть сетевой и байпасный выключатели.
2. При подаче сетевого напряжения на вход ИБП автоматически начинается запуск выпрямителя и включение заряда АКБ. Если в меню настроек устройства разрешен режим байпаса, то ИБП подаст питание на выходы через цепь встроенного электронного байпаса (напрямую от входной сети). Затем источник автоматически включится в нормальный режим работы (питание нагрузки от инвертора).
3. Поочередно подключить нагрузки.

#### 5.1.2. Выключение ИБП, работающего в нормальном режиме

1. Выключить подключаемых потребителей и разомкнуть выходной выключатель ИБП.
2. Нажать кнопку ON/OFF на протяжении 2,5 с для перевода ИБП в режим байпаса.
3. Разомкнуть сетевой и байпасный выключатели ИБП. Для модели с увеличенным временем резервирования разомкнуть выключатель АКБ для полного отключения ИБП.
4. Для стандартной модели нажать кнопку ON/OFF на протяжении 2,5 с для полного отключения ИБП.

#### 5.1.3. Запуск ИБП от АКБ («холодный» старт)

1. Убедиться, что АКБ подключены корректно.
2. Нажать кнопку «Cold start», расположенную на тыльной стороне ИБП, пока не включится подсветка ЖК-дисплея и звуковая сигнализация.
3. ИБП запустится автоматически в течение 1 минуты. Если активна настройка «manual start», необходимо нажать кнопку «FUNC» для запуска.



#### 5.1.4. Выключение в режиме работы от АКБ

1. Зажать «ON/OFF» в течение 2,5 с. Разомкнуть выключатель АКБ.
2. Через некоторое время ИБП полностью отключится.



##### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

Рекомендуется отключить все подключенные к ИБП нагрузки перед его включением и начать поочередно их подключать, когда запустится инвертор. Перед отключением ИБП следует отключить все подключенные нагрузки.



##### **ВНИМАНИЕ!**

На шине постоянного тока после отключения ИБП может в течение нескольких минут присутствовать опасное для жизни напряжение. Перед вскрытием корпуса ИБП необходимо подождать не менее 5 минут после полного отключения ИБП.

## 5.2 | Параллельная работа

### 5.2.1. Включение параллельной системы

Необходимо убедиться, что все силовые и коммуникационные кабели подключены правильно.

1. Замкнуть внешние выходные СВ1 и СВ2.
2. Поочередно включить ИБП1 и ИБП2.
3. Замкнуть внешние выключатели АКБ.
4. Поочередно подключить нагрузки.

### 5.2.2. Выключение параллельной системы.

1. Отключить подключенные нагрузки. Нажать кнопку ON/OFF для перехода на байпас. Разомкнуть выходные выключатели. Разомкнуть сетевые и байпасные выключатели всех ИБП.
2. Для моделей с увеличенным временем автономии – выключить батарейные размыкатели. Через несколько секунд ИБП полностью отключится.

### 5.2.3. Изъятие одного ИБП из параллельной системы.

1. Если параллельная система работает в нормальном режиме, необходимо разомкнуть все выключатели требуемого ИБП.
2. Отключить кабели параллельной работы от изымаемого ИБП. Остальные кабели переподключить.
3. Отключить силовые кабели от изымаемого ИБП.

## 6 / Управление и обмен данными



ИБП поддерживает: RS232, EPO, SNMP карта, USB, «сухие» контакты, RS485.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

В слот может быть установлена SNMP карта либо карта «сухих» контактов. Обмен данными в каждый момент времени может осуществляться только по одному из интерфейсов: RS232 или USB.

