



victron energy
BLUE POWER

Руководство по
эксплуатации

РУ

Приложение

Контроллеры заряда SmartSolar

MPPT 100/30

MPPT 100/50

1. Общее описание

1.1 PV напряжение до 100 В

Контроллер заряда позволяет заряжать батарею с более низким номинальным напряжением от массива солнечных панелей с более высоким номинальным напряжением.

Контроллер самостоятельно выполнит настройку для 12 В или 24 В батарей.

1.2 Ультра-быстрое отслеживание пиковых мощностей (MPPT)

В условиях облачности, когда интенсивность света постоянно меняется, контроллер MPPT позволит повысить получение энергии на 30% по сравнению с контроллерами заряда PWM и на 10% по сравнению с медленными контроллерами MPPT.

1.3 Улучшенное отслеживание пиковых мощностей в условиях частичной затененности

В случае частичной затененности на кривой питающего напряжения могут присутствовать две или более точек пиковой мощности.

Обычные контроллеры MPPT закрепляются на ближайшей точке пиковой мощности, которая может не являться оптимальной ТПМ.

Инновационный алгоритм устройства SmartSolar позволит всегда получать максимальное количество энергии, закрепляясь на оптимальной ТПМ.

1.4 Высочайшая эффективность преобразования

Отсутствие охлаждающего вентилятора. Максимальная эффективность превышает 98%. Полный выходной ток при температуре до 40°C (104°F).

1.5 Расширенная электронная защита

Защита от перегрева и понижения мощности в условиях высокой температуры.

Защита от замыкания цепи PV и подключения PV с обратной полярностью.

Защита системы PV от тока с обратной полярностью.

1.6 Датчик внутренней температуры

Компенсирует температуру при напряжении абсорбционного и плавающего заряда (диапазон от 6°C до 40°C).

1.7 Опциональный внешний датчик напряжения и температуры (диапазон от -20°C до 50°C)

Smart Battery Sense - это беспроводной датчик напряжения и температуры батареи для солнечных зарядных устройств Victron MPPT. Солнечное зарядное устройство использует эти измерения для оптимизации параметров заряда. Точность передаваемых данных увеличивает эффективность зарядки батареи и продлевает срок его службы). В качестве альтернативы можно установить **связь по Bluetooth** между **монитором батареи BMV-712** с датчиком температуры батареи и контроллером солнечной зарядки (необходима приставка VE.Direct Bluetooth Smart. Для более подробной информации, пожалуйста, введите "Smart-подключение" в поле поиска на нашем сайте.

1.8 Автоматическое определение напряжения батареи

Контроллер автоматически настроит себя на напряжение системы 12 В или 24 В один раз. Если в дальнейшем требуется иное системное напряжение, его необходимо изменить вручную, например, с помощью приложения Bluetooth.

1.9 Гибкий алгоритм заряда

Полностью программируемый алгоритм заряда, а также восемь запрограммированных алгоритмов, которые можно выбрать поворотным переключателем.

1.10 Адаптивный трехстадийный заряд

Контроллер заряда осуществляет процесс заряда в трех стадиях: Интенсивный заряд - Абсорбционный заряд - Плавающий заряд.

1.9.1. Интенсивный

Во время этой стадии контроллер подает максимальный зарядный ток для быстрой перезарядки батарей.

1.9.2. Абсорбционный

Когда напряжение батареи достигает установленного значения абсорбционного напряжения, контроллер переключает устройство на режим постоянного напряжения. Если аккумулятор разряжается незначительно, будет выбрано короткое время абсорбции с целью предотвратить перегрузку аккумулятора. После значительного разряда время абсорбции будет автоматически увеличено, чтобы



обеспечить гарантированное полное восстановление заряда. Кроме того, время абсорбции также истекает, когда зарядный ток снижается до значения менее 2 А.

1.9.3. Плавающий

В течение этой стадии на батарею подается плавающее напряжение для поддержания уровня полного заряда.

1.9.4. Выравнивающий

См. раздел 3.8.

1.11 Внешний выключатель

MPPT 100/50 можно контролировать удаленно при помощи VE.Direct неинвертированного кабеля вкл/выкл (ASS030550300). Вход HIGH ($V_i > 8\text{ В}$) включит контроллер, а вход LOW ($V_i < 2\text{ В}$, или свободно плавающее) приведет к выключению контроллера.

