

**ООО «Системы промавтоматики»**  
**Торговая марка «ФОРПОСТ»**

**ИСТОЧНИК  
БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ  
СГЭП**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**РМЕВ.436337.402 РЭ**



02.08.2020

## Содержание

1 Описание источников бесперебойного электропитания.....	4
1.1 Назначение .....	4
1.2 Климатические и механические воздействия при эксплуатации.....	4
1.3 Требования надежности.....	4
2 Технические характеристики.....	5
2.2 Основные технические характеристики ИБЭП.....	5
3 Состав изделия.....	6
4 Режим работы СГЭП.....	6
5 Устройство и работа составных частей СГЭП.....	6
5.1 Устройство ИБЭП.....	6
5.2 Устройство инвертора с байпасом DC/AC 2U-VP .....	9
5.3 Устройство инвертора DC/AC-3U-23 .....	16
6 Маркировка.....	17
7 Упаковка.....	17
8 Использование по назначению.....	17
8.1 Эксплуатационные ограничения.....	17
8.2 Подготовка СГЭП к монтажу.....	17
8.3 Установка СГЭП.....	18
9 Подключение СГЭП.....	18
10 Техническое обслуживание СГЭП.....	20
10.1 Требования к персоналу при обслуживании.....	21
10.2 Требования к персоналу при ремонте.....	21
10.3 Порядок проведения работ по обслуживанию.....	21
11 Возможные неисправности и методы их устранения.....	24
12 Действия в экстремальных ситуациях (пожар, потоп, землетрясение).....	25
13 Текущий ремонт.....	25
14 Правила и условия хранения.....	25
15 Правила и условия транспортирования.....	25
16 Правила и условия утилизации.....	25
17 Сведения о подтверждении соответствия.....	25
18 Гарантии изготовителя.....	25
19 Рекламации.....	26
20 Адрес юридического лица изготовителя.....	26

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) является руководящим документом при установке и эксплуатации источника бесперебойного электропитания СГЭП.

В руководстве по эксплуатации изложены общие указания, правила и условия безопасной эксплуатации (использования), устройство и работа, указания по технике безопасности, правила монтажа, порядок контроля работоспособности, порядок проведения тестового контроля, порядок калибровки, действия в экстремальных ситуациях, информация о мерах, которые следует предпринять при обнаружении неисправности изделия, техническое обслуживание, а также указания по хранению, транспортированию и утилизации.

При эксплуатации СГЭП необходимо использовать настоящее руководство по эксплуатации и паспорт.

**К работе с СГЭП допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности, аттестованные и имеющие квалификационную группу не ниже третьей для электроустановок до 1000В.**

# 1 Описание и работа источника бесперебойного электропитания

## 1.1 Назначение

Источник бесперебойного электропитания СГЭП, далее по тексту СГЭП предназначен для питания вычислительных машин, телекоммуникационного оборудования, небытового и неофисного назначения, а также другого электрооборудования переменного и/или постоянного тока от независимых источников электроснабжения одно-фазного или трехфазного переменного тока с частотой 50 Гц, номинальным напряжением 220/380В и от электрохимических источников электроэнергии, в частности - аккумуляторных батарей АКБ напряжением 48В.

Источник бесперебойного электропитания соответствует требованиям «Правила применения оборудования электропитания средств связи», утв. приказом Мининформсвязи России от 30.01.2018 № 24 (Зарегистрирован в Минюсте России 19 апреля 2018 г. № 50829).

СГЭП используется для питания промышленных вычислительных машин и телекоммуникационного оборудования, кроме бытового (БЭП, БРЭА, телефоны, навигаторы, ПЭВМ) и не подключаемых к персональным электронным вычислительным машинам.

СГЭП работает как с АКБ, так и без неё. АКБ в состав СГЭП не входит.

СГЭП реализован по модульной структуре, что обеспечивает «горячий резерв» и «горячую» замену модулей инверторов и ИБЭП.

СГЭП повышает качество электропитания напряжением переменного тока 220В, стабилизируя его параметры в установленных пределах.

СГЭП имеет принудительное воздушное охлаждение.

Условное обозначение источника бесперебойного питания: СГЭП, РМЕВ.436337.001 ТУ

## 1.2 Климатические и механические воздействия при эксплуатации

1.2.1 Источник бесперебойного электропитания СГЭП изготавливается для эксплуатации в условиях умеренно –холодного климата (УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150), по устойчивости к воздействию климатических факторов предназначен для работы при:

- температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25°С;
- атмосферном давлении, 84-106,7 кПа (630-800 мм.рт.ст.);
- окружающей атмосфере невзрывоопасной, не содержащей токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

1.2.2 Механические воздействия (при отключенном ИБЭП), после воздействия которых обеспечивается нормальная работа и сохранение параметров – синусоидальные вибрации в течение 30 мин.с амплитудой виброускорения 19,6 м/сек<sup>2</sup> на частоте 25Гц.

1.2.3 Степень защиты от проникновения твердых тел и воды IP20 по ГОСТ 14254.

1.2.4 Рабочее положение в пространстве вертикальное, допускается отклонение от вертикального положения до 5° в любую сторону.

## 1.3 Требования надежности

Срок службы, не менее	20 лет;
Наработка на отказ, не менее	150000 часов;
Среднее время восстановления не более	1 час;
Срок службы вентиляторов охлаждения	37500 часов.

## 2 Технические характеристики

### 2.1 Основные технические характеристики

Основные технические параметры приведены в таблице 1

Таблица 1 Основные технические параметры

Параметр	Значение
<b>1. Конструкция СГЭП</b>	
Количество шкафов	1
Габаритные размеры шкафа СГЭП (ШхГхВ)	600х800х1800 мм., цоколь 100 мм.
Масса шкафа СГЭП	300 кг.
Исполнение	Напольное
Обслуживание	Одностороннее
Степень защиты	IP20
Охлаждение	Принудительная вентиляция
Климатическое исполнение	УХЛ4
<b>2. Основные параметры СГЭП</b>	
Частота питающей сети	50 Гц (+/-5%)
Род тока питающей сети	3-х фазный переменный
Режим нейтрали	Глухозаземленная
Защиты	От перегрузок и КЗ
<b>3. Основные параметры ИБЭП 220(380)/48В-210А-7/7(1500)-8U</b>	
Номинальное значение входного напряжения	~3ф. 380 В
Номинальное значение выходного напряжения	постоянное 24 В
Напряжение поддерживающего заряда	от 21В до 29В
Номинальный выходной ток	210 А
Максимальная потребляемая мощность	7 кВА
Установившееся отклонение $U_{вых}$	1%
Возможность «горячей замены» модулей	Да
<b>4. Основные параметры инвертора DC/AC-48(60)/220В-2500ВА-3U-23</b>	
Номинальное значение входного напряжения	постоянное 48 В
Номинальное значение выходного напряжения	~ 1ф. 220В
Номинальная частота выходного напряжения, Гц	50
Номинальный выходной ток	9А
Номинальная мощность (активная)	2 кВА
Отклонение величины выходного напряжения, %	1
Отклонение частоты выходного напряжения, %	не более 0,1
Возможность «горячей замены» модулей инвертора	Да
<b>5. Основные параметры инвертора DC/AC-48(60)/220В-3000ВА-2U-ВР</b>	
Номинальное значение входного напряжения	постоянное 48 В
Номинальное значение выходного напряжения	~ 1ф. 220В
Номинальная частота выходного напряжения, Гц	50
Номинальный выходной ток	9А
Номинальная мощность (активная)	2 кВА
Отклонение величины выходного напряжения, %	1
Отклонение частоты выходного напряжения, %	не более 0,1
Возможность «горячей замены» модулей инвертора	Да

<b>6. Параметры панели распределения постоянного тока (Автоматический выключатель)</b>						
Номинальный ток, А	2	6	10	16	25	40
Общее количество аппаратов, шт.						
Категория	C	C	C	C	C	C
Количество полюсов	2	2	2	2	2	2
<b>7. Параметры панели распределения переменного тока (Автоматический выключатель)</b>						
Автоматический выключатель	3P, C3					

### **3 Состав изделия**

Источник бесперебойного электропитания СГЭП в составе:

- ИБЭП 220(380)/48В-210А-7/7(1000)-8U
- Инвертор DC/AC-48(60)/220В- 2500ВА-3U-23
- Инвертор DC/AC-48(60)/220В-3000ВА-2U-ВР
- Панель распределения переменного тока AC.
- Панель распределения постоянного тока DC.

