



**Сибконтракт**

**Преобразователи напряжения - инверторы синусоидальные:**

**ИС1-24-2000, ИС1-24-4000, ИС1-24-6000**

ТУ 3415-003-86803794-2013

**РУКОВОДСТВО  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**СК.231.00.001РЭ**

НОВОСИБИРСК

## 1. Назначение

1.1. Преобразователи напряжения ИС1 (инверторы) преобразуют напряжение источника постоянного тока – аккумулятора с напряжением 24В в переменное синусоидальное напряжение 220В, частотой 50Гц и предназначены:

- Для подключения любых нагрузок мощностью: до 2000Вт; до 4000Вт; до 6000Вт, в зависимости от типа преобразователя. Допускается работа на все виды нагрузок: – активную, индуктивную, емкостную, в т.ч. трансформаторов, двигателей переменного тока, а также бытовых электроприборов.
- Для применения в системах бесперебойного электроснабжения потребителей.
- Для применения в системах альтернативной энергетики.
- Для применения в системах электроснабжения на судах, катерах, яхтах.

1.2. Условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающей среды от -10 до +40°C;
- относительная влажность воздуха при t=25°C, не более 98%;
- отсутствие действия агрессивных паров, жидкостей и газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, токопроводящей пыли, грязи;
- режим работы - без ограничений по времени;
- степень защиты изделия от проникновения посторонних предметов и воды по ГОСТ 14254-96 IP22.

## 2. Комплектность

- 2.1. Преобразователь напряжения - 1 шт.  
2.2. Руководство по эксплуатации - 1 шт.  
2.3. Упаковочная тара - 1 шт.

## 3. Технические характеристики

Основные технические характеристики указаны в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Наименование характеристики	ИС1-24-2000	ИС1-24-4000	ИС1-24-6000
Рабочий диапазон входн. напряжения, В	21 ÷ 30		
Номинальное значение входн. напр-я, В	27		
Номинальный ток потребления инвертора при номинальном напряжении питания, А.	81	162	243
Ток холостого хода: в активном режиме, А в режиме энергосбережения «спящий», А	<1 <0,01	<2 <0,02	<3 <0,03
Кол-во 30А предохранителей шт.	3	6	9
Выходное напряжение, В	220 ± 10		
Частота выходного напряжения, Гц	50 ± 0,2		
Форма выходного напряжения	синусоидальная		
Коэфф. искажения синусоидальности, %	2		
Номинальная выходная мощность, Вт *	2000	4000	6000
Максимальная выходная мощность, Вт	3000	6000	9000
Время работы на макс. вых. мощности, сек.	5		
Коэфф. полезного действия, %, не менее	92		
Защита выхода инвертора от попадания сетевого напряжения (п.4.3.5)	+		
Защита от КЗ (п.4.3.2)	+		
Защита от перегрузки (п.4.3.3)	+		
Защита от повышения напр. пит. (п.4.3.4)	+		
Тепловая защита (п.4.3.1)	+		
Защита аккумулятора (п.4.3.6)	+		
Гальваническая развязка	+		
Режим энергосбережения (п.4.3.7)	+		
Масса, кг, не более	5,3	9,5	14
Габаритные размеры, мм	357x236x107	379x236x203	455x235x300

Примечание: \* Выходная мощность снижается линейно, пропорционально входному напряжению.

#### 4. Устройство и принцип работы

4.1. Преобразователи напряжения ИС1 (инверторы) состоят из следующих основных частей:

- корпуса с размещёнными внутри платами инвертирования;
- входных проводов для подключения к аккумулятору 24В.

Корпус состоит: из металлической крышки-кожуха и основания, соединенных винтами.

Входные провода (1\*16 кв.мм) медными наконечниками с помощью болтов присоединены к клеммам преобразователя; провода различаются по цвету изолирующих трубок: для подключения к положительному контакту аккумулятора – цвет красный, к отрицательному - черный. Обозначение полярности («+» и « - » также указано на табличке возле клемм преобразователя.

Вход и выход преобразователя имеют гальваническую развязку.

Преобразователь имеет вентиляторную систему принудительного воздушного охлаждения. Вентиляторы начинают работать сразу после включения преобразователя и через некоторое время вращение вентиляторов прекращается (тестовый режим), далее включение вентиляторов происходит при температуре радиатора (внутри корпуса) выше 40°C. Скорость вращения вентиляторов автоматически регулируется и зависит от мощности нагрузки.

