

## **ИНВЕРТОРЫ**

**DC/AC-110/220В-1500ВА-ВР (ВРУ)**

**DC/AC-110/220В-2000ВА-ВР (ВРУ)**

**DC/AC-220/220В-1500ВА-ВР (ВРУ)**

**DC/AC-220/220В-2000ВА-ВР (ВРУ)**

**руководство по эксплуатации**

## Содержание

1. Назначение .....	3
2. Технические характеристики .....	3
3. Принцип работы .....	4
4. Меры безопасности .....	5
5. Порядок установки и правила эксплуатации.....	6
6. Сигнализация режимов работы.....	6
7. Работа защит .....	7

## 1. Назначение

Инверторы **DC/AC-110/220В-1500ВА-ВР (ВРУ), DC/AC-220/220В-1500ВА-ВР (ВРУ), DC/AC-110/220В-2000ВА-ВР (ВРУ), DC/AC-220/220В-2000ВА-ВР (ВРУ)**, в дальнейшем **инвертор**, предназначены для электропитания различной электронной аппаратуры и средств связи переменным напряжением 220В, 50Гц с потребляемой мощностью 1500 или 2000ВА соответственно. Инверторы DC/AC-XX/220В-XXXXВА-ВР имеют встроенный релейный байпас для переключения питания потребителя от инвертора на сеть переменного тока в случае исчезновения выходного напряжения инвертора. Инверторы DC/AC-XX/220В-XXXXВА-ВРУ имеют управляемый релейный байпас, что позволяет при наличии напряжения сети переменного тока питать потребитель от этой сети, а при исчезновении напряжения сети переменного тока переключать питание потребителя от сети на инвертор.

## 2. Технические характеристики

Основные технические характеристики инверторов приведены в таблице 1:

Таблица 1

Тип инвертора Параметр	DC/AC-110/220В-1500ВА-ВР (ВРУ)	DC/AC-110/220В-2000ВА-ВР (ВРУ)	DC/AC-220/220В-1500ВА-ВР (ВРУ)	DC/AC-220/220В-2000ВА-ВР (ВРУ)
Номинальное входное напряжение постоянного тока, В	110	110	220	220
Диапазон входного напряжения постоянного тока, В	90÷130	90÷130	180÷260	180÷260
Диапазон входного напряжения переменного тока (при работе через байпас), В	220 ±33			
Максимальный потребляемый ток от источника постоянного тока (при максимальной нагрузке), не более, А	13	26	7,5	13
Диапазон выходного напряжения переменного тока (при работе от источника постоянного тока), В	220±10			
Диапазон выходного напряжения переменного тока (при работе по цепи байпас тока), В	220 ±33			
Коэффициент полезного действия, %	85			
Выходная мощность, Вт / ВА	1000/1500	2000/2000	1000/1500	2000/2000
Коэффициент амплитуды тока нагрузки (крест-фактор)	3:1			
Коэффициент нелинейных искажений, не более, %	5			

Диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С	+1 до +45			
Габаритные размеры (ширина*глубина*высота), мм	420 * 305 * 88			
Масса, не более кг	6,5	9,0	6,5	9,0

Инвертор имеет следующие защиты:

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

Время переключения на сеть ~220В в инверторах со встроенным реле байпаса не более 20мс.

Инвертор имеет два реле сигнализации: реле «АВАРИЯ» (контроль исправности инвертора) и реле наличия входного напряжения питания.

### 3. Принцип работы

Структурная схема инвертора приведена на рис.1.