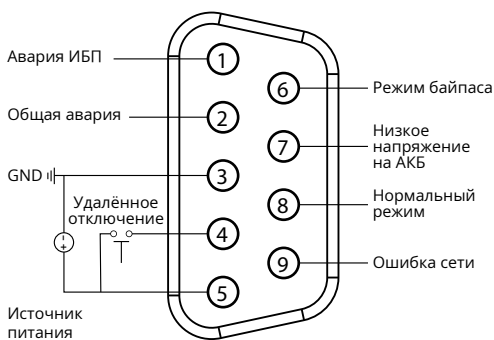
### 6.1 | SNMP карта

SNMP карта позволяет получать данные о состоянии ИБП по протоколу TCP/IP.

### 6.2 | «Сухие» контакты

ИБП могут оснащаться смарт-разъёмами двух типов: разъём типа DB9 или Phoenix (см. Рисунок 6.1). Максимальный входной ток в обоих случаях не должен превышать 1 А.

Функции контактов приведены в Таблице 6.1.



a. DB9 port



b. Phoenix port

Рисунок 6.1. «Сухие» контакты

**Таблица 6.1. Функции «сухих» контактов**

Контакт	DB9	Phoenix	Описание
Авария ИБП	1	9	Контакты 1 и 5 разомкнуты при аварии ИБП. Если ИБП исправен, контакты замкнуты (NC)
Общая авария	2	7	Контакты 2 и 5 разомкнуты при аварии ИБП. Если ИБП исправен, контакты замкнуты (NC)
GND	3	2	Заземление внешнего источника питания
Удалённое отключение	4	4	Если питающая сеть доступна, ИБП отключает выпрямитель и инвертор. В режиме работы от АКБ – полностью отключается
Источник питания	5	1	Внешний источник питания. 12 ... 24 В постоянного тока, совместное подключение
Режим байпаса	6	8	Контакты 6 и 5 замкнуты при работе в режиме байпаса. Контакт нормально разомкнут, NO
Низкое напряжение на АКБ	7	6	Контакты 7 и 5 разомкнуты при низком напряжении на АКБ.
Нормальный режим	8	5	Контакты 8 и 5 замкнуты при работе в нормальном режиме
Ошибка сети	9	3	Контакты 9 и 5 разомкнуты при ошибке сети

### 6.3 | Аварийное отключение питания (ЕРО)

Аварийное отключение питания (ЕРО) позволяет полностью обесточить ИБП при возникновении аварийной ситуации. Функция может быть активирована удалённо при помощи замыкания соответствующих контактов.

## 7 / Обслуживание



### 7.1 | Общие меры предосторожности при обслуживании ИБП

Ремонт и обслуживание ИБП должны осуществляться в специализированном сервисном центре. Несмотря на то, что ИБП был спроектирован и изготовлен для обеспечения безопасности пользователя, неправильное использование может привести к поражению электрическим током или возгоранию. Для обеспечения безопасности необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- Перед очисткой ИБП должен быть полностью выключен.
- Очистка ИБП производится сухой тканью. Недопустимо использование жидких и аэрозольных чистящих средств.
- Вентиляционные отверстия ИБП не должны быть перекрыты или заблокированы посторонними предметами.


### 7.2 | Проверка состояния ИБП

Рекомендуется проверять состояние работы ИБП каждые шесть месяцев.

- При визуальной проверке необходимо убедиться в отсутствии аварийной световой и звуковой сигнализации неисправностей и ошибок на передней панели ИБП
- Исправный ИБП должен работать в нормальном режиме (режим Онлайн). Если ИБП находится в режиме байпаса необходимо проверить отсутствие перегрузок, внутренних отказов и ошибок.
- Батареи не должны разряжаться если на входе ИБП присутствует нормальное напряжение. Если ИБП работает в режиме от АКБ, необходимо проверить параметры входной сети, убедиться, что не был активирован тест или вмешательство оператора.

## 8 / Поиск и устранение неисправностей



Если ИБП выдаёт аварийное предупреждение, следует нажать «FUNC» для получения кода ошибки в соответствующем разделе меню (страница ). **Нажатие и удерживание в течение 2,5 с кнопки «FUNC» на странице меню 4 приводит к ручному сбросу ошибок.** Если сообщение об ошибке появляется повторно, необходимо проверить код по Таблице 8.1.

