

MPPT-КОНТРОЛЛЕР ЗАРЯДА SMARTWATT

Руководство пользователя



Для моделей: MPPT 2420 / MPPT 2430 / MPPT 2440

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ	3
1.1 Об устройстве.....	3
1.2 Преимущества.....	3
1.3 Техника безопасности	4
1.4 Внешний вид	5
1.5 Технология отслеживания точки максимальной мощности (MPPT)	5
1.6 Описание этапов заряда	6
2. УСТАНОВКА КОНТРОЛЛЕРА	8
2.1 Техника безопасности при установке.....	8
2.2 Спецификация проводов.....	8
2.3 Установка и подключение	8
3. ЭКРАН И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ.....	11
3.1 Светодиодные индикаторы.....	11
3.2 Кнопки управления.....	12
3.3 ЖК-экран и интерфейс управления	12
3.3.1 Экран запуска	12
3.3.2 Основной экран	13
3.4 Интерфейс настройки режима нагрузки.....	13
3.4.1 Описание режимов нагрузки.....	13
3.4.2 Меню ручного вкл/выкл нагрузки.....	14
3.5 Настройка параметров системы	14
4. ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ И ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ	15
4.1 Функции защиты	15
4.2 Обслуживание системы.....	16
4.3 Отображение неисправностей и предупреждений	16
5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	17
5.1 Электрические параметры	17
5.2 Параметры аккумулятора по умолчанию (параметры, установленные в программном обеспечении)	18
6. ГРАФИК ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ	19
6.1 Эффективность преобразования 12-вольтовой системы	19
6.2 Эффективность преобразования 24-вольтовой системы.....	19
7. РАЗМЕРЫ.....	19

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Об устройстве

Данное устройство может следить за мощностью генерации солнечной панели и отслеживать максимальные напряжение и ток в режиме реального времени, что позволяет системе заряжать аккумулятор с максимальной мощностью. Он предназначен для эксплуатации в автономных солнечных электростанциях для управления работой солнечных панелей, аккумуляторов и нагрузки. Является неким центром контроля в системе.

Этот продукт оснащен ЖК экраном, который может динамически отображать рабочее состояние, рабочие параметры, журнал данных, параметры управления и т.д. Пользователь может проверять параметры клавишами и изменять настройки для удовлетворения различных системных требований.

Контроллер использует стандартный протокол связи Modbus, что позволяет пользователям самостоятельно проверять и изменять параметры системы. Кроме того, предоставляя бесплатное программное обеспечение для мониторинга, мы предоставляем пользователям максимальное удобство для удовлетворения их разнообразных потребностей для удаленного мониторинга.

Благодаря комплексным электронным функциям самодиагностики неисправностей и мощным функциям электронной защиты, встроенным в контроллер, надежность устройства имеет максимальную степень.

1.2 Преимущества

- Благодаря передовой технологии двухпикового или многопикового слежения контроллер отслеживает максимальную точку мощности даже в случае, когда солнечная панель частично или полностью затенен и на кривой вольт-амперной характеристики (ВАХ) образуется несколько пиков.
- Встроенный алгоритм отслеживания максимальной мощности может значительно повысить эффективность использования энергии фотоэлектрических систем и экономическую эффективность на 15-20% по сравнению с обычным методом ШИМ (PWM).
- Комбинация нескольких алгоритмов слежения позволяет точно отслеживать оптимальную рабочую точку на кривой ВАХ за очень короткое время.
- Продукт обладает оптимальной эффективностью слежения MPPT до 99,9%.
- Современные технологии цифрового питания повышают энергоэффективность до 98%.
- Доступны опции заряда для различных типов батарей.
- Контроллер оснащен режимом заряда ограниченным током. Когда мощность солнечной панели превышает определенный уровень и зарядный ток превышает номинальное значение, контроллер автоматически понижает мощность заряда и снижает зарядный ток до уровня номинального.
- Поддерживается мгновенный большой пусковой ток для емкостных нагрузок.
- Поддерживается автоматическое распознавание напряжения аккумулятора.
- При возникновении неисправности загорается светодиодный индикатор и код ошибки отображается на ЖК экране для наиболее быстрой реакции пользователя.
- Журнал данных храниться в течение года.
- Контроллер оснащен ЖК экраном, при помощи которого пользователь может контролировать работу устройства и изменять параметры системы.
- Контроллер поддерживает стандартный протокол обмена данными Modbus.
- Контроллер использует встроенный механизм защиты от перегрева. Когда температура превышает установленное значение, зарядный ток будет снижаться до понижения температуры контроллера, эффективно уберегая контроллер от перегрева.
- С функцией температурной компенсации контроллер может автоматически настраивать параметры заряда и разряда аккумулятора в режиме работы от батареи.
- Защищен от молний.

1.3 Техника безопасности

В данном руководстве пользователя содержится важная информация и советы по установке, использованию, настройке параметров, способам устранения неполадок и т.д. Перед эксплуатацией внимательно ознакомьтесь с данным руководством.

В данном руководстве используются следующие условные обозначения, обозначающие потенциальную опасность, а также важные указания по технике безопасности.



Данным символом помечаются важные указания по безопасности, несоблюдение которых может привести к серьезным травмам или смерти.



Данным символом помечаются важные указания по безопасности, несоблюдение которых может привести к повреждению или выходу из строя оборудования.



