

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АВТОНОМНАЯ СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ





РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

В настоящем руководстве описывается сборка, установка, принцип работы, а также поиск и устранение неисправностей комплекта А1, состоящего из фотоэлектрических модулей (далее по тексту — ФЭМ), контроллера заряда, инвертора и аккумуляторных батарей, опорных конструкций (опционально), щитового и прочего оборудования (опционально).

Пожалуйста, внимательно прочитайте настоящее руководство перед тем, как устанавливать устройство и работать с ним. Сохраните настоящую инструкцию для последующего использования в справочных целях.



СОДЕРЖАНИЕ

Руководство пользователя	2
1. УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ	3
2. ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ	4
2.1. Модуль фотоэлектрический XEVEL	4
2.2. Контроллер заряда BlueSolar MPPT 75/10	6
2.3. Аккумуляторная батарея типа UCG55-12	7
3. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ	7
3.1. Монтаж ФЭМ	7
3.2. Монтаж опорных конструкций	8
3.3. Монтаж контроллера заряда BlueSolar MPPT 75/10	11
3.4. Монтаж АКБ UCG55-12	12
4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ	12
4.1. Эксплуатация ФЭМ	12
4.2. Очистка ФЭМ	13
4.3. Мониторинг и настройки контроллера заряда BlueSolar MPPT 75/10	14
4.4. Эксплуатация и обслуживание аккумулятора	14
4.5. Заземление	15
4.6. Электробезопасность	15
4.7. Пожарная безопасность	15
4.8. Молниезащита	15
5. ТРАНСПОРТИРОВКА	16
6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	16
6.1. Характеристики ФЭМ	16
6.2. Характеристики контроллера заряда BlueSolar MPPT 75/10	18
6.3. Характеристики АКБ UCG55-12	19

1 УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ



Перед началом использования сборной системы солнечной электростанции (далее — Система) прочитайте все указания и предостерегающие надписи, нанесенные на устройствах, а также приведенные во всех разделах настоящего руководства.



При производстве монтажных работ и при работе с оборудованием, подключенным к настоящему устройству, используйте инструменты в изоляции, чтобы снизить риск короткого замыкания. Работа с ФЭМ в металлических украшениях не допускается.



Не разбирайте устройства Системы. Ремонт отдельного устройства Системы производите только в квалифицированных сервис-центрах. Неправильная сборка устройства ведет к риску поражения электрическим током.



Для уменьшения риска поражения электрическим током отключите всю проводку от устройства. Выключение устройства не снижает этот риск.



БУДЬТЕ ОСТОРОЖНЫ: при попадании на модуль солнечного света, модуль начинает вырабатывать электрический ток, что может вызвать поражение электрическим током.



ВНИМАНИЕ! Только квалифицированный персонал может качественно произвести подключение АКБ к Системе.



НИКОГДА не заряжайте замерзшую АКБ. Использование оборудования Системы во влажной и сырой среде **ЗАПРЕЩЕНО**.



Эксплуатация оборудования во взрыво- и пожароопасной среде **ЗАПРЕЩЕНА**.



ВАЖНО: Для оптимальной работы устройства выбирайте размер кабеля согласно характеристикам устройства.



Все устройства Системы должны быть подсоединены к общей системе заземления. Общая система заземления должна быть выполнена согласно ПУЭ.



Если после выполнения указаний в разделе «Устранение неисправностей» устройство работает с ошибками, обратитесь к местному дилеру или в сервис-центр для обслуживания.



ЗАПРЕЩЕНО закорачивать накоротко выходные цепи переменного тока (AC) и входные цепи постоянного тока (DC) инверторного оборудования. К устройству **НЕЛЬЗЯ** подключать сеть электропитания, если закорочен вход постоянного тока (DC). Избегайте соединения кабелей разной полярности. Это может привести к короткому замыканию и выходу из строя ФЭМ.



ВНИМАНИЕ! Если используется система дистанционного или автоматического запуска генератора, отключите цепь автоматического запуска или отключите генератор, чтобы предотвратить подачу напряжения во время проведения технического обслуживания. В противном случае возможны поломки оборудования и/или травмы персонала. На случай попадания электролита аккумуляторной батареи на кожу, одежду или в глаза всегда держите в наличии чистую воду и мыло.



ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение правил безопасной эксплуатации может привести к тяжёлым травмам вплоть до смертельного исхода, а также к повреждению оборудования и загрязнению окружающей среды.

Рисунок 1.1

Блок-схема по подключению оборудования системы



2 ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ



Перед установкой оборудования обязательно прочтите рекомендации по установке каждого элемента Системы.

