

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВНЕДРЕНЧЕСКАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»



**Инвертор
30kVA.240VDC.220/380VAC/
SYNCHR/ATS/STS/BYPASS**



Руководство по эксплуатации
МИДН11.167.00.00-04 РЭ
Версия 2.1

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
<http://www.wel.net.ua>

ВЭЛ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	2
2. НАЗНАЧЕНИЕ	2
3. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ.....	2
4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
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 ...	10
12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	11
13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	11
14. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	11

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 обеспечивает высокую эффективность, функциональность, и надежность инвертора.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

- 2.1. Инвертор предназначен для преобразования напряжения постоянного тока в трехфазное синусоидальное напряжение переменного тока частотой 50 Гц.
- 2.2. Инвертор может применяться для питания разнообразных электропотребителей промышленного и бытового назначения, имеющих номинальное напряжение питания 220/380В переменного тока частотой 50 Гц мощностью до 30кВА – для трехфазных нагрузок и мощностью до 10кВА – на каждую фазу для однофазных нагрузок.
- 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 30кВА
- 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 голубого цвета свечения 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 30 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	30kVA.240VDC.220/380VAC/SYNCHR/ATS/STS/BYPASS			
В Ы Х О Д	Полная выходная мощность инвертора	30kVA		
	Активная выходная мощность инвертора	24kW		
	Тип	Синусоида, коэффициент нелинейных искажений $\leq 3\%$		
	Напряжение	220/380V $\pm 5\%$		
	Ток	Номинальное действующее значение тока в фазе 45А		
		Максимально допустимое кратковременное действующее значение тока в фазе 68А		
	Частота	50Hz $\pm 1\%$		
	Нестабильность выходного напряжения	Полная $< \pm 4\%$ (0-100% нагрузки в диапазоне питающих напряжений)		
	П Е Р Е Г Р У З К А	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.		
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	$240V_{-15\%}^{+20\%}$ (204 – 288)V При I _{бат.} = (0,2 - 0,5)С _{бат.} , U _{min/элемент} = 1,7V (Убатарей = 204V) Отключение инвертора при повышенном напряжении АКБ (>288VDC) Отключение инвертора при пониженном напряжении АКБ (< 204 VDC)			
Аккумуляторная батарея	240В 400Ач (Рекомендуется не менее 2 парал. секций из 20 батарей по 12В, 200Ач)			
Напряжение сети	220V +10% -15%			
Максимально допустимая мощность и ток нагрузки при работе от сети	42 кВА / 34 кВт 3фазы x 63А, cosφ=0,8			
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 273В . Время задержки включения 30 минут.			
Переход на питание от сети	- автоматический, при снижении напряжения на АКБ ниже порогового значения U _{резерв.} 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			
З а щ и т а	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 ($U < 214 \text{ VDC}$) Звуковой сигнал по 0,5 секунды каждые 4 сек. после отключения аккумуляторной батареи. Постоянный сигнал при нагрузке более 100%. Постоянный сигнал при любой неисправности инвертора.
КПД при номинальной нагрузке	Не менее 96%
Мощность, потребляемая инвертором от АКБ	в режиме ожидания заряда не более 30 Вт в дежурном режиме (опция) не более 30 Вт
Уровень шума	<60dB на расстоянии 1 метр от инвертора

