

**Контроллер заряда для солнечных батарей DELTA Solar Series  
серия MPPT  
Maximum Power Point Tracking  
MPPT2410**

## **РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**



<b>Модель</b>	<b>MPPT2410</b>	
Напряжение на аккумуляторе	12В	24В
Макс. входная мощность	130Вт	260Вт
Ток заряда	10А	
Ток разряда	10А	
Макс. напряжение на солнечных модулях	150В	

## Преимущества

- Благодаря передовой технологии двухпикового или многопикового слежения контроллер отслеживает максимальную точку мощности даже в случае, когда солнечный модуль 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. Эффективность слежения MPPT достигает 99,9%.
- Современные технологии цифрового питания повышают энергоэффективность до 97%.
- Контроллер оснащен режимом заряда ограниченным током. Когда мощность солнечного модуля превышает определенный уровень и зарядный ток превышает номинальное значение, контроллер автоматически понижает мощность заряда и снижает зарядный ток до уровня номинального.
- При возникновении неисправности загорается светодиодный индикатор и код ошибки отображается на ЖК экране для наиболее быстрой реакции пользователя.
- Различные методы управления нагрузкой. Может автоматически распознавать день и ночь.

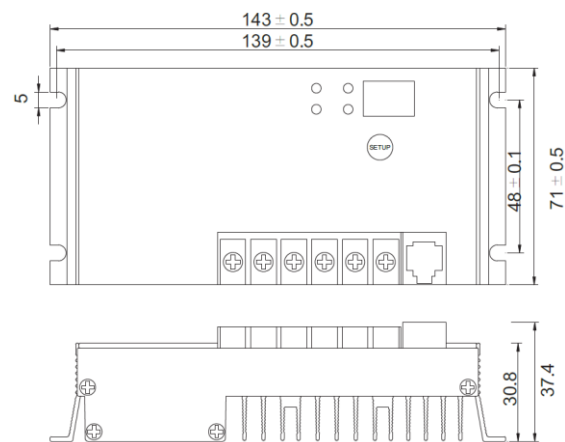
## Советы

1. При подключении системы напряжение на клеммах может превышать безопасное для человека значение. При выполнении подключения используйте изолированные инструменты и держите руки сухими.
2. Подключайте провода осторожно и правильно. Хотя контроллер имеет защиту от переполосовки подключения и защиту от короткого замыкания, это не означает, что он может перенести все виды ошибок подключения.
3. Пожалуйста, не подключайте солнечные модули к разъемам батареи контроллера или разъемам нагрузки, иначе высокое напряжение солнечной панели повредит контроллер.
4. Сначала подключите аккумулятор, затем подключите другое оборудование после того, как загорится индикатор батареи на контроллере, показывающий правильное включение. Если подключить аккумулятор неправильно, напряжение на разъеме нагрузки будет обратным значению напряжения батареи. Это может повредить нагрузочное оборудование.
5. Рекомендуется устанавливать контроллер в вентилируемом и хорошо охлаждаемом помещении, иначе контроллер будет перегреваться во время работы.
6. Выбирайте подходящий кабель с достаточным сечением, чтобы избежать лишних потерь мощности в цепи. Слишком большие потери могут привести к неправильной работе устройства.
7. Для аккумулятора очень важен полный заряд. Аккумулятор должен заряжаться не реже одного раза в месяц, иначе батарея будет деградировать от постоянного недозаряда. Аккумулятор будет заряжаться только тогда, когда мощность заряда батарей будет больше потребляемой мощности нагрузки.
8. Не допускайте короткого замыкания аккумулятора. Мы рекомендуем использовать дополнительный предохранитель в цепи с аккумулятором.
9. Во время заряда аккумулятора возможно выделение газа, обеспечьте хорошую вентиляцию помещения и держите аккумулятор вдали от искр и открытого пламени.
10. Ограничьте доступ детей к системе.