**Таблица 8.1. Коды ошибок и их устранение**

Код	Причина	Способ устранения
7	Нет АКБ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить корректность подключения батарейных кабелей</li> <li>• Проверить состояние батарейных предохранителей и/или автоматов</li> <li>• Проверить АКБ на наличие повреждений</li> </ul>
8	Включен сервисный байпас	Выключатель сервисного байпаса замкнут, ИБП не может переключиться в нормальный режим
10	ЕРО	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить состояние контактов ЕРО</li> <li>• Проверить, не был ли режим ЕРО активирован оператором</li> </ul>
16	Ошибка сети	Проверить параметры сети. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить значения параметров сети</li> <li>• Проверить значения входного напряжения и частоты на соответствие допустимым диапазонам</li> <li>• Проверить состояние сетевых размыкателей</li> <li>• Проверить правильность чередования фаз</li> </ul> Рекомендуется при первой возможности восстанавливать подачу сетевого напряжения на вход ИБП, поскольку выход будет отключен, если батарея полностью разрядится
20	Ошибка байпаса	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить параметры байпаса</li> <li>• Проверить состояние размыкателя байпаса</li> </ul> Если не восстановить нормальные параметры в цепи байпаса, ИБП будет лишён резервного источника с случае выхода из строя основного.
22	Авария байпаса	Тиристоры байпаса вышли из строя, требуется замена
24	Байпас перегружен	Проверить уровень нагрузки и отключить некритичных потребителей, чтобы уровень нагрузки был не более 95% от допустимой
26	Превышено время перегрузки	Превышено допустимое время перегрузки при питании по цепи байпаса. ИБП отключит нагрузки

Код	Причина	Способ устранения
28	Вне синхронизации	Напряжение или частота байпаса за пределами окна слежения. Возможно кратковременное прерывание питания нагрузки при переключении с/на байпас
30	Превышено допустимое количество переходов	Количество переходов с сети на инвертор и с инвертора на байпас не должно превышать 5 раз в час
32	Короткое замыкание на выходе	Авария в нагрузке или неисправность выходного выключателя. • Проверить нагрузки и отключить неисправную. • Проверить выходной выключатель Когда неисправная нагрузка будет отключена, необходимо перезагрузить ИБП.
47	Ошибка выпрямителя	Неисправность выпрямителя (высокое/низкое напряжение на шине постоянного тока или неисправность IGBT), ИБП переключит питание нагрузки на байпас.
49	Ошибка инвертора	Неисправность инвертора (напряжение на выходе инвертора не в норме или неисправность IGBT инвертора), ИБП переключит питание нагрузки на байпас.
51	Перегрев выпрямителя	Перегрев выпрямителя либо неисправность датчика температуры. • Проверить, все ли вентиляторы работают нормально • Проверить, не заблокированы ли вентиляторы • Проверить правильность подключения датчика температуры • Проверить, какова температура окружающей среды
53	Авария вентилятора	Один или более вентиляторов неисправны либо заблокированы. Проверить, все ли вентиляторы работают. Проверить, не заблокированы ли вентиляторы
55	Перегрузка	Инвертор перегружен. Отключить некритичных потребителей, иначе ИБП может переключиться на байпас
57	Превышено время перегрузки	Если время, в течение которого сохраняется перегрузка байпаса, превышает допустимое значение, ИБП может отключить выход. Необходимо отключить некритичных потребителей
59	Перегрев инвертора	Перегрев инвертора либо неисправность датчика температуры. • Проверить, все ли вентиляторы работают нормально • Проверить, не заблокированы ли вентиляторы • Проверить правильность подключения датчика температуры • Проверить, какова температура окружающей среды
63	Ручное переключение на байпас	Если параметры байпаса находятся за пределами диапазонов синхронизации, то при переключении ИБП на байпас может произойти кратковременное прерывание питания нагрузки
65	Низкий заряд батарей	Низкий заряд батарей при работе в режиме от АКБ
67	Нарушена полярность подключения АКБ	Проверить корректность подключения АКБ