Данным символом помечаются примечания по монтажу и эксплуатации.

Поскольку данный контроллер работает с напряжением, превышающим уровень безопасности для человека, перед использованием прочтите данное руководство и пройдите тренинг безопасной работы с электрооборудованием.

Контроллер не имеет внутренних элементов, нуждающихся в обслуживании или ремонте, поэтому не пытайтесь разбирать или ремонтировать контроллер.

Установите контроллер в помещении и избегайте попадания воды.

Во время работы радиатор может достигать очень высокой температуры, установите контроллер в месте с хорошими условиями вентиляции.

Рекомендуется устанавливать отдельный предохранитель или автоматический выключатель.

Перед установкой и подключением контроллера обязательно отключите солнечные панели и внешний предохранитель или выключатель аккумулятора.

После установки убедитесь в надежности соединений, чтобы избежать разрывов соединений, которые могут привести к повреждениям, вызванным накоплением тепла.

Если вы хотите приобрести кабель для передачи данных или изготовить его самостоятельно, строго соблюдайте инструкции, приведенные в части «Описание информационного кабеля» данного руководства, в противном случае вы можете повредить монитор или контроллер.

Отображаемые данные будут обновляться каждые 3 секунды, поэтому данные на экране будут немного отставать от системных данных в реальном времени, что является нормальным явлением.

Никогда не помещайте монитор в окружающую среду, подверженную воздействию прямых солнечных лучей, дождя, сильной пыли, влаги, коррозии, сильных электромагнитных помех и т.д.

Никогда не пытайтесь разбирать и ремонтировать данное изделие самостоятельно.

1.4 Внешний вид

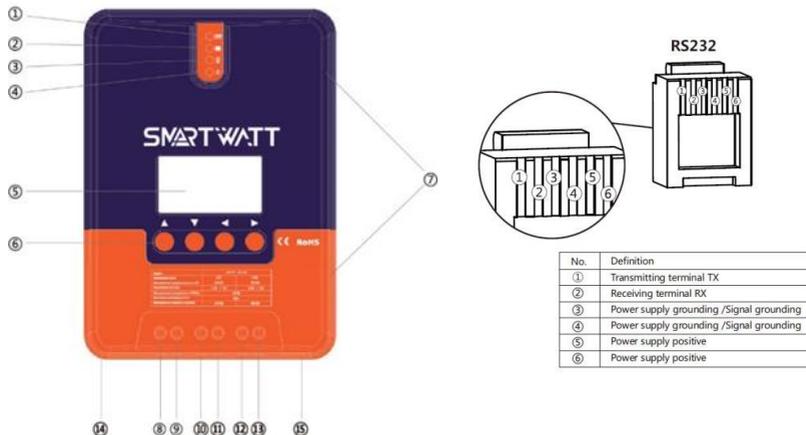


Рисунок 1. Внешний вид контроллера и распиновка разъема RS232.

1	Индикатор заряда	9	Разъем «-» солнечной панели
2	Индикатор аккумулятора	10	Разъем «+» аккумулятора
3	Индикатор нагрузки	11	Разъем «-» аккумулятора
4	Индикатор неисправности	12	Разъем «+» нагрузки
5	ЖК экран	13	Разъем «-» нагрузки
6	Кнопки управления	14	Разъем внешнего термодатчика
7	Установочные отверстия	15	Коммуникационный порт RS232
8	Разъем «+» солнечной панели		

1.5 Технология отслеживания точки максимальной мощности (MPPT)

Слежение за точкой максимальной мощности (MPPT) — это усовершенствованная технология заряда, которая позволяет солнечным панелям вырабатывать больше энергии путем регулирования состояния электрических параметров панели. Из-за нелинейности характеристик солнечных панелей на кривых ВАХ имеется максимальная точка выработки мощности. Обычные контроллеры заряда PWM не могут получать максимальную мощность от солнечных панелей, т.к. не могут постоянно фиксироваться в этой точке. Контроллер заряда с технологией MPPT вырабатывает существенно больше энергии для заряда аккумулятора.

В качестве примера возьмем систему 12 В. Поскольку пиковое напряжение солнечной панели (V_{mp}) составляет приблизительно 17 В, а напряжение батареи составляет около 12 В, при заряде с помощью обычного контроллера напряжение на солнечной панели будет оставаться на уровне 12 В, что не обеспечит максимальную мощность. Тем не менее, контроллер MPPT может преодолеть эту проблему, отрегулировав входное напряжение и ток солнечной панели в реальном времени.

По сравнению с обычными PWM-контроллерами MPPT-контроллер может максимально использовать мощность солнечных панелей и обеспечивать больший ток заряда, тем самым повышая коэффициент использования энергии на 15-20% в сравнении с PWM контроллером.

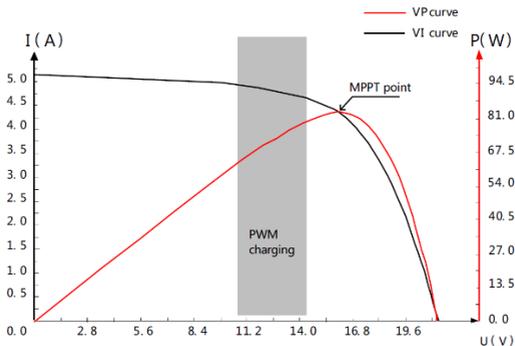


Рисунок 2. График выходных параметров солнечной панели

Из-за изменения температуры окружающей среды и условий освещенности, максимальная точка мощности часто меняется и наш MPPT контроллер может регулировать настройки параметров в соответствии с состоянием окружающей среды в реальном мире. Весь процесс полностью автоматизирован.

