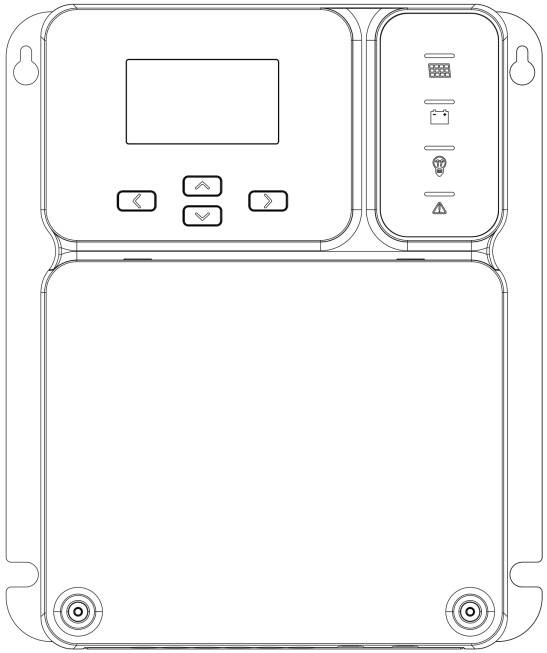
Солнечный контроллер заряда MPPT

Руководство пользователя



Код: 108655

Версия руководства: V1.04

Возможны изменения без предварительного уведомления

Уважаемые пользователи!
Благодарим вас за выбор нашей продукции!

Указания по безопасности

1. Рабочее напряжение контроллера превышает безопасный для человека уровень. Перед эксплуатацией внимательно прочитайте руководство и приступайте к работе с контроллером только после обучения безопасным методам работы.

2. Внутри контроллера нет узлов, требующих обслуживания или ремонта пользователем. Не разбирайте и не ремонтируйте контроллер самостоятельно.

3. Устанавливайте контроллер в помещении, чтобы защитить его компоненты от внешних воздействий. Не допускайте попадания воды на контроллер.

4. Во время работы радиатор сильно нагревается. Устанавливайте контроллер в хорошо проветриваемом месте.

5. Рекомендуется установить подходящий внешний предохранитель или автоматический выключатель.

6. Перед монтажом контроллера и изменением его подключения обязательно отсоедините провода фотоэлектрического массива и отключите предохранитель или автоматический выключатель рядом с клеммами аккумулятора.

7. После монтажа проверьте надёжность всех соединений, чтобы исключить опасность перегрева из-за ослабленных контактов.

Предупреждение: операция опасна; перед её выполнением необходимо принять меры безопасности.

Примечание: операция может привести к повреждениям.

Совет: рекомендации и указания для пользователя.

Содержание

1. Введение - 03
1.1 Обзор изделия - 03
1.2 Особенности изделия - 03
1.3 Внешний вид и интерфейсы - 04
2. Технология MPPT - 04
3. Технические характеристики - 05
4. Заряд - 06
4.1 Заряд свинцово-кислотного аккумулятора - 07
4.2 Заряд литиевого аккумулятора - 07
4.3 Заряд с ограничением тока - 08
5. Измерение и контроль температуры аккумулятора - 08
6. Компенсация падения напряжения в проводах АКБ (отдельные модели) - 08
7. Выход нагрузки - 08
8. Меню - 09
8.1 Просмотр меню - 09
9. Настройка параметров - 10
9.1 Параметры аккумуляторов - 10
9.2 Перечень настраиваемых параметров - 11
9.3 Тип аккумулятора (n01) - 12
9.4 Напряжения выравнивающего, повышенного и поддерживающего заряда, возврата к заряду, восстановления после глубокого разряда и отключения при глубоком разряде (n02–n07) 12
9.5 Системное напряжение (n08) - 12
9.6 Ток заряда (n09) - 12
9.7 Настройка завершения заряда (n10) - 13
9.8 Постоянное напряжение на клеммах свинцово-кислотной АКБ (n11) - 13
9.9 Напряжение светового управления (n12) - 13
9.10 Задержка светового управления (n13) - 13
9.11 Режим нагрузки (n14) - 13
9.12 Включение/отключение защиты нагрузки от КЗ (n15) - 14
9.13 Время предварительного пуска нагрузки (n16) - 14
9.14 Задержка отключения при глубоком разряде (n17) - 14
9.15 Единица температуры (n18) - 14
9.16 Скорость связи RS485 (n19) - 15
9.17 Адрес устройства (n20) - 15
9.18 Выбор функции RS485 (n21) - 15
9.19 Перезапуск системы (n22) - 15
9.20 Сброс к заводским настройкам (n23) - 16
9.21 Очистка истории (n24) - 16
10. Параллельная работа - 16
11. Связь TTL - 16
12. Связь RS485 и CAN - 16
13. Кнопки управления - 17
14. Индикаторы - 17
15. Аварийные сообщения - 18
16. Типовые неисправности и способы их устранения - 19
17. Монтаж - 19
17.1 Меры предосторожности при монтаже - 19
17.2 Порядок монтажа - 20
18. Защитные функции - 21
19. Обслуживание системы - 21
20. Габаритные размеры - 21
21. Схемы подключения системы - 22
21.1 Схема подключения одного контроллера - 22
21.2 Схема параллельного подключения - 22