## Внешний вид



## Размеры



Размер MPPT2410:

Граничный размер: 143 × 71 × 37,4 (мм)

Монтажный размер: 139 × 48 (мм)

## Установка и использование инструкции

- 1. Зафиксируйте контроллер:** определите место установки контроллера на поверхность. Обеспечьте расстояние между контроллером и поверхностью для рассеивания тепла.
- 2. Подготовка провода:** Подсоедините провод, соответствующий току, плотность тока провода не должна превышать 4 А/мм. Попробуйте уменьшить длину подключенного провода, чтобы получить уменьшение электрических потерь.
- 3. Подключите аккумулятор:** сначала подключите провод аккумулятора к контроллеру, в случае неправильного подключения обратите внимание на положение «+» и «-». Если кабель подключен правильно, индикатор загорится. В противном случае проверьте подключение.
- 4. Подключите солнечные модули:** обратите внимание на «+» и «-», не перепутайте соединения. При наличии солнечного света контроллер покажет режим заряда. Иначе проверьте правильность подключения. Если солнечная панель находится под солнечным светом, она немедленно произведет напряжение. Если используется напряжение 24 В или выше, напряжение на панели солнечных модулях будет превышать безопасное для человека напряжение, не допускайте поражения электрическим током.
- 5. Подключите нагрузку:** Подключите нагрузку к контроллеру, убедитесь, что ток не может превышать номинальный ток, и обратите внимание на положительный и отрицательный электрод. Предотвратите обратное соединение системы.
- 6. Заземление соединений:** при необходимости заземлить используйте полюс «-» аккумулятора.
- 7. Подключите ЖК-дисплей:** подключите ЖК-дисплей через интерфейс RJ12 (экран SR-RM-3 опционально)

## Индикация рабочего состояния

- 1. Индикация заряда:** Когда выходное напряжение солнечной панели достигает определенного значения, начинает работать индикатор заряда. Различные режимы мигания индикатора означают различные режимы заряда. См. Таблицу А ниже.
- 2. Индикация заряженности аккумулятора:** Когда батарея в норме, индикатор горит; когда аккумулятор разряжен, индикатор будет медленно мигать; когда напряжение батареи превысит порог, индикатор будет быстро мигать. (Таблица В)
- 3. Индикация режима:** когда индикатор режима горит, это означает, что значение на цифровом светодиодном дисплее отображается режим работы контроллера. Значение исчезнет в течение 5 секунд без нажатия кнопки.
- 4. Индикация неисправности:** когда индикатор неисправности горит, это указывает на то, что значение на цифровом светодиодном дисплее является кодом неисправности контроллера; Значение исчезнет в течение 5 секунд без нажатия кнопки.

Таблица А. Режимы индикации






№	Состояние индикации	Описание	Режим заряда
1		Горит	Заряд макс. мощностью
2		Медленное мигание (1 с горит, 1с не горит)	Ускоренный заряд (Boost charging)
3		Одиночное мигание (мигает раз в 2 секунды)	Поддерживающий заряд (Floating charging)
4		Быстрое мигание (мигает каждые 0,1с)	Выравнивающий заряд (Equalizing charging)
5		Двойное мигание (дважды мигает раз в 2 с)	Ограничение по току

Таблица В. Индикация заряженности аккумулятора

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

## Режимы работы нагрузки

### 1. Контроль освещенности (0):

Когда пропадает прямой солнечный свет, и интенсивность света падает ниже порогового значения, контроллер после минутной задержки включает работу нагрузки. Когда появляется солнечный свет, и его интенсивность превышает пороговое значение, контроллер после минутной задержки отключает работу нагрузки.

### 2. Контроль освещенности + контроль времени (от 1 до 14):

Включение нагрузки происходит аналогично режиму «Контроль освещенности». Работа нагрузки отключается автоматически после установленного временного периода (устанавливается от 1 до 14 часов).