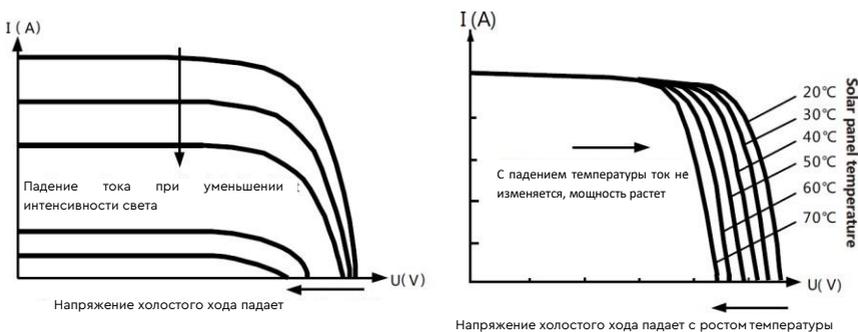


Рисунок 3. Зависимость выходных параметров панели от освещенности (слева) и температуры (справа)

1.6 Описание этапов заряда

Нельзя использовать только заряд MPPT, это только один из этапов заряда аккумулятора. Заряд должен быть осуществляться со стадией ускоренного заряда, поддерживающего заряда, выравнивающего заряда и т.д. для полного заряда аккумулятора. График заряда показан ниже:

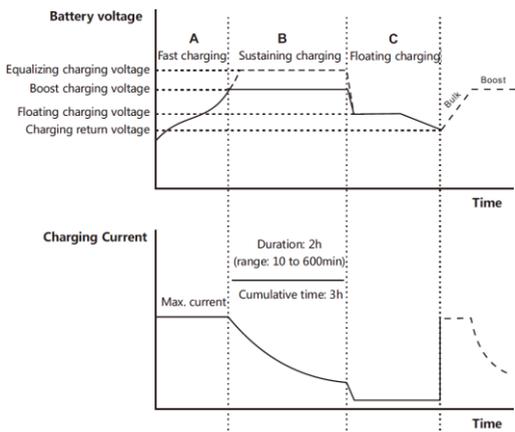


Рисунок 4. График этапов заряда аккумулятора

Быстрый заряд (Fast charging)

На этапе быстрого заряда, пока напряжение аккумулятора не достигло установленного значения полного напряжения (equalizing / boost voltage), контроллер заряжает батарею максимальной солнечной энергией. Когда напряжение аккумулятора достигнет заданного значения, начнется заряд постоянным напряжением.

Насыщающий заряд (Sustaining charging)

Когда напряжение батареи достигает значения Boost charging voltage, контроллер переключается на заряд постоянным напряжением. В этом процессе заряд не будет выполняться с максимальной мощностью от солнечных панелей, т.к. ток заряда будет уменьшаться. Этап Sustaining charging состоит из двух подэтапов: выравнивающий заряд (Equalizing charging) и ускоренного заряда (Boost charging), которые не выполняются одновременно, причем тренировка активируется один раз каждые 30 дней.

Ускоренный заряд (Boost charging)

По умолчанию ускоренный заряд длится 2 часа, но пользователи могут настраивать продолжительность заряда и уровень напряжения по их потребности. Когда продолжительность заряда достигает установленного значения, система переключится на поддерживающий заряд (Floating charging).

Выравнивающий заряд (Equalizing charging)



При уравнительном заряде открытая свинцово-кислотная батарея может выделять взрывоопасный газ, поэтому аккумуляторная камера должна иметь хорошие условия вентиляции.



Уравнивающий заряд может привести к повышению напряжения аккумулятора до уровня, который может повредить чувствительные приборы постоянного тока. Проверьте и убедитесь, что входное напряжение всех устройств в системе выше напряжения выравнивающего заряда аккумулятора.



Перезаряд или выделение слишком большого количества газа могут повредить внутреннее строение аккумулятора. Уравнивающий заряд чрезмерно высоким напряжением или в течение длительного периода времени может быть разрушительными. Внимательно ознакомьтесь с требованиями по эксплуатации аккумулятора, используемого в системе.

Некоторые типы аккумуляторов получают пользу от регулярного проведения уравнительного заряда, который может перемешивать электролит, балансировать напряжение элементов и завершать электрохимическую реакцию. Уравнивающий заряд повышает напряжение аккумулятора до более высокого уровня, чем стандартное напряжение питания, и газифицирует электролит батареи. Если контроллер автоматически переключается на выравнивающий заряд, продолжительность зарядки составляет 120 минут (по умолчанию). Во избежание слишком сильного газовыделения и перегрева аккумуляторной батареи, выравнивающий заряд и ускоренный заряд запрещено применять в одном цикле зарядки.

При некоторых условиях внешней среды или работы нагрузки система не может постоянно стабилизировать напряжение заряда батареи на постоянном уровне, контроллер инициирует процесс синхронизации, и через 3 часа, когда напряжение достигнет установленного уровня, система автоматически запустит выравнивающий заряд.

