

## **Группа "Зелёные технологии"**

### **Руководство по эксплуатации**

#### **Электростанции солнечные ЭС 03.00, ЭС 03.01, ЭС 03.02, ЭС 03.03, ЭС 03.04, ЭС 03.05**

<b>Наименование</b>	<b>Модель</b>
<b>Солнечная электростанция «Холодильник»</b>	<b>ЭС 03.00</b>
<b>Солнечная электростанция «Холодильник +»</b>	<b>ЭС 03.01</b>
<b>Солнечная электростанция «Эко Холодильник »</b>	<b>ЭС 03.02</b>
<b>Солнечная электростанция «Дача»</b>	<b>ЭС 03.03</b>
<b>Солнечная электростанция «Дача+»</b>	<b>ЭС 03.04</b>
<b>Солнечная электростанция «Комфорт»</b>	<b>ЭС 03.05</b>

**Версия 1.11**

## Оглавление

1. Общие сведения. ....	3
2. Технические характеристики. ....	3
3. Комплектность. ....	3
4. Устройство и принцип работы. ....	3
5. Указание мер безопасности. ....	4
6. Указание по монтажу. ....	4
7. Указание по эксплуатации. ....	9
8. Транспортирование и хранение. ....	10
9. Свидетельство о приемке. ....	11
10. Гарантии изготовителя. ....	11
Таблица 1. Технические характеристики. ....	13
Таблица 2. Комплектность поставки. ....	14
Приложение 1. ИНВЕРТОР/ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО блока управления. ....	15
Приложение 2. Памятка по выбору и эксплуатации аккумуляторов. ....	36
ДЛЯ ЗАМЕТОК .....	39

**Благодарим Вас за выбор нашей продукции.**

## **1. Общие сведения.**

*1.1. Электростанция солнечная предназначена для обеспечения электроэнергией бытовых потребителей переменного тока (220В, 50Гц, синусоида) за счет преобразования солнечной энергии в условиях отсутствия магистральных сетей электроснабжения.*

1.2. В зависимости от выходной мощности и условий эксплуатации (среднесуточная освещенность блока солнечных модулей, среднесуточная нагрузка) описана серия из моделей электростанций (ЭС 03.00, ЭС 03.01, ЭС 03.02, ЭС 03.03, ЭС 03.04, ЭС 03.05).

## **2. Технические характеристики.**

2.1. Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

## **3. Комплектность.**

3.1. Комплектность поставки электростанций приведена в таблице 2.

## **4. Устройство и принцип работы.**

4.1. Электростанция солнечная состоит из 3-х основных блоков:

- А. блок солнечных модулей – получение энергии;
- Б. блок управления - коммутация, контроль и преобразование;
- В. блок аккумуляторных батарей - хранение энергии.

4.2. Электростанция имеет два режима работы:

4.2.1. Режим полного функционирования:

- блок солнечных модулей вырабатывает электрическую энергию постоянного тока (светлое время суток), которая по соединительному кабелю подается на контроллер блока управления;

- контроллер заряжает блок аккумуляторных батарей;

- к блоку аккумуляторных батарей подключен ИНВЕРТОР/ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО (преобразователь) блока управления, который инвертирует постоянный ток с номинальным напряжением 24В в переменный ток напряжением 220В, 50Гц для питания нагрузок;

- нагрузки 220В, 50Гц подключаются к стандартному выводу с розеткой Schuko («евро розетка») блока управления.

4.2.2. Режим ограниченного функционирования, когда блок солнечных модулей не вырабатывает энергию (темное время суток, недостаточная освещенность), питание нагрузки осуществляется исключительно от накопленной энергии в блоке аккумуляторных батарей.

4.3. Время непрерывной работы электростанции зависит от мощности нагрузок, от мощности электроэнергии вырабатываемой блоком солнечных модулей и от емкости блока аккумуляторных батарей.

**4.4. ИНВЕРТОР/ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО в автоматическом режиме обеспечивает оперативную защиту блока аккумуляторных батарей от переразряда. В случае срабатывания данной защиты, необходимо отключить все потребители энергии и зарядить систему.**

*Недопустимо длительное нахождение аккумуляторных батарей в разряженном состоянии, это может привести к существенному снижению ёмкости за 1 неделю хранения и полной потере - за 1 месяц, вследствие процессов необратимой сульфатации.*

## **5. Указание мер безопасности.**

5.1. При монтаже и подключении блока солнечных модулей их лицевая поверхность должна быть полностью закрыта непрозрачным материалом.

5.2. Не изгибайте солнечные модули.

5.3. Не концентрируйте излучение на поверхности солнечных модулей.

5.4. Корпуса солнечных модулей и блока управления подлежат обязательному заземлению.

5.5. Не разбирайте и не изменяйте солнечные модули и блок управления.

5.6. Располагайте аккумуляторные батареи и блок управления в вентилируемых помещениях, защищённых от воздействия агрессивных сред и воды.

5.7. Не допускайте подключения электроприборов с нарушенной изоляцией.

**5.8. ВНИМАНИЕ! Выходное переменное напряжение преобразователя 220 В опасно для жизни. Соблюдайте требования техники безопасности и настоящего Руководства по эксплуатации.**

5.9. При работе с аккумуляторными батареями необходимо иметь защитные очки и защитную одежду, соблюдать правила техники безопасности.

5.10. Курить запрещено! Не допускать открытого огня и искры вблизи от аккумуляторной батареи из-за опасности взрыва и пожара!

5.11. Электролит (основной компонент серная кислота) является едким веществом. При нормальном режиме работы с сохранением целостности корпуса соприкосновение с электролитом исключено.

**5.12. ВНИМАНИЕ: Серная кислота может вызвать ожоги и нанести серьезные травмы, если попадет на кожный покров или в глаза. В этом случае следует тщательно промыть место контакта водой и нейтрализовать остатки кислоты 25% раствором пищевой соды. Немедленно обратитесь за медицинской помощью.**

**5.13 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДАВАТЬ НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫВОД С РОЗЕТКОЙ Schuko («евророзетка») блока управления электростанции солнечной (от генератора, сети и прочих источников).**

## **6. Указание по монтажу.**

6.1. Схема соединения блоков электростанции приведена на рисунках 1, 2, 3, (Блок управления показан с закрытой дверцей).

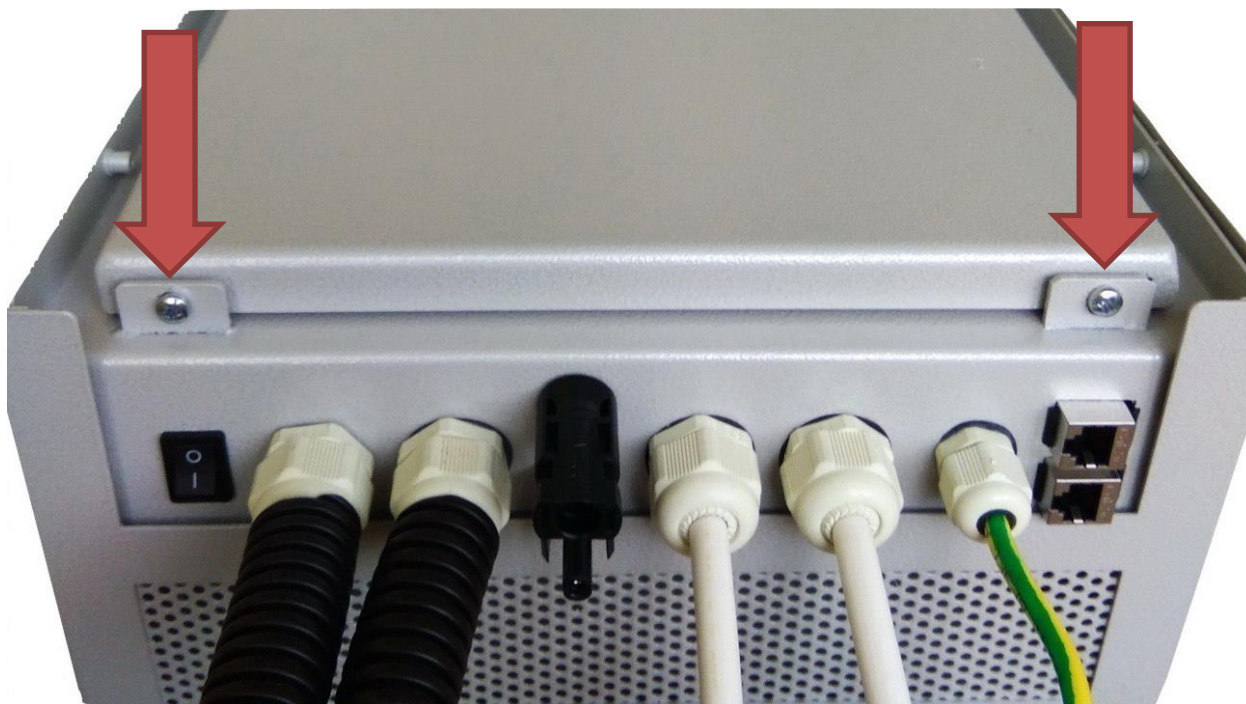
6.2. Блок управления следует монтировать на стену строго вертикально с зазором между окружающими поверхностями, не менее 500мм.

**Перед началом монтажа выключатели «Вход 220В», «Выход 220В», «Солнечные», «Инвертор», расположенные внутри блока управления, устанавливаются в нижнее положение «Выключено».**

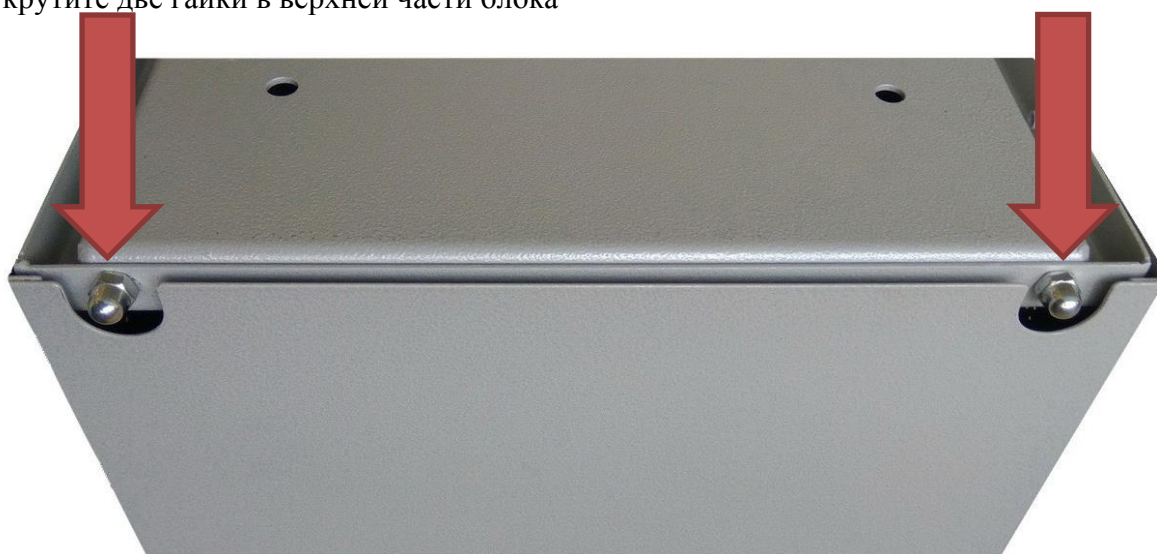
**Переключатель «Включено – Выключено» на нижнем торце блока управления установить в положение «Выключено».**

Снимите с блока управления заднюю монтажную панель перед началом монтажа.