2.1. МОДУЛЬ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ХЕВЕЛ

ФЭМ предназначены только для использования в качестве источника электроэнергии в сетевых или автономных системах электроснабжения. Запрещается использовать ФЭМ для иных целей. ФЭМ изготовлены по монокристаллической технологии: рабочий слой располагается между стеклянной подложкой и полимерным листовым материалом. По контуру ФЭМ обрамлен алюминиевым крепежным профилем. Перед началом работы с ФЭМ убедитесь, что внешний вид и комплектация ФЭМ соответствует требованиям действующей документации, которая прилагается к ФЭМ.



Запрещено:

- разбирать ФЭМ и клеммную коробку, отсоединять этикетку, рамочные крепления и другие компоненты
- складировать ФЭМ друг на друга без дополнительных упаковочных уголков
- допускать падение ФЭМ и падение на них посторонних предметов
- перемещать ФЭМ за кабели
- наступать на ФЭМ
- устанавливать ФЭМ краем или углом на твердые поверхности
- допускать механическое повреждение ФЭМ, включая царапины, потертости и сколы
- осуществлять монтаж ФЭМ при сильном ветре, дожде или тумане
- работать с ФЭМ в металлических украшениях
- эксплуатировать ФЭМ за пределами диапазонов температур, влажности и нагрузок, предусмотренных в данном документе
- искусственно концентрировать солнечное излучение на модулях (с использованием зеркал, поверхности воды и т.д.)
- использовать чистящие/моющие/абразивные средства и острые предметы для очистки модулей
- использовать острые предметы для маркировки модулей
- проводить работы на ФЭМ, не отключенных от нагрузки
- использовать модули в качестве мобильных (передвижных) ФЭС
- устанавливать модули таким образом, чтобы высота между нижним краем модулей и поверхностью земли была меньше среднего для данной местности уровня выпадения снега
- устанавливать модули таким образом, чтобы нижний край модулей соприкасался с водой в течение длительного периода времени
- допускать накопление модулями тепловой энергии во время эксплуатации ФЭС
- эксплуатировать ФЭМ во взрыво- и пожароопасных местах, например, в местах хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (газов), таких как АЗС, склады ЛВЖ, места хранения взрывоопасных газов, лакокрасочное производство и т.п., а также в местах с источниками открытого пламени
- размещать ФЭМ вблизи источников огнеопасных и коррозионных газов, брызг соленой воды, выбросов тяжелой промышленности
- размещать ФЭМ на передвижных или морских конструкциях
- использовать ФЭМ в качестве замены строительных материалов.

Перед проектированием ФЭС необходимо проверить отсутствие затенения места расположения в течение года.

**ВНИМАНИЕ!**

Сохраняйте электрические контакты чистыми и сухими. Работа с влажными модулями разрешается только в средствах защиты (резиновые перчатки, очки, резиновые боты, прорезиненный фартук или куртка, каска, диэлектрический коврик).

Основные требования при обращении с ФЭМ

- При транспортировке, установке и эксплуатации ФЭМ соблюдайте меры предосторожности и техники безопасности работы с хрупкими и бьющимися изделиями.
- Проверьте, выполняются ли требования и нормы безопасности.
- Соблюдайте меры предосторожности при распаковке, переноске, хранении модулей и монтаже ФЭС.
- Не ставьте модули вертикально, предварительно не подложив под ребро модуля материал, исключающий повреждение модуля при хранении на твердом основании.
- Не допускайте прогиба модуля под его собственным весом и не складывайте модули друг на друга без использования дополнительных упаковочных уголков.
- Переносите за раз только один модуль. Переносите модуль только в вертикальном положении, вдвоем, используя обе руки. Запрещено переносить модуль за соединительную коробку или электрические кабели.
- Удостоверьтесь, что не превышаются допустимые параметры воздействия на ФЭМ, а обращение с ФЭМ соответствует требованиям данного документа.
- При выполнении электромонтажных работ с модулями используйте инструмент с электроизоляцией не менее 1000 В. Не используйте инструмент без изоляции или с поврежденной изоляцией. При выполнении электромонтажных работ отключите модули от ФЭС.
- Ни при каких обстоятельствах не вскрывайте клеммную коробку (за исключением планового ремонта ФЭС).
- При установке необходимо обеспечить достаточное расстояние между модулями для естественной вентиляции.
- Модули должны быть установлены под таким углом, чтобы обеспечивалась самоочистка лицевой поверхности модуля.
- Модули должны быть установлены внутри огражденной территории, ограничивающей допуск посторонних людей.