### 3. Ручной режим (15):

В этом режиме пользователь самостоятельно включает и отключает нагрузку путем нажатия кнопки. Время суток не имеет значения.

### 4. Режим отладки (16):

Этот режим применяется для отладки; нагрузка будет отключена при наличии светового сигнала и будет включена при отсутствии светового сигнала. В режиме отладки легко проверить работоспособность системы.

### 5. Нормально включенный (17):

Напряжение на нагрузку подается постоянно.

## Инструкция по эксплуатации

### 1. Обзор режимов и кодов неисправности:

При нормальной работе устройства на циферблате индикация отсутствует. После нажатия кнопки включится циферблат, показывающий номер режима работы или код неисправности. Если светодиодный индикатор режима горит, это указывает на то, что на циферблате отображается режим работы нагрузки; если включен индикатор неисправности, это указывает на то, что на циферблате - код неисправности. Режимы работы контроллера и коды неисправности приведены ниже в таблице С и D.

### 2. Настройка режима работы

При нажатии кнопки на 3 секунды начнет мигать индикатор режима, снова нажмите кнопку, значение на циферблате будет изменено. В соответствии с номером, отображаемым на циферблате, пользователь может выбрать другой рабочий режим. После выбора нужного режима прекратите нажимать кнопку. Режим настройки завершится автоматически через 10 секунд, или нажмите и удерживайте кнопку в течение 3 секунд для выхода из режима настройки.

Таблица С. Режимы работы

№	Описание
0	Контроль света
1	Отключение нагрузки через 1 час после включения
2	Отключение нагрузки через 2 часа после включения
3	Отключение нагрузки через 3 часа после включения
4	Отключение нагрузки через 4 часа после включения
5	Отключение нагрузки через 5 часов после включения
6	Отключение нагрузки через 6 часов после включения
7	Отключение нагрузки через 7 часов после включения
8	Отключение нагрузки через 8 часов после включения
9	Отключение нагрузки через 9 часов после включения
10	Отключение нагрузки через 10 часов после включения
11	Отключение нагрузки через 11 часов после включения
12	Отключение нагрузки через 12 часов после включения
13	Отключение нагрузки через 13 часов после включения
14	Отключение нагрузки через 14 часов после включения
15	Ручной режим
16	Режим отладки
17	Нормально включенный режим

Таблица D. Коды ошибок

№ ошибки	Описание	Решение
E0	Нет ошибок, нормальная работа контроллера	
E1	Перенапряжение на ФЭМ (>150В)	Напряжение на входе от солнечного модуля превышает допустимое. Проверьте соответствие модулей заявленным параметрам.
E2	Превышение мощности ФЭМ (более 140Вт/12В или 280Вт/24В)	Мощность на входе от солнечного модуля превышает допустимую. Проверьте соответствие модулей заявленным параметрам.
E3	Перегрев контроллера, понижение зарядных токов	
E4	Короткое замыкание в нагрузке	После исправления замыкания контроллер включится автоматически на следующий день или после длительного нажатия на кнопку.
E5	Перегрузка	Уменьшите количество потребляющего оборудования. Контроллер включится автоматически на следующий день или после длительного нажатия на кнопку.
E8	Перегрев контроллера, прекращение заряда	Контроллер сильно перегрет, эта ситуация более серьезная, чем E3; восстановление работы после снижения температуры.
E9	Внутренний температурный датчик отключен или поврежден	
Индикатор батареи быстро мигает, не работает		Перенапряжение. Проверьте надежность подключения аккумуляторов.
Индикатор батареи медленно мигает, не работает		Аккумулятор разряжен. Работа возобновится после заряда аккумулятора.
Другие ошибки		Проверьте правильность и надежность проводки. Контроллер может быть поврежден.

**Внимание!** Если в течение 5 с кнопка не будет нажиматься, то циферблат погаснет. Индикатор неисправности продолжит мигать.