Если выравнивание не было дополнительно запрограммировано, контроллер будет выполнять выравнивание периодически в соответствии с его внутренними часами.

Поддерживающий заряд (Floating charging)

При завершении этапа насыщения заряда (Sustaining charging) контроллер переключается на зарядку батарей поддерживающим напряжением (Floating charging voltage), понижая зарядный ток и сохраняя напряжение заряда на уровне установленного Floating charging voltage. На этом этапе практически вся энергия от солнечных панелей может перераспределяться напрямую в нагрузку. Если нагрузка мощнее, чем могут обеспечить солнечные панели, контроллер не сможет поддерживать напряжение батареи на уровне поддерживающего заряда. Когда напряжение аккумулятора упадет до уровня возобновления заряда (charging return voltage), контроллер вновь запустит этап быстрого заряда.

2. УСТАНОВКА КОНТРОЛЛЕРА

2.1 Техника безопасности при установке

Будьте осторожны при установке аккумулятора. Во время установки открытых свинцово-кислотных аккумуляторов наденьте защитные очки, а в случае контакта с кислотой немедленно промойте водой.

Во избежание короткого замыкания аккумулятора не кладите сверху металлические предметы.

Во время зарядки аккумулятора возможно выделение газа, обеспечьте хорошую вентиляцию помещения и держите аккумулятор вдали от искр и открытого пламени.

При установке батареи на открытом воздухе оградите аккумулятор от попадания прямых солнечных лучей и дождевой воды.

Пропадание соединения или коррозия провода могут вызвать чрезмерное выделение тепла, что может расплавить изоляционный слой провода и вызвать пожар; убедитесь в надежности соединений.

Провода должны быть хорошо зафиксированы, и, когда возникают потребности в перемещении вещей, избегайте разрыва проводов.

При подключении системы напряжение на клеммах может превышать безопасное для человека значение. При выполнении подключения используйте изолированные инструменты и держите руки сухими.

Контроллер может быть подключен к одному аккумулятору или батарее. Следующие описания в данном руководстве применимы к системам, использующим как один, так и комплект аккумуляторов.

Следуйте советам по технике безопасности от производителя аккумуляторов.

При выборе соединительных проводов для системы следуйте критерию, согласно которому плотность тока не превышает 4 А/мм².

Подключите клемму заземления контроллера к земле.

2.2 Спецификация проводов

Провода и методы монтажа должны соответствовать национальным и местным правилам электроустановок. Выбор проводов для подключения аккумулятора и нагрузки должен проводиться в соответствии с протекающими токами. Ниже приведена таблица характеристик проводки:

Модель	Ток заряда	Ток разряда	Сечение кабеля к аккумулятору	Сечение кабеля к нагрузке
MPPT2420	20 А	20 А	5 мм ²	5 мм ²
MPPT2430	30 А	20 А	6 мм ²	5 мм ²
MPPT2440	40 А	20 А	10 мм ²	5 мм ²

2.3 Установка и подключение



Никогда не устанавливайте контроллер и батарею открытого типа в одном закрытом пространстве! Не устанавливайте контроллер в закрытом помещении, где может накапливаться газ, выделяемый аккумулятором.



Солнечные панели могут создавать очень высокое напряжение разомкнутой цепи. Отключите проводку или предохранитель перед подключением, и будьте очень осторожны во время процесса подключения.



При установке контроллера следите за тем, чтобы воздушный поток проходил через радиатор контроллера. Обеспечьте пространство не менее 150 мм как сверху, так и снизу контроллера, чтобы обеспечить естественную конвекцию для рассеивания тепла. Если контроллер установлен в закрытой коробке, убедитесь, что коробка обеспечивает надежный эффект рассеивания тепла.



Рисунок 5. Установка и рассеивание тепла

Шаг 1: выберите место установки

Не устанавливайте контроллер в местах прямого солнечного света, высокой температуры или проникновения воды и убедитесь, что окружающая среда хорошо вентилируется.

Шаг 2: сначала поместите плоскую направляющую в правильное положение, маркером отметьте точки крепления, затем просверлите 4 отверстия в отмеченных местах, и установите винты.

Шаг 3: установите контроллер

Наденьте крепежные отверстия контроллера на винты, установленные на шаге 2.

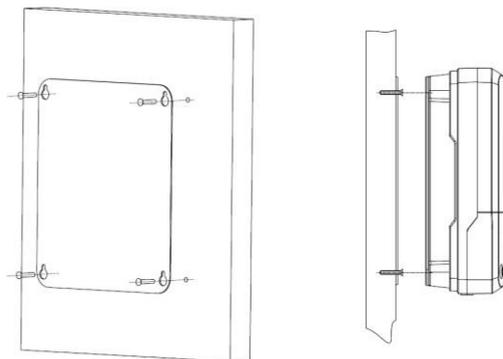


Рисунок 6.