4.2. На лицевой панели преобразователя расположены (см. Рис.1):

- выходная розетка 220В;
- общий выключатель (1 – Вкл, 0 – Выкл);
- индикатор наличия выходного напряжения и перегрузки 220В:
  - ❖ нормальный режим работы - свечение зеленым цветом;
  - ❖ перегрузка – мигание красным цветом;
  - ❖ короткое замыкание – свечение красным цветом.
- переключатель режима: «Активный» - «Спящий» (1 – «Активный», 0 – «Спящий»).

На задней панели преобразователя расположены:

- клеммы для подключения входных проводов;
- болт защитного заземления.

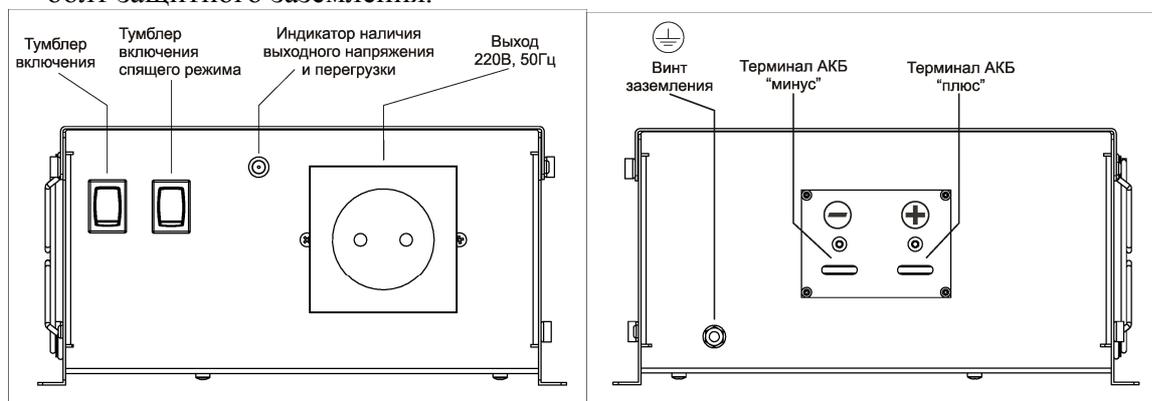


Рис.1.

4.3. В конструкции преобразователя предусмотрены следующие встроенные схемы защиты:

- тепловая защита;
- от короткого замыкания;
- от перегрузки;
- от повышения напряжения;
- защита аккумулятора от полного разряда;
- защита от попадания сетевого напряжения на выход инвертора;
- режим энергосбережения («спящий» режим);
- защита от ложных срабатываний.

4.3.1. Тепловая защита - защита от перегрева, причиной которого может быть эксплуатация при предельных нагрузках и (или) при повышенной температуре окружающей среды, срабатывает и отключает преобразователь при достижении температуры внутри корпуса 70°C; после остывания преобразователь вновь автоматически включается..

4.3.2. Защита от короткого замыкания в нагрузке работает следующим образом: при возникновении короткого замыкания в цепи нагрузки срабатывает схема ограничения тока короткого

замыкания и через 10 секунд отключает преобразователь. Преобразователь переходит в «спящий» режим, при этом, с периодом в 20 секунд анализируется состояние выходного тока. В случае устранения короткого замыкания в цепи нагрузки преобразователь автоматически возвращается в рабочее состояние: - примерно через 20 секунд напряжение 220В в нагрузке будет восстановлено.

- 4.3.3. Защита от перегрузки работает следующим образом: при возникновении перегрузки (подключение нагрузки свыше максимально допустимой) срабатывает схема защиты от перегрузки и через 6 секунд отключает преобразователь. Преобразователь переходит в «спящий» режим, при этом, с периодом в 20 секунд анализируется состояние выходного тока. В случае устранения перегрузки преобразователь автоматически возвращается в рабочее состояние: - примерно через 20 секунд напряжение 220В в нагрузке будет восстановлено.
- 4.3.4. Защита от повышения напряжения питания работает следующим образом: при превышении напряжения питания свыше 32В инвертор выключается и автоматически возвращается в рабочее состояние при снижении напряжения питания.
- 4.3.5. При попадании сетевого напряжения на выход инвертора срабатывает защита и запирает силовые транзисторы. После снятия сетевого напряжения через 15-25 сек. выходное напряжение инвертора восстанавливается.
- 4.3.6. При снижении напряжения на аккумуляторе до 21В происходит автоматическое отключение преобразователя с целью недопущения полного разряда аккумулятора.
- 4.3.7. Преобразователь переходит в «спящий» режим через 20 сек работы без нагрузки (менее 30Вт для ИС1-24-2000, 60Вт для ИС1-24-4000 и 90Вт для ИС1-24-6000) и вновь включается при подключении нагрузки в течение времени до 20 сек. При наличии на выходе нагрузки более указанной или переключении режима в положение «Активный» преобразователь в «спящий» режим не переходит.
- 4.3.8. Защита от ложных срабатываний: программно – аппаратным комплексом приняты меры для устранения ложных срабатываний систем защиты инвертора путем ввода задержек на отключение инвертора (см. п.4.3.2 – п.4.3.6).