Для этого открутите два винта в нижней части блока.



Открутите две гайки в верхней части блока



Надежно закрепите в выбранном месте на стене монтажную панель.



После того, как панель закреплена навесьте блок управления на монтажную панель и закрутите гайки в верхней части и винты в нижней части блока.

6.3. Аккумуляторные батареи размещаются таким образом, чтобы минимальный зазор между батареями был не менее 12 мм.

Максимальная разность напряжений аккумуляторных батарей номиналом 12В в составе блока аккумуляторных батарей не должна превышать 0,1 В.

***Для автоматического выравнивания напряжений между аккумуляторами в составе солнечных электростанций, применяются балансиры активные.***

6.4. Все солнечные модули при установке должны быть направлены на ЮГ под единым углом относительно горизонтальной плоскости.

Оптимальные углы наклона модулей при стационарном монтаже в зависимости от сезона и широты местности представлены ниже:

Широта местности	Летнее использование	Зимнее использование	Круглогодичное использование
10°-15°	15°	15°	15°
15°-25°	Равный широте	Равный широте	Равный широте
25°-30°	Широта -5°	Широта +5°	Равный широте
30°-35°	Широта -10°	Широта +10°	Равный широте
35°-40°	Широта -15°	Широта +15°	Равный широте
Севернее 40°	Широта -20°	Широта +20°	Равный широте

*Пример: для летнего использования установки в Московской области (примерно 55° северной широты) рекомендуется направить солнечные модули на Юг под углом 35 ° относительно горизонтальной плоскости.*

Ничто не должно даже частично затенять блок солнечных модулей от прямых солнечных лучей.

При установке модулей должен быть обеспечен свободный отвод тепла от обеих его поверхностей. Рекомендуется устанавливать зазор между тыльной стороной блока солнечных модулей и монтажной поверхностью, не менее 50 мм.

6.5. Меры безопасности во время монтажа.

**Необходимо СТРОГО соблюдать полярность и порядок действий при сборке и подключении электростанции.**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность поражения электрическим током! Соблюдайте осторожность при коммутации солнечных модулей. Высокое напряжение от солнечного модуля(ей) может привести к серьезной травме или поражению электрическим током.**

**При работе с аккумуляторными батареями необходимо соблюдать особую осторожность. Не замыкайте положительную и отрицательную клемму аккумуляторной батареи, т.к. это может привести к возгоранию и выходу из строя оборудования.**

**ВНИМАНИЕ: Перед установкой переключек на аккумуляторную батарею снимите с рук часы, кольца и токопроводящие предметы. Убедитесь в том, что все инструменты изолированы во избежание короткого замыкания.**

Момент затяжки для болтовых соединений клемм аккумуляторных батарей должен составлять 6 Н·м.

#### **6.6. Сборка электростанций солнечных по моделям.**

##### **Модель ЭС 03.00, рисунок №1.**

Соединить два солнечных модуля последовательно, используя штатные провода с разъёмами–выход «-» модуля №1 с выходом «+» модуля №2. Соедините кабель №1 блока управления с выходом «+» модуля №1, соедините кабель №2 блока управления с выходом «-» модуля №2.

Соединить жёсткой шиной – клемму «-» аккумуляторной батареи №1 с клеммой «+» аккумуляторной батареи №2. Соедините кабель №3 (имеет на конце предохранитель в пластиковом корпусе) с клеммой «+» аккумуляторной батареи №1, соедините кабель №4 с клеммой «-» аккумуляторной батареи №2.

Соедините разъем «-» балансира с клеммой «-» аккумуляторной батареи №2,

соедините разъем «+12В» балансира с клеммой «+» аккумуляторной батареи №2,

соедините разъем «+24В» балансира с клеммой «+» аккумуляторной батареи №1.

**Внимание! Несоблюдение порядка подключения может привести к выходу балансира из строя. СТРОГО следуйте указаниям инструкции!**

Корректно подключите заземляющее устройство через соединительную муфту на конце жёлто-зеленого кабеля заземления блока управления (рисунок №1).

Подключить нагрузку 220В, 50Гц к выводу с розеткой Schuko («евро розетка») блока управления.

При необходимости подключить генератор или входную сеть 220В, 50Гц к вводу с вилкой Schuko («евро вилка») блока управления.

**Модель ЭС 03.01, ЭС 03.02, рисунок №2.** Соединить три солнечных модуля последовательно, используя штатные провода с разъёмами – выход «-» модуля №1 с выходом

«+» модуля №2, выход «-» модуля №2 с выходом «+» модуля №3. Соедините кабель №1 блока управления с выходом «+» модуля №1, соедините кабель №2 блока управления с выходом «-» модуля №3.

Соединить жёсткой шиной – клемму «-» аккумуляторной батареи №1 с клеммой «+» аккумуляторной батареи №2. Соедините кабель №3 (имеет на конце предохранитель в пластиковом корпусе) с клеммой «+» аккумуляторной батареи №1, соедините кабель №4 с клеммой «-» аккумуляторной батареи №2.

Соедините разъем «-» балансира с клеммой «-» аккумуляторной батареи №2, соедините разъем «+12В» балансира с клеммой «+» аккумуляторной батареи №2, соедините разъем «+24В» балансира с клеммой «+» аккумуляторной батареи №1.

**Внимание! Несоблюдение порядка подключения может привести к выходу балансира из строя. СТРОГО следуйте указаниям инструкции!**

Корректно подключите заземляющее устройство через соединительную муфту на конце жёлто-зеленого кабеля заземления блока управления (рисунок №1).

Подключить нагрузку 220В, 50Гц к выводу с розеткой Schuko («евро розетка») блока управления.

При необходимости подключить генератор или входную сеть 220В, 50Гц к вводу с вилкой Schuko («евро вилка») блока управления.

**Модель ЭС 03.03, рисунок №3.** Соединить параллельно две пары последовательно соединённых солнечных модулей, используя штатные провода с разъёмами и тройные разъёмы – выход «-» модуля №1 с выходом «+» модуля №2, выход «-» модуля №3 с выходом «+» модуля №4, выход «+» модуля №1 и выход «+» модуля №3 с первым тройным разъёмом, выход «-» модуля №2 и выход «-» модуля №4 со вторым тройным разъёмом. Соедините кабель №1 блока управления с первым тройным разъёмом, соедините кабель №2 блока управления с вторым тройным разъёмом.

Соединить жёсткой шиной – клемму «-» аккумуляторной батареи №1 с клеммой «+» аккумуляторной батареи №2. Соедините кабель №3 (имеет на конце предохранитель в пластиковом корпусе) с клеммой «+» аккумуляторной батареи №1, соедините кабель №4 с клеммой «-» аккумуляторной батареи №2.

Соедините разъем «-» балансира с клеммой «-» аккумуляторной батареи №2, соедините разъем «+12В» балансира с клеммой «+» аккумуляторной батареи №2, соедините разъем «+24В» балансира с клеммой «+» аккумуляторной батареи №1.

**Внимание! Несоблюдение порядка подключения может привести к выходу балансира из строя. СТРОГО следуйте указаниям инструкции!**

Корректно подключите заземляющее устройство через соединительную муфту на конце жёлто-зеленого кабеля заземления блока управления (рисунок №1).

Подключить нагрузку 220В, 50Гц к выводу с розеткой Schuko («евро розетка») блока управления.

При необходимости подключить генератор или входную сеть 220В, 50Гц к вводу с вилкой Schuko («евро вилка») блока управления.

**Модель ЭС 03.04, ЭС 03.05, рисунок №4.** Соединить параллельно две пары последовательно соединённых солнечных модулей, используя штатные провода с разъёмами и тройные разъёмы – выход «-» модуля №1 с выходом «+» модуля №2, выход «-» модуля №3 с



выходом «+» модуля №4, выход «+» модуля №1 и выход «+» модуля №3 с первым тройным разъёмом, выход «-» модуля №2 и выход «-» модуля №4 со вторым тройным разъёмом. Соедините кабель №1 блока управления с первым тройным разъёмом, соедините кабель №2 блока управления со вторым тройным разъёмом.

Соединить жёсткой шиной – клемму «-» аккумуляторной батареи №1 с клеммой «+» аккумуляторной батареи №2. Соединить жёсткой шиной – клемму «-» аккумуляторной батареи №3 с клеммой «+» аккумуляторной батареи №4.

Соединить мягкой перемычкой – клемму «+» аккумуляторной батареи №1 с клеммой «+» аккумуляторной батареи №3. Соединить мягкой перемычкой – клемму «-» аккумуляторной батареи №2 с клеммой «-» аккумуляторной батареи №4.

Соедините кабель №3 (имеет на конце предохранитель в пластиковом корпусе) с клеммой «+» аккумуляторной батареи №1, соедините кабель №4 с клеммой «-» аккумуляторной батареи №4.

Соедините разъем «-» балансира №1 с клеммой «-» аккумуляторной батареи №2, соедините разъем «+12В» балансира №1 с клеммой «+» аккумуляторной батареи №2, соедините разъем «+24В» балансира №1 с клеммой «+» аккумуляторной батареи №1. Соедините разъем «-» балансира №2 с клеммой «-» аккумуляторной батареи №4, соедините разъем «+12В» балансира №2 с клеммой «+» аккумуляторной батареи №4, соедините разъем «+24В» балансира №2 с клеммой «+» аккумуляторной батареи №3.

***Внимание! Несоблюдение порядка подключения может привести к выходу балансира из строя. СТРОГО следуйте указаниям инструкции!***

Корректно подключите заземляющее устройство через соединительную муфту на конце жёлто-зеленого кабеля заземления блока управления (рисунок №1).

