

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВНЕДРЕНЧЕСКАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»



**Инвертор  
16kVA.240VDC.220VAC/  
SYNCHR/ATS/STS/BYPASS**



Руководство по эксплуатации  
МИДН11.173.00.00-02 РЭ  
Версия 1.0

04136, Украина, г.Киев,  
ул.Северо-Сырецкая, 3  
Тел.: 38(044) 206-08-12  
38(044) 200-93-54  
Факс: 38(044) 434-83-44  
E-mail: [wel@naverex.kiev.ua](mailto:wel@naverex.kiev.ua)  
<http://www.wel.net.ua>

**ВЕЛ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ВВЕДЕНИЕ .....	2
2. НАЗНАЧЕНИЕ .....	2
3. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ.....	2
4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	2
5. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ .....	5
6. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ИНВЕРТОРА .....	5
7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	6
8. РАЗМЕЩЕНИЕ .....	6
9. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ .....	6
10. ВКЛЮЧЕНИЕ.....	8
11. САМОДИАГНОСТИКА И АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ИНВЕРТОРА... 9	
12. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИНВЕРТОРА ПОТРЕБИТЕЛЕМ.....	11
13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	12
14. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	12
15. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	12

Надежность работы и срок службы инвертора зависит от его правильной эксплуатации, поэтому, перед монтажом и включением инвертора необходимо внимательно ознакомиться с настоящим Руководством по эксплуатации.

*В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей эксплуатационные характеристики, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем документе.*

**1. ВВЕДЕНИЕ**

- 1.1. Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками преобразователя напряжения инверторного типа (далее по тексту инвертора), для руководства при его монтаже и наладке, а также устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание инвертора в постоянной готовности к действию.
- 1.2. Инвертор изготовлен с использованием современных решений в области преобразовательной техники, новейшей элементной базы, микропроцессорной технологии обработки сигналов, что обеспечивают высокую эффективность, функциональность, и надежность инвертора.

**2. НАЗНАЧЕНИЕ**

- 2.1. Инвертор предназначен для преобразования напряжения постоянного тока в синусоидальное напряжение переменного тока частотой 50 Гц.
- 2.2. Инвертор может применяться для питания разнообразных однофазных электропотребителей промышленного и бытового назначения, имеющих номинальное напряжение питания 220В переменного тока частотой 50 Гц мощностью до 16кВА. При питании нагрузки от сети, допустимая мощность нагрузки составляет 22 кВА.
- 2.3. Инвертор имеет встроенное устройство автоматического включения резерва (АВР), обеспечивающее автоматическое переключение нагрузки на питание между сетевым вводом и инвертором, с учетом состояния аккумуляторной батареи, наличия напряжения в сети общего пользования и команд дистанционного управления (опция).
- 2.4. Инвертор имеет встроенный быстродействующий переключатель на тиристорах (статический переключатель), обеспечивающий быстрое переключение нагрузки на питание между сетевым вводом и инвертором.
- 2.5. Инвертор обеспечивает контроль состояния аккумуляторной батареи и сети, индикацию состояния входов и выходов.

**3. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:**

- 3.1. Выходной сигнал - чистая синусоида
- 3.2. Бесшумное и высокоэффективное функционирование
- 3.3. Полная выходная мощность инвертора 16кВА
- 3.4. Высокоэффективная комбинированная жидкостно - воздушная система охлаждения, имеющая 3 ступени по интенсивности охлаждения и 5 режимов работы.
- 3.5. Система контроля заряда аккумуляторов позволяет продлить жизненный цикл аккумуляторных батарей за счет уменьшения количества циклов заряд – разряд.
- 3.6. Панель управления с дисплеем на жидких кристаллах и подсветкой, отображающая выходные токи и напряжения инвертора.
- 3.7. 6 светодиодных индикаторов, отображающих состояние инвертора.
- 3.8. Предупредительные звуковые сигналы, оповещающие о различных режимах работы, авариях и неполадках в системе.
- 3.9. Возможность программирования с помощью панели управления режимов работы, контролируемых параметров аккумулятора, сети, режимов встроенного АВР.
- 3.10. Реле сигнализации работы/отключения инвертора (опция).
- 3.11. Низкая мощность потребления (менее 27 Вт) в режиме ожидания
- 3.12. Автоматическая защита от перегрузки и превышения температуры
- 3.13. Программируемая защита батарей от глубокого разряда
- 3.14. Мягкий старт при работе с большими нагрузками
- 3.15. Встроенный быстродействующий АВР на тиристорах.
- 3.16. Встроенный автоматический байпас, переключающий нагрузку на питание от сети при полном разряде или отсутствии батареи.