1. Введение

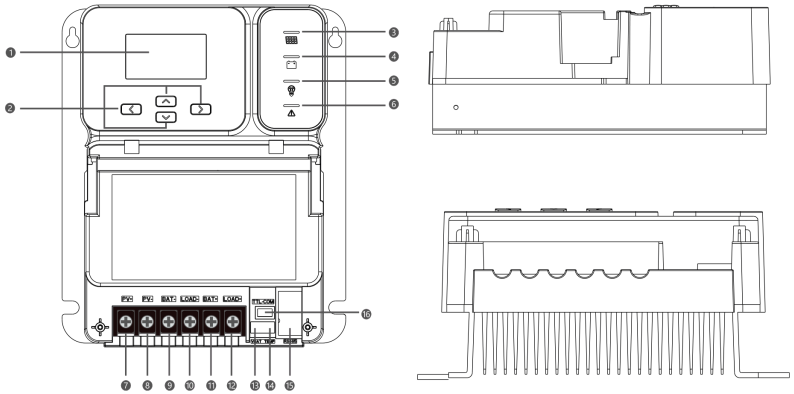
1.1 Обзор изделия

Контроллеры серии MA используют передовую технологию MPPT для получения максимальной энергии от солнечной панели: они быстро и точно отслеживают точку максимальной мощности при любых условиях и в реальном времени получают максимальную энергию панели, значительно повышая эффективность использования энергии солнечной системы. Контроллер широко применяется как основной управляющий компонент автономных фотоэлектрических систем и управляет работой солнечных панелей, аккумуляторов и нагрузок. Комплекс программных и аппаратных средств обнаружения неисправностей и защиты позволяет в максимально возможной степени предотвратить повреждение компонентов изделия вследствие ошибок монтажа и неисправностей системы.

1.2 Особенности изделия

- Технология MPPT с эффективностью отслеживания до 99,9%.
- Одновременный заряд и разряд на полной мощности.
- Поддержка различных типов аккумуляторов: герметизированных, гелевых, с жидким электролитом, литиевых и пользовательских.
- Поддержка активации литиевых и свинцово-кислотных аккумуляторов.
- Настройка тока заряда.
- Настройка завершения заряда.
- Температурная компенсация.
- Параллельный заряд (отдельные модели).
- Компенсация падения напряжения в зарядных проводах для более точного регулирования напряжения заряда АКБ (отдельные модели).
- Поддержка 17 режимов работы нагрузки.
- Поддержка ёмкостных и индуктивных нагрузок.
- Сохранение исторических данных за 300 последовательных дней.
- Связь RS485 по стандартному протоколу Modbus с настраиваемой скоростью обмена.
- Связь TTL по стандартному протоколу Modbus с фиксированной скоростью обмена.
- Поддержка связи CAN.
- Связь Bluetooth: просмотр состояния работы изделия, текущих данных и неисправностей в мобильном приложении.
- Полный комплекс защит при заряде и разряде: от перенапряжения, сверхтока, перегрузки, перегрева, короткого замыкания и др.
- Высококачественный алюминиевый радиатор и снижение мощности при высокой температуре обеспечивают надёжную и эффективную работу в различных условиях.

1.3 Внешний вид и интерфейсы



№	Наименование	№	Наименование
①	ЖК-дисплей с подсветкой	⑨	Отрицательная клемма АКБ
②	Кнопка	⑩	Отрицательная клемма нагрузки
③	Индикатор заряда	⑪	Положительная клемма АКБ
④	Индикатор аккумулятора	⑫	Положительная клемма нагрузки
⑤	Индикатор нагрузки	⑬	Порт компенсации напряжения АКБ (отдельные модели)
⑥	Индикатор аварийных сообщений	⑭	Разъём датчика температуры
⑦	Положительная клемма солнечной панели	⑮	Коммуникационный порт RS485 с гальванической развязкой
⑧	Отрицательная клемма солнечной панели	⑯	Интерфейс связи TTL

1.4 Технология MPPT

Отслеживание точки максимальной мощности (MPPT) — передовая технология заряда, которая повышает отдачу энергии солнечных панелей за счёт регулирования рабочего состояния электрических модулей. Из-за нелинейности фотоэлектрического массива на его характеристике существует точка максимальной мощности. Технология PWM, применяемая в традиционных контроллерах, не позволяет непрерывно заряжать аккумулятор в этой точке и получать максимальную энергию солнечной панели. Контроллер MPPT, напротив, постоянно отслеживает точку максимальной мощности массива и заряжает аккумулятор с максимальной отдачей энергии. Например, в солнечной системе 12 В напряжение солнечной панели (Vpp) составляет около 17 В, а напряжение аккумулятора — около 12 В. При заряде обычным контроллером напряжение солнечной панели составляет около 12 В, поэтому её максимальная мощность используется не полностью.

