

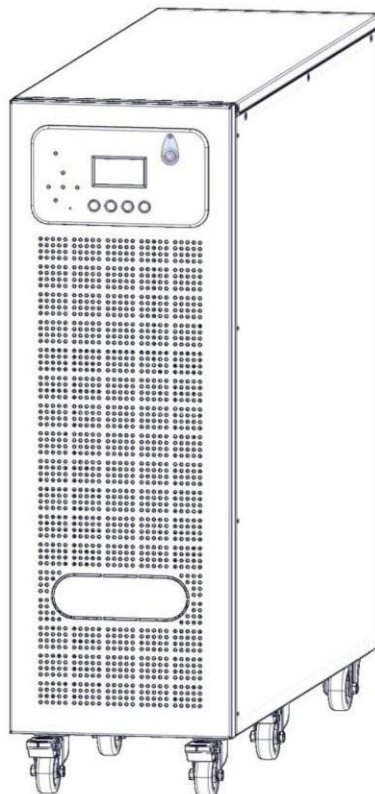
# МАКЕЛСАН®

Источники Бесперебойного Питания

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СЕРИЯ BOXER S

10 – 20 кВА



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СЕРИЯ BOXER S

10 – 20 кВА

GM-SD-108

Rev.:0

## О руководстве

Данное руководство предназначено для пользователей источников бесперебойного питания серии Voxer S мощностью 10-20 кВА.

## Дополнительная информация

Дополнительная информация об устройстве и его функционале приведена на официальном сайте производителя: [www.makelsan.com.tr](http://www.makelsan.com.tr) и [www.makelsan.ru](http://www.makelsan.ru).

## Обновления

Настоящая документация пересматривается и дополняется. Актуальные версии документов приведены на официальном сайте производителя: [www.makelsan.com.tr](http://www.makelsan.com.tr) и [www.makelsan.ru](http://www.makelsan.ru). Необходимо регулярно проверять документацию на предмет обновлений и всегда использовать самую последнюю версию документа.

## Транспортировка

ИБП и его компоненты обладают значительным весом. Для их безопасного перемещения необходимо, чтобы характеристики транспортных средств и подъёмных механизмов были рассчитаны на работу с таким весом.



**ЗАПРЕЩЕНО ПОДНИМАТЬ ТЯЖЁЛЫЕ КОМПОНЕНТЫ БЕЗ ПОСТОРОННЕЙ ПОМОЩИ!**

1 человек	До 18 кг
2 человека	18...32 кг
3 человека	32...55 кг
Транспортные и подъёмные механизмы	> 55 кг

Требуется перемещать оборудование плавно и осторожно, особенно когда АКБ установлены в корпусе.



## СОДЕРЖАНИЕ

Дополнительная информация .....	3
Обновления .....	3
Транспортировка.....	3
1. Безопасность и меры предосторожности .....	3
1.1. Меры предосторожности.....	3
1.2. Свободное пространство и доступ .....	4
1.3. Хранение 5	
1.4. Перемещение .....	5
2. Описание устройства .....	6
2.1. Внешний вид.....	6
2.1.1. Вид спереди .....	7
2.1.2. Вид сзади .....	8
2.1.3. Электрическое подключение .....	19
2.2. Общие сведения .....	19
2.2.1. Статические переключатели .....	20
2.2.2. Управление температурой АКБ .....	21
2.3. Режимы работы ИБП.....	21
2.3.1. Нормальный режим .....	21
2.3.2. Режим работы от АКБ .....	21
2.3.3. Режим байпаса .....	22
2.3.4. Режим автозапуска.....	22
2.3.5. Режим сервисного байпаса .....	22
2.3.6. ЭКО-режим .....	22
2.4. Интеллектуальное управление АКБ.....	23
2.4.1. Заряд постоянным током.....	23
2.4.2. Плавающий подзаряд.....	23
2.4.3. Защита от глубокого разряда.....	24
2.4.4. Предупреждение о низком уровне заряда.....	24
2.4.5. Дополнительные функции (автоматическое тестирование АКБ).....	24
2.5. Панель оператора.....	24
2.5.1. Стартовый экран (заставка).....	26
2.5.2. Главное меню .....	26
2.5.3. Навигация по разделам меню.....	27
2.5.4. Меню, защищённые паролем .....	27
2.5.5. Меню управления.....	28

2.5.6.	Меню состояния.....	29
2.5.7.	Меню настроек .....	33
2.5.8.	Меню «События».....	36
3.	Установка.....	38
3.1.	Установка одиночного ИБП.....	38
3.1.1.	Предупреждения .....	38
3.1.2.	Предварительные проверки .....	39
3.1.3.	Размещение.....	39
3.1.4.	Транспортировка шкафов ИБП и АКБ.....	42
3.1.5.	Подключение сети, нагрузки и АКБ.....	42
3.1.5.4.	Подключение АКБ.....	46
3.1.5.5.	Подключение кабелей контроля и обмена данными.....	48
3.2.	Параллельное подключение.....	48
4	ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ .....	51
4.1	Работа системы.....	51
4.1.1.	Автоматические выключатели.....	51
4.1.2.	Первый запуск.....	52
4.1.3.	Проверка режимов работы ИБП.....	54
4.1.3.1.	Переключение из нормального режима в режим работы от АКБ .....	54
4.1.3.2.	Переключение из нормального режима в режим статического байпаса .....	55
4.1.3.3.	Переключение из режима статического байпаса в нормальный режим .....	55
4.1.3.4.	Переключение из нормального режима в режим сервисного байпаса .....	56
4.1.4.	Полное отключение ИБП .....	58
4.1.5.	Аварийное отключение питания (ЕРО) .....	59
4.1.6.	Интерфейс RS232.....	59
5.	Системные сообщения.....	61
6.	Технические характеристики .....	67
7.	Гарантийные обязательства .....	70
8.	Контактная информация.....	50

## **1. Безопасность и меры предосторожности**

### **1.1. Меры предосторожности**

Перед началом работ по установке и подключению ИБП необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством. К установке, подключению и пуско-наладочным работам допускается только квалифицированный авторизованный заводом-производителем инженерный персонал.

Установка и запуск оборудования неавторизованным персоналом может привести к выходу устройства из строя и получению персоналом травм различной степени тяжести, включая смертельные. ИБП предназначен для вертикальной установки и эксплуатации в стационарном положении.



**ВНИМАНИЕ!**

**ИБП ОБЯЗАТЕЛЬНО ДОЛЖЕН БЫТЬ НАДЛЕЖАЩИМ ОБРАЗОМ ПОДКЛЮЧЕН К ШИНЕ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.**

Перед началом работ по подключению сетевых кабелей необходимо убедиться, что ИБП надёжно заземлён. Необходимо учитывать, что токи утечки на землю могут достигать 0,4 А.



**ВНИМАНИЕ!**

**ПЕРЕД НАЧАЛОМ МОНТАЖНЫХ РАБОТ С ИБП НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ УСТРОЙСТВО ОТ СЕТИ, А ТАКЖЕ ОТКЛЮЧИТЬ АКБ. ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ НЕОБХОДИМО ПОДОЖДАТЬ МИНИМУМ 5 МИНУТ ПОСЛЕ ПОЛНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА; ЭТОТ ВРЕМЕННОЙ ПРОМЕЖУТОК НЕОБХОДИМ ДЛЯ РАЗРЯДА ВНУТРЕННИХ ЕМКОСТЕЙ, НА КОТОРЫХ МОЖЕТ ПРИСУТСТВОВАТЬ ОПАСНЫЙ ДЛЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ УРОВЕНЬ НАПРЯЖЕНИЯ.**

### **Ремонт и сервисное обслуживание**

Все работы по обслуживанию и ремонту оборудования проводятся внутри корпуса ИБП. Отдельные блоки и элементы могут быть заменены либо отремонтированы только квалифицированным авторизованным техническим персоналом.



**Рекомендуется проводить профилактическое обслуживание ИБП авторизованным инженерным персоналом не реже одного раза в год с момента УСТАНОВКИ. Эта услуга предоставляется авторизованными сервисными центрами за отдельную плату.**



**НАПРЯЖЕНИЕ НА МАССИВЕ АКБ МОЖЕТ ДОСТИГАТЬ УРОВНЯ 480 В!**

Напряжение на массиве АКБ достигает смертельно опасного уровня 480 В постоянного тока. Все работы в районе АКБ и токоведущих частей устройства могут проводиться исключительно авторизованным инженерным персоналом, имеющим соответствующие допуски.

Запрещено сжигать АКБ. Сбор и утилизация неисправных и старых АКБ должны осуществляться строго в соответствии с требованиями нормативной документации и законодательства.

В месте установки ИБП должно быть предусмотрено размещение систем пожаротушения соответствующего типа.

## **1.2. Свободное пространство и доступ**

### **Свободное пространство**

У модификаций ИБП с номинальной мощностью 10-20 кВА отсутствуют решётки для забора воздуха с боковых сторон. Забор воздуха осуществляется с передней стороны устройства. На задней стенке ИБП расположены отверстия для выброса отработанного воздуха. Для обеспечения свободной циркуляции охлаждающего воздуха при установке ИБП необходимо предусмотреть пространство не менее 1 метра перед шкафом и не менее 1,2 метра – позади него. Не допускается временное или постоянное уменьшение свободного пространства, в противном случае возможно ухудшения заявленных характеристик ИБП.

### **Доступ**

Управление устройствами мощностью 10-20 кВА осуществляется с лицевой панели, поэтому необходимо обеспечить лёгкость доступа оператора к ней. Для проведения обслуживания и ремонта ИБП необходимо предусмотреть достаточно свободного места с тыльной стороны устройства.

### 1.3. Хранение

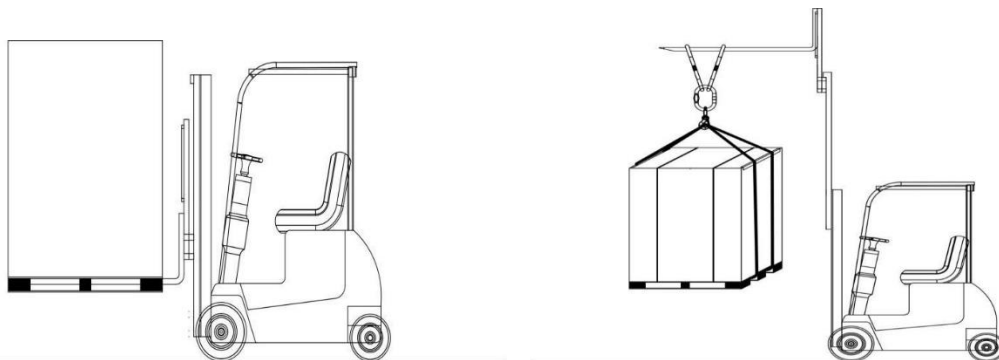
Хранение ИБП следует осуществлять в помещениях, защищённых от воздействий чрезмерной влажности и тепла.



**Неиспользуемые АКБ должны периодически заряжаться. Периодичность и продолжительность заряда определяются производителем АКБ. Для заряда АКБ следует подключить ИБП к промышленной сети переменного тока на определённый промежуток времени.**

### 1.4. Перемещение

Важно, чтобы транспортное средство и крепления были рассчитаны на вес ИБП.



Шкаф ИБП оснащён четырьмя колёсами, что позволяет легко перемещать устройство. Задние колёса оснащены стопорными механизмами. Перемещать ИБП на собственных колёсах допускается только по ровным и гладким поверхностям.

После перемещения ИБП в требуемое положение необходимо заблокировать его передние колёса. При перемещениях следует избегать резких движений, особенно если в шкаф уже установлены АКБ.

Рекомендуется минимизировать перемещения ИБП.

## 2. Описание устройства

### 2.1. Внешний вид

На рисунке 2.1 приведено изображение четырёх проекций шкафа ИБП с указанием линейных размеров. Размеры указаны в миллиметрах.

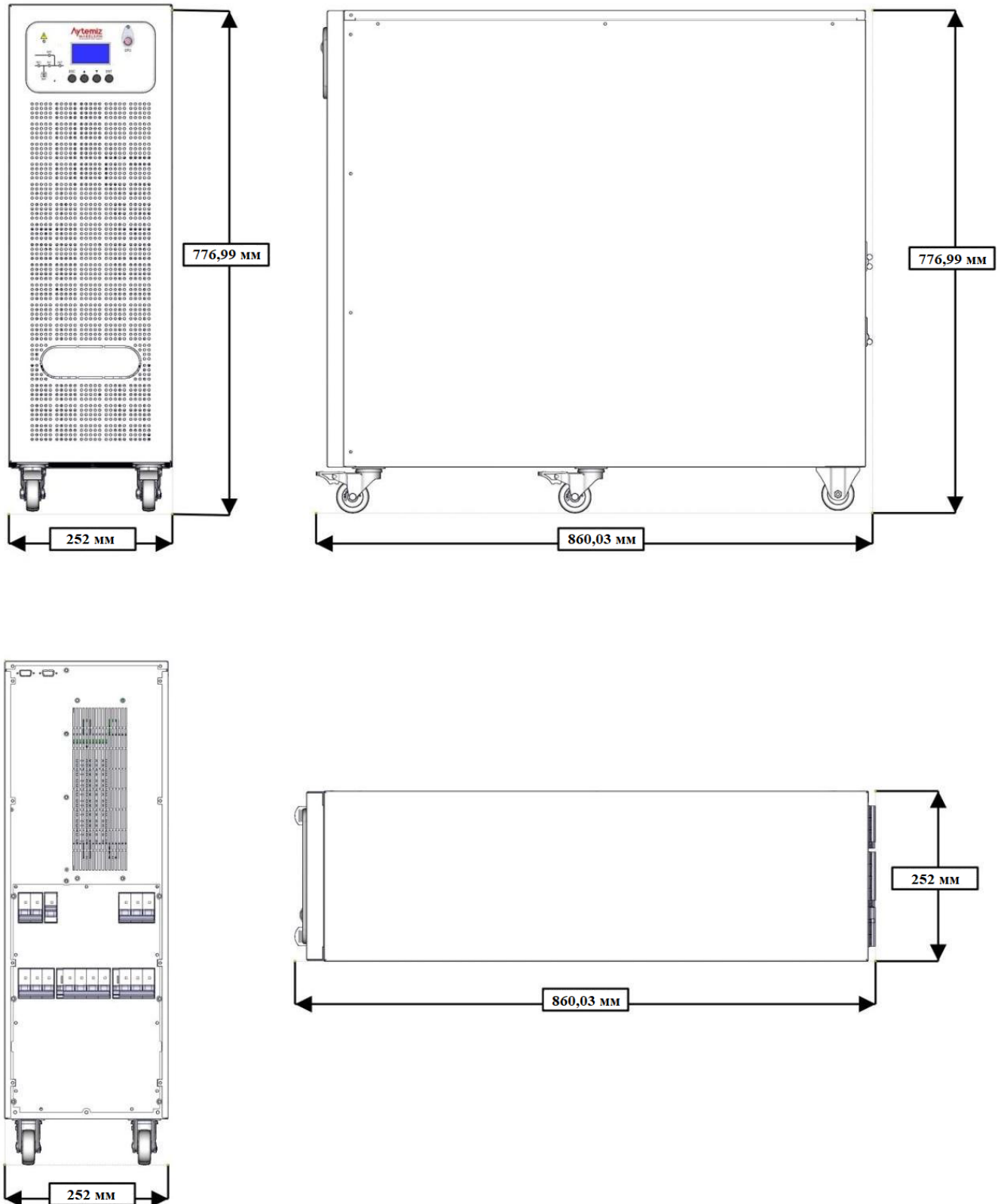


Рисунок 2.1. Внешний вид и размеры

### 2.1.1. Вид спереди

На рисунке 2.2 представлено изображение вида спереди шкафа ИБП, а также компонентов передней панели устройства.