Чертеж расстановки оборудования РМЕВ.436337.002 СБ

Габаритный чертеж СГЭП РМЕВ.436337.002 ГЧ.

Структурная схема СГЭП РМЕВ.436337.002. ЭЗ

### **4 Режим работы СГЭП**

#### **4.1 Основной режим работы.**

На вход СГЭП от основной сети подается трехфазное напряжение 380В переменного тока. Далее, через автоматы входной защиты, оно подается на ИБЭП. Выпрямленное постоянное напряжение обеспечивает режим подзаряда АКБ и используется для питания нагрузки потребителя через выходные защитные автоматы. Это же напряжение подается на инвертор напряжения, где преобразуется в переменное напряжение 220В частотой 50Гц, которое через байпас и выходные защитные автоматы подается потребителям обеспечивая бесперебойность электропитания.

#### **4.2 Аварийный режим работы.**

В этот режим СГЭП переходит при отсутствии входного переменного трехфазного напряжения 380В или выхода входного напряжения за допустимые пределы. В этом случае питание потребителей по цепям 220В AC и 48В DC осуществляется от аккумуляторной батареи. Напряжение аккумуляторной батареи подается к потребителям постоянного напряжения, а через инвертор к потребителям переменного напряжения.

### **5 Устройство и работа составных частей СГЭП**

#### **5.1 Устройство ИБЭП**

ИБЭП 220(380)/48В-210А-7/7(1000)-8U состоит из корпуса, платы БПС, кросс-платы, платы управления (УКУ), узла коммутации.

5.2 На передней панели ИБЭП расположены:

- Автоматический выключатель сетевого питания «сеть 380В» 3р С16 (включает питание);
- Автоматический выключатель АКБ1 3р С63;
- Автоматический выключатель АКБ2 3р С63.

5.3 Узел коммутации состоит из автоматических выключателей (АВ), обеспечивающих защиту от короткого замыкания и перегрузок по току в ИБЭП в том числе:

- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 1 1р С16;
- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 2 1р С16;
- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 3 1р С16;
- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 4 1р С16;
- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 5 1р С16;
- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 6 1р С16;
- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 7 1р С16;
- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 8 1р С16;
- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 9 1р С16;
- Автоматический выключатель НАГРУЗКА 10 1р С16.

5.4 ИБЭП-220(380)/24В-210А-7/7(1000)-8U-LAN допускает установку до семи плат БПС, с маркировкой «1», «2», «3», «4», «5», «6» и «7». Адрес (номер) определяется в соответствии с посадочным местом в корпусе, нумерация ведется слева направо с лицевой стороны ИБЭП.

5.5 Каждый БПС обеспечивает:

- работу в режимах стабилизации напряжения или токоограничения;
- световую индикацию наличия сетевого напряжения, выходного напряжения или отключенного состояния БПС;
- регулировку величины выходного напряжения по сигналу УКУ для поддержания напряжения содержания батареи в соответствии с температурой окружающей среды или для ограничения тока заряда батареи.

5.6 На передней плате УКУ расположены:

- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для вывода контрольно-измерительной информации;
- пять кнопок для управления УКУ «Влево», «Вправо», «Вверх», «Вниз» и средняя кнопка «Ввод»;
- разъем контроллера LAN, обеспечивающего функции телеметрии и телеуправления;
- разъем miniUSB (только для обновления программного обеспечения УКУ);
- разъем интерфейса RS485, обеспечивающего функции телеметрии и телеуправления.

5.7 УКУ обеспечивает:

- цифровую индикацию параметров питающей сети, БПС, АКБ, НАГРУЗКИ;
- управление выходными напряжениями источников для обеспечения коррекции напряжения постоянного подзаряда в зависимости от температуры окружающего воздуха и для ограничения тока заряда АКБ;
- включение БПС на параллельную работу;
- выявление аварийных состояний БПС;
- отключение аварийного и включение резервного БПС;
- выявление исчезновения сети или недопустимого снижения её напряжения;
- выявление отсутствия АКБ или обрыва её цепи;
- формирование сигналов «АВАРИЯ» на релейных контактах телеметрии и соответствующих звуковых сигналов:

- выполнение двух специальных функций:

- 1) «Выравнивающий заряд» увеличение выходных напряжений БПС на заданное время для обеспечения выравнивающего заряда АКБ.
- 2) «Контроль ёмкости АКБ» с разрядом АКБ на нагрузку до заданного минимального напряжения и запоминанием полученной величины ёмкости АКБ;

- контроль состояния четырех дополнительных цифровых входов (внешних контактов);
- измерение температуры дополнительного датчика температуры;
- формирование сигналов телеметрии и команд посредством протокола Ethernet (SNMP v1), Ethernet (ModBUS TCP), RS485 (ModBUS RTU), Web (HTTP);
- отключение БПС1;
- отключение БПС2;
- отключение БПС3;
- отключение БПС4;
- отключение БПС5;
- отключение БПС6;
- отключение БПС7;
- включение спецфункции «Выравнивающий заряд» продолжительностью от 1-го до 24-х часов;
- включение спецфункции «Контроль ёмкости АКБ»;
- отключение всех спецфункций;
- ведение журнала событий;
- ведение батарейного журнала;
- часы реального времени;

5.8 На кросс-плате и в корзине расположены:

- клеммные колодки для подключения сети, батареи, десяти нагрузок и общего выхода на нагрузку, интерфейса RS485, сигналов реле состояния контакторов АКБ, сигналов состояния реле, термодатчиков АКБ, термодатчика окружающей среды, элементов (аккумуляторов) в составе АКБ для измерения напряжения средней точки каждой

- батареиной группы, релейных контактов телеметрии сигналов «АВАРИЯ»;
- входной сетевой помехоподавляющий фильтр;
- выходной помехоподавляющий фильтр;
- блок контроля правильности подключения АКБ и отключения АКБ при глубоком разряде;
- разделительные понижающие трансформаторы для измерения напряжения сети;
- разъемы для подключения УКУ, БПС.

#### 5.9 Функции ИБЭП.

АКБ содержится и заряжается от ИБЭП и работает на нагрузку при исчезновении сетевого напряжения или при отказе БПС.

При глубоком разряде АКБ схема контроля состояния АКБ отключает АКБ от нагрузки и отключает питание УКУ.

На кросс-плате есть переключки, с помощью которых задаются пороги включения и отключения АКБ.

В ИБЭП обеспечивается регулирование напряжения постоянного подзаряда в зависимости от температуры окружающей среды.

В ИБЭП предусмотрен режим контроля ёмкости АКБ. При включении этого режима автоматически отключаются БПС и батарея разряжается на штатную нагрузку. За ёмкость батареи принимаются  $A \cdot \text{Час}$ , отданные в нагрузку при разряде батареи до  $U_{\text{сигн}}$ . При окончании разряда БПС автоматически включаются, а полученная величина ёмкости запоминается в УКУ.

Для обеспечения достоверности показаний ИБЭП в этом режиме следует его включать минимум после 50-80 часов заряда АКБ. Если ток заряда АКБ больше  $I_{\text{бк}}$  (задается в подменю «Установки»), то режим контроля емкости не включится.

***Внимание! После окончания режима контроля емкости АКБ есть промежуток времени, когда АКБ полностью разряжена, и обеспечить бесперебойным питанием нагрузку станет невозможным!***

В ИБЭП предусмотрен режим выравнивающего заряда. Выравнивающий заряд включается на время от 1 до 24 часов. В течение этого времени напряжение подзаряда АКБ увеличивается на 1,5-3% относительно напряжения постоянного подзаряда. Время и коэффициент увеличения напряжения при подзаряде задаются пользователем в подменю «Установки».

В ИБЭП предусмотрен режим контроля исправности цепи батареи, который производится при включении ИБЭП и далее с периодичностью, заданной пользователем в подменю «Установки».

В ИБЭП предусмотрено ведение журнала АКБ «Батареиный журнал».

В ИБЭП предусмотрен контроль напряжения питающей сети и формирование и передача сигнала при аварии сети.

В ИБЭП предусмотрено ведение «Журнал событий».