Контроллер MPPT устраняет эту проблему, в реальном времени регулируя входное напряжение и ток солнечной панели для достижения максимальной входной мощности. По сравнению с традиционным контроллером PWM он полнее использует максимальную мощность панели и обеспечивает больший ток заряда. Как правило, эффективность использования энергии повышается на 15–20% по сравнению с контроллером PWM.

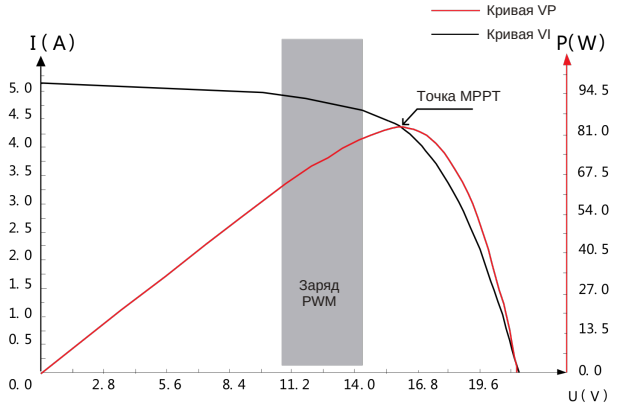
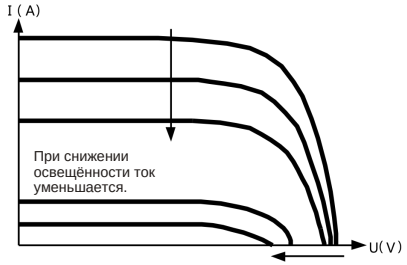


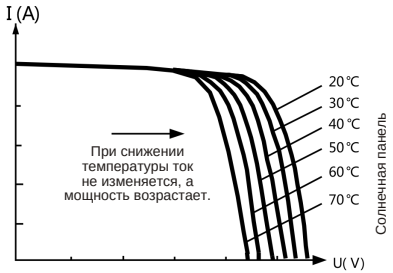
Рис. 1-2. Выходная характеристика солнечной панели

Точка максимальной мощности часто меняется в зависимости от температуры окружающей среды и освещённости. Контроллер MPPT регулирует параметры в реальном времени при различных условиях, поддерживая рабочую точку системы вблизи точки максимальной мощности. Процесс полностью автоматический и не требует настройки.



При снижении освещённости напряжение холостого хода уменьшается.

Рис. 1-3. Зависимость выходной характеристики солнечной панели от освещённости



При повышении температуры напряжение холостого хода уменьшается.

Рис. 1-4. Зависимость выходной характеристики солнечной панели от температуры

3. Технические характеристики

Модель	MA2430N15	MA2440N15	MA2460N15	MA4830N15
Ток собственного потребления	≤30 мА	≤40 мА	≤50 мА	≤50 мА
Тип аккумулятора	USE/FLD/GEL/LI/SLD (по умолчанию)			
Напряжение системы	12 В / 24 В			12 В / 24 В / 36 В / 48 В
Рабочий диапазон напряжения АКБ	8–32 В			8–64 В
Номинальный ток заряда	30 А	40 А	60 А	30 А
Максимальный входной ток PV	27 А	35 А	53 А	27 А
Максимальная мощность солнечных панелей	400 Вт/12 В 800 Вт/24 В	520 Вт/12 В 1040 Вт/24 В	800 Вт/12 В 1600 Вт/24 В	400 Вт/12 В 800 Вт/24 В 1200 Вт/36 В 1600 Вт/48 В
Максимальное напряжение холостого хода PV	150 В			
Рабочий диапазон напряжения MPPT	(Напряжение АКБ + 2 В)–110 В			
Эффективность MPPT	>99%			
КПД преобразования при заряде	85–98% (при 10–100% номинальной мощности)			
Номинальный ток нагрузки	30 А	40 А	40 А	30 А
Режимы работы нагрузки	Только световое управление; световое управление + таймер; ручной режим (по умолчанию); отладочный режим; постоянно включено			
Параллельное соединение для заряда	×	×	√	√
Компенсация падения напряжения в зарядных проводах	×	×	√	√
Настройка завершения заряда	√	√	√	√
Настройка постоянного выходного напряжения	√	√	√	√
Температурная компенсация заряда свинцово-кислотной АКБ	√	√	√	√
Температурная защита	√	√	√	√
Защита от перегрузки / короткого замыкания	√	√	√	√
Предварительный пуск нагрузки	√	√	√	√
Связь TTL	Скорость обмена: 9600kps			
Связь RS485	Один порт RS485 с гальванической развязкой; выход питания 5 В/200 мА. Скорость по умолчанию 9600kps, настраивается.		Два порта RS485 с гальванической развязкой и поддержкой параллельной работы; выход питания 5 В/200 мА. Скорость по умолчанию 9600kps, настраивается.	
Связь CAN	Протокол RV-C			
Связь Bluetooth	Встроенная			
Исторические данные	Хранение исторических данных за последние 300 дней			
Подсветка	Включается при нажатии кнопки; автоматически выключается через 20 с без нажатия кнопок			
Защитные функции	Защита PV от перенапряжения, обратной полярности и короткого замыкания; защита от обратного заряда ночью; ограничение входной мощности; защита от перегрева; защита нагрузки от короткого замыкания и перегрузки; защита АКБ от перенапряжения, глубокого разряда и обратной полярности; защита от короткого замыкания на клеммах АКБ.			
Тип заземления	Общий отрицательный полюс; заземление отрицательного полюса			
Диапазон рабочей температуры окружающей среды	−35…+65 °C (без снижения мощности до 45 °C при хорошей вентиляции)			
Степень защиты	IP32			
Охлаждение	Естественное охлаждение			
Габариты	260×216×83.2 мм		260×216×98.5 мм	
Масса	2.3 кг		3.4 кг	3.6 кг