Шаг 4: провода

Сначала открутите два винта на контроллере, а затем начните соединение проводов. Чтобы гарантировать безопасность установки, мы рекомендуем придерживаться следующего порядка подключения проводов:

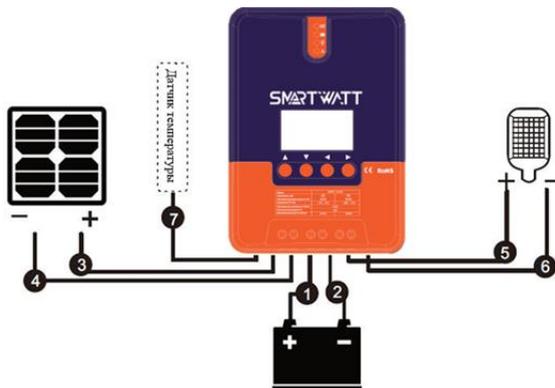


Рисунок 7. Схема подключения MPPT-контроллера

После надежного подключения всех проводов питания проверьте правильность подключения полюсов. Убедившись, что неисправности отсутствуют, замкните предохранитель или выключатель аккумулятора. Загорятся светодиодные индикаторы, и на ЖК экране отобразится информация. Если на экране не отображается информация, немедленно разомкните предохранитель или выключатель и перепроверьте правильность подключений.

Если аккумулятор работает нормально, подключите солнечные панели. Если интенсивность солнечного света достаточна, загорится индикатор заряда, и контроллер начнет заряжать аккумулятор. После успешного подключения аккумулятора и солнечной панели можно проверить мощность нагрузки. Для получения дополнительной информации см. Информацию о режимах работы и операциях нагрузки.



Мы настоятельно рекомендуем подключать предохранители или выключатели со стороны солнечных панелей, нагрузки и аккумулятора. Перед подключением убедитесь, что предохранители и выключатели находятся в разомкнутом состоянии, чтобы избежать поражения электрическим током во время подключения проводки или неправильных действиях.



Солнечные панели могут создавать очень высокое напряжение разомкнутой цепи. Разомкните предохранитель перед подключением, и будьте очень осторожны во время процесса подключения.



Короткое замыкание полюсов или проводов аккумулятора может привести к взрыву или пожару. Всегда будьте осторожны в работе. Сначала подключите аккумулятор, затем солнечная панель и, наконец, нагрузку. При подключении сначала подсоединяйте «+», а затем «-».



Когда контроллер находится в режиме заряда, отключение батареи будет иметь некоторое влияние на нагрузки постоянного тока, и, в крайних случаях, может привести к повреждению подключенных устройств.

Предохранитель или выключатель в цепи аккумуляторной батареи должен располагаться как можно ближе к аккумулятору, рекомендуемое расстояние установки не должно превышать 150 мм.

Если к контроллеру не подключен дистанционный датчик температуры, температура батареи будет считаться равной 25°C.

Если в системе используется инвертор, его необходимо подключать к аккумулятору. Не подключайте его к разъему нагрузки контроллера.

3. ЭКРАН И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

3.1 Светодиодные индикаторы

		Индикатор солнечной панели	Индикация текущего режима заряда контроллера
		Индикатор аккумулятора	Индикация текущего состояния аккумулятора
		Индикатор нагрузки	Индикация нагрузки «Вкл/Выкл»
		Индикатор неисправности	Индикация нормальной работы контроллера.

Индикатор солнечной панели:

Состояние индикации	Описание	Режим заряда
	Горит	Заряд MPPT
	Медленное мигание (1 с горит, 1с не горит)	Ускоренный заряд (Boost charging)
	Одиночное мигание (мигает раз в 2 секунды)	Поддерживающий заряд (Floating charging)
	Быстрое мигание (мигает каждые 0,1с)	Выравнивающий заряд (Equalizing charging)
	Двойное мигание (дважды мигает раз в 2 с)	Ограничение по току
	Выключен	Заряд отсутствует

Индикатор аккумулятора:

Состояние индикации	Состояние аккумулятора
Светится непрерывно	Нормальное напряжение на аккумуляторе
Медленное мигание (1 с горит, 1с не горит)	Аккумулятор глубоко разряжен
Быстрое мигание (мигает каждые 0,1с)	Перенапряжение на АКБ

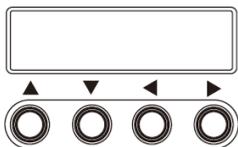
Индикатор нагрузки:

Состояние индикации	Состояние нагрузки
Выключен	Нагрузка отключена
Быстрое мигание (мигает каждые 0,1с)	Перегрузка/короткое замыкание цепи
Светится непрерывно	Нагрузка функционирует нормально

Индикатор неисправности:

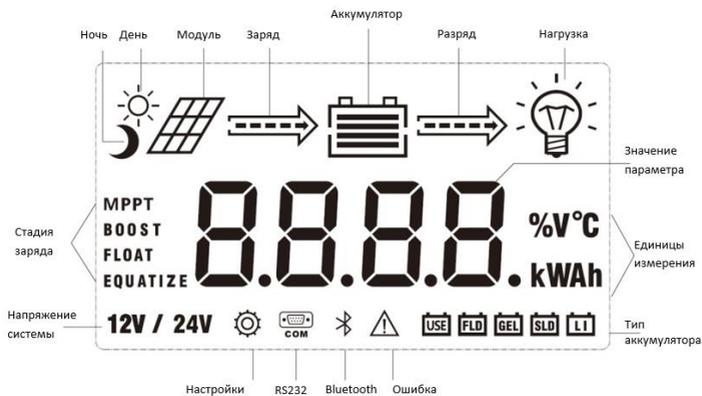
Состояние индикации	Индикатор неисправности
Выключен	Система функционирует нормально
Светится непрерывно	Система неисправна