## 5.2 Устройство инвертора

### 5.2.1 Устройство инвертора с байпасом DC/AC 2U-VP

Инвертор серии DC/AC-48(60)/220В- 3000ВА-2U-VP изготовлен со встроенным байпасом, для обеспечения бесперебойности электропитания переменным однофазным напряжением 230В, 50Гц, возможна работа инвертора с аккумуляторной батареей или без аккумуляторной батареи - работа от сети.

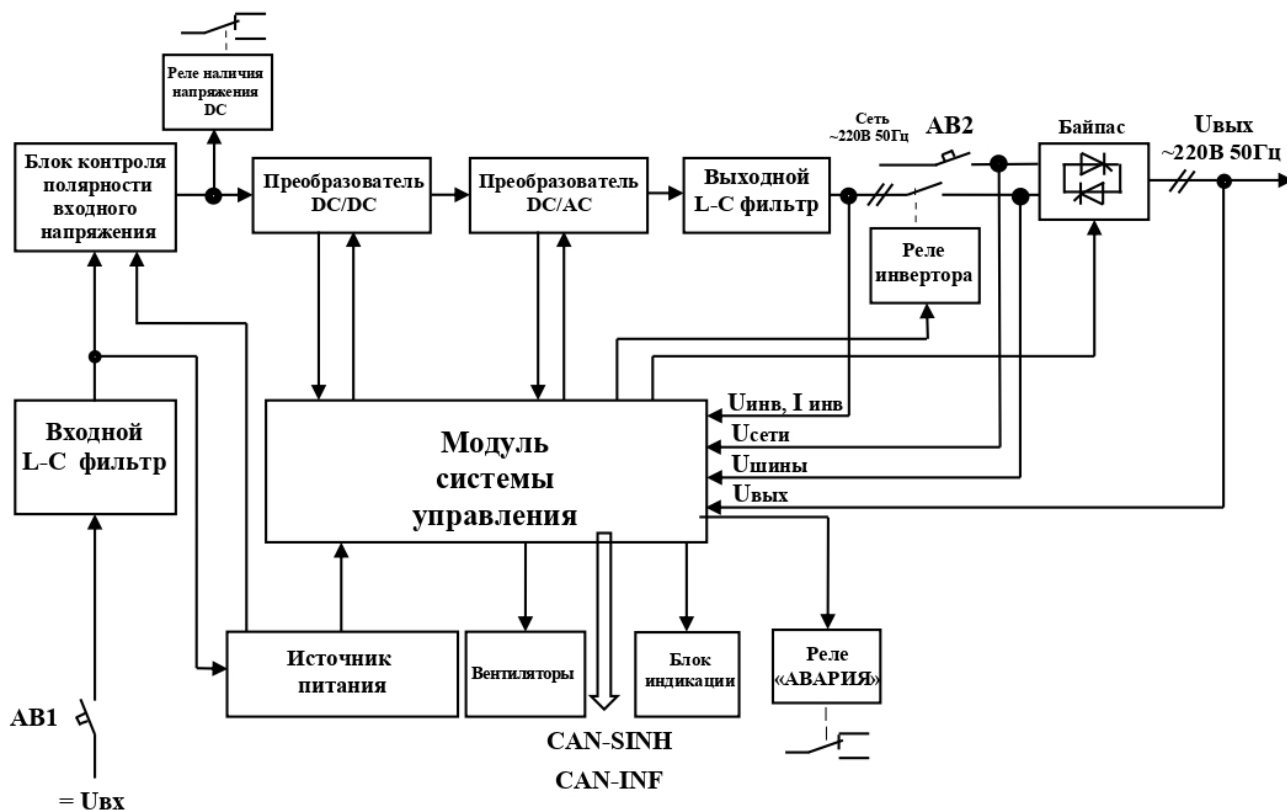
**Инвертор состоит** из оцинкованного металлического корпуса.

На передней панели расположены:

- автоматический двухполюсный выключатель питания инвертора «Вход DC»;
- автоматический выключатель «Вход AC 220В (Байпас)»
- разъем «CAN»
- выключатель 250V/AC1/2HP 6A,(SWR-41) «Переключение нагрузки» (Сеть – Инвертор)
- три светодиода:
- зеленый «Работа»;
- красный «Авария»;

- желтый «Вход DC»;
- две розетки блочных СНП 226-ЗРП-И;
- три вентилятора.

На задней панели располагаются клеммы «SAKDU» для подключения инвертора к сети и нагрузке.



Инвертор имеет следующие защиты:

- от неправильной полярности входного напряжения;
- от перегрева;
- от перегрузки;
- от короткого замыкания на выходе;
- от аварии по выходному напряжению.

Все инверторы имеют принудительное воздушное охлаждение, которое обеспечивается внутренними вентиляторами.

Время выявления аварии по напряжению сети или напряжению инвертора составляет 10мсек.

Инвертор имеет два реле сигнализации: реле «АВАРИЯ» (контроль исправности инвертора) и реле наличия входного напряжения DC. При аварии инвертора или отсутствии напряжения DC катушки соответствующих реле сигнализации обесточены.

При включении автоматического выключателя АВ1 входное постоянное напряжение через L-C – фильтр и блок контроля полярности, который защищает инвертор от неправильной полярности подключения по входу, поступает на вход преобразователя DC/DC. Кроме того, входное напряжение подается на источник питания, формирующий стабилизированные напряжения питания схемы управления инвертором и обеспечивающий гальваническую развязку.

Преобразователь напряжения DC/DC выполнен по схеме мостового двухтактного преобразователя с фазовой модуляцией. Он повышает входное постоянное напряжение до 360В и обеспечивает гальваническую развязку цепи постоянного тока от выходных цепей инвертора.

Преобразователь напряжения DC/AC выполнен по схеме мостового двухтактного преобразователя и формирует переменное напряжение 220В, 50Гц. Это напряжение через

выходной L-C фильтр, подавляющий высокочастотные помехи, и контакты реле подается на выход инвертора.

Схема управления инвертора обеспечивают:

контроль и управление преобразователем напряжения DC/DC;

контроль и управление преобразователем напряжения DC/AC;

измерение выходных напряжения и тока инвертора, напряжения общей шины инверторов и напряжения сети, а также выходной мощности инвертора;

мониторинг и связь посредством протокола CAN по шине CAN-INF с другими инверторами или устройствами контроля и управления (УКУ, например УКУ источника бесперебойного электропитания ИБЭП);

при наличии сети переменного тока синхронизацию инвертора с ней и управление встроенным байпасом;

при параллельной работе инверторов их синхронизацию по шине CAN-SINH и выравнивание выходных мощностей по шине CAN-INF.

Кроме того схема управления выполняет функции тепловой защиты, защиты от перегрузки по току, обеспечивает управление частотой вращения вентиляторов охлаждения в зависимости от нагрузки и температуры нагрева радиатора инвертора и управление светодиодами индикации.

Синхронизация инверторов выполняется с использованием отдельной быстродействующей шины CAN-SINH, по которой происходит передача и прием цифровой информации от каждого инвертора. При этом, первый из них, «заяввший» шину посылаемой информацией, является определяющим для синхронизации инверторов между собой. Т.е. величины и частоты выходных напряжений остальных инверторов будут генератором первого, занявшего шину CAN-SINH. При отключении или выходе из строя этого инвертора шину CAN-SINH без перерыва занимает любой другой инвертор. При этом выходное напряжение системы, построенной на параллельно работающих инверторах, не имеет бестоковой паузы и остается синусоидальным, чем достигается высокая надежность электроснабжения потребителя.

Инвертор имеет два реле сигнализации с выводом «сухих» контактов на клеммник: для контроля исправности («АВАРИЯ») и для контроля наличия входного напряжения питания («ВХОД =U»). При нормальной работе инвертора на катушки этих реле подано напряжение и их «нормально замкнутые» контакты разомкнуты. При исчезновении входного напряжения питания во время эксплуатации инвертора замыкаются «нормально замкнутые» контакты обоих реле, а при возникновении неисправности инвертора замыкаются «нормально замкнутые» контакты только реле контроля исправности.

Инверторы с электронным симисторным байпасом имеют переключатель «сеть ~220В» – «инвертор» для выбора приоритетного источника питания нагрузки.

В положении «сеть ~220В» питание нагрузки постоянно осуществляется от сети 220В, 50Гц при наличии напряжения этой сети. При исчезновении или недопустимом (более  $\pm 15\%$ ) отклонении действующего значения напряжения сети в течение 10мсек схема управления выдает команду на переключение питания нагрузки на инвертор. Полное время переключения, т.е. перерыв в питании потребителя, составляет не более 20мсек. При появлении напряжения сети питание нагрузки примерно через 10сек. автоматически переключается на напряжение сети.