4. Заряд

4.1 Заряд свинцово-кислотного аккумулятора

Выберите тип аккумулятора SLD/FLD/GEL/USE и подходящее напряжение системы.

Как показано на рис. 8, заряд свинцово-кислотного аккумулятора включает заряд MPPT, заряд при постоянном напряжении (выравнивающий / повышенный / поддерживающий) и заряд с ограничением тока. Заряд при постоянном напряжении разделён на три стадии: выравнивающий, повышенный и поддерживающий заряд.

[Заряд MPPT] Пока напряжение АКБ не достигло заданного постоянного значения, контроллер выполняет заряд MPPT. После достижения этого напряжения контроллер автоматически выходит из режима MPPT и переходит к заряду при постоянном напряжении (выравнивающему / повышенному / поддерживающему).

[Выравнивающий заряд] Периодический выравнивающий заряд полезен для некоторых аккумуляторов. Его основная цель — повысить напряжение заряда АКБ выше стандартного напряжения подзаряда, вызвать испарение электролита для выравнивания напряжения аккумулятора и завершения соответствующих химических реакций. В течение одного полного цикла заряда выравнивающий и повышенный заряд не повторяются, чтобы избежать чрезмерного газовыделения или перегрева АКБ.

Примечания:

1) При выравнивающем заряде свинцово-кислотного аккумулятора с жидким электролитом выделяется взрывоопасный газ. Обеспечьте хорошую вентиляцию аккумуляторного отсека.

2) Повышение напряжения АКБ при выравнивающем заряде может повредить чувствительные нагрузки постоянного тока. Убедитесь, что допустимое входное напряжение всех нагрузок системы выше заданного напряжения выравнивающего заряда АКБ.

3) Перезаряд и чрезмерное газовыделение могут повредить пластины АКБ и вызвать осыпание активного вещества. Слишком высокое напряжение или слишком большая продолжительность выравнивающего заряда также могут повредить АКБ. Задавайте параметры в соответствии с характеристиками установленного аккумулятора.

[Повышенный заряд] Продолжительность повышенного заряда — 2 ч (по умолчанию). По истечении заданного времени система переходит к поддерживающему заряду.

[Поддерживающий заряд] Это последняя стадия заряда при постоянном напряжении в цикле заряда свинцово-кислотной АКБ. Контроллер удерживает напряжение на уровне поддерживающего заряда. На этой стадии АКБ заряжается очень малым током, чтобы сохранять полный заряд. Когда напряжение АКБ снижается до напряжения возврата к повышенному заряду, система выходит из поддерживающего заряда и начинает следующий цикл.

4.2 Заряд литиевого аккумулятора

Выберите тип аккумулятора LI/USE LI и напряжение системы 12 В / 24 В / 36 В / 48 В.

Как показано на рис. 9, заряд литиевого аккумулятора включает заряд MPPT / повышенный заряд / заряд с ограничением тока.

[Заряд MPPT] Пока напряжение АКБ не достигло заданного постоянного значения, контроллер выполняет заряд MPPT, используя максимальную мощность солнечной панели. При достижении этого значения он автоматически переходит к повышенному заряду.

