



MM04

**СИБКОНТАКТ**

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



ИНВЕРТОРЫ СИНУСОИДАЛЬНЫЕ

ИС-12/24-1500

ИС-12/24-3000

ИС-12/24-4500

ТУ 3415-004-86803794-2015

НОВОСИБИРСК

## 1. Назначение

- 1.1. Инверторы синусоидальные ИС (инверторы) - преобразователи напряжения, преобразующие напряжение источника постоянного тока – аккумулятора с напряжением 12В / 24В в переменное синусоидальное напряжение 220В, частотой 50Гц, предназначены:
- Для подключения любых нагрузок мощностью: до 1500Вт; до 3000Вт; до 4500Вт, в зависимости от типа инвертора. 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°С;
  - относительная влажность воздуха при t=25°С, не более 95%;
  - 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 IP20 (не герметизирован).

## 2. Комплектность

- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 2.1. Инвертор синусоидальный ИС  | - 1 шт. |
| 2.2. Руководство по эксплуатации | - 1 шт. |
| 2.3. Упаковочная тара            | - 1 шт. |

Для заметок:

### 3. Технические характеристики

Основные технические характеристики указаны в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Наименование характеристики	ИС-12/24 -1500	ИС-12/24 -3000	ИС-12/24 -4500
Номинальное входное напряжение, В	13,8 / 27		
Повышенное входное напряжение выключения преобразователя, В*	16,5/30		
Пониженное входное напряжение «медленного» выключения преобразователя с выдержкой времени 1 мин, В*	9,6/19		
Низкое входное напряжение мгновенного выключения преобразователя, В*	9/17,2		
Входное напряжение включения преобразователя, не менее, В*	11/21,2		
Номинальный ток потребления при номинальном напряжении питания, А	120 / 60	240 / 120	360 / 180
Ток холостого хода: - в активном режиме, не более, А - в энергосберегающем режиме «спящий», не более, А	2 / 1 0,04 / 0,02	4 / 2 0,04 / 0,02	6 / 3 0,06 / 0,03
Выходное напряжение, В	220 ± 10		
Частота выходного напряжения, Гц	50 ± 0,2		
Форма выходного напряжения	синусоидальная		
Кoeff. искажения синусоидальности выходного напряжения, %	5		
Номинальная выходная мощность, Вт**	1500	3000	4500
Максимальная выходная мощность, Вт	3000	6000	9000
Время работы на максимальной выходной мощности, сек.	2	2	2
Кoeff. полезного действия, не менее, %	92		
Защита от КЗ (п.4.3.2)	+		
Защита от перегрузки (п.4.3.3)	+		
Защита от переплюсовки (п.4.3.4)	+	-	-
Защита от повышения напр. пит. (п.4.3.5)	+		
Тепловая защита (п.4.3.1)	+		
Гальваническая развязка	+		
Режим энергосбережения (п.4.3.6)	+		
Защита от импульсных помех (п.4.3.7)	+		
Масса, не более, кг	2,5	5,0	7,5
Габаритные размеры, мм	165x245x100	165x245x198	165x245x292

\* справочный параметр;

\*\* выходная мощность снижается линейно, пропорционально входному напряжению.

#### 4. Устройство и принцип работы

4.1. Инверторы состоят из следующих основных частей:

- корпуса с размещёнными внутри платами инвертирования;
- входных проводов с зажимами типа «крокодил» для подключения к аккумулятору 12 / 24В.

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

Входные провода ( $1 \times 16 \text{ мм}^2$ ) медными наконечниками с помощью болтов присоединены к клеммам инвертора; провода различаются по цвету изолирующих трубок на зажимах типа «крокодил»: для подключения к положительному контакту аккумулятора – цвет красный, к отрицательному – черный. Обозначение полярности «+» и «-» также указано на табличке возле клемм инвертора.

Вход и выход инвертора имеют гальваническую развязку.