- 4.2. Сетевой ввод и нагрузка подключаются к инвертору с помощью клемм.
- 4.3. Аккумуляторная батарея подключаются к инвертору с помощью шинпроводов.
- 4.4. Инвертор имеет автоматические выключатели в цепях подключения сети и нагрузки, предохранитель в цепи аккумулятора.
- 4.5. Инвертор не предназначен для заряда АКБ.
- 4.6. Инвертор не обеспечивает контроль заряда АКБ.
- 4.7. Инвертор не имеет гальванической развязки между электрическими цепями сети, АКБ и нагрузки.**
- 4.8. Время первоначальной готовности после включения напряжения - не более 1 минуты.
- 4.9. Инвертор предназначен для непрерывной работы. При разрядке аккумуляторной батареи инвертор автоматически отключается. При последующей ее зарядке, инвертор автоматически запускается и начинает питать нагрузку.
- 4.10. Функции контроля АВР:
- контроль пропадания напряжения сети (инвертора);
 - контроль минимального и максимального напряжения сети (инвертора);
- 4.11. Переключение режимов работы и задание уставок производится с помощью 5-кнопочной клавиатуры, находящейся на панели управления и индикации.
- 4.12. Режимы работы Инвертора:
- работа;
 - ожидание заряда;
 - дежурный режим (опция, при отключении по команде дистанционного управления).
- 4.13. Диапазоны задания уставок по напряжению отключения:
- 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% $U_{\text{ном}}$;
- 4.14. Уставки выдержки времени для АВР:
- задержка отключения от сети при отклонении параметров сети за допустимые границы, $t_{\text{зад.откл.}}$ 1с;
 - задержки восстановления, после восстановления сети, перед переключением нагрузки с инвертора на сеть, $t_{\text{зад.восст.}}$ 5с. ?
- 4.15. Гистерезис по напряжению при возврате на питание от сети 5В
- 4.16. Средняя основная погрешность измерения напряжения в фазах $\pm 2\%$
- 4.17. Средняя основная погрешность выдержки временных интервалов $\pm 10\%$
- 4.18. Инвертор изготавливается в металлическом корпусе, из листовой стали.
- 4.19. 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.
- 4.20. Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам – по ГОСТ 17516.1, группа М6.
- 4.21. Допустимая вибрация: диапазон частот от 1 до 35 Гц с ускорением не более 4 м/с^2 .
- 4.22. Стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам – по ГОСТ 15150. Исполнение У, категория размещения 2.
- 4.23. Степень защиты по корпусу, ГОСТ 14255: IP40;
- 4.24. Диапазон рабочих температур $(-10 - +40)^\circ\text{C}$.
- 4.25. Диапазон температур хранения $(-10 - +55)^\circ\text{C}$.
- 4.26. Срок эксплуатации, не менее 10 лет.
- 4.27. Габаритные и установочные размеры инвертора приведены на рис. 1.
- 4.28. Масса, не более 100 кг.