2.2. КОНТРОЛЛЕР ЗАРЯДА BLUESOLAR MPPT 75/10

Серия зарядных устройств SmartSolar использует технологию отслеживания точки максимальной мощности — Maximum Power Point Tracking (MPPT).

В условиях облачности, когда интенсивность света постоянно меняется, контроллер MPPT позволит повысить количество вырабатываемой энергии на 30% по сравнению с контроллерами заряда PWM и на 10% по сравнению с медленными контроллерами MPPT. Полностью автоматическая температурная компенсация напряжения заряда способствует повышению контроля заряда и производительности батареи.



Характеристики:

- наличие внутреннего датчика температуры
- наличие трехступенчатой зарядки батареи (режим максимального заряда / режим номинального заряда / режим поддержания)
- наличие защиты от перегрузки по току
- наличие защиты от токов короткого замыкания
- наличие защиты от обратной полярности подключения солнечных батарей и/или аккумулятора
- наличие защиты от пониженного напряжения
- наличие режима зарядки MPPT.

2.3. АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ ТИПА UCG55-12

Особенности зарядки аккумулятора

- Зарядка осуществляется при помощи специального зарядного устройства, которое автоматически поддерживает входное напряжение в 14 В и не дает батарее перезарядиться.
- Зарядка осуществляется на протяжении суток силой тока, составляющей примерно 10 % от емкости АКБ.



Зарядку следует производить до 100%-го уровня, иначе в дальнейшем гелевой батарее будет трудно взять полный заряд.

3 ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

3.1. МОНТАЖ ФЭМ



Внимательно следите за соблюдением полярности. Перепутав полярность, вы можете вывести систему защиты из строя.

Перед установкой необходимо убедиться в отсутствии видимых повреждений ФЭМ, а также в отсутствии загрязнения поверхности ФЭМ. Наиболее эффективной является установка ФЭМ в местах, обеспечивающих максимальный поток солнечного излучения. Наилучшая ориентация ФЭМ — на юг. Допускается установка с отклонениями на восток и запад, но это приведет к уменьшению выработки электроэнергии в год. При выборе места установки следует избегать

близости деревьев, зданий или прочих объектов, которые могут отбрасывать тень на ФЭМ, особенно в зимние месяцы, когда поступление солнечного излучения и высота подъема солнца над горизонтом наименьшая. Угол наклона измеряется между поверхностью фотоэлектрического модуля и землей. Оптимальный наклон модуля должен соответствовать географической широте в месте установки. Последовательно можно соединять только ФЭМ одинакового типа и одинаковой

мощности. Для обвязки модулей не требуется вскрывать клеммную коробку. Клеммную коробку на модуле вскрывать запрещается (за исключением планового ремонта ФЭС). ФЭМ оснащены соединителями — коннекторами (МС-4). На соединителях есть метки с полярностью. Для обвязки используйте только кабель для фотоэлектрических систем.

Выбор угла наклона ФЭМ должен обеспечивать самоочистку. Необходимо избегать условий скопления воды на поверхности ФЭМ или продолжительного нахождения его части в воде. С тыльной стороны ФЭМ должно быть достаточно пространства для естественной вентиляции и охлаждения. Не допускается эксплуатация ФЭМ за пределами диапазонов температур, влажности и нагрузок, предусмотренных заводом-изготовителем.

Перед подключением цепи солнечных модулей к инвертору убедитесь, что все соединения выполнены правильно. Если напряжение холостого хода и ток короткого замыкания системы выше величин, указанных в руководстве, необходимо повторить проверку соединений, подключение Системы в данном случае не выполнять.

Избегайте чрезмерного натяжения соединительных кабелей: кабели не должны подвергаться механическим нагрузкам.

Если требуется дополнительный кабель, используйте только кабель, соответствующий следующим требованиям: сечение проводника не менее 2,5 мм² и изоляция, способная выдерживать напряжение 1000 В и температуру 90 °С.

При установке и монтаже используйте только исправные изолированные инструменты (не менее 1000 В) и соответствующие средства защиты.

Во время монтажа ФЭМ на стенах зданий, крышах необходимо создать условия, обеспечивающие безопасность людей от возможного падения модулей, инструмента, профилей, крепежных изделий и прочего. Для этого перед монтажом ФЭМ оградите на земле опасную зону от возможного падения предметов при монтаже.



ВНИМАНИЕ!

Повреждение ФЭМ в результате неправильной установки и/или вследствие некорректного проектного решения не покрывается по гарантии.