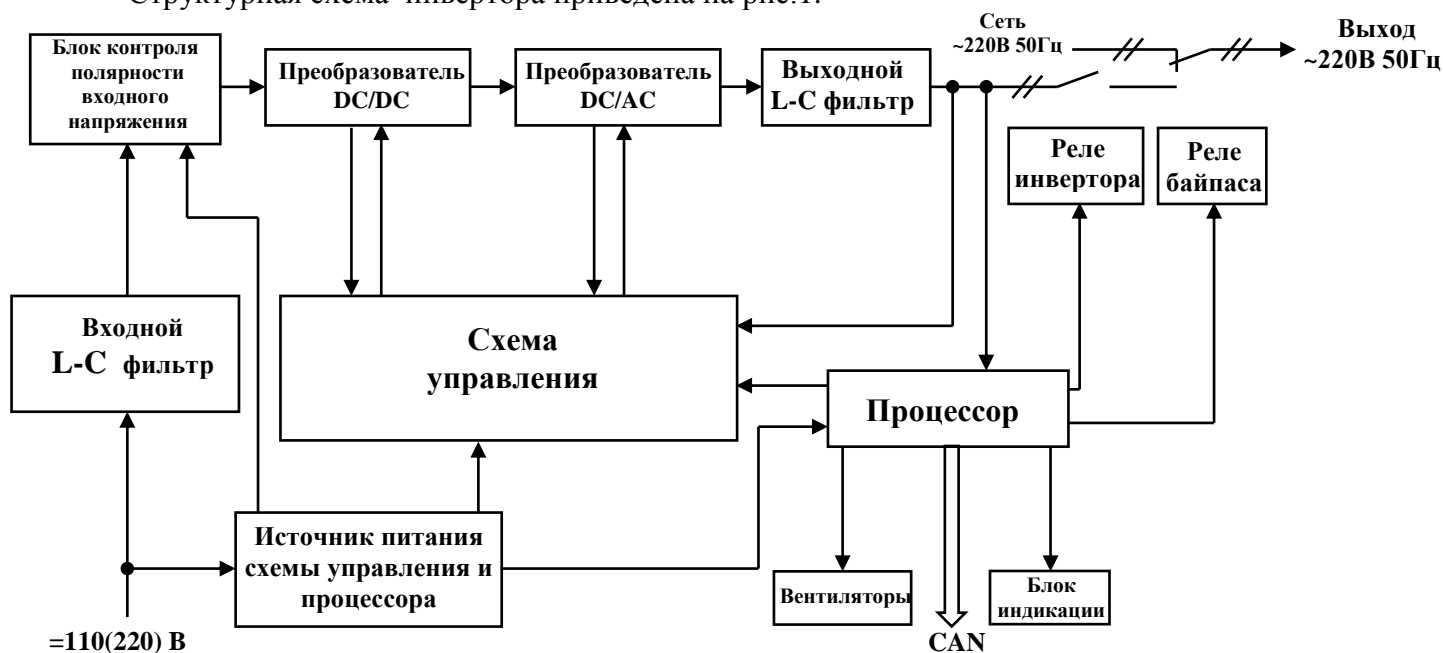


Рис.1.

Входное постоянное напряжение через L-C – фильтр, через блок контроля полярности, который защищает инвертор от неправильной полярности подключения по входу, поступает на вход преобразователя DC/DC. Кроме того, входное напряжение подается в источник питания схемы управления, формирующий стабилизированные напряжения питания активных элементов 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 с выходными цепями 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.

Функции тепловой защиты, защиты от перегрузки по току и контроль величины выходного напряжения выполняет процессор. Он обеспечивает управление частотой вращения вентиляторов в зависимости от нагрузки и температуры нагрева инвертора, управление светодиодами индикации и реле байпаса (при его наличии), а также связь посредством протокола CAN с устройством контроля и управления источника бесперебойного электропитания (ИБЭП).

Инвертор имеет два реле сигнализации с выводом «сухих» контактов на клеммник: для контроля исправности («АВАРИЯ») и для контроля наличия входного напряжения питания (ВХОД=220(110)В). При нормальной работе инвертора «нормально замкнутые» контакты этих реле 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.

Инвертор, оборудованный реле байпаса, например, DC/AC-220/220В-1500ВА-ВР, обеспечивает электроснабжение потребителя от сети 220В, 50Гц при исчезновении входного постоянного напряжения питания или при неисправности самого инвертора. При устранении неисправности питание потребителя переключается на инвертор.

Инвертор, оборудованный управляемым реле байпаса, обеспечивает электроснабжение потребителя от сети 220В, 50Гц при наличии напряжения этой сети и автоматическое переключение питания потребителя на инвертор при исчезновении напряжения сети. Время переключения, т.е. перерыв в питании потребителя, составляет не более 20мсек. При появлении напряжения сети питание потребителя примерно через 3сек. автоматически переключается на сеть. Эта опция может быть отключена переключателем на лицевой панели инвертора, в результате чего он будет работать аналогично DC/AC-220/220В-1500ВА-ВР (см. выше).

#### **4. Меры безопасности**

**4.1.** К работе с инвертором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами и имеющие соответствующую группу допуска.

**4.2.** Перед включением корпус инвертора или общий корпус блока, в котором он установлен, должен быть соединен с шиной заземления проводником сечением не менее 2,5мм<sup>2</sup>.

**4.3.** Ремонт инвертора следует производить на предприятии-изготовителе.

**4.4.** При работе с включенным инвертором необходимо помнить, что внутри корпуса имеется опасное для жизни напряжение постоянного и переменного тока.

