ХЕВЕЛ
ГРУППА КОМПАНИЙ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АВТОНОМНАЯ СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ



МОДЕЛЬ A5

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

В настоящем руководстве описывается сборка, установка, принцип работы, а также поиск и устранение неисправностей комплекта А5, состоящего из фотоэлектрических модулей (далее по тексту — ФЭМ), контроллера заряда, инвертора, аккумуляторных батарей, опорных конструкций (опционально), щитового и прочего оборудования.

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 ХЕВЕЛ 4
2.2. Контроллер заряда Victron SmartSolar MPPT 150/60-MC4 6
2.3. Инвертор Victron MultiPlus C 24/2000/50-30 7
2.4. Аккумуляторная батарея ULTRACELL UCG150-12 10

3. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ 10
3.1. Монтаж ФЭМ 10
3.2. Монтаж опорных конструкций 11
3.3. Монтаж контроллера заряда Victron SmartSolar MPPT 150/60-MC4 14
3.4. Монтаж инвертора Victron MultiPlus C 24/2000/50-30 14
3.5. Монтаж АКБ ULTRACELL UCG150-12 18

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ 18
4.1. Эксплуатация ФЭМ 18
4.2. Очистка ФЭМ 19
4.3. Эксплуатация контроллера заряда Victron SmartSolar MPPT 150/60-MC4 19
4.4. Эксплуатация инвертора Victron MultiPlus C 24/2000/50-30 25
4.5. Эксплуатация АКБ ULTRACELL UCG150-12 38
4.6. Электробезопасность 39
4.7. Пожарная безопасность 39
4.8. Заземление 39
4.9. Молниезащита 39

5. ТРАНСПОРТИРОВКА 40

6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 40
6.1. Характеристики ФЭМ 40
6.2. Характеристики контроллера заряда SmartSolar MPPT 150/60-MC4 41
6.3. Характеристики инвертора Victron MultiPlus C 24/2000/50-30 42
6.4. Характеристики АКБ ULTRACELL UCG150-12 43

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-, 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.

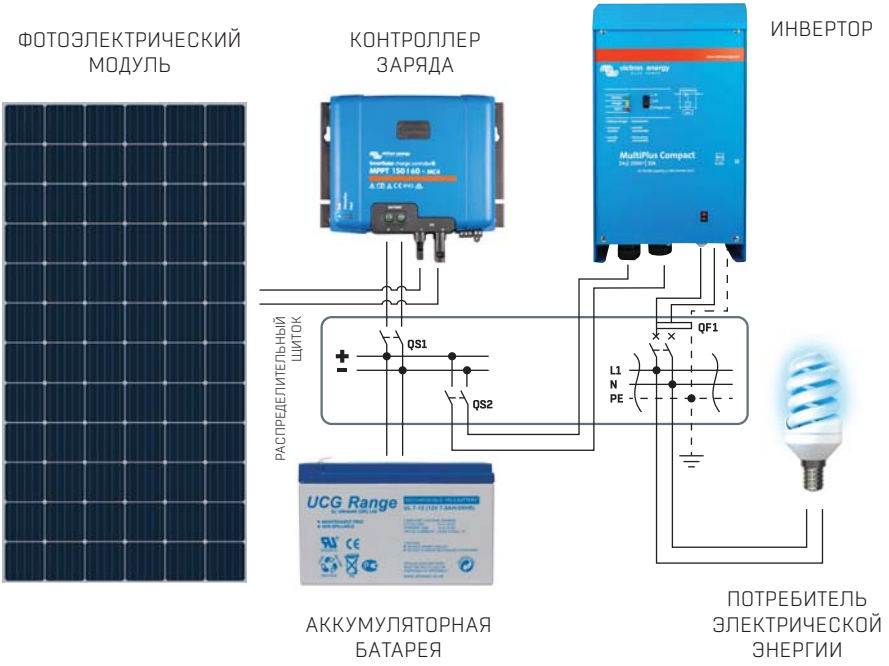
ЗАПРЕЩЕНО закорачивать накоротко выходные цепи переменного тока (AC) и входные цепи постоянного тока (DC) инверторного оборудования. К устройству **НЕЛЬЗЯ** подключать сеть электропитания, если закорочен вход постоянного тока (DC). Избегайте соединения кабелей разной полярности. Это может привести к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

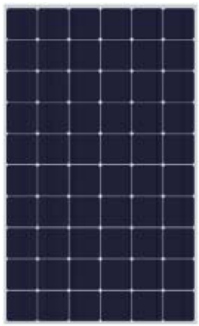
Рисунок 1.1
Блок-схема по подключению оборудования системы



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.
- Сопротивление изоляции ФЭМ имеет величину не менее 28 МОм. Контроль сопротивления изоляции ФЭМ выполняется по методам 10.3 и 10.15 ГОСТ Р МЭК 61646.

2.2. КОНТРОЛЛЕР ЗАРЯДА VICTRON SMARTSOLAR MPPT 150/60-MC4

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. С помощью смартфонов Apple и Android, планшетов и других устройств можно обеспечить беспроводное решение для настройки, мониторинга и обновления контроллера, а через порт **VE.Direct** – проводное подключение к панели Color Control, Venus GX, ПК или другим устройствам. Контроллер можно запрограммировать (в том числе через смартфон) на срабатывание после сигнализации или иных событий. Опционально может быть подключен ЖК-экран.

Контроллер характеризуется улучшенным отслеживанием пиковых мощностей в условиях частичной затененности. В случае частичной затененности на кривой питающего напряжения могут присутствовать две или более точки пиковой мощности. Обычные контроллеры MPPT закрепляются на ближайшей точке пиковой мощности (ТПМ), которая может не являться оптимальной ТПМ. Инновационный алгоритм устройства **SmartSolar** позволит всегда получать максимальное количество энергии, закрепляясь на оптимальной ТПМ.

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 возможности интеллектуального управления программным обеспечением
- наличие режима зарядки MPPT.

2.3. ИНВЕРТОР VICTRON MULTIPLUS C 24/2000/50-30

Оборудование используется совместно с источником постоянного тока (батарея). Даже в случае, когда устройство выключено, на его входных и выходных клеммах может быть опасное напряжение. Не снимайте переднюю панель и не включайте прибор со снятыми панелями.

Всегда отключайте AC питание и батарею перед выполнением обслуживания. Оно должно выполняться только квалифицированным персоналом.



Характеристики

Инверторы **MultiPlus**, помимо основных характеристик, имеют ряд дополнительных (уникальных) функций:

Автоматическое и бесперебойное переключение

В случае сбоя питания или когда генераторная установка выключена, **MultiPlus** переключится на работу с инвертором и будет обеспечивать электроснабжение потребителей. Также его можно использовать в качестве системы аварийного

питания в промышленных и телекоммуникационных приложениях. Максимальное значение переменного тока составляет 16 А или 50 А, в зависимости от модели.

Вспомогательный выход переменного тока, помимо выхода бесперебойного питания, отключает нагрузку в случае работы от батареи.

MultiPlus может выдавать большой зарядный ток. Это подразумевает большую нагрузку на переходное соединение или генераторную установку, поэтому может быть установлен показатель максимального тока. Затем **MultiPlus** учитывает работу других пользователей и использует только «избыточный» ток для зарядки.

PowerAssist — расширенная возможность вашего генератора благодаря функции «совместного питания» **MultiPlus**. Эта функция выводит принцип **PowerControl** на другой уровень, позволяя **MultiPlus** дополнить возможности альтернативного источника. В тех случаях, когда пиковая мощность часто требуется только в течение ограниченного периода времени, **MultiPlus** обеспечит недостающую мощность, и генератор немедленно компенсирует мощность от аккумулятора. Когда нагрузка уменьшается, запасная мощность используется для заряда аккумулятора.

Программируемые реле

Модели с пропускной способностью 16 А оснащены одним программируемым реле, которое по умолчанию установлено как аварийное сигнальное реле. Тем не менее, реле может быть запрограммировано для всех видов других применений, например, как реле стартера для генератора.

Модели с пропускной способностью 50 А оснащены тремя программируемыми реле.

Программируемые аналоговые/цифровые порты ввода/вывода

Модели с пропускной способностью 16 А оснащены одним, а модели с пропускной способностью 50 А — двумя аналоговыми/цифровыми портами ввода/вывода. Эти порты могут использоваться для нескольких целей. Например, для связи с BMS литий-ионной батареей.

Сдвиг частоты

Когда солнечные инверторы подключены к выходу **Multi** или **Quattro**, избыточная солнечная энергия используется для зарядки аккумуляторов. При достижении напряжения поглощения **Multi** или **Quattro** солнечный инвертор отключается, сместив выходную частоту на 1 Гц (например, с 50 Гц до 51 Гц). Как только напряжение батареи немного снизится, частота вернется к норме, и солнечные инверторы перезапустятся.

Встроенный монитор батареи (опционально)

Идеальное решение, когда **Multi** или **Quattro** являются частью гибридной системы (дизель-генератор, инвертор/зарядное устройство, аккумуляторная батарея и альтернативная энергетика).

Встроенный монитор батареи может быть настроен на запуск и остановку генератора:

- начните с заданного процента уровня разряда
- запуск (с заданной задержкой) при заданном напряжении батареи
- запуск (с заданной задержкой) при заданном уровне нагрузки;
- остановка при заданном напряжении батареи
- остановка (с предварительно установленной задержкой) после завершения фазы объемного заряда
- остановка (с заданной задержкой) при заданном уровне нагрузки.

Солнечная энергия

MultiPlus может использоваться как в автономных, так и в сетевых системах.