Подключить нагрузку 220В, 50Гц к выводу с розеткой Schuko («евро розетка») блока управления.

При необходимости подключить генератор или входную сеть 220В, 50Гц к вводу с вилкой Schuko («евро вилка») блока управления.

## **7. Указание по эксплуатации.**

***7.1. При первом после монтажа включении электростанции (органы управления находятся СТРОГО в нижнем положении «ВЫКЛЮЧЕНО» (п. 6.2):***

***А. Откройте дверцу блока управления***

***Б. Поставьте выключатель «Инвертор», находящийся внутри блока управления, в верхнее положение «Включено».***

***В. Далее переведите выключатели «Вход 220В», «Выход 220В», «Солнечные», в верхнее положение «Включено».***

***Г. Переведите Переключатель «Включено – Выключено» на нижнем торце блока управления установить в положение «Включено».***

***Д. Закройте дверцу блока управления.***

***Е. Электростанция солнечная включена.***

***7.2. Полное отключение солнечной электростанции производится СТРОГО В СЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ:***

***А. Переведите Переключатель «Включено – Выключено» на нижнем торце блока управления установить в положение «Выключено».***

***Б. Откройте дверцу блока управления***

***В. Далее переведите выключатели «Вход 220В», «Выход220В», «Солнечные», в нижнее положение «Выключено».***

***Г. Только теперь поставьте выключатель «Инвертор», находящийся внутри блока управления, в нижнее положение «Выключено».***

***Д. Закройте дверцу блока управления. Е.***

***Электростанция солнечная выключена.***

Повторное включение электростанции производится согласно п.7.1.

7.3. Не используйте аккумуляторные батареи в помещениях с превышением рекомендованной температурой 20°C, так как при 25°C срок службы может снизиться на 25%, а свыше 30°C на 50% и более.

7.4. Не превышайте величину тока 0,1С (остаточная ёмкость) при использовании внешних зарядных устройств аккумуляторных батарей.

7.5. Для продления срока службы аккумуляторных батарей рекомендуется не реже одного раза в неделю допускать полную зарядку.

***7.6. Перед длительным периодом простоя при низкой выработке энергии (снижение солнечной активности в осенне-зимний период, отрицательные температуры в месте расположения блока управления или блока аккумуляторных батарей, снег на поверхности модулей и тому подобное), следует полностью зарядить аккумуляторы и отключить систему согласно п. 7.2.***

При отрицательных температурах возможно вымерзание свободной воды внутри разряженных аккумуляторных батарей, их деформация и выход из строя.

**7.7. ЗАПРЕЩАЕТСЯ заряжать замерзшие аккумуляторные батареи.**

7.8. При консервации электростанции на длительный период, следует производить полную зарядку блока аккумуляторных батарей не реже одного раза в 6 месяцев для компенсации саморазряда.

***7.9. Несоблюдение рекомендованных условий содержания аккумуляторных батарей может привести к потере их ёмкости и сокращению срока службы, что потребует не гарантийной замены аккумуляторных батарей.***

**7.10. Настройка расширенная и описание параметров возможных режимов работы для опытных пользователей представлены в приложении №1. ИНВЕРТОР/ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО блока управления.**

## **8. Транспортирование и хранение.**

8.1. Транспортирование электростанции должно производиться в упаковке предприятия–изготовителя любым видом наземного, речного, морского и воздушного транспорта.

8.2. Хранение электростанции должно производиться в упаковке предприятия–изготовителя в отапливаемых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от -5 до +35 °С при относительной влажности воздуха до 80%. В помещении не должно быть пыли, паров кислот и щелочей.

8.3. Электролит в аккумуляторных батареях по технологиям GEL и AGM обездвижен, поэтому батареи считаются сухими, и могут транспортироваться в соответствии с требованиями к этому типу батарей.

В случае трещины в корпусе из аккумуляторной батареи не будет вытекать жидкая кислота, однако прикосновение к внутренним частям аккумуляторной батареи будет означать соприкосновение с кислотой.

Не пытайтесь разбирать аккумуляторную батарею, серная кислота может нанести серьезные травмы при попадании на кожу или в глаза.

Необходимо соблюдать особую осторожность, чтобы не замкнуть аккумуляторные батареи накоротко. При коротком замыкании могут протекать очень высокие токи.

8.4. В связи с постоянным совершенствованием изделия изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию изменения, не описанные в данном Руководстве по эксплуатации, которые не снижают потребительских качеств изделия.

## **9. Свидетельство о приемке.**

9.1. Электростанция солнечная «ЭС 03.0\_\_» зав. № \_\_\_\_\_ соответствует ТУ 3487-003-98957497-2016 и техническим характеристикам, приведенным в настоящем Руководстве по эксплуатации, является Паспортом изделия, и признана годной к эксплуатации.

9.2. Дата изготовления «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.      Штамп ОТК \_\_\_\_\_

9.3. Адрес предприятия-изготовителя:

## **10. Гарантии изготовителя.**

10.1. Изготовитель гарантирует соответствие качества данного технически сложного изделия требованиям технической документации при соблюдении потребителем правил хранения, монтажа, эксплуатации и других, приведенных в настоящем Руководстве по эксплуатации, а также при отсутствии механических повреждений.

10.2. Срок эксплуатации электростанции солнечной составляет 7 лет.

10.3. Гарантийный срок хранения – 1 год с даты изготовления.

10.4. Срок ограниченной гарантии по блокам электростанции солнечной составляет:

– на блок солнечных модулей и блок управления – 1 год с даты продажи, но не более 2 лет с даты изготовления.

– на блок аккумуляторных батарей – 1 год с даты продажи, но не более 2 лет с даты изготовления.

Данная гарантия представляет собой добровольную дополнительную услугу. Покупатель может воспользоваться ею в соответствии с данными гарантийными условиями Руководства по эксплуатации. Данные гарантийные обязательства не ограничивают определенные законом права потребителей.

В течение срока гарантии покупатель имеет право на бесплатный ремонт изделия по неисправностям, являющимся следствием установленного дефекта материалов или дефектов изготовления.

Гарантия не покрывает расходы, связанные с процессом обмена и/или возврата изделия, транспортные расходы, повторную установку оборудования.

Гарантия не покрывает любые непредвиденные расходы, а также расходы, ставшие следствием или связанные с такими причинами, как проезд и проживание людей, транспортировка,

дополнительные затраты, связанные с обеспечением доступности изделия, потеря доходов, потеря времени; ущерб, причиненный оборудованию, работающему в сопряжении с данным изделием, ущерб причиненный третьими лицами.

Покупатель доставляет изготовителю оборудование на ремонт самостоятельно и за свой счет. Оборудование должно быть чистым.

10.5. Изделие не подлежит бесплатному гарантийному ремонту в следующих случаях:

- несоблюдение пользователем предписаний настоящего Руководства по эксплуатации;
- при повреждении изделия, возникшем в результате климатических явлений или природных катаклизмов, неправильной или небрежной транспортировки, несоблюдения правил установки, монтажа и эксплуатации, небрежного обращения, механического или химического воздействий, применения некачественных или несоответствующих указанным в сопроводительной документации эксплуатационных материалов, расходных материалов;
- при ухудшении технических характеристик изделия, явившемся следствием его естественного износа, несвоевременного или некачественного обслуживания независимо от количества отработанных часов и срока службы;
- наличие в изделии следов разборки или других не предусмотренных документацией вмешательств в его конструкцию, а также при нарушении заводских регулировок;
- предоставление изделия в разобранном виде;
- модификация изделия любым способом;
- выход изделия из строя по причине сильного внутреннего загрязнения;
- выход изделия из строя вследствие перегрева, возникшего в результате несоблюдения режима использования изделия;
- использования в коммерческих, промышленных или профессиональных целях, а также извлечения прибыли.

10.6. В случае, если несмотря на тщательный контроль процесса изготовления изделие вышло из строя, ремонт изделия и замена любых его частей должна производиться только специализированной сервисной организацией изготовителя.

10.7. Срок ремонта обусловлен сложностью ремонта и наличием запасных частей на складе, но не может превышать установленный законом срок.