## **5. Меры безопасности**

- 5.1. **ВНИМАНИЕ!** Выходное переменное напряжение преобразователя 220В опасно для жизни. Подключение, обслуживание и ремонт преобразователя должны проводиться с обязательным соблюдением всех требований техники безопасности при работе с электрическими установками до 1000В, а также всех указаний настоящего Руководства. Необходимо использовать устройство защитного отключения (УЗО).
- 5.2. Не допускается подключение электроприборов с нарушенной изоляцией цепи 220В.
- 5.3. Не допускается эксплуатация преобразователя при нарушенной изоляции входных проводов 24В и зажимов; это может вызвать короткое замыкание аккумулятора и привести к травмам, ожогам, стать причиной пожара.
- 5.4. Вблизи преобразователя не должно быть легковоспламеняющихся материалов.
- 5.5. Во избежание поражения электрическим током не снимайте крышку изделия при поданном входном напряжении.
- 5.6. Не оставляйте без присмотра включенный преобразователь. Размещайте преобразователь в недоступном для детей месте.
- 5.7. Не подвергайте провода преобразователя воздействию высоких температур.
- 5.8. Преобразователь должен быть защищен от прямого воздействия горюче-смазочных материалов, агрессивных сред и воды.

## **6. Подготовка и порядок работы, рекомендации по эксплуатации**

- 6.1. **ВНИМАНИЕ!** После транспортирования при отрицательных температурах или при перемещении преобразователя из холода в теплое помещение перед включением преобразователя следует выдержать его в нормальных климатических условиях не менее 2-х часов. Не включайте преобразователь при образовании на нем конденсата.
- 6.2. Произведите внешний осмотр изделия с целью определения отсутствия повреждений корпуса.
- 6.3. Установите преобразователь на горизонтальной поверхности и закрепите его 4-мя болтами М6 через штатные пазы, расположенные в основании преобразователя.

- 6.4. Вентиляционные отверстия должны быть открыты для свободного доступа воздуха. Располагайте преобразователь в местах наименее запыленных.
- 6.5. Исключайте попадание посторонних предметов внутрь корпуса преобразователя через вентиляционные отверстия.
- 6.6. Подключение преобразователя производится в следующем порядке согласно Рис.2:
- подключите заземление: медный провод сечением не менее 1,5 мм кв. присоедините болтом защитного заземления к корпусу, другой конец – к шине защитного заземления;
  - установите общий выключатель «Вкл.-Выкл.» в положение «Выкл.»;
  - установите переключатель «Активный» – «Спящий» в положение «Активный»;
  - подсоедините преобразователь к аккумулятору с помощью штатных питающих кабелей через проходной предохранитель, расположенный непосредственно на плюсовой клемме аккумулятора (номинал предохранителя указан на Рис.2).
  - **ВНИМАНИЕ! Соблюдайте полярность при подключении преобразователя к аккумулятору**, даже кратковременное действие напряжения обратной полярности приведет к неисправности преобразователя без защиты от переплюсовки (потребуется не гарантийная замена предохранителей на предприятии-изготовителе);
  - установите общий выключатель «Вкл.-Выкл.» в положение «Вкл.», при этом в выходной розетке появится напряжение 220В, на что указывает включение светового индикатора на лицевой панели преобразователя;
  - подключите электрооборудование, рассчитанное на переменное напряжение 220В 50Гц, к розетке преобразователя;
  - включите электрооборудование (нагрузку), при этом на лицевой панели должен загореться индикатор зеленым цветом.