В положении «инвертор» питание нагрузки постоянно осуществляется от инвертора. При недопустимом (более  $\pm 15\%$  от 220В) отклонении действующего значения выходного напряжения инвертора в течение 10мсек схема управления выдает команду на переключение питания нагрузки на инвертор. Причиной такого отклонения могут быть перегрузка инвертора (работа инвертора в режиме токоограничения), отключение инвертора защитой от перегрузки, отключение инвертора защитой от перегрева или неисправность инвертора.

### 5.2.2 Правила эксплуатации

Эксплуатация инвертора должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

**Мощность нагрузки (активная и полная)** инвертора не должна превышать указанного выше значения.

**Уровень пульсаций входного напряжения** (при использовании выпрямительной установки в качестве источника входного постоянного напряжения) не должен быть более 1 %. Предприятие-изготовитель по отдельному заказу может поставлять соответствующий сглаживающий фильтр.

**Запрещается перекрывать чем-либо вентиляционные отверстия корпуса инвертора.**

### 5.2.3 Порядок установки и подключения одиночно работающего инвертора

5.2.3.1 Убедиться в отсутствии механических повреждений инвертора.

5.2.3.2 Установить инвертор учитывая необходимость достаточного охлаждения его радиатора и корпуса. Охлаждающий поток воздуха идет через вентиляционные окна передней панели (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1) к вентиляционным окнам и клеммному окну задней панели (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 2). Поэтому надо исключить перекрытие чем-либо этих окон.

5.2.3.3 Инвертор подключается по схеме указанной в Приложении 3.

5.2.3.4 Подсоединить провод (или соответствующий проводник сетевого кабеля) защитного заземления сечением не менее  $2,5 \text{ мм}^2$  к клемме защитного заземления.

5.2.3.5 При отключенных автоматических выключателях (автоматах) на лицевой панели подсоединить обесточенный кабель от источника постоянного тока к клеммнику инвертора в соответствии с указанной полярностью с сечением медных проводов не менее 4,0 кв.мм.(при  $U_{ном}=24В$ ), 240 кв.мм.(при  $U_{ном}=48В$ ), 2,5 кв.мм.(при  $U_{ном}=110$ ), 1,5 кв.мм.(при  $U_{ном}=220$ )

5.2.3.6 Подсоединить нагрузку (потребитель) к соответствующим (ВЫХОД 220В, 50Гц) клеммам инвертора сетевым кабелем с сечением медных проводов не менее 1,5 кв.мм. или соответствующим сетевым кабелем к разъему на лицевой панели(см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1, 2).

5.2.3.7 Выбрать приоритет питания переключателем «сеть ~220В» – «инвертор» (Питание от сети или питание от инвертора).

5.2.3.8 Подсоединить цепи сигнализации, если предусматривается их использование, к клеммнику соответствующих «сухих» контактов (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 2).

5.2.3.9 Включить автоматы на лицевой панели. Наличие входного напряжения индицируется светодиодом «Вход», а наличие выходного напряжения ~220В – постоянно светящимся светодиодом «Работа»

#### 5.2.4.1 Включение инверторов на параллельную работу

5.2.4.2 Установить необходимое количество инверторов в шкаф или в стойку.

5.2.4.3 Соединить перемычками из проводов соответствующего сечения одноименные клеммы на инверторах (**недопустимо применение более двух инверторов и соединение их выходов после байпаса**) (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 4).

5.2.4.4 Порядок подключения источника постоянного тока и нагрузки и включения инверторов такой же, как и для одиночно работающего инвертора, см.п.6.

5.2.4.5 При необходимости резервирования питания нагрузки мощностью, соответствующей мощности одного инвертора, допускается подключение входа АС второго инвертора на выход первого инвертора (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 5). При этом не требуется соединение шлейфом разъема CAN на лицевой панели.

#### 5.2.5 Сигнализация режимов работы

*Инвертор имеет реле сигнализации наличия входного напряжения питания и реле контроля исправности.*

При нормальной работе инвертора, т.е. при наличии входного и выходного напряжений, катушки реле находятся под напряжением и «нормально разомкнутые» контакты этих реле замкнуты.

При исчезновении входного напряжения инвертора происходит возврат обоих реле сигнализации и замыкание их нормально замкнутых контактов.

При аварии инвертора, а именно при выходе его из строя или при перегрузке по току, или при недопустимом снижении выходного напряжения, происходит возврат реле контроля исправности и замыкание его нормально замкнутых контактов.

*Инвертор имеет световую сигнализацию нормального и аварийных режимов, которая осуществляется с помощью светодиодов желтого, зеленого и красного свечения.*

Свечение **желтого** светодиода «**Вход**» свидетельствует о том, что на вход инвертора подано входное постоянное напряжение  $U_{вх}$ .

Свечение **зеленого** светодиода «**Работа**» означает, что инвертор работает в нормальном режиме и выходное напряжение переменного тока составляет  $220В \pm 15\%$ .

**ВНИМАНИЕ!** *Постоянное мигание зеленого светодиода «Работа» при свечении желтого светодиода «Вход» свидетельствует об отсутствии выходного напряжения инвертора. Наиболее часто длительное мигание зеленого светодиода означает, что к разъему CAN на лицевой панели инвертора не подключена ответная часть с перемычками или не установлена заменяющая внешний разъем перемычка для одиночной работы на разъеме внутри инвертора. Для обеспечения включения в случае одиночно работающего инвертора должен быть обязательно установлен джампер 6-8 в разъеме CAN и синхронизации платы управления*

Мигание **зеленого** светодиода «**Работа**» в течение 2сек. происходит при контроле выходного напряжения инвертора перед включением его выходного реле или при синхронизации инвертора.

Мигание **зеленого** светодиода «**Работа**» сериями из двух кратковременных вспышек с интервалом между сериями 3сек. указывает на то, что инвертор отключен защитой от перегрузки, а нагрузка, при наличии байпаса, питается от сети  $\sim 220В$ .

Мигание **зеленого** светодиода «**Работа**» сериями из трех кратковременных вспышек с интервалом между сериями 3сек. указывает на то, что инвертор отключен защитой от аварий по выходному напряжению, а нагрузка, при наличии байпаса, питается от сети  $\sim 220В$ .

Свечение **красного** светодиода «**Авария**» при погасшем зеленом светодиоде «**Работа**» означает, что инвертор отключен защитой от перегрева (температура превышает  $80^{\circ}С$ ), а нагрузка, при наличии байпаса, питается от сети  $\sim 220В$ .

Мигание **красного** светодиода «**Авария**» с частотой 0,2 Гц указывает на перегрузку по активной мощности от 1 до 1,2 номинального значения.

Мигание **красного** светодиода «**Авария**» с частотой 1 Гц в сочетании со звуковой сигнализацией указывает на перегрузку по активной мощности свыше 1,2 от номинального значения. При этом через 60с инвертор отключается защитой от перегрузки.

Мигание **красного** светодиода «**Авария**» сериями из двух кратковременных вспышек с интервалом между сериями 3сек. указывает на то, что температура инвертора превышает  $70^{\circ}С$ .

### **5.2.6 Работа защит**

Инвертор имеет защиты от перегрева, перегрузки и аварии по выходному напряжению.

Сигнализация аварийных режимов осуществляется красным и зеленым светодиодами.

#### **ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРЕВА**

При нагреве радиатора охлаждения свыше  $70^{\circ}С$  начинает мигать красный светодиод «**Авария**» (сериями из двух кратковременных вспышек с интервалом между сериями 3сек.).

При нагреве свыше  $80^{\circ}С$  инвертор отключается, загорается красный светодиод «**Авария**» и гаснет зеленый светодиод «**Работа**».

При снижении температуры до  $70^{\circ}С$  инвертор включается автоматически и гаснет красный светодиод «**Авария**».

#### **ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ И КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ**

При превышении потребляемой мощностью номинального значения срабатывает сигнальная ступень защиты от перегрузки, что фиксируется миганием красного светодиода «**Авария**» с частотой 0,2 Гц.