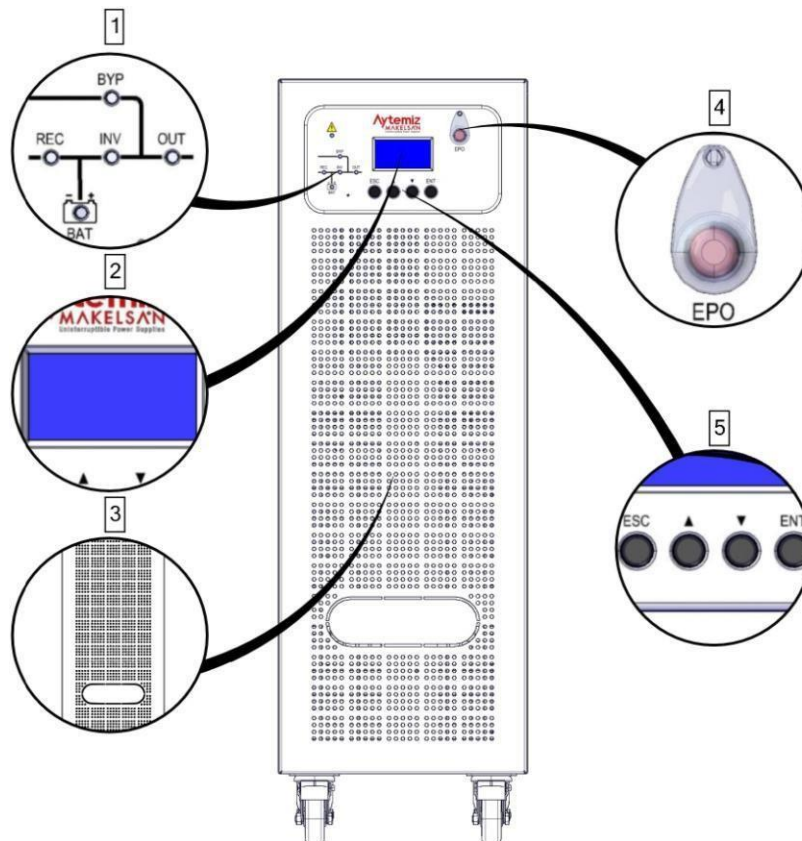


Рисунок 2.2. Вид спереди шкафа ИБП

В таблице 2.1 приведены описания компонентов лицевой панели шкафа ИБП.

Таблица 2.1. Компоненты передней панели шкафа ИБП

1	Мнемосхема системы
2	ЖК-экран
3	Решётки воздухозаборов
4	Кнопка аварийного отключения питания (EPO)
5	Навигационные кнопки

### 2.1.2. Вид сзади

На рисунке 2.3 приведено изображение вида сзади шкафа ИБП.

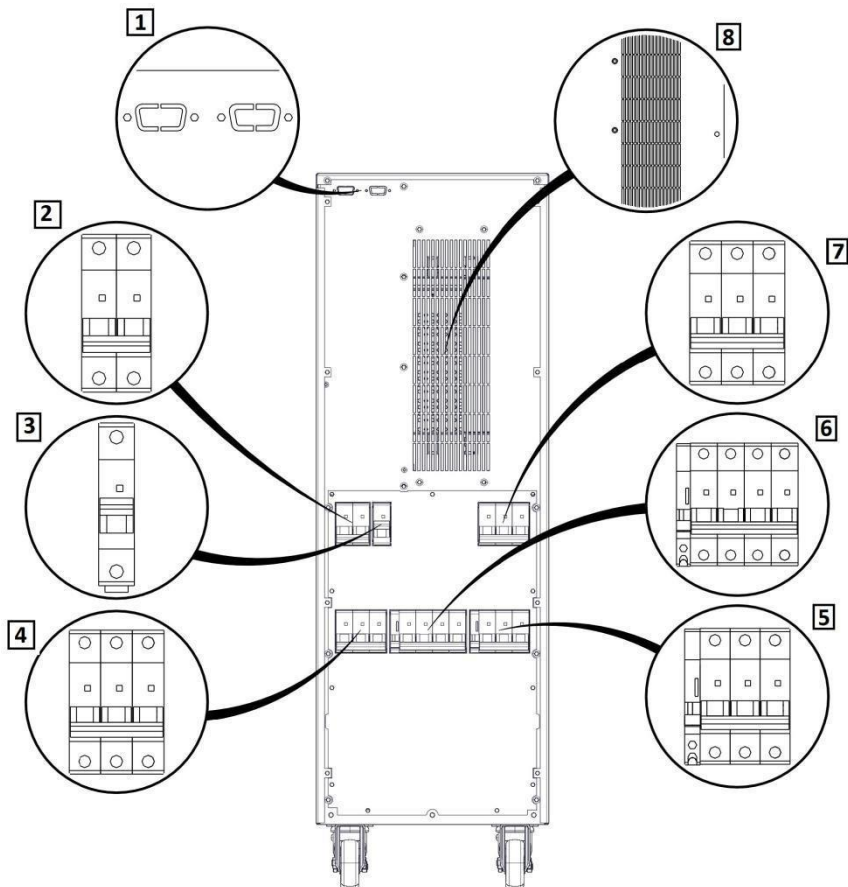


Рисунок 2.3. Вид сзади шкафа ИБП

В таблице 2.2 приведено описание цифровых обозначений, принятых на рисунке 2.3.

Таблица 2.2. Описание цифровых обозначений с рисунка 2.3

1	RS-232 порты для параллельного подключения (опционально) и обмена данными
2	АКБ
3	«Холодный» старт
4	Блок входных плавких предохранителей
5	Блок выходных плавких предохранителей
6	Сервисный байпас
7	Статический байпас
8	Отверстие для выброса отработанного воздуха

### 2.1.3. Электрическое подключение

На рисунке 2.4 приведено схематическое изображение силовых клемм и интерфейсов обмена данными ИБП.

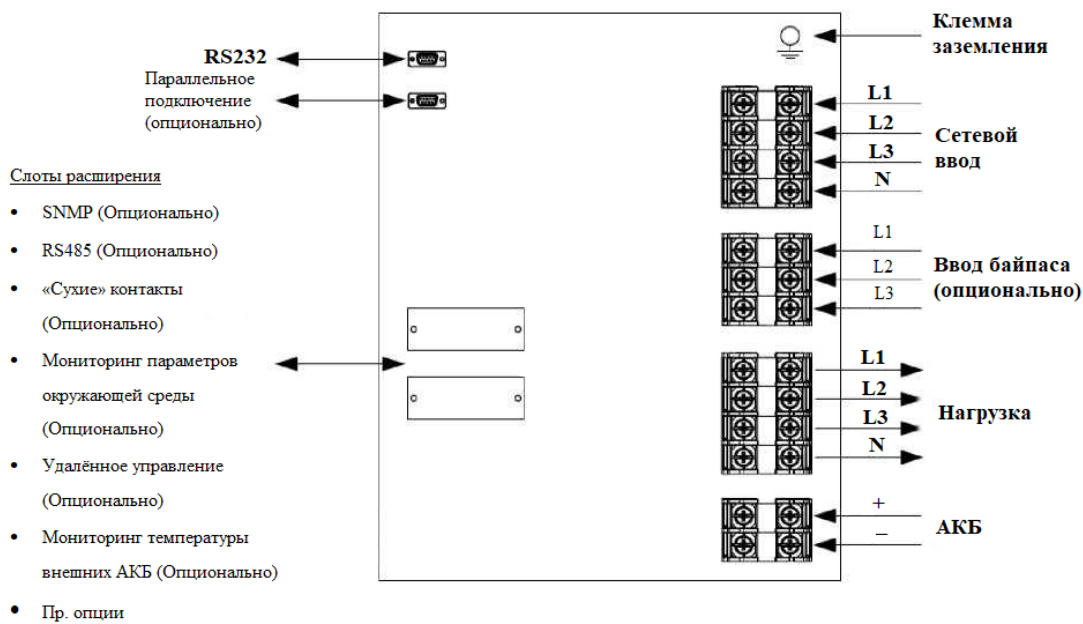


Рисунок 2.4. Силовые клеммы и интерфейсы обмена данными ИБП

### 2.2. Общие сведения

Упрощённая электрическая принципиальная схема устройства серии Boxer S представлена на рисунке 2.5.

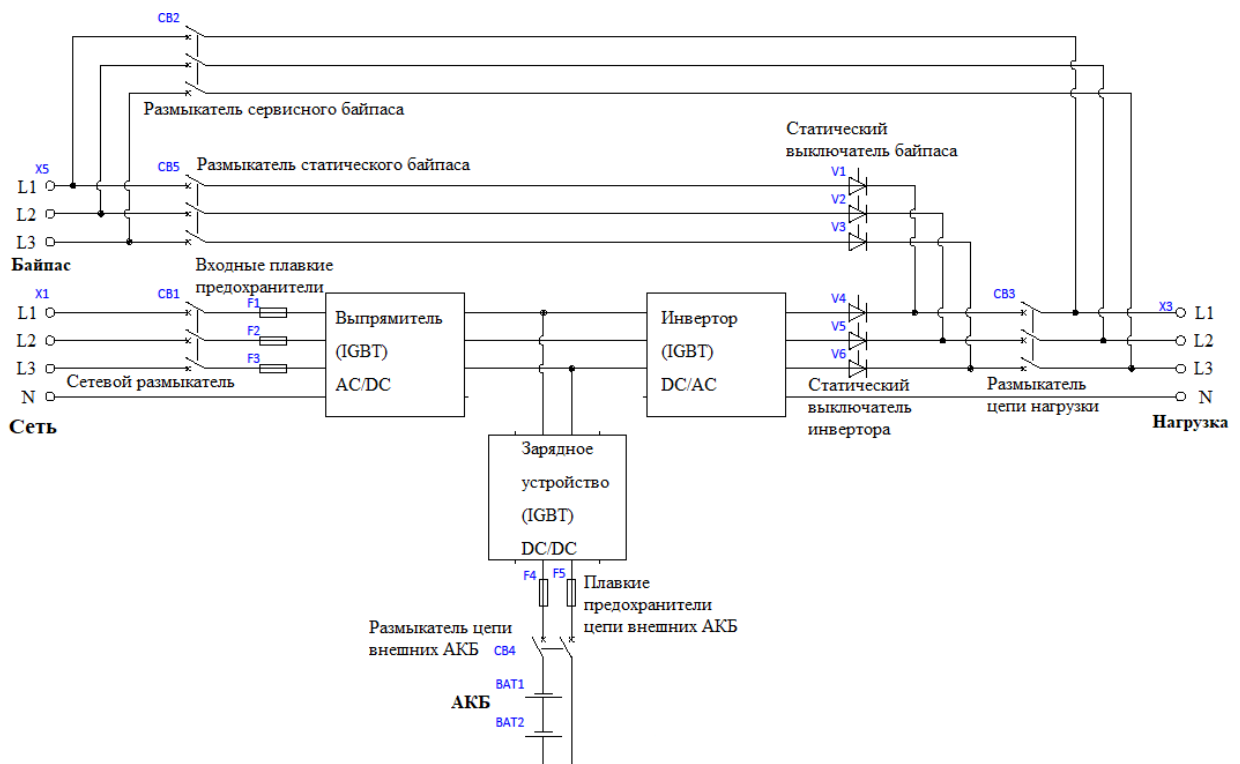


Рисунок 2.5. Упрощённая электрическая принципиальная схема устройства

После замыкания сетевого выключателя СВ1 напряжение промышленной сети переменного тока поступает на вход выпрямителя. Выпрямитель осуществляет преобразование сетевого напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, необходимое для управляемого заряда АКБ. При работе ИБП от батарей напряжение на шину постоянного тока подаётся с массива АКБ. Также шина постоянного тока служит входом для инвертора, который преобразует постоянное напряжение в стабилизированное переменное с фиксированной частотой. Выходное напряжение инвертора синхронизировано с сетевым. Стабилизированное выходное напряжение инвертора подаётся на выход устройства для питания критичных нагрузок. Для отключения выхода устройства служат статический выключатель инвертора и размыкатели цепи нагрузки.

На время технического обслуживания или ремонта необходимо замкнуть переключатель статического байпаса (переключение в режим байпаса описано в разделе 4.1.3.2). После перехода устройства в режим статического байпаса необходимо замкнуть выключатель цепи сервисного байпаса (СВ2). Нагрузка при этом питается непосредственно от промышленной сети переменного тока. После чего необходимо разомкнуть сетевой (СВ1) и нагрузочный (СВ3) выключатели.

### **2.2.1. Статические переключатели**

На рисунке 2.5 присутствуют блоки, названные статическими переключателями. Они состоят из встречно-параллельных тиристоров и контролируются главной системой управления ИБП. Включенное состояние определённого статического переключателя обеспечивает питание нагрузки по соответствующей цепи. Таким образом, если все компоненты системы исправны, питание на нагрузку подаётся посредством замыкания соответствующего статического переключателя. В нормальном режиме работы нагрузка питается с выхода инвертора.

ИБП обеспечивает бесперебойное питание нагрузок с выхода инвертора либо по цепи байпаса. Для того, чтобы переключение между режимами осуществлялось без прерывания питания нагрузки, ИБП осуществляет синхронизацию выхода инвертора с цепью байпаса. Следует отметить, что инвертор синхронизируется с сетью только в том случае, когда частота сети и скорость её изменения находятся в границах допустимого диапазона значений.

Для ИБП с отдельным вводом сети и байпаса линия байпаса может быть подключена к резервному источнику питания, если такой имеется.

Пользователь может переключаться с панели оператора между режимами работы от сети и по цепи байпаса. Также может быть задан режим, в котором нагрузки, питающиеся от сети, будут запитаны с выхода инвертора при пропадании сетевого напряжения или несоответствии его параметров заданному диапазону.

### **2.2.2. Управление температурой АКБ**

Шкафы ИБП серии Voxer S мощностью 10-20 кВА оснащены выделенным местом для установки АКБ.

Во внешних шкафах АКБ устанавливаются датчики температуры. ИБП управляет параметрами заряда батарей в зависимости от данных, полученных с температурных датчиков АКБ. Параметры заряда могут задаваться авторизованным персоналом через панель оператора или при помощи ПО и интерфейса TELNET.

При необходимости пользователь может заказать «Комплект для измерения температуры внешних АКБ».

### **2.3. Режимы работы ИБП**

ИБП серии Voxer S имеют структуру с двойным преобразованием энергии и могут работать в следующих режимах:

- Нормальный режим
- Режим работы от АКБ
- Режим байпаса
- Режим автозапуска
- Сервисный режим
- ЭКО-режим

#### **2.3.1. Нормальный режим**

В нормальном режиме нагрузка питается с выхода инвертора, а энергия потребляется из промышленной сети. Сетевое напряжение переменного тока преобразовывается выпрямителем в напряжение постоянного тока. Напряжение с шины постоянного тока поступает на зарядное устройство АКБ и на вход инвертора. Зарядное устройство в нормальном режиме заряжает АКБ, а инвертор преобразует постоянное напряжение в стабилизированное напряжение переменного тока.

#### **2.3.2. Режим работы от АКБ**

В режиме работы от АКБ критическая нагрузка питается с выхода инвертора, а энергия

потребляется из «хранилища» - батарейного массива.

### **2.3.3. Режим байпаса**

В случае, если ИБП перегружен или инвертор вышел из строя, а параметры сетевого напряжения находятся в пределах допустимого диапазона, устройство переключит питание нагрузки на цепь байпаса – в этом случае напряжение из промышленной сети будет подаваться на выход ИБП. Чтобы при переключении между источниками не происходило прерывание питания, необходимо, чтобы выход инвертора был синхронизирован со входом байпаса (сетью). В случае отсутствия синхронизации возможно прерывание питания длительностью до 15 мс.

### **2.3.4. Режим автозапуска**

В случае пропадания сетевого напряжения ИБП осуществляет питание критичных нагрузок от АКБ до тех пор, пока не будет достигнуто пороговое значение напряжения окончания разряда. То есть, ИБП будет питать нагрузки, пока батарейный массив не разрядится и система не отключится. После возвращения параметров сети в границы допустимых диапазонов, ИБП может автоматически запуститься и начать работать в нормальном режиме, если соответствующая настройка активирована. По умолчанию функция автозапуска запрещена.

### **2.3.5. Режим сервисного байпаса**

Для обеспечения бесперебойного питания критичных нагрузок во время технического ремонта и обслуживания ИБП предусмотрен режим сервисного байпаса. В этом режиме замыкается выключатель сервисного байпаса и питание нагрузок осуществляется непосредственно от промышленной сети.