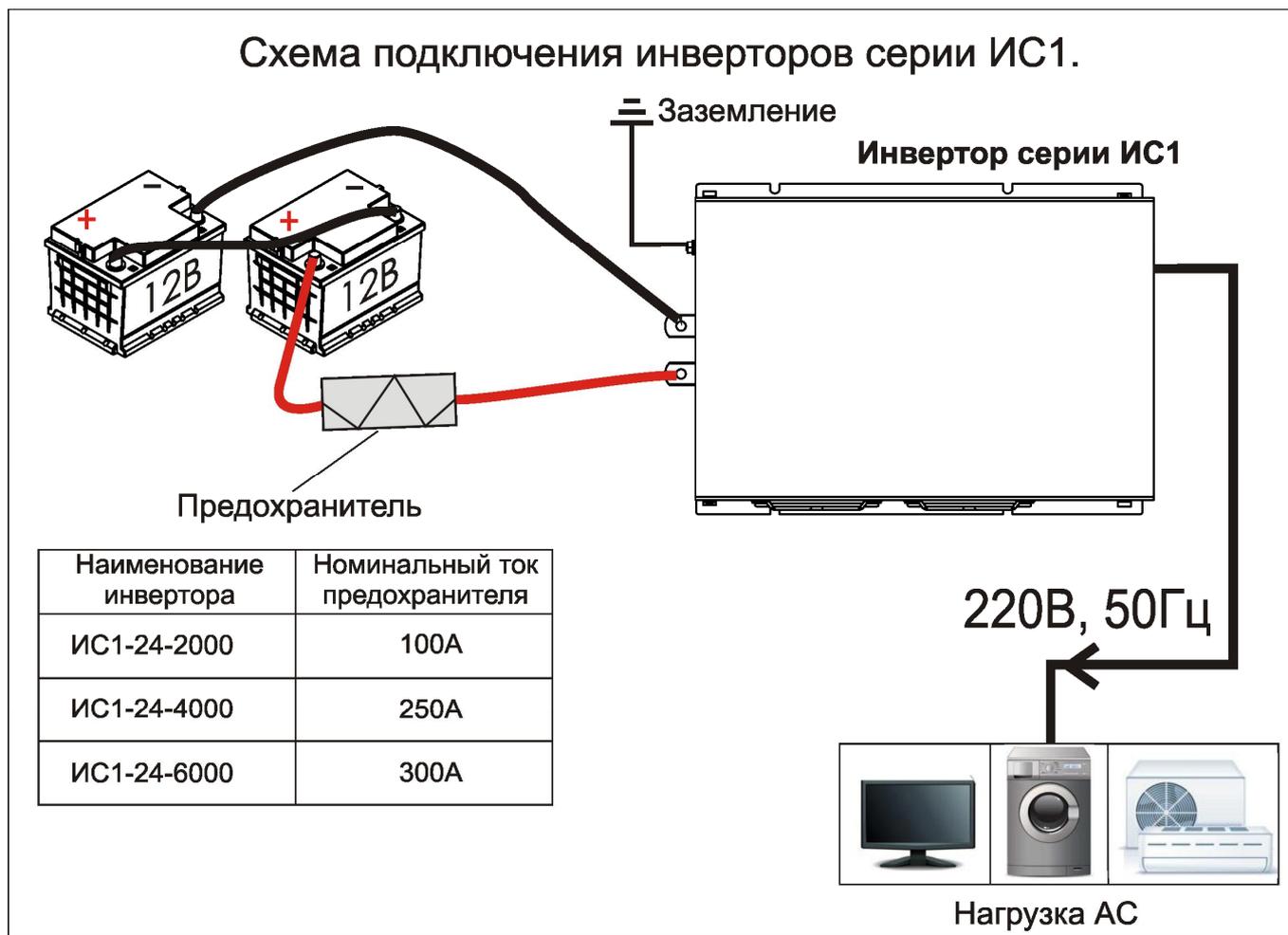


Рис.2.

- 6.7. **ВНИМАНИЕ!** При подключении нагрузки к преобразователю возможна задержка включения электрооборудования порядка 20 секунд, это связано с особенностями работы схемы: преобразователь переходит в «спящий» режим через 20 секунд работы без нагрузки, и в рабочий режим переходит примерно через 20 секунд после включения нагрузки. При использовании нагрузки с нефиксируемой кнопкой включения необходимо эту кнопку удерживать в нажатом состоянии до 20 сек. если переключатель «Активный»-«Спящий» находится в положении «Спящий». Если преобразователь включен и переключатель «Активный»-«Спящий» находится в положении «Активный», то при работе преобразователя напряжение 220В в розетке есть всегда, в том числе и при отсутствии нагрузки; если переключатель «Активный» – «Спящий» находится в положении «Спящий», то при отсутствии нагрузки (см.п.4.3.7) преобразователь перейдет в «спящий» режим, при этом резко снизится потребление энергии от аккумулятора.
- 6.8. Не допускается замена или конструктивные изменения входных кабелей преобразователей ИС1-24-4000; ИС1-24-6000.
- 6.9. При необходимости удлинения входных кабелей необходимо использовать медный кабель сечением, указанным в табл.6.1.