[Повышенный заряд] На стадии повышенного заряда литиевой АКБ, если её напряжение ниже напряжения повышенного заряда, система выполняет заряд MPPT или заряд с ограничением тока. При достижении заданного напряжения система переходит к повышенному заряду.

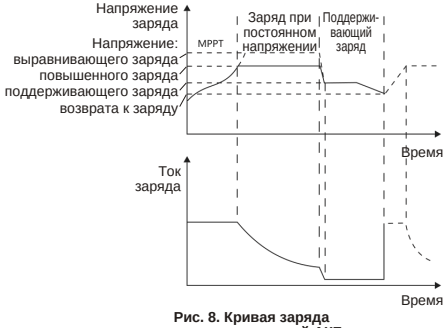


Рис. 8. Кривая заряда свинцово-кислотной АКБ

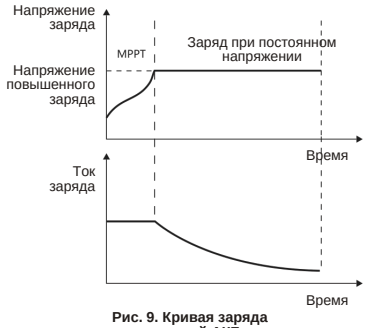


Рис. 9. Кривая заряда литиевой АКБ

4.3 Заряд с ограничением тока

1) Если ток заряда превышает заданное значение, система немедленно ограничивает его в пределах установленного диапазона.

2) При перегреве устройства система автоматически переходит к заряду с ограничением тока по температуре.

5. Измерение и контроль температуры аккумулятора

1) Подключите датчик температуры к соответствующему разъёму для защиты АКБ от высокой и низкой температуры и температурной компенсации напряжения заряда свинцово-кислотной АКБ (для литиевой АКБ температурная компенсация не применяется). Если датчик не подключён, используется температура по умолчанию 25 °C.

2) Значения температурной защиты и восстановления для АКБ приведены в разделе «15. Аварийные сообщения». Схема подключения показана на рисунке:



6. Компенсация падения напряжения в проводах АКБ (отдельные модели)

Если сечение кабеля между АКБ и контроллером слишком мало, при большой мощности заряда напряжение, измеряемое на клеммах контроллера, будет выше фактического напряжения на клеммах АКБ. В результате аккумулятор может заряжаться не полностью. Подключение проводов компенсации напряжения позволяет точнее измерять напряжение на клеммах АКБ и своевременно компенсировать разницу напряжений, обеспечивая более подходящее напряжение заряда аккумулятора.

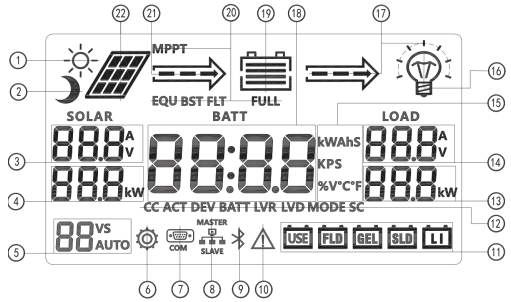


7. Выход нагрузки

1) [Защита от перегрузки]: при нагрузке более 1,25 номинальной защита срабатывает через 10 с; более 1,5 номинальной — через 5 с; более 2 номинальных — через 5 с.

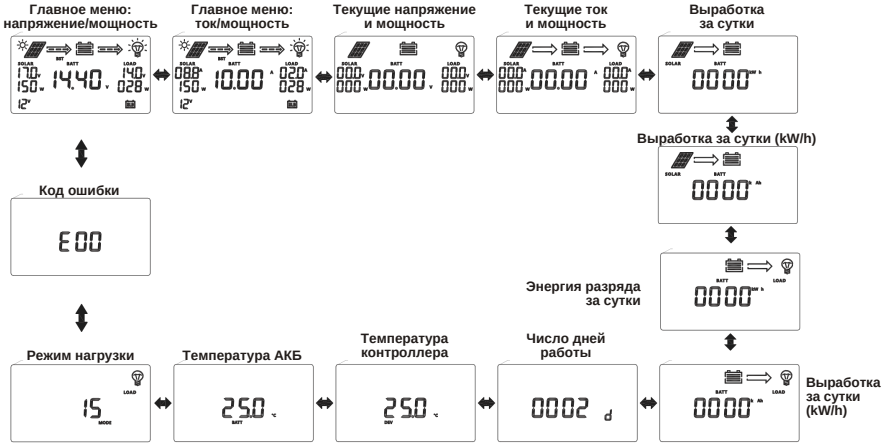
2) Настройки нагрузки приведены в разделах 9.11–9.14.