### **2.3.6. ЭКО-режим**

Если промышленная сеть переменного тока доступна и её параметры находятся в допустимых пределах, ИБП можно перевести в ЭКО-режим, в котором нагрузка питается от сети по цепи байпаса, а инвертор находится в ждущем режиме. При пропадании сетевого напряжения либо отклонении его параметров от допустимых, работающий в ЭКО-режиме ИБП автоматически переводит питание нагрузки на выход инвертора. Не рекомендуется использовать ЭКО-режим для питания критичных нагрузок, чувствительных к кратковременным пропаданиям питания и нестабильности параметров сетевого напряжения. Однако во всех остальных случаях использование ЭКО-режима существенно сокращает

потребление энергии из сети за счёт минимизации собственных потерь мощности на силовых полупроводниковых ключах инвертора.

Настроить дни недели и время, когда устройство будет работать в экономичном режиме, можно при помощи панели оператора (см. рис. 2.6). Подробная информация о структуре меню и навигации приведена в разделе 2.5 настоящего документа.



Рисунок 2.6. Настройка ЭКО-режима

## 2.4. Интеллектуальное управление АКБ

### 2.4.1. Заряд постоянным током

На начальном этапе заряда, когда аккумуляторы разряжены, заряд АКБ осуществляется постоянным током фиксированной величины. Значение тока заряда определяется параметрами АКБ и задаётся при вводе ИБП в эксплуатацию. Как правило, ток заряда ограничивается на уровне, эквивалентном 1/10 от ёмкости подключенных батарей (0,1С). Система настроена таким образом, что заряд постоянным током идёт до тех пор, пока АКБ не будут заряжены на 2/3. После достижения этой величины происходит переключение режима заряда на плавающий подзаряд.

### 2.4.2. Плавающий подзаряд

В режиме плавающего подзаряда АКБ заряжаются постоянным напряжением. После полного заряда происходит снижение зарядного тока до величины, компенсирующей саморазряд аккумуляторов. Такой алгоритм заряда АКБ обеспечивает максимальную эффективность использования батарей. Напряжение заряда в буферном режиме для свинцово-кислотных АКБ составляет 2,2...2,35 В/ед. Это значение может автоматически регулироваться ИБП в зависимости от температуры АКБ, измеренной термодатчиком (для внешних АКБ – опционально). Коэффициент температурной компенсации настраивается при первом запуске ИБП и подлежит коррекции при замене аккумуляторных массивов на АКБ другого типа.

### 2.4.3. Защита от глубокого разряда

Когда напряжение на массиве АКБ достигает уровня окончания заряда, система отключается и перестаёт разряжать батареи. Значение напряжения окончания разряда (EOD) составляет 1,6...1,75 В/ед. для свинцово-кислотных АКБ. Для никель-кадмиевых АКБ значение этого параметра составляет 0,9...1,1 В/ед.

### 2.4.4. Предупреждение о низком уровне заряда

Если при работе от АКБ достигается уровень заряда батарей, составляющий 40 % от номинального, система включает визуальное и звуковое оповещение. Значение уровня заряда, при котором включается оповещение, может задаваться в пределах от 20 до 70 %.

### 2.4.5. Дополнительные функции (автоматическое тестирование АКБ)

В режиме автоматического тестирования АКБ система разряжает батареи на 10 % от их номинальной ёмкости через определённые временные промежутки (по умолчанию: 90 дней). Интервал между тестированиями может быть задан в диапазоне от 30 до 360 дней. По результатам тестирования выдаётся один из двух вариантов сообщений: «**good**» (параметры АКБ находятся в пределах нормы) или «**replace**» (АКБ требуется заменить). Дополнительная информация о тестировании АКБ содержится в разделе 2.5.5 настоящего документа.



**Если в результате тестирования было получено сообщение о необходимости замены АКБ, это значит, что батареи разрядились во время теста. В этом случае нагрузка может быть обесточена при пропадании питания.**

Автоматическое тестирование АКБ может быть запущено с панели оператора, через интерфейс TELNET, через систему обмена данными на базе интерфейса RS232 или UPSMAN (карта SNMP, опционально).

Результаты этих тестов позволяют понять, смогут ли при первом отключении сети бывшие в употреблении АКБ обеспечить питание нагрузок в соответствии с минимальными требованиями, или нет. Тесты следует выполнять регулярно.

## 2.5. Панель оператора

Панель оператора состоит из мнемосхемы системы, ЖК-экрана, кнопки аварийного отключения питания (EPO) и кнопок навигации. Управление устройством и настройка

параметров осуществляются при помощи панели оператора.

Вид панели оператора приведен на рисунке 2.7.

В таблице 2.3 приведены описания цифровых обозначений, принятых на рисунке 2.7.

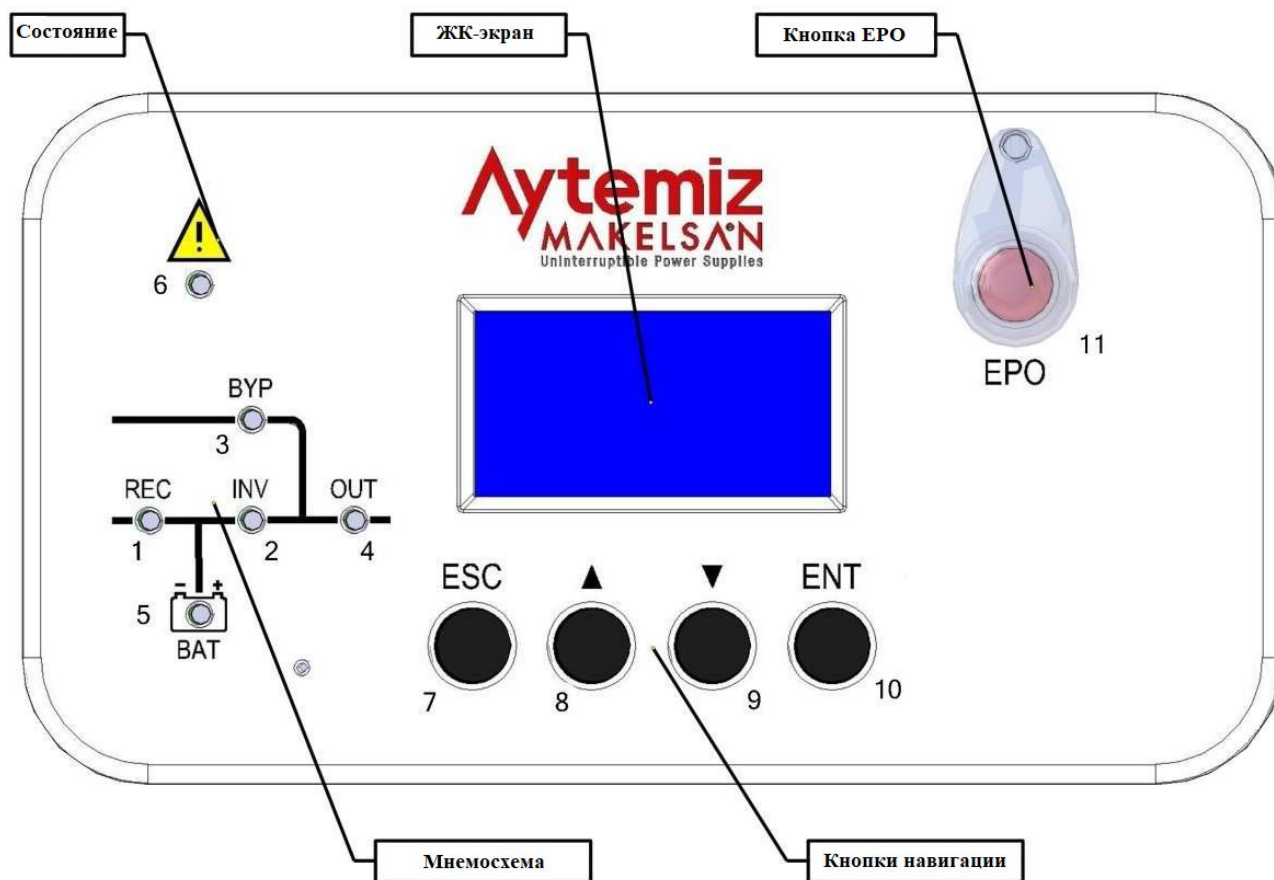


Рисунок 2.7. Вид панели оператора

Таблица 2.3. Описание обозначений с рис. 2.7

1	REC	Светодиодный индикатор выпрямителя. Непрерывно светится, когда выпрямитель работает
2	INV	Светодиодный индикатор статического переключателя инвертора. Светится, когда нагрузка запитана от инвертора
3	BYP	Светодиодный индикатор статического переключателя цепи байпаса. Светится, когда нагрузка запитана по цепи байпаса
4	OUT	Светодиодный индикатор выхода
5	BAT	Светодиодный индикатор батарейного массива
6	Alarm/Warning led	Светодиодный индикатор оповещения об авариях
7-10	Menu buttons	Кнопки навигации по меню
11	EPO Button	Кнопка аварийного отключения питания

### 2.5.1. Стартовый экран (заставка)

Стартовый экран загружается после запуска устройства. На нём отображаются: производитель и модель ИБП, системное время, параметры нагрузки, статус заряда АКБ и оставшееся время автономной работы (см. рис. 2.8). В случае наличия активного аварийного оповещения, соответствующее сообщение транслируется в виде бегущей строки в верхней части экрана.

Если после перехода в какой-либо раздел меню в течение пяти минут не нажимаются никакие кнопки, система возвращается к отображению стартового экрана.

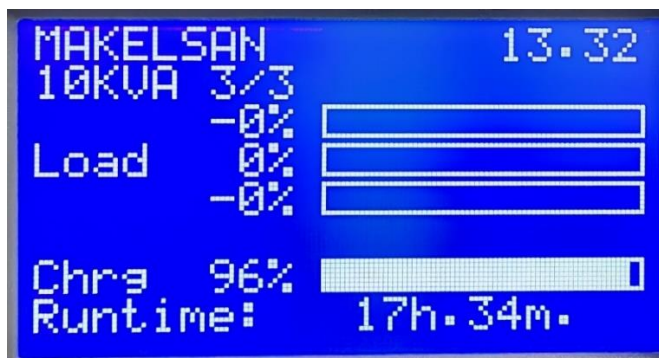


Рисунок 2.8. Стартовый экран

### 2.5.2. Главное меню

Переход от экрана-заставки к главному меню осуществляется по нажатию кнопки «ENT».

Вид экрана главного меню приведен на рисунке 2.9 и включает следующие пункты меню:

- **Control** (Управление);
- **Status** (Состояние);
- **Setup** (Настройки);
- **Logging** (Журнал событий);
- **Service** (Сервисное меню).



Рисунок 2.9. Вид экрана главного меню

### 2.5.3. Навигация по разделам меню

Кнопки «UP/DOWN» служат для перемещения курсора по экрану. Для входа в требуемый раздел меню необходимо нажать кнопку «ENT», для возврата в предыдущий раздел следует нажать кнопку «ESC». Раздел меню управления «Control» приведен на рисунке 2.10.

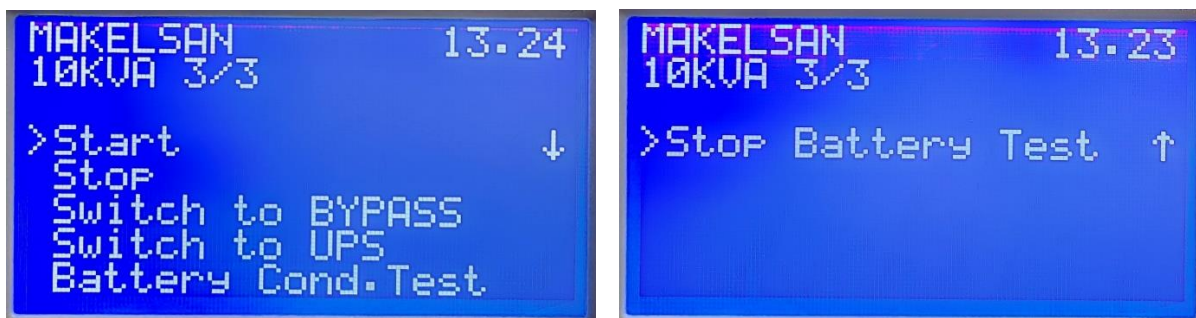


Рисунок 2.10. Раздел меню «Управление»

Некоторые меню состоят из нескольких страниц. Для перемещения между страницами следует использовать кнопки «UP/DOWN».

Некоторые меню содержат изменяемые параметры, такие как включение-выключение, задание длительности, количества и т.д. Для изменения параметров в таких меню необходимо нажать «ENT», когда курсор находится на соответствующей строке, после чего задать необходимое значение при помощи кнопок «UP/DOWN», а затем сохранить заданное значение нажатием кнопки «ENT». Отменить действие можно при помощи кнопки «ESC».

### 2.5.4. Меню, защищённые паролем

Некоторые меню, такие как меню управления, защищены паролем от несанкционированного доступа. Для ввода пароля следует выбирать требуемое знакоместо при помощи кнопок «UP/DOWN», после чего устанавливать его значение, подтверждая ввод при помощи кнопки «ENT».

По умолчанию пароль пользователя установлен: «0000».

Вид экрана для ввода пользовательского пароля приведен на рисунке 2.11.



Рисунок 2.11. Ввод пароля

### 2.5.5. Меню управления «Control»

Вид меню управления представлен на рисунке 2.10. При помощи команд из этого раздела меню могут быть запущены следующие процессы:

- |   |                           |   |
|---|---------------------------|---|
| ➤ | <b>Start</b>              | Запуск ИБП                                |
| ➤ | <b>Stop</b>               | Останов ИБП                               |
| ➤ | <b>Switch to BYPASS</b>   | Переключение в режим статического байпаса |
| ➤ | <b>Switch to UPS</b>      | Переключение в нормальный режим           |
| ➤ | <b>Battery Cond. Test</b> | Тестирование состояния АКБ                |
| ➤ | <b>Stop Battery Test</b>  | Останов тестирования АКБ                  |

Во время тестирования АКБ осуществляется их разряд на 10% от полной ёмкости. По результатам тестирования, если остаточная ёмкость батареи составляет более 10%, она определяется как пригодная «**Good**», а если остаточная ёмкость меньше 10%, то батарея определяется как требующая замены «**Replace**».

ИБП автоматически запускает быструю проверку АКБ после запуска ИБП и каждые 24 часа, если значение счётчика проверок равно «0».

#### **Примечание:**

Для выполнения проверки состояния АКБ необходимо, чтобы батареи были полностью заряжены и находились в режиме плавающего подзаряда не менее 1 часа.

Для выполнения полной проверки АКБ необходимо, чтобы батареи были полностью заряжены и находились в режиме плавающего подзаряда не менее 5 часов.

В режиме тестирования энергия от АКБ передаётся в сеть, независимо от нагрузки. Если параметры сети выходят за границы допустимых диапазонов в процессе проверки, тестирование отменяется.

В меню АКБ можно посмотреть количество времени, оставшегося до запуска проверки батарей. При активации опции «**Stop Battery Test**» ИБП отменяет тестирование и возвращается к предшествующему тесту режиму работы.

### 2.5.6. Меню состояния «Status»

Меню состояния включает в себя следующие разделы (см. рис. 2.12):

- |   |                           |                          |
|---|---------------------------|--------------------------|
| ➤ | <b>Mains</b>              | Параметры сети           |
| ➤ | <b>Output</b>             | Параметры выхода         |
| ➤ | <b>Bypass</b>             | Параметры байпаса        |
| ➤ | <b>Battery</b>            | Параметры АКБ            |
| ➤ | <b>Temperatures</b>       | Значения температур      |
| ➤ | <b>Inverter</b>           | Параметры инвертора      |
| ➤ | <b>Alarms</b>             | Аварийные оповещения     |
| ➤ | <b>Device Information</b> | Информация об устройстве |



Рисунок 2.12. Вид меню состояния

#### Меню «Mains» (Сеть)

Вид данного раздела меню приведен на рисунке 2.13 и содержит следующие параметры:

<b>U (V), I (A), Hz</b>	Значения напряжения и тока (пофазно), частоты
<b>S (kVA), P (kW), pf</b>	Значения полной и активной мощности (пофазно), коэффициента мощности
<b>DC+, DC-</b>	Значения напряжения положительного и отрицательного плеч шины постоянного тока



Рисунок 2.13. Меню «Сеть»

### Меню «Output» (Выход)

Вид данного раздела меню приведен на рисунке 2.14 и содержит следующие параметры:

<b>U (V), I (A), Hz</b>	Значения напряжения и тока (пофазно), частоты
<b>S (kVA), P (kW)</b>	Значения полной и активной мощности (пофазно)
<b>L, %</b>	Нагрузка каждой фазы (процент от номинальной)
<b>Pf, Cf</b>	Значение коэффициента мощности и крест-фактора нагрузки (пофазно)



Рисунок 2.14. Меню выходных параметров

### Меню «Bypass» (Байпас)

Вид данного раздела меню приведен на рисунке 2.15 и содержит значения напряжения и тока (пофазно), а также частоты байпаса: **U (V), I (A), Hz**



Рисунок 2.15. Меню «Байпас»

### Меню «Battery» (АКБ)

Вид данного раздела меню приведен на рисунке 2.16 и содержит значения напряжения, тока и температуры АКБ: **U (V)**, **I (A)**, **T (°C)**, а также данные об актуальном состоянии АКБ, проценте заряда и расчётном времени автономной работы системы.