**4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- 4.1. Основные характеристики инвертора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация	16kVA.240VDC.220VAC/SYNCHR/ATS/STS/BYPASS		
Полная выходная мощность инвертора	16kVA		
Активная выходная мощность инвертора	12,8kW		
В Ы Х О Д	Тип	Синусоида, коэффициент нелинейных искажений $\leq 3\%$	
	Напряжение	220V $\pm 5\%$	
	Ток	Номинальное действующее значение тока в фазе	72A
		Максимально допустимое кратковременное действующее значение тока в фазе	100A
	Частота	50Hz $\pm 1\%$	
	Нестабильность выходного напряжения	Полная $< \pm 4\%$ (0-100% нагрузки в диапазоне питающих напряжений)	
	Перегрузка 1	При нагрузке более 100% от номинальной, при срабатывании тепловой защиты, автоматический переход на питание от сети.	
	Перегрузка 2	При 110% номинальной нагрузки, через 60 сек., автоматический переход на питание от сети.	
	Перегрузка 3	При 120% номинальной нагрузки, через 20 сек., автоматический переход на питание от сети.	
	Перегрузка 4	При 130% номинальной нагрузки, через 5 сек., автоматический переход на питание от сети.	
В Ы Х О Д	Перегрузка 5	При 140% номинальной нагрузки, через 1 сек., автоматический переход на питание от сети.	
	Перегрузка 6	При 150% номинальной нагрузки, через 0,5 сек., автоматический переход на питание от сети.	
	Перегрузка 7	При нагрузке более 150% от номинальной, автоматический переход на питание от сети без выдержки времени.	
Входное напряжение DC	240V <sup>+35%</sup> <sub>-12,5%</sub> (210 – 325)V		
	Отключение инвертора при повышенном напряжении АКБ (>325VDC)		
	Отключение инвертора при пониженном напряжении АКБ (< 210 VDC)		
Аккумуляторная батарея	240В, (Рекомендуется не менее 2 параллельных секций из 20 батарей по 12В, 200АЧ)		
Напряжение сети	220V +10% -15%		
Максимально допустимая кратковременная мощность и ток нагрузки при работе от сети	26кВт, 120А		
Время прерывания электроснабжения нагрузки	- при переключении питания от АКБ на сеть - не более 70 мс. - при переключении питания от сети на АКБ - не более 70 мс. Переключение на сеть в случаях повышенного напряжения АКБ, пониженного напряжения АКБ и перегрузках 1-7 производится с интервалом не более 70 мс.		
Переход на питание от АКБ	- автоматический, при пропадании напряжения сети. - по внешней команде «Запуск Инвертора» (опция). Если инвертор отключился по причине разряда АКБ до $U_{рез}$ , то следующее переключение на АКБ должно производиться при $U_{зар}$ не менее 265В . Напряжение заряда должно присутствовать в течении времени 30 минут.		
Переход на питание от сети	- автоматический, при снижении напряжения на АКБ ниже порогового значения Урезерв. и наличии сетевого напряжения; - автоматический, при перегрузках инвертора 1-7; - при пропадании внешней команды «Запуск Инвертора» (опция).		
Основной режим работы	Приоритет инвертора с резервированием от сети		
Внешняя команда «Запуск Инвертора»	Замыкание внешнего контакта (опция)		
Выход «Инвертор ОК»	Выход «Инвертор ОК» (опция) имеет НЗ (НО) гальванически изолированный контакт		
Защита	Отключение инвертора при перегрузке		
	Отключение инвертора при перегреве		
	Отключение инвертора при коротком замыкании в нагрузке		
	Мягкий старт при работе с большими нагрузками. При превышении максимально допустимого тока, инвертор переходит в режим стабилизации тока нагрузки с отклонением формы напряжения от синусоидальной (уплощение синусоиды). Это обеспечивает пуск асинхронных двигателей а также питание других нелинейных нагрузок в переходных режимах работы инвертора, без аварийного отключения.		
	Предохранитель на входе питания от АКБ		
	Автоматический выключатель на выходе инвертора Автоматический выключатель на сетевом входе		
Индикация режимов работы инвертора на светодиодах	АКБ подключена - зеленый Низкое напряжение батарей – красный, Перегрузка инвертора – красный		

	Неисправность инвертора – красный. Нагрузка питается от сети – желтый. Нагрузка питается от инвертора – зеленый
Индикация основных параметров работы при помощи ЖКИ индикатора	Напряжение аккумуляторной батареи Напряжение, ток и мощность на выходе инвертора Напряжение на сетевом вводе
Звуковые сигналы	Звуковой сигнал «Аккумулятор разряжен» по 0,5 секунды каждую секунду, если энергия батарей на исходе ( $U < 214 \text{ VDC}$ ) Постоянный сигнал при нагрузке более 100%. Постоянный сигнал при любой неисправности инвертора.
Кoeffициент полезного действия при номинальной нагрузке	>95%
Мощность, потребляемая инвертором от АКБ	в режиме ожидания заряда не более 27 Вт в дежурном режиме (опция) не более 27 Вт
Уровень шума	<60dB на расстоянии 1 метр от инвертора

- 4.2. Сетевой ввод, нагрузка и аккумуляторная батарея подключаются к инвертору с помощью клемм.
- 4.3. Инвертор имеет автоматические выключатели в цепях подключения сети и нагрузки, предохранитель в цепи аккумулятора.
- 4.4. Инвертор не предназначен для заряда АКБ.
- 4.5. Инвертор не обеспечивает контроль заряда АКБ.
- 4.6. **Инвертор не имеет гальванической развязки между электрическими цепями сети, АКБ и нагрузки.**
- 4.7. Время первоначальной готовности после подачи напряжения АКБ - не более 1 минуты
- 4.8. Инвертор предназначен для непрерывной работы. При разрядке аккумуляторной батареи инвертор автоматически отключается. При последующей ее зарядке, инвертор автоматически запускается и начинает питать нагрузку.
- 4.9. Функции контроля АВР:
- контроль пропадаания напряжения сети (инвертора);
  - контроль минимального и максимального напряжения сети (инвертора);
- 4.10. Переключение режимов работы и задание уставок производится с помощью 5-кнопочной клавиатуры, находящейся на панели управления и индикации.
- 4.11. Режимы работы Инвертора:
- работа;
  - ожидание заряда;
  - дежурный режим (опция, при отключении по команде дистанционного управления).
- 4.12. Уставки по напряжению отключения от сети:
- от сети при понижении напряжения в фазах,  $U_{\text{мин}}$  85%  $U_{\text{ном}}$ ;
  - от сети при повышении напряжения в фазах,  $U_{\text{макс}}$  110%  $U_{\text{ном}}$ ;
- 4.13. Средняя основная погрешность измерения напряжения в фазах  $\pm 2\%$
- 4.14. Средняя основная погрешность выдержки временных интервалов  $\pm 10\%$
- 4.15. Инвертор изготавливается в металлическом корпусе, из листовой стали.
- 4.16. Наружная и внутренняя поверхности корпуса покрыты полимерной порошковой краской. Ввод силовых питающих кабелей и отвод кабелей и проводов от распределительной панели предусмотрен снизу. В передней части корпуса, снизу, имеются отверстия для подвода и отвода силовых проводов и кабелей. В месте подвода кабелей и проводов предусмотрена перфорированная рейка для подвязки подходящих и отходящих проводов и кабелей.
- 4.17. Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам – по ГОСТ 17516.1, группа М6.
- 4.18. Допустимая вибрация: диапазон частот от 1 до 35 Гц с ускорением не более  $4\text{ м/с}^2$ .
- 4.19. Стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам – по ГОСТ 15150. Исполнение У, категория размещения 2.
- 4.20. Степень защиты по корпусу, ГОСТ 14255: IP40;
- 4.21. Диапазон рабочих температур  $(-10 - +40)^\circ\text{C}$ .
- 4.22. Диапазон температур хранения  $(-10 - +55)^\circ\text{C}$ .
- 4.23. Срок эксплуатации, не менее 10 лет.
- 4.24. Габаритные и установочные размеры инвертора приведены на рис. 1.
- 4.25. Масса, не более 60 кг.