8. Меню



№	Описание	№	Описание
①	Значок дневного режима	⑫	Код функции
②	Значок ночного режима	⑬	Мощность нагрузки
③	Ток или напряжение солнечной панели	⑭	Напряжение или ток нагрузки
④	Мощность солнечной панели	⑮	Единица измерения
⑤	Системное напряжение	⑯	Значок нагрузки
⑥	Настройка параметров	⑰	Значок нагрузки on/oF
⑦	Значок связи	⑱	Напряжение/ток АКБ
⑧	Связь при параллельной работе	⑲	Аккумулятор
⑨	Значок Bluetooth	⑳	Стадия заряда
⑩	Авария системы	㉑	Состояние заряда
⑪	Тип аккумулятора	㉒	Солнечная панель

8.1 Просмотр меню



1) На главном экране каждые 10 с попеременно отображаются напряжение/мощность и ток/мощность.
2) Для просмотра меню кратковременно нажимайте [∧] и [∨].
3) На любом экране длительно нажмите [>], чтобы перейти к настройке параметров.

9. Настройка параметров

9.1 Параметры аккумуляторов

Параметры аккумуляторов						
Параметр / напряжение \ Тип АКБ	Герметизированная свинцово-кислотная SLD	Гелевая свинцово-кислотная GEL	Открытая свинцово-кислотная FLD	Литиевая LI	Пользовательская свинцово-кислотная USE	Пользовательская литиевая USE LI
Напряжение отключения при перенапряжении①	16,0 В	16,0 В	16,0 В	16,0 В	Напряжение повышенного заряда + 2 В	Напряжение повышенного заряда + 2 В
Напряжение выравнивающего заряда①	14,6 В	--	14,8 В	--	9–17 В	--
Напряжение повышенного заряда①	14,4 В	14,2 В	14,6 В	14,4 В	9–17 В	9–17 В
Напряжение поддерживающего заряда①	13,8 В	13,8 В	13,8 В	--	9–17 В	--
Напряжение возврата к повышенному заряду①	13,2 В	13,2 В	13,2 В	13,2 В	9–17 В	9–17 В
Напряжение восстановления после глубокого разряда①	12,6 В	12,6 В	12,6 В	12,6 В	9–17 В	9–17 В
Напряжение предупреждения о пониженном напряжении①	12,0 В	12,0 В	12,0 В	12,0 В	9–17 В	9–17 В
Напряжение отключения при глубоком разряде①	11,1 В	11,1 В	11,1 В	11,1 В	9–17 В	9–17 В
Предельное напряжение разряда①	10,6 В	10,6 В	10,6 В	10,6 В	9–17 В	9–17 В
Задержка отключения при глубоком разряде	5 с	5 с	5 с	5 с	5 с	5 с
Периодичность выравнивающего заряда	30 дней	--	30 дней	--	30	--
Длительность выравнивающего заряда	120 мин	--	120 мин	--	120	--
Длительность повышенного заряда	120 мин	120 мин	120 мин	--	120	--
Коэффициент температурной компенсации, мВ/°C/2 В	−3	−3	−3	--	−3	--

① Приведённые параметры относятся к 25Т/12 В; для систем 12/24/36/48 В соответствующие пороговые напряжения автоматически умножаются на 1/2/3/4.

9.2 Перечень настраиваемых параметров

№	Функция	Диапазон настройки	По умолчанию
n01	Тип аккумулятора	FLD/SLD/GEL/LI/USE/USE LI	SLD
n02	Напряжение выравнивающего заряда①	9–17 В	Только для USE
n03	Напряжение повышенного заряда①	9–17 В	Только для USE и USE LI
n04	Напряжение поддерживающего заряда①	9–17 В	Только для USE
n05	Напряжение возврата к повышенному заряду①	9–17 В	Только для USE и USE LI
n06	Напряжение восстановления после глубокого разряда①	9–17 В	Только для USE и USE LI
n07	Напряжение отключения при глубоком разряде①	9–17 В	Только для USE и USE LI
n08	Системное напряжение	12/24/36/48/AUTO	AUTO
n09	Ток заряда	0 – номинальный ток (0: заряд отключён)	Ток
n10	Настройка завершения заряда	0–10 А (0: отключить функцию)	0
n11	Постоянное напряжение на клеммах свинцово-кислотной АКБ	on: при отсутствии АКБ на её клеммах поддерживается постоянное напряжение oF: при отсутствии АКБ на её клеммах нет напряжения	oF
n12	Напряжение светового управления①	5–11 В	5 В
n13	Задержка светового управления	60–3600 с	60 с
n14	Режим нагрузки	0–17	15
n15	Защита нагрузки от короткого замыкания	on: защита нагрузки от КЗ включена oF: защита нагрузки от КЗ отключена	on
n16	Время предварительного пуска нагрузки	1–6 с	2 с
n17	Задержка отключения при глубоком разряде	1–60 с	5 с
n18	Единица температуры	°C: Цельсий / °F: Фаренгейт	°C
n19	Скорость связи RS485	1200–115200kps	9600kps
n20	Адрес устройства	1–247	1
n21	Выбор функции интерфейса связи RS485	485C: связь / 485P: параллельная работа	485C
n22	Перезапуск системы	F01	Функциональная кнопка
n23	Сброс к заводским настройкам	F02	Функциональная кнопка
n24	Очистка истории	F03	Функциональная кнопка

Примечание:
① Для аккумуляторной системы 12/24/36/48 В заданное значение автоматически умножается на 1/2/3/4 для получения фактического порога управления.