3.2. МОНТАЖ ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Рекомендации по монтажу опорных конструкций

- Избегайте монтажа при сильном ветре и скользкой мокрой крыше.
- Всегда работайте на наклонной крыше с защитой от падения и при необходимости с защитными сетками и защитой кромок.
- Носите обувь с усиленными носками и прочной нескользящей подошвой.
- Всегда надевайте подходящую защитную одежду при выполнении работы.
- При перемещении оборудования (солнечных панелей и т.д.) всегда используйте установку подъемного приспособления / подъемника.
- Всегда ставьте лестницу на твердую, устойчивую поверхность.
- Всегда ставьте лестницу под углом примерно 75° и позволяйте ей выступать над карнизом примерно на 1 метр.
- Если возможно, прикрепите лестницу сверху веревкой или защитным натяжным ремнем.
- Соблюдайте правила безопасной работы на высоте.

Рисунок 3.2.1
Монтаж ФЭМ на металлочерепицу
или мягкую кровлю
с кронштейном XMR-VI-02

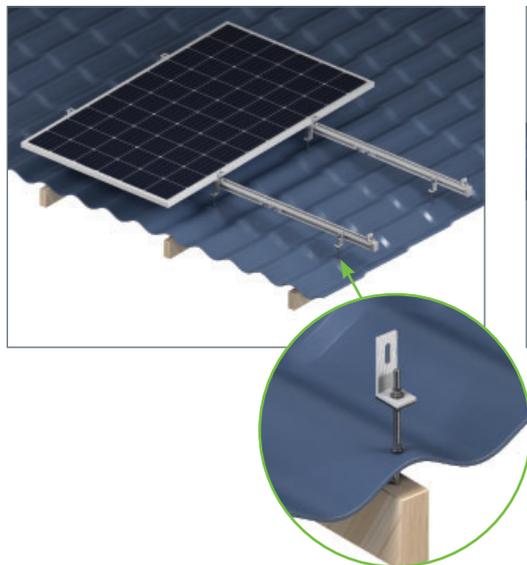


Рисунок 3.2.2
Схема установки кронштейна
XMR-VI-02 на металлочерепицу
или мягкую кровлю



Рисунок 3.2.3
Крепежные элементы к металлочерепице или мягкой кровле

Установка кронштейна на металлочерепицу или мягкую кровлю осуществляется с помощью следующих элементов.



1) Кронштейн
XMR-VI-02

2) Профиль
MR-R-ST

3) Перемычка
MR-SP-ST
для стыковки
профилей

4) Концевой
зажим
MR-EC-ST

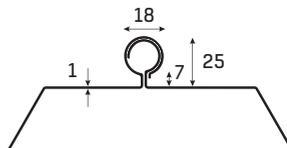
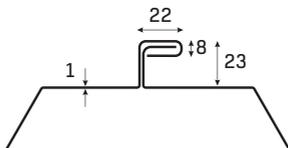
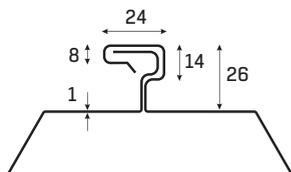
5) Центральный
фиксатор
MR-IC-ST

Рисунок 3.2.4
Способ крепления ФЭМ на фальцевую кровлю



Рисунок 3.2.5
Способ крепления к фальцевой кровле

Монтаж осуществляется с помощью крепления **XMR-VI-08** или **XMR-VI-11**, на которое устанавливается крепление **MR-VI-01**.



1) Зажимной кронштейн XMR-VI-08



2) Центральный кронштейн XMR-VI-11



3.3. МОНТАЖ КОНТРОЛЛЕРА ЗАРЯДА BLUESOLAR MPPT 75/10



Проводите электромонтажные работы таким образом, чтобы не подвергать угрозе поражения электрическим током людей, находящихся в зоне монтажа.

3.3.1. Установка

Установите контроллер заряда вертикально на негорючем основании таким образом, чтобы силовые клеммы были направлены вниз. Установку можно производить рядом с батареей, но ни в коем случае не прямо над ней (во избежание повреждений из-за выделения газов). Неверная компенсация внутренней температуры (т.е. разница условий для зарядного устройства и батареи, превышающая 5 °С) может привести к уменьшению срока службы батареи.

Мы рекомендуем подключить опцию **Smart Battery Sense** при большой разнице рабочих температур, а также при их выходе на экстремальные значения.

Соединение батареи и ФЭМ необходимо выполнять в специализированном коробе или установить опциональный **WireBox**.

3.3.2. Последовательность подключения кабелей

- 1) Подключите кабели к электрической нагрузке, убедившись, что все потребители отключены.
- 2) Подключите батарею. Это даст возможность контроллеру определить напряжение системы.
- 3) Подключите массив солнечных панелей. При некорректном подключении контроллер будет нагреваться и не будет заряжать батарею.