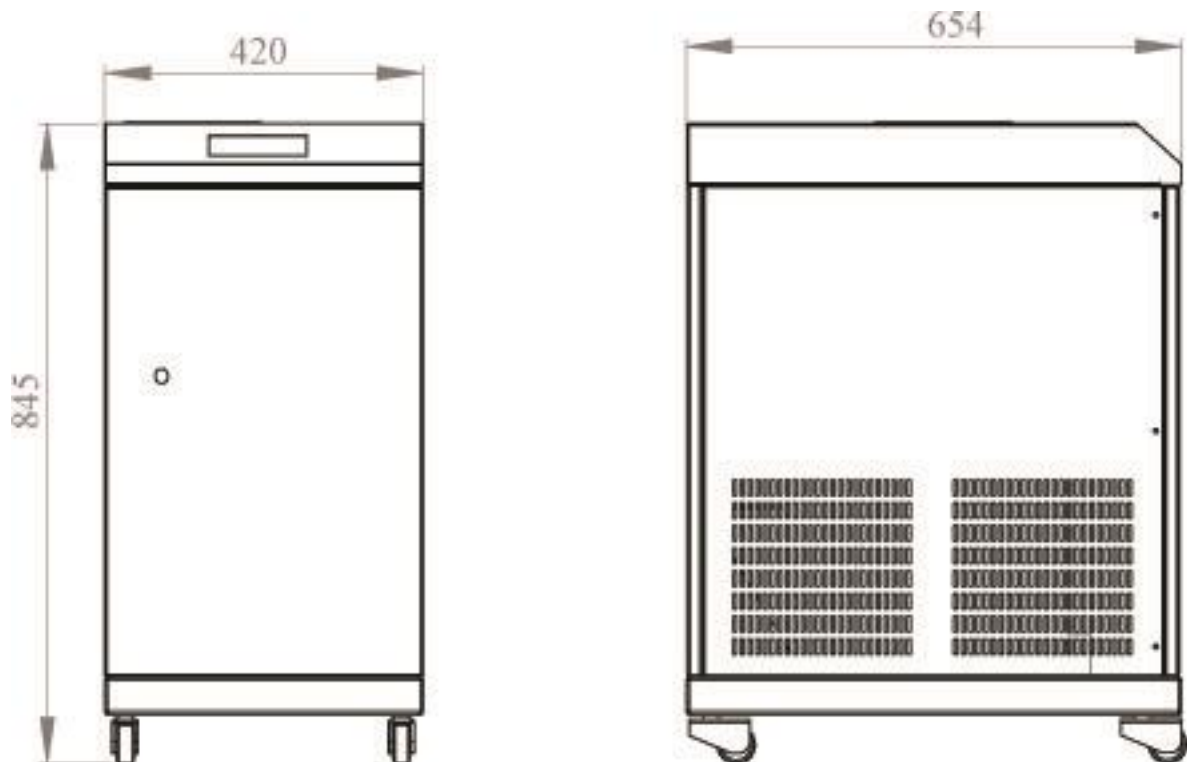


Рис.1. Габаритные и присоединительные размеры инвертора

## 5. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

- 5.1. Конструктивно инвертор выполнен в металлическом корпусе с дверцей, на колесах.
- 5.2. Внутри корпуса, на 3 ярусах расположены элементы инвертора.
- 5.3. На переднюю панель выведены: жидкокристаллический индикатор, светодиодные индикаторы, клавиатура управления.
- 5.4. Расположение органов управления и индикации инвертора показано на рис. 2.
- 5.5. Для удобства контроля режимов работы инвертора при запуске и эксплуатации, предусмотрена светодиодная индикация режимов работы, рис.2.