Пример работы: управление вкл/выкл при помощи VE.Bus BMS при заряде литий-ионных батарей.

1.12 Конфигурирование и мониторинг

Настройте солнечный контроллер заряда с помощью приложения VictronConnect. Доступно для устройств на iOS и Android; а также компьютеров на MacOS и Windows. Может потребоваться дополнительный аксессуар; введите *victronconnect* в поле поиска на нашем вебсайте и см. страницу загрузки VictronConnect для получения подробной информации.

Для простого мониторинга используйте MPPT Control; простой, но эффективный панельный экран, который отображает все рабочие параметры. Полный мониторинг системы, включая регистрацию на нашем онлайн-портале VRM, осуществляется с использованием линейки продуктов GX.



MPPT Control



Color Control



Venus GX



victron energy

2. Инструкции по безопасности

СОХРАНИТЕ ДАННЫЕ ИНСТРУКЦИИ - Настоящее руководство содержит важные указания, которым необходимо следовать при установке, эксплуатации и обслуживании устройств.



Опасность воспламенения от искр

Опасность поражения электрическим током

- Пожалуйста, прочтите это руководство перед установкой и эксплуатацией оборудования.
- Данное оборудование было разработано и испытано в соответствии с международными стандартами. Оборудование должно использоваться только по своему прямому назначению.
- Установите оборудование в помещении, выдерживающем повышенные температуры. Поэтому убедитесь в отсутствии химических веществ, пластика, штор и другого текстиля в непосредственной близости от оборудования.
- 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.
- Обратитесь к описанию, предоставленному производителем батареи для уточнения ее совместимости с данным оборудованием. Инструкции по безопасности изготовителя батарей всегда должны соблюдаться.
- Предохраняйте солнечные модули от прямых солнечных лучей во время установки, т.к. накройте их.
- Никогда не дотрагивайтесь до неизолированных концов кабелей.
- Используйте только изолированные инструменты.
- Соединения необходимо производить в последовательности, описанной в разделе 3.5.

- Установщик должен обеспечить возможность снятия натяжения кабелей во избежание передачи напряжения на PV соединения.
- Кроме настоящего руководства в документацию по эксплуатации системы входит также руководство по обслуживанию батареи соответствующего типа.



3. Установка

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: DC (PV) ВХОД, НЕ ИЗОЛИРОВАННЫЙ ОТ КОНТУРА БАТАРЕИ.

ОСТОРОЖНО: ДЛЯ НАДЛЕЖАЩЕЙ ТЕМПЕРАТУРНОЙ КОМПЕНСАЦИИ УСЛОВИЯ ДЛЯ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА И БАТАРЕИ ДОЛЖНЫ ОТЛИЧАТЬСЯ НЕ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 5°C.

3.1. Общее

- Установите вертикально на негорючем основании, силовые клеммы направлены вниз.
- Установку производите рядом с батареей, но ни в коем случае не прямо над ней (во избежание повреждений из-за газовыделения).
- Неверная компенсация внутренней температуры (т.е. разница условий для зарядного устройства и батареи не укладывается в 5°C) может привести к уменьшению срока службы батареи.

Мы рекомендуем использовать устройство прямого замера напряжения батареи (BMV, Smart Battery Sense или устройство GX с датчиком напряжения), если ожидается большая разница рабочих температур или их экстремальные значения.

- Установка батареи должна выполняться в соответствии с правилами хранения батарей, Канадский электрический кодекс, часть I.
- Батарея и PV-соединения должны быть защищены от случайного контакта (например, поместите в корпус или установите опциональный WireBox M).

3.2 Заземление

- *Заземление батареи:* зарядное устройство можно устанавливать в положительно и отрицательно заземленной системе.

Примечание: используйте одну точку заземления (желательно, поближе к батарее) во избежание неисправностей системы.

- *Заземление шасси:* Отдельная линия заземления для шасси допускается, поскольку оно изолировано от положительной и отрицательной клемм.