Таблица 6.1.

Тип преобразователя	Сечение кабеля типа КГХЛ	
	До 1,5м*	До 3м*
<b>ИС1-24-2000</b>	<b>16 кв.мм.</b>	<b>35 кв.мм.</b>
<b>ИС1-24-4000</b>	<b>35 кв.мм.</b>	<b>50 кв.мм.</b>
<b>ИС1-24-6000</b>	<b>70 кв.мм.</b>	<b>70 кв.мм.</b>

Примечание: \*- длина одного кабеля в одну сторону.

Рекомендуется прокладывать оба кабеля вплотную друг к другу для уменьшения магнитных полей. Длины кабелей более 3 м не рекомендуются.

- 6.10. Не подключайте сеть 220В к преобразователю.
- 6.11. Время работы аккумулятора в каждом конкретном случае пользователь определяет сам, исходя из его емкости, состояния, условий использования, мощности и типа нагрузки. Для электроприборов, потребляющих постоянную мощность равную номинальной (обозначенной на них) примерное время работы можно подсчитать по формуле:

$$T = (C \times 24) / P,$$

где:

C (А\*час) – емкость аккумулятора;

24 (В) – напряжение аккумуляторной батареи;

P (Вт) – мощность нагрузки;

T (час) – время работы от аккумулятора.

Или по табл. 6,2.

Таблица 6.2

Емкость АКБ, АЧ	Мощность нагрузки, Вт											
	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000
<b>75</b>	<b>3:36</b>	<b>1:48</b>	<b>1:12</b>	<b>0:54</b>	<b>0:43</b>	<b>0:36</b>	-	-	-	-	-	-
<b>100</b>	<b>4:48</b>	<b>2:24</b>	<b>1:36</b>	<b>1:12</b>	<b>1:00</b>	<b>0:48</b>	<b>0:40</b>	<b>0:36</b>	-	-	-	-
<b>125</b>	<b>6:00</b>	<b>3:00</b>	<b>2:00</b>	<b>1:30</b>	<b>1:12</b>	<b>1:00</b>	<b>0:50</b>	<b>0:45</b>	<b>0:40</b>	-	-	-
<b>150</b>	<b>7:12</b>	<b>3:36</b>	<b>2:24</b>	<b>1:48</b>	<b>1:26</b>	<b>1:12</b>	<b>1:00</b>	<b>0:54</b>	<b>0:48</b>	<b>0:40</b>	-	-
<b>200</b>	<b>9:36</b>	<b>4:48</b>	<b>3:12</b>	<b>2:24</b>	<b>2:00</b>	<b>1:36</b>	<b>1:20</b>	<b>1:12</b>	<b>1:00</b>	<b>0:57</b>	<b>0:50</b>	<b>0:45</b>
<b>225</b>	<b>10:48</b>	<b>6:24</b>	<b>3:21</b>	<b>2:42</b>	<b>2:10</b>	<b>1:48</b>	<b>1:32</b>	<b>1:20</b>	<b>1:12</b>	<b>1:05</b>	<b>0:58</b>	<b>0:54</b>

Примечание: на пересечении горизонтальной линии (емкость, напряжение АКБ) и вертикальной линии (мощность нагрузки) указано время непрерывной работы инвертора в Час:мин.

## 7. Рекомендации по применению инверторов серии ИС1

7.1. Применение инверторов в системах бесперебойного питания и в системах электроснабжения на судах, катерах, яхтах.

Для обеспечения надежной работы и исключения возможности попадания сетевого напряжения 220В на «выход» инвертора рекомендуется производить подключения согласно схеме на Рис.3.