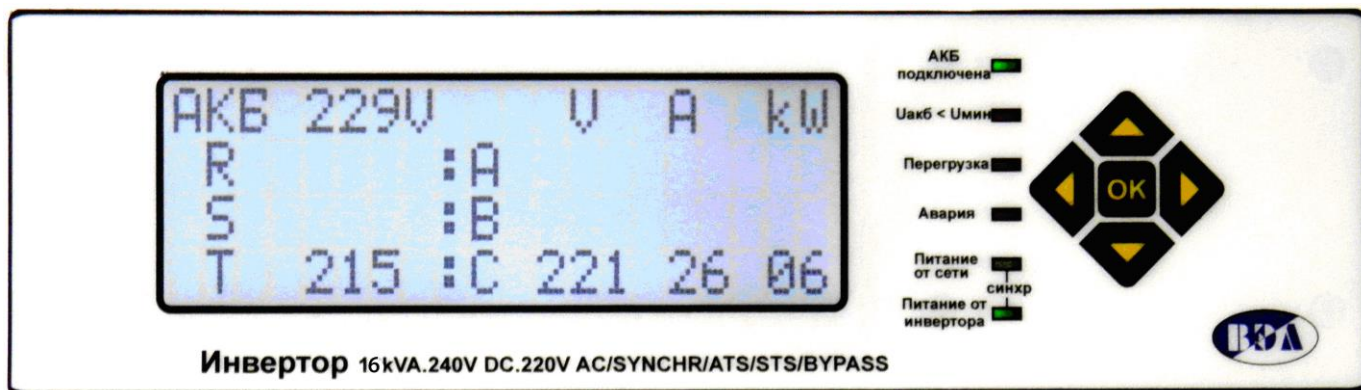


Рис. 2 Расположение органов управления и индикации инвертора

## 6. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ИНВЕРТОРА

- 6.1. Режим **«РАБОТА»**. Основным режимом работы инвертора является режим «РАБОТА». В этом режиме инвертор питает нагрузку, используя энергию аккумуляторной батареи. При наличии сети, выходное напряжение инвертора синхронизируется с сетью. При наступлении одного из событий: снижение напряжения на АКБ ниже установленного порога, авария инвертора, перегрузка инвертора, подача команды «Дистанционное отключение» (опция) - инвертор отключается и статический переключатель переключает нагрузку на питание от сети.
- 6.2. Режим **«ОЖИДАНИЕ ЗАРЯДА»**.
  - 6.2.1. При **наличии** сети инвертор питает нагрузку до тех пор, пока напряжение батареи не снизится до резервного значения «Урез.= 225В» на время 30 секунд, после чего нагрузка автоматически переключается на питание от сети и инвертор переходит в режим ожидания заряда.
  - 6.2.2. При **отсутствии** сети инвертор питает нагрузку до тех пор, пока напряжение батареи не снизится до минимального напряжения «Uмин. = 210В» на время 30 секунд, после чего инвертор отключается и переходит в режим ожидания заряда.
  - 6.2.3. При кратковременных, до 30-ти секунд, просадках напряжения АКБ ниже установленного порогового значения Uмин (Урез.), инвертор продолжает питать нагрузку.

- 6.2.4. В режиме ожидания заряда на индикаторе появляется надпись «**ОЖИДАНИЕ ЗАРЯДА ДО 265 В**» и индицируется напряжение батареи и напряжение сети. В этом режиме инвертор потребляет от аккумуляторной батареи мощность не более 27Вт. Через 1 минуту после достижения напряжением батареи величины 265В, происходит автоматический запуск инвертора и переход в режим «РАБОТА».
- 6.2.5. Принудительный запуск инвертора, находящегося в режиме «ОЖИДАНИЕ ЗАРЯДА» зависит от наличия напряжения в сети общего пользования и напряжения на АКБ.
- 6.2.5.1. Если Вы хотите запустить инвертор при напряжении АКБ превышающем «Урез = 225В», выполните следующие действия:
- \* отключите инвертор, для чего переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ОТКЛ» (рычагом вниз);
  - \* сделайте выдержку времени не менее 5 секунд
  - \* включите инвертор, для чего переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ВКЛ» (рычагом вверх);
- 6.2.5.2. Если Вы хотите запустить инвертор при напряжении на АКБ в диапазоне от «Умин = 210В» до «Урез = 225В», выполните следующие действия:
- \* отключите инвертор, для чего переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ОТКЛ» (рычагом вниз);
  - \* отключите сеть общего пользования (если сеть имеется), для чего переведите автоматический выключатель с надписью «СЕТЬ» в положение «ОТКЛ»;
  - \* сделайте выдержку времени не менее 5 секунд
  - \* включите инвертор, для чего переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ВКЛ» (рычагом вверх);
  - \* инвертор будет работать до тех пор, пока напряжение на АКБ не снизится до «Умин = 210В» на время 30 секунд, после чего отключится и перейдет в режим «Ожидание заряда».
- 6.3. **Дистанционное управление** инвертором (опция). Инвертор имеет вход «Дистанционное управление», предназначенный для управления включением/отключением инвертора путем замыкания/размыкания внешних «сухих» контактов. В состоянии поставки на вход «Дистанционное управление» установлена перемычка. Для внешнего дистанционного управления запуском инвертора, ко входу «Дистанционное управление» необходимо подключить внешние контакты, управляющие дистанционным включением инвертора. При подаче сигнала «Дистанционное управление» (при замыкании контактов 11-13) происходит запуск инвертора и переход в рабочий режим. При снятии сигнала «Дистанционное управление» (размыкание проводников, подключенных к контактам 11-13), инвертор отключается, нагрузка подключается к сети, на индикаторе появляется надпись «**ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ**». Если Вы не используете вход «Дистанционное управление», установите перемычку между контактами 11-13 входа «Дистанционное управление».

## 7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 7.1. При монтаже и эксплуатации инвертора должны соблюдаться: "Правила устройства электроустановок", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" в части, касающейся электроустановок до 1000 В ГОСТ 22261.
- 7.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током, инвертор соответствует классу О1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 7.3. Обслуживание и изменение схемы подключения инвертора необходимо осуществлять, предварительно обесточив входные цепи с помощью внешних устройств отключения. Следует иметь в виду, что при наличии напряжения хотя бы на одном из входов питания (АКБ или сети), на остальных выводах инвертора, ввиду наличия внутренних связей также может присутствовать напряжение, опасное для жизни.

## 8. РАЗМЕЩЕНИЕ

- 8.1. Предварительные операции. Когда вы достали инвертор из упаковки, проверьте его на наличие повреждений во время транспортировки. Откройте переднюю дверцу и убедитесь, что все переключатели на передней панели отключены (рычагом вниз). Инвертор поставляется вместе с эксплуатационной документацией.
- 8.2. Габаритные и присоединительные размеры инвертора приведены на рис. 1.
- 8.3. При выборе места размещения инвертора необходимо выполнить следующие условия: Между задней стенкой инвертора и стеной или какой-либо преградой должно быть расстояние не менее 40см. Между боковыми стенками инвертора и стеной или какой-либо преградой должно быть расстояние не менее 20см. Ничего не должно лежать на инверторе. Спереди и над инвертором должно быть оставлено достаточно места для обслуживания. Ввод кабеля должен быть спереди и снизу.
- 8.4. Помещение, в котором размещается инвертор, должно иметь достаточный воздухообмен. Диапазон рабочих температур инвертора (-10 - +40)°С При размещении инвертора в закрытом помещении, должно быть обеспечено кондиционирование воздуха с целью отвода избыточного тепла, выделяющегося при работе инвертора. Перегрев инвертора может привести к его отказу и дорогостоящему ремонту!
- 8.5. Помещение, в котором устанавливается инвертор не должно быть запыленным. Попадание пыли может привести к снижению эффективности системы охлаждения и перегреву инвертора. Отложение пыли на внутренних элементах инвертора, находящихся под напряжением 700 Вольт, может привести к возникновению внутренних коротких замыканий, возникновению электрической дуги и пожару!
- 8.6. При выборе места для установки инвертора, необходимо учесть, что проводники для подключения к аккумуляторной батарее должны иметь минимальную длину. Это позволит снизить потери энергии и увеличить время автономной работы инвертора.