**Таблица 1. Технические характеристики.**

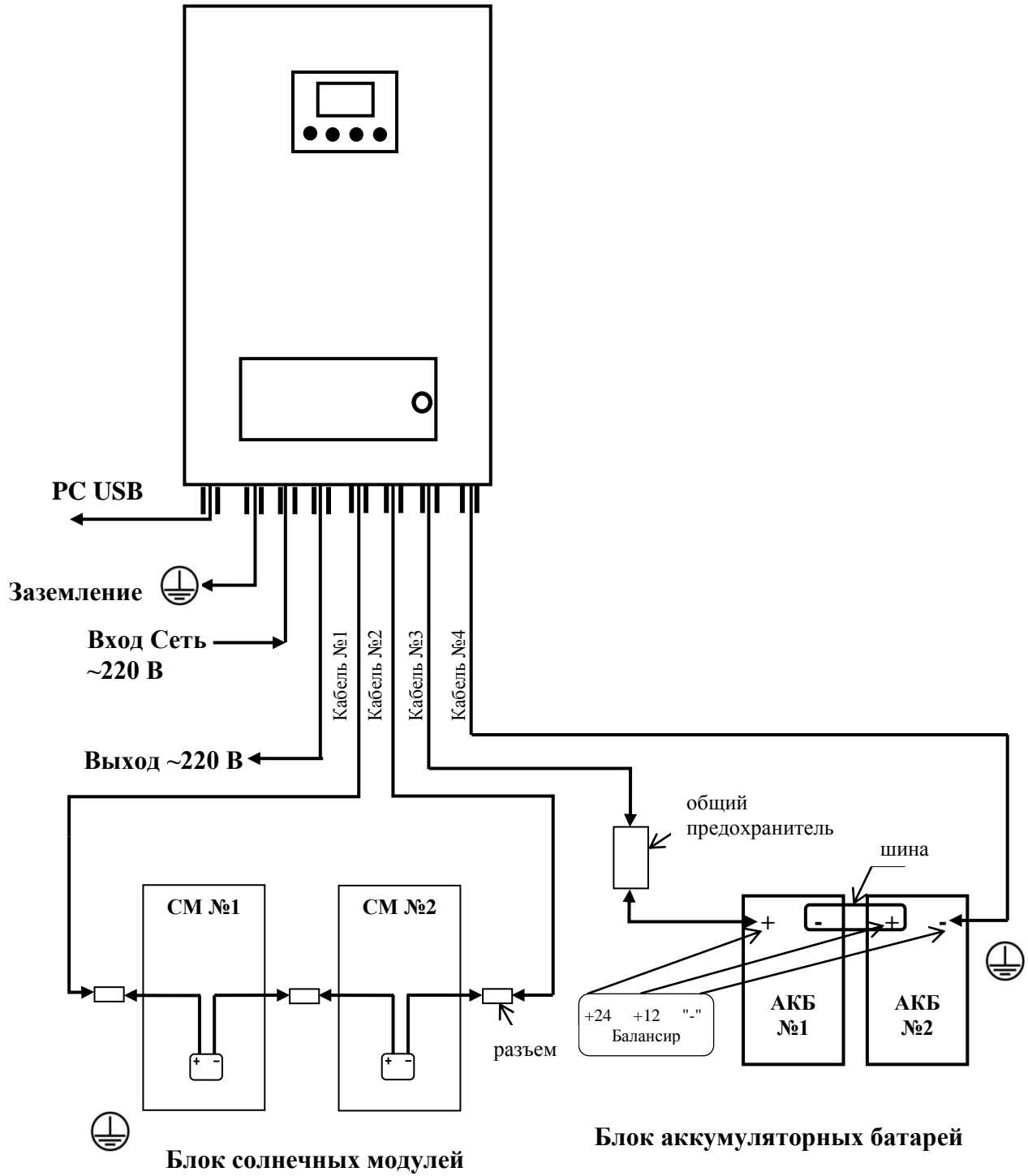
Наименование характеристики	Модель					
	ЭС 03.00	ЭС 03.01	ЭС 03.02	ЭС 03.03	ЭС 03.04	ЭС 03.05
Пиковая мощность блока солнечных модулей, Вт (количество модулей, шт.)	300 (2)	450 (3)		600 (4)		1000 (4)
Номинальная емкость блока аккумуляторных батарей, Ач (количество батарей, шт.)	100 (2)		200 (2)		400 (4)	
Номинальная выходная мощность, Вт	1600		2400			
Выходное напряжение, В	230 ± 5%					
Частота выходного напряжения, Гц	50 или 60					
Форма выходного напряжения	Синусоидальная					
Защита от перезаряда аккумуляторных батарей	+					
Номинальное напряжение блока аккумуляторных батарей, В	24					
Максимально допустимая разность напряжений аккумуляторных батарей номиналом 12В в составе блока аккумуляторных батарей, В	0,1					
Рабочий диапазон напряжения блока управления от блока аккумуляторных батарей, В	21 - 29					
Защита от перегрузки	+					
Наличие УЗО в цепи нагрузки (220В, 50Гц)	+					
Диапазон рабочих температур блока аккумуляторных батарей и блока управления, °С	-0 +55					
Рекомендуемая температура блока аккумуляторных батарей и блока управления, °С	+20					
Диапазон рабочих температур блока солнечных модулей, °С	-40 +60					
Относительная влажность воздуха при t=25°С	не более 80%					
Габариты блока управления, мм (вес блока не более, кг)	650×300×150 мм (25)					
Габариты одной аккумуляторной батареи, мм (вес батареи не более, кг)	520×240×220 (70) 200 А·ч 222×171×330 (35) 100 А·ч					
Габариты одного солнечного модуля, мм (вес модуля не более, кг)	1490×680×35 (13)					

**Таблица 2. Комплектность поставки.**

Наименование	Модель					
	ЭС 03.00	ЭС 03.01	ЭС 03.02	ЭС 03.03	ЭС 03.04	ЭС 03.05
Солнечные модули поликристаллические или монокристаллические, шт., номинальной мощностью	2 х 150В т	3 х 150Вт	3 х 150Вт	4 х 150Вт	4 х 150Вт	4 х 250Вт
Аккумуляторные батареи 12В GEL или AGM, шт.	2×100 А·ч	2×100 А·ч	2×200 А·ч	2×200 А·ч	4×200 А·ч	4×200 А·ч
Блок управления	ЭС 03.00	ЭС 03.01	ЭС 03.02	ЭС 03.03	ЭС 03.04	ЭС 03.05
Кабель №1, шт. (на блоке управления )	1	1	1	1	1	1
Кабель №2, шт. (на блоке управления )	1	1	1	1	1	1
Кабель №3, шт. (на блоке управления )	1	1	1	1	1	1
Кабель №4, шт. (на блоке управления )	1	1	1	1	1	1
Шина аккумуляторная жёсткая, шт.	1	1	1	1	2	2
Перемычка аккумуляторная мягкая, шт.	–	–	–	–	2	2
Тройной разъём для солнечных модулей	–	–	–	2	2	2
Руководство по эксплуатации, шт.	1	1	1	1	1	1
Упаковочная тара, комплект	1	1	1	1	1	1
Комплект ЗИП	1	1	1	1	1	1
Балансир активный, шт.	1	1	1	1	2	2

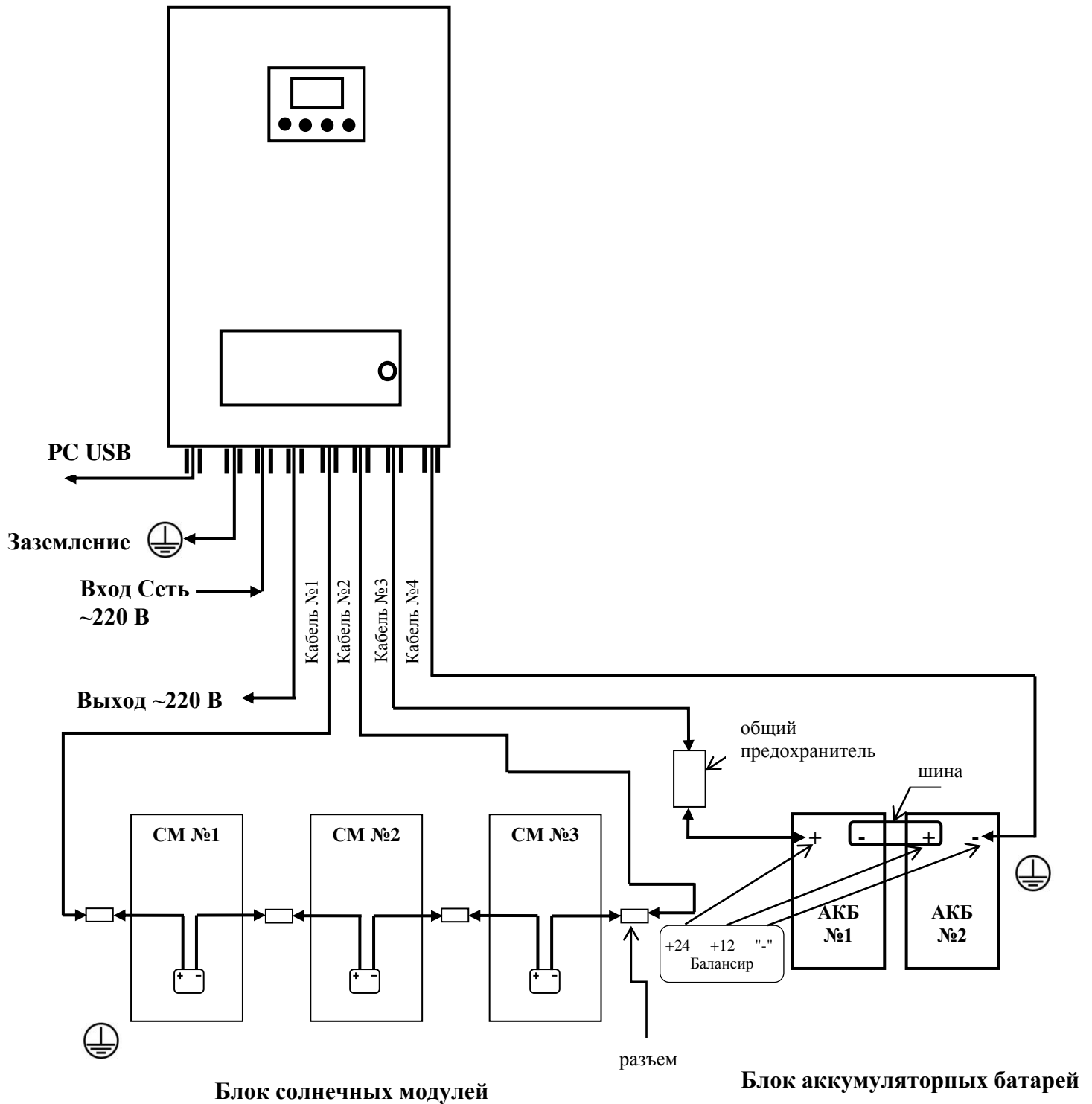
Рисунок 1. Схема соединения блоков электростанции модели ЭС 03.00.