Код	Причина	Способ устранения
69	Сработала защита инвертора	Напряжение инвертора за пределами допустимого диапазона или перенапряжение на шине постоянного тока. Если ошибка не исчезает, необходимо связаться с представителями авторизованного сервисного центра или дилером
78	Ошибка параллельного подключения	Проверить корректность подключения кабелей параллельной работы
81	Авария зарядного устройства	Зарядное устройство вышло из строя или подключено неправильно
119	Реле разомкнуты	Реле инвертора разомкнуты
121	Реле замкнуты	Реле инвертора замкнуты

## Приложение А.

### Настройки параллельной работы

1. Подключить ИБП1 по RS232 к ПК. Запустить мониторинговое ПО.
2. В разделе системных настроек установить «System Mode» — «parallel», задать фактическое количество ИБП в параллельной системе. Номер шкафа ИБП задаётся в диапазоне от 0 до «n-1», где «n» – количество ИБП в параллельной системе. Необходимо убедиться, что в системе отсутствуют повторяющиеся номера.
3. Все ИБП в параллельной системе должны быть настроены для работы в параллельном режиме.

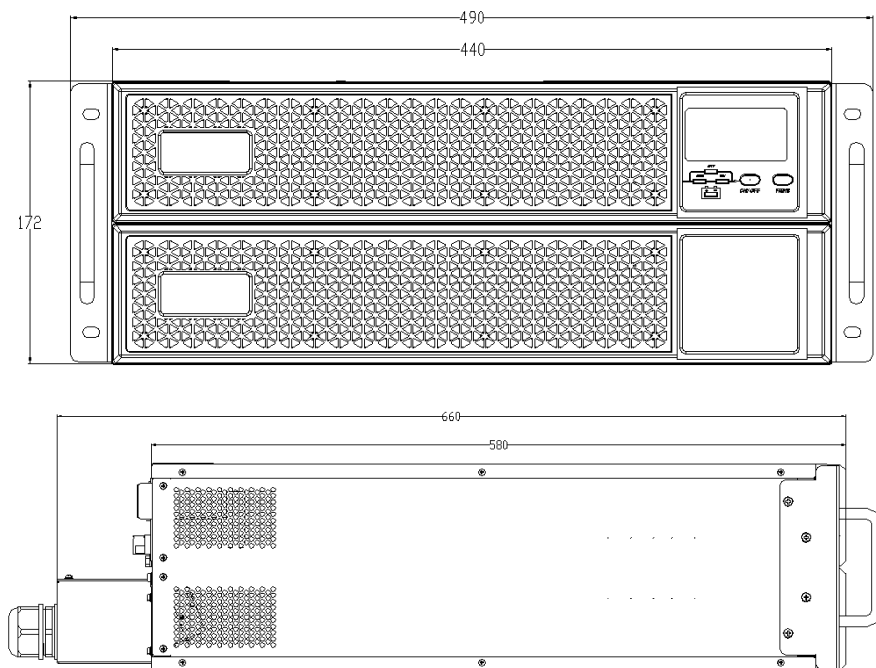


4. После завершения настройки можно запускать параллельную систему.



## Приложение Б. Размеры ИБП

ФОРВАРД 3115 / Форс 3120





**ПРИМЕЧАНИЕ**

Сведения, приведенные в данном руководстве, могут быть изменены без предварительного оповещения.

**За дополнительной информацией обращайтесь:**

ООО «Системотехника»  
125239, г. Москва, ул. Коптевская, 73с1  
+7 (495) 256-13-76  
[www.impuls.energy](http://www.impuls.energy)

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

<https://impuls.energy/podderzhka/servisnye-tsentry>



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