Система готова к работе.

Если требуется подключение кабеля, используйте кабель со следующими характеристиками:

- сечение проводника не менее 2,5 мм²
- изоляция, способная выдерживать напряжение 1000 В и температуру 90°C.

Избегайте чрезмерного натяжения соединительных кабелей, кабели не должны подвергаться механическим нагрузкам.

Соедините отдельные элементы так, как показано на **рисунке 3.2.2.1**.

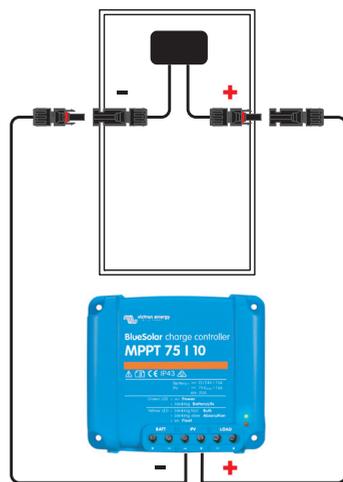
Рисунок 3.3.2.1.

Схема подключения контроллера заряда BlueSolar MPPT 75/10



Рисунок 3.3.2.2

Схема подключения постоянного тока для комплекта A1



3.3.3. Конфигурация ФЭМ

Перед подключением к Системе все потребители электрической энергии должны быть отключены от других источников энергии (обесточены).

Переключатель не должен устанавливаться на заземленный проводник, если работа данного переключателя, прерывателя цепи или иного устройства оставляет этот заземленный проводник в состоянии без заземления, а сама система при этом находится под напряжением.

Контроллер будет работать, только если напряжение на ФЭМ превышает напряжение батареи (V_{bat}).

Чтобы контроллер начал работать, напряжение ФЭМ должно превысить значение $V_{bat} + 5$ В. Затем минимальное напряжение ФЭМ составит $V_{bat} + 1$ В. Максимальное напряжение открытой PV цепи: 75 В.

3.3.4. Заземление



Во избежание неисправности системы рекомендуется использовать одну точку заземления (желательно поближе к ФЭМ).

Во избежание неправильного внешнего заземления используйте защитное устройство (GFPD).

Зарядные устройства MPPT не имеют встроенной защиты от неисправности заземления. Минус электрической системы должен работать через GFPD с заземлением в одной (и только одной) точке. Зарядное устройство не должно подключаться к заземленным сетям ФЭМ (только одна точка заземления).



ВНИМАНИЕ!

При появлении индикации ошибки заземления клеммы батареи и подключенные сети могут оказаться незаземленными и нанести вред здоровью и жизни.

3.4. МОНТАЖ АКБ UCG55-12

Гелевая АКБ должна быть размещена в сухом помещении с температурой воздуха в пределах от +5 °C до +40 °C. Устанавливать аккумулятор рядом с источником тепла крайне нежелательно. То же самое относится и к источникам разряда в виде искр, потому что гелевая АКБ может выделять легковоспламеняющиеся газы.

4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ

4.1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ФЭМ

- При работе с Системой запрещается отключать ФЭМ от источников/потребителей электроэнергии (АКБ, инверторы).
- Избегайте контакта с клеммами, если на лицевую сторону ФЭМ попадает освещение.

- Соблюдайте осторожность при работе с электропроводкой.
- Использование ФЭМ с поврежденными стеклами может привести к поражению электрическим током.
- Не подключайте ФЭМ непосредственно к потребителям электроэнергии. Выходная мощность модуля непостоянна и зависит от интенсивности солнечного излучения, что может привести к порче напрямую подключённых потребителей.
- В процессе транспортировки, установки и эксплуатации ФЭМ соблюдайте меры предосторожности и правила техники безопасности при работе с хрупкими и бьющимися изделиями.
- Перед началом работы с ФЭМ убедитесь, что внешний вид и комплектация ФЭМ соответствует требованиям действующей документации, которая прилагается с ФЭМ.



Для ФЭМ требуется периодический визуальный осмотр на предмет появления повреждений на поверхностях модулей и во внешних кабельных сетях.

В случае поломки и разрушения ФЭМ следует придерживаться следующих правил:

- прекратите работы с фотоэлектрической системой
- наденьте защитные перчатки и необходимые средства индивидуальной защиты
- соберите все крупные осколки стекла и поместите в пластиковый или металлический контейнер
- не эксплуатируйте ФЭМ за пределами диапазонов температур, влажности и нагрузок, предусмотренных заводом-изготовителем.



Не используйте сломанный или поврежденный модуль!