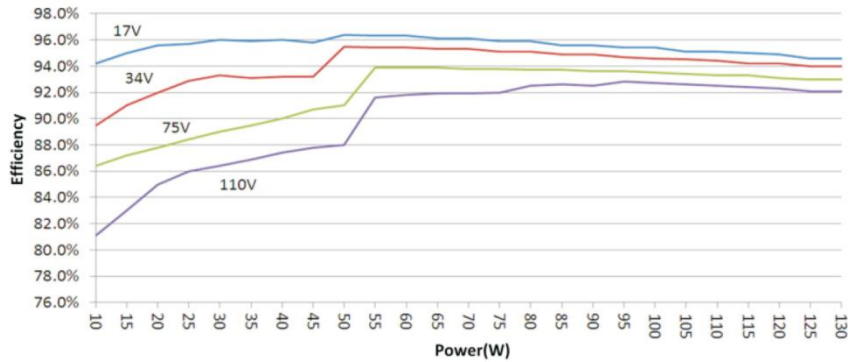
## Технические параметры

Параметр	Значение	
Модель	MPPT2410	
Напряжение системы	12В	24В
Макс. мощность подключаемых солнечных модулей	130Вт	260Вт
КПД преобразования	≤96%	≤97%
Ток заряда/ Ток нагрузки	10А	
Собственное потребление	<15мА	
Макс. напряжение солнечных модулей	<150В	
КПД слежения MPPT	>99%	
Защита от перенапряжения	16,5В	33,0В
Предел зарядного напряжения	15,5В	31,0В
Выравнивающее напряжение	15,2В	30,4В
Интервал выравнивающих зарядов	30 дней	
Напряжение заряда	14,4В	28,8В
Напряжение поддерживающего заряда	13,8В	27,6В
Напряжение восстановления после глубокого разряда	12,5В	25В
Напряжение глубокого разряда	11,0В	22,0В
Длительность ускоренного заряда	2ч	
Длительность выравнивающего заряда	1ч	
Защита от перегрева	Да	
Напряжения контроля света вкл.	5В	
Напряжения контроля света выкл.	6В	
Задержка переключения	5 мин	
Температура эксплуатации	-35°C ~ +65°C	
Вес	430г	
Высота над уровнем моря	≤3000м	
Габариты	143×71×37,4мм	
Установочные отверстия	139×48	
Перегрузочная способность	125% 10с; 150% 5с	

## График эффективности преобразования

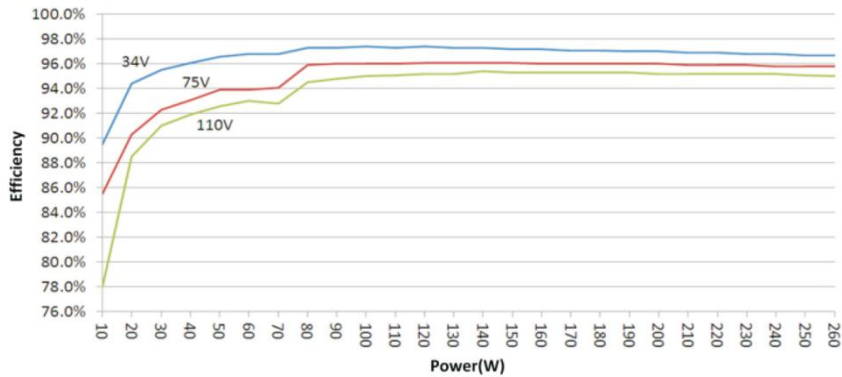
Эффективность преобразования 12-вольтовой системы

Solar Panel Power VS Efficiency (12V System)