При превышении потребляемой мощностью 1,2 номинального значения срабатывает отключающая ступень защиты от перегрузки. При этом начинается мигание красного светодиода «Авария» с частотой 1 Гц в сочетании со звуковой сигнализацией и через 60с инвертор отключается. После отключения инвертора красный светодиод «Авария» гаснет, а зеленый светодиод «Работа» мигает сериями из двух кратковременных вспышек с интервалом между сериями 3сек., что указывает на то, что инвертор отключен защитой от перегрузки.

Через 30 секунд инвертор вновь включается и, если перегрузка не была устранена, то работа защиты повторится.

При коротком замыкании в нагрузке первоначально происходит быстросействующее токоограничение вследствие снижения выходного напряжения.

При наличии у инвертора встроенного байпаса последний переключает питание нагрузки с выхода инвертора на сеть. При этом произойдет срабатывание защиты от КЗ в нагрузке или отключение автомата «ВХОД ~ 220В»

### 5.3 Устройство инвертора DC/AC-48(60)/220В- 2500ВА-3U-23

**Инвертор** состоит из DC/AC-48(60)/220В- 2500ВА-3U-23 инверторов при входном DC напряжении 48В предназначена для электропитания переменным однофазным напряжением 230В, 50Гц

5.3.1 Схема управления инвертора обеспечивает:

- контроль и управление преобразователем напряжения DC/DC;
- контроль и управление преобразователем напряжения DC/AC;
- измерение выходных напряжения и тока инвертора, напряжения общей шины инверторов и напряжения сети, а также выходной мощности инвертора;
- мониторинг и связь посредством протокола CANпо шине CAN-INFс другими инверторами или устройствами контроля и управления (УКУ, например, УКУ источника бесперебойного электропитания ИБЭП);
- при параллельной работе инверторов их синхронизацию по шине CAN-SINH и выравнивание выходных мощностей по шине CAN-INF.

Кроме того, схема управления выполняет функции тепловой защиты, защиты от перегрузки по току и обеспечивает управление частотой вращения вентиляторов охлаждения в зависимости от нагрузки и температуры нагрева радиатора инвертора, а также управление светодиодами индикации.

Инвертор имеет сигнальное реле контроля исправности («АВАРИЯ») с выводом «сухих» контактов на клеммник. При нормальной работе инвертора «нормально замкнутые» контакты реле разомкнуты. При исчезновении входного напряжения питания во время эксплуатации инвертора или при возникновении неисправности инвертора «нормально замкнутые» контакты замыкаются.

5.3.2 Каждый инвертор (модуль) имеет реле контроля исправности «АВАРИЯ ИНВЕРТОРОВ».

При этом в одной общей корзине может быть установлено от 1 до 3 таких модулей. На каждой корзине с задней стороны выведен сигнальный клеммник реле «авария инвертора», который является одновременно общим для всех модулей, установленных в 1 общую корзину. Общая сигнал срабатывания реле «авария инв» формируется по логике «ИЛИ», то есть при возникновении аварии (замыкании реле «авария») в любом из инверторов (в пределах одной общей корзины), общий сигнал на корзине «авария инвертора» будет соответственно замкнут.

При нормальной работе инвертора (модуля) «нормально замкнутые» контакты этого реле разомкнуты.

Логика срабатывания реле «авария инвертора» (замыкание нормально замкнутых контактов) следующая:

- 1) Инвертор запустился и работает в штатном режиме. При снижении входного питающего DC напряжения (например, разряд АКБ) ниже уставки «Убат откл.» (уставка задается через контроллер УКУ) в течение времени не менее 1 сек (непрерывно) инвертор отключится защитой по пониженному входному DC. При этом инвертор уходит в режим ожидания,

силовая часть не работает, зеленый светодиод «работа» характерно моргает сериями из 4-х вспышек с интервалом 2-3 сек.

2) При включении инвертора или при перезагрузке уровень входного питающего DC напряжения менее уставки «Убат вкл.» (уставка задается через контроллер УКУ). Инвертор находится в режиме ожидания, зеленый светодиод «работа» моргает характерно моргает сериями из 3-х вспышек с интервалом 2-3 сек.

Уставки «Убат вкл.» и «Убат откл.» позволяют обеспечить гистерезис по порогам включения и отключения инвертора при работе со свинцово-кислотными АКБ. То есть, при разряде АКБ напряжение плавно снижается и после отключения инвертора защитой от пониженного входного DC частично (или полностью) «сбрасывается» нагрузка с АКБ и напряжение на АКБ резко подрастает. В зависимости от режимов/условий разряда и исходного состояния АКБ (степени заряда, величины емкости, температуры и тд) величина, на которую резко «подпрыгнет» напряжение на АКБ, будет варьироваться. Например, конечное напряжение разряда АКБ может быть 1.75...1.8В/Эл, а после сброса нагрузки с АКБ напряжение холостого хода АКБ может стать 1.95...2.0В/Эл.

3) Инвертор работает в режиме сильной перегрузки по мощности либо в режиме короткого замыкания на выходе. При этом инвертор не отключается, продолжает работать со сниженным выходным напряжением и когда выходное напряжение становится менее уставки «Напряжение выхода минимальное» (уставка задается через контроллер УКУ) в течение 3-5 сек, то тогда срабатывает реле «авария инвертора». Обратное восстановление реле в исправное состояние происходит после устранения режима сильной перегрузки или к.з.

4) Инвертор работает в режиме перегрузки по мощности  $>1.2 \times P_{ном}$  непрерывно в течение 60 сек. и затем автоматически отключается защитой по перегрузке. При этом зеленый светодиод «работа» характерно моргает сериями из 2-х вспышек с интервалом 2-3 сек. Спустя 20-30 сек. инвертор автоматически перезапускается и включается.

5) В процессе работы инвертора температура радиатора модуля стала более 80С. При этом инвертор автоматически отключается (срабатывает защита от перегрева), зеленый светодиод «работа» не горит и не моргает, красный светодиод «авария» горит непрерывно. Далее инвертор автоматически перезапустится при снижении температуры радиатора модуля менее 70С.

*Инвертор имеет световую сигнализацию нормального и аварийных режимов, которая осуществляется с помощью светодиодов желтого, зеленого и красного свечения.*

Свечение **желтого** светодиода «**Вход**» свидетельствует о том, что на вход инвертора подано входное напряжение постоянного тока  $U_{вх DC}$ .

Частое мигание в течение  $\sim 2$ с при подаче входного напряжения **зеленого** светодиода «**Работа**» означает, что происходит запуск инвертора. При этом производится контроль выходного напряжения инвертора перед включением его выходного реле или при синхронизации инвертора.

Мигание **зеленого** светодиода «**Работа**» один раз  $\sim$  в 3с говорит о том, что данный инвертор является ведущим.

Постоянное свечение **зеленого** светодиода «**Работа**» после включения инвертора означает, что данный инвертор работает в нормальном режиме. При этом его тактовый генератор работает синхронно с тактовым генератором ведущего инвертора.

Мигание **зеленого** светодиода «**Работа**» *серией кратковременных вспышек* один раз  $\sim$  в 3с говорит о том, что данный инвертор не вошел в синхронизм с ведущим.

**ВНИМАНИЕ!** *Постоянное мигание зеленого светодиода «Работа» при свечении желтого светодиода «Вход» свидетельствует об отсутствии выходного напряжения инвертора.*

Мигание **зеленого** светодиода «**Работа**» сериями из двух кратковременных вспышек с интервалом между сериями 3сек. указывает на то, что инвертор отключен защитой от перегрузки по мощности.

Мигание **зеленого** светодиода «**Работа**» сериями из четырех кратковременных вспышек с интервалом между сериями 3сек. указывает на то, что инвертор отключен защитой от недопустимо низкого значения напряжения питания (актуально для режима, когда в процессе

работы инвертора входное DC напряжение стало менее уставки «Убатарей отключения», заданной через УКУ).

Мигание **красного** светодиода «**Авария**» сериями из двух кратковременных вспышек с интервалом между сериями 3сек. указывает на то, что температура инвертора превышает 70°C, но ниже 80°C. При этом инвертор не отключается, звуковой сигнал не подается.

Свечение **красного** светодиода «**Авария**» при погасшем зеленом светодиоде «**Работа**» означает, что инвертор отключен защитой от перегрева (температура превышает 80°C). После охлаждения до 70°C инвертор включается.

Мигание **красного** светодиода «**Авария**» с частотой 0,2 Гц указывает на перегрузку по активной мощности от 1 до 1,2 номинального значения. При этом инвертор не отключается, звуковой сигнал не подается.