## 9. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ.

- 9.1. Монтаж и обслуживание инвертора следует вести в обесточенном состоянии
- 9.2. Инвертор не требует перед включением в работу специальной настройки и регулировки.
- 9.3. Перед подключением инвертора необходимо определить фазный провод и провод нейтрали для сетевого ввода питания и нагрузки.
- 9.4. Откройте переднюю дверцу и убедитесь, что все переключатели на передней панели отключены (рычагом вниз). Снимите нижнюю защитную панель над клеммным отсеком, открутив 6 винтов М5.
- 9.5. Подключите внешнее заземление с помощью болтового соединения М6 с надписью «РЕ», расположенного в клеммном отсеке, рис.3. . Конец кабеля заземления должен быть оконцован с помощью кабельного наконечника под винт М6. Включение инвертора а также подача напряжения на сетевой ввод инвертора при отключенном заземлении запрещается. Нарушение данного требования может привести к попаданию напряжения на корпус инвертора и поражению обслуживающего персонала электрическим током а также к отказу инвертора.



9.6. Инвертор поставляется с установленной внутренней перемычкой, соединяющей точку подключения заземления и нейтраль инвертора.

**ПЕРВОЕ СОЕДИНЕНИЕ, КОТОРОЕ ДОЛЖНО БЫТЬ СДЕЛАНО - ЭТО ПРОВОД ЗАЗЕМЛЕНИЯ К РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКЕ М6 ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕННОЙ «РЕ». ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ ИНВЕРТОР БЕЗ ПОДКЛЮЧЕННОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ!**

9.7. Подключить сетевой ввод, нагрузку и аккумуляторную батарею к соответствующим клеммам, рис. 3.

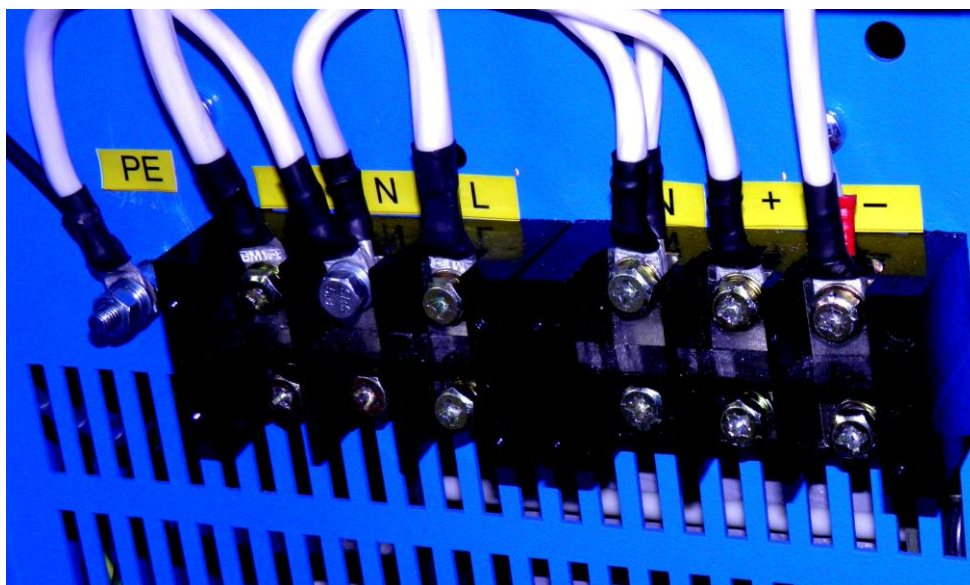


Рис. 3 Расположение клеммников и клемм в клеммном отсеке инвертора

9.8. Назначение клемм для подключения сети, нагрузки и аккумуляторной батареи указано в таблице 2

Таблица 2

№ клеммы, слева направо	1	2	3	4	5	6
Надпись	T	N	L	N	+	-
Назначение клеммника	СЕТЬ		НАГРУЗКА		Аккумуляторная батарея	
	Фаза	Нейтраль	Фаза	Нейтраль	+	-

- 9.9. Нейтраль сети должна соединяться с нейтралью нагрузки с помощью перемычки между выводами 2 и 4 клеммной колодки. Перемычка, предназначенная для соединения нейтрали сети и нейтрали нагрузки установлена на предприятии – изготовителе.
- 9.10. Подключение сетевого ввода и нагрузки производить с помощью медных многожильных проводников сечением (16...25)мм<sup>2</sup>. Концы кабеля должны быть оконцованы с помощью кабельных наконечников под винт М6.
- 9.11. Инвертор не имеет гальванической развязки между электрическими цепями сети, АКБ и нагрузки.
- 9.12. Аккумуляторную батарею рекомендуется подключать через внешний рубильник или автоматический выключатель.
- 9.13. Аккумуляторную батарею подключить к выводам 5 и 6 клеммной колодки с надписями «+» и «-», в соответствии с указанной полярностью. Подключение аккумуляторной батареи производить с помощью медных многожильных проводников сечением (10...25)мм<sup>2</sup> Концы кабеля должны быть оконцованы с помощью кабельных наконечников под винт М6.

**ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАЗЕМЛЯТЬ ВЫВОДЫ  
АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ! ЭТО МОЖЕТ  
ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ИНВЕРТОРА И  
ДОРОГОСТОЯЩЕМУ РЕМОНТУ**

9.13. При использовании двух и более аккумуляторных сборок, работающих параллельно, рекомендуется использовать внешние рубильники для каждой сборки. Перед соединением аккумуляторных сборок между собой, проверьте равенство напряжений на сборках. При необходимости, выравняйте потенциалы, соединив сборки через резистор сопротивлением 10 Ом мощностью 100Вт (можно использовать лампу накаливания 220В 100...300Вт).

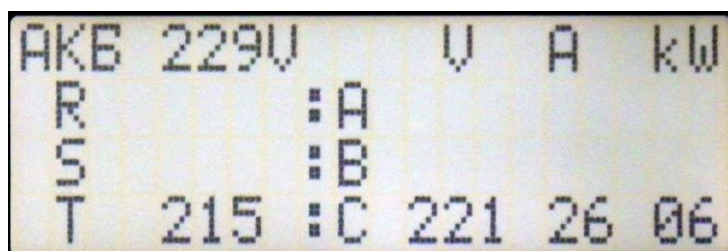
#### 10. ВКЛЮЧЕНИЕ.

10.1. Откройте переднюю дверцу и убедитесь, что все автоматические выключатели на панели управления отключены (рычагом вниз).  
10.2. Расположение автоматических выключателей на панели управления приведено на рис.4.



Рис. 4 Расположение автоматических выключателей на панели управления

- 10.3. Проверьте отсутствие напряжений на клеммах клеммной колодки.  
10.4. Проверка инвертора в режиме работы от сети.  
10.4.1. Подайте напряжение на сетевой ввод с помощью внешнего автоматического выключателя.  
10.4.2. Включите автоматический выключатель инвертора с надписью «СЕТЬ».  
10.4.3. Включите автоматический выключатель инвертора с надписью «Нагрузка». При этом на выходе инвертора должно появиться напряжение сети. Проверьте наличие напряжения на выходе инвертора.  
10.4.4. Отключите автоматические выключатели «СЕТЬ» и «Нагрузка».  
10.5. Проверка инвертора в режиме «Работа» с питанием от аккумуляторной батареи и резервированием от сети. В режиме «Работа» нагрузка подключается к выходу инвертора. Если до этого нагрузка питалась от сети, статический переключатель переключит нагрузку на питание от инвертора.  
10.5.1. Подайте напряжение от аккумулятора с помощью внешнего автоматического выключателя или рубильника.  
10.5.2. Включите «ИНВЕРТОР», для чего переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ВКЛ» (рычагом вверх). На индикаторе появится сообщение «ПИТАНИЕ ПОДАНО». Через одну секунду появится сообщение «ОЖИДАНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ» и индикация напряжения батареи а также служебная информация о состоянии внутренних цепей инвертора. Через 10...30с. появляется сообщение «АВТОМАТ ВКЛЮЧЕН» и меню выбора режимов / ↑ ТЕСТ / ОК ПУСК / ↓ ПАРАМЕТРЫ. В этом состоянии нужно нажать кнопку [ОК], после чего начинается процедура автоматического запуска инвертора. Длительность автоматического запуска инвертора составляет (10...20) секунд. При этом на экране пульта управления высвечивается служебная информация, показывающая ход тестирования внутренних систем инвертора. По окончании тестирования, инвертор автоматически запускается. Инвертор стартует в режиме «мягкого старта», при этом выходное напряжение инвертора в течении двух секунд плавно увеличивается от 50 % до 100 % номинального значения. После запуска инвертора на экране индикатора отображается напряжение аккумуляторной батареи, напряжение сети, выходное напряжение инвертора а также ток нагрузки и выходная мощность инвертора, рис. 5.



Расшифровка экрана:

АКБ 229V	Напряж. батареи	229В.
T 215	Напряж. сети	215В.
C 221	Выходное напряж. инвертора	221В.
26	Выходной ток инвертора	26А.
06	Выходная мощность инвертора	6кВт.

Рис. 5. Экран дисплея инвертора



- 10.5.3. Включите автоматический выключатель инвертора с надписью «Нагрузка». При этом на выходе инвертора должно появиться напряжение инвертора. Проверьте наличие напряжения на выходе инвертора.
- 10.5.4. Включите автоматический выключатель инвертора с надписью «СЕТЬ». При этом вы вводите резервное питание от сети, которое обеспечит питание нагрузки при разряде аккумуляторной батареи или отключении инвертора.
- 10.5.5. Для выключения инвертора, переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ОТКЛ» (рычагом вниз).
- 10.5.6. После выключения инвертора нагрузка автоматически подключится к сети. Проверьте наличие напряжения на выходе инвертора.
- 10.5.7. Убедитесь в правильной работе инвертора по его индикаторам.
- 10.5.8. Отключите автоматические выключатели инвертора «ИНВЕРТОР», «СЕТЬ» и «Нагрузка».