Данные последней проверки АКБ «**Last Test Result**» приводятся в формате: «SXXXX, DD/MM/YY, SS:DD», где SXXXX – тип и номер проверки, «DD/MM/YY, SS:DD» – дата и время проведения проверки. «**Cap**» - ёмкость АКБ, «**Con**» - состояние АКБ.



Рисунок 2.16. Меню АКБ

### Меню «Temperatures» (Температура)

Вид данного раздела меню приведен на рисунке 2.17 и содержит данные о значениях температуры выпрямителя (**Rectifier**), инвертора (**Inverter**), зарядного устройства (**Charger**), внешней среды (**Ambient**), АКБ (**Battery**).



Рисунок 2.17. Значения температуры

### Меню «Inverter» (Инвертор)

Вид данного раздела меню приведен на рисунке 2.18 и содержит значения следующих параметров: **U (V)**, **I (A)**, **P (kW)** – напряжения, тока, активной мощности каждой фазы.



Рисунок 2.18. Меню «Инвертор»

### Меню «Alarms» (Аварийные оповещения)

Вид данного раздела меню приведен на рисунке 2.19 и содержит записи обо всех активных аварийных оповещениях.



Рисунок 2.19. Аварийные оповещения

### Меню «Device Information» (Информация об устройстве)

В этом разделе содержится информация о версиях ПО инвертора, выпрямителя и панели оператора с ЖК-экраном, серийный номер ИБП; данные о номинальной мощности устройства, номинальных значениях выходного напряжения и частоты.

Также в данном разделе приводится количество АКБ в массиве и номинальная ёмкость АКБ.



Рисунок 2.20. Информация об устройстве

## 2.5.7. Меню настроек

В этом меню можно настраивать следующие параметры:

### Дата и время

Для установки даты или времени следует поочерёдно выбирать требуемые знакоместа при помощи навигационных кнопок. Для редактирования знакоместа необходимо нажать кнопку «ENT», когда курсор будет расположен на нём.



Рисунок 2.21. Дата и время

После установки необходимого значения необходимо подтвердить его ввод нажатием кнопки «ENT».



Рисунок 2.22. Настройки времени

### Дата замены АКБ

После установки новых АКБ следует задать дату установки батарей в этом разделе меню.



Рисунок 2.23. Время установки АКБ

### **Автозапуск**

При работе в режиме от АКБ система потребляет запасённую в батарейном массиве энергию, пока напряжение на АКБ не достигнет уровня окончания разряда (EOD), после чего ИБП отключится. Функция автозапуска позволяет реализовать пуск ИБП (без участия оператора) после того, как параметры питающей сети окажутся в границах допустимых диапазонов. В данном разделе можно разрешить/запретить автозапуск ИБП, а также установить значение временного промежутка между нормализацией сетевых параметров и включением устройства.



Рисунок 2.24. Автозапуск

### **Автоматическая проверка АКБ**

В этом меню можно разрешить либо запретить проведение автоматического тестирования АКБ (без участия пользователя), а также задать длительность проверки.

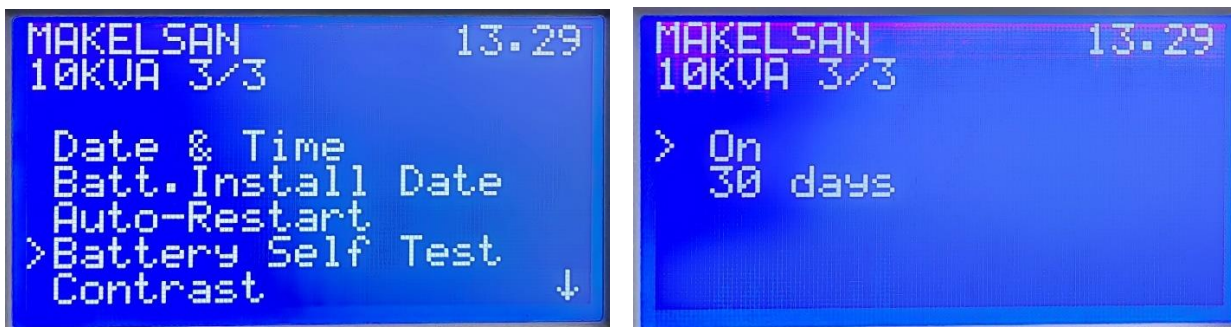


Рисунок 2.25. Самотестирование АКБ

### Экран

В этом разделе можно задать контрастность экрана.



Рисунок 2.26. Контрастность экрана

### Аварийное оповещение

Этот пункт меню позволяет включить/выключить звук аварийных оповещений.



Рисунок 2.27. Звук аварийного оповещения

### Язык

В этом разделе можно установить язык меню.



Рисунок 2.28. Язык системы

### Обмен данными

В данном разделе задаётся протокол обмена данными через интерфейс RS232: SEC или Telnet.



Рисунок 2.29. Обмен данными

### Сервисное меню

Доступ к сервисному меню защищён паролем.

Доступ к этому разделу может получить только представитель сервисной службы.



Рисунок 2.30. Сервисное меню

### 2.5.8. Меню «Logging» (Журнал событий)

В разделе меню «События» сохраняются последние 500 событий. Для просмотра параметров системы (сеть, АКБ, байпас, выход, аварийные оповещения) в момент наступления

конкретного события необходимо привести на него курсор и нажать кнопку «ENT».

Навигация между более новыми/старыми событиями осуществляется при помощи кнопок «UP/DOWN».



Рисунок 2.31. Журнал событий

### 3. Установка

#### 3.1. Установка одиночного ИБП

В данном разделе приведены рекомендации по установке и подключению ИБП, а также предупреждения и требования техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ.

##### 3.1.1. Предупреждения



**Установка ИБП и пуско-наладочные работы должны производиться аккредитованным персоналом MAKELSAN. Эксплуатация устройства, подключенного и запущенного неаккредитованными специалистами, прекращает действие гарантийных обязательств.**



##### **ОПАСНОСТЬ!**

Напряжение на шине постоянного тока и на клеммах батарейного массива может достигать 480 В. Необходимо строго следовать требованиям к электробезопасности при выполнении монтажных и пусконаладочных работ.

Обязательно использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) - как основных, так и вспомогательных, а также диэлектрического инструмента при монтаже и демонтаже аккумуляторных батарей. Это необходимо для защиты от поражения электрическим током.



##### **ОПАСНОСТЬ!**

АКБ содержат кислоту. Перед установкой необходимо произвести визуальный осмотр АКБ на предмет повреждений. Не допускается использование аккумуляторных батарей с механическими повреждениями корпуса или клемм. При контакте содержимого батарей с кожей следует немедленно промыть место контакта под проточной водой, и при необходимости обратиться в медицинское учреждение. Перед началом работ следует снять все металлические украшения и аксессуары (часы и пр.)



##### **ВНИМАНИЕ!**

ИБП рассчитан на работу в трёхфазных четырёхпроводных (+ заземление) сетях переменного тока типа TN-C-S; TNS или TT (в последнем случае использовать УЗО на входе ИБП не рекомендуется), соответствующих стандарту IEC60364-3. При установке ИБП в трёхфазных трёхпроводных сетях необходимо использовать опциональный трансформатор, преобразующий трёхпроводную сеть в четырёхпроводную. При подключении к сети с изолированной нейтралью (IT) необходимо использовать на входе в

ИБП четырёхполюсный автоматический размыкатель. Ознакомиться с особенностями данных сетей можно в стандарте IEC60364-3.

### **3.1.2. Предварительные проверки**

Перед началом работ по установке и пусконаладке ИБП, необходимо произвести ряд проверок.

- При получении груза необходимо обязательно проверить на предмет повреждений все компоненты ИБП, включая сам шкаф, аксессуары и АКБ. При наличии повреждений следует сообщить об этом поставщику и представителям транспортной компании и отказаться принимать повреждённый груз.
- Необходимо убедиться, что прибывший груз соответствует спецификации. Модель ИБП указана на шильдике, расположенном на верхней части корпуса.

### **3.1.3. Размещение**

ИБП и АКБ предназначены для установки и эксплуатации внутри отапливаемых сухих помещений. Необходимо, чтобы в месте размещения ИБП была хорошая циркуляция воздуха.

#### **3.1.3.1. Размещение ИБП**

Устройства серии Voxer мощностью 10-20 кВА осуществляют забор воздуха для охлаждения со стороны передней панели. Нагретый воздух выбрасывается с тыльной стороны устройства при помощи вытяжных вентиляторов. Запрещается закрывать посторонними предметами вентиляторные решётки. Следует размещать ИБП в таком месте, где исключена возможность контакта с жидкими средами.

Если ИБП находится в помещении с высоким уровнем запылённости, то следует дополнительно установить на него пылевые фильтры, которые заказываются отдельно.

Установка и использование пылевых фильтров осуществляется в соответствии с инструкциями по эксплуатации для конкретного аксессуара.

В процессе работы ИБП на внутренних компонентах устройства рассеивается определённое количество мощности, выделяющееся в виде тепловой энергии. В таблице 3.1 приведены рекомендации для подбора систем принудительного охлаждения воздуха в помещениях, где предполагается установка ИБП.

Таблица 3.1. Системы принудительного охлаждения воздуха

Мощность	Количество БТЕ/час для охлаждения	Ориентировочное значение БТЕ/час для 100% (нелинейной) нагрузки
10 кВА	2,663	3,196
15 кВА	3,790	4,548
20 кВА	3,892	4,670

### 3.1.3.2. Конфигурация встроенных АКБ

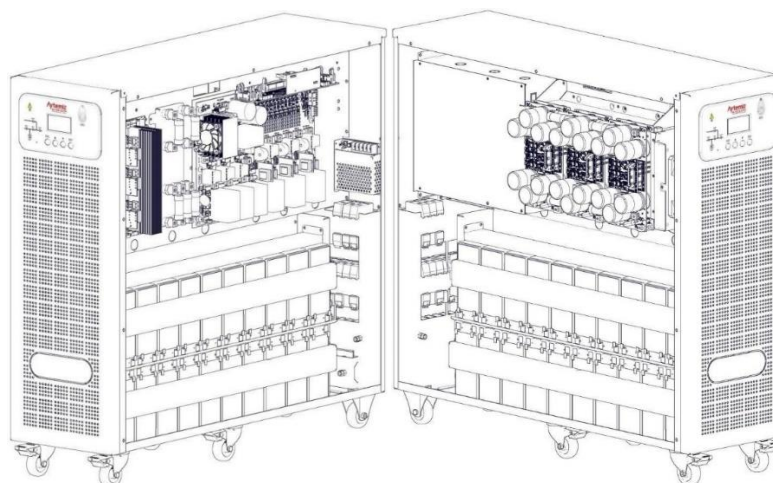
В таблице 3.2 приведены рекомендуемые параметры конфигурации встроенных АКБ.

Таблица 3.2. Параметры встроенных АКБ

Мощность устройства (кВА)	10	15	20
Количество АКБ в линейке	20	30	40
Количество батарейных групп	1	1	1
Общее количество АКБ	20	30	40
Максимальное значение тока заряда, А	4	4	4
Токовая отсечка, А*	46	46	46
Номинал защитного устройства, А	74	74	74

\* Применяются быстродействующие полупроводниковые предохранители.

Расположение внутри корпуса АКБ номиналом 7/9 и 4,5 Ач приведено на рисунке 3.1.



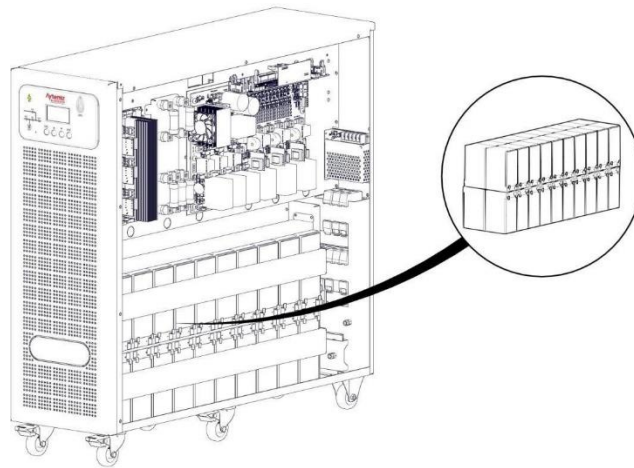


Рисунок 3.1. Расположение АКБ

### 3.1.3.3. Размещение внешних АКБ

Температура окружающей среды является критически важным фактором, влияющим на срок службы и характеристики аккумуляторных батарей. АКБ рекомендуется эксплуатировать в помещениях со стабильной температурой воздуха, оптимальные значения которой составляют +20...+25 °С. Работа АКБ при температурах, превышающих верхнюю границу указанного диапазона, приводит к сокращению срока службы батареи. При более низких температурах снижается ёмкость АКБ, что приведёт к сокращению времени автономной работы системы.

При установке внешних АКБ следует уделить внимание следующим моментам:

- Запрещено устанавливать внешние АКБ вблизи источников тепла;
- Запрещено устанавливать внешние АКБ вблизи от источников тепла.
- Не рекомендуется размещать внешние АКБ на пути сильных воздушных потоков.
- Запрещено хранить и размещать АКБ в местах с повышенной влажностью – это приводит к окислению клемм и возникновению токов утечки.
- В батарейных шкафах аккумуляторных следует предусмотреть наличие быстродействующих полупроводниковых предохранителей типа aR или gR.
- Для шкафов АКБ рекомендуется использовать размыкатели без предохранителей.
- Аккумуляторные шкафы и полки следует размещать над землёй, чтобы избежать их возможного затопления.
- Помещения, где размещены АКБ, должны иметь мощную систему вентиляции.
- Если батареи размещены на полках в помещении, существует вероятность контакта человека с клеммами. Поэтому следует ограничить доступ в такие помещения.

Важно предусмотреть установку быстродействующих предохранителей при компоновке батарейных шкафов, особенно при установке АКБ вне шкафа ИБП. Предохранители необходимо размещать максимально близко к АКБ – это повысит безопасность работы с

батарейным массивом.

Таблица 3.3. Конфигурация внешних шкафов АКБ серии BOXER

<b>Мощность ИБП, кВА</b>	10	15	20
<b>Количество АКБ в линейке, шт</b>	20	30	40
<b>Количество групп АКБ, шт</b>	1	1	1
<b>Общее количество АКБ, шт</b>	20	30	40
<b>Максимальный ток заряда, А</b>	4	4	4
<b>Токовая отсечка, А</b>	46	46	46
<b>Номинал предохранителя, А</b>	74	74	74

#### **3.1.4. Транспортировка шкафов ИБП и АКБ**

Необходимо, чтобы транспортное средство и держатели соответствовали характеристикам груза и были способны выдержать вес шкафа ИБП.

Шкафы ИБП и АКБ рассчитаны на транспортировку посредством вилочных погрузчиков или аналогичного транспорта.

Для перемещения на малые расстояния по ровной твердой поверхности можно использовать собственные колёса ИБП. При этом следует передвигать ИБП максимально плавно, особенно если в нём уже установлены АКБ. Рекомендуется минимизировать перемещения ИБП.

#### **3.1.5. Подключение сети, нагрузки и АКБ**

Нагрузку ИБП следует подключать через распределительный щит. Обязательна установка на распределительном щите защитных устройств – предохранителей и выключателей. Кроме того, в зависимости от типа нагрузки могут понадобиться предохранители с различной скоростью срабатывания. Рекомендуется использование защитных предохранителей типов А и В либо магнитных выключателей.