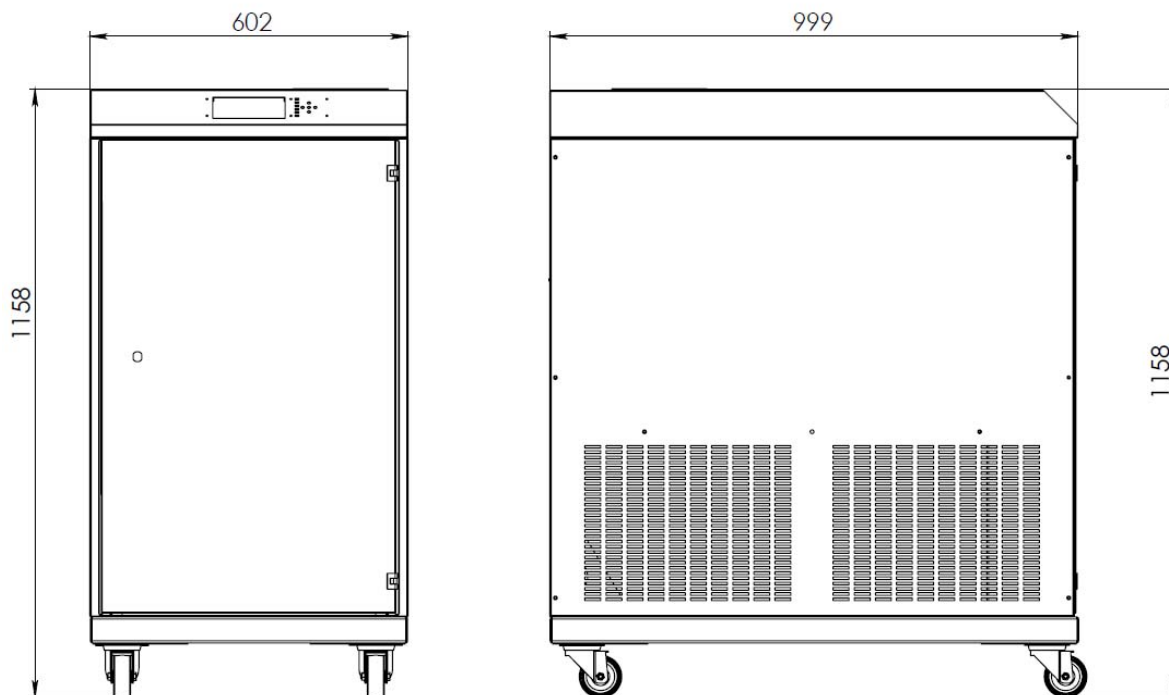


Рис.1. Габаритные и присоединительные размеры инвертора

5. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

- 5.1. Конструктивно инвертор выполнен в металлическом корпусе с дверцей, на колесах.
- 5.2. Внутри корпуса, на 4 ярусах расположены элементы инвертора.
- 5.3. На переднюю панель выведены светодиодные индикаторы, переключатель режимов, переключатели уставок.
- 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.

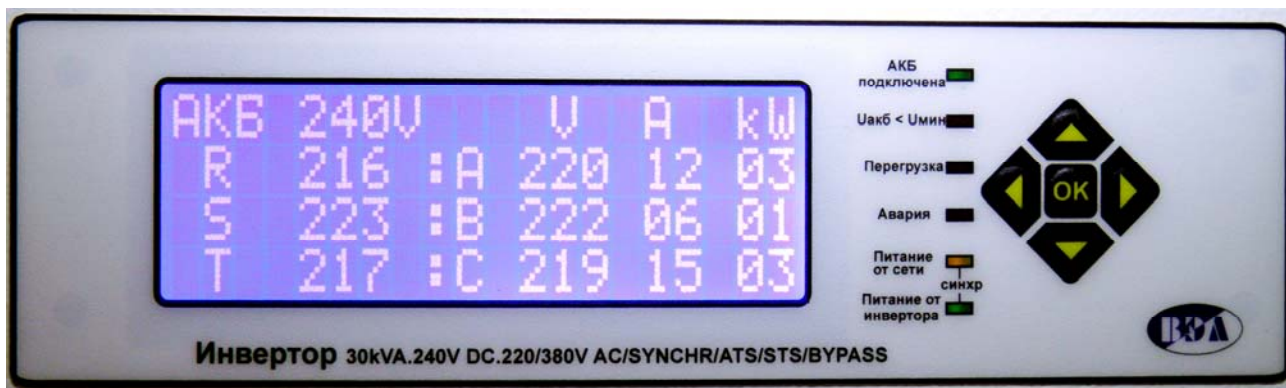


Рис. 2 Расположение органов управления и индикации инвертора

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 наступлении одного из событий: снижение напряжения на АКБ ниже установленного порога, авария инвертора, перегрузка инвертора - инвертор отключается.
- 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.» 221В» 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. = 204В» 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 260 В**» и индицируется напряжение батареи и напряжение сети. В этом режиме инвертор потребляет от аккумуляторной батареи мощность не более 30Вт. Через 30 минут после достижения напряжением батареи величины 260В, 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.= 221В», 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 = 204В» до «Урез.= 221В», 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 = 204В» 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 ввиду, что при наличии напряжения на входе АКБ, 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 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 пыльным. 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 убедиться, что используемый сетевой ввод питания и нагрузка имеют схемы подключения: **3 фазы с общей нейтралью**.
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.
- 9.4. Подключите внешнее заземление с помощью болтового соединения М8 с надписью «РЕ», расположенного в клеммном отсеке, рис.3. . Конец кабеля заземления должен быть оконцован с помощью кабельного наконечника под винт М8. 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, поражению электрическим током обслуживающего персонала а также к отказу инвертора.
- 9.5. 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 М8 ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕННОЙ «РЕ». ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ ИНВЕРТОР БЕЗ ПОДКЛЮЧЕННОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ!