Единственная проблема заключается в том, что энергосистема, связанная с устойчивыми источниками энергии, может выпадать, если сетка выходит из строя. С помощью **MultiPlus** и аккумуляторов эту проблему можно решить простым способом: **MultiPlus** способен заменить сетку во время сбоя питания. Когда устойчивые источники энергии производят больше энергии, чем необходимо, **MultiPlus** будет использовать излишки для зарядки батарей, а в случае нехватки будет подавать дополнительное питание от батареи.

Возможность запрограммировать с помощью DIP-переключателей, панели VE.Net или персонального компьютера

MultiPlus поставляется готовым к использованию.

При желании доступны три функции для изменения определенных настроек:

- с помощью DIP-переключателей
- все настройки, за исключением многофункционального реле, изменяются с помощью панели **VE.Net**
- все настройки изменяются с помощью ПК и бесплатного программного обеспечения, которое можно загрузить с веб-сайта производителя оборудования.

Зарядное устройство

Адаптивный 4-х ступенчатый алгоритм зарядки: **режим максимального заряда — режим номинального заряда — режим поддержания — режим хранения.**

Микропроцессорная адаптивная система управления батареями может быть настроена для различных типов батарей. Эта функция автоматически адаптирует процесс зарядки к использованию батареи.

Нужное количество заряда: переменное время поглощения

В случае небольшой разрядки батареи процесс поглощения сохраняется коротким, чтобы предотвратить перезарядку и чрезмерное образование газа. После долгого времени разрядки оно автоматически увеличивается, чтобы полностью зарядить аккумулятор.

Предотвращение повреждений из-за чрезмерного выделения газов: режим BatterySafe

Если для быстрой зарядки батареи был выбран высокий зарядный ток в сочетании с высоким поглощающим напряжением, повреждение из-за чрезмерного выделения газа будет предотвращаться путем автоматического ограничения скорости увеличения напряжения после того, как напряжение подачи газа было достигнуто.

Меньше обслуживания и старения, когда батарея не используется: режим хранения

Режим хранения активируется каждый раз, когда батарея не подвергалась разрядке в течение 24 часов. В режиме хранения напряжение снижается до 2,2 В/элемент (13,2 В для аккумулятора 12 В), чтобы минимизировать образование газов и коррозию положительных пластин. Раз в неделю напряжение повышается до уровня поглощения, чтобы «выровнять» батарею. Эта особенность предотвращает расслоение электролита и сульфатирование, а также ранний выход из строя батареи.

Два выхода постоянного тока для зарядки двух батарей

Главная клемма постоянного тока может подавать полный выходной ток. Второй выход, предназначенный для зарядки стартерной батареи, ограничен 4 А и имеет немного более низкое выходное напряжение.

Увеличение срока службы батареи: температурная компенсация

Датчик температуры (входит в комплект поставки) служит для снижения зарядного напряжения при повышении температуры аккумулятора. Это особенно важно для необслуживаемых аккумуляторов, которые в противном случае могут высохнуть из-за перезарядки.

Правильно выбранная величина зарядного напряжения

Потери напряжения из-за сопротивления кабеля можно компенсировать с помощью средства измерения напряжения непосредственно на шине постоянного тока или на клеммах аккумулятора.

Самостоятельное потребление: системы хранения солнечной энергии

Когда **Multi** / **Quattro** используется в конфигурации, в которой он будет возвращать энергию в сеть, необходимо включить параметры сетки соответствия, выбрав настройку кода страны с помощью инструмента **VEConfigure**.

2.4. АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ ТИПА UCG150-12

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 (MC-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 мм^2 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 на 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.
- При выполнении работ всегда надевайте подходящую защитную одежду.
- 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

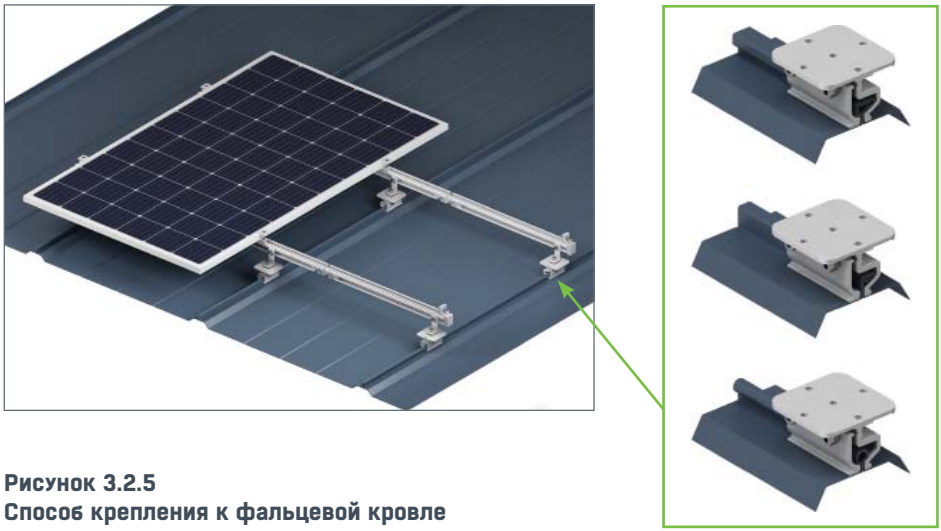
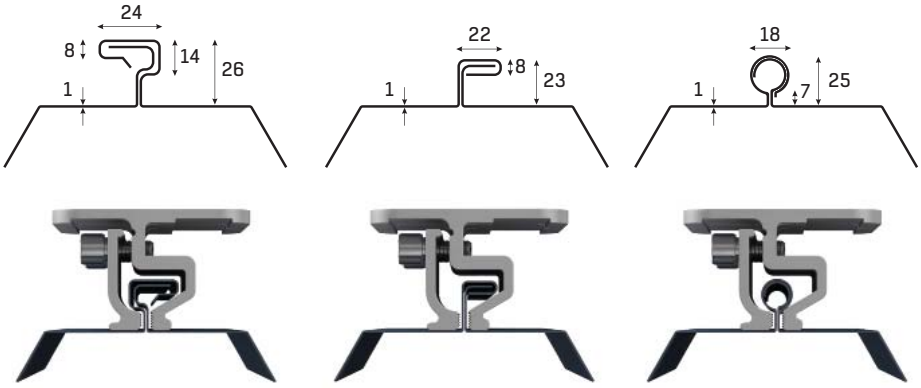


Рисунок 3.2.5
Способ крепления к фальцевой кровле

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 VICTRON SMARTSOLAR MPPT 150/60-MC4

- Установите оборудование в помещении, выдерживающем повышенные температуры.
- Убедитесь в отсутствии химических веществ, пластика, штор и другого текстиля в непосредственной близости расположения к оборудованию.
- Не разрешается устанавливать оборудование в помещениях с доступом посторонних лиц.
- Убедитесь, что оборудование используется в подходящих условиях эксплуатации. Не эксплуатируйте оборудование во влажных условиях. Не используйте прибор в потенциально взрывоопасных местах с присутствием газов или пыли.
- Обеспечьте достаточный воздушный зазор вокруг прибора для нормальной вентиляции. Во время установки предохраняйте солнечные модули от воздействия прямых солнечных лучей (например, накройте их).
- Никогда не дотрагивайтесь до неизолированных концов кабелей. Установщик должен обеспечить возможность снятия натяжения кабелей во избежание передачи напряжения на соединения ФЭМ. Используйте гибкий многовитковый медный кабель для батареи и соединения ФЭМ. Максимальный диаметр отдельных витков равен 0,4 мм/0,125 мм² (0.016 дюймов/AWG26). Кабель 25 мм², например, должен иметь не менее 196 витков (кручение класса 5 или выше, согласно VDE 0295, IEC 60228 и BS6360). Измерительный кабель AWG2 должен иметь не менее 259/26 витков (259 витков AWG26). Максимальная рабочая температура: ≥ 90°C.
- Установите контроллер заряда вертикально на негорючем основании, силовые клеммы которого направлены вниз. Установку производите рядом с батареей, но не над ней. Неверная компенсация внутренней температуры (т.е. разница условий для зарядного устройства и батареи, отличающаяся в 5 °C) может привести к уменьшению срока службы батареи. Мы рекомендуем устанавливать опцию **Smart Battery Sense**, если ожидается большая разница рабочих температур или их экстремальные значения.
- Установка батареи должна выполняться в соответствии с правилами хранения батарей. При подключении батареи и ФЭМ используйте **WireBox**.
- Используйте одну точку заземления (желательно поближе к батарее) во избежание неисправностей системы.
- Требуется использование защитного устройства от неправильного внешнего заземления (GFPD). Данные зарядные устройства MPPT не имеют встроенной защиты от неисправностей заземления. Минус электрической системы должен работать через GFPD с заземлением в одной (и только одной) точке. Зарядное устройство не должно подключаться к системе заземления сетям PV (только одна точка заземления).

3.4. МОНТАЖ ИНВЕРТОРА VICTRON MULTIPLUS C 24/2000/50-30

3.4.1. Установка



Для достижения наилучших результатов работы инвертор следует размещать на плоской поверхности

Для обеспечения бесперебойной работы при эксплуатации инвертора его следует использовать в местах, соответствующих следующим требованиям:

- Не размещайте устройство под прямыми солнечными лучами. Температура окружающего воздуха должна быть между -20 °C и 40 °C (влажность <95% без конденсации). Обратите внимание, что в экстремальных ситуациях, температура корпуса инвертора может превышать 70 °C.
- Не закрывайте воздушный поток вокруг инвертора. Оставьте вокруг инвертора не менее 10 сантиметров свободного пространства. Когда инвертор слишком горячий, он выключится. Когда инвертор достигнет безопасного уровня температуры, устройство автоматически перезапустится.