Инвертор имеет вентиляторную систему принудительного воздушного охлаждения. Вентиляторы начинают работать сразу после включения инвертора и через некоторое время вращение вентиляторов прекращается (тестовый режим), далее включение вентиляторов происходит при температуре радиатора (внутри корпуса) выше  $40^\circ\text{C}$ . Скорость вращения вентиляторов автоматически регулируется и зависит от мощности нагрузки.

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

- выходная розетка 220В;
- общий выключатель (1 – Вкл, 0 – Выкл);
- индикатор напряжения 220В (показывает наличие напряжения 220В на розетке инвертора);
- переключатель режима: «Активный» - «Спящий» (1 – «Активный», 0 – «Спящий»);
- клеммы для подключения входных проводов;
- болт защитного заземления.

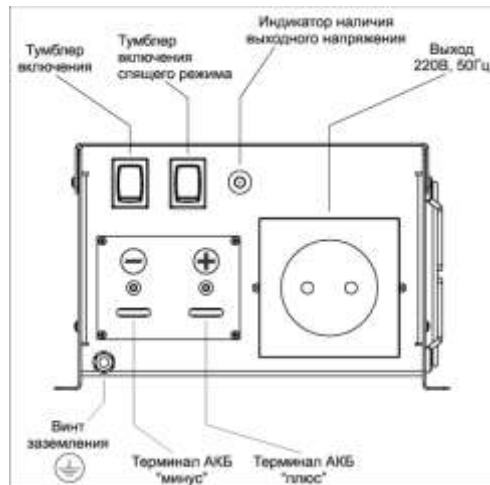


Рис. 1.

- монтажа, подключения и эксплуатации с отклонениями от требований, установленных в настоящем Руководстве;
- нарушения комплектности поставки, в т. ч. отсутствия настоящего Руководства.

11.4 Изготовитель не несет никакой ответственности за любые возможные последствия в результате неправильного монтажа, подключения или эксплуатации инвертора.

#### 12. Свидетельство о приемке

Инвертор синусоидальный ИС \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
годен к эксплуатации

\_\_\_\_\_  
Дата приемки

\_\_\_\_\_  
Штамп ОТК

\_\_\_\_\_  
Подпись контролера ОТК

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, nsk@sibcontact.com

- 8.2 При проведении сезонного обслуживания проверяйте качество болтового соединения проводов к клеммам инвертора 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 инвертор, 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 защита от КЗ	Отключить нагрузку
	Сработала тепловая защита	Отключить нагрузку и дать остыть инвертору
	Сработала защита от перегрузки	Проверить мощность подключенной нагрузки
Прочие неисправности	Ремонт у изготовителя	

## 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 Инвертор должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от минус -5°C до +35 °C при относительной влажности воздуха до 80%. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, вызывающих коррозию.

## 11. Гарантийные обязательства

- 11.1 Изготовитель гарантирует работу инвертора при соблюдении потребителем условий эксплуатации.
- 11.2 Гарантийный срок 1 год со дня продажи. При отсутствии даты продажи и штампа магазина гарантийный срок исчисляется с даты выпуска (даты приемки) инвертора изготовителем. В течение гарантийного срока изготовитель обязуется, в случае необходимости, произвести ремонт.
- 11.3 Гарантийные обязательства снимаются в случаях:
- наличия механических повреждений;
  - нарушения целостности пломб;
  - изменения надписей на инверторе;