Блок управления



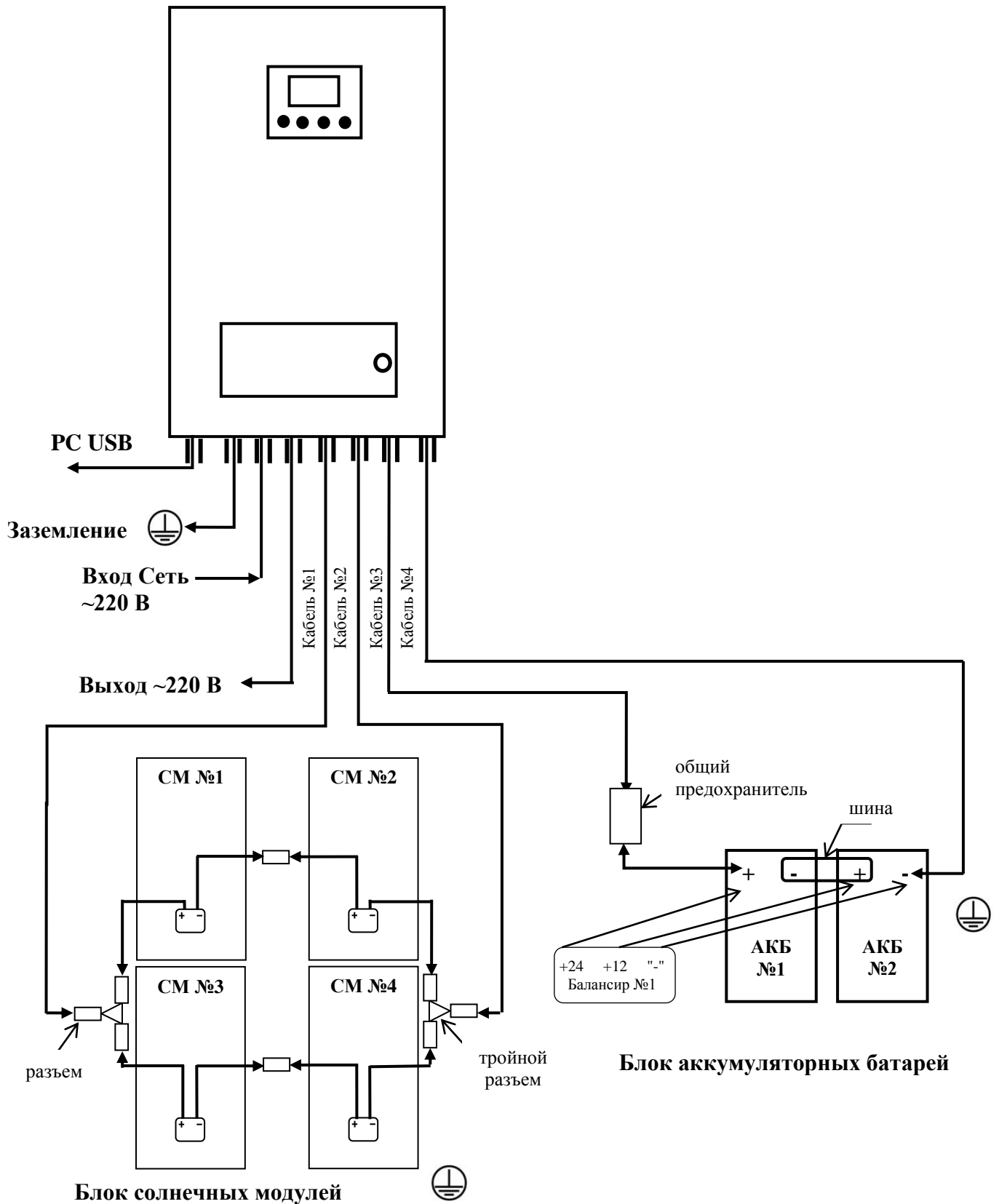
**Рисунок 2. Схема соединения блоков электростанции модели ЭС 03.01, ЭС 03.02.**

**Блок управления**



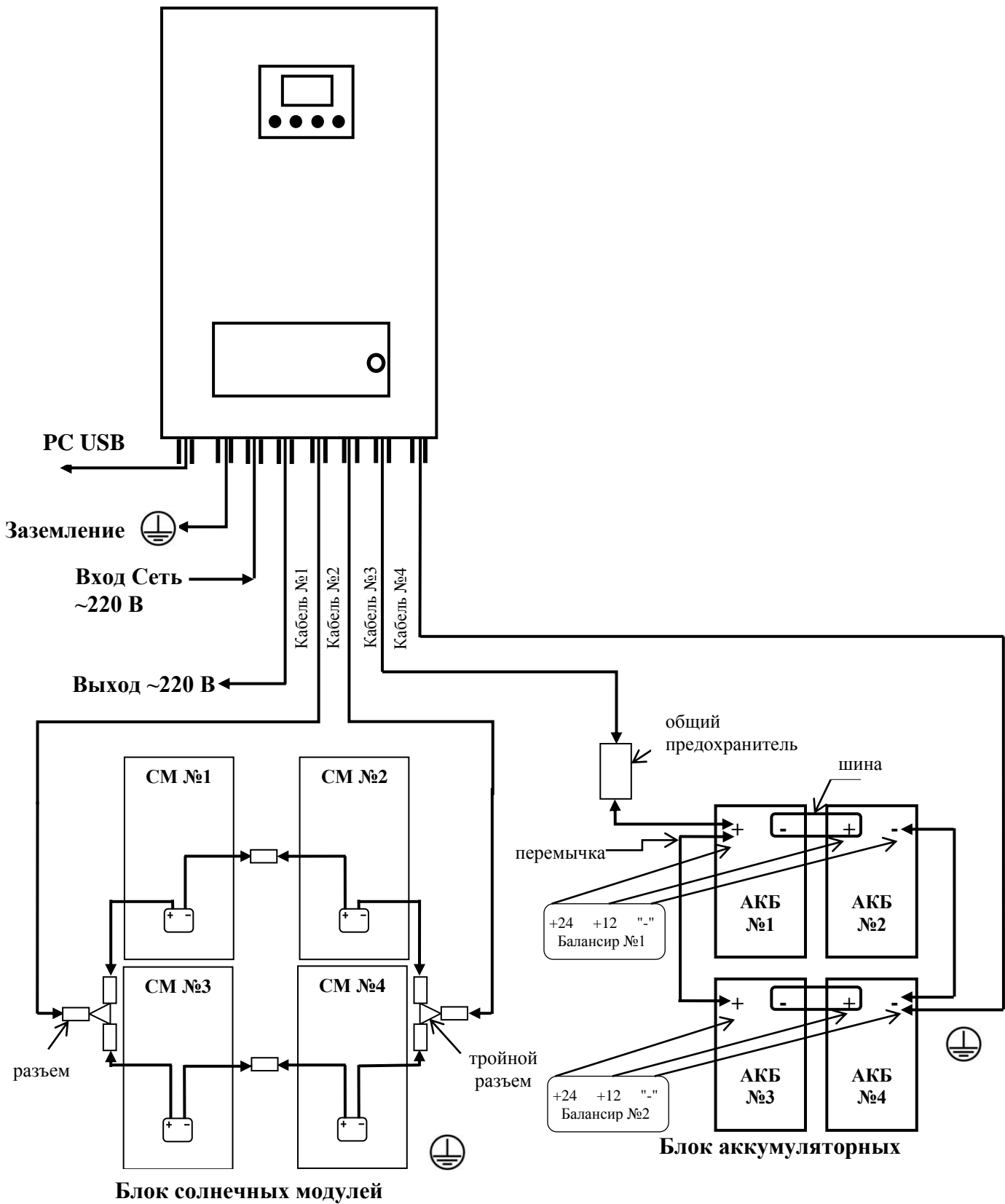


**Рисунок 3. Схема соединения блоков электростанции модели ЭС 03.03.  
Блок управления**



**Рисунок 4. Схема соединения блоков электростанции модели ЭС 03.04, ЭС 03.05.**

**Блок управления**



## Приложение 1. ИНВЕРТОР/ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО блока управления. Эксплуатация

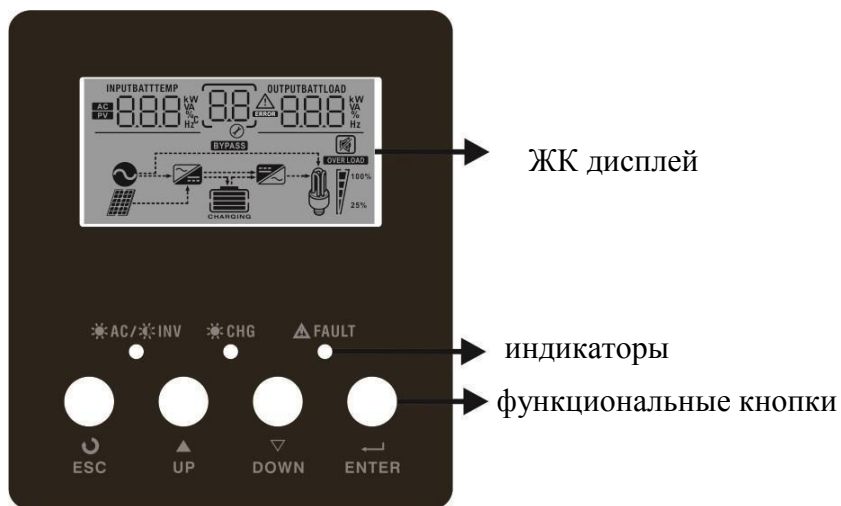
### Включение/выключение

После корректной установки блока управления и подключения АКБ просто переведите выключатель в режим(I) «Включено». Выключатель размещен внизу блока управления .



## Дисплей и панель управления

Дисплей и панель управления размещены на передней панели блока управления. Он включает три индикатора, четыре функциональных клавиши и ЖК дисплей, отображающий статус инвертора и информацию о входной и выходной мощности.



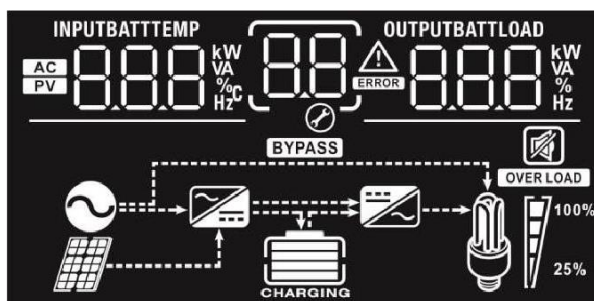
### Индикаторы

Индикатор	Сообщения	Состояние	Сообщения
☀ AC / ☀ INV	Зеленый	Светится	Электроснабжение потребителей из сети
		Мигает	Электроснабжение потребителей от АКБ
☀ CHG	Зеленый	Светится	АКБ заряжена
		Мигает	АКБ заряжается
⚠ FAULT	Красный	Светится	Ошибка инвертора
		Мигает	Состояние инвертора может привести к ошибке

### Функциональные клавиши

Клавиша	Описание
ESC	Выход из режима настройки
UP	Переход к предыдущему выбору
DOWN	Переход к следующему у выбору
ENTER	Подтверждение выбора или переход к режиму настройки

Обозначения ЖК дисплея















Обозначение	Описание функции
<b>Информация о входе</b>	
	Вход переменного тока.
	Вход ФЭ модулей активен.
	Отображает входные напряжения ФЭ модулей, АКБ и сети, частоту и ток заряда.
<b>Настройка и информация об ошибках</b>	
	Отображает коды ошибок и предупреждений
	Отображает выбранную опцию в режиме настройки. Предупреждение:  мигает с кодом предупреждения Ошибка:  светится с кодом ошибки
<b>Информация о выходе</b>	
	Отображает выходные напряжение и частоту, процент загрузки, нагрузку в Вт и ВА.
<b>Информация о АКБ</b>	
	Отображение уровня заряда АКБ 0-24%, 25-49% , 50 -74% и 75-100% в автономном режиме работы и режиме работы с сетью.
В режиме работы с сетью отображает статус заряда АКБ.	