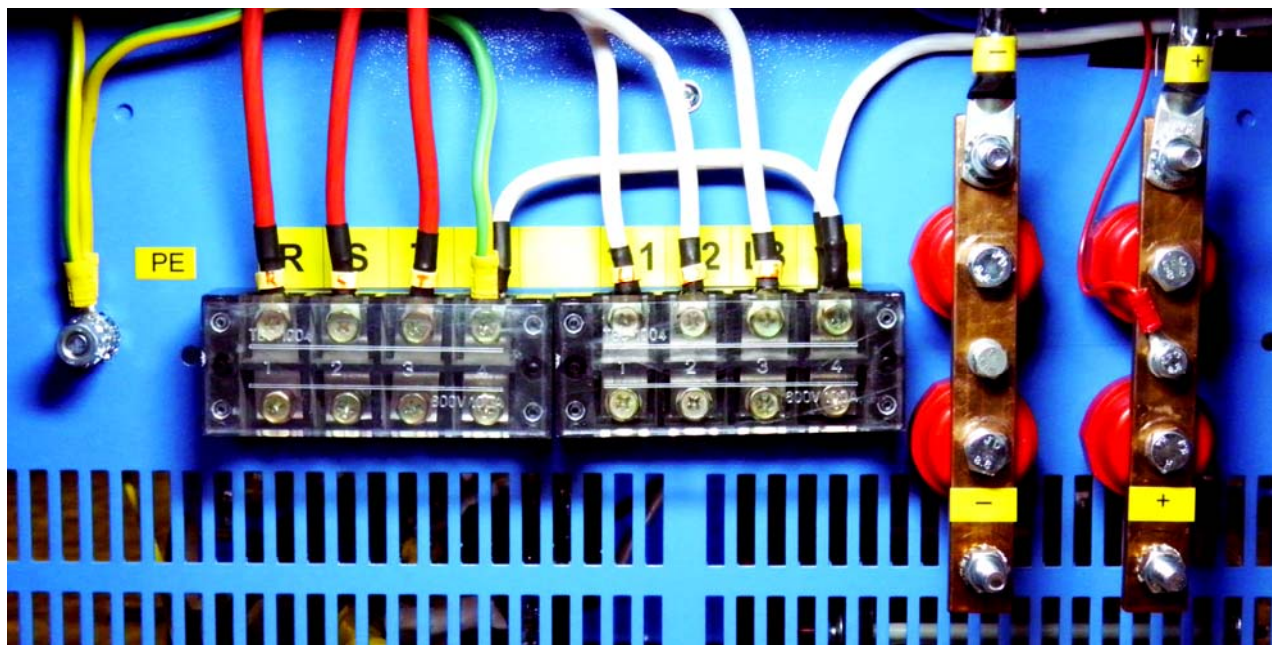


Рис. 3 Расположение клемм шинпроводов в клеммном отсеке инвертора

ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЕТИ, НАГРУЗКИ И АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

- 9.6. Подключить сетевой ввод к клеммам R, S, T, N, рис. 3.
- 9.7. Подключить нагрузку к клеммам L1, L2, L3, N, рис. 3.
- 9.8. Нейтраль сети и нейтраль нагрузки должны быть подключены обязательно!!! Нейтраль сети и нейтраль нагрузки должны быть соединены перемычкой, которая установлена на заводе – изготовителе.
- 9.9. Назначение клемм указано в таблице 1

Таблица 1

№ клеммы, слева направо	1	2	3	4	5	6	7	8
Надпись	R	S	T	N	L1	L2	L3	N
Назначение клеммы	СЕТЬ			Нейтраль сетевого ввода	НАГРУЗКА			Нейтраль нагрузки
	Фаза R	Фаза S	Фаза T		Фаза L1	Фаза L2	Фаза L3	

- 9.10. Подключение нагрузки, заземления и Нейтрали производить с помощью медных многожильных проводников сечением (10...16)мм². Концы кабеля должны быть оконцованы с помощью наконечников под винт М6.
- 9.11. Аккумуляторную батарею рекомендуется подключать через внешний рубильник или автоматический выключатель.
- 9.12. Подключить проводники от рубильника аккумуляторной батареи к клеммам шинпроводов, находящихся в правой части клеммного отсека в соответствии с указанной полярностью. Концы кабеля должны быть обжаты с помощью кабельных наконечников соответствующего сечения под винт М8.
Сечение проводников для подключения аккумуляторной батареи – в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Номинальное напряжение аккумуляторной батареи	Максимальный потребляемый ток	Сечение подводящих проводников при подключении одним проводом	Сечение подводящих проводников при подключении в два провода от двух аккумуляторных сборок.
240В	160А	35мм ²	2 x 25мм ²

- 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 10Вт (можно использовать лампу накаливания 220В 100...300Вт).