- 4.3 В конструкции инвертора предусмотрены следующие встроенные схемы защиты: тепловая защита; от короткого замыкания; от перегрузки; от переплюсовки; от повышения напряжения; режим энергосбережения («спящий» режим); защита от импульсных помех.
- 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 инвертор при достижении температуры внутри корпуса 70°C; после остывания инвертор 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 инвертор. Инвертор переходит в «спящий» режим, при этом, с периодом в 20 секунд анализируется состояние выходного тока. В случае устранения короткого замыкания в цепи нагрузки инвертор 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 инвертор. Инвертор переходит в «спящий» режим, при этом, с периодом в 20 секунд анализируется состояние выходного тока. В случае устранения перегрузки инвертор автоматически возвращается в рабочее состояние: примерно через 20 секунд напряжение 220В в нагрузке будет восстановлено.
- 4.3.4 Защита от переплюсовки работает следующим образом: при перепутывании полярности питающего напряжения инвертор не включится, при восстановлении правильной полярности питающего напряжения инвертор автоматически возвращается в рабочее состояние.
- 4.3.5 Защита от повышения напряжения питания работает следующим образом: при превышении напряжения питания свыше 16,5/30В инвертор выключается и автоматически возвращается в рабочее состояние при снижении напряжения питания.
- 4.3.6 Инвертор переходит в «спящий» режим через 20 секунд работы без нагрузки (менее 6Вт для ИС-12/24-1500, 12Вт для ИС-12/24-3000 и 18Вт для ИС-12/24-4500 ) и вновь включается при подключении нагрузки в течение времени до 20 секунд. При наличии на выходе нагрузки более указанной или переключении режима в положение «Активный» инвертор в «спящий» режим не переходит.
- 4.3.7 Встроенная схема защиты от импульсных помех помогает существенно снизить вероятность выхода приборов из строя во время грозы, шунтируя выбросы напряжения, превышающие 390В, а также защищает прибор от высоких статических напряжений на подводимых проводах.

## 5. Меры безопасности

- 5.1 **ВНИМАНИЕ!** Выходное переменное напряжение инвертора 220В опасно для жизни. Подключение, обслуживание и ремонт инвертора 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 инвертора при нарушенной изоляции входных проводов 12/24 и зажимов; это может вызвать короткое замыкание аккумулятора и привести к травмам, ожогам, стать причиной пожара.
- 5.4 Вблизи инвертора 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 инвертор. Размещайте инвертор в недоступном для детей месте.
- 5.7 Не подвергайте провода инвертора воздействию высоких температур.
- 5.8 Инвертор 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 инвертора из холода в теплое помещение, перед включением инвертора следует выдержать его в нормальных климатических условиях не менее 2-х часов. Не включайте инвертор при образовании на нем конденсата.
- 6.2 Произведите внешний осмотр изделия с целью определения отсутствия повреждений корпуса.
- 6.3 Подключение инвертора производится в следующем порядке согласно Рис.2:
  - подключите заземление: медный провод сечением не менее 1,5мм<sup>2</sup> 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 инвертор к аккумулятору с помощью штатных питающих кабелей через проходной предохранитель, расположенный непосредственно на плюсовой клемме аккумулятора (номинал предохранителя указан на Рис.2). Зажимы типа «крокодил» допускается применять только для недолговременных подключений к аккумулятору, для стационарного подключения зажимы типа «крокодил» необходимо снять с питающих кабелей;
  - **ВНИМАНИЕ!** Соблюдайте полярность при подключении инвертора к аккумулятору, даже кратковременное действие напряжения обратной полярности приведет к неисправности инвертора 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 инвертора;
  - подключите электрооборудование, рассчитанное на переменное напряжение 220В 50Гц, к розетке инвертора;
  - включите электрооборудование (нагрузку).