4.2. ОЧИСТКА ФЭМ

На протяжении всего жизненного цикла ФЭМ частицы пыли скапливаются на поверхности модуля, что со временем может привести к снижению выработки электроэнергии. Как правило, частицы пыли смываются дождем, но существуют территории, где требуется дополнительная очистка.



Рекомендуется периодически, но не реже одного раза в 12 месяцев проводить осмотр поверхности ФЭМ на загрязнения.

Для очистки при сильной запыленности необходимо:

- надеть защитные перчатки и средства индивидуальной защиты
- использовать мягкую ткань, смоченную водой
- не использовать чистящие/моющие/абразивные средства и острые предметы
- соблюдать технику безопасности (производить очистку модулей только после их отключения от Системы)
- производить очистку модуля в периоды, когда температура модуля близка к температуре окружающего воздуха (вечерние или утренние часы) для снижения термических напряжений.

Мыть модули следует только с помощью устройств, предназначенных для этого (очистка модулей с использованием воды под давлением строго запрещена).

4.3. МОНИТОРИНГ И НАСТРОЙКИ КОНТРОЛЛЕРА ЗАРЯДА BLUESOLAR MPPT 75/10

Коммуникационный порт VE.Direct, как один из вариантов использования, подойдет для настройки выхода для нагрузки (требуется приставка при использовании приложения Bluetooth). Также возможно использование джампера для настройки выхода для нагрузки следующим образом:

а) Нет джампера: алгоритм **BatteryLife**.

б) Джампер между контактами 1 и 2: стандартно.

Отключение нагрузки при низком напряжении: 11,1 В или 22,2 В.
Автоматическое подключение нагрузки: 13,1 В или 26,2 В.

в) Джампер между контактами 2 и 3: стандартно.

Отключение нагрузки при низком напряжении: 11,8 В или 23,6 В.
Автоматическое подключение нагрузки: 14 В или 28 В.

Некоторые нагрузки с высоким стартовым током можно подключить напрямую к АКБ. Если данные нагрузки оборудованы удаленным вкл/выкл входом, их можно контролировать, подключив выход для нагрузок контроллера к данному вкл/выкл входу. Может потребоваться специальный интерфейсный кабель.

Также для контроля за нагрузкой можно использовать **BatteryProtect**.



ВНИМАНИЕ!

удалите джампер, если для настройки контроллера используется Bluetooth

Световая индикация



ЗЕЛЕНЫЙ ИНДИКАТОР

указывает на выбранный алгоритм управления выходом для нагрузок.

Вкл: один из двух обычных алгоритмов управления выходом для нагрузок

Мигает: Алгоритм управления выходом для нагрузок BatteryLife



ЖЕЛТЫЙ ИНДИКАТОР

сигнализирует последовательность заряда.

Выкл: нет питания от PV сети (или PV сеть подключена с обратной полярностью)

Быстрое мигание: интенсивный заряд (батарея частично заряжена)

Медленное мигание: этап абсорбции (батарея заряжена на 80% и более)

Вкл: плавающий заряд (батарея полностью заряжена)

4.4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ АККУМУЛЯТОРА

Обслуживание аккумулятора во многом сводится к поддержанию его в чистом виде. Для этого достаточно чистой воды и кусочка ткани, использование химикатов или растворителей при очистке гелевых аккумуляторов запрещено.

Любая гелевая АКБ прослужит дольше, если среднее значение тока пульсаций, протекающего через аккумулятор, не будет превышать 0,1С А (ток заряда в процентном соотношении от номинальной емкости, А*ч).



В одной АКБ крайне нежелательно использовать разные аккумуляторы (разного производства, с разной историей и сроком эксплуатации), потому что это может вывести из строя саму АКБ и повредить связанное с ней оборудование.

4.5. ЗАЗЕМЛЕНИЕ



Для достижения оптимальной производительности в фотоэлектрической системе должно быть реализовано заземление отрицательного контакта.

4.6. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ



Обязательно ознакомьтесь с основными принципами электротехники и требованиями электробезопасности.

- Используйте изолированные инструменты и соответствующие средства защиты, такие как изолированная обувь и перчатки, а также защитные очки. Все инструменты и средства защиты не должны иметь повреждений.
- Не демонтируйте и не разбирайте модуль.
- Для работы с ФЭС, в которой более одного модуля в цепи, необходимо использовать вольтметр.
- Короткое замыкание на стороне постоянного тока может вызвать искрение, которое может вызвать пожар или разрушение контактов и соединителей. ФЭМ, установленные с нарушением требований настоящего руководства, могут являться причиной поражения электрическим током или смерти.
- При монтаже ФЭМ учитывайте, что при освещении модуль может иметь напряжение на контактах выше 40 В, что является потенциально опасным.