Мигание **красного** светодиода «**Авария**» с частотой 1 Гц в сочетании со звуковой сигнализацией указывает на перегрузку по активной мощности свыше 1,2 от номинального значения. При этом подается звуковой сигнал и через 60с инвертор отключается защитой от перегрузки.

Работа защит инвертора

Инвертор имеет следующие защиты: тепловую от перегрева, от перегрузки и аварии по выходному напряжению.

Сигнализация аварийных режимов осуществляется красным и зеленым светодиодами.

#### А ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРЕВА

При нагреве радиатора охлаждения свыше 70°C начинает мигать красный светодиод «Авария» (сериями из двух кратковременных вспышек с интервалом между сериями 3сек.).

При нагреве свыше 80°C инвертор отключается, загорается красный светодиод «Авария» и гаснет зеленый светодиод «Работа».

При снижении температуры до 70°C инвертор автоматически включается и гаснет красный светодиод «Авария».

#### В ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ И КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

При превышении потребляемой мощностью номинального значения срабатывает сигнальная ступень защиты от перегрузки, что фиксируется миганием красного светодиода «Авария» с частотой 0,2 Гц.

При превышении потребляемой мощностью 1,2 номинального значения срабатывает отключающая ступень защиты от перегрузки. При этом начинается мигание красного светодиода «Авария» с частотой 1 Гц в сочетании со звуковой сигнализацией и через 60с инвертор отключается. После отключения инвертора красный светодиод «Авария» гаснет, а зеленый светодиод «Работа» мигает сериями из двух кратковременных вспышек с интервалом между сериями 3сек., что указывает на то, что инвертор отключен защитой от перегрузки.

Через 20-30 секунд инвертор вновь включается и, если перегрузка не была устранена, то работа защиты повторится.

При коротком замыкании в нагрузке первоначально происходит быстросрабатывающее токоограничение вследствие снижения выходного напряжения.

## 6 Маркировка

На внутренней поверхности двери шкафа приклеена табличка (шильд), на которой нанесены:

- товарного знака предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение изделия;
- наименование страны изготовителя;
- заводского номера;
- даты изготовления;
- номинального напряжения питающей сети в вольтах;
- частоты питающей сети в герцах;

- номинального выходного напряжения в вольтах;
- номинального выходного тока в амперах;
- степени защиты;
- массы в килограммах;
- количество единиц продукции;
- обозначение настоящих технических условий.
- сведения о сертификации продукции и знак ЕАС согласно РЕШЕНИЮ от 15 июля 2011г №7110 «О едином знаке обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного Союза».

На двери шкафов установлена табличка «Опасность поражения электрическим током», в непосредственной близости от элементов заземления шкафов нанесены знаки заземления.

## **7 Упаковка**

Упаковка соответствует требованиям технических условий.

Сопроводительная документация, прилагаемая к щиту, упакована в картонный пакет для документов. На лицевой части пакета прикреплен упаковочный лист с надписью «Документация», упаковочный лист документации содержит информацию: наименование шкафа, предприятие-изготовитель; внутренний номер заказа предприятия- изготовителя, наименование заказчика и объекта куда будет установлен шкаф.

Положение шкафа при транспортировке - вертикальное.

## **8 Использование по назначению**

### **8.1 Эксплуатационные ограничения**

6.1.1 СГЭП предназначены для работы внутри помещения при температуре окружающей среды от плюс 5 °С до плюс 40°С и относительной влажностью воздуха до 80%.

6.1.2 Перед установкой необходимо убедиться, что в помещении отсутствует пыль, и место установки не подвергается воздействию нагревательных приборов.

5.1.2. При транспортировке СГЭП при отрицательных температурах необходимо вынуть изделие из упаковки и выдержать в течение 4 часов при комнатной температуре перед включением.

### **8.2 Подготовка СГЭП к монтажу**

8.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию.

Меры безопасности при эксплуатации и наладке обеспечиваются в соответствии с требованиями Правил по охране труда, Правил эксплуатации электроустановок.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ, а также работ по установке сборочных единиц на месте монтажа, персонал должен руководствоваться Правилами по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов.

Все работы, связанные с подключением, отключением и заменой элементов, должны проводиться при отключенном оборудовании.

К работе с изделием допускаются лица, имеющие удостоверение о проверке знаний по электробезопасности не ниже III группы (до 1000 В), прошедшие инструктаж и аттестованные изготовителем СГЭП. Во избежание поражения электрическим током при монтаже металлические части и шины на время сварочных работ заземлить на общий контур заземления, а также надежно заземлить закладные основания.

**Запрещается при проведении работ на изделии:**

- производить сварочные работы без соответствующей защиты от попадания брызг расплавленного металла на оборудование;
- производить работы с применением открытого пламени без соответствующей защиты оборудования и принятия мер пожарной безопасности;
- использовать оборудование для подключения временных потребителей.

**Запрещается последовательное включение в заземляющий проводник нескольких заземляемых корпусов оборудования.**

#### 8.2.2 Правила и порядок осмотра и проверки готовности изделия к использованию.

Распаковать оборудование перед монтажом, провести внешний осмотр, при этом обратить внимание на следующее:

- комплектность поставки оборудования;
- соответствие заводских номеров изделий предприятия-изготовителя данным паспорта;
- отсутствие механических повреждений оборудования, комплектующих элементов;
- отсутствие повреждений лакокрасочных покрытий.

К монтажу не допускается оборудование, имеющее внешние и внутренние повреждения.

### 8.3 Установка СГЭП

Установку шкафа СГЭП производить в следующей последовательности:

- Снять шкафы с поддона.
- Установить шкаф на место эксплуатации в соответствии с конструкторской документацией: чертеж общего вида.

**Шкаф установлен правильно, если: корпуса надежно установлены, цоколя корпусов расположены горизонтально (по уровню); наклон шкафов по фасаду и глубине не превышает 2°.**

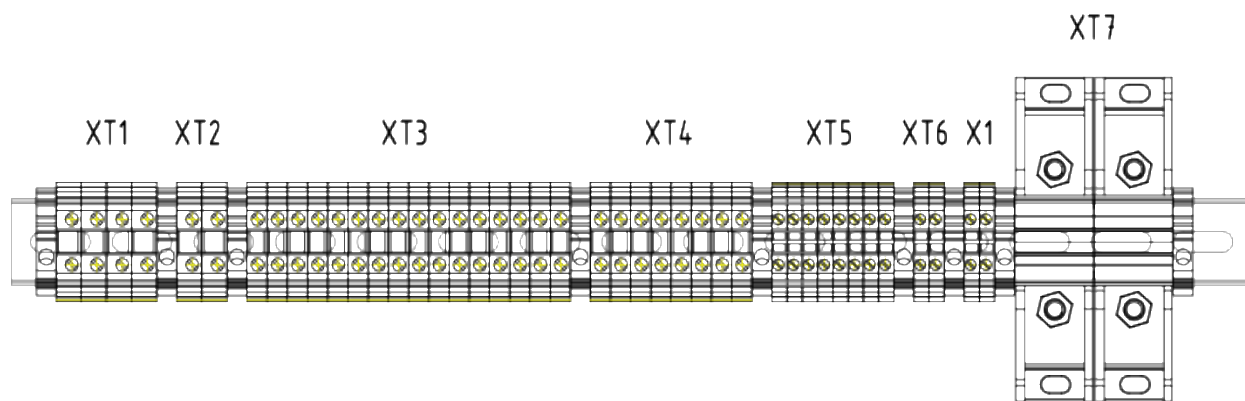
## 9 Подключение СГЭП

**9.1** Операции, описанные в данной главе, должны выполняться исключительно специализированным персоналом.

Первым подключите провод заземления к шине заземления СГЭП. Оборудование не должно эксплуатироваться без заземления.

Перед выполнением подключения разомкните все автоматические выключатели на устройстве. Убедитесь, что ИБП полностью изолирована от источников питания: батареи и линий питающей сети.

**9.2** Для подключения кабелей питания к клеммным зажимам СГЭП сверяйтесь с маркировкой, нанесенной на этикетках. При выполнении работ необходимо руководствоваться конструкторской документацией: «Схема электрическая подключений. СГЭП.436337.002 ЭЗ».



Проверьте надежность и правильность подключения кабелей. Плохо протянутые соединения вызовут опасный перегрев кабелей и клеммных зажимов.