##### **3.1.5.1. Внешняя защита**

Для защиты входов необходимо использовать терромагнитные автоматические выключатели. Подбор сечений кабелей и номиналов предохранителей, а также все работы по подключению осуществляются исключительно квалифицированным персоналом.

Необходимо предусмотреть защиту от перегрузки по току на сетевом входе. Параметры защитных устройств подбираются в соответствии с допустимым током перегрузки.

Автоматические выключатели выбираются с запасом 135%, рекомендуется применять медленные выключатели (тип С).

При использовании на входе ИБП устройств защитного отключения (УЗО) необходимо учитывать возможные токи утечки через компоненты встроенных фильтров электромагнитных помех. MAKELSAN рекомендует использовать устройства защитного отключения номиналом более 300 мА.

Устройство защиты, устанавливаемое на входе ИБП, должно удовлетворять следующим условиям:

- Чувствительность к импульсам постоянного тока прямой и обратной направленности.
- Невосприимчивость к переходным процессам.
- Диапазон чувствительности в пределах 0,3...1 А.

### 3.1.5.2. Выбор кабелей и предохранителей

Сечения кабелей должны выбираться с учётом приведенных в таблице 3.4 значений тока и напряжения, а также требований регламентирующей документации.

Таблица 3.4. Токи в силовых проводниках

Номинальная мощность ИБП, кВА	Номинальное значение тока, А					
	Значения токов сети при максимальном зарядном токе АКБ (3 фазы + нейтраль), А			Выходные токи при полной нагрузке (3 фазы + нейтраль), А		
	380 В	400 В	415 В	380 В	400 В	415 В
10	19,2	18,3	17,6	15,2	14,5	13,9
15	28,8	27,5	26,4	22,8	21,8	20,9
20	38,4	36,7	35,2	30,3	29,0	27,8

При выборе сечения силовых кабелей необходимо учитывать наличие нелинейных нагрузок. Токи в нейтральном проводнике в определённых режимах работы могут превышать значения фазных токов в 1,5 раза.

Каждый шкаф должен быть подключен к шине защитного заземления, длина проводника должна быть минимально возможной. Типовые значения сечений проводников заземления составляют: для 10 кВА - 2.5 мм<sup>2</sup>, для 15 кВА – 6 мм<sup>2</sup>, для 20 кВА – 10 мм<sup>2</sup>. Длина кабеля не должна превышать 5 метров.

### 3.1.5.3. Подключение кабельных линий

Вводы силовых кабелей осуществляются с задней стороны ИБП. Клеммы защищены защитной крышкой, которую необходимо снять перед подключением кабелей.



**ВНИМАНИЕ! НА ВХОДЕ И ВЫХОДЕ ИБП ДОЛЖНЫ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТРЕХПОЛЮСНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ! ЗАПРЕЩЕНО УСТАНАВЛИВАТЬ УСТРОЙСТВА РАЗМЫКАНИЯ В ЦЕПЬ НЕЙТРАЛИ, ЭТА ЛИНИЯ ВСЕГДА ДОЛЖНА ОСТАВАТЬСЯ НЕПРЕРЫВНОЙ!**

На рисунке 3.2 изображены автоматические выключатели, которые располагаются на задней стороне ИБП.

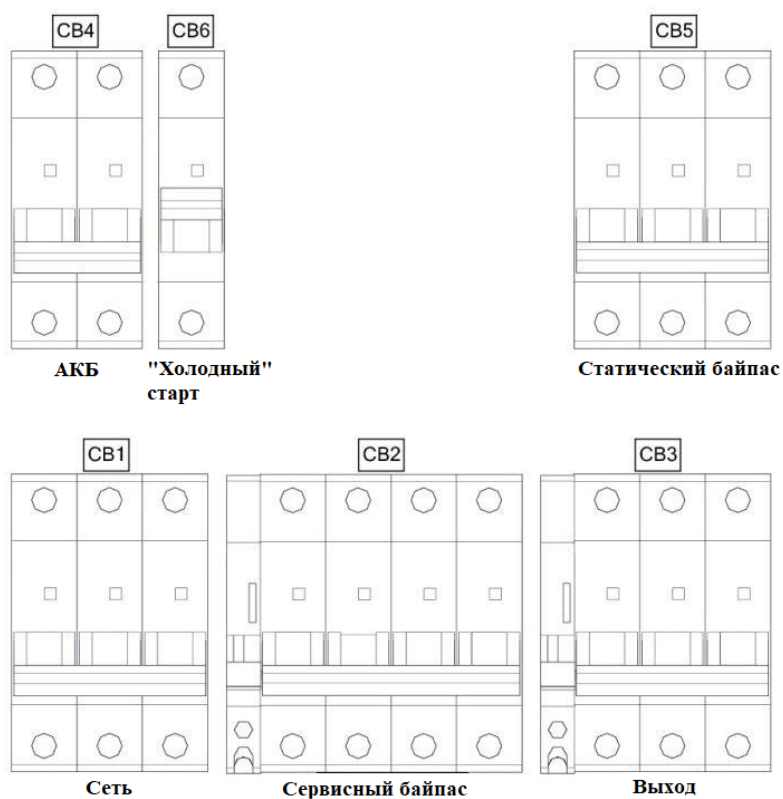


Рисунок 3.2. Автоматические выключатели

Для подключения силовых кабелей необходимо осуществить следующую последовательность действий:

1. Убедиться, что нагрузка и сеть отключены, а все переключатели (см. рис. 3.2) на распределительном щите находятся в разомкнутом состоянии.
2. Отвинтить крепёжные элементы защитной крышки на задней стороне ИБП, после

чего снять её (см. рис. 3.3).

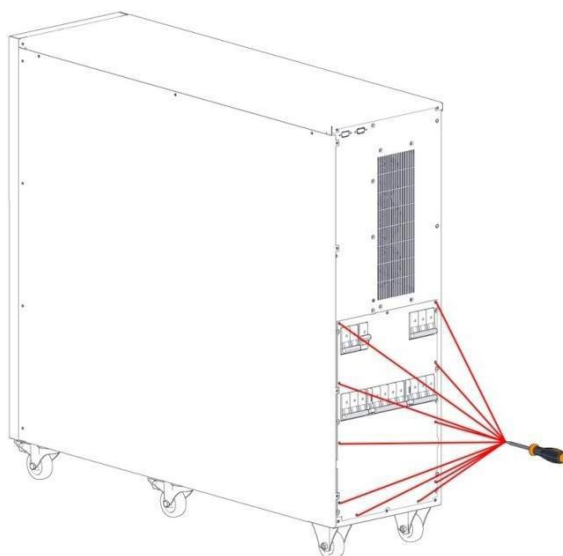


Рисунок 3.3. Снятие защитной крышки

3. Подключить кабель заземления.
4. Убедиться, что все автоматические выключатели находятся в разомкнутом состоянии. Функции каждого выключателя будут подробно рассмотрены далее.
5. Подключить сетевые кабели к соответствующим клеммам:
  - Фазу 1 (Ж) к клемме L1,
  - Фазу 2 (З) к клемме L2,
  - Фазу 3 (К) к клемме L3,
  - N (нейтраль) к клемме N.

**Примечание:** Чередование фаз - прямое (по часовой стрелке – вправо).

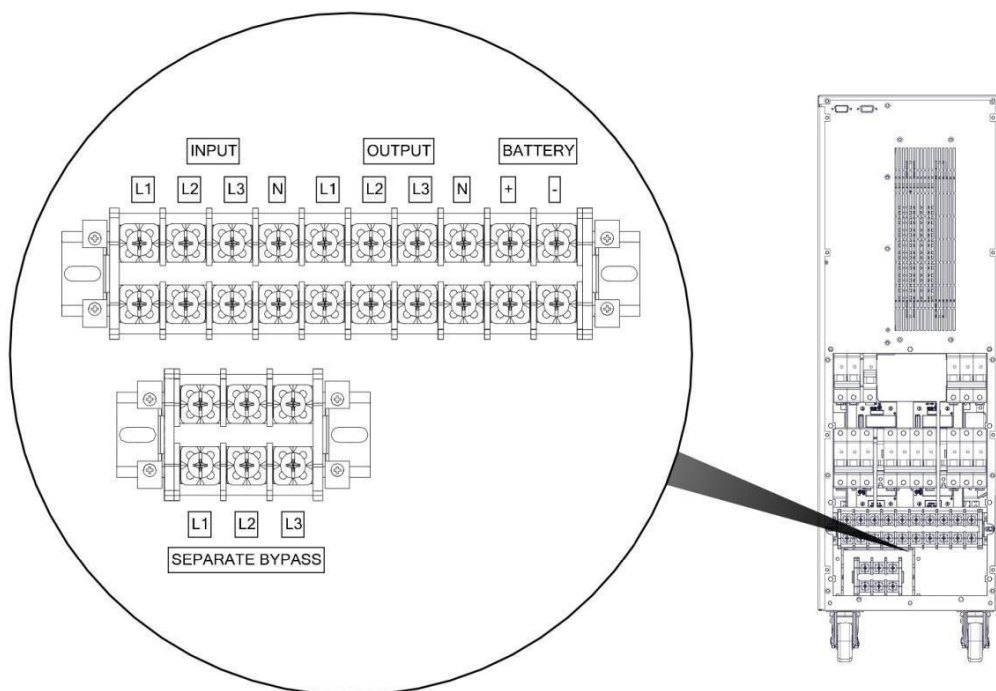


Рисунок 3.4. Расположение клемм

6. Проверить последовательность фаз.
7. Повторить пункты 4 и 5 для выходного соединения.
8. Установить на место защитную крышку и зафиксировать её при помощи винтов.

После выполнения подключения кабеля необходимо зафиксировать при помощи соответствующих хомутов.



**Если нагрузка не готова к подключению, необходимо удостовериться, что она полностью отключена от ИБП. При наличии свободных концов силовых кабелей они должны быть надёжно заизолированы.**



**Перед запуском ИБП необходимо убедиться, что все соединения выполнены в соответствии с предупреждающими надписями. При наличии изолирующего трансформатора на выходе необходимо убедиться в правильности его подключения.**



**Необходимо убедиться, что заземление выполнено корректно. Неправильное заземление может привести к выходу из строя ИБП и других компонентов системы.**

#### **3.1.5.4. Подключение АКБ**

В этом разделе приведены рекомендации по сборке и подключению внешних и встроенных массивов АКБ.

##### **3.1.5.4.1. Установка и подключение встроенных АКБ**

###### **Установка**

Для подключения встроенных АКБ необходимо выполнить следующие действия:

1. Удалить **предохранитель АКБ**.
2. Убедиться, что параллельные и последовательные соединения между отдельными АКБ встроенного массива выполнены корректно.
3. Подключить отрицательный полюс АКБ «- terminal» к выводу кабеля «-BAT».

расположенному внутри корпуса ИБП.

4. Подключить положительный полюс АКБ «+ terminal» к выводу кабеля «+ВАТ», расположенному внутри корпуса ИБП.
5. Убедиться, что полярность подключения верная.



**Необходимо предотвратить возможность возникновения короткого замыкания на клеммах АКБ, которое может привести к взрыву.**

**Значение напряжения на массиве АКБ может достигать опасного для жизни уровня 450 В постоянного тока!**

6. Установить на место защитную крышку и надлежащим образом закрепить её.

### **Контроль температуры встроенных АКБ**

Значение температуры встроенных АКБ может быть считано через интерфейс NTC (разъём J26 основной платы управления).

#### **3.1.5.4.2. Установка и подключение внешних АКБ**

Информация о размещении внешних АКБ приведена в соответствующем разделе (3.1.3.3). В этом разделе приведена информация по подключению внешних АКБ к ИБП.



**Необходимо предотвратить возможность возникновения короткого замыкания на клеммах АКБ, которое может привести к взрыву.**

**Значение напряжения на массиве АКБ может достигать опасного для жизни уровня 480 В постоянного тока!**

1. Перевести выключатель “СВ4” ИБП в разомкнутое состояние.
2. При наличии выключателя шкафа АКБ его также необходимо привести в разомкнутое состояние.
3. Удалить батарейные предохранители в шкафу АКБ.
4. Удалить батарейные предохранители, установленные в ИБП.
5. Убедиться в правильности соединения АКБ во внешнем массиве.
6. Подключить к клеммам «+ВАТ» и «-ВАТ» к соответствующим клеммам ИБП.
7. Подключить четыре кабеля, идущие от ИБП, к соответствующим клеммам шкафа

АКБ (либо распределительного щита батарейной комнаты).

8. Убедиться, что при подключении АКБ соблюдена правильная полярность.
9. Заменить батарейный предохранитель в шкафу ИБП.
10. Заменить батарейный предохранитель в шкафу АКБ.
11. При наличии выключателей в шкафу АКБ, привести их в замкнутое положение.
12. При помощи соответствующего измерительного прибора необходимо убедиться, что на клеммах ИБП для подключения внешнего массива АКБ присутствует необходимый уровень напряжения.

Параметры кабеля для подключения внешнего массива АКБ определяются при помощи приложения.

При замене предохранителей необходимо использовать полностью аналогичные устройства. Для подключения следует применять кабели с минимальной площадью поперечного сечения (из соответствующих приведенным рекомендациями). Максимально допустимое значение падения напряжения на соединительных кабелях не может превышать 0,5 В.

В приложении для внешнего батарейного шкафа есть "**External Battery Temperature Reading Kit**", при помощи которого можно осуществлять оптимизацию параметров АКБ в зависимости от температуры. Таким образом, можно регулировать параметры заряда АКБ в зависимости от температуры.

### **3.1.5.5. Подключение кабелей контроля и обмена данными**

ИБП MAKELSAN оснащены панелью управления и усовершенствованным внешним шкафом АКБ, поддерживают функцию мониторинга окружающей среды и интеллектуального мониторинга параметров при помощи стандартных и опциональных интерфейсов.

Разъёмы на задней панели ИБП:

- Один последовательный RS232 (стандартно),
- Два слота расширения (опционально),
- Один параллельный порт (стандартно).

### **3.2. Параллельное подключение**

ИБП серии BOXER S могут работать в составе параллельной системы, однако эта функция доступна в виде опции. Для получения информации об особенностях работы ИБП в параллельном режиме следует обратиться к официальному представителю компании.



**Параллельное подключение устройств должно выполняться исключительно авторизованным персоналом MAKELSAN!**

При необходимости устройства серии Voxer поддерживают возможность параллельной работы до 8 шт. Структурная схема параллельной системы из двух ИБП приведена на рисунке 3.5.