- Национальный электрический кодекс США (NEC) требует использования защитного устройства от неправильного внешнего заземления (GFPD). Данные зарядные устройства MPPT не имеют встроенной защиты от неисправностей заземления. Электрическая система с отрицательной полярностью заземления должна работать через GFPD с заземлением в одной (и только одной) точке.
- Зарядное устройство не должно подключаться к заземленным сетям PV (только одна точка заземления).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПРИ ПОЯВЛЕНИИ ИНДИКАЦИИ ОШИБКИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ КЛЕММЫ БАТАРЕИ И ПОДКЛЮЧЕННЫЕ СЕТИ МОГУТ ОКАЗАТЬСЯ НЕЗАЗЕМЛЕННЫМИ И НЕСТИ УГРОЗУ ЗДОРОВЬЮ И ЖИЗНИ.

3.3 PV конфигурация (см. также файл MPPT Excel на нашем вебсайте)

- Обеспечьте возможность отключения всех токоведущих проводников PV-источника напряжения от других проводников в здании.
- Переключатель, прерыватель цепи или иное устройство переменного или постоянного тока не должно устанавливаться на заземленный проводник, если работа данного переключателя, прерывателя цепи или иного устройства оставляет этот заземленный проводник в состоянии без заземления, при этом сама система находится под напряжением.
- Контроллер будет работать, только если напряжение PV превышает напряжение батареи (Vbat).
- Напряжение PV должно превысить значение $V_{bat} + 5 \text{ В}$, чтобы контроллер начал работать. Затем минимальное напряжение PV составляет $V_{bat} + 1 \text{ В}$.
- Максимальное напряжение открытой PV цепи: 100 В.

Например:

Батарея 12 В и моно- или поликристаллические панели

- Минимальное количество ячеек последовательно: 36 (12 В панель).
- Рекомендованное количество ячеек для максимальной эффективности контроллера: 72 (2 x панель 12 В в сериях или 1 x панель 24 В).



- Максимум: 144 ячейки (4x 12 В или 2x 24 В панели последовательно).

Батарея 24 В и моно- или поликристаллические панели

- Минимальное количество ячеек последовательно: 72 ячейки (2x 12 В панели последовательно или 1x 24 В панель).
- Максимум: 144 ячейки.

Примечание: при низкой температуре напряжение в открытой цепи массива солнечных панелей из 144 ячеек может превышать 100 В, в зависимости от местных условий и спецификаций ячеек. В этом случае необходимо сократить количество ячеек в серии.

3.4 Последовательность подключения кабелей (см. рис. 1)

Первое: подключите батарею.

Второе: подключите массив солнечных панелей (при подключении к обратной полярности контроллер будет нагреваться, но не будет заряжать батарею).

Момент: 1,6 Нм.

3.5 Конфигурация контроллера

Полностью программируемый алгоритм заряда (см. страницу ПО на нашем вебсайте) и восемь предварительно запрограммированных алгоритма, которые можно выбрать с помощью поворотного переключателя:

Положение	Предполагаемый тип батареи	Абсорбционный, В	Плавающий, В	Выравнивающий, В @%I _{nom}	dV/dT мВ/°С
0	Gel Victron Long Life (OPzV) Gel Exide A600 (OPzV) Gel MK	28,2	27,6	31,8 @8%	-32
1	Gel Victron Deep Discharge Gel Exide A200 AGM Victron Deep Discharge Стационарные с трубчатыми пластинами (OPzS)	28,6	27,6	32,2 @8%	-32
2	Настройка по умолчанию Gel Victron Deep Discharge Gel Exide A200 AGM Victron Deep Discharge Стационарные с трубчатыми пластинами (OPzS)	28,8	27,6	32,4 @8%	-32
3	AGM со спиральными ячейками Стационарные с трубчатыми пластинами (OPzS) Rolls AGM	29,4	27,6	33,0 @8%	-32
4	Тяговые батареи PzS с трубчатыми пластинами или батареи OPzS	29,8	27,6	33,4 @25%	-32
5	Тяговые батареи PzS с трубчатыми пластинами или батареи OPzS	30,2	27,6	33,8 @25%	-32
6	Тяговые батареи PzS с трубчатыми пластинами или батареи OPzS	30,6	27,6	34,2 @25%	-32
7	Литий-железо-фосфатные батареи (LiFePO ₄)	28,4	27,0	н.д.	0



Примечание 1: разделите все значения на два для системы на 12 В.
 Примечание 2: выравнивание обычно выкл., обратитесь к разделу 3.8.1 для включения

(Не выполняйте выравнивание заряда в гелевых VRLA и AGM батареях)

Примечание 3: выставление настройки с помощью поворотного переключателя заменит настройки, выполненные через Bluetooth или VE.Direct. Поворот кругового переключателя заменяет настройки по Bluetooth или VE.Direct.