**4.5.** Запрещается эксплуатация инвертора вне помещений и в помещениях с химически активной или взрывоопасной средой.

## **5. Порядок установки и правила эксплуатации**

- 5.1.** Убедиться в отсутствии механических повреждений инвертора.
- 5.2.** При отключенных автоматических выключателях (автоматах) на лицевой панели подсоединить кабель от источника постоянного тока к клеммнику инвертора в соответствии с указанной полярностью с сечением медных проводов не менее 2,5 кв.мм.
- 5.3.** Подсоединить провод защитного заземления сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> к клемме защитного заземления.
- 5.4.** Подсоединить нагрузку (потребитель) 220В, 50Гц к соответствующим клеммам инвертора сетевым кабелем с сечением медных проводов не менее 1,5 кв.мм. или соответствующим сетевым кабелем к разъему на лицевой панели.
- 5.5.** В модификациях с внутренним реле байпаса подключить сеть ~220В ко входу ~220В(БАЙПАС) инвертора.
- 5.6.** Подсоединить цепи сигнализации к клеммнику соответствующих «сухих» контактов (см. Приложение 2).
- 5.7.** Включить автоматы на лицевой панели. Наличие входного напряжения индицируется светодиодом «Вход 220В» (или «Сеть»), а наличие выходного напряжения ~220В–светодиодом «Работа».
- 5.8.** Эксплуатация инвертора должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Приказом №6 Минэнерго от 13.01.2003г.
- 5.9.** Мощность нагрузки (активная и полная) инвертора не должна превышать указанного выше значения.
- 5.10.** *Запрещается перекрывать чем-либо вентиляционные отверстия корпуса инвертора.*
- 5.11.** *Запрещается параллельная работа инверторов, кроме соответствующих модификаций, допускающих эту возможность.*

## **6. Сигнализация режимов работы**

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

При нормальной работе инвертора, т.е. при наличии входного напряжения и питании нагрузки от инвертора, нормально открытые 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.

Если инвертор имеет встроенное реле байпаса, то оно включается параллельно реле контроля исправности, и замыкание нормально замкнутых контактов реле контроля исправности свидетельствует также о том, что нагрузка питается от сети ~220В через контакты реле байпаса.

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

Свечение **желтого** светодиода «**Вход 110(220)В**» свидетельствует о том, что на вход инвертора подано входное постоянное напряжение 110(220)В.

Свечение **зеленого** светодиода «**Работа**» означает, что инвертор работает в нормальном режиме и питает нагрузку переменным напряжением переменного тока.

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

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 ~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 ~220В.

Свечение **красного** светодиода «**Авария**» при погасшем зеленом светодиоде «**Работа**» означает, что инвертор отключен защитой от перегрева, а нагрузка, при наличии байпаса, питается от сети ~220В.

Свечение **красного** светодиода «**Авария**» в течение 2 сек. указывает на перегрузку по току свыше  $1,6 I_{ном}$ , затем инвертор отключается, а нагрузка, при наличии байпаса, запитывается от сети ~220В.

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

Мигание **красного** светодиода «**Авария**» с интервалом 5сек. означает, что выходной ток инвертора превышает номинальное значение, но меньше  $1,2 I_{ном}$ .

Мигание **красного** светодиода «**Авария**» с интервалом 1сек. указывает, что выходной ток инвертора превышает  $1,2 I_{ном}$ , но меньше  $1,4 I_{ном}$ .

Мигание **красного** светодиода «**Авария**» с интервалом 0,5сек. указывает, что выходной ток инвертора превышает  $1,4 I_{ном}$ , но меньше  $1,6 I_{ном}$ .

## **7.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  $70^{\circ}\text{C}$  начинает мигать красный светодиод «**Авария**» (сериями из двух кратковременных вспышек с интервалом между сериями 3сек.).

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

При снижении температуры инвертор включается автоматически.

### **Защита от перегрузки**

При превышении выходным током номинального значения и до  $1,2 I_{\text{ном}}$  начинает мигать красный светодиод «**Авария**» с интервалом 5сек.

При значении выходного тока от  $1,2 I_{\text{ном}}$  до  $1,4 I_{\text{ном}}$  красный светодиод «**Авария**» мигает с интервалом 1сек., при этом соответственно работает звуковая индикация, и инвертор отключается с выдержкой времени 20сек. После отключения 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.

При значении выходного тока от  $1,4 I_{\text{ном}}$  до  $1,6 I_{\text{ном}}$  красный светодиод «**Авария**» мигает с интервалом 0,5сек., при этом соответственно работает звуковая индикация, и инвертор отключается с выдержкой времени 5сек. После отключения 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.

При значении выходного тока свыше  $1,6 I_{\text{ном}}$  красный светодиод «**Авария**» светится непрерывно, появляется звуковой сигнал и инвертор отключается с выдержкой времени 2сек. После отключения 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.

### **Автоматическое повторное включение**

После отключения защитой от перегрузки запускается автоматическое повторное включение (АПВ) и спустя выдержку времени 10сек. инвертор автоматически включается. Если перегрузка не устранилась, то после третьего повторного включения инвертор отключается на 1 час, затем АПВ вновь его включает. При наличии перегрузки процесс работы защиты и АПВ будет многократно повторяться с периодичностью 1 час.

### **Защита от аварии по выходному напряжению**

При отсутствии выходного напряжения в течение времени более 7мсек инвертор отключается от нагрузки, при этом зеленый светодиод «**Работа**» мигает сериями из трех кратковременных вспышек с интервалом между сериями 3сек., что указывает на то, что инвертор отключен защитой от аварий по выходному напряжению.

При восстановлении выходного напряжения инвертор автоматически подключается к нагрузке через 10сек.

**Для модификации инвертора со встроенным автоматическим байпасом** при любом отключении инвертора нагрузка переключается на сеть  $\sim 220\text{В}$ . При этом время переключения составляет не более 20мсек.