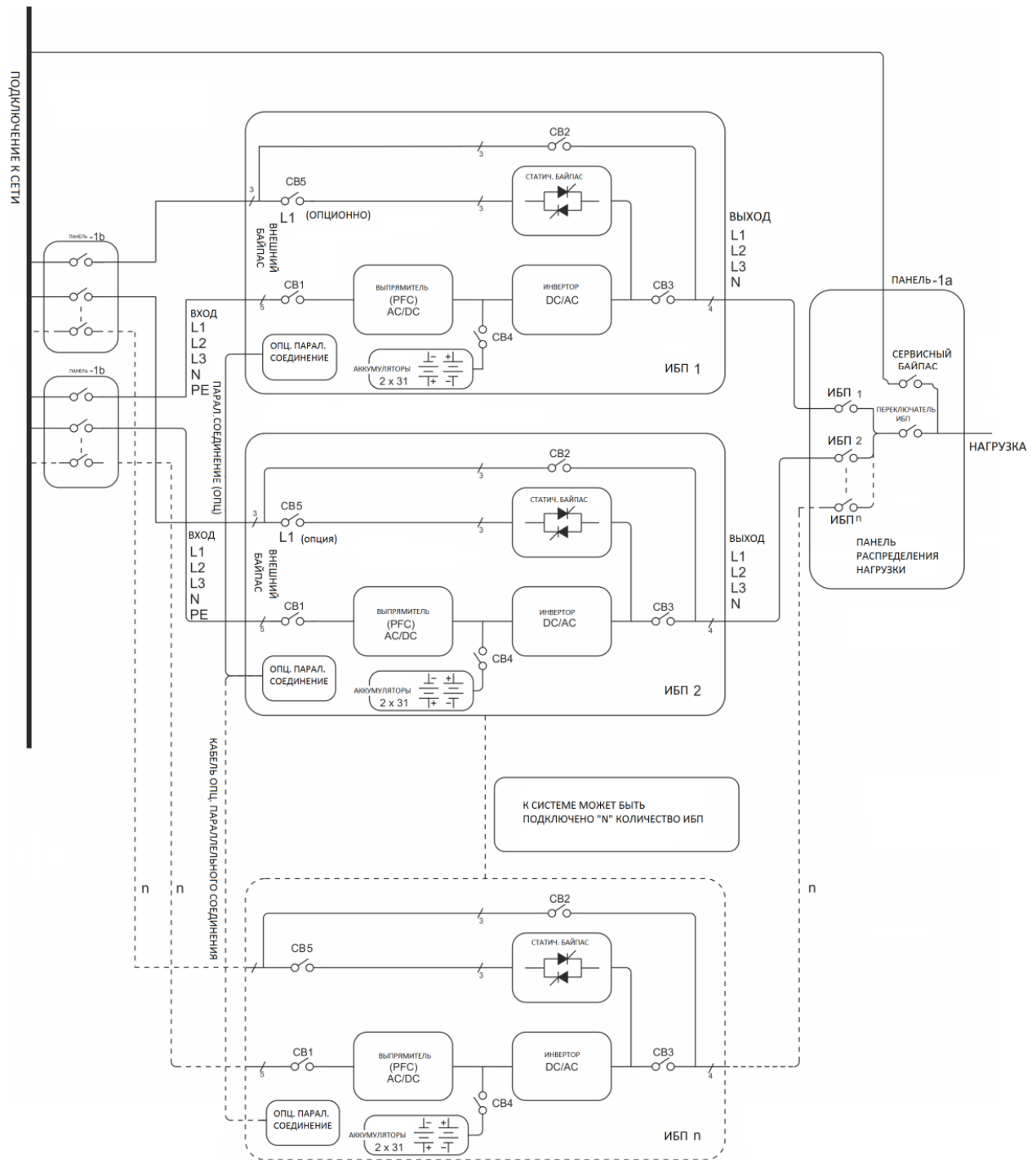


Рисунок 3.5. Структурная схема параллельной системы

При параллельной работе нескольких ИБП их входы и выходы объединяются при помощи распределительного щита. При этом батарейные массивы не могут использоваться

совместно, к каждому ИБП подключается собственная батарейная группа. При размещении и подключении ИБП в параллельную систему необходимо учитывать следующие моменты:

- Подключаемые параллельно устройства должны быть одной серии и одинаковой номинальной мощности.
- Версии ПО всех работающих параллельно устройств должны быть идентичными. ПО более ранних версий должно быть обновлено до последней версии.
- Устройства должны располагаться максимально близко друг к другу (не более 6\*110 см силовых кабелей для параллельного подключения).
- У каждого устройства должна быть собственная нейтраль.
- У каждого устройства должно быть собственное заземление.
- Объединение выходов устройств параллельной системы осуществляется на распределительной панели, особое внимание следует уделить корректности объединения фаз (U1-U2-...-UN), (V1-V2-...-VN), (W1-W2-...-WN).
- Одна батарейная группа может быть подключена только к одному устройству.
- Для равномерного распределения токов все проводники, соединяющие ИБП с распределительной панелью, должны быть равной длины и одинакового сечения.

### **Настройка параллельного подключения**

Следует подключить кабели параллельного соединения, как показано на рисунке 3.6.

Допустимо использовать только кабели, произведенные компанией MAKELSAN.

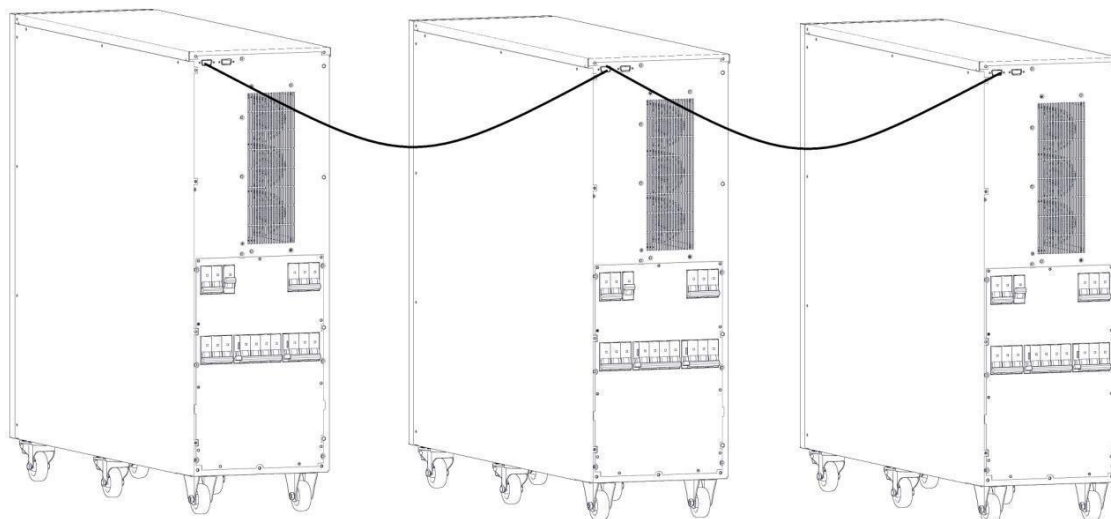


Рисунок 3.6. Подключение кабелей параллельной работы

### **ВНИМАНИЕ!**

Все настройки и подключения выполняются только авторизованным сервисным инженером.

## 4 ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ

### 4.1 Работа системы

В этом разделе приведена информация об использовании автоматических выключателей, процедурах запуска и отключения ИБП (включая аварийное отключение питания ЕРО), проверке режимов работы, а также особенностях обмена данными через интерфейс RS232.

#### 4.1.1. Автоматические выключатели

В стандартной комплектации ИБП оснащён четырьмя автоматическими выключателями, расположенными на задней панели шкафа (см. рис. 3.2). Они размыкают линии питающей сети, сервисного байпаса, выхода и цепи АКБ.

**СВ1** установлен на сетевом входе, через него на ИБП подаётся трёхфазное напряжение питающей сети переменного тока.

Через выключатель сервисного байпаса **СВ2** напряжение питающей сети подаётся непосредственно на нагрузку. Это позволяет производить обслуживание ИБП без демонтажа системы и отключения нагрузок. За счёт наличия цепи контроля (вспомогательные контакты **СВ3**) при активации выключателя **СВ2** во время работы ИБП происходит автоматическое переключение на работу в режиме статического байпаса, после чего выключатель **СВ3** размыкает цепь между выходом инвертора и нагрузкой. Таким образом переход в сервисный режим осуществляется без прерывания питания нагрузки.



**Выключатель СВ3 необходим для включения либо отключения переменного напряжения, поступающего от статических выключателей к нагрузкам.**

Внешний батарейный массив подключается к шине постоянного тока при помощи выключателя **СВ4**.

В таблице 4.1 приведено состояние всех автоматических выключателей системы при работе в различных режимах.

Таблица 4.1. Положение автоматических выключателей

Замкнутые выключатели	Режим работы	Описание
СВ1, СВ3, СВ4, СВ5*	Нормальный режим	ИБП работает в нормальном режиме
СВ1, СВ3, СВ4, СВ5*	Режим статического байпаса	Если ИБП перегружен либо неисправен, нагрузки автоматически переводятся на питание по цепи статического байпаса.

CB2	Сервисный режим	ИБП выключен для проведения сервисного обслуживания либо ремонта. Нагрузки при этом питаются по цепи сервисного байпаса.
-----	-----------------	--

\* **CB5** – автоматический выключатель отдельного байпасного ввода, устанавливается опционально.

#### 4.1.2. Первый запуск



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ КАЖДОГО ПОСЛЕДУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НЕОБХОДИМО ВЫДЕРЖАТЬ ПАУЗУ 5 СЕКУНД И УБЕДИТЬСЯ В ОТСУТВИИ НЕШТАТНЫХ ДЛЯ ПРОЦЕДУРЫ ЗАПУСКА АВАРИЙНЫХ СООБЩЕНИЙ НА ДИСПЛЕЕ**

1. Перевести все автоматические выключатели в разомкнутое состояние.
2. Нажать кнопку «Soft Start» (SW1) и удерживать её нажатой не менее 10 секунд.
3. Замкнуть сетевой выключатель (CB1). Если устройство оснащено отдельным вводом байпаса, то следует замкнуть также переключатель CB5. Положение автоматических выключателей приведено на рисунке 4.1.
4. Запустить ИБП с панели оператора (см. рис. 4.2).

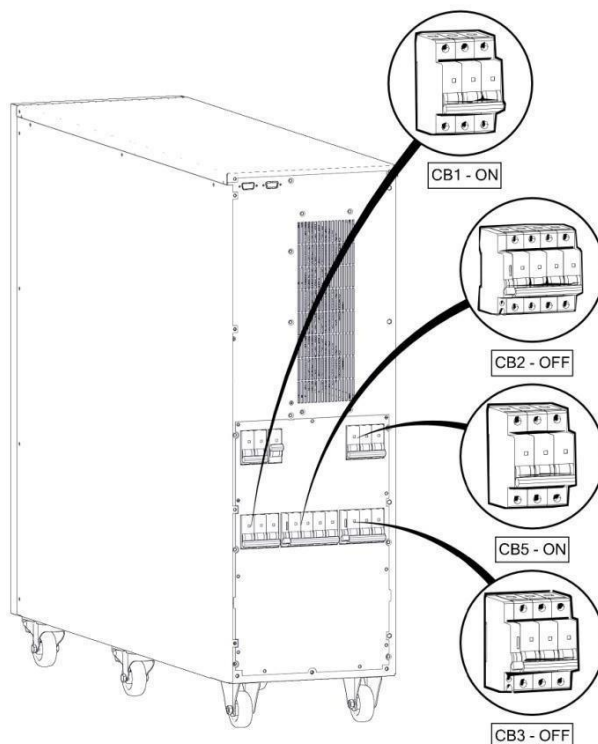


Рисунок 4.1. Положение CB1, CB2, CB3, CB5

*Main Menu > Control > Password > Start*

*(Основное меню > Управление > Пароль > Запустить)*



Рисунок 4.2. Запуск

5. Светодиодные индикаторы на мнемосхеме и ЖК-экран будут отображать, что устройство перешло в нормальный режим (см. рис. 4.3).

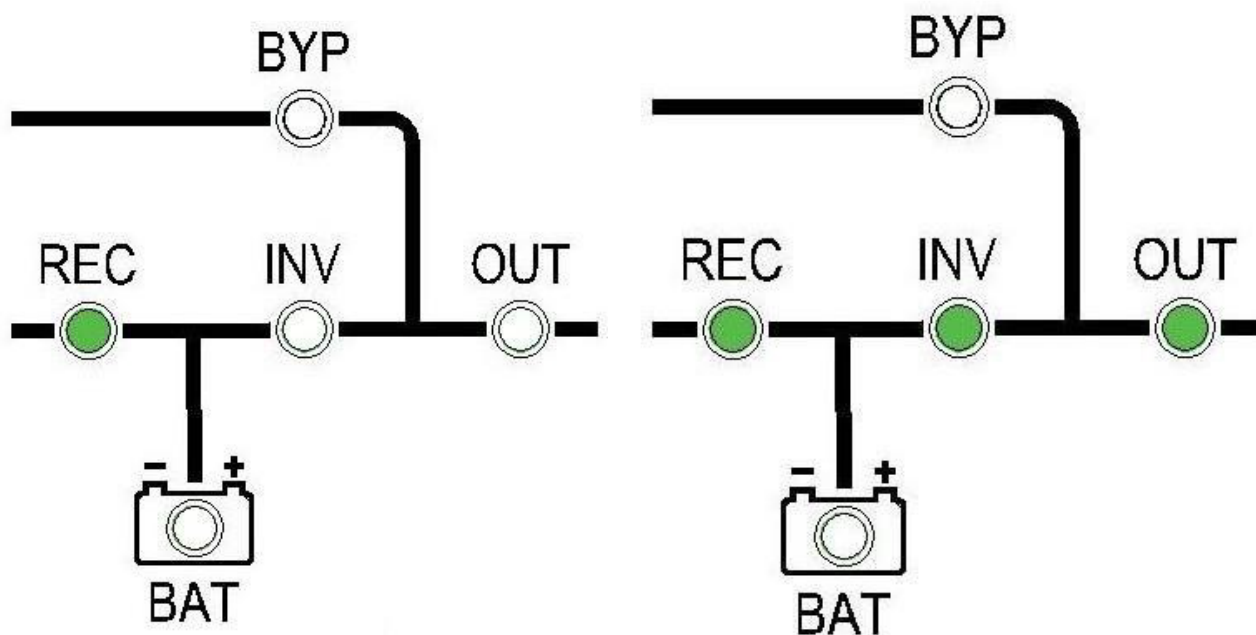


Рисунок 4.3. Состояние индикаторов в нормальном режиме

6. Замкнуть автоматический выключатель цепи АКБ (CB4).
7. Замкнуть выходной автоматический выключатель CB3. Положение всех автоматических выключателей изображено на рисунке 4.4.

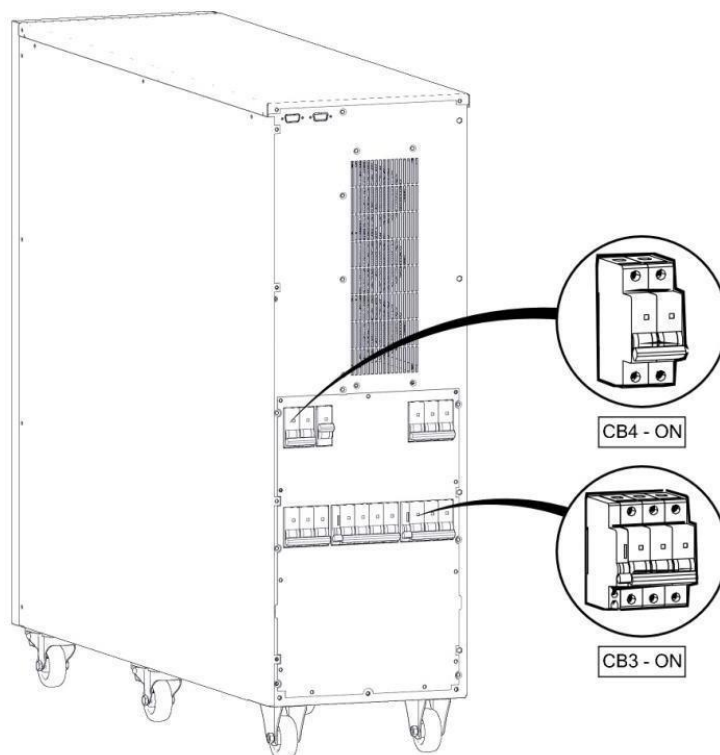


Рисунок 4.4. Положение СВ3 и СВ4

8. После того, как ИБП запустился и работает в нормальном режиме, можно последовательно подключать к нему нагрузки.

После завершения процедуры запуска на мнемосхеме будет отображаться, что нагрузка питается с выхода инвертора (через статические ключи). Если этого не происходит, следует проверить суммарную нагрузку ИБП и нагрузки по фазам. При перегрузке ИБП включит звуковое оповещение и не будет осуществлять питание нагрузок.

#### **4.1.3. Проверка режимов работы ИБП**

После первого запуска следует осуществить переключение между различными режимами работы для проверки работоспособности устройства.

##### **4.1.3.1. Переключение из нормального режима в режим работы от АКБ**

Разомкнуть автоматический выключатель СВ1. Это прервёт подачу сетевого напряжения на вход выпрямителя и ИБП переключится на работу от АКБ. После завершения проверки следует замкнуть автоматический выключатель СВ1.

#### 4.1.3.2. Переключение из нормального режима в режим статического байпаса

Переключить ИБП в режим статического байпаса при помощи панели оператора. На мнемосхеме загорится соответствующий светодиодный индикатор (см. рис. 4.5).