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

10. ВКЛЮЧЕНИЕ.

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



Рис. 4 Расположение автоматических выключателей на панели управления

- 10.3. Проверьте отсутствие напряжения на клеммах и шинопроводах.
- 10.4. Проверка инвертора в режиме «Работа» с питанием от аккумуляторной батареи.
- 10.4.1. Подайте напряжение от аккумулятора с помощью внешнего автоматического выключателя или рубильника.
- 10.4.2. Включите «ИНВЕРТОР», для чего переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР», рис.4, в положение «ВКЛ» (рычагом вверх). На дисплее 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...20с. появится сообщение «АВТОМАТ ВКЛЮЧЕН», рис.5. 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 дисплее 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 увеличиваются от 50 % до 100 % номинального значения. После запуска инвертора на экране дисплея отображается напряжение аккумуляторной батареи, напряжение сети, выходное напряжение инвертора а также ток нагрузки и выходная мощность инвертора, рис. 6. Расшифровка экрана дисплея инвертора в режиме «Работа» приведена в табл.3.

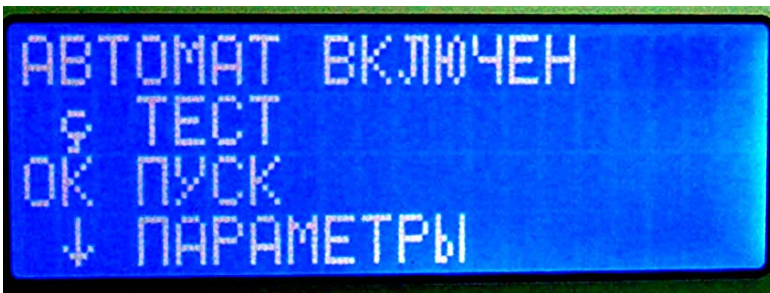


Рис. 5. Экран дисплея инвертора. Меню выбора режимов

- 10.4.3. Включите автоматический выключатель инвертора с надписью «Нагрузка» (переведите рычаг вверх). При этом на выходе инвертора должно появиться напряжение инвертора. Проверьте наличие напряжения на выходе инвертора.
- 10.4.4. Отключите автоматические выключатели «ИНВЕРТОР» и «НАГРУЗКА» инвертора.



Рис. 6. Экран дисплея инвертора Основной экран в режиме «Работа»

Таблица 3

10.5. Фазировка инвертора.

10.5.1. Подключите к клеммнику сетевого ввода фазу Т. **Фазы R и S обязательно должны быть отключены от клеммника!**

10.5.2. Подайте напряжение на фазу Т сетевого ввода.

10.5.3. Включите инвертор, для чего выполните пункт 10.4.2.

10.5.4. Включите автоматический выключатель инвертора с надписью «Нагрузка». При этом на выходе инвертора должно появиться напряжение инвертора.

10.5.5. Проверьте напряжение на клеммнике инвертора между фазами L3 и Т. Напряжение должно изменяться от 0 до 380V. Это означает, что инвертор работает **не синхронно** с сетью.

10.5.6. Включите автоматический выключатель инвертора с надписью «СЕТЬ». При этом инвертор должен засинхронизироваться с сетью в течении не более 3 сек. На пульте управления должен начать мигать желтый индикатор. Проверьте напряжение на клеммах инвертора между фазами L3 и Т. Напряжение должно быть в диапазоне от 0 до 50V и не должно изменяться. Это означает, что инвертор работает **синхронно** с сетью.

10.5.7. Определите фазу сети, синхронную с фазой L1 инвертора. Фаза сети, напряжение которой по отношению к фазе L1 инвертора находится в диапазоне от 0 до 50V и не изменяется, является фазой R сети и **синхронна** с инвертором. Отметьте эту фазу как фазу R сети.