3.4.2. Заземление инвертора

Оборудование поставляется с клеммой защитного заземления. На входе переменного тока должно быть обеспечено неразрывное защитное заземление. Устройство **Multi** оснащено заземляющим реле, которое автоматически подключает нейтральный выход к контакту, если нет внешнего источника переменного тока. Это обеспечивает правильную работу выключателя утечки на землю, который подключен к выходу.

При стационарной установке заземление может быть обеспечено с помощью заземления провода на входе переменного тока. В противном случае должен быть заземлен корпус.

В мобильной установке разрыв соединения контура заземления приведет к одновременному отключению оборудования. В этом случае корпус должен быть подключен к шасси транспортного средства, или к корпусу, или к заземляющей плите (лодке). В случае лодки прямое соединение с берегом не рекомендуется из-за наличия потенциальной гальванической коррозии. Решением этой проблемы является использование изолирующего трансформатора.

3.4.3. Подключение кабелей к инвертору

Сетевой кабель должен быть подключен к разъему с помощью трехпроводного кабеля. Используйте трехжильный кабель с гибкой жилой и сечением не менее 1,5 мм².

При подключении кабелей переменного тока следуйте следующей пошаговой инструкции:

- Выходной кабель переменного тока можно подключить непосредственно к штекерному разъему. Обозначение конечных точек, слева направо: **«N»** — нейтральный, земля и **«L1»** — фаза. Также входной кабель переменного тока может быть подключен непосредственно к гнездовому разъему. Обозначение конечных точек, слева направо: **«L1»** — фаза, земля и **«N»** — нейтральный.
- Вставьте входной разъем в разъем переменного тока.
- Вставьте выходной разъем в разъем переменного тока.

3.4.4. Модели с пропускной способностью 50 А

AC–in

Входной кабель переменного тока может быть подключен к клеммной колодке **«AC–in»**. Слева направо: **«L»** (фаза), **«N»** (нейтраль) и **«PE»** (земля).

Вход переменного тока должен быть защищен плавким предохранителем или магнитным выключателем не более 50 А, а поперечное сечение кабеля должно иметь соответствующие размеры. Если входной источник переменного тока рассчитан на более низкое значение, предохранитель или магнитный выключатель должны иметь меньший размер.

AC-out-1

Выходной кабель переменного тока можно подключить к клеммной колодке **«AC-out»**.

Слева направо: **«L»** (фаза), **«N»** (нейтраль) и **«PE»** (земля).

Благодаря функции **PowerAssist Multi** можно добавить до 3 кВА (то есть 3000/230 = 13 А) к выходной мощности в периоды увеличения пиковой мощности вместе с максимальным входным током в 50 А. Это означает, что на выходе может подаваться ток до 50 + 13 = 63 А.

Должен быть включен автоматический выключатель утечки на землю класса А и предохранитель или автоматический выключатель, рассчитанный на ожидаемую нагрузку последовательно с выходом, а поперечное сечение кабеля должно иметь соответствующий размер. Максимальный номинал предохранителя или цепи выключателя — 63 А.

Возможен ряд дополнительных подключений: вторая батарея. **MultiPlus** имеет разъем для зарядки стартерной батареи.

3.4.5. Измерение напряжения

Для компенсации возможных потерь в кабеле во время зарядки необходимо подключить две шины считывания, с которых напряжение непосредственно идет на батарею или на положительную и отрицательную точки, которые могут быть измерены. Используйте провод сечением 0,75 мм².

Во время зарядки аккумулятора **MultiPlus** будет компенсировать падение напряжения на кабелях постоянного тока максимум до 1 Вольт. При увеличении падения напряжения более 1 В зарядный ток будет ограничен таким образом, что падение напряжения останется ограниченным до 1 В.

3.4.6. Датчик температуры

Датчик температуры может использоваться для зарядки с температурной компенсацией. Датчик должен быть установлен на отрицательном полюсе батареи.

3.4.7. Дистанционное управление

Продукт может управляться дистанционно двумя способами:

1) С помощью внешнего выключателя. Работает только в том случае, если переключатель на **MultiPlus** установлен в положение **«включено»**.
2) С помощью многофункциональной панели управления (подключенной к одному из двух разъемов RJ48 В). Работает только если переключатель на **MultiPlus** установлен на **«включено»**.

Можно подключить только один пульт дистанционного управления, либо коммутатор, либо многофункциональную панель управления.

3.4.8. Программируемые реле

Модели с пропускной способностью 16 А оснащены одним программируемым реле, которое по умолчанию установлено как реле аварийного сигнала. Тем не менее реле может быть запрограммировано для других видов защит, например, как реле для стартера генератора.

Модели с пропускной способностью 50 А оснащены тремя программируемыми реле.

3.4.9. Программируемые аналоговые/цифровые порты ввода/вывода

Модели с пропускной способностью 16 А оснащены одним, а модели с пропускной способностью 50 А — двумя аналоговыми/цифровыми портами ввода/вывода.

Эти порты могут использоваться для нескольких целей. Одним из приложений является связь с BMS литий-ионной батареей.

3.4.10. Вспомогательный выход переменного тока (AC-out-2)

Помимо обычного бесперебойного выхода, имеется второй выход (**AC-out-2**), который отключает свою нагрузку в случае работы батареи.

В случае работы от батареи выход **AC-out-2** отключается. После того как источник переменного тока стал доступным, **AC-out-2** снова подключается с задержкой по времени в 2 минуты, чтобы стабилизировать генератор перед подключением мощной нагрузки.

3.4.11. Параллельное соединение

Устройство MultiPlus может быть подключено параллельно с несколькими одинаковыми устройствами. Для осуществления соединения между устройствами используйте стандартные кабели RJ45 UTP.

Система (одна или несколько панелей управления **MultiPlus**) потребует последующей конфигурации.

Требования для параллельного подключения устройств MultiPlus

- Подключайте параллельно не более 6 устройств.
- Подключайте параллельно только идентичные устройства.
- Соединительные кабели постоянного тока должны быть одинаковой длины и поперечного сечения.
- Если используется положительная и отрицательная точка распределения постоянного тока, поперечное сечение соединения между батареями и точкой распределения постоянного тока должно быть равно сумме требуемых сечений соединений между точкой распределения и модулями **MultiPlus**.
- Не размещайте блоки **MultiPlus** слишком близко друг к другу, чтобы таким образом обеспечить естественную вентиляцию между устройствами.
- Кабели **UTP** должны быть подключены напрямую от одного устройства к другому (и к удаленной панели). Использование соединительных / разветвительных коробок не допускается.
- Датчик температуры аккумулятора необходимо подключать только к одному устройству в системе. Если необходимо измерить температуру нескольких батарей, вы можете также подключить датчики других устройств **MultiPlus** в системе (максимум один датчик на **MultiPlus**). Температурная компенсация во время зарядки аккумулятора реагирует на датчик, указывающий на самую высокую температуру.
- К системе может быть подключено только одно средство дистанционного управления (панель или переключатель).

3.4.12. Трехфазный режим

Устройство **MultiPlus** также может использоваться в 3-фазной конфигурации (Y). С этой целью соединение между устройствами осуществляется посредством стандартных кабелей **RJ45 UTP** (такие же, как для параллельной работы).

MultiPlus не подходит для трехфазной конфигурации треугольника (Δ).

3.5. МОНТАЖ АКБ ULTRACELL UCG150-12

Гелевая АКБ должна быть размещена в сухом помещении с температурой воздуха в пределах от +5 °С до +40 °С.

Устанавливать аккумулятор рядом с источником тепла крайне нежелательно. То же самое относится и к источникам разряда в виде искр, потому что гелевая АКБ может давать легковоспламеняющиеся газы.

4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ

4.1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ФЭМ

Фотоэлектрические модули Хевел были разработаны и испытаны для максимальной распределенной на модуль нагрузки 5400 Па (при лицевой нагрузке). Этой нагрузкой может быть любая комбинация из снега, льда и ветра.

- 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 используйте сломанный или поврежденный модуль!

ВНИМАНИЕ!

Не допускается эксплуатация ФЭМ за пределами диапазонов температур, влажности и нагрузок, предусмотренных заводом-изготовителем.

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

4.3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И НАСТРОЙКА КОНТРОЛЛЕРА ЗАРЯДА VICTRON SMARTSOLAR MPPT 150/60-MC4

4.3.1. Настройка PV

Контроллеры будут работать только в том случае, если напряжение PV превышает напряжение батареи (V_{bat}). Напряжение PV-модулей должно превышать V_{bat} + 5V для запуска контроллера. После этого минимальное напряжение PV составит Vbat + 1V. Максимальное напряжение открытой PV цепи: 150 В.

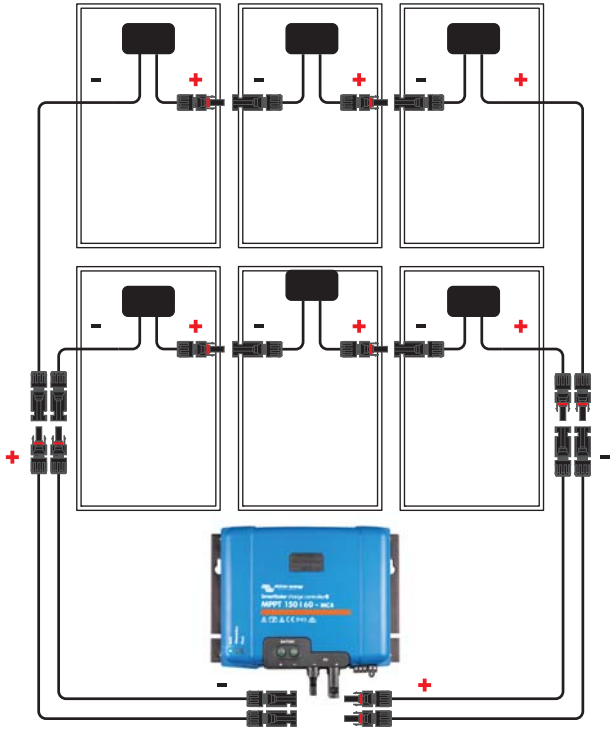
При низкой температуре напряжение холостого хода солнечной батареи на 216 ячеек может превышать 150 В, а напряжение разомкнутой цепи массива 360 ячеек может превышать 250 В, в зависимости от местных условий и технических характеристик ячейки. В этом случае количество ячеек в серии должно быть уменьшено.