Кроме того необходимо соблюдать требования при выборе коммутационных аппаратов К1 и К2:

- действующее значение напряжения коммутации у силовых контактов К1 должно быть не менее 220В.
- действующее значение напряжения коммутации у силовых контактов К2 должно быть не менее 440В. Это требование объясняется тем, что на силовых контактах реле одновременно присутствует сетевое напряжение и напряжение с выхода инвертора, которые не синхронизированы между собой.
- ток коммутации силовых контактов К1 и К2 должен быть не менее: 20А для ИС1-24-2000; 30А для ИС1-24-4000; 40А для ИС1-24-6000. Это требование определяется 2-х кратной перегрузочной способностью инверторов по выходной мощности.
- контакты К1 должны обеспечивать одновременную коммутацию фазного и нулевого проводов питающей сети. Перекидные контакты К2 должны обеспечивать одновременную коммутацию фазного и нулевого проводов питающей сети и инвертора. Не допускается применять по два реле для одновременной коммутации фазного и нулевого проводов!
- Реле К2 должно иметь дополнительный блокировочный контакт К2.1 для обеспечения определенной последовательности включения реле К2 и К1.

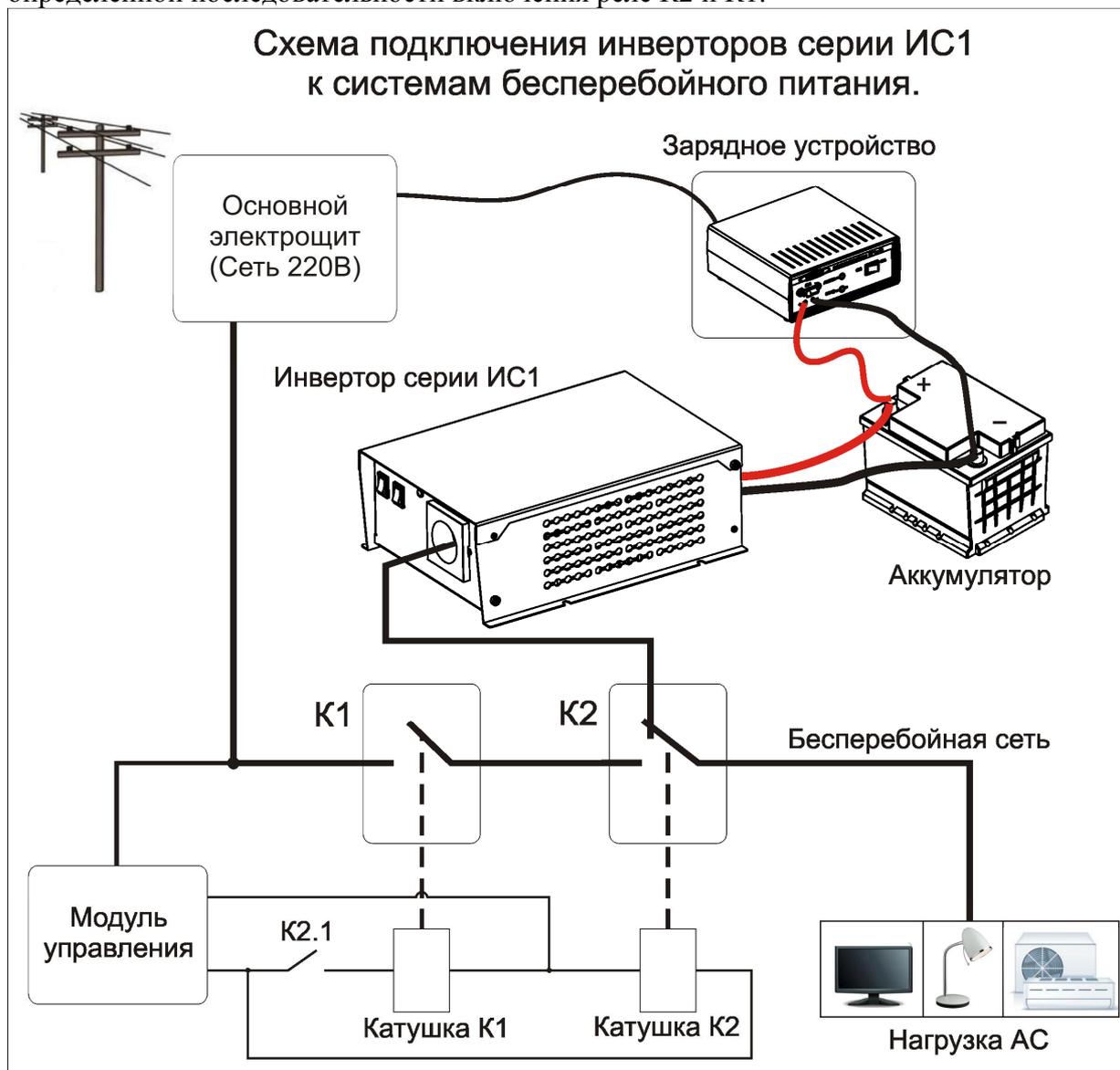


Рис.3.