10.5.8. Определите фазу сети, синхронную с фазой L2 инвертора. Фаза сети, напряжение которой по отношению к фазе L2 инвертора находится в диапазоне от 0 до 50V и не изменяется, является фазой S сети и **синхронна** с инвертором. Отметьте эту фазу как фазу S сети.

10.5.9. Отключите автоматические выключатели «ИНВЕРТОР», «СЕТЬ» «НАГРУЗКА» инвертора. Отключите напряжение сети от входа инвертора. Подключите фазы R и S к сетевым клеммам инвертора.

10.5.10. Включите инвертор, для чего выполните пункт 10.4.2.

10.5.11. Включите автоматический выключатель инвертора с надписью «Нагрузка». При этом на выходе инвертора должно появиться напряжение инвертора.

10.5.12. Включите автоматический выключатель инвертора с надписью «СЕТЬ». Включится контактор синхронизации. На пульте управления начнет мигать желтый индикатор. Это означает, что Вы ввели резервное питание от сети, которое обеспечит питание нагрузки при разряде аккумуляторной батареи или отключении инвертора.

10.5.13. Проверьте напряжение на клеммах инвертора между одноименными фазами L1 и R; L2 и S; L3 и Т. Напряжение должно быть в диапазоне от 0 до 50V и не должно изменяться. Это означает, что инвертор работает **синхронно** с сетью.

10.5.14. Отключите автоматические выключатели «ИНВЕРТОР», «СЕТЬ» «НАГРУЗКА» инвертора.

10.6. Проверка режима работы «резервирование от сети».

10.6.1. Подайте напряжение от аккумулятора с помощью внешнего автоматического выключателя или рубильника.

10.6.2. Включите инвертор, для чего выполните пункт 10.4.2.

10.6.3. Включите автоматический выключатель инвертора с надписью «Нагрузка». При этом на выходе инвертора должно появиться напряжение инвертора. Проверьте наличие напряжения на выходе инвертора.

10.6.4. Убедитесь в правильной работе инвертора по его индикаторам.

10.6.5. 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.

10.6.6. Для выключения инвертора, переведите автоматический выключатель с надписью «ИНВЕРТОР» в положение «ОТКЛ». При этом контактор, подключающий аккумуляторную батарею к инвертору, отключится.

10.6.7. После выключения инвертора нагрузка автоматически подключится к сети. Проверьте наличие напряжения на выходе инвертора.

10.6.8. Отключите автоматические выключатели «ИНВЕРТОР», «СЕТЬ» «НАГРУЗКА» инвертора.

10.7. Использование входа дистанционного управления включением инвертора (опция).

Подключите ко входу дистанционного управления инвертором внешний управляющий контакт от устройства, обеспечивающего дистанционное управление инвертором. Управление производится внешним гальванически изолированным контактом («сухой» контакт). Замкнутое состояние внешнего управляющего контакта соответствует подаче команды «Пуск инвертора». Разомкнутое состояние внешнего управляющего контакта соответствует подаче команды «Останов инвертора».

10.8. Использование выхода «Инвертор ОК» (опция).

Выход «Инвертор ОК» имеет НЗ (НО) гальванически изолированный (сухой) контакт, который может быть использован во внешней автоматике, например, для запуска ДГУ. Выход «Инвертор ОК» меняет свое состояние на противоположное только тогда, когда, Инвертор включен и напряжение, генерируемое инвертором подано на автоматический выключатель «Нагрузка», рис.3. Для того, чтобы напряжение поступало в нагрузку, автоматический выключатель «Нагрузка», рис.3 должен быть включен (рычаг в положении «вверх»). Клеммник для подключения к выходу «Инвертор ОК» расположен справа от автоматического выключателя «Инвертор», рис.4, под серым защитным щитком. Клеммник имеет маркировку выводов 1, 2., рис7. Для подключения к выходу «Инвертор ОК» необходимо снять верхнюю защитную панель, открутив 6 винтов М5.