4.3.2. Последовательность подключения кабелей

Подключение кабелей необходимо производить в следующей последовательности:

1. Подключите аккумулятор.
2. При необходимости подключите дистанционное включение-выключение и программируемое реле.
3. Подключите солнечную батарею (при подключении с обратной полярностью контроллер нагревается, но не заряжает батарею).

Рисунок 4.3.2.1
Схема подключения постоянного тока для комплекта A5



4.3.3. Дистанционное включение / выключение

Левая клемма подключена к внутреннему источнику питания 3,3 В с резистором в цепь для защиты от короткого замыкания.

Правый терминал (обозначенный как **«+»** или как **«H»**) переключит контроллер, если подано напряжение более 3 В, и выключит контроллер, если подано напряжение менее 2 В.

Рекомендуемое использование удаленного включения-выключения:

- переключатель между левой и правой клеммой
- переключатель между аккумулятором плюс и правой клеммой
- переключатель между правой клеммой и клеммой отключения заряда **VE.Bus BMS**.

4.3.4. Конфигурация контроллера с поворотным переключателем

Полностью программируемый алгоритм зарядки и восемь предварительно запрограммированных алгоритмов зарядки, выбираемых с помощью поворотного переключателя.

ПОЗИ-ЦИЯ	ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ ТИП БАТАРЕИ	НАПРЯЖЕНИЕ НОМИНАЛЬ-НОГО ЗАРЯДА, В	НАПРЯЖЕНИЕ РЕЖИМА ПОДДЕРЖАНИЯ ЗАРЯДА, В	НАПРЯ-ЖЕНИЕ СТАБИЛИ-ЗАЦИИ	DV/DT MV/°C
0	Gel Victron long life (OPzV) Gel exide A600 (OPzV) Gel MK	28,2	27,6	31,8@8%	-32
1	Gel Victron глубокой разрядки Gel Exide A200 AGM Victron глубокой разрядки Стационарная трубчатая пластина (OPzS)	28,6	27,6	32,2@8%	-32
2	Настройки по умолчанию Gel Victron глубокой разрядки Gel Exide A200 AGM Victron глубокой разрядки Стационарная трубчатая пластина (OPzS)	28,8	27,6	32,4@8%	-32
3	AGM спиральная ячейка Стационарная трубчатая пластина (OPzS) Rolls AGM	29,4	27,6	33,0@8%	-32
4	Пластинчатые тяговые батареи PzS или OPzS	29,8	27,6	33,4@25%	-32
5	Пластинчатые тяговые батареи PzS или OPzS	30,2	27,6	33,8@25%	-32
6	Пластинчатые тяговые батареи PzS или OPzS	30,6	27,6	34,2@25%	-32
7	Литий-железо-фосфатная (LiFePo4) батарея	28,4	27,0	n.a.	0

Бинарный светодиодный код помогает определить положение поворотного переключателя. После изменения положения поворотного переключателя светодиоды будут мигать в течение 4 следующих секунд.

ПОЗИЦИЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ	СВЕТОДИОД МАКСИМАЛЬНОГО ЗАРЯДА	СВЕТОДИОД НОМИНАЛЬНОГО ЗАРЯДА	СВЕТОДИОД ПОДДЕРЖАНИЯ ЗАРЯДА	ЧАСТОТА МИГАНИЯ
0	1	1	1	Быстро
1	0	0	1	Медленно
2	0	1	0	Медленно
3	0	1	1	Медленно
4	1	0	0	Медленно
5	1	0	1	Медленно
6	1	1	0	Медленно
7	1	1	1	Медленно

4.3.5. Информация о зарядке аккумулятора

Контроллер заряда начинает новый цикл зарядки каждое утро, когда солнце начинает светить.

4.3.6. Настройки по умолчанию

Максимальная продолжительность периода поглощения определяется напряжением батареи, которое измеряется непосредственно перед утренним запуском солнечного устройства.

НАПРЯЖЕНИЕ БАТАРЕИ (@START-UP)	МАКСИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ПОГЛОЩЕНИЯ
Vb < 23,8V	6 ч
23,8V < Vb < 24,4V	4 ч
24,4V < Vb < 25,2V	2 ч
Vb > 25,2V	1 ч

4.3.7. Поиск проблемы

ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	РЕШЕНИЕ
Зарядное устройство не работает	Нарушена обратная связь PV	Подключите корректно PV
	Неверно подключен аккумулятор	Перегорел несменный предохранитель. Обратитесь к производителю по поводу ремонта.
Батарея не заряжается полностью	Плохое контактное соединение	Проверьте контактные соединения
	Большие потери в кабельных линиях	Используйте кабельные линии большего сечения
	Большая разница температур между зарядным устройством и батареей (Tambient_chrg> Tambient_batt)	Убедитесь, что условия окружающей среды соответствуют условиям работы для зарядного устройства и батареи
	Только для систем 24 В или 48 В: неправильно выбранное напряжение (например, 12 В вместо 24 В)	Установите контроллер вручную, как требует система напряжения
Батарея в настоящее время перегружена	Ячейка батареи повреждена	Замените батарею
	Большая разница температур между зарядным устройством и батареей (Tambient_chrg> Tambient_batt)	Убедитесь, что условия окружающей среды соответствуют условиям работы для зарядного устройства и батареи

Коды ошибок

НОМЕР ОШИБКИ	ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
б/н	ЖК-дисплей не загорается (нет подсветки, ЖК-дисплей не работает)	Если PV и напряжение батареи ниже 6 В, то ЖК-дисплей не загорится. **Убедитесь, что ЖК-дисплей правильно вставлен в разъем.**

НОМЕР ОШИБКИ	ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
б/н	ЖК-дисплей не загорается (подсветка работает, нет дисплея, зарядное устройство работает)	Это может быть связано с низкой температурой окружающей среды: если температура окружающей среды ниже -100 °C (140 F), ЖК-сегменты могут стать расплывчатыми, при температуре ниже -200 °C (-40 F) ЖК-сегменты могут стать невидимыми. **Во время зарядки ЖК-дисплей прогреется, и экран станет видимым.**
б/н	Контроллер заряда не заряжает аккумулятор	ЖК-дисплей показывает, что заряд тока составляет 0 А. **Проверьте полярность солнечных батарей.** **Проверьте выключатель батареи.** **Проверьте, есть ли индикация ошибки на ЖК-дисплее.** **Убедитесь, что зарядное устройство установлено в положение «ON» в меню.** **Проверьте, подключен ли удаленный вход.** **Проверьте правильность выбранной системы напряжения.**
б/н	Высокая температура: значок термометра мигает	Эта ошибка сигнализирует о снижении выходного тока из-за высокой температуры. **Проверьте температуру окружающей среды.** **Ошибка будет автоматически сброшена после отключения.**
Ошибка **№2**	Напряжение батареи очень высокое (более 76,8 В)	Эта ошибка может быть связана с другой зарядкой оборудования, подключенного к аккумулятору или неисправностью в контроллере заряда. **Ошибка будет автоматически сброшена после исчезновения напряжения.**
Ошибка **№17**	Контроллер перегревается, несмотря на уменьшение выходного тока	Эта ошибка автоматически исчезнет после того, как зарядное устройство остынет. **Проверьте температуру в помещении, в котором установлено устройство.**
Ошибка **№18**	Контроллер перегрузки по току	Эта ошибка будет автоматически сброшена после отключения контроллера заряда от всех источников питания. **Подождите 3 минуты и включите питание снова.** **Если ошибка сохраняется, вероятно, контроллер заряда неисправен.**
Ошибка **№20**	Время максимального заряда превышено	Эта ошибка может возникнуть, когда время защиты максимального заряда активно, а напряжение номинального заряда батареи не достигнуто после 10 часов зарядки. **Ошибка не будет сброшена автоматически.** **Для обычных солнечных установок рекомендуется не использовать защиту максимального заряда.**
Ошибка **№21**	Текущая проблема с датчиком	Эта ошибка не сбрасывается автоматически. **Вероятно, неисправен контроллер заряда.**