*Main Menu > Control > Switch to BYPASS*

*Основное меню > Управление > Выход на Байпас*

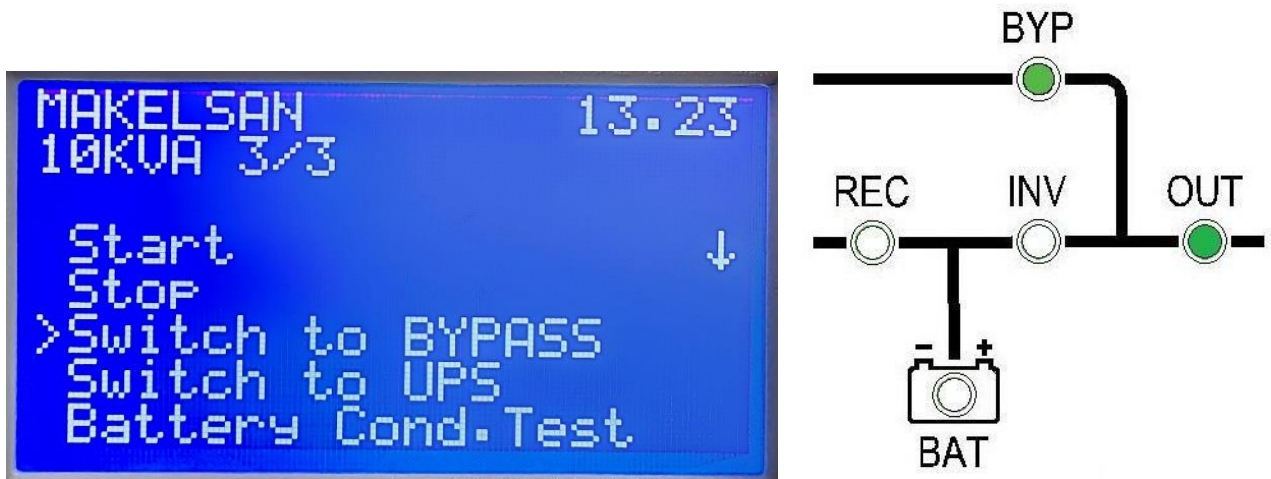


Рисунок 4.5. Переключение на байпас

**Примечание:** если параметры сети находятся вне допустимых диапазонов, ИБП не переключится на байпас.

#### 4.1.3.3. Переключение из режима статического байпаса в нормальный режим

Устройство переключается в нормальный режим при помощи панели оператора. Проверить состояние ИБП можно на мнемосхеме.

*Main Menu > Control > Switch to UPS*

*Основное меню > Управление > Переход на ИБП*

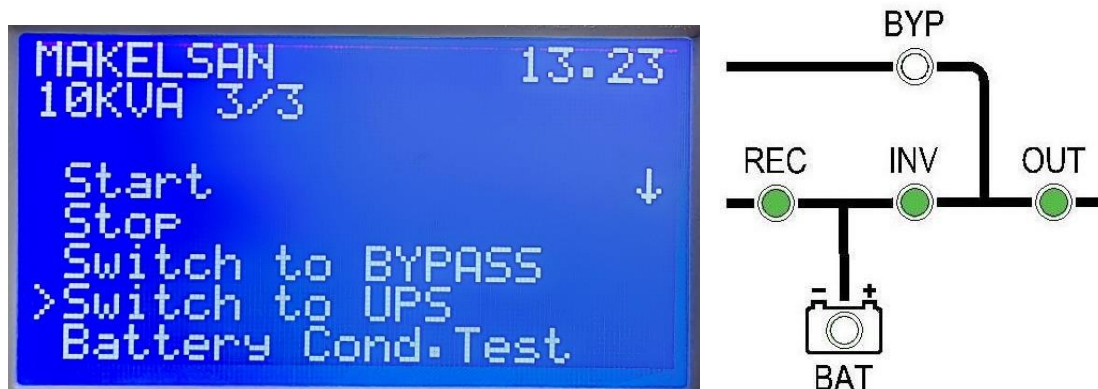


Рисунок 4.6. Переход на инвертор

**Примечание:** Если параметры инвертора вне допустимых пределов, а также в случае перегрузки либо перегрева, нагрузка на инвертор не переключается.

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

##### **ВНИМАНИЕ!**



Перед переключением ИБП в режим сервисного байпаса необходимо убедиться, что выход инвертора синхронизирован со входом байпаса. В противном случае возможно кратковременное пропадание питания нагрузки при переключении режимов.



Переключение устройства в режим статического байпаса осуществляется с панели оператора. Проверить состояние ИБП можно при помощи мнемосхемы на передней панели устройства (см. рис. 4.7).

*Main Menu > Control > Switch to BYPASS*

*Основное меню > Управление > Выход на Байпас*

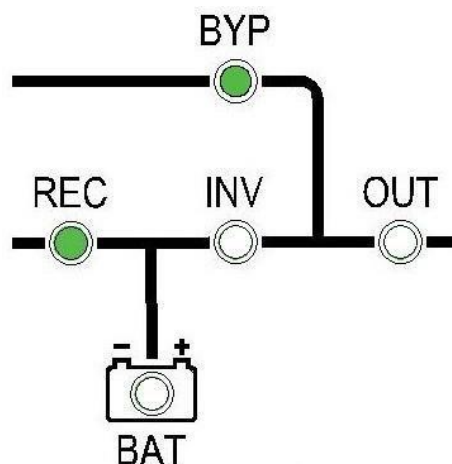


Рисунок 4.7. Переключение на байпас

1. Замкнуть автоматический выключатель CB2 (см. рис. 4.8).

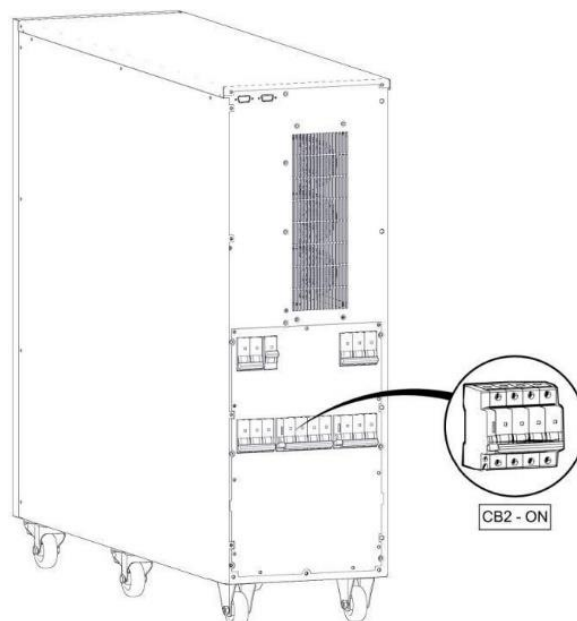


Рисунок 4.8. Положение CB2

2. Выполнить останов ИБП, используя панель оператора (см. рис. 4.9).

*Main Menu > Control > Password > Stop*

*Основное меню > Управление > Пароль > Остановить*



Рисунок 4.9. Останов

3. Разомкнуть выключатели CB1, CB3 и CB4 (см. рис. 4.10).

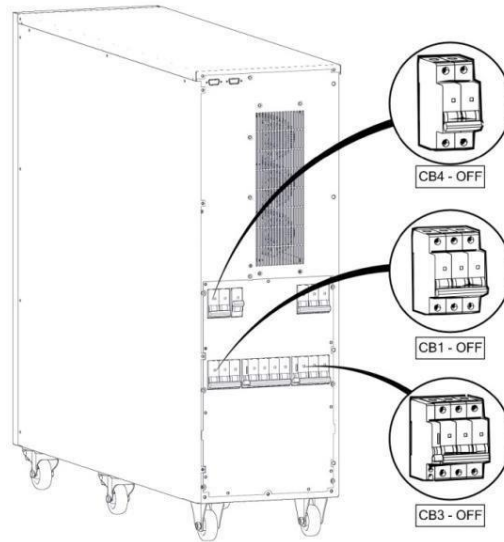


Рисунок 4.10. Положение CB1, CB3 и CB4



**ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ НЕОБХОДИМО ПОДОЖДАТЬ МИНИМУМ 5 МИНУТ ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ ИБП (СЕТЕВОГО ВХОДА И АКБ) ДЛЯ ПОЛНОГО РАЗРЯДА ВНУТРЕННИХ ЕМКОСТЕЙ.**

**ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ ВНУТРИ КОРПУСА ИБП НЕОБХОДИМО УДОСТОВЕРИТЬСЯ, ЧТО УРОВЕНЬ НАПРЯЖЕНИЯ НА КЛЕММАХ И ТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЯХ УСТРОЙСТВА НЕ ПРЕВЫШАЕТ БЕЗОПАСНОГО УРОВНЯ.**

#### 4.1.4. Полное отключение ИБП

1. Отключить все нагрузки, питающиеся от ИБП.
2. Выполнить останов устройства с панели оператора (см. рис.4.11).

*Main Menu > Control > Password > Stop*

*Основное меню > Управление > Пароль > Остановить*



Рисунок 4.11. Останов

3. Убедиться, что устройство перешло в режим байпаса (режим работы отобразится светодиодными индикаторами мнемосхемы и на ЖК-экране лицевой панели).
4. Разомкнуть следующие автоматические выключатели в соответствующем порядке: выходной (СВ3), линии АКБ (СВ4), входной (СВ1) и внешнего массива АКБ (СВ5), если последний имеется.



**ПЕРЕД ПОЛНЫМ ОТКЛЮЧЕНИЕМ ИБП НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ, ЧТО К ВЫХОДУ УСТРОЙСТВА НЕ ПОДКЛЮЧЕНЫ КРИТИЧНЫЕ НАГРУЗКИ!**

#### 4.1.5. Аварийное отключение питания (ЕРО)

После нажатия кнопки ЕРО устройство отключает выпрямитель и инвертор. Если имеется функция управления выходным выключателем и система соответствующим образом настроена, ИБП также разомкнёт цепь нагрузки.

Расположение и внешний вид кнопки ЕРО приведены на рисунке 4.12.

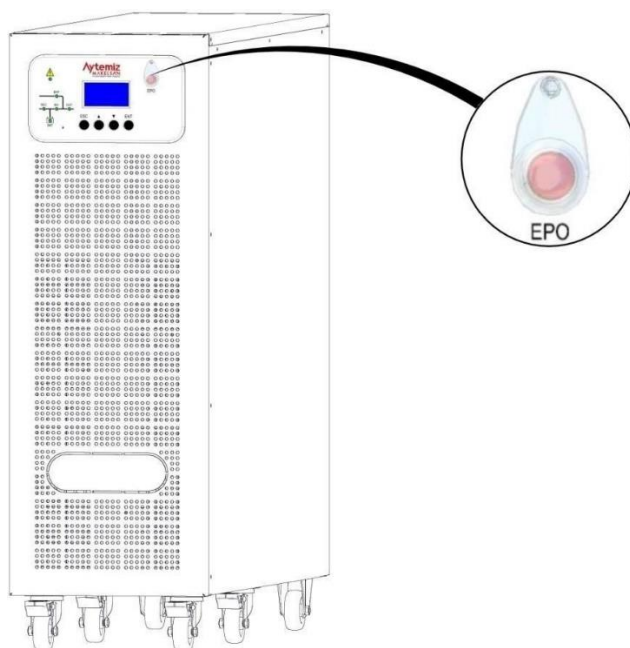


Рисунок 4.12. Расположение кнопки ЕРО

#### 4.1.6. Интерфейс RS232

В стандартную комплектацию устройств серии Вохер S входит один интерфейс RS-232, поддерживающий протоколы обмена данными SEC и TELNET. Разъём интерфейса гальванически развязан с силовой частью ИБП и его использование абсолютно безопасно. При помощи этого интерфейса можно настроить удалённый мониторинг параметров

устройства с ПК через локальную сеть (SNMP).

## 5. Системные сообщения

ИБП подаёт звуковой сигнал при обнаружении какой-либо проблемы. Предварительную информацию можно получить, изучив индикацию на мнемосхеме. Но в большинстве случаев этой информации недостаточно и для получения подробных сведений об ошибке следует ознакомиться с соответствующей записью в журнале событий. Системные сообщения и их расшифровка приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Системные сообщения и их расшифровка

№ п/п	Сообщение	Значение
1	<b>RS232 Start Command</b>	ИБП запущен командой через интерфейс RS232
2	<b>RS232 Stop Command</b>	ИБП остановлен командой через интерфейс RS232
3	<b>Automatic Starting</b>	ИБП автоматически запустился в нормальном режиме по истечении установленного времени после восстановления допустимых значений параметров сети.
4	<b>UPS opened</b>	Система управления ИБП была запитана.
5	<b>Bus Not Charged</b>	Значение напряжения на шине постоянного тока не достигло заданной величины
6	<b>Fast Battery test</b>	Начат быстрый тест АКБ
7	<b>Battery Status test</b>	Начата проверка состояния АКБ
8	<b>Auto Battery test</b>	Начат периодический тест АКБ
9	<b>Battery Discharge finished</b>	В процессе работы от АКБ достигнуто заданное значение напряжения окончания разряда
10	<b>Overloading finished</b>	Превышено допустимое время перегрузки ИБП. Нагрузки переведены на байпас
11	<b>Battery Test finished</b>	Завершена проверка АКБ. Результаты тестирования доступны в меню состояния АКБ
12	<b>Battery Test was cancelled</b>	В процессе тестирования проверка АКБ была прервана вручную либо аппаратно по причине несоответствия условий проведения теста
13	<b>Switch to Bypass Command</b>	Положение статических переключателей было переведено на линию байпаса по команде с лицевой панели ИБП
14	<b>No battery</b>	ИБП определил, что подключенные АКБ отсутствуют
15	<b>Maintenance Bypass Sig. ON</b>	Переключатель сервисного байпаса был замкнут
16	<b>Ambient Temp. Anormal</b>	Температура окружающей ИБП среды вышла за пределы допустимого диапазона

17	<b>Inverter Overheated</b>	Значение температуры инвертора превысило верхнюю границу допустимого диапазона. При повышении температуры на 5°C нагрузка будет переведена на байпас
18	<b>PFC Overheated</b>	Значение температуры выпрямителя превысило верхнюю границу допустимого диапазона. При повышении температуры на 5°C нагрузка будет переведена на байпас
19	<b>STS Overheated</b>	Температура статического переключателя превысила допустимое значение, ИБП будет остановлен, нагрузка отключена
20	<b>Output FL1 Over Current</b>	Сработала защита от короткого замыкания в фазе L1 нагрузки
21	<b>Output FL2 Over Current</b>	Сработала защита от короткого замыкания в фазе L2 нагрузки
22	<b>Output FL3 Over Current</b>	Сработала защита от короткого замыкания в фазе L3 нагрузки
23	<b>Bypass Voltage Bad</b>	При работе в режиме байпаса параметры напряжения байпаса вышли за пределы допустимого диапазона. ИБП переключится в нормальный режим, если температура и параметры нагрузки находятся в допустимых пределах. В противном случае ИБП будет остановлен
24	<b>Bypass Frequency Bad</b>	При работе в режиме байпаса частота байпаса вышла за пределы допустимого диапазона. ИБП переключится в нормальный режим, если температура и параметры нагрузки находятся в допустимых пределах. В противном случае ИБП будет остановлен
25	<b>Coil Over Heated</b>	Перегрев обмотки дросселя выпрямителя либо инвертора
26	<b>Inverter Voltage Bad</b>	Значение напряжения инвертора вышло за пределы допустимого диапазона, нагрузка будет переведена на линию байпаса. При возвращении параметров напряжения инвертора в пределы допустимого диапазона ИБП будет переведен в нормальный режим
27	<b>Overload</b>	Значение нагрузки превысило 105%, запустился счётчик времени перегрузки. Заряд АКБ будет прекращён до восстановления параметров нагрузки
28	<b>Maintenance Bypass Sig. OFF</b>	Переключатель сервисного байпаса выключен
29	<b>Ambient Temp. Normal</b>	Значение температуры окружающей среды вернулось в пределы допустимого диапазона
30	<b>Mains Voltage Normal</b>	Напряжение сети в допустимых пределах, ИБП будет переведен в нормальный режим
31	<b>Inverter Temp. Normal</b>	Температура инвертора снизилась до допустимых значений, если перегрев других компонентов отсутствует и параметры нагрузки в пределах нормы, ИБП переключится в нормальный режим
32	<b>Pfc Temp. Normal</b>	Температура выпрямителя снизилась до допустимых значений, если перегрев других компонентов отсутствует и параметры нагрузки в пределах нормы, ИБП переключится в нормальный режим