## 11. САМОДИАГНОСТИКА И АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ИНВЕРТОРА.

- 11.1.1. Во время запуска и в процессе работы инвертора блок управления проверяет напряжения, токи и мощности инвертора, исправность и режимы работы узлов и систем инвертора, состояние встроенных датчиков. При обнаружении аварийных ситуаций, блок управления переводит инвертор в отключенное состояние.
- 11.1.2. Термоконтроль и защита от перегрева. Инвертор снабжен интеллектуальной системой управления охлаждением и защитой от перегрева. При обнаружении опасных для работы температур или скорости их нарастания происходит автоматическое отключение инвертора, нагрузка переключается на сеть, а на дисплее появляется сообщение: **«АВАРИЯ / ПЕРЕГРЕВ / ИНВЕРТОР ВЫКЛЮЧИТЬ»** или **«ОТКЛЮЧЕНИЕ ПО ПЕРЕГРЕВУ»**. Перегрев инвертора может быть вызван следующими причинами:
- Высокая температура воздуха в помещении, где установлен инвертор;
  - Мощность нагрузки больше номинальной в течении продолжительного времени;
  - Неисправность системы охлаждения
  - Засорение радиатора охлаждения пылью, слишком близкое расположение инвертора к стенкам помещения или иные причины снижающие эффективность охлаждения.
- Если инвертор отключился по причине перегрева – необходимо выключить инвертор и подождать порядка 10-20 минут, для того, что бы инвертор остыл. Если температура в помещении большая, обеспечьте более низкую температуру. Если инвертор отключается по перегреву без видимых на то причин – возможна неисправность системы охлаждения – обратитесь к предприятию – изготовителю или его официальному представителю.
- 11.1.3. Контроль выходного напряжения инвертора. Если выходное напряжение инвертора выходит за пределы (200 - 244) В на время более 3-х секунд, работа инвертора прекращается, нагрузка автоматически подключается к сети, на индикаторе появляется надпись **«АВАРИЯ ПО НАПРЯЖЕНИЮ ИНВЕРТОР ВЫКЛЮЧИТЬ»**. Если причиной выхода напряжения за допустимые пределы является превышение допустимой мощности нагрузки, необходимо выполнить следующие действия:
- \* отключите инвертор, для чего переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ОТКЛ» (рычагом вниз);
  - \* уменьшите мощность нагрузки до допустимого значения;
  - \* включите инвертор, для чего переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ВКЛ» (рычагом вверх);
  - \* если аварийное отключение инвертора происходит повторно, обратитесь к предприятию - изготовителю или его официальному представителю.
- 11.1.4. Контроль времени работы инвертора при перегрузках по току нагрузки. Время работы инвертора при различной степени перегрузки по току зависит от величины перегрузки (смотри таблицу 3).

Таблица 3

Величина тока, А	113	105	97	89	72
Время задержки отключения, с	0,5	1	5	20	60

- При перегрузке инвертора по току нагрузки, инвертор отключается и на индикаторе появляется надпись **«ПЕРЕГРУЗКА ПО ТОКУ ИНВЕРТОР ВЫКЛЮЧИТЬ»**. Для возобновления работы инвертора необходимо выполнить следующие действия:
- \* отключите инвертор, для чего переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ОТКЛ» (рычагом вниз);
  - \* уменьшите мощность нагрузки. При определении тока, потребляемого нагрузкой, необходимо учитывать, что асинхронные двигатели во время пуска могут потреблять мощность, в 7 раз превышающую номинальное значение;
  - \* включите инвертор, для чего переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ВКЛ» (рычагом вверх);
  - \* если аварийное отключение инвертора происходит повторно, обратитесь к предприятию - изготовителю или его официальному представителю.
- 11.1.5. При мощности в нагрузке более 4-х кВт, включается принудительное воздушное охлаждение инвертора. Это нормальная реакция инвертора на подключение нагрузки. При температуре окружающей среды более 25°C, принудительное воздушное охлаждение инвертора может включаться при меньшей мощности в нагрузке.
- 11.1.6. При запуске и в процессе работы инвертора, помимо описанных, контролируется ряд других важных параметров инвертора. При аварийных ситуациях происходит автоматическое отключение внутренних систем инвертора, отключение силовой части инвертора от аккумуляторной батареи, нагрузка переключается на питание от сети.
- При авариях, не описанных выше, выдаются следующие сообщения:
- «АВАРИЯ / ТЕРМКОНТРОЛЛЕРА» – внутренняя авария инвертора;
  - «АВАРИЯ / ПЕРЕГРУЗКА МОДУЛЯ» – внутренняя авария инвертора;
  - «АВАРИЯ / АСИММЕТРИЯ ШИН» – внутренняя авария инвертора;
  - «АВАРИЯ / ПО НАПРЯЖЕНИЮ ШИНЫ» – внутренняя авария инвертора.
- Для повторного запуска инвертора после автоматического аварийного отключения, отключите инвертор, для чего переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ОТКЛ» (рычагом вниз); Включите инвертор, для чего переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ВКЛ» (рычагом вверх); Если аварийное отключение инвертора происходит повторно, обратитесь к предприятию - изготовителю или его официальному представителю.



12.7. Для изменения параметров потребителя, в окне выбора режима программирования (Экран 2) необходимо кнопками «▲», «▼» ввести значение секретного кода и нажать кнопку «ОК». Появится окно просмотра параметров со значком «>» напротив параметра, значение которого можно изменить (Экран 4).

Экран 4

У	Б	А	Т	.	М	И	Н	И	М	.						2	1	0	В	
У	Б	А	Т	.	Р	Е	З	Е	Р	В	Н	.	>			2	2	5	В	
У	Б	А	Т	.	М	А	К	С	И	М	.					2	6	5	В	
У	Б	А	Т	.	Б	Е	З		С	Е	Т	И				2	6	5	В	

12.8. Кнопками «▲», «▼» можно перемещать таблицу параметров, при этом положение значка «>» остается постоянным. Для возврата в основное меню необходимо нажать кнопку «◀». Для изменения значения выбранного параметра необходимо нажать кнопку «▶». При этом значок «>» изменится на «█» (Экран 5).

Экран 5

У	Б	А	Т	.	М	И	Н	И	М	.						2	1	0	В	
У	Б	А	Т	.	Р	Е	З	Е	Р	В	Н	.	█			2	2	5	В	
У	Б	А	Т	.	М	А	К	С	И	М	.					2	6	5	В	
У	Б	А	Т	.	Б	Е	З		С	Е	Т	И				2	6	5	В	

- 12.9. Кнопками «▲», «▼» можно изменять значение параметра. Для записи набранного значения в энергонезависимую память необходимо нажать кнопку «ОК». При этом произойдет возврат в окно просмотра параметров со значком «>». Можно переходить к изменению значения другого параметра или, нажав кнопку «◀», вернуться в основное меню.
- 12.10. Потребитель может восстановить заводские значения параметров потребителя. Для этого при выборе режимов программирования (Экран 2) необходимо нажать комбинацию клавиш «◀», «▶», «ОК» в указанном порядке.
- 12.11. Секретный код, первоначально устанавливаемый предприятием - изготовителем, «123».
- 12.12. Потребитель может изменить значение секретного кода. Для этого, при выборе режима программирования необходимо ввести совершенно секретный код и нажать кнопку «ОК». В появившемся окне, кнопками «▲», «▼» набрать новое значение секретного кода и нажать кнопку «ОК». При этом произойдет запись нового значения в энергонезависимую память и возврат в основное меню.
- 12.13. Совершенно секретный код для Вашего инвертора хранится на предприятии – изготовителе.