НОМЕР ОШИБКИ	ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
Ошибка **№26**	Датчик перегрелся	Перегрев контактных соединений. **Проверьте проводку и закрепите болтовые контактные соединения, если это возможно.** **Ошибка сбросится автоматически.**
Ошибка **№33**	Перенапряжение PV	Эта ошибка свидетельствует о том, что напряжение конфигурации PV-массива относительно открытой цепи является критическим для этого зарядного устройства. **Проверьте конфигурацию и, если требуется, реорганизуйте панели.** **Ошибка автоматически сбросится после того, как PV-напряжение достигнет безопасного предела.**
Ошибка **№34**	Перегрузка по току PV	Ток от массива солнечных панелей превысил 75А. Эта ошибка может быть сгенерирована из-за внутренней системной ошибки. **Отключите зарядное устройство от источника питания, подождите 3 минуты и включите снова.** **Если ошибка не исчезла, вероятно, контроллер неисправен.**
Ошибка **№38**	Отключение устройства из-за перенапряжения батареи	Для защиты аккумулятора от перезарядки вход панели отключен. **Отсоедините солнечные батареи, затем отсоедините аккумулятор, подождите 3 минуты, снова подключите батарею, а затем панели. Если ошибка сохраняется, вероятно, неисправен контроллер заряда**.
Ошибка **№65**	Предупреждение о связи	Потеряна связь с одним из параллельных контроллеров. **Чтобы убрать предупреждение, выключите и снова включите контроллер.**
Ошибка **№66**	Несовместимое устройство	Контроллер работает параллельно другому контроллеру с разными настройками и/или имеется другой алгоритм заряда. **Убедитесь, что все настройки одинаковы и обновите прошивку на всех зарядных устройствах до последней версии.**
Ошибка **№67**	Соединение с BMS потеряно	Если соединение с BMS потеряно, **проверьте соединение (кабель/связь по Bluetooth)**. Когда зарядное устройство снова начнет работать в автономном режиме, **перейдите в меню настроек «BMS», от «Y» до «N»**.
Ошибка **№114**	Слишком высокая температура процессора	Проверьте температуру в помещении, где установлено устройство. Ошибка будет сброшена после охлаждения процессора. **Проверьте корректность монтажа, обратившись к руководству. Если ошибка сохраняется, вероятно, контроллер неисправен.**

НОМЕР ОШИБКИ	ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
Ошибка **№116**	Данные калибровки потеряны	Эта ошибка не сбрасывается автоматически.
Ошибка **№119**	Данные настроек потеряны	Эта ошибка не сбрасывается автоматически. **Восстановите настройки по умолчанию в меню настроек. Отключите контроллер заряда от всех источников питания, подождите 3 минуты и включите питание снова.**

4.4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНВЕРТОРА VICTRON MULTIPLUS C 24/2000/50-30

4.4.1. Переключатель вкл. / выкл. / только зарядное устройство

При включении **«Вкл.»** устройство полностью функционирует. Инвертор включится, когда загорится светодиод **«Инвертор включен»**. Напряжение переменного тока, подключенное к клемме **«AC in»**, будет переключено на клемму **«AC out»**, если оно соответствует техническим характеристикам.

При выключении инвертора загорится светодиод **«Включено»**, и зарядное устройство начинает заряжаться. В зависимости от режима загорятся светодиоды **«Режим максимального заряда»**, **«Режим номинального заряда»** или **«Режим поддержания»**.

Если напряжение на клемме **«AC-in»** будет отклонено, инвертор включится.

Когда переключатель находится в положении **«Только зарядное устройство»**, будет работать только зарядное устройство Multi (при наличии сетевого напряжения). В этом режиме входное напряжение также подается на клемму **«AC out»**.

Если требуется только функция зарядного устройства, убедитесь, что переключатель находится в положении «Только зарядное устройство». Так вы предотвратите включение инвертора в случае потери сетевого напряжения и возникшую вследствие этого разрядку батарей.

4.4.2. Пульт дистанционного управления

Дистанционное управление возможно с помощью 3-позиционного переключателя или панели управления **Multi**. Панель **Multi Control** имеет простую поворотную ручку, с помощью которой можно установить максимальный ток на входе переменного тока.

4.4.3. Уравнивание

Тяговые батареи требуют регулярной дополнительной зарядки. В режиме выравнивания **MultiPlus** заряжается с повышенным напряжением в течение одного часа (на 1 В выше напряжения поглощения для батареи 12 В, на 2 В — для батареи 24 В). Ток зарядки ограничен 1/4 от установленного значения **«Режим максимального заряда»** и **«Режим номинального заряда»**, светодиоды мигают с перерывами.

Режим выравнивания обеспечивает более высокое зарядное напряжение.

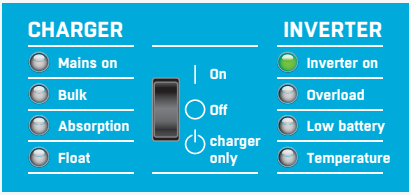
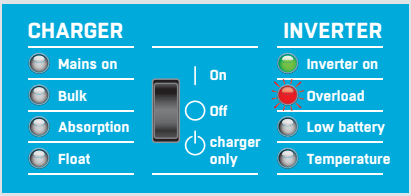
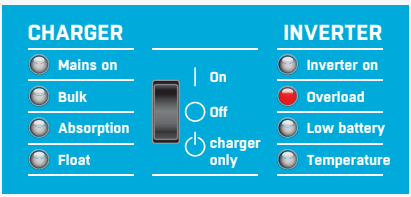
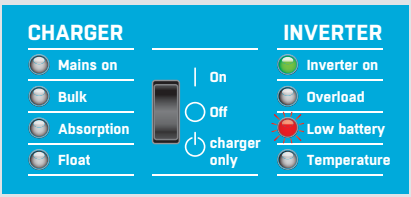
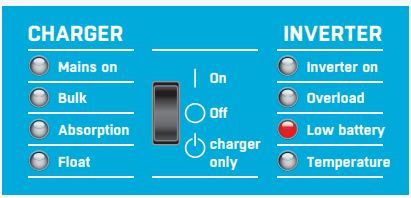
Перед дополнительной зарядкой устройства должны быть отключены.

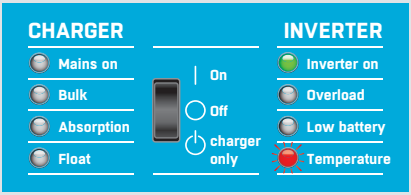
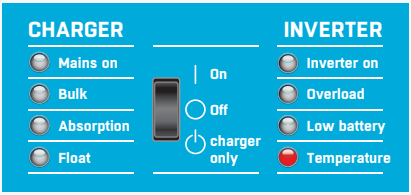
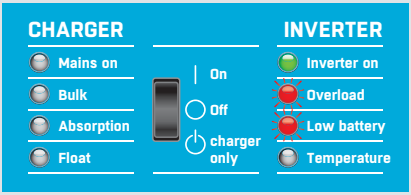
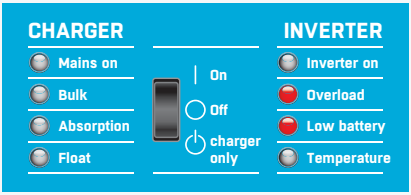
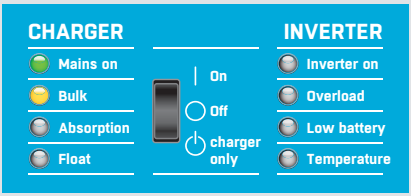
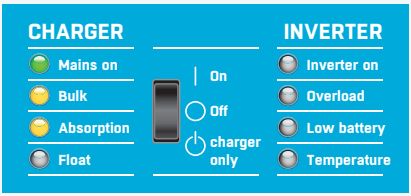
4.4.4. Световая индикация

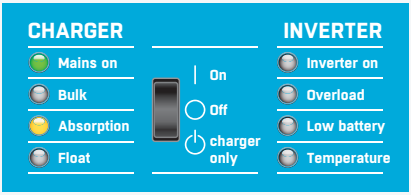
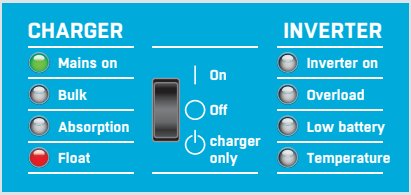
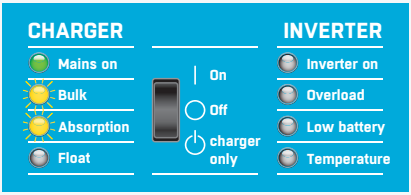
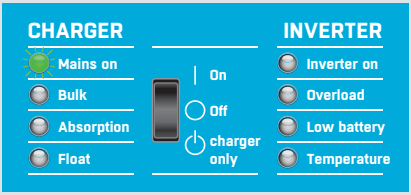
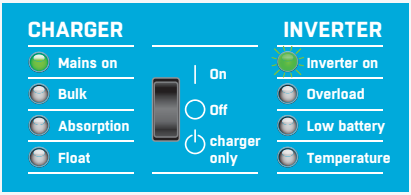

Светодиод не горит


Светодиод мигает


Светодиод горит

ИНДИКАЦИЯ	СТАТУС
	Аккумулятор почти разряжен.
	Номинальная мощность инвертора превышена. Светодиод «перегрузки» мигает.
	Инвертор выключен из-за перегрузки или короткого замыкания.
	Аккумулятор почти полностью разряжен.
	Инвертор отключился из-за низкого напряжения батареи.

ИНДИКАЦИЯ	СТАТУС
	Внутренняя температура достигает критического уровня.
	Инвертор отключился из-за слишком высокой температуры электроники.
	Если светодиоды попеременно мигают, то батарея почти разряжена либо превышен номинальный выход. Если одновременно мигают «перегрузка» и «низкий заряд батареи», значит пульсирующее напряжение на клеммах аккумулятора слишком высоко.
	Инвертор выключен из-за избыточного пульсирующего напряжения на батарее.
	Входное напряжение переменного тока переключается, и зарядное устройство работает в объемном режиме.
	Сетевое напряжение коммутируется, и зарядное устройство включено. Заданное напряжение поглощения еще не было достигнуто (режим BatterySafe).

ИНДИКАЦИЯ	СТАТУС
	Сетевое напряжение коммутируется, и зарядное устройство работает в режиме поглощения.
	Сетевое напряжение коммутируется, и зарядное устройство работает в режиме поддержания.
	Сетевое напряжение коммутируется, и зарядное устройство работает в режиме выравнивания.
	Выходной переменный ток равен заданному максимальному входному току. Ток заряда уменьшен до 0.
	Вход переменного тока переключается, но нагрузка требует больше тока, чем заданный максимальный входной ток. Инвертор включен, необходимо обеспечить дополнительный ток.