Надпись на экране	Расшифровка экрана дисплея:	Значение параметра
АКБ 240V	Напряж. батареи	240 Вольт
R 217V	Напряж. сети, фаза R	217 Вольт
S 221V	Напряж. сети, фаза S	221 Вольт
T 221V	Напряж. сети, фаза T	221 Вольт
A 221V	Выходное напряж. инвертора, фаза A	221 Вольт
B 220V	Выходное напряж. инвертора, фаза B	220 Вольт
C 224V	Выходное напряж. инвертора, фаза C	224 Вольт
A 13A	Выходной ток инвертора, фаза A	13 Ампер
B 06A	Выходной ток инвертора, фаза B	6 Ампер
C 16A	Выходной ток инвертора, фаза C	16 Ампер
A 03kW	Выходная мощность инвертора, фаза A	3 кВт
B 01kW	Выходная мощность инвертора, фаза B	1 кВт
C 04kW	Выходная мощность инвертора, фаза C	4 кВт

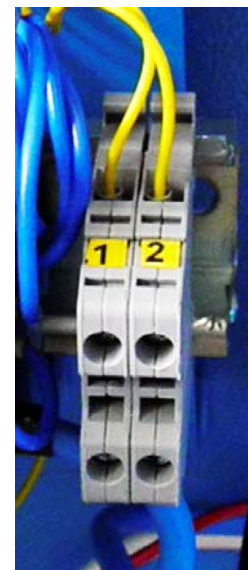


Рис. 7. Клеммник для подключения к выходу «Инвертор ОК»

10.9. САМОДИАГНОСТИКА И АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ИНВЕРТОРА.

- 10.10. 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. При этом на дисплее появляется сообщение: **«АВАРИЯ / ПЕРЕГРЕВ / ИНВЕРТОР ВЫКЛЮЧИТЬ»** или **«АВТОМАТ ВЫКЛЮЧЕН»**.
- 10.11. 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 обесточивается, 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.
- 10.12. 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 в фазе, А	68	63	58	54	50
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.
- 10.13. При мощности в нагрузке более 3-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.
- 10.14. 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 / НЕТ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ»** – внутренняя авария инвертора;
 - «АВАРИЯ / НЕТ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ»** – 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); Выдержите паузу 30 секунд; 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. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.

- 11.1. 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.
- 11.2. Срок хранения инвертора до ввода в эксплуатацию в упаковке предприятия-изготовителя не более одного года при соблюдении условий хранения, указанных выше.
- 11.3. 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.
- 11.4. 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.

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 12.1. Инвертор при выпуске с предприятия подвергается приемо-сдаточным испытаниям.
- 12.2. Ремонт инвертора производится предприятием - изготовителем или его официальными представителями.
- 12.3. В процессе эксплуатации производятся следующие регламентные работы:
- Один раз в 2 года замена охлаждающей жидкости. Данная работа должна выполняться представителем предприятия – изготовителя или специалистом, специально обученным на предприятии – изготовителе.
- 12.4. 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 – изготовителя или специалистом, специально обученным на предприятии - изготовителе.
- 12.5. Попытка самостоятельного осуществления регламентных работ может вызвать поражение электрическим током и приводит к аннулированию гарантии. Внутренние конденсаторы сохраняют заряд после отключения питания.
- 12.6. Не разбирайте инвертор. Он не содержит деталей, обслуживаемых пользователем.
- 12.7. 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.
- 12.8. 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.
- 12.9. Для снижения вероятности коротких замыканий уполномоченный обслуживающий персонал при монтаже или выполнении каких-либо работ на данном оборудовании должен пользоваться изолированным инструментом.
- 12.10. 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.
- 12.11. 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 - изготовителе.

13. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

- 13.1. Инвертор не работает, ни один индикатор не светится :
- проверить наличие напряжения на шинопроводах подключения аккумуляторной батареи. Для доступа к шинопроводам, 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 шинопроводах 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, снять верхнюю защитную панель, открутив 6 винтов М5.
 - проверить исправность предохранителя на входе подключения аккумуляторной батареи
 - установить верхнюю защитную панель, закрутив 6 винтов М5.
- 13.2. Инвертор работает, но не обеспечивает нормальное питание нагрузки
- проверить крепление проводников подключения нагрузки.
- 13.3. Инвертор не обеспечивает нормальную работу в режиме работы от сети:
- проверить крепление проводников сетевого ввода;
 - проверить крепление проводников подключения нагрузки