### 13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.

- 13.1. Условия складского хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения по ГОСТ 15150 - 69. Инвертор должен храниться в отопляемых (или охлаждаемых) вентилируемых складах при температуре воздуха от 0 до 40 °С, относительной влажности не более 80% при температуре 25 °С и отсутствии паров, разрушающих материалы и упаковку. Инвертор следует хранить в складах изготовителя (потребителя) в упакованном виде. Размещение инверторов в складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. Расстояние между стенами, полом склада и упаковками должно быть не меньше, чем 100 мм. Расстояние между обогревательными приборами складов и упаковкой инвертора должно быть не меньше, чем 0,5 м.
- 13.2. Срок хранения инвертора до ввода в эксплуатацию в упаковке предприятия-изготовителя не более одного года при соблюдении условий хранения, указанных выше.
- 13.3. Транспортирование инвертора в транспортной таре допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:
- прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40 км/час на расстояние до 250 км по каменным и грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории);
  - смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отопляемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, морские перевозки. Виды отправок при железнодорожных перевозках - мелкие малотоннажные, среднетоннажные. При транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.
- 13.4. Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:
- по действию механических факторов - группе С в соответствии с ГОСТ 23216 - 78;
  - по действию климатических факторов - условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150 - 69.

### 14. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 14.1. Инвертор при выпуске с предприятия подвергается приемо-сдаточным испытаниям.
- 14.2. Ремонт инвертора производится предприятием - изготовителем или его официальными представителями.
- 14.3. В процессе эксплуатации производятся следующие регламентные работы:
- Один раз в 2 года замена охлаждающей жидкости. Данная работа должна выполняться представителем предприятия – изготовителем или специалистом, специально обученным на предприятии – изготовителем.
- 14.4. При повышенной запыленности в помещении, где находится инвертор, рекомендуется производить внеочередные регламентные работы по профилактической чистке внутренних элементов инвертора от пыли не реже 1 раза в 6 месяцев. Данная работа должна выполняться представителем предприятия – изготовителем или специалистом, специально обученным на предприятии - изготовителем.
- 14.5. Попытка самостоятельного осуществления регламентных работ может вызвать поражение электрическим током и приводит к аннулированию гарантии. Внутренние конденсаторы сохраняют заряд после отключения питания.
- 14.6. Не разбирайте инвертор. Он не содержит деталей, обслуживаемых пользователем.
- 14.7. Установка, проверка и обслуживание инвертора в процессе эксплуатации должны производиться уполномоченным на выполнение данных работ, специально обученным для этих целей согласно п.1.1.14 ПУЭ квалифицированным персоналом.
- 14.8. Прежде чем начинать какие-либо работы по техническому обслуживанию или очистке инвертора, а также работы на каких-либо цепях, подключенных к инвертору, уполномоченный обслуживающий персонал с целью снижения опасности поражения электрическим током должен отключить от инвертора источники переменного и постоянного тока.
- 14.9. Для снижения вероятности коротких замыканий уполномоченный обслуживающий персонал при монтаже или выполнении каких-либо работ на данном оборудовании должен пользоваться изолированным инструментом.
- 14.10. Профилактическую проверку инвертора производить не реже одного раза в 3 месяца. Для этого необходимо, отключив инвертор от цепей находящегося под напряжением, тщательно очистить его корпус, контакты и вентиляционные отверстия от пыли и грязи, проверить качество крепления проводов. Винты клеммников и наконечники проводов должны быть зажаты, провода не должны иметь поврежденной изоляции.
- 14.11. В варианте исполнения инвертора с подключением к локальной сети, один раз в 5 лет необходимо производить замену батареи CR2032, предназначенной для питания встроенных часов реального времени. Данная работа должна выполняться представителем предприятия – изготовителя или специалистом, специально обученным на предприятии - изготовителем.

### 15. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

- 15.1. Инвертор не работает, ни один индикатор не светится :
- проверить наличие напряжения на клеммах подключения аккумуляторной батареи. Для доступа к клеммам подключения аккумуляторной батареи:
    - отключить внешний рубильник, подключающий аккумуляторную батарею к инвертору,
    - открыть дверцу, снять нижнюю защитную панель, открутив 6 винтов М5.
    - включить внешний рубильник, подключающий аккумуляторную батарею к инвертору,
    - проверить наличие напряжения на клеммах подключения аккумуляторной батареи.
  - отключить внешний рубильник, подключающий аккумуляторную батарею к инвертору,
  - установить нижнюю защитную панель, закрутив 6 винтов М5.
  - проверить исправность предохранителя на входе подключения аккумуляторной батареи. Для доступа к предохранителю,
  - отключить внешний рубильник, подключающий аккумуляторную батарею к инвертору,
  - открыть дверцу;
  - открутить верхнюю защитную панель, извлечь предохранитель из держателя и проверить его исправность
- 12.4. Инвертор работает, но не обеспечивает нормальное питание нагрузки
- проверить крепление проводников подключения нагрузки.
- 15.2. Инвертор не обеспечивает нормальную работу в режиме работы от сети:
- проверить крепление проводников сетевого ввода;
  - проверить крепление проводников подключения нагрузки
- 15.3. Инвертор перегревается при мощности нагрузки меньше номинальной и допустимой температуре:
- проверить не забиты ли вентиляционные отверстия пылью;
  - проверить не препятствуют ли посторонние предметы нормальной циркуляции воздуха;
  - проверить, что при мощности нагрузки более 6 – 7 кВА вентиляторы системы охлаждения включаются на 100%.