9.3 Тип аккумулятора (n01)

Настройка описана в разделах 9.1 и 9.2.



9.4 Напряжения выравнивающего, повышенного и поддерживающего заряда, возврата к заряду, восстановления после глубокого разряда и отключения при глубоком разряде (n02–n07)

Настройки n02–n07 отображаются только при выборе типа АКБ USE или USELI. Для других типов аккумуляторов эти настройки не отображаются.



9.5 Системное напряжение (n08)

При изменении системного напряжения его значок на главном экране мигает, предлагая перезапустить контроллер, чтобы изменение вступило в силу.



9.6 Ток заряда (n09)

1) [Заряд отключён]: установите 0.
2) [Ограничение тока заряда]: задайте любое значение от 1 А до номинального тока заряда.

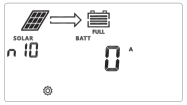


9.7 Настройка завершения заряда (n10)

1) [oF]: установите 0.
2) [on]: выберите нужный ток от 1 до 10 A.

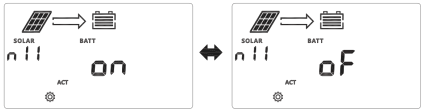
Условие завершения заряда: если длительность заряда литиевой АКБ при постоянном напряжении достигла заданного времени или свинцово-кислотная АКБ находится на поддерживающем заряде после завершения выравнивающего или повышенного заряда, и ток заряда ниже заданного значения, через 1 минуту система прекращает заряд, а на экране загорается значок FULL.

Условие возобновления заряда: если напряжение АКБ ниже напряжения возврата к повышенному заряду, система возобновляет заряд, а значок FULL гаснет.



9.8 Постоянное напряжение на клеммах свинцово-кислотной АКБ (n11)

Постоянное напряжение при отсутствии АКБ | **Напряжение не подаётся при отсутствии АКБ**



9.9 Напряжение светового управления (n12)

1) [Включение по свету, on]: напряжение солнечной панели ниже 5 В × N.
2) [Отключение по свету, oF]: напряжение солнечной панели выше 6 В × N.
(N=1/2/3/4)



9.10 Задержка светового управления (n13)

Минимальная длительность выполнения условия включения или отключения по свету.



9.11 Режим нагрузки (n14)



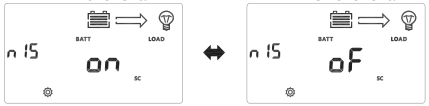
Код на LCD	Режим нагрузки	Описание
0	Только световое управление	Если напряжение солнечной панели ниже порога включения дольше заданной задержки светового управления, нагрузка включается. Если напряжение выше порога отключения дольше этой задержки, нагрузка отключается.
1–14	Световое управление + таймер 1–14 ч	Если напряжение солнечной панели ниже порога включения дольше заданной задержки светового управления, нагрузка включается. По истечении заданного времени работы нагрузка отключается. Если напряжение панели выше порога отключения дольше задержки светового управления, нагрузка отключается (световое управление имеет приоритет).
15	Ручной режим (по умолчанию)	Если напряжение солнечной панели ниже порога включения светового управления, нагрузка немедленно включается. Если напряжение выше порога отключения, нагрузка немедленно отключается.
16	Отладочный режим	Кратковременно нажмите [>], чтобы включить/отключить нагрузку (световое управление не влияет).
17	Постоянно включено	Нагрузка постоянно включена. Выход отключается при перенапряжении или глубоком разряде АКБ, коротком замыкании или перегрузке нагрузки, повышенной или пониженной температуре АКБ.

9.12 Включение/отключение защиты нагрузки от КЗ (n15)

Некоторые индуктивные или ёмкостные нагрузки при запуске потребляют большой ток. Это может вызвать срабатывание защиты от короткого замыкания и помешать включению нагрузки. Если систему не удаётся запустить, эту защиту можно отключить.

Примечание: после отключения этой функции короткое замыкание на стороне нагрузки контроллера недопустимо!

Защита нагрузки от КЗ включена | **Защита нагрузки от КЗ отключена**



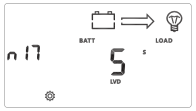
9.13 Время предварительного пуска нагрузки (n16)

При включении нагрузки выполняется её предварительный заряд, чтобы предотвратить срабатывание защиты от короткого замыкания из-за плохого контакта.