Обозначение клеммных зажимов в СГЭП рисунок 30

Обозначение зажима	Назначение	Рекомендованное сечение провода
XT1:1 L1	Фазный провод L1 основного ввода	4 мм <sup>2</sup>
XT1:1 L2	Фазный провод L2 основного ввода	4 мм <sup>2</sup>
XT1:1 L3	Фазный провод L3 основного ввода	4 мм <sup>2</sup>
XT1:4 N	Нейтральный провод основного ввода	4 мм <sup>2</sup>
XT2:1 A1	Фазный провод A1 ввода сети байпаса	2,5 мм <sup>2</sup>
XT2:2 N	Нейтральный провод ввода сети байпаса	2,5 мм <sup>2</sup>
XT3	Подключение потребителей постоянного тока DC 24В.	6 мм <sup>2</sup>
XT4	Подключение потребителей переменного тока AC 220В.	1,5 мм <sup>2</sup>
XT5	Выходы дистанционной сигнализации.	1,5 мм <sup>2</sup>
XT6	Интерфейс RS485	витая пара 1 мм <sup>2</sup>
XT7:1 - АБ	Отрицательный полюс батареи	70 мм <sup>2</sup>
XT7:2 +АБ	Положительный полюс батареи	70 мм <sup>2</sup>

### 9.3 Первое включение

После выполнения процедуры включения выходные клеммы ИБП будут находиться под напряжением, а все подключаемые нагрузки будут получать питание. Таким образом, перед выполнением процедуры запуска все пользователи должны быть об этом предупреждены.

#### 9.3.1. Предварительные проверки:

- все входные/выходные клеммы надежно затянуты;
- все автоматические выключатели находятся в отключенном состоянии;

- переключатель ручного байпаса должен находиться в положении «1-UPS»;
- подайте напряжение на кабель основного ввода.
- измерьте напряжение (фаза-нейтраль) и частоту питающей сети на входных клеммных зажимах основного ввода СГЭП. Убедитесь, что значение напряжения соответствует техническим характеристикам и данным на этикетке СГЭП.
- подайте напряжение на кабель ввода байпаса.
- измерьте напряжение (фаза-нейтраль) и частоту питающей сети на входных клеммных зажимах линии байпаса. Убедитесь, что значение напряжения соответствует техническим характеристикам и данным на этикетке СГЭП.
- Проверить полярность ввода от АКБ.

9.3.2. Для выполнения первого включения выполните процедуры в следующем порядке:

- Включите входной автоматический выключатель 1-QF1.
- ИБЭП СГЭП (UG1) выполнит плавный пуск и подаст напряжение на шины постоянного тока. Включится панель управления УКУ.
- Включится инвертор UZ1 со статическим байпасом;
- Включатся модули инверторной системы (UZ2, UZ3).

Проверьте полярность напряжения шины постоянного тока на верхних и нижних зажимах +ВТ и -ВТ автоматического выключателя ввода АБ. Полярность напряжения должна совпадать с полярностью, подключенной АКБ.

–Включите автоматический выключатель ввода АБ 1-QF8, 1-QF8. На панели выпрямителя проконтролируйте напряжение и ток заряда АКБ.

–Включите автоматические выключатели потребителей гарантированного питания.

9.3.3 Проверка работы СГЭП от аккумуляторной батареи

**Выполняется только при подключенной батарее.**

После включения СГЭП можно имитировать потерю питания на непродолжительное время для проверки работы СГЭП от аккумуляторной батареи.

При работе СГЭП в нормальном рабочем режиме отключите вводные автоматические выключатели QF1 и QF2. Проверьте, что нагрузка, подключенная к СГЭП, получает питание от аккумуляторной батареи по линии инвертора. Включите вводные автоматические выключатели для возврата СГЭП в нормальный рабочий режим.

## 10 Техническое обслуживание СГЭП

Техническое обслуживание – комплекс операций по поддержанию работоспособности источника бесперебойного электропитания в процессе технической эксплуатации, направленный на снижение тяжести последствий или предотвращения отказов.

Техническое обслуживание – мероприятия профилактического характера, проводимые систематически, принудительно через установленные периоды, включающие определенный комплекс работ. Техническое обслуживание предусматривает периодичность проведения

плановых мероприятий и делится на следующие виды в зависимости от года эксплуатации:

- ПР – проверка (испытание), выполняется в период между техническими обслуживаниями;
- ТР – текущий ремонт, выполняется при поступлении аварийного сообщения;
- ОС – осмотр, выполняется при всех видах технического обслуживания;
- ПО – периодическое техническое обслуживание, выполняется каждый год;
- ТО-1 – техническое обслуживание №1, выполняется каждые пять лет
- ;–ТО-2 – техническое обслуживание №2, выполняется каждые десять лет
- КР – капитальный ремонт, выполняется каждые двадцать лет.

Периодичность проверки	1 год	5 лет	10 лет	15 лет	20 лет
Тип технического обслуживания	ПО	ТО-1	ТО-2	ТО-1	КР

### **10.1 Требования к персоналу при обслуживании**

Техническое обслуживание (проверка) выполняется обученным техническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности не ниже III, осуществляющим оперативное обслуживание данного оборудования. Работники, не обслуживающие данное оборудование, могут допускаться для осмотра в сопровождении оперативного персонала, обслуживающего данное оборудование, имеющие группу IV по электробезопасности - в электроустановках напряжением выше 1000 В, и имеющие группу III по электробезопасности - в электроустановках напряжением до 1000 В.

Сопровождающий работник должен осуществлять контроль за безопасностью работников, допущенных в электроустановки, и предупреждать их о запрещении приближаться к токоведущим частям.

### **10.2 Требования к персоналу при ремонте**

Ремонт выполняется только квалифицированным персоналом сервисного центра на предприятии-изготовителе ООО «Системы промавтоматики». Предприятие-изготовитель в праве отказать в проведении ремонта, если изделие вышло из строя вследствие неправильного транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, и имеет механические повреждения и следы самостоятельного ремонта или модернизации.

### **10.3 Порядок проведения работ по обслуживанию**

Проверка. ПР выполняется в период между техническими обслуживаниями для контроля работоспособности и безопасности оборудования с целью своевременного обнаружения и предупреждения возникновения аварийной ситуации.

Текущий ремонт. ТР выполняется для обеспечения или восстановления гарантированной работоспособности оборудования состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных частей. Решение о проведении ремонта может быть принято при поступлении аварийного сообщения. В случае поступления такого сообщения проводится диагностика неисправности, в результате которой принимается окончательное решение о ремонте. Для оценки качества проведенного ремонта и технического состояния источников питания стабилизированных (БПС, ИПС, ЗВУ, DC(AC)/DC, DC/DC) проводятся электрические, механические испытания и проверки. ТР может потребовать остановки и отключения оборудования. –Осмотр. ОС выполняется для контроля и поддержания исправности оборудования и предусматривает операции по систематическому

наблюдению и выявлению неисправностей.

### 10.3.1. Периодическое техническое обслуживание

ПО предусматривает операции по контролю (проверка, испытание) режимов работы и надежности в соответствии с требованиями действующих правил и норм. Оборудование во время выполнения ПО должно быть включено и находиться в рабочем состоянии.

При ежегодном техническом обслуживании необходимо:

№ п.п	Название части	Действие	Примечание
1	ИБЭП, Инвертор	Внешний осмотр с целью выявления видимых неисправностей (отсоединившиеся элементы, проверка на работоспособность вентиляторов, светодиодов, контроллера УКУ, дополнительного оборудования)	Осмотр оборудования на отсутствие механических повреждений, осмотр монтажа и крепления проводов, кабелей, составных частей и модульного каркаса. Убедиться, что при включенном оборудовании ЖКИ УКУ светится и отображает параметры, вентиляторы в модулях вращаются.
2	ИБЭП, Инвертор	Контроль калибровочных параметров (сеть, выходные параметры, БПС, АКБ), проверка всех режимов работы оборудования.	Для обеспечения технических характеристик в пределах норм. Убедиться, что свечение светодиодов соответствует текущему состоянию оборудования.
3	ИБЭП, Инвертор	Контроль состояния и срабатывания аварийной сигнализации (исправность сигнальных реле).	Проверить срабатывание реле можно вручную через подмену контроллера УКУ, либо имитацией соответствующих неисправностей
4	ИБЭП, Инвертор	Контроль исправности и коммутации вводного защитного автоматического выключателя	При наличии в устройстве

### 10.3.2. Первое техническое обслуживание

ТО-1 выполняется для поддержания работоспособности или исправности оборудования и предусматривает операции по эксплуатационный уходу, устранению мелких дефектов, подтяжке ослабленных креплений и деталей.