4.4.5. Пульт дистанционного управления

Настройки могут быть изменены только квалифицированным инженером-электриком. Внимательно прочитайте инструкции перед внесением изменений. Во время настройки зарядного устройства вход переменного тока должен быть отключен.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Частота инвертора, Гц	50
Диапазон входных частот, Гц	45-65
Диапазон входного напряжения переменного тока, В	180-265
Напряжение инвертора переменного тока, В	230
Автономный / параллельный / 3-фазный автономный	Автономный
Автоматический ограничивающий выключатель AES	Отключено
Релейная защита от замыкания на землю	Включено
Зарядное устройство, вкл./выкл.	Включено
Зарядный ток	75% от максимального зарядного тока
Алгоритм зарядки аккумулятора	Четырехступенчатый адаптивный с режимом BatterySafe
Тип батареи	Victron Gel Deep Discharge (также подходит для аккумуляторов глубокого разряда Victron AGM)
Автоматическая выравнивающая зарядка	Отключена
Напряжение номинального заряда, В	14,4 / 28,8 / 57,6
Время абсорбции	до 8 часов (в зависимости от максимального времени)
Напряжение поддерживающего заряда, В	13,8 / 27,6 / 55,2
Напряжение накопления заряда (хранения), В	13,2 / 26,4 / 52,8 (не регулируется)
Повторное время поглощения, часов	1
Интервал поглощения повторения, дней	7
Защита режима максимального заряда	Отключена
Предел входного переменного тока, А	50 или 16, в зависимости от модели (регулируемый предел тока для **PowerControl** и функции **PowerAssist**)
Функция ИБП	Включена
Ограничитель динамического тока	Выключен
Слабая сеть	Отключено
BoostFactor	2
Программируемая функция реле тревоги	Реле тревоги
Вспомогательный выход, А	16
PowerAssist	Включено

4.4.6. Объяснение настроек

Частота инвертора

Выходная частота, если на входе нет переменного тока. Регулируемость: 50 Гц, 60 Гц.

Диапазон входных частот

Диапазон входных частот, принятый **Multi**, синхронизируется в этом диапазоне с частотой переменного тока. Выходная частота тогда равна входной частоте.
Регулируемость: 45—65 Гц, 45—55 Гц, 55—65 Гц.

Диапазон входного напряжения

Диапазон напряжения, принятый **Multi**, синхронизируется в этом диапазоне с входным напряжением по переменному току.
Выходное напряжение тогда равно входному напряжению.
Нижний предел: 180—230 В.
Верхний предел: 230—270 В.

Напряжение инвертора

Выходное напряжение **Multi** в режиме работы от батареи. Регулируемость: 210—245 В.

Автономный / параллельный режим / 2-3 фазы (только для моделей на 800 ВА и 1200 ВА)

Используя несколько устройств, можно:
• увеличить общую мощность инвертора (несколько устройств подключаются параллельно)
• создать двухфазную систему
• создать 3-х фазную систему.
Стандартные настройки продукта предназначены для автономной работы.

Режим поиска

Если включен режим поиска, энергопотребление в режиме холостого хода уменьшается примерно на 70%. **Multi** при работе в режиме инвертора отключается в случае отсутствия нагрузки или при очень низкой нагрузке и затем включается каждые две секунды на короткий период. Если выходной ток превысит установленный уровень, инвертор продолжит работу. Если нет, инвертор снова закроется вниз.
Режим поиска можно установить с помощью DIP-переключателя. Параметры **«выключить»** и **«оставаться включенным»** можно настроить с помощью **VEConfigure**.

Стандартные настройки:
Выключение: 30 Вт (линейная нагрузка).
Включите: 60 Вт (линейная нагрузка).

AES (автоматический ограничивающий выключатель)

Вместо режима поиска можно также выбрать режим **AES** (с помощью **VEConfigure**). Если этот параметр включен, энергопотребление в режиме холостого хода и при низких нагрузках уменьшается на 20%, немного ухудшая синусоидальное напряжение.

Защита от замыкания на землю

Нейтральный проводник переменного тока заземлен на массу, когда реле защиты от токов короткого замыкания обратной последовательности включено. Это обеспечивает правильную работу защиты на выходе. Если во время работы инвертора требуется незаземленный выход, эта функция должна быть выключена (используйте **VE-Configure**).

Тип аккумулятора

Стандартная настройка наиболее подходит для глубокого разряда **Victron Gel Deep Discharge**, **Gel Exide A200**, а также для трубчатых пластинчатых стационарных батарей (**OPzS**). Эта настройка также может быть использована для других батарей: например, **Victron AGM Deep Discharge** и других аккумуляторов **AGM**, а также для некоторых типов плоских кислотных аккумуляторов. С помощью **DIP-переключателя** могут быть установлены четыре типа зарядных напряжения. С помощью **VEConfigure** можно настроить алгоритм зарядки для аккумуляторов любого типа (никель-кадмиевые аккумуляторы, литий-ионные аккумуляторы).

Автоматическая выравнивающая зарядка

Этот параметр предназначен для трубчатых пластин тяговых аккумуляторов. После того как зарядный ток уменьшится до значения менее 10% от установленного максимального тока, напряжение во время поглощения уменьшится до 2,83 В на ячейку (34 В для батареи 24 В).

Защита режима максимального заряда

Если для этого параметра установлено значение **«Вкл»**, время массовой зарядки ограничено 10 часами. Более длительное время зарядки может указывать на системную ошибку (например, короткое замыкание батареи).
Не регулируется с помощью DIP-переключателей.

Предел входного переменного тока

Это текущие настройки ограничения, при которых **PowerControl** и **PowerAssist** начинают работать.

Диапазон настройки **PowerAssist**:
• от 2,3 А до 16 А для моделей с пропускной способностью 16 А
• от 5,3 А до 50 А для моделей с пропускной способностью 50 А.
Заводская настройка: максимальное значение (16 А или 50 А).

Функция ИБП

Если этот параметр установлен в положении **«Вкл»** и AC на входе не работает, устройство **MultiPlus** практически сразу переключается на работу инвертора.
Устройство **MultiPlus** может использоваться в качестве источника бесперебойного питания (ИБП) для чувствительного оборудования, такого как компьютеры или системы связи.

Рекомендация: выключите функцию ИБП, если MultiPlus не может синхронизироваться или постоянно переключается на работу инвертора.

Слабая сеть

Сильное искажение входного напряжения может привести к тому, что зарядное устройство практически не будет работать. Если установлена функция **WeakAC**, зарядное устройство будет также принимать сильно искаженное напряжение за счет большего искажения входного тока.

Рекомендация: включите WeakAC, если зарядное устройство почти не заряжается или вообще не заряжается (что бывает довольно редко). Также включите динамический ограничитель тока и при необходимости одновременно уменьшите максимальный зарядный ток, чтобы предотвратить перегрузку генератора.

Когда WeakAC включен, максимальный ток зарядки уменьшается примерно на 20%. Не регулируется с помощью DIP-переключателей.

BoostFactor

Измените значение этого параметра только после консультации с **Victron Energy** или с инженером, обученным **Victron Energy**! Не регулируется с помощью DIP-переключателей.

Ппрограммируемое реле

Модели с пропускной способностью 16 А оснащены одним программируемым реле, которое по умолчанию установлено как реле аварийного сигнала. Тем не менее, реле может быть запрограммировано для всех видов других применений — например, как реле стартера для генератора.

Модели с пропускной способностью 50 А оснащены тремя программируемыми реле. Не регулируется с помощью DIP-переключателей.

Вспомогательный выход переменного тока (AC-out-2)

Помимо бесперебойного выхода, имеется второй выход (**AC-out-2**), который отключает нагрузку в случае работы от батареи и немедленно отключается сам. После того как источник переменного тока станет доступным, **AC-out-2** снова подключается с задержкой по времени в 2 минуты, чтобы стабилизировать генератор перед подключением тяжелой нагрузки.

Конфигурация с DIP-переключателями

Ряд настроек можно изменить с помощью DIP-переключателей.

При изменении настроек с помощью DIP-переключателей в параллельной или двухфазной/трехфазной системе следует учитывать, что не все настройки актуальны по всем Multis.

ПРИМЕЧАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

Система, в которой для создания одной фазы переменного тока используется более одного **Multi**, называется параллельной системой. В этом случае один из Multi будет контролировать всю фазу. Другие устройства будут просто координировать выполнение некоторых функций.
С помощью 2 или 3 **Multi** также возможно создать больше фаз переменного тока (двухфазных или трехфазных) . В этом случае **Multi** в фазе **L1** называется **«Лидер»**. **Multi** в фазе **L2** (и **L3**, если доступно) будет генерировать ту же частоту переменного тока, но будет следовать за **L1** с фиксированным фазовым сдвигом.

Настройка параллельных или двухфазных / трехфазных систем должна выполняться с помощью программного обеспечения.

4.4.7. Установка настроек (одинаковые на всех Multis)

Общая процедура

Включите **Multi**, желательно без нагрузки и без переменного напряжения на входе. **Multi** будет работать в режиме инвертора.

Шаг 1

Установите DIP-переключатели для:
- требуемого ограничения тока на входе переменного тока
- **AES** (актуально только в системах с 1 **Multi** на фазу)
- ограничения зарядного тока (актуально только для **Master**/**Leader**).

Нажмите и удерживайте кнопку **«Вверх»** в течение 2 секунд (верхняя кнопка справа от DIP-переключателей), чтобы сохранить необходимые настройки. Теперь вы можете повторно использовать DIP-переключатели, чтобы применить оставшиеся настройки (шаг 2).