На всех моделях с версией ПО V 1.12 или выше двоичный код индикатора подскажет положение поворотного переключателя.

После изменения положения поворотного переключателя индикаторы будут мигать в течение 4 секунд следующим образом:

Переключатель, положение	Индикатор, интенсивный	Индикатор, абсорбционный	Индикатор, плавающий	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

Затем восстанавливается нормальная индикация, как описано ниже.

Примечание: функция мигания активируется только в случае наличия PV энергии на входе контроллера.

3.6 Индикаторы

Световая индикация:

- постоянно горит
- ◎ мигает
- выкл

Обычная работа

Индикаторы	Интенсивный	Абсорбционный	Плавающий
Интенсивный (*1)	●	○	○
Абсорбционный (*2)	○	●	○
Автоматическое выравнивание (*2)	○	●	●
Плавающий (*2)	○	○	●

Примечание (*1): Основной светодиод будет коротко мигать каждые 3 секунды, если система включена, но для начала зарядки недостаточно мощности.

Примечание (*2): Светодиод(ы) может/могут мигать каждые 4 секунды, указывая на то, что зарядное устройство получает данные с другого устройства, это может быть:

- Устройство GX (например, Color Control с Multi в режиме ESS)
- Сеть VE.Smart, подключенная через Bluetooth (с другими зарядными устройствами MPPT и/или BMW или Smart Battery Sense)

Ситуации неисправности

Индикаторы	Интенсивный	Абсорбционный	Плавающий
Температура зарядного устройства слишком высокая	○	○	◎
Чрезмерный ток зарядного устройства	◎	○	◎
Перенапряжение устройства или PV	○	◎	◎
Внутренняя ошибка (*3)	◎	◎	○

Примечание (*3): Например, потеря данных калибровки и/или настроек, проблема с текущим датчиком.

Для получения самой свежей и актуальной информации о блинк-кодах, пожалуйста, воспользуйтесь приложением Victron Toolkit. Нажмите на QR-код или отсканируйте его для перехода на страницу поддержки и загрузки программного обеспечения Victron.



3.7 Информация о заряде батареи

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

Свинцово-кислотные батареи: метод по умолчанию для определения продолжительности и окончания абсорбции

Алгоритм зарядки MPPT отличается от зарядных устройств, подключенных к сети переменного тока. Пожалуйста, внимательно прочитайте этот раздел руководства, чтобы понять поведение MPPT, и всегда следуйте рекомендациям производителя батареи.

По умолчанию время абсорбции определяется напряжением батареи без нагрузки в начале каждого дня на основе следующей таблицы:

Напряжение батареи V_b (@ при запуске)	Множитель	Максимальное время абсорбции
$V_b < 11,9 \text{ В}$	x 1	6 ч
$11,9 \text{ В} < V_b < 12,2 \text{ В}$	x 2/3	4 ч
$12,2 \text{ В} < V_b < 12,6 \text{ В}$	x 1/3	2 ч
$V_b > 12,6 \text{ В}$	x 1/6	1 ч

(разделите все параметры на 2 для батарей на 12 В).

Счетчик времени абсорбции запускается после переключения с интенсивного на абсорбционное.

Солнечные зарядные устройства MPPT также прекращают абсорбцию и переключаются в плавающий режим, когда ток батареи падает ниже порогового предела низкого тока, «следового тока».

Значение по умолчанию для следового тока составляет 2 А.

Настройки по умолчанию (напряжение, множитель времени абсорбции и следовой ток) можно изменить с помощью

приложения Victronconnect через Bluetooth или через VE.Direct.