ТО-1 может потребовать остановки и отключения оборудования.

При первом техническом обслуживании необходимо:

№ п.п	Название части	Действие	Примечание
-------	----------------	----------	------------

1	ИБЭП, Инвертор	Выполнить все работы по ПО	
2	ИБЭП, Инвертор	Протяжка болтовых и винтовых соединений силовой части и заземляющих проводников оборудования.	При проведении осмотра крепления проводов, составных частей и их подсоединения провести протяжку элементов крепления (при необходимости) с помощью соответствующего инструмента.
3	ИБЭП, Инвертор	Продувка, протирка оборудования от грязи и пыли	Осмотр внешней поверхности оборудования на наличие пыли
4	ИБЭП, Инвертор	Чистка вентиляционных отверстий и лопастей вентиляторов, удаление пыли и грязи внутри оборудования	Осмотр составных частей оборудования на наличие пыли

### 10.3.3 Второе техническое обслуживание

№ п.п	Название части	Действие	Примечание
1	ИБЭП, Инвертор	Выполнить все работы по ТО-1	
2	ИБЭП, Инвертор	Заменить вентиляторы	DC 12В мощностью порядка 5.4Вт в количестве 1 шт. на 1 модуль
3	ИБЭП, Инвертор	Заменить платы сопряжения	Плата сопряжения

### 10.3.4. Капитальный ремонт

КР выполняется для восстановления исправности и полного (или близкого к полному) восстановлению ресурса оборудования, модернизации с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

При капитальном ремонте необходимо:

№ п.п	Название части	Действие	Примечание
1	ИБЭП, Инвертор	Выполнить все работы по ТО-2	
2	ИБЭП, Инвертор	Заменить УКУ	DC 12В мощностью порядка 5.4Вт в количестве 1 шт. на 1 модуль
3	ИБЭП, Инвертор	Заменить модули ББС, DC(AC)/DC,	Возможна «горячая» замена модулей

# 11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Светодиоды			Вид неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
желтый	красный	зеленый			
Не светит	Не светит	Не светит	Отсутствует выходное напряжение	Отсутствует напряжение сети	Проверьте сеть питания
				Напряжение сети за допустимыми пределами	Устранить неисправность сетевого ввода
				Нарушена целостность цепей питания или контактов.;	Восстановить поврежденные цепи или контакты БПС;
				Неисправность внутренних элементов модуля	Связаться с заводом производителем
Светит непрерывно	Мигает одинарной вспышкой с интервалом раз в 2 с	Светит непрерывно	Нагрев радиатора модуля БПС выше установленного значения сигнализации (по умолчанию 70°C)	Высокая температура окружающей среды.	Проверить систему кондиционирования воздуха, вентиляцию.
				Засорились вентиляционная решетка или ребра радиатора.	С помощью сжатого воздуха или механически (сняв нижнюю крышку у БПС) очистить решетку и ребра радиатора.
				Неисправен вентилятор.	Заменить вентилятор.
Светит непрерывно	Мигает одинарной вспышкой с интервалом раз в 2 с	Не светит	Нагрев радиатора модуля БПС выше установленного значения сигнализации (по умолчанию 80°C)	Высокая температура окружающей среды.	Проверить систему кондиционирования воздуха, вентиляцию.
				Неисправен вентилятор.	Заменить вентилятор.
Светит непрерывно	Мигает серией из 2-х вспышек с интервалом раз в 2 с	Не светит	Выходное напряжение БПС стало больше $U_{max}$ (задается в установках УКУ) и БПС выключен защитой от повышенного напряжения на выходе.	Неисправность внутренних элементов модуля	Связаться с заводом производителем
Светит непрерывно	Мигает серией из 3-х вспышек с интервалом раз в 2 с	Не светит	Выходное напряжение БПС стало больше $U_{min}$ (задается в установках УКУ) и БПС выключен защитой от повышенного напряжения на выходе.	Неисправность внутренних элементов модуля	Связаться с заводом производителем
Светит непрерывно	Мигает непрерывно с	Светит непрерывно	Отсутствует связь с УКУ, работа БПС в автономном режиме.	Неисправность соединительного шлейфа или внутренних элементов.	Заменить соединительный шлейф с УКУ, проверить соединения, разъемы. Связаться с заводом изготовителем.
Светит непрерывно	Мигает непрерывно с	Мигает непрерывно	БПС не может определить свой адрес для шины CAN	Неисправность внутренних элементов модуля	Связаться с заводом изготовителем
Неравномерное свечение, «мерцание».	Не светит	Не светит	-	Неисправность внутренних элементов модуля	Связаться с заводом изготовителем

## **12 Действия в экстремальных ситуациях (пожар, потоп, землетрясение)**

- прекратить работу;
- отключить автоматические выключатели на вводном щитке;
- сообщить о происшедшем по телефону 01 или с мобильного телефона 112 в пожарную охрану, при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, свою фамилию.

## **13 Текущий ремонт**

Текущий ремонт выполняется обученным техническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности не ниже III, осуществляющим оперативное обслуживание данного оборудования.

Работники, не обслуживающие данное оборудование, могут допускаться для осмотра в сопровождении оперативного персонала, обслуживающего данное оборудование, имеющие группу IV по электробезопасности - в электроустановках напряжением выше 1000 В, и имеющие группу III по электробезопасности - в электроустановках напряжением до 1000 В.

## **14 Правила и условия хранения**

СГЭП должны храниться в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от плюс 5° С до плюс 40° С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Складские помещения и транспортные средства, в которых хранятся и перевозятся СГЭП, не должны содержать паров кислот, щелочей и других химически активных веществ. При этом распакованные СГЭП должны храниться в условиях, установленных для их эксплуатации.

Срок хранения продукции при соблюдении требований настоящего раздела ТУ не должен превышать 12 месяцев.

## **15 Правила и условия транспортирования**

Транспортирование и хранение СГЭП и эксплуатационной документации должно осуществляться в соответствии с требованиями раздела 4 по ГОСТ 21552 и требованиями ГОСТ 9.014 автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом на любые расстояния.

Вовремя погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Транспортирование СГЭП должно производиться в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами, утвержденными в установленном порядке.

## **16 Правила и условия утилизации**

По истечении срока службы продукция утилизируется согласно Федерального Закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" включая порядок ее подготовки, хранения и транспортирования к месту утилизации.

Утилизация отходов материалов – согласно СанПиН 2.1.3684-21.

Допускается утилизацию осуществлять на договорной основе с фирмой, имеющей соответствующую лицензию.

## **17 Сведения о подтверждении соответствия**

СГЭП соответствует требованиям технических условий РМЕВ.436337.001 ТУ, техническим регламентам ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования"; ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств".



## **18 Гарантии изготовителя**

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, предусмотренных в эксплуатационной документации. Средний срок службы 20 лет. Срок службы вентиляторов охлаждения 37500 часов.

Гарантийный срок хранения – один год с даты изготовления. Гарантийный срок эксплуатации – три года с даты изготовления. Предприятие-изготовитель производит бесплатный

ремонт изделия, отказавшего в течение гарантийного срока эксплуатации при наличии паспорта и соблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. Гарантийные обязательства недействительны, если изделие вышло из строя вследствие неправильного транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, и имеет механические повреждения и следы самостоятельного ремонта или модернизации.

## **19 Рекламации**

В случае несоответствия изделия техническим параметрам или его отказе потребитель имеет право предъявить рекламацию с указанием продолжительности работы, места, времени и характера отказа. Рекламация высылается по адресу предприятия-изготовителя с актом, подписанным руководителем технической службы предприятия-потребителя. В акте должны быть указаны: дата изготовления, характер неисправности, дата и место установки и адрес потребителя.

## **20 Адрес юридического лица изготовителя**

Предприятие – изготовитель: ООО «Системы промавтоматики».

Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 630048, Россия, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Немировича-Данченко, дом 120/2, офисы 201, 202, 203, 217, 218, 220. Номер телефона: +7(383) 325 12 35.

Адрес электронной почты: spa3000@gmail.com.; www.vorpostnsk.ru