Шаг 2 (прочие настройки)

Установите DIP-переключатели для настройки:

- напряжения заряда
- времени поглощения
- адаптивной зарядки
- динамического ограничителя тока
- функции ИБП
- преобразователя напряжения
- частоты преобразователя (актуально только для **Master**/**Leader**).

Нажмите и удерживайте кнопку **«Вниз»** в течение 2 секунд (нижняя кнопка справа от DIP-переключателей), чтобы сохранить настройки после того, как DIP-переключатели будут установлены в правильном положении. Теперь вы можете оставить DIP-переключатели в выбранных положениях, поэтому прочие настройки всегда могут быть восстановлены.

Примечание: в параллельных или двухфазных/трехфазных системах эту процедуру необходимо повторить для всех систем Multis.

ПОДРОБНАЯ ИНСТРУКЦИЯ

Шаг 1.
Ограничение входного переменного тока (по умолчанию: 16 А для моделей с макс. 16 А сквозного тока и 50 А для моделей с макс. 50 А сквозного тока)

ВНИМАНИЕ!

DIP-переключатели ds2 и ds1 не используются на шаге 1.

Когда входной переменный ток, потребляемый **Multi**, из-за подключенных нагрузок и зарядного устройства возрастает и может превысить переменный ток при ограничении входного тока, **Multi** сначала уменьшит свой зарядный ток (**PowerControl**), а затем при необходимости подаст дополнительную мощность от батареи (**PowerAssist**).Таким образом, **Multi** попытается предотвратить превышение входного тока установленного предела.

Предел входного переменного тока может быть установлен на восемь различных значений с помощью DIP-переключателей. С помощью многофункциональной панели управления можно установить переменный предел тока для входа переменного тока.

Инструкция: предел входного переменного тока можно установить с помощью DIP-переключателей **ds8**, **ds7** и **ds6** (настройка по умолчанию: 50 А, автоматически ограничивается 16 А в 16 А-модели).

Порядок действий: установите DIP-переключатели, согласно таблице ниже.

Иногда производители небольших генераторов указывают завышенные значения номинальной мощности. В подобных случаях текущий предел должен быть установлен на гораздо более низкое значение, чем потребовалось бы, согласно данным, указанным производителем.

DS8	DS7	DS6	ПРИМЕЧАНИЕ
off	off	off = 6 A	1,4 кВА при 230 В
off	off	on = 10 A	2,3 кВА при 230 В
off	on	off = 12 A	2,8 кВА при 230 В
off	on	on = 16 A	3,7 кВА при 230 В
on	off	off = 20 A	4,6 кВА при 230 В (для версии 50 A)
on	off	on = 25 A	5,7 кВА при 230 В (для версии 50 A)
on	on	off = 30 A	6,9 кВА при 230 В (для версии 50 A)
on	on	on = 50 A	11,5 кВА при 230 В (для версии 50 A)

AES

Порядок действий: установите **ds5** на требуемое значение.

DS5	AES
off =	AES off
on =	AES on

Параметр AES действует только в том случае, если устройство используется автономно.

Ограничение тока зарядки аккумулятора (настройка по умолчанию 75%)

Для максимального срока службы свинцово-кислотных аккумуляторов следует применять зарядный ток от 10% до 20% от емкости (A*ч). Прилагаемый датчик температуры автоматически подстраивает зарядное напряжение к температуре батареи.

Если потребуется более быстрая зарядка и последующий более высокий ток:

- Должен быть установлен датчик температуры, так как быстрая зарядка может привести к значительному повышению температуры аккумуляторной батареи. Также с помощью датчика температуры напряжение заряда будет адаптировано к более высокой температуре (т.е. понижено).
- Время объемного заряда иногда будет настолько коротким, что фиксированное время поглощения будет более приемлемым.

Порядок действий: ток заряда аккумулятора можно установить в четыре этапа, используя DIP-переключатели **ds4** и **ds3** (настройка по умолчанию: 75%).

DS4	DS3
off =	off = 25 %
off =	off = 50 %
on =	off = 75 %
on =	off = 100 %

Когда WeakAC включен, максимальный ток зарядки уменьшается со 100% до 80%.

ВНИМАНИЕ!

Если последние 3 цифры прошивки Multi находятся в диапазоне 100 (таким образом, номер прошивки xxxx1xx, где x — любое число), тогда ds1 и ds 2 используются для установки Multi в автономном, параллельном или трехфазном режиме.

Шаг 2.
Прочие настройки (не синхронизируются)

ds8-ds7: настройка напряжения зарядки (не относится к L2, L3)

DS8-DS7	НАПРЯЖЕНИЕ В РЕЖИМЕ НОМИНАЛЬНОГО ЗАРЯДА	НАПРЯЖЕНИЕ В РЕЖИМЕ ПОДДЕРЖАНИЯ	НАПРЯЖЕНИЕ В РЕЖИМЕ ХРАНЕНИЯ	ПОДХОДИТ ДЛЯ
off off	14,1 28,2 56,4	13,8 27,6 55,2	13,2 26,4 52,8	Gel Victron Long Life (OPzV) Gel Exide A600 (OPzV) Gel MK battery
off on	14,4 28,8 57,6	13,8 27,6 55,2	13,2 26,4 52,8	Gel Victron Deep Discharge Gel Exide A200 AGM Victron Deep Discharge со стационарными трубчатыми пластинами (OPzS)
on off	14,7 29,4 58,8	13,8 27,6 55,2	13,2 26,4 52,8	AGM Victron Deep Discharge с трубчатыми пластинами в тяговых батареях в режиме поддержания для AGM со спиральной ячейкой
on on	15,0 30,0 60,0	13,8 27,6 55,2	13,2 26,4 52,8	Тяговые батареи с трубчатыми пластинами или аккумуляторами OPzS в циклическом режиме

ds6-ds1

DS6	время поглощения (не для L2, L3)	on = 8 часов	off = 4 часа
DS5	алгоритм адаптивной зарядки (не для L2, L3)	on = активно	off =неактивно
DS4	динамический ограничитель тока	on = активно	off =неактивно
DS3	функция ИБП	on = активно	off =неактивно
DS2	напряжение преобразователя	on = 230 В	off = 240 В
DS1	преобразователь частоты (не для L2, L3) широкий диапазон входных частот (45-55 Гц) включен по умолчанию	on = 50 Гц	off = 60 Гц

Чтобы сохранить настройки после того, как DIP-переключатели будут установлены в соответствии с требуемыми значениями, нажмите кнопку **«Вниз»** и удерживайте ее в течение 2 секунд (кнопка ниже и правее DIP-переключателей). Светодиодные индикаторы температуры и низкого заряда батареи будут мигать, указывая на принятие настроек.

DIP-переключатели можно оставить в выбранных положениях, чтобы **«Прочие настройки»** всегда можно было восстановить.

4.4.8. Техническое обслуживание

MultiPlus не требует специального обслуживания. Достаточно проверять все контактные соединения один раз в год. Избегайте попадания на устройство влаги, масла / сажи / пара и эксплуатируйте устройство в чистоте.

4.4.9. Сообщения об ошибках

С помощью таблицы, приведенной ниже, большинство ошибок можно быстро идентифицировать. Если ошибка не может быть устранена, обратитесь к поставщику **Victron Energy**.

Общие указания на ошибки

ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	РЕШЕНИЕ
Нет выходного напряжения на **AC-out-2**.	MultiPlus в режиме инвертора.	
Multi не переключается на генератор или работу сети.	Автоматический выключатель или предохранитель на входе переменного тока открыт в результате перегрузки.	Удалите перегрузку или короткое замыкание в цепи **AC-Out-1** или **AC-Out-2** и сбросьте предохранитель / автоматический выключатель.
Инвертор не работает (определяется при включении)	Напряжение аккумулятора чрезмерно высокое или слишком низкое, нет напряжения на контактах постоянного тока.	Убедитесь, что напряжение батареи находится в правильном диапазоне.
Мигает светодиод **«Разряжена батарея»**.	Напряжение аккумулятора низкое.	Зарядите аккумулятор или проверьте контактные соединения батареи.
Загорается светодиод **«Разряжена батарея»**.	Конвертер выключается, потому что напряжение батареи слишком низкое.	Зарядите аккумулятор или проверьте контактные соединения батареи.
Мигает светодиод **«Перегрузка»**.	Нагрузка преобразователя выше номинальной нагрузки.	Уменьшите нагрузку.
Мигает светодиод **«Перегрузка»**.	Преобразователь отключен из-за чрезмерно высокой нагрузки.	Уменьшите нагрузку.
Мигает светодиод **«Температура»**.	Температура окружающей среды высокая или нагрузка слишком большая.	Установите конвертер в прохладном и хорошо проветриваемом помещении или уменьшите нагрузку.
Светодиоды **«Низкий заряд батареи»** и **«Перегрузка»** мигают с перерывами.	Низкое напряжение аккумулятора и чрезмерно высокая нагрузка.	Зарядите батарею, отключите или уменьшите нагрузку или установите батарею большей емкости. Подключите кабельные линии большего сечения.
Одновременное мигание светодиодов **«Низкий заряд батареи»** и **«Перегрузка»**.	Пульсация напряжения на контактном соединении постоянного тока превышает 1,5 Vrms.	Проверьте соединение кабелей аккумулятора и подключения батареи. При необходимости установите батарею большей емкости.
Горят светодиоды **«Низкий заряд батареи»** и **«Перегрузка»**.	Инвертор выключен из-за чрезмерно высокой пульсации напряжения на входе.	Установите батареи с большей емкостью. Используйте кабели с большим сечением либо перезагрузите инвертор (выключите и включите снова).

ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	РЕШЕНИЕ
Один сигнальный светодиод горит, а второй мигает.	Инвертор выключен из-за активации тревоги с помощью светящегося светодиода. Мигающий светодиод указывает на то, что инвертор собирался выключиться из-за к возможной «опасности».	Проверьте, возможно инвертор находится в аварийном состоянии.
Зарядное устройство не работает	Входное напряжение или частота переменного тока вне пределов установленного диапазона.	Убедитесь, что вход переменного тока находится в диапазоне напряжения переменного тока 185—265 В, а частота — в пределах установленного диапазона (настройка по умолчанию: 45-65 Гц).
	Автоматический выключатель или предохранитель на входе переменного тока открыт в результате перегрузки.	Устраните перегрузку или короткое замыкание на **AC-out-1** или **AC-out-2**, сбросьте предохранитель / автоматический выключатель.
	Предохранитель аккумулятора перегорел.	Замените предохранитель аккумулятора.
	Искажение или входное напряжение переменного тока слишком большое.	Включите настройки **WeakAC** и динамический ограничитель тока.
Зарядное устройство не работает. Мигает светодиод **«Bulk»** и подсвечивается светодиод **«Mains on»**.	MultiPlus находится в режиме **«Защита максимального заряда»** и заряжается не более 10 часов. Такое долгое время зарядки может указывать на наличие системной ошибки (например, наличие в ячейке батареи короткого замыкания).	Проверьте аккумуляторные батареи. **ВНИМАНИЕ:** Вы можете сбросить режим ошибки, только отключая и включая вновь устройство MultiPlus. Стандартная заводская настройка MultiPlus режима «Защита максимального заряда» включена. **«Защита максимального заряда» отключается только с помощью VEConfigure**.
Аккумулятор заряжен не полностью	Чрезмерно высокий зарядный ток вызывает преждевременное поглощение фазы.	Установите зарядный ток на уровне 0,1—0,2 от емкости батареи.
	Плохое контактное соединение с аккумулятором.	Проверьте контактные соединения батареи.
	Напряжение в режиме поддержания было установлено на неправильном уровне (слишком низкий).	Установите напряжение поддержания на правильный уровень.
	Напряжение в режиме поддержания было установлено на неверном уровне (слишком низкий).	Установите напряжение поддержания на правильный уровень.
	Мало времени для полного заряда аккумулятора.	Выберите более длительное время зарядки или более высокий зарядный ток.

ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	РЕШЕНИЕ
	Время поглощения слишком короткое. Адаптивная зарядка может быть вызвана чрезвычайно высоким зарядным током относительно емкости батареи, времени максимального заряда недостаточно.	Уменьшите зарядный ток или выберите «фиксированные» характеристики зарядки.
Батарея перезаряжена	Напряжение режима номинального заряда установлено на неправильном уровне (слишком высокий).	Установите напряжение поглощения на правильный уровень
	Напряжение режима поддержания установлено на неправильном уровне (слишком высокий).	Установите напряжение режима поддержания на правильный уровень.
	Плохое состояние батареи.	Замените аккумулятор.
	Температура аккумулятора слишком высокая из-за плохой вентиляции, чрезмерно высокой температуры окружающей среды или чрезмерно высокого зарядного тока.	Обеспечьте хорошую вентиляцию, установите батарею в более прохладной среде, уменьшите зарядный ток и подключите датчик температуры.
Закипание аккумуляторной батареи	Аккумуляторная батарея перегрета (более 50 °C).	• Установите аккумуляторную батарею в помещении, имеющем хорошую вентиляцию. • Уменьшите зарядный ток. • Проверьте наличие короткого замыкания внутри ячеек аккумулятора.
	Неисправен датчик температуры аккумулятора.	Отключите датчик температуры, если зарядка работает правильно в течение 1 минуты после снятия датчика. Датчик температуры должен быть заменен.

4.5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АКБ ULTRACELL UCG150-12

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.

Гелевая АКБ может храниться год без подзарядки, но для этого помещение должно быть сухим, а температура — находиться в пределах от -20 °C до +50 °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 давать легковоспламеняющиеся газы.

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.

4.6. 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.
- При монтаже ФЭМ учитывайте, что при освещении модуль может иметь напряжение на контактах выше 40 В, что является потенциально опасным.
- 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.

4.7. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



В составе ФЭМ не содержатся взрывоопасные или легковоспламеняющиеся вещества.

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. ЗАЗЕМЛЕНИЕ



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

4.9. 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

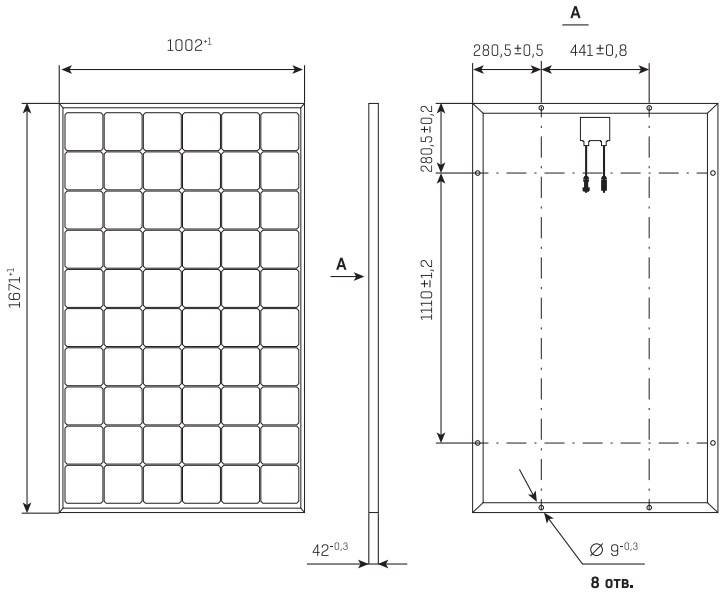
ФЭМ изготовлены по технологии гетероперехода, рабочий слой ФЭМ располагается между стеклянной подложкой и полимерным листовым материалом. По контуру ФЭМ обрамлен алюминиевым крепежным профилем.

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_{mpp}), А	8,62	8,71	8,74	8,83	8,86	8,97
Напряжение в рабочей точке P_{max} (Vmpp), 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	1500	1500	1500

6.1.2. Габаритно-установочные размеры монокристаллического ФЭМ

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



6.2. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА ЗАРЯДА VICTRON SMARTSOLAR MPPT 150/60-MC4

№	ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
1	Наименование оборудование	Контроллер заряда солнечных панелей
2	Назначение оборудования	Отслеживание точки максимальной мощности (MPPT) для передачи всей выработанной модулями энергии в АКБ в оптимальном для их заряда режиме
3	Тип монтажа	Настенный
4	Напряжение АКБ, В	12 / 24 / 48
5	Номинальный ток заряда, А	60
6	Номинальная фотоэлектрическая мощность, 12 В / 24 В / 48 В, Вт	860 / 1720 / 3440

№	ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
7	Максимальное входное напряжение ФЭМ, В	150
8	Максимальный входной ток, А	50 (30 на вход MC4)
9	Максимальная эффективность, %	98
10	Напряжение номинального заряда, В	14,4 / 28,8 / 57,6
11	Напряжение поддержания заряда, В	13,8 / 27,6 / 55,2
12	Алгоритм зарядки	Многоэтапный адаптивный (восемь предварительно запрограммированных алгоритмов) или определенный пользователем алгоритм
13	Защита	Обратная полярность аккумулятора (предохранитель, недоступен для пользователя), обратная полярность модуля / короткое замыкание на выходе / перегрев
14	Рабочая температура, °С	От -30 до + 60 °С (полная номинальная мощность до 40 °С)
15	Влажность (без конденсации), %	95
16	Клеммы АКБ, мм²	35
17	Степень защиты	IP43 (электронные компоненты), IP22 (зона подключения)
18	Вес, кг	3
19	Размеры (ВхШхГ), мм	215 x 250 x 95

6.3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНВЕРТОРА VICTRON MULTIPLUS C 24/2000/50-30

№	ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
1	Наименование оборудование	Инвертор автономный
2	Назначение оборудования	Конвертация постоянного тока аккумуляторных батарей в переменный ток промышленного напряжения и частоты
3	Режим работы	Автономно
4	Тип оборудования	Преобразователь электрического тока
5	Тип монтажа	Настенный
6	Переключатель, А	30
7	Мощность инвертора при 25 °С, ВА	2000
8	Мощность инвертора при 25°С / 40°С / 60°С, Вт	1600 / 1400 / 1000
9	Пиковая мощность, Вт	4000
10	Выходное переменное напряжение / частота (регулируемая), В/Гц	230 / 50

№	ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
11	Диапазон входного напряжения, В	19-33
12	Максимальная эффективность, %	94
13	Мощность без нагрузки, Вт	11
14	Мощность без нагрузки в режиме поиска, Вт	4
15	Входное переменное напряжение / частота (регулируемая), В/Гц	187 – 265 / 45 – 65
16	Напряжение номинального заряда, В	28,8
17	Напряжение поддержания заряда, В	27,6
18	Режим хранения, В	26,4
19	Ток заряда бытовой батареи, А	50
20	Ток заряда стартерной батареи, А	4
21	Датчик температуры батареи	Да
22	Диапазон рабочих температур, °С	от -40 до +65
23	Влажность (без конденсации), %	95
24	Степень защиты	IP 21
25	Вес, кг	12
26	Размеры (ВхШхГ), мм	520x255x125

6.4. ХАРАКТЕРИСТИКИ АКБ UCG150-12

№	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	150
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	25 ± 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 х Ш х Г), мм	485 x 170 x 240
12	Вес, кг	43,5

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