Есть два исключения для нормальной работы:

1. При использовании в системе ESS; алгоритм солнечного зарядного устройства отключен; и вместо этого это следует за кривой, запрограммированной инвертором/зарядным устройством.

2. Для литиевых батарей CAN-Bus, таких как BYD, батарея сообщает системе, включая солнечное зарядное устройство, какое зарядное напряжение использовать. Этот предел напряжения заряда (CVL) для некоторых батарей даже динамический; меняется со временем; на основе, например, максимального напряжения ячейки в группе и других параметров.

Отклонения от ожидаемого поведения

1. Приостановка счетчика времени абсорбции

Счетчик времени абсорбции запускается, когда достигается настроенное напряжение абсорбции, и приостанавливается, когда выходное напряжение ниже настроенного напряжения абсорбции.

Примером того, когда это падение напряжения может произойти, является случай, когда мощность фотоэлектрической системы (из-за облаков, деревьев, мостов) недостаточна для зарядки батареи и питания нагрузок.

Когда таймер абсорбции приостановлен, светодиод поглощения будет мигать очень медленно.

2. Перезапуск процесса зарядки

Алгоритм зарядки сбрасывается, если зарядка прекращается на час. Это может произойти, когда напряжение PV падает ниже напряжения батареи из-за плохой погоды, тени или подобного.

3. Батарея заряжается или разряжается до начала солнечной зарядки.

Время автоматической абсорбции зависит от напряжения батареи при запуске (см. таблицу). Эта оценка времени абсорбции может быть неправильной, если на батареях



имеется дополнительный источник заряда (например, генератор переменного тока) или нагрузка. Это неизбежная проблема в алгоритме по умолчанию. Однако в большинстве случаев оно все же лучше, чем фиксированное время абсорбции, независимо от других источников заряда или состояния батареи. Можно изменить алгоритм времени абсорбции по умолчанию, установив фиксированное время абсорбции при программировании контроллера солнечного заряда. Помните, что это может привести к перезарядке батарей. Пожалуйста, обратитесь к производителю батареи за рекомендуемыми настройками.

4. Время абсорбции, определяемое следовым током

В некоторых случаях может быть предпочтительным ограничить время абсорбции только на основе следового тока. Это может быть достигнуто путем увеличения стандартного множителя времени абсорбции. (предупреждение: следовой ток свинцово-кислотных батарей не уменьшается до нуля, если батареи полностью заряжены, и этот «оставшийся» следовой ток может существенно возрасти, при старении батарей).

Настройка по умолчанию, батареи LiFePO₄

Батареи LiFePO₄ не требуют полной зарядки, что помогает предотвратить их преждевременный выход из строя.

Значение по умолчанию для напряжения абсорбции составляет 14,2 В (28,4 В).

И настройка времени абсорбции по умолчанию составляет 2 часа.

Настройка по умолчанию: 13,2 В (26,4 В).

Эти настройки являются регулируемыми.

Сброс алгоритма заряда:

Значение по умолчанию для перезапуска цикла зарядки: $V_{batt} < (V_{float} - 0,4 \text{ В})$ для свинцово-кислотных аккумуляторов и $V_{batt} < (V_{float} - 0,1 \text{ В})$ для батарей LiFePO₄ в течение 1 минуты.

(значения для батарей 12 В, умножьте на два для 24 В)

3.8 Автоматическое выравнивание

Автоматическое выравнивание по умолчанию выставлено на «ВЫКЛ». С помощью приложения Victron Connect (см. раздел 1.9) эту установку можно установить на значение от 1 (каждый день) до 250 (каждые 250 дней).

При активном автоматическом выравнивании заряд абсорбции сменит ограниченный по времени заряд постоянным током. Ток ограничен 8% или 25% интенсивного заряда. Интенсивный ток - это номинальный ток зарядного устройства, если пониженное его значение не было предварительно установлено.

При использовании настройки с пределом тока 8% автоматическое выравнивание заканчивается, когда предел напряжения достигнут или через 1 час, в зависимости от того, что наступит раньше.

Другие настройки: автоматическое выравнивание заканчивается через 4 часа.

Если автоматическое выравнивание не может полностью завершиться в течение одного дня, на следующий день оно возобновляется не будет, новый этап выравнивания состоится в заранее обозначенный в настройках день.