4.7. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



В составе ФЭМ не содержатся взрывоопасные или легковоспламеняющиеся вещества и их части.

Допускается размещение ФЭМ на любых типах кровли и поверхностей, которые отвечают требованиям по механической прочности. При проектировании и монтаже фотоэлектрической Системы необходимо предусмотреть пожарные проходы и возможность естественного проветривания.

ФЭМ не предназначены для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных местах, например, в местах хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (газов), таких как АЗС, склады ЛВЖ, места хранения взрывоопасных газов, лакокрасочное производство и т.п., а также в местах с источниками открытого пламени.

4.8. МОЛНИЕЗАЩИТА



Для обеспечения молниезащиты модулей и другого оборудования рекомендуется установить стержневой молниеотвод, контур молниезащиты и ограничитель перенапряжения, а также принять другие меры в соответствии с нормативными правовыми актами.

5 ТРАНСПОРТИРОВКА

- Необходимо обеспечить защиту всех частей ФЭМ во время транспортировки и монтажа от воздействия механических нагрузок (например, давления, натяжения, сжатия, кручения и т. д.).
- Во время транспортировки, монтажа и эксплуатации не допускайте изгиба соединительных кабелей до радиуса менее 60 мм.
- Переносите ФЭМ только в вертикальном положении, используя обе руки. Запрещено переносить ФЭМ за соединительную коробку или электрические кабели.

6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ФЭМ

ФЭМ изготовлены по технологии гетероперехода, рабочий слой ФЭМ располагается между стеклянной подложкой и полимерным листовым материалом. По контуру ФЭМ обрамлен алюминиевым крепежным профилем.

Таблица 6.1.1
Основные характеристики ФЭМ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	HVL-305 /HJT	HVL-310 /HJT	HVL-315 /HJT	HVL-320 /HJT	HVL-325 /HJT	HVL-330 /HJT
Номинальная мощность, Вт	305	310	315	320	325	330
Эффективность, %	18,24	18,62	18,89	19,1	19,33	19,7
Допустимое отклонение номинальной мощности (ΔP_{\max}), %	1,64	1,61	1,59	1,56	1,54	1,52
Ток в рабочей точке P_{\max} (I_{mp}), А	8,62	8,71	8,74	8,83	8,86	8,97
Напряжение в рабочей точке P_{\max} (V_{mp}), В	35,36	35,71	36,07	36,28	36,74	36,84
Ток короткого замыкания (I_{sc}), А	9,22	9,25	9,26	9,28	9,29	9,37
Напряжение холостого хода (V_{oc}), В	43,74	43,82	43,88	43,97	44,08	44,52
Температурный коэффициент, V_{oc} %/°C	-0,249	-0,249	-0,249	-0,249	-0,249	-0,249
Температурный коэффициент, I_{sc} %/°C	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
Температурный коэффициент, P_{\max} %/°C	-0,311	-0,311	-0,311	-0,311	-0,311	-0,311
Максимальное напряжение системы, В	1000/ 1500	1000/ 1500	1000/ 1500	1000/ 1500	1500	1500

Габаритно-установочные размеры ФЭМ приведены в **таблице 6.1.2** и на **рисунке 6.1**.