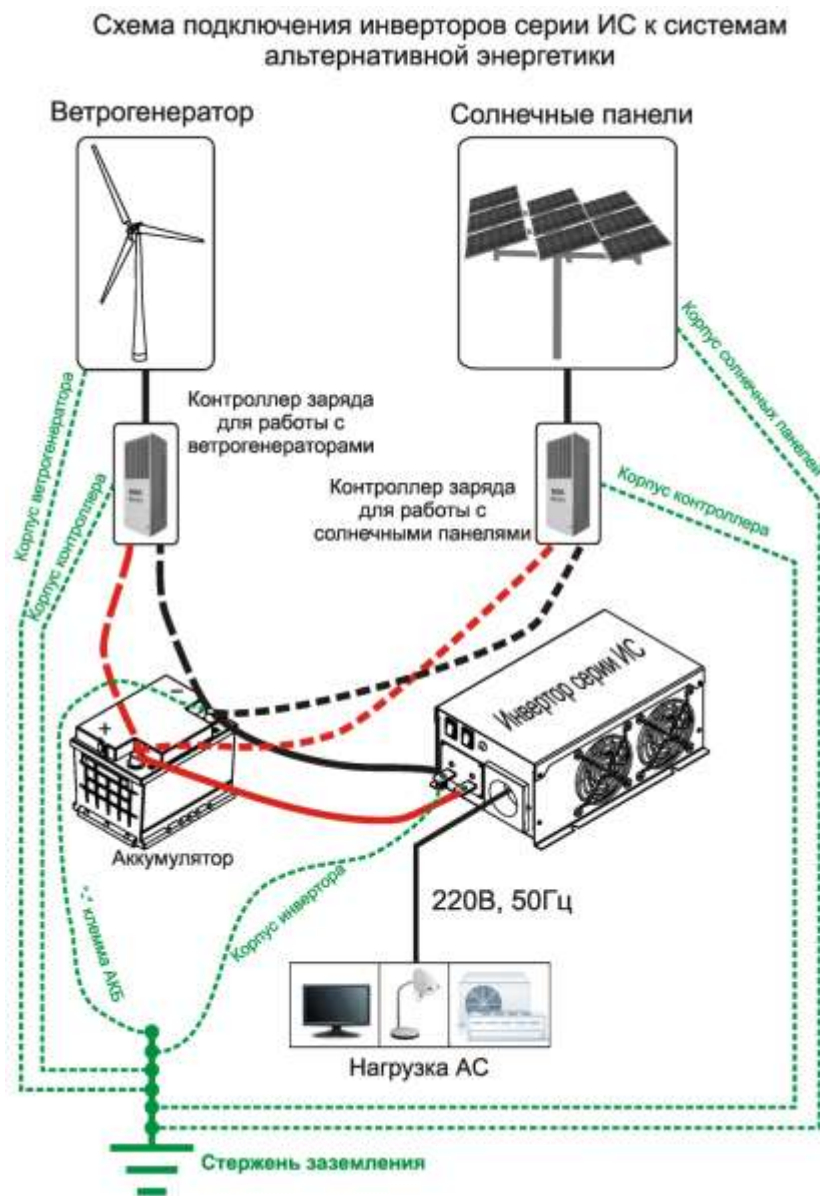


Рис.4.

## 8. Техническое обслуживание

- 8.1 Периодически проверяйте контакты входной цепи (зажимы типа «крокодилы» и клеммы аккумулятора) на наличие пригаров и окислов, так как для нормальной работы инвертора необходимо обеспечение хорошего электрического контакта между зажимами проводов и клеммами аккумулятора.

- Реле K2 должно иметь дополнительный блокировочный контакт K2.1 для обеспечения определенной последовательности включения реле K2 и K1.