3.2 Кнопки управления

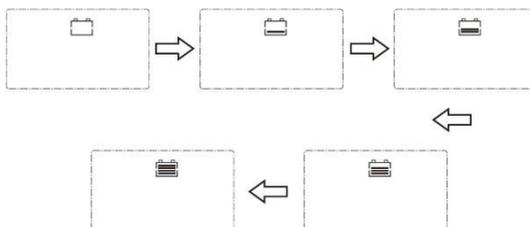


	Вверх	Перемещение вверх; Повышение значения параметра
	Вниз	Перемещение вниз; Понижение значения параметра
	Назад	Возврат в предыдущее меню (выход без сохранения изменений)
	Принять	Вход в подменю; установить/сохранить Вкл/выкл нагрузку (в ручном режиме)

3.3 ЖК-экран и интерфейс управления

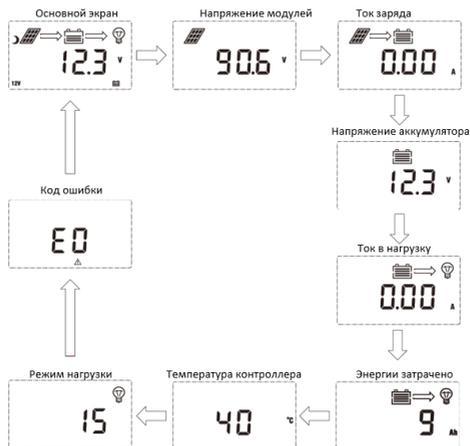


3.3.1 Экран запуска



Во время запуска 4 индикатора будут мигать последовательно, после самодиагностики запустится ЖК экран и отобразит напряжение батареи.

3.3.2 Основной экран



3.4 Интерфейс настройки режима нагрузки

3.4.1 Описание режимов нагрузки

Контроллер имеет пять режимов работы нагрузки. Ниже приведено описание:

№	Режим	Описание
0	Контроль света (ночью вкл, днем выкл)	Когда солнечный свет отсутствует, напряжение на солнечной панели ниже, чем напряжение контроля включения света, и после задержки контроллер включит нагрузку; Когда появляется солнечный свет, напряжение на солнечной панели станет выше напряжения отключения света, и после задержки времени контроллер отключит нагрузку.
1~14	Контроль света + контроль времени (1~14 часов)	Когда солнечного света нет, напряжение на солнечной панели ниже, чем напряжение контроля включения света, и после задержки времени контроллер включит нагрузку. Нагрузка будет отключена после работы в течение заданного периода времени.
15	Ручной режим	В этом режиме пользователь самостоятельно включает и отключает нагрузку путем нажатия кнопки. Время суток не имеет значения. Этот режим предназначен для определенных видов нагрузок, а также используется в процессе отладки.
16	Режим отладки	Используется для отладки системы. При наличии световых сигналов нагрузка отключается; без световых сигналов, нагрузка включается. Этот режим позволяет быстро проверить правильность системы во время отладки соединений.
17	Нормально включенный режим	На нагрузку постоянно подается напряжение, этот режим подходит для нагрузки, требующей 24-часового питания.

Настройка режима нагрузки

Пользователи могут самостоятельно настроить режим нагрузки, режим по умолчанию – режим отладки (см. «Описание режимов нагрузки»). Способ настройки режимов нагрузки следующий:



3.4.2 Меню ручного вкл/выкл нагрузки

Ручное управление действует только в том случае, если включен ручной режим нагрузки (15). Нажмите кнопку «Принять» для переключения вкл/выкл нагрузки.

3.5 Настройка параметров системы

В любом режиме, кроме режимов загрузки, нажмите и удерживайте клавишу «Принять», чтобы войти в интерфейс настройки параметров.



После входа в интерфейс настройки нажмите кнопку «Принять», чтобы переключить меню для настройки, и нажмите клавишу «Вверх» или «Вниз», чтобы увеличить или уменьшить значение параметра в меню. Затем нажмите клавишу «Назад», чтобы выйти (без сохранения параметров), или нажмите и удерживайте клавишу «Принять», чтобы сохранить настройки и выйти.



После установки напряжения системы необходимо отключить и снова включить питание, иначе система может работать под ненормальным напряжением в сети.

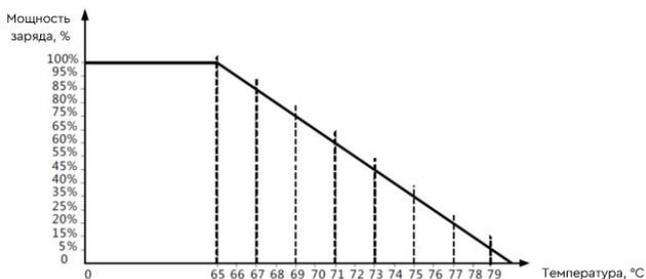
Контроллер позволяет пользователям настраивать параметры в соответствии с фактическими условиями, но настройка параметров должна выполняться под руководством профессионала, иначе ошибочные параметры настройки могут привести к тому, что система не сможет нормально функционировать. Подробнее о параметрах см. в таблице ниже:

Отображаемый пункт	Описание	Диапазон параметров	По умолчанию
TYPE OF BAT	Тип аккумулятора	Ручной/flooded/Sealed/Gel/Li	Sealed
VOLT OF SYS	Напряжение системы	12В/24В	Auto
EQUALIZ CHG	Напряжение выравнивающего заряда	9,0 ~ 17,0 В	14,6 В
BOOST CHG	Напряжение ускоренного заряда	9,0 ~ 17,0 В	14,4 В
FLOAT CHG	Напряжение поддерживающего заряда	9,0 ~ 17,0 В	13,8 В
LOW VOL RECT	Напряжение возобновления заряда	9,0 ~ 17,0 В	12,6 В
LOW VOL DISC	Напряжение глубокого разряда	9,0 ~ 17,0 В	11,0 В

4. ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ И ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ

4.1 Функции защиты

- **Водонепроницаемый.** Степень пыле- влагоустойкости: IP32
- **Защита от превышения входной мощности.** Когда мощность солнечной панели превышает номинальную мощность, контроллер ограничивает мощность панели в соответствии с номинальной мощностью, чтобы предотвратить чрезмерно большие токи, способные повредить контроллер.
- **Защита от обратного подключения (переплюсовки) аккумулятора.** Если аккумулятор подключен неправильно, система не заработает, чтобы защитить контроллер от сгорания.
- **Защита от повышенного напряжения на солнечной панели.** Если напряжение на входе со стороны солнечной панели слишком велико, контроллер автоматически отключит панель.
- **Защита от короткого замыкания на стороне солнечных панелей.** Если короткое замыкание на входе со стороны солнечной панели, контроллер остановит зарядку, и когда проблема короткого замыкания будет исправлена, зарядка автоматически возобновится.
- **Защита от обратного подключения солнечной панели.** Когда солнечная панель подключена неправильно, контроллер не будет работать, и когда проблема соединения будет решена, нормальная работа возобновится.
- **Защита от перегрузки.** Когда мощность нагрузки превышает номинальное значение, включается защитная задержка.
- **Защита от короткого замыкания нагрузки.** Когда нагрузка коротко замкнута, контроллер быстро и своевременно отключает ее. Попытается снова включить нагрузку после задержки. Защиту может срабатывать до 5 раз в день.
- **Защита от обратного заряда ночью.** Эта функция защиты может эффективно предотвращать разряд батареи через солнечную панель ночью.
- **Молниезащита**
- **Защита от перегрева.** Когда температура контроллера превышает установленное значение, он уменьшит ток заряда или прекратит заряд, см. диаграмму ниже:



4.2 Обслуживание системы

Чтобы всегда поддерживать производительность контроллера на оптимальном уровне, мы рекомендуем дважды в год проверять следующие пункты.

Убедитесь, что воздушный поток вокруг контроллера не заблокирован и удалите грязь или мусор с радиатора.

Проверьте, не поврежден ли какой-либо открытый провод из-за воздействия солнечных лучей, трения с другими соседними объектами, сухая гниль, повреждения насекомыми или грызунами и т.д. Устраняйте или заменяйте поврежденные элементы, когда это необходимо.

Убедитесь, что индикаторы отображаются в соответствии с функционированием устройства. Обратите внимание на любые неисправности или отображаемые ошибки и при необходимости предпринимайте корректирующие меры.

Проверьте все клеммы электропроводки на предмет любых признаков коррозии, повреждения изоляции, перегрева, сгорания / обесцвечивания и плотно затяните клеммные винты.

Проверьте, нет ли грязи, гнездящихся насекомых или коррозии, и при необходимости очистите их.



Перед выполнением вышеуказанных проверок или операций всегда следите за тем, чтобы все элементы питания контроллера были отключены!

4.3 Отображение неисправностей и предупреждений

Код ошибки	Описание	Светодиодная индикация
E0	Нет неисправностей	Индикатор ошибки не горит
E1	Глубокий разряд аккумулятора	Медленно мигает индикатор аккумулятора, горит индикатор ошибки
E2	Перенапряжение системы	Быстро мигает индикатор аккумулятора, горит индикатор ошибки
E3	Предупреждение о низком заряде	Индикатор ошибки горит
E4	Короткое замыкание цепи нагрузки	Быстро мигает индикатор нагрузки, горит индикатор ошибки
E5	Перегрузка	Быстро мигает индикатор нагрузки, горит индикатор ошибки
E6	Перегрев контроллера	Индикатор ошибки горит
E8	Перегрузка солнечной панели	Индикатор ошибки горит
E10	Перенапряжение на панели	Индикатор ошибки горит
E14	Неправильное подключение панели	Индикатор ошибки горит

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

5.1 Электрические параметры

Параметр	Значение		
	MPPT2420	MPPT2430	MPPT2440
Модель	MPPT2420	MPPT2430	MPPT2440
Напряжение системы	12 В / 24 В автоматически		
Потери без нагрузки	От 0,7 до 1,2 Вт		
Напряжение аккумулятора	От 9 до 35 В		
Макс. напряжение солнечных панелей	100 В (+25°C); 90 В (-25°C)		
Диапазон напряжений поиска макс. мощности	От +2 В (к номинальному напряжению аккумулятора) до 75 В		
Макс. ток заряда	20 А	30 А	40 А
Макс. ток нагрузки	20 А		
Макс. емкость емкостной нагрузки	10000 мкФ		
Макс. мощность солнечных панелей	260 Вт/12 В 520 Вт/24 В	400 Вт/12 В 800 Вт / 24 В	550 Вт/12 В 1100 Вт/24 В
КПД преобразования	≤98%		
КПД MPPT	>99%		
Температурная компенсация	-3 мВ/°С/2 В (по умолчанию)		
Степень защиты корпуса	IP32		
Вес	1,4 кг	2 кг	2 кг
Коммуникационный порт	RS232		
Высота над уровнем моря	≤3000 м		
Размеры	210 × 151 × 59,5мм	238 × 173 × 72,5мм	238 × 173 × 72,5мм