4. Устранение неисправностей

Проблема	Возможная причина	Решение
Зарядное устройство не работает	PV подключение с обратной полярностью	Проведите правильное PV подключение
	Подключение батареи с обратной полярностью	Сгорел незаменяемый предохранитель. Обратитесь в
Батарея не заряжена полностью.	Плохое подключение батареи	Проверьте подключение батареи
	Слишком высокие потери на кабелях	Используйте кабели с большим сечением
	Большой перепад окружающей температуры между зарядным устройством и батареей ($T_{\text{ambient_chrg}} > T_{\text{ambient_batt}}$)	Убедитесь, что окружающие условия для батареи и зарядного устройства одинаковы
	<i>Только в системах 24 В:</i> на контроллере заряда неверно выбрано напряжение системы (12 В вместо 24 В)	Вручную установите правильное напряжение контроллера (см. раздел 1.11)
Батарея перезаряжается	Ячейка батареи <u>неисправна</u>	Замените батарею
	Большой перепад окружающей температуры между зарядным устройством и батареей ($T_{\text{ambient_chrg}} < T_{\text{ambient_batt}}$)	Убедитесь, что окружающие условия для батареи и зарядного устройства одинаковы

5. Характеристики

Контроллер заряда SmartSolar	MPPT 100/30	MPPT 100/50
Напряжение батареи	12/24 В автовыбор	
Номинальный ток заряда	30А	50А
Номинальная мощность PV, 12 В (1а,б)	440 Вт	700 Вт
Номинальная мощность PV, 24 В (1а,б)	880 Вт	1400 Вт
Максимальное напряжение открытой PV цепи	100 В	100 В
Макс. Ток короткого замыкания PV 2)	35А	60А
Максимальная эффективность	98%	98%
Автономное потребление	10 mA	
Напряжение «абсорбционного» заряда	Настройка по умолчанию 14,4 В / 28,8 В (регулируется)	
Напряжение «выравнивающего» заряда 3)	Настройка по умолчанию 16,2 В / 28,8 В (регулируется)	
Напряжение «плавающего» заряда	Настройка по умолчанию 13,8 В / 27,6 В (регулируется)	
Алгоритм заряда	Многостадийный адаптивный (восемь предварительно запрограммированных алгоритмов) или пользовательский	
Температурная компенсация	-16 мВ / °С или -32 мВ / °С	
Защита	Короткое замыкание на выходе, Перегрев	
Рабочая температура	-30 до +60 °С (полная номинальная мощность до 40°С)	
Влажность	95%, без конденсации	
Максимальная высота	5000 м (полная номинальная мощность до 2000 м)	
Окружающие условия	В помещении типа 1, без кондиционера	
Уровень загрязнения	PD3	
Порт передачи данных	Bluetooth и VE.Direct См. техническую документацию по передаче данных на нашем веб-сайте	
КОРПУС		
Цвет	Синий (RAL 5012)	
Силовые клеммы	16 мм ² / AWG6	
Категория защиты	IP43 (электронные компоненты), IP22 (зона подключения)	
Вес	1,3 кг	
Размеры (в x ш x г)	130 x 186 x 70 мм	
СТАНДАРТЫ		
Безопасность	EN/IEC 62109, UL 1741, CSA C22.2	



1а) При подключении PV электропитания с большей мощностью контроллер ограничит входную мощность.

1б) Напряжение PV должно превысить значение $V_{bat} + 5\text{ В}$, чтобы контроллер начал работать.

Затем минимальное напряжение PV составляет $V_{bat} + 1\text{ В}$.

2) Высокий ток короткого замыкания может повредить контроллер в случае несоблюдения полярности подключения PV массива.

3) Настройка по умолчанию: ВЫКЛ



Рисунок 1: Силовые подключения



Victron Energy Blue Power

Дистрибьютор:

Серийный номер:

Версия: 13

Дата: 26. kesäkuuta 2020

Victron Energy B.V.
De Paal 35 | 1351 JG Almere
PO Box 50016 | 1305 AA Almere | Нидерланды

Общий телефон: +31 (0)36 535 97 00
Электронная почта: sales@victronenergy.com

www.victronenergy.com



victron energy