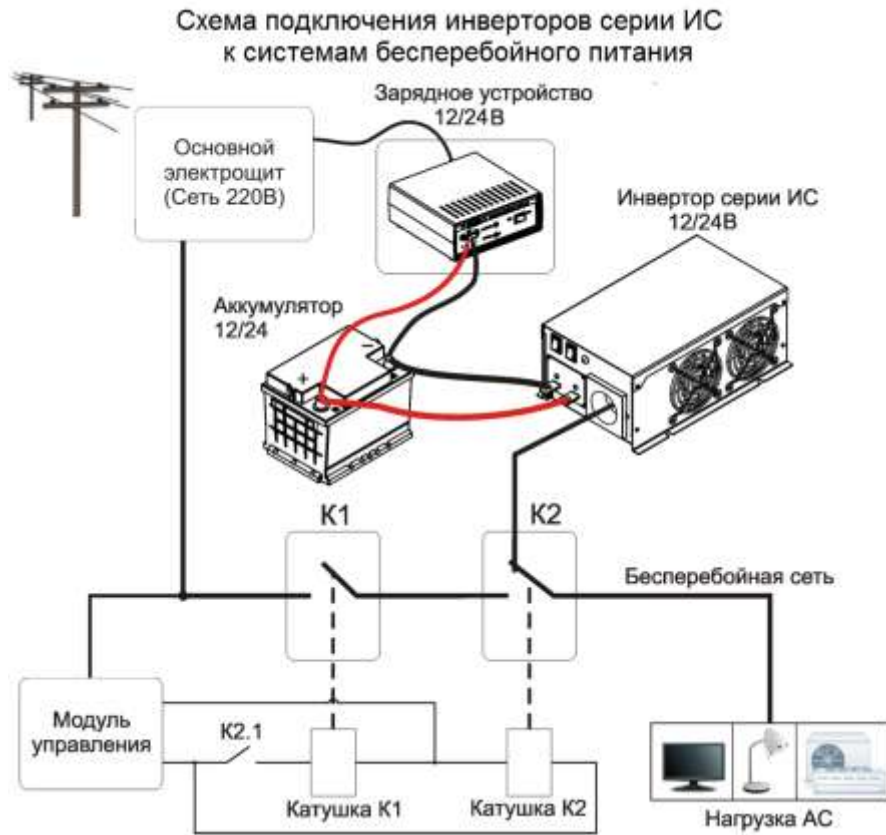


Рис.3.

- 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 и п.7.2).

**Схема подключения инверторов серии ИС**

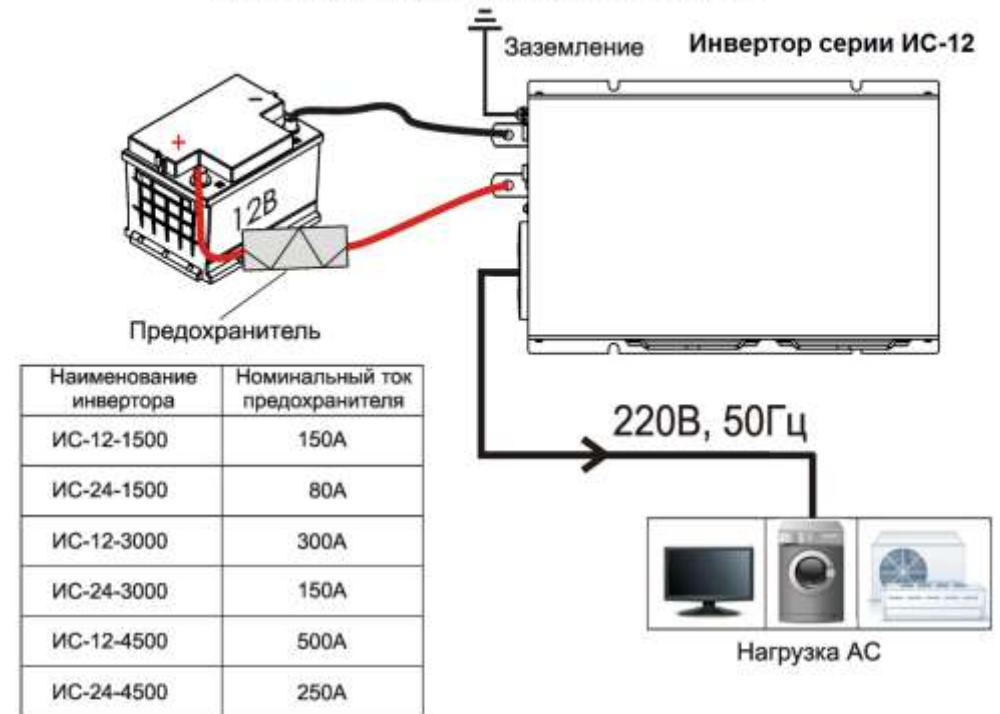
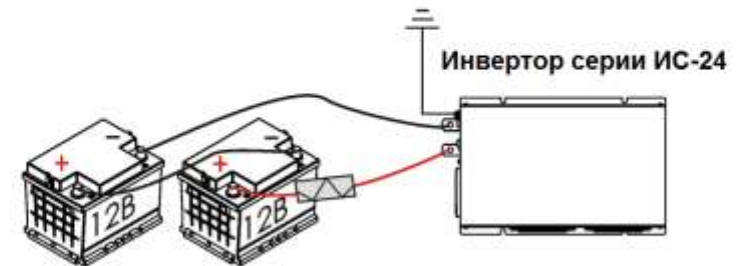


Рис.2.