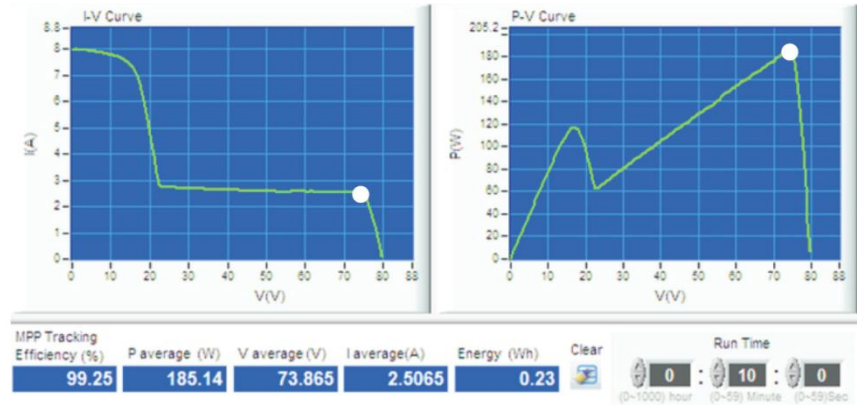
Эффективность преобразования 24-вольтовой системы

Solar Panel Power VS Efficiency (24V System)

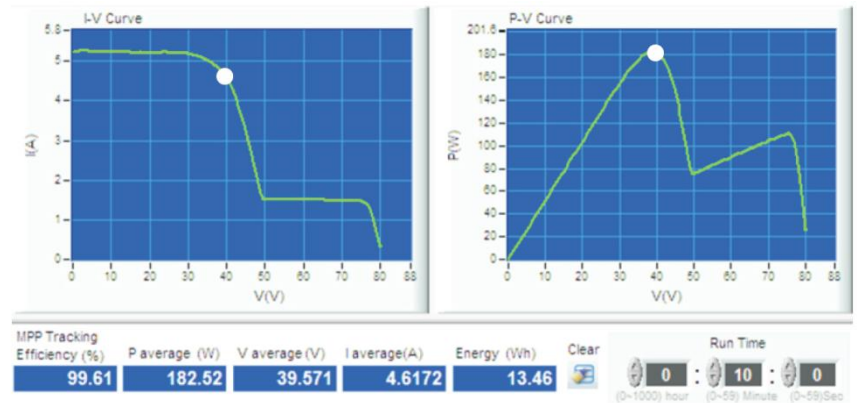


## Эффективность МРРТ (при частичном затенении)

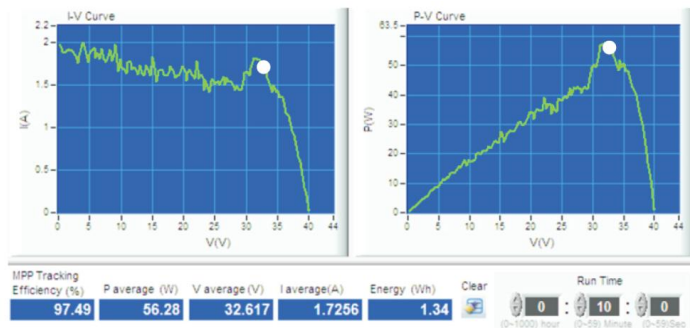
1. Затенение середины модуля, эффективность трассировки - 99,25%.



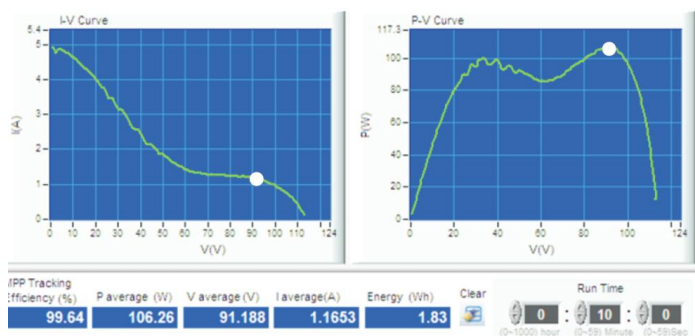
2. Затенение левого верхнего угла модуля, эффективность трассировки - 99,61%.