Статус	Напряжение АКБ	ЖК дисплей
Режим с постоянным током / режим с постоянным напряжением	<2В/ячейку	4 полосы мигают
	2 - 2.083В/ячейку	Нижняя полоса светится, три верхние мигают
	2.083 - 2.167В/ячейку	Две нижние полосы светятся, две верхние мигают
	> 2.167В/ячейку	Три нижние полосы светятся, верхняя мигает
Поддерживающий заряд. АКБ заряжены	4 полосы светятся	

Напряжение АКБ = напряжение ячейки \* X (X = 6 для 12В, 12 для 24В и 24 для 48В)

В автономном режиме отображает емкость АКБ.

Процент загрузки	Напряжение АКБ	ЖК дисплей
Нагрузка >50%	< 1.717В/ячейку	
	1.717В/ячейку - 1.8В/ячейку	
	1.8В/ячейку - 1.883В/ячейку	
	> 1.883В/ячейку	
50%> Нагрузка > 20%	< 1.817В/ячейку	
	1.817В/ячейку - 1.9В/ячейку	
	1.9В/ячейку - 1.983В/ячейку	
	> 1.983В/ячейку	
Нагрузка < 20%	< 1.867В/ячейку	
	1.867 - 1,95В/ячейку	
	1.95 - 2.033В/ячейку	
	> 2.033В /ячейку	

Информация о нагрузке				
	Отображает перегрузки			
	Отображает уровень загрузки 0-24%, 25-49%, 50-74%, 75-100%			
	0%-25%	25%-50%	50%-75%	75%-100%
				
Информация о нагрузке				
	Устройство подключено к сети переменного тока			
	Устройство подключено к ФЭ модулям			
	Электроснабжение потребителей от сети			
	Зарядное устройство работает			
	Инвертор включен			
Работа без звука				
	Звуковая сигнализация отключена			







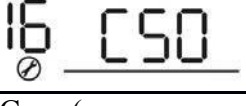




### Настройки инвертора

Для входа в режим настройки нажмите и удержите кнопку “ENTER” 3 секунды. Для выбора опций режима настройки нажимайте “UP” и “DOWN”. Для подтверждения выбора опции или входа в подменю нажмите “ENTER”. Для выхода из режима настройки нажмите “ESC”.

Программа	Описание	Опция	
00	Выход из режима настройки	Выход 00 ESC	
01	Приоритет выхода: Настройка приоритета выбора источника электроснабжения потребителей	ФЭ модули 01 SOL	Питание нагрузки от ФЭ модулей. Если потребление больше выработки ФЭ модулей - параллельно с ФЭ модулями включается аккумуляторная батарея. Питание от сети включается в следующих случаях: - Нет выработки ФЭ модулей - Напряжение АКБ близко к минимальному рабочему напряжению или к установленному значению в программе 12
		Сеть (по умолчанию) 01 UTI	Питание нагрузки от сети переменного тока. Электроснабжение от АКБ и ФЭ модулей включается в случае, если в сети нет напряжения.
		АКБ 01 SBU	Питание нагрузки от ФЭ модулей. Если потребление больше выработки ФЭ модулей параллельно с ФЭ модулями включается аккумуляторная батарея. Питание от сети включится когда напряжение АКБ близко к минимальному рабочему напряжению или к установленному значению в программе 12
02	Максимальный ток заряда. Для настройки общего тока заряда от солнечной батареи и от сети. Макс. Ток заряда = ток заряда от сети + ток заряда от солнечной батареи)	20А 02 20A	30А (по молчанию) 02 30A
03	Диапазон напряжений сети	Потребители (по умолчанию): 03 APL	Если выбран этот параметр, приемлемый диапазон входного напряжения будет находиться в пределах 90-280В AC
		ИБП 03 UPS	Если выбран этот параметр, приемлемый диапазон входного напряжения будет находиться в пределах 170-280В AC



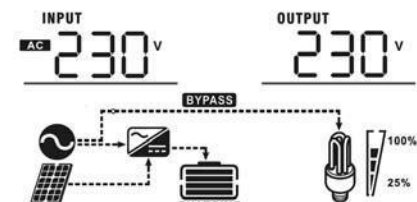
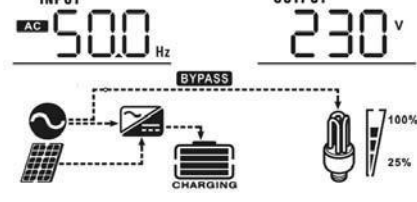
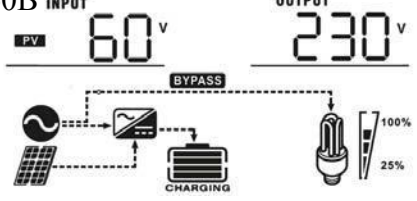
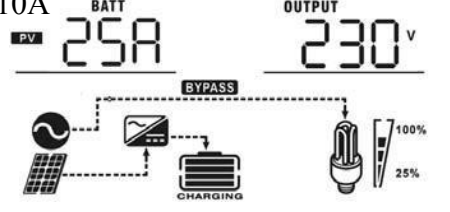
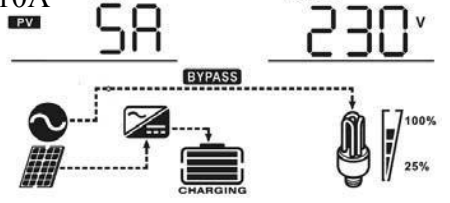
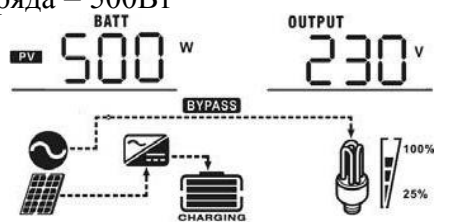
04	Режим энергосбережения: Если на выходе (OUT) нет потребления, то при включенном режиме устройство отключает выход, при отключенном - не отключает выход.	Отключен (по умолчанию) 04 5d5	Включен 04 5e7
05	Тип АКБ	AGM (по умолчанию) 05 AGm	С жидким электролитом 05 FLd
		Пользовательский 05 USE	При выборе пользовательского типа напряжения заряда настраиваются в программах 26, 27 и 29.
06	Перезапуск после перегрузки	Выключен (по умолчанию) 06 LtD	Включен 06 LfE
07	Перезапуск после перегрева	Выключен (по умолчанию) 07 EtD	Включен 07 EfE
09	Выходная частота	50Гц (по умолчанию) 09 50 Hz	60Гц 09 60 Hz
11	Максимальный ток заряда от сети	20А 11 20A	30А (по молчанию) 11 30A
12	Напряжение переключения на сеть при выборе опции «SBU priority» или «Solar first» в программе 01	22.0В 12 22.0 <sup>v</sup>	22.5В 12 22.5 <sup>v</sup>
		23.0В (по умолчанию) 12 23.0 <sup>v</sup>	23.5В 12 23.5 <sup>v</sup>
		24В 12 24.0 <sup>v</sup>	24.5В 12 24.5 <sup>v</sup>
		25В 12 25.0 <sup>v</sup>	25.5В 12 25.5 <sup>v</sup>

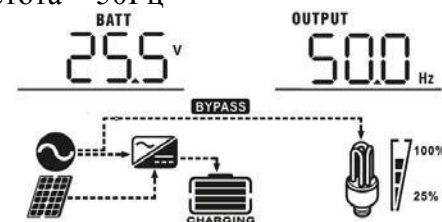
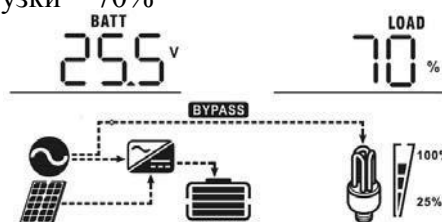

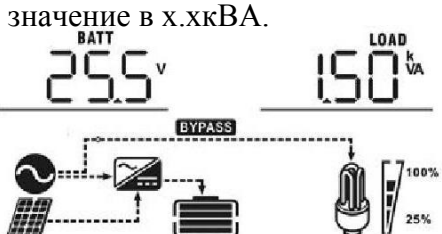


13	Настройка напряжения, при котором происходит возврат в режим работы от аккумулятора при выборе приоритета «SBU priority» или «Solar first» в программе 01.	Аккумулятор полностью заряжен	24В
			
		24.5В	25В
			
		25.5В	26В
			
16	Приоритет заряда: Для конфигурации приоритета источника заряда	Если устройство работает в режиме работы с сетью, режиме ожидания или находится в состоянии ошибки, источник зарядки может быть запрограммирован следующим образом:	
		ФЭ модули	АКБ заряжаются от ФЭ модулей. Если на ФЭ модулях нет выработки, АКБ заряжаются от сети.
			
		Сеть (по умолчанию)	АКБ заряжаются от сети. Если в сети нет напряжения, АКБ заряжаются от ФЭ модулей.
			
		Только ФЭ модули	АКБ заряжается только от ФЭ модуль, вне зависимости от того, есть сеть или нет. Если инвертор работает в автономном режиме или в режиме энергосбережения - только ФЭ модули могут заряжать АКБ.
			
18	Управление сигнализацией	Включена	Выключена
			

19	Автоматический возврат к дисплею по умолчанию	Возврат к дисплею по умолчанию 19 ESP	Если выбран этот параметр, независимо от того, что было последним изображено на дисплее, будет автоматический возврат к настройкам дисплея по умолчанию (входное/ выходное напряжение), если в течение 1 минуты не нажимать ни одну кнопку.
		Остаться на последнем изображении на дисплее 19 FEP	Если выбран этот параметр, на дисплее будет оставаться последнее изображение, переключенное пользователем.
20	Управление подсветкой	Включена (по умолчанию) 20 LON	Выключена 20 LOF
22	Сигнализация отсутствия первичного источника тока	Включена 22 AON	Выключена 22 AOF
23	Переключение на сеть: Если активна - при перегрузке в автономном режиме, включается режим работы с сетью.	Включена (по умолчанию) 23 BYD	Выключена 23 BYE
25	Запись кода ошибки	Включена 25 FEN	Выключена (по умолчанию) 25 FDS
26	Напряжение основного заряда	Значение по умолчанию 28.2В CU 26 28.2 <sup>BATT</sup> v	
27	Напряжение поддерживающего заряда	Значение по умолчанию 27.0В FLU 27 27.0 <sup>BATT</sup> v	
29		Значение по умолчанию 21.0В COU 29 21.0 <sup>BATT</sup> v	

## Настройка дисплея







Переключение информации, выводимой на дисплей, выполняется нажатием кнопок “UP” и “DOWN”. На дисплей выводится следующая информация: входные напряжение и частота, ток заряда АКБ, напряжение АКБ и ФЭ модулей, выходные напряжение и частота, нагрузка в процентах, Вт и ВА, версии CPU1 и CPU2 (версия ПО).