6.4 **ВНИМАНИЕ!** При подключении нагрузки к инвертору возможна задержка включения электрооборудования порядка 20 секунд, это связано с особенностями работы схемы: инвертор 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 инвертор включен и переключатель «Активный»-«Спящий» находится в положении «Активный», то при работе инвертора 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 (менее 6Вт) инвертор перейдет в «спящий» режим, при этом резко снизится потребление энергии от аккумулятора.

6.5 Не допускается замена или конструктивные изменения входных кабелей инверторов ИС-12/24-3000; ИС-12/24-4500.

6.6 При необходимости удлинения входных кабелей необходимо использовать медный кабель сечением, указанным в табл.6.1.

Таблица 6.1.

Тип инвертора	Сечение кабеля типа ПУГВ (КГХЛ)	
	До 1,5м*	До 3м*
ИС-12-1500	35 мм <sup>2</sup>	50 мм <sup>2</sup>
ИС-24-1500	16 мм <sup>2</sup>	35 мм <sup>2</sup>
ИС-12-3000	70 мм <sup>2</sup>	90 мм <sup>2</sup>
ИС-24-3000	35 мм <sup>2</sup>	50 мм <sup>2</sup>
ИС-12-4500	90 мм <sup>2</sup>	120 мм <sup>2</sup>
ИС-24-4500	50 мм <sup>2</sup>	70 мм <sup>2</sup>

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.

6.7 Исключайте попадание посторонних предметов внутрь корпуса инвертора через вентиляционные отверстия.

6.8 Вентиляционные отверстия должны быть открыты для свободного доступа воздуха. Располагайте инвертор в местах наименее запыленных.

6.9 Не подключайте сеть 220В к инвертору.

6.10 Время работы аккумулятора в каждом конкретном случае пользователь определяет сам, исходя из его емкости, состояния, условий эксплуатации, мощности и типа нагрузки. Для электроприборов, потребляющих постоянную мощность равную номинальной (обозначенной на них) примерное время работы можно рассчитать по формуле:

$$T = (C \times 12/24) / P, \text{ где}$$

**C** (А\*час) – емкость аккумулятора;

**P** (Вт) – мощность нагрузки;

**T** (Час) – время работы от аккумулятора;

**12/24** (В) – напряжение аккумулятора.

Или по табл. 6.2.

Таблица 6.2

Емкость АКБ, АЧ	Напряжение АКБ, В	Мощность нагрузки, Вт								
		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500
75	12	1:48	0:54	0:36	-	-	-	-	-	-
	24	3:36	1:48	1:12	0:54	0:43	0:36	-	-	-
100	12	2:24	1:12	0:48	0:36	0:29	0:24	-	-	-
	24	4:48	2:24	1:36	1:12	1:00	0:48	0:40	0:36	-
125	12	3:00	1:30	1:00	0:45	0:36	0:30	-	-	-
	24	6:00	3:00	2:00	1:30	1:12	1:00	0:50	0:45	0:40
150	12	3:36	1:48	1:12	0:54	0:43	0:36	-	-	-
	24	7:12	3:36	2:24	1:48	1:26	1:12	1:00	0:54	0:48
200	12	4:48	2:24	1:36	1:12	1:00	0:48	0:40	0:36	-
	24	9:36	4:48	3:12	2:24	2:00	1:36	1:20	1:12	1:00
225	12	5:24	2:42	1:48	1:21	1:05	0:54	0:46	0:40	0:36
	24	10:48	6:24	3:21	2:42	2:10	1:48	1:32	1:20	1:12

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 ИС

7.1 Применение инверторов в системах бесперебойного питания. Для обеспечения надежной работы и исключения возможности попадания промышленного 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 ИС-12/24-1500; 30А для ИС-12/24-3000; 40А для ИС-12/24-4500. 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 «фазы» и «нуля»!