33	<b>Charge Temp. Normal</b>	Температура зарядного устройства / повышающего преобразователя снизилась до допустимых значений, процесс заряда АКБ будет возобновлён
34	<b>STS Temp. Normal</b>	Температура статического переключателя снизилась до допустимых значений
35	<b>Bypass Voltage Normal</b>	Напряжение байпаса вернулось в пределы допустимого диапазона
36	<b>Bypass Frequency Normal</b>	Значение частоты байпаса вернулось в пределы допустимого диапазона
37	<b>Coil Temp. Normal</b>	Температура обмотки дросселя инвертора / выпрямителя снизилась до допустимых значений
38	<b>Inverter Voltage Normal</b>	Напряжение инвертора в допустимых пределах, ИБП будет переключен в нормальный режим
39	<b>Load Normal</b>	Нагрузка на выходе ИБП менее 100%, если процесс заряда АКБ был прерван, он будет возобновлён
40	<b>BYP. Thyristor L1K. Circuit</b>	Зафиксировано короткое замыкание в тиристоре фазы L1 байпаса. ИБП будет отключен, нагрузка обесточена
41	<b>BYP. Thyristor L2K. Circuit</b>	Зафиксировано короткое замыкание в тиристоре фазы L2 байпаса. ИБП будет отключен, нагрузка обесточена
42	<b>BYP. Thyristor L3K. Circuit</b>	Зафиксировано короткое замыкание в тиристоре фазы L3 байпаса. ИБП будет отключен, нагрузка обесточена
43	<b>UPS Thyristor L1K. Circuit</b>	Зафиксировано короткое замыкание в тиристоре фазы L1 инвертора. ИБП будет отключен, нагрузка обесточена
44	<b>UPS Thyristor L2K. Circuit</b>	Зафиксировано короткое замыкание в тиристоре фазы L2 инвертора. ИБП будет отключен, нагрузка обесточена
45	<b>UPS Thyristor L3K. Circuit</b>	Зафиксировано короткое замыкание в тиристоре фазы L3 инвертора. ИБП будет отключен, нагрузка обесточена
46	<b>UPS Thyristor L1A. Circuit</b>	Зафиксирована неисправность тиристора фазы L1 инвертора. Нагрузка будет переведена на байпас
47	<b>UPS Thyristor L2A. Circuit</b>	Зафиксирована неисправность тиристора фазы L2 инвертора. Нагрузка будет переведена на байпас
48	<b>UPS Thyristor L3A. Circuit</b>	Зафиксирована неисправность тиристора фазы L3 инвертора. Нагрузка будет переведена на байпас
49	<b>BYP. Thyristor L1A. Circuit</b>	Зафиксирована неисправность тиристора фазы L1 байпаса. Нагрузка будет переведена на выход инвертора
50	<b>BYP. Thyristor L2A. Circuit</b>	Зафиксирована неисправность тиристора фазы L2 байпаса. Нагрузка будет переведена на выход инвертора
51	<b>BYP. Thyristor L3A. Circuit</b>	Зафиксирована неисправность тиристора фазы L3 байпаса. Нагрузка будет переведена на выход инвертора
52	<b>Parallel Sys. Freq. Seq. Error</b>	Нарушено чередование фаз у одного или нескольких ИБП, работающих параллельно
53	<b>Starting From Battery</b>	Получена команда запуска от АКБ
54	<b>Parallel Starting Error</b>	Один или несколько ИБП, подключенных параллельно, не готовы к запуску

55	<b>Inverter Error</b>	При запуске ИБП инвертор не выдал на выходе напряжение с требуемыми параметрами
56	<b>Output Closed</b>	Статические переключатели (инвертора и байпаса) разомкнуты. Нагрузка обесточена
57	<b>Normal Mode</b>	ИБП работает в нормальном режиме (двойное преобразование энергии: выпрямитель-инвертор)
58	<b>Battery Mode</b>	ИБП работает от АКБ
59	<b>Bypass Mode</b>	ИБП работает в режиме байпаса, энергия в нагрузку подаётся по цепи байпаса
60	<b>Maintenance Bypass Mode</b>	ИБП работает в режиме сервисного байпаса, энергия в нагрузку подаётся по цепи сервисного байпаса
61	<b>Parallel Mode</b>	Два или более ИБП работают в режиме распределения нагрузки. Энергия в нагрузку поступает с выходов инверторов ИБП
62	<b>Test Mode</b>	ИБП переведен в режим тестирования АКБ, энергия в нагрузки передаётся по цепи выпрямитель-АКБ-инвертор
63	<b>Switch to Inverter Command</b>	Команда переключения на инвертор была подана с лицевой панели устройства
64	<b>Output Voltage error</b>	В процессе запуска на выходе ИБП зафиксирован ненормальный для этого режима уровень напряжения. ИБП остановлен
65	<b>PFC Stop Command</b>	Обнаружено нарушение работы выпрямителя, ИБП подал команду останова
66	<b>Starting Command</b>	Команда запуска подана из меню команд ИБП
67	<b>Stopping Command</b>	Команда останова подана из меню команд ИБП
68	<b>UPS Stopped</b>	ИБП остановлен
69	<b>Bypass Error</b>	ИБП перешёл на байпас слишком много раз за короткий промежуток времени и будет отключен
70	<b>Parameter Changed</b>	Параметры устройства были изменены из сервисного меню
71	<b>Batteries Changed</b>	Дата установки АКБ изменена. Статистика АКБ будет обнулена
72	<b>Load Effect transfer</b>	Зафиксировано превышение нагрузочной способности инвертора. Нагрузки будут переведены на линию байпаса
73	<b>Parallel Command</b>	Работающий в параллельном режиме ИБП получил команду на изменение состояния статического переключателя
74	<b>Parallel CAN Com. Absent</b>	Ведомый ИБП, работающий в параллельном режиме, не может связаться с мастером по шине CAN. Если ИБП работает, он будет отключен
75	<b>External Starting Command</b>	Работающий в параллельном режиме ИБП получил от другого устройства команду запуснуться
76	<b>External Stopping Command</b>	Работающий в параллельном режиме ИБП получил от другого устройства команду останова

77	<b>Ext. BYP. Switch Command</b>	Работающий в параллельном режиме ИБП получил от другого устройства команду переключить нагрузку на байпас
78	<b>Ext. UPS Switch Command</b>	Работающий в параллельном режиме ИБП получил от другого устройства команду переключить нагрузку на инвертор
79	<b>Parallel Com. FE Error</b>	Ведомый ИБП, работающий в параллельном режиме, обнаружил ошибку обмена данными с другими ИБП
80	<b>Inverter Created</b>	После запуска ИБП параметры выходного напряжения инвертора достигли заданных значений. Нагрузка может быть запитана с выхода инвертора
81	<b>Battery Temp. Anormal</b>	Значение температуры АКБ вне пределов допустимого диапазона. АКБ могут получить повреждения
82	<b>EPO was pushed</b>	Нажата кнопка EPO
83	<b>Battery Low</b>	Значение напряжения на АКБ опустилось ниже нижней границы допустимого диапазона, когда ИБП работал в режиме АКБ
84	<b>Parallel 485 Com. Absent</b>	Отсутствует обмен данными по RS485 между устройствами, работающими параллельно
85	<b>STS Over Current</b>	Превышено допустимое время перегрузки при работе в режиме байпаса
86	<b>BYP. Phase Seq. Error</b>	В процессе запуска ИБП обнаружено обратное чередование фаз на входе байпаса
87	<b>Output DCV. Error</b>	Превышено допустимое значение напряжения на шине постоянного тока. Нагрузки переключены на байпас
88	<b>Output Offset Error</b>	В параллельной системе одна или более фаз выходного напряжения ведомого устройства не подключены к ведущему
89	<b>Battery Temp. Normal</b>	Температура АКБ в пределах допустимого диапазона
90	<b>PFC P bus Y. Voltage</b>	Превышен уровень допустимого напряжения положительного плеча шины постоянного тока
91	<b>PFC N bus Y. Voltage</b>	Превышен уровень допустимого напряжения отрицательного плеча шины постоянного тока
92	<b>PFC FL1 Over Current</b>	Сработала защита от короткого замыкания в фазе L1 выпрямителя
93	<b>PFC FL2 Over Current</b>	Сработала защита от короткого замыкания в фазе L2 выпрямителя
94	<b>PFC FL3 Over Current</b>	Сработала защита от короткого замыкания в фазе L3 выпрямителя
95	<b>Single Stopping</b>	Работающему в параллельной системе ИБП поступила команда останова отдельно от других устройств системы
96	<b>Master Changed</b>	ИБП стал ведущим устройством в параллельной системе

97	<b>Parallel ID Conflict</b>	Обнаружение совпадения идентификаторов у ИБВ параллельной системы
98	<b>Stop all of them</b>	С лицевой панели поступила команда останова всех устройств параллельной системы
99	<b>Power Supply Error</b>	Неисправность блока питания
100	<b>Generator mode</b>	На соответствующий вход блока «сухих» контактов поступил сигнал о подключении генератора. Устройство переведено в режим работы от генератора.

## 6. Технические характеристики

<b>Номинальная мощность, кВА</b>	10	15	20
<b>Активная мощность, кВт</b>	9	13,5	18
<b>Вход</b>			
<b>Номинальное линейное напряжение, В переменного тока</b>	380 / 400 / 415, 3 фазы + нейтраль + заземление РЕ, -20 ... +15%		
<b>Диапазон входных напряжений, В переменного тока</b>	208 ... 478		
<b>Частота входного напряжения, Гц</b>	50 Гц: 45...55 Гц; 60 Гц: 54...66 Гц (автоопределение)		
<b>Коэффициент мощности на входе</b>	> 0,99		
<b>Диапазон частот байпаса, Гц</b>	50...60 ± 10%		
<b>Выпрямитель</b>	На базе IGBT		
<b>Коэффициент нелинейных искажений тока на входе (THDi)</b>	< 3% (100% нелинейная нагрузка)		
<b>Диапазон рабочих напряжений для ЭКО-режима, В переменного тока</b>	Максимальное напряжение: 220: +25 % (опционально: +10%, +15%, +20%); 230: +20 % (опционально: +10%, +15%); 240: +15 % (опционально: +10%)		
	Минимальное напряжение: -45% (опционально: -20%, -30%)		
<b>Работа от генератора</b>	Поддерживается		
<b>Выход</b>			
<b>Номинальное линейное напряжение, В переменного тока</b>	380 / 400 / 415, 3 фазы + нейтраль + заземление РЕ		
<b>Коэффициент мощности</b>	0,9		
<b>Диапазон регулировки выходного напряжения</b>	± 1%		
<b>Частота выходного напряжения, Гц</b>	Нормальный режим: ±1%, ±2%, ±4%, ±5%, ±10% (опционально); при работе от АКБ: 50/60 ± 0,1 Гц		
<b>Форма выходного сигнала</b>	Чистая синусоида		
<b>Крест-фактор (CF)</b>	3:1		
<b>Коэффициент нелинейных искажений тока на выходе (THDv)</b>	Линейная нагрузка < 2%; Нелинейная нагрузка < 5%		
<b>Время переключения</b>	Из режима работы от АКБ в нормальный: 0 мс; из нормального режима в режим работы от АКБ: 0 мс		

<b>Динамическая устойчивость выхода</b>	±5% при 100% нагрузке		
<b>Перегрузочная способность</b>	Работа от сети: ≤ 110%: 60 мин; 111...125%: 10 мин; 126...149%: 1 мин; ≥ 150% немедленное переключение на байпас		
	Работа в режиме АКБ: ≥ 150% переключение на байпас		
<b>Возможность параллельной работы</b>	Опционально		
<b>КПД</b>			
<b>Работа от сети</b>	93,5%	94,5%	
<b>Работа от АКБ</b>	92,5%	93,5%	
<b>ЭКО-режим</b>	98%		
<b>АКБ</b>			
<b>Напряжение постоянного тока, В</b>	360...480	360...480	480
<b>Количество АКБ, шт</b>	20...40	20...40	20...40
	12В 7/9Ач	12В 7/9Ач	12В 7/9Ач
<b>Зарядный ток, А</b>	5		
<b>Мощность зарядного устройства</b>	25% номинальной мощности ИБП		
<b>Типичное время перезаряда, ч</b>	8		
<b>Защита</b>			
<b>Полная защита</b>	Перегрузка, короткое замыкание, процессы заряда-разряда АКБ, фильтрация радиочастотных и электромагнитных помех, IP20		
<b>Преимущества системы</b>			
<b>Ток заряда</b>	Интеллектуальная система заряда		
<b>Перегрев</b>	Нормальный режим: переключение на байпас; Режим работы от АКБ: немедленное отключение		
<b>Интеллектуальная система аварийных оповещений</b>	Отказ сети, низкий заряд АКБ, перегрузка, ошибка системы		
<b>Светодиодная индикация и ЖК-монитор</b>	Нормальный режим, режим работы от АКБ, режим байпаса, низкий заряд АКБ, перегрузка, ошибка ИБП		
<b>Аварийные оповещения</b>			
<b>Состояние ИБП</b>	Нормальный режим, низкий заряд АКБ, перегрузка, ошибка системы		
<b>Низкий заряд АКБ</b>	Аварийное оповещение и отключение		
<b>Перегрузка</b>	Перегрузка		
<b>Ошибка ИБП</b>	Системная ошибка		
<b>Обмен данными</b>			

<b>Интерфейсы</b>	USB, RS232, RS485, порт параллельной работы, «сухие» контакты, Smart Port, SNMP-карта (опционально), карта релейных контактов (опционально)		
<b>Программное обеспечение</b>	Muser4000		
<b>Дистанционное аварийное отключение питания</b>	«Сухие» контакты (опционально)		
<b>Сертификаты</b>			
<b>Качество</b>	ISO9001		
<b>Безопасность</b>	IEC62040-1, IEC60950		
<b>ЭМС</b>	IEC/EN62040-2, IEC61000-4-2, IEC61000-4-3, IEC61000-4-4, IEC61000-4-5, IEC61000-4-6, IEC61000-4-8		
<b>Параметры окружающей среды</b>			
<b>Диапазон температур окружающей среды, °С</b>	0 ... +40 (для ИБП) +20 ... +25 (для АКБ)		
<b>Диапазон температур хранения, °С</b>	-25 ... +55 (для ИБП) -10 ... +60 (для АКБ)		
<b>Влажность</b>	0 ... 90 %, без конденсации влаги		
<b>Высота над уровнем моря, м</b>	< 1000 м – нет ограничений по мощности, < 2000 м, доступная мощность до 0,92 от номинальной, < 3000 м, доступная мощность до 0,84 от номинальной		
<b>Дополнительно</b>			
<b>Журнал событий</b>	500 детализированных записей		
<b>Параллельная работа</b>	До 8 устройств		
<b>ЕРО (кнопка аварийного отключения питания)</b>	Стандартная комплектация		
<b>Изолирующий трансформатор</b>	Опционально		
<b>Вес без АКБ, кг</b>	60	70	80
<b>Размеры (ШхГхВ), мм</b>	252 x 860 x 777 – модели с отсеком для установки 40 встроенных АКБ 342 x 856 x 827 – модели с отсеком для установки 60 встроенных АКБ		

## **7. Гарантийные обязательства**

- На устройства серии Voxer S распространяется гарантия 2 года с момента поставки. Неисправности, возникшие за это время по вине производителя, подлежат устранению за счёт производителя.
  
- Гарантия не распространяется на поломки и неисправности, возникшие в результате нарушения условий эксплуатации и требований настоящего документа, а также являющиеся результатом подключения, ввода в эксплуатацию либо ремонта оборудования лицами, не являющимися сертифицированными техническими специалистами компании MAKELSAN.

## 8. Контактная информация

# MAKELSAN®

Источники Бесперебойного Питания

[www.makelsan.ru](http://www.makelsan.ru)

### Фабрика в Стамбуле:

İDOSB, Alsancak Sk. No:8/A, I-5 Özel Parsel 34956 Tuzla – İstanbul

Тел.: 02164286580

Факс.: 02163275164

E-mail: [makelsan@makelsan.com.tr](mailto:makelsan@makelsan.com.tr)

### Представительство в Российской Федерации:

Москва, ул. Коптевская, 73, стр. 1

Тел.: 8 (495) 698-63-41

Факс: 8 (495) 698-63-41

e-mail: [info@makelsan.ru](mailto:info@makelsan.ru)

[www.makelsan.ru](http://www.makelsan.ru)