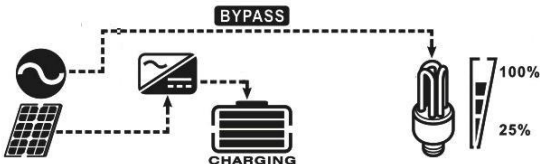
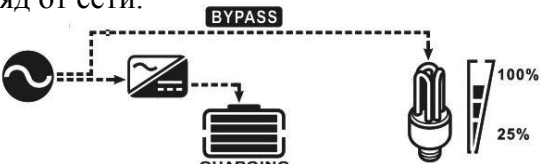
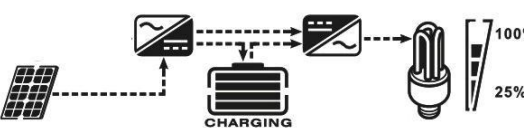

Информация	ЖК дисплей
Входное напряжение/выходное напряжение (по умолчанию)	Вход. напр. =230В, выход. напр. = 230В 
Входная частота	Вход = 50Гц 
Напряжение ФЭ модулей	Напряжение = 60В 
Ток заряда МРРТ	Ток заряда $\geq 10A$ 
	Ток заряда $< 10A$ 
Мощность заряда МРРТ	Мощность заряда = 500Вт 

Выходная частота	<p>Выходная частота = 50Гц</p> 
Процент нагрузки	<p>Процент нагрузки = 70%</p> 
Нагрузка в ВА	<p>Если нагрузка меньше 1кВА, на дисплее отображается значение в xxxВА.</p> 
	<p>Если нагрузка больше 1кВА, на дисплее отображается значение в х.хкВА.</p> 
Нагрузка в Вт	<p>Если нагрузка меньше 1кВт, на дисплее отображается значение в xxxВт.</p> 
	<p>Если нагрузка больше 1кВт, на дисплее отображается значение вх.хкВт.</p> 

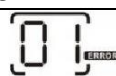







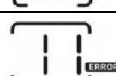
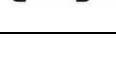
Напряжение АКБ / ток разряда	Напряжение АКБ = 25,5В ток разряда = 1А 
Версия CPU1	Версия CPU1 00014.04 
Версия CPU2	Версия CPU2 00003.03 

### Описание режимов








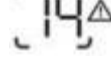
Рабочий режим	Описание	ЖК дисплей
Режим ожидания / энергосберегающий Примечание: *Режим ожидания: инвертор не включен, но в это время инвертор может заряжать АКБ. *Энергосберегающий режим: если включен, при небольшом потреблении или его отсутствии выход инвертора отключается.	Инвертор не генерирует переменный ток, но заряжает АКБ	Заряд от сети.  Заряд от ФЭ модулей.  АКБ заряжена. 
Режим ошибки Примечание: *Режим ошибки: вызван ошибкой внутренних цепей, внешними причинами, такими как перегрев, перегрузка, КЗ на выходе и т.п.	ФЭ модули и сеть могут заряжать АКБ.	Заряд от сети.  Заряд от ФЭ модулей.  АКБ заряжена. 

Режим работы с сетью	Электроснабжение потребителей от сети. Инвертор так же может заряжать АКБ.	Заряд от ФЭ модулей. 
		Заряд от сети. 
Автономный режим	Электроснабжение потребителей от ФЭ модулей и АКБ.	Электроснабжение от ФЭ модулей и АКБ. 
		Электроснабжение от АКБ. 

*Описание кодов ошибок*

<b>Код ошибки</b>	<b>Ошибка</b>	<b>Обозначение</b>
01	Вентилятор заблокирован, инвертор выключен	
02	Перегрев	
03	Высокое напряжение АКБ	
04	Низкое напряжение АКБ	
05	Короткое замыкание на выходе или перегрев компонентов инвертора	
06	Ненормальное выходное напряжение	
07	Превышено время перегрузки	
08	Высокое напряжение шины	
09	Неудачный плавный запуск шины	
11	Ошибка главного реле	

### Предупреждающий индикатор

Код ошибки	Событие	Звуковой сигнал	Обозначение
01	Вентилятор заблокирован, инвертор включен.	Три сигнала каждую секунду	
03	Перезаряд АКБ	Один сигнал в секунду	
04	АКБ разряжена	Один сигнал в секунду	
07	Перегрузка	Два сигнала в секунду	
10	Снижение выходной мощности	2 сигнала в 3 секунды	
12	Нет заряда от ФЭ модуля из-за низкого напряжения на АКБ		
13	Нет заряда от ФЭ модуля из-за высокого напряжения на модулях		
14	Нет заряда от ФЭ модуля из-за перегрузки		

### Характеристики

Таблица 1. Характеристики работы с сетью

Форма входного напряжения	Синусоидальная (сеть или генератор)
Номинальное входное напряжение	230В
Нижнее значение напряжения, при котором происходит отключение от сети	170В±7В (ИБП); 90В±7В (потребители)
Нижнее значение напряжения, при котором происходит обратное подключение к сети	180В±7В (ИБП); 100В±7В (потребители)
Макс. напряжение отключения	280В±7В
Макс. напряжение включения	270В±7В
Макс. входное напряжение	300В
Номинальная входная частота	50Гц / 60Гц (авто определение)
Мин. частота отключения	40± 1Гц
Мин. частота включения	42± 1Гц
Макс. частота отключения	65± 1Гц
Макс. частота включения	63± 1Гц
Защита от КЗ на выходе	Автоматический выключатель
Эффективность работы с сетью	>95% (активная нагрузка, АКБ заряжена)
Задержка срабатывания	10мс (ИБП); 20мс (потребители)



**Снижение выходной мощности:**

При снижении входного напряжения снижается выходная мощность.

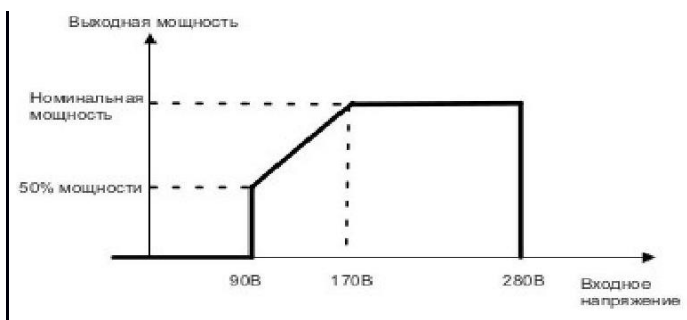
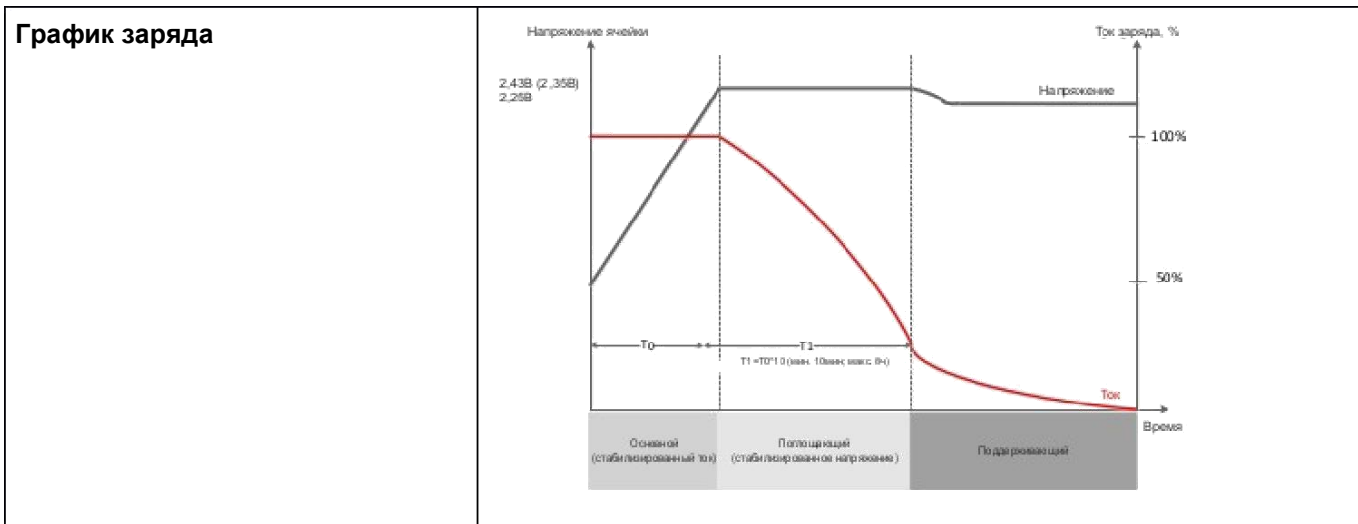


Таблица 2. Характеристики автономного режима работы

Модель инвертора	2кВА 24В 3кВА 24В
Номинальная мощность	2кВА/1,6кВт 3кВА/ 2,4кВт
Форма выходного напряжения	Чистая синусоида
Выходное напряжение	230В±5%
Выходная частота	60Гц или 50Гц
Эффективность	90%
Защита от перегрузки	5с при ≥150% нагрузки, 10с при 110% - 150% нагрузки
Макс. мощность	2 * номинальная мощность в течение 5с
Напряжение постоянного тока	24В
Напряжение холодного пуска	23,0В
Минимальное напряжение предупреждения отключения @ нагрузка < 20% @ 20% ≤ нагрузка < 50% @ нагрузка ≥ 50%	22,0В 21,4В 20,2В
Минимальное напряжение предупреждения обратного включения @ нагрузка < 20% @ 20% ≤ нагрузка < 50% @ нагрузка ≥ 50%	23,0В 22,4В 21,2В
Мин. напряжение отключения @ нагрузка < 20% @ 20% ≤ нагрузка < 50% @ нагрузка ≥ 50%	21,0В 20,4В 19,2В
Максимальное напряжение включения	29В
Макс. напряжение отключения	31В
Потребление без нагрузки	<25Вт
Потребление в режиме ожидания	<10Вт

Таблица 3. Характеристики режима заряда

<b>Заряд от сети</b>		
Модель инвертора	2кВА 24В 3кВА 24В	
Заряд от сети		
Ток заряда (ИБП) при номинальном входном напряжении	20/30 А	
Напряжение основного заряда	Жидкий электролит AGM/Gel	29,2В 28,2В
Напряжение поддерживающего заряда		27В
Процесс заряда		
	Три стадии	