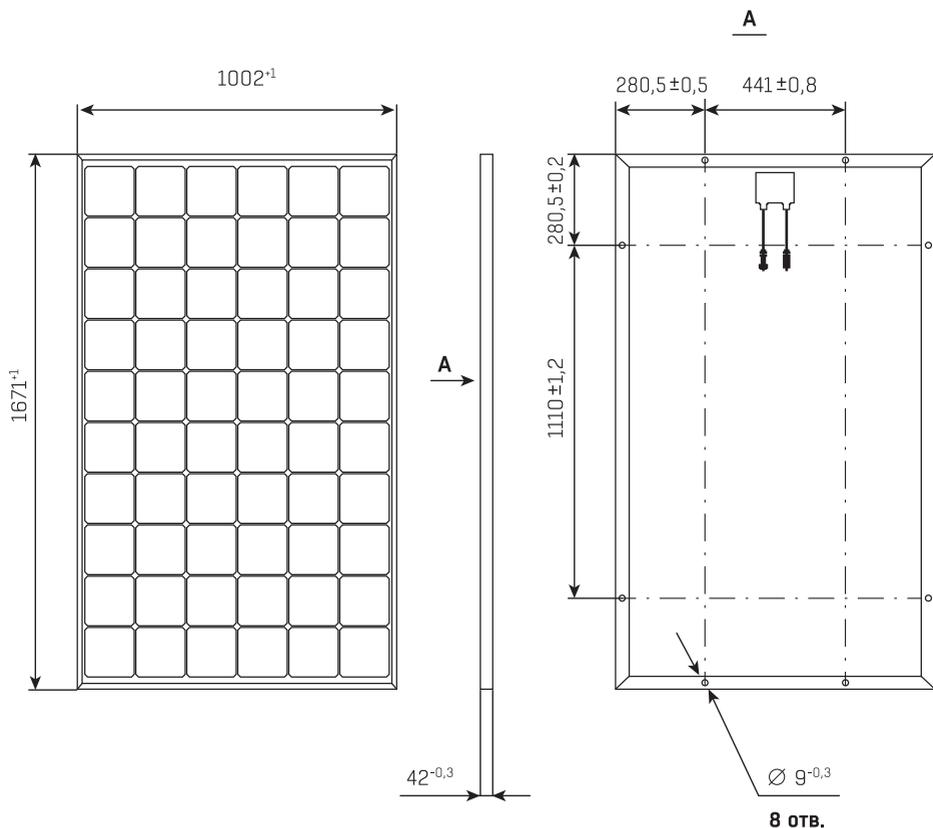
Таблица 6.1.2

Габаритно-установочные размеры монокристаллического ФЭМ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Размеры (ДхШхТ), мм	1671x1002x35
Площадь, м ²	1,67
Вес, кг	19

Рисунок 6.1

Габаритно-установочные размеры ФЭМ



6.2. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА ЗАРЯДА BLUESOLAR MPPT 75/10

Таблица 6.2.1
Характеристики BlueSolar MPPT 75/10

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Напряжение АКБ, В	12 / 24 автоматически
Максимальный ток батареи, А	10
Номинальная мощность PV, 12 / 24 В, Вт	145 / 290
Макс. ток короткого замыкания PV, А	13
Автоматическое отключение нагрузки, А	15
Максимальное напряжение открытой PV цепи, В	75
Пиковая эффективность, %	98
Автономное потребление, mA	12V: 20 mA 24V: 10 mA
Напряжение «абсорбционного» заряда, В	14,4 / 28,8 (регулируется)
Напряжение «выравнивающего» заряда, В	16,2 / 32,4 (регулируется)
Напряжение «плавающего» заряда, В	13,8 / 27,6 (регулируется)
Алгоритм заряда	Многостадийный адаптивный или пользовательский
Температурная компенсация, мВ/°C	-16 или -32
Ток постоянной нагрузки, А	15
Отключение нагрузки при низком напряжении, В	11,1 / 22,2 или 11,8 / 23,6
Подключение ранее отключенной нагрузки, В	13,1 / 26,2 или 14 / 28
Защита	Короткое замыкание на выходе / Перегрев
Рабочая температура, °C	от -30 до +60 (полная номинальная мощность – до 40)
Влажность, %	100, без конденсации
Максимальная высота, м	5000 (полная номинальная мощность – до 2000)
Окружающие условия	В помещении типа 1, без кондиционера
Уровень загрязнения	PD3
Порт передачи данных	VE.Direct
Цвет	Синий (RAL 5012)
Силовые клеммы, мм ²	6 / AWG10

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Категория защиты	IP43 (электронные компоненты) IP22 (зона подключения)
Вес, кг	0,5
Размеры (В x Ш x Г), мм	100 x 113 x 40
Безопасность	EN/IEC 62109-1 / UL 1741 / CSA C22.2 NO.107.1-16

6.3. ХАРАКТЕРИСТИКИ АКБ UCG55-12

Таблица 6.3.1
Характеристики UCG55-12

№	ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
1	Наименование оборудования	Аккумуляторная батарея
2	Назначение оборудования	Накопление и преобразование электрической энергии
3	Напряжение АКБ, В	12
4	Емкость АКБ, А*ч	55
5	Температура эксплуатации при разрядке, °С	-20 ~ 55
6	Температура эксплуатации при зарядке, °С	0 ~ 40
7	Температура эксплуатации хранения, °С	-20 ~ 50
8	Номинальная температура эксплуатации, °С	20 ± 3
9	Емкости при температуре 40 °С / 25 °С / 0 °С, %	103 / 100 / 86
10	Срок службы при 20 °С, лет	15
11	Размеры (В x Ш x Г), мм	228 x 229 x 138
12	Вес, кг	17

ХЕВЕЛ
ГРУППА КОМПАНИЙ



117342, г. Москва,
ул. Профсоюзная, д. 65, к. 1

Тел: +7 (495) 933 06 03
Факс: +7 (495) 933 06 90
info@hevelsolar.com

www.hevelsolar.com