5.2 Параметры аккумулятора по умолчанию (параметры, установленные в программном обеспечении)

Таблица параметров для различных типов батарей					
Тип напряжения\Тип батареи	VRLA	GEL	Открытая свинцово-кислотная	Литиевая (Li)	Диапазон ручной настройки
Отключающая величина перенапряжения	16,0В	16,0В	16,0В	--	9~17В
Выравнивающее (Equalizing)	14,6В	--	14,8В	--	9~17В
Заряда (Boost)	14,4В	14,2В	14,6В	14,4В	9~17В
Поддерживающее (Floating)	13,8В	13,8В	13,8В	--	9~17В
Возобновления заряда (Boost return)	13,2В	13,2В	13,2В	--	9~17В
Возобновление заряда при глубоком разряде (Low-voltage cut-off return voltage)	12,6В	12,6В	12,6В	12,6В	9~17В
Предупреждение о низком заряде (Under-voltage warning Voltage)	12,0В	12,0В	12,0В	--	9~17В
Отключение при низком заряде (Low-voltage cut-off Voltage)	11,1В	11,1В	11,1В	11,1В	9~17В
Предел разряда (Discharging limit voltage)	10,6В	10,6В	10,6В	--	9~17В
Задержка выключения при глубоком разряде	5с	5с	5с	--	1~30с
Продолжительность выравнивающего заряда	120 минут	--	120 минут	--	0~600 минут
Периодичность выравнивающего заряда	30 дней	0 дней	30 дней	--	0~250 дней (0 - откл)
Продолжительность заряда	120 минут	120 минут	120 минут	--	10~600 минут

При выборе ручной настройки тип аккумулятора должен быть индивидуально настроен, и в этом случае параметры напряжения по умолчанию соответствуют параметрам герметичной свинцово-кислотной батареи. При изменении параметров заряда и разряда аккумулятора необходимо соблюдать следующее правило:

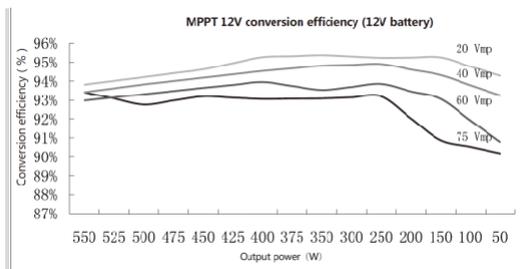
Over-voltage cut-off voltage > Charging limit voltage ≥ Equalizing voltage ≥ Boost voltage ≥ Floating charging voltage > Boost return voltage;

Over-voltage cut-off voltage > Over-voltage cut-off return voltage;

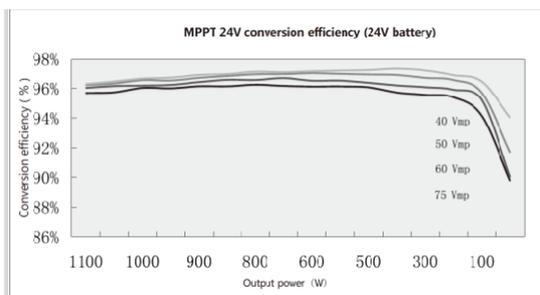
Low-voltage cut-off return voltage > Low-voltage cut-off voltage ≥ Discharging limit voltage; Under-voltage warning return voltage > Under-voltage warning voltage ≥ Discharging limit voltage; Boost return voltage > Low-voltage cut-off return voltage

6. ГРАФИК ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

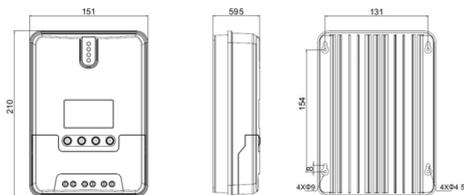
6.1 Эффективность преобразования 12-вольтовой системы



6.2 Эффективность преобразования 24-вольтовой системы

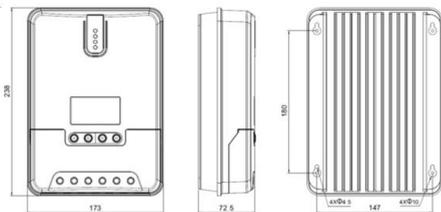
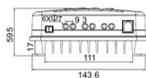


7. РАЗМЕРЫ



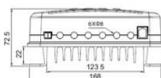
MPRT2420

Габариты: 210×151×59,5мм
 Монтажные отверстия: 154×131мм
 Диаметр отверстий: ф3мм
 Кабель: макс. 8 AWG (10 мм²)



MPRT2430/MPRT2440

Габариты: 238×173×72,5мм
 Монтажные отверстия: 180×147мм
 Диаметр отверстий: ф3мм
 Кабель: макс. 8 AWG (10 мм²)



SMARTWATT



Разработчик и поставщик решений
для хранения и генерации энергии

www.energon.ru