<b>Заряд от ФЭ модулей</b>	
Модель инвертора	<b>2кВА 24В 3кВА 24В</b>
Номинальная мощность	<b>600 Вт</b>
Эффективность	<b>98,0% макс.</b>
Макс. напряжение холостого хода ФЭ модулей	<b>75В</b>
Диапазон МРРТ и рабочее напряжение	<b>30 — 60В</b>
Мин. напряжение для заряда ФЭ модулей	<b>17В</b>
Мощность в режиме ожидания	<b>2Вт</b>
Допуск напряжения АКБ	<b>+/-0,3%</b>
Допуск напряжения ФЭ модулей	<b>+/-2В</b>
Процесс заряда	<b>Три стадии</b>

*Устранение неисправностей*

Неисправность	Индикация	Причина	Устранение
Устройство выключается автоматически во время запуска	ЖК дисплей, индикаторы и сигнализация активны 3 секунды, затем выключаются.	Очень низкое напряжение АКБ (<1.91В/ячейку)	1. Зарядите АКБ сторонним устройством. 2. Замените АКБ
Устройство не включается	Отсутствует	1. Напряжение АКБ ниже рабочего (1,4В/ячейку). 2. АКБ подключена с обратной полярностью.	1. Проверьте надежность и правильность электрических соединений АКБ. 2. Зарядите АКБ сторонним устройством. 3. Замените АКБ
В сети переменного тока есть напряжение, но инвертор работает в автономном режиме	Входное напряжение на дисплее 0В	Сработало защитное устройство на входе	Проверьте защитное устройство и надежность электрических соединений.
	Мигает зеленый индикатор.	Недостаточно хорошее качество электропитания переменного тока	1. Убедитесь в правильности подбора сечения кабеля. 2. Убедитесь в том, что

		(сети или генератора)	генератор работает нормально и диапазон входных напряжений выбран верно (прог. 03)
		Установлен режим “ФЭ модули” в программе 01.	Установите режим “Сеть” в программе 01.
Во время работы устройства встроенное реле переключается.	Индикаторы и ЖК дисплей мигают.	АКБ отключена.	Проверьте надежность электрических соединений АКБ.
Сигнализация включена и светится красный индикатор	Код ошибки 07	Ошибка перегрузки. Устройство перегружено на 110%.	Уменьшите нагрузку на устройство.
	Код ошибки 05	Короткое замыкание на выходе.	Проверьте надежность электрических соединений и работу потребителей.
		Внутренняя температура инвертора больше 120°C.	Убедитесь в том, что температура воздуха не больше рабочей. Убедитесь в наличии циркуляции воздуха
	Код ошибки 02	Внутренняя температура инвертора больше 100°C.	
		Код ошибки 03	АКБ перезаряжена.
	Высокое напряжение АКБ.		Проверьте характеристики и количество подключенных АКБ.
	Код ошибки 01	Ошибка вентилятора.	Замените вентилятор.
	Код ошибки 06/58	Напряжение на выходе ниже 190В или выше 260В.	1. Уменьшите подключенную нагрузку. 2. Обратитесь в сервис.
	Код ошибки 08/09/53/57	Ошибка внутренних компонентов	Обратитесь в сервис.
	Код ошибки 51	Скачок тока	Перезапустите устройство, если ошибка повторилась - обратитесь в сервис.
	Код ошибки 52	Низкое напряжение шины	
	Код ошибки 55	Постоянный ток на выходе	
Код ошибки 56	АКБ не подключена	Если АКБ подключена нормально - обратитесь в сервис.	

## Приложение 2. Памятка по выбору и эксплуатации аккумуляторов.

Автономная солнечная или ветряная электростанция создана с целью преобразования энергии природы для нужд потребителей в условиях отсутствия магистральных сетей.

Запасание энергии в бытовых условиях обычно происходит в свинцово-кислотных аккумуляторных батареях (АКБ) герметизированных по технологиям Gel или AGM.

**Не рекомендуется** применять негерметизированные АКБ в домах по причинам:

- Во время зарядки негерметизированные АКБ выделяют вредные газы, такие как сернистый газ, мышьяковистый водород (арсин), сурьмянистый водород (стибин), хлористый водород и другие токсичные вещества.
- Высокая их концентрация вредна для человека, вызывает головную боль, кашель и прочие симптомы ухудшения самочувствия. Более того, все, что систематически выделяет негерметизированный аккумулятор, оседает на мебели, одежде, коврах. Следовательно, свое негативное воздействие на человека эти яды будут оказывать еще долгое время.
- Запрещено применять открытые АКБ с жидким электролитом (например, автомобильные стартерные) без специально оборудованного помещения. Интенсивное газообразование водорода и кислорода и их накопление при заряде таких АКБ, может привести к возгоранию и даже взрыву.
- Стартерные (автомобильные) АКБ обладают примерно в шесть раз большим показателем саморазряда, чем герметизированные по технологиям Gel или AGM.
- Количество циклов глубокого разряда стартерных (автомобильных) АКБ в десятки раз меньше, чем у герметизированных по технологиям Gel или AGM.

Производители АКБ указывают в перечне характеристик разные сроки службы 5, 10, 12 лет и более, однако это возможно в буферном режиме при соблюдении всех правил эксплуатации. (АКБ является только резервом для основной сети, постоянно подключена к зарядному устройству (ИБП), поддерживается в заряженном состоянии, температура 20<sup>0</sup>С).

Напоминаем основные факторы, которые могут значительно снизить срок службы АКБ при небрежной эксплуатации:

**1. Длительное нахождение в глубоко разряженном состоянии (напряжение ниже 11,5В для АКБ номиналом 12В).**

Это может привести к существенному снижению ёмкости за 1 неделю и полной потере – за 1 месяц. В процессе разряда, внутри АКБ происходит химическая реакция с образованием кристаллов сульфата свинца (PbSO<sub>4</sub>).

Чем больше времени проходит с момента разряда аккумулятора, тем больше становятся кристаллы сульфата свинца и тем сложнее провести химическую реакцию при заряде, происходят необратимые процессы сульфатации АКБ.

Необратимая сульфатация является одной из самых распространённых причин выхода из строя АКБ в автономных системах и не является гарантийным случаем.

Старайтесь начинать заряд максимально быстро после разряда, поддерживать аккумуляторы заряженными, не оставлять АКБ в глубоко разряженном состоянии.

## **2. Хронический недозаряд АКБ в процессе эксплуатации.**

Хроническим недозарядом принято называть длительное отсутствие полного заряда АКБ. Это так же приводит к сульфатации пластин АКБ и как следствие снижению ёмкости. Рекомендуется хотя бы раз в неделю полностью заряжать АКБ.

## **3. Глубокие разряды без процедуры полного заряда с необходимым восстановительным периодом.**

Это означает, что чем глубже Вы разряжаете аккумулятор, тем больше времени потребуется для заряда и полного восстановления.

Особенно это важно при использовании в автономных системах в период малой солнечной активности, когда основным источником становится топливный генератор.

Рекомендуется не допускать разрядов более 50% и заряжать при первой возможности.

## **4. Эксплуатация при температуре свыше 20<sup>0</sup>С.**

При использовании аккумуляторных батарей при температуре свыше 25<sup>0</sup>С, срок службы снижается на 25%, свыше 30<sup>0</sup>С на 50%, а при эксплуатации при температуре свыше 40<sup>0</sup>С на 90% и более. Особенно подвержены этому фактору АКБ по технологии Gel.

Не рекомендуется располагать АКБ в сильно нагреваемых помещениях, таких как чердачные пространства, помещения с системой отопления или топливным генератором.

Рекомендуем температурный режим использования от 5<sup>0</sup>С до 20<sup>0</sup>С, обычно это подвал, технологические ниши под полом, подсобные и коридорные пространства первого этажа в северной части здания.

Соблюдайте рекомендованные температурные режимы работы АКБ.

## **5. Длительное (более 6 месяцев) хранение аккумуляторов без компенсации саморазряда.**

Не смотря на довольно низкий (3% в месяц при 20<sup>0</sup>С) саморазряд, при хранении АКБ, раз в 6 месяцев необходимо проводить полный заряд с необходимым восстановительным периодом для компенсации саморазряда и предупреждения процессов необратимой сульфатации.

## **6. Несоблюдение токов разряда и заряда.**

Тщательно соблюдайте регламентированные токи заряда и разряда. Мы рекомендуем заряжать АКБ током не более одной десятой ёмкости в час (0,1С).

## **7. Несоблюдение максимальных значений напряжений при заряде.**

Строго соблюдайте конечные напряжения заряда АКБ и избегайте использования не автоматических зарядных устройств. Даже однократное превышение предельного напряжения может привести к срабатыванию аварийного клапана в аккумуляторе, потере воды и выходу АКБ из строя.

### **Возможность добавления воды в герметизированных АКБ отсутствует!**

Предельные напряжения обычно указаны на поверхности АКБ.

Потеря кислорода и водорода (воды) вторая по частоте причина выхода из строя АКБ.

## **8. Отсутствие контроля за напряжением АКБ в сборках батарей.**

В процессе эксплуатации, особенно при частых глубоких разрядах может возникать разбалансировка аккумуляторов по напряжению. В этом случае одни батареи будут при заряде быстрее достигать конечное напряжение и «кипеть» теряя воду, а другие испытывать хронический недозаряд и сульфатироваться.

Поэтому очень важно регулярно измерять напряжение на каждой АКБ и в случае отличия на 0,1 Вольта, приводить напряжение к единому значению.

Применение балансиров активных в составе солнечных электростанций позволяет автоматизировать оперативное выравнивание напряжений между аккумуляторами.

## **9. Несоблюдение моментов затяжки контактов (клемм, перемычек и других).**

Соблюдайте регламентированные моменты затяжки контактов АКБ и периодически проверяйте их. Ослабление соединения может привести к ухудшению контакта, нагреву и порче АКБ.

## **10. Короткое замыкание клемм АКБ.**

Будьте внимательны при подключении АКБ, используйте только изолированный инструмент и не допускайте короткого замыкания контактов. Содержите АКБ в чистоте.

## **11. Физическое разрушение АКБ вследствие воздействия отрицательных температур на разряженный АКБ.**

В процессе разряда внутри АКБ плотность электролита снижается, вследствие чего, возможно его замерзание и физическое расширение, а далее разрушение структуры и корпуса АКБ.

Не оставляйте разряженные АКБ при отрицательной температуре, заряжайте их полностью.

Бережное обращение с оборудованием, поможет не только сэкономить нервы и деньги, но и в целом продлить срок безотказной работы автономной системы.