7.2. Применение инверторов в системах альтернативной энергетики.  
Схема подключения инвертора в системе питания от альтернативных источников энергии указана на рис.4 (при построении систем бесперебойного питания с использованием альтернативной энергетики необходимо выполнять рекомендации п.7.1).

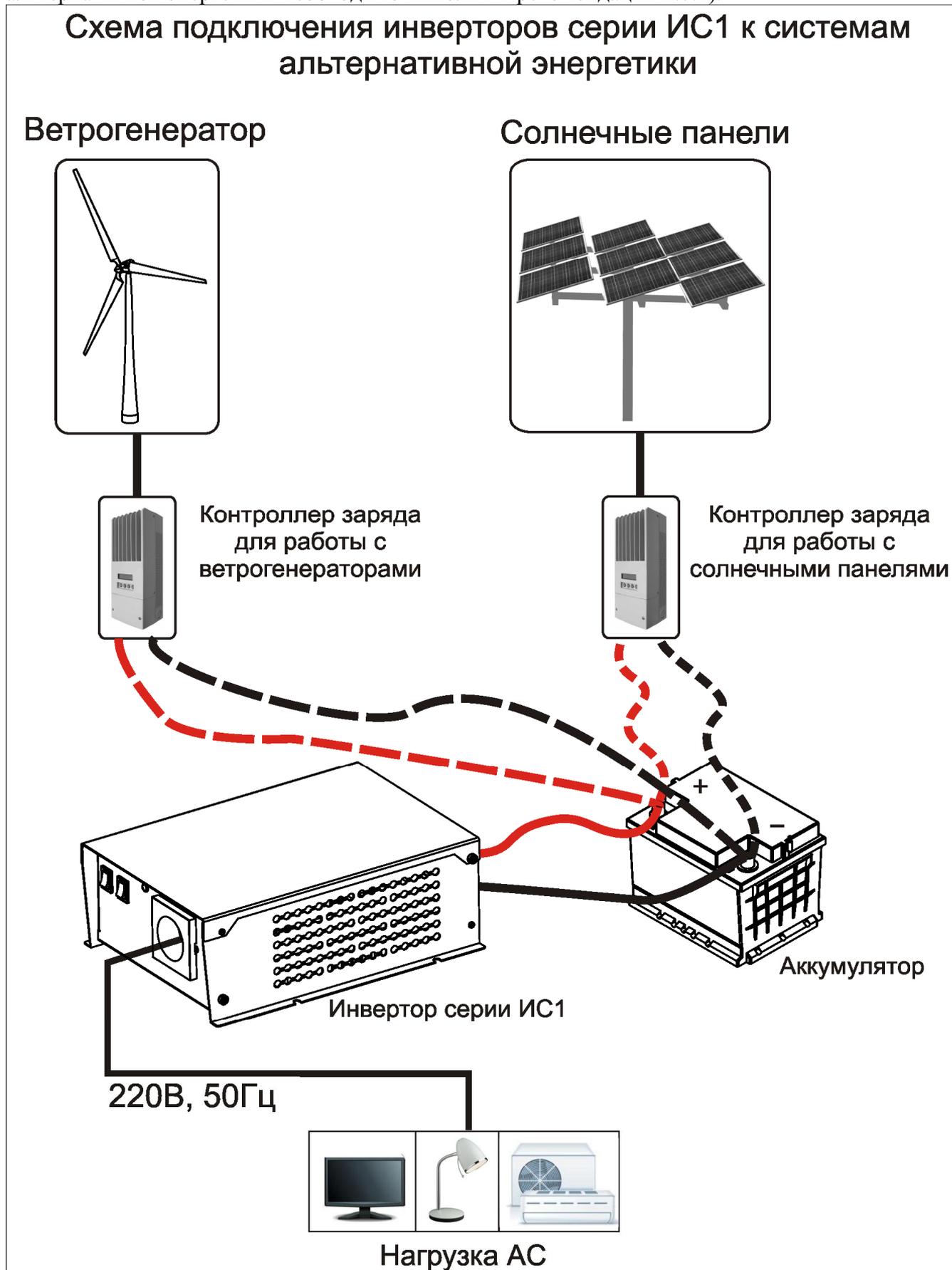


Рис.4.