3. Симуляция затенения деревом, эффективность трассировки - 97,49%.

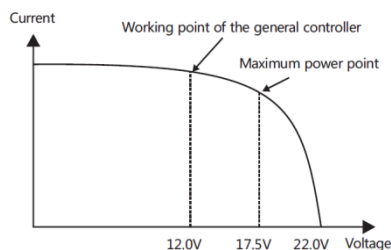


4. Широкое затенение, эффективность трассировки - 99,64%.



## Инструкция работы алгоритма заряда MPPT

MPPT – расшифровывается как отслеживание точки максимальной мощности. Это усовершенствованный метод заряда, который может определять мощность солнечной панели в реальном времени и максимальную точку мощности Вольт-Амперной кривой, которая обеспечивает максимальную эффективность заряда аккумулятора. В отличие от традиционного контроллера PWM, контроллер MPPT может отслеживать максимальную мощность солнечных батарей, чтобы обеспечить больший зарядный ток. Эффективность использования контроллера MPPT на 15% ~ 20% выше, чем PWM-контроллера. Во время заряда напряжение солнечных батарей составляет около 12 В, а максимальное напряжение солнечного модуля составляет около 17 В, поэтому он не вырабатывает максимальную мощность. Контроллер MPPT преодолевает эту проблему, постоянно регулируя входной ток и напряжение, чтобы реализовать максимальную мощность заряда.



Максимальная точка мощности изменяется из-за окружающей температуры и интенсивности освещения. Контроллер MPPT будет постоянно настраивать параметры в соответствии с различными условиями, чтобы система работала в точке максимальной мощности.

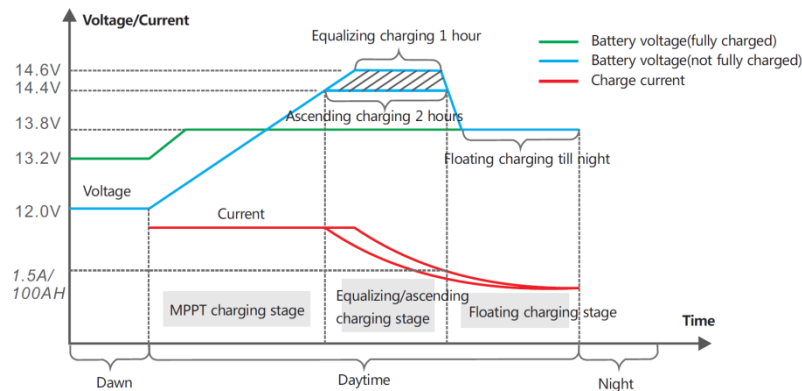
При заряде нельзя использовать только метод MPPT. Он должен сочетаться с быстрым зарядом, поддерживающим зарядом, уравнивающим зарядом для полного заряда аккумулятора.

Контроллер будет определять напряжение батареи перед началом работы. Если напряжение батареи выше 13,2 В (\* 2/24 В), контроллер будет считать батарею работоспособной и полностью заряженной. Тогда контроллер войдет в стадию поддерживающего заряда, за исключением выравнивающего заряда.

При уровне напряжения ниже 13,2 В (\* 2/24 В) процесс заряда будет следующим: MPPT-> выравнивающий заряд-> быстрый заряд -> поддерживающий заряд.

Длительность выравнивающего заряда составляет 1 час, ускоренного заряда - 2 часа, а интервал между выравнивающими зарядами составляет 30 дней.

Кривая заряда:



## ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Гарантия на контроллер серии MPPT составляет 2 года.

Гарантия реализуется в соответствии с федеральным законодательством РФ.

Модель контроллера

Дата продажи

Серийный номер

С условиями гарантии и правилами эксплуатации ознакомлен

Ф.И.О.

Подпись

Продавец

Ф.И.О.

Подпись

М.П.