## 8. Техническое обслуживание

- 8.1. Периодически проверяйте контакты входной цепи и клеммы аккумулятора на наличие пригаров и окислов, так как для нормальной работы преобразователя необходимо обеспечение хорошего электрического контакта между зажимами проводов и клеммами аккумулятора.
- 8.2. При проведении сезонного обслуживания проверяйте качество болтового соединения проводов к клеммам преобразователя и отсутствие повреждения изоляции проводов.
- 8.3. Необходимо периодически протирать корпус изделия, используя мягкую ткань, слегка смоченную спиртом или водой, для предотвращения скапливания грязи и пыли. Оберегайте изделие от попаданий на корпус бензина, ацетона и других подобных растворителей. Не используйте абразив для чистки загрязненных поверхностей.
- 8.4. Необходимо периодически, при необходимости, чистить преобразователь, его вентиляционные отверстия с помощью пылесоса.

## 9. Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 9.1

Признак неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Отсутствует на нагрузке выходное напряжение 220В	Отсутствует контакт между зажимом и клеммами аккумулятора	Зачистить контактирующие поверхности зажимов и клемм аккумулятора
	Разрядился аккумулятор	Зарядить аккумулятор
	Сработала тепловая защита	Отключить нагрузку и дать остыть инвертору
	Прочие неисправности	Ремонт у изготовителя
Индикатор светится красным цветом, отсутствует на нагрузке выходное напряжение 220В.	Сработала защита от КЗ	Отключить нагрузку
Индикатор мигает красным цветом.	Сработала защита от перегрузки	Проверить мощность подключенной нагрузки

## 10. Транспортирование и хранение

- 10.1. Транспортирование изделия должно производиться в упаковке предприятия – изготовителя любым видом наземного (в закрытых негерметизированных отсеках), речного, морского, воздушного транспорта без ограничения расстояния, скорости, допустимых для используемого вида транспорта.
- 10.2. Преобразователь должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя в отопляемых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от минус  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности воздуха до 80%. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, вызывающих коррозию.

## 11. Маркировка

11.1. На шильдике, расположенном на лицевой панели, отображено:

- Товарный знак предприятия изготовителя;
- Наименование изделия;
- Знак сертификации;
- Заводской номер и дата выпуска;
- Номинальная выходная мощность;
- Номинальное входное напряжение;
- Номинальное выходное напряжение;
- Степень защиты;
- Масса.

## 12. Утилизация

- 12.1 При изготовлении преобразователей не применяются вредные для окружающей среды материалы и вещества.
- 12.2 Изделие должно быть утилизировано в соответствии с законодательством Российской Федерации.

## 13. Гарантийные обязательства

- 13.1. Изготовитель гарантирует работу преобразователя при соблюдении потребителем условий эксплуатации.
- 13.2. Гарантийный срок 1 год со дня продажи. При отсутствии даты продажи и штампа магазина гарантийный срок исчисляется с даты выпуска (даты приемки) преобразователя изготовителем. В течение гарантийного срока изготовитель обязуется, в случае необходимости, произвести ремонт.
- 13.3. Гарантийные обязательства снимаются в случаях:
- наличия механических повреждений;
  - нарушения целостности пломб;
  - изменения надписей на преобразователе;
  - монтажа, подключения и эксплуатации с отклонениями от требований, установленных настоящим Руководстве;
  - нарушения комплектности поставки, в т. ч. отсутствия настоящего Руководства.
- 13.4. Изготовитель не несет никакой ответственности за любые возможные последствия в результате неправильного монтажа, подключения или эксплуатации преобразователя.

## 14. Свидетельство о приемке

Преобразователь напряжения \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ годен к эксплуатации

\_\_\_\_\_  
Штамп ОТК

\_\_\_\_\_  
Подпись контролера ОТК

\_\_\_\_\_  
Дата приемки

Дата продажи:  
\_\_\_\_\_

Продавец:  
\_\_\_\_\_

Изготовитель: ООО «Сибконтакт», 630047, г. Новосибирск, ул. Даргомыжского, 8а  
тел/ф (383)363-31-21, сервисный центр: (383) 286-20-15, [www.sibcontact.com](http://www.sibcontact.com), [nsk@sibcontact.com](mailto:nsk@sibcontact.com)