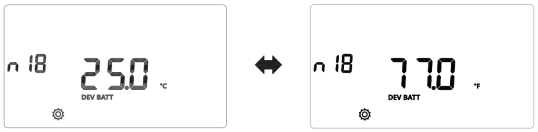
9.14 Задержка отключения при глубоком разряде (n17)

Время задержки отключения нагрузки после снижения напряжения АКБ ниже напряжения отключения при глубоком разряде. Примечание: параметр можно настроить только для пользовательского типа аккумулятора.



9.15 Единица температуры (n18)

Шкала Цельсия: °C **Шкала Фаренгейта: °F**



9.16 Скорость связи RS485 (n19)

Скорость связи RS485 можно изменять в соответствии с текущими потребностями.



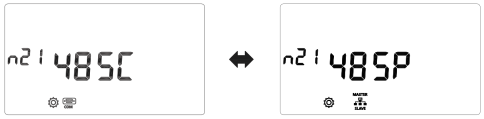
9.17 Адрес устройства (n20)

Адрес устройства для связи можно изменять в соответствии с текущими потребностями.



9.18 Выбор функции RS485 (n21)

Режим связи **Параллельный режим**



9.19 Перезапуск системы (n22)

Нажмите [>]: F01 начнёт мигать. Нажмите [>] ещё раз: контроллер перезапустится.



9.20 Сброс к заводским настройкам (n23)

Восстановите заводские настройки контроллера в соответствии с разделом 9.19.



9.21 Очистка истории (n24)

Удалите историю контроллера в соответствии с разделом 9.19.



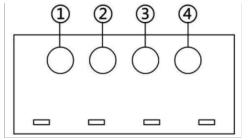
10. Параллельная работа

Параллельная работа означает совместный заряд одной аккумуляторной батареи несколькими контроллерами. У каждого контроллера своя солнечная панель; контроллеры соединяются линиями связи RS485. Ведущий контроллер централизованно управляет состоянием и стадией заряда, целевым постоянным напряжением и другими параметрами ведомых контроллеров. Параллельный заряд позволяет превысить предел мощности одного устройства: несколько параллельно работающих устройств обеспечивают требуемую увеличенную мощность заряда. После выбора параллельного режима ведущий контроллер регулярно отправляет ведомым (автоматически назначаемым ведущим) пакеты управления по шине RS485.

1) В соответствии с разделом 9.17 задайте каждому устройству неповторяющийся адрес от 1 до 16.
2) Включите параллельный режим в соответствии с разделом 9.18.
3) Схему подключения системы см. в разделе 21.2.

11. Связь TTL

1) Скорость по умолчанию: 9600 бит/с; контроль чётности: нет; данные: 8 бит; стоп-бит: 1.
2) Параметры выхода питания интерфейса связи: 12 В ± 3 В / 100 мА.

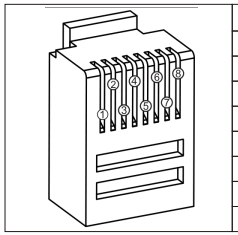


TTL-COM

№	Назначение
①	VCC: выход питания интерфейса связи
②	RX: вход приёма данных контроллера
③	TX: выход передачи данных контроллера
④	GND

12. Связь RS485 и CAN

1) Изолированная связь RS485:
Скорость по умолчанию: 9600 бит/с; чётность: нет; данные: 8 бит; стоп-бит: 1.
Тип интерфейса: RJ45. Параметры выхода питания интерфейса связи: 5 В / 200 мА.
2) Связь CAN: поддерживается протокол RV-C.
3) Назначение контактов интерфейса RJ45:

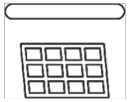
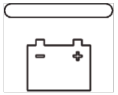


№	Назначение
①	CAN_L
②	CAN_H
③	NC
④	NC
⑤	Общий провод питания / сигнала
⑥	D−
⑦	D+
⑧	Положительный контакт питания

13. Кнопки управления

Кнопка	Назначение
<	Короткое нажатие: возврат к предыдущему меню / отмена изменения текущего параметра. Нажатие и удержание: переход к странице кодов системы / однократное восстановление выхода нагрузки после её короткого замыкания.
∧	Короткое нажатие / удержание: переход на страницу вверх / увеличение значения.
∨	Короткое нажатие / удержание: переход на страницу вниз / уменьшение значения.
>	Нажатие и удержание: вход в настройку параметров / выход из неё. Короткое нажатие: включение/отключение нагрузки (ручной режим) / изменение и подтверждение параметра.

14. Индикаторы

Индикатор		Состояние	Значение
	Индикатор заряда	Светится постоянно	Заряд MPPT
		Медленно мигает	Повышенный заряд
		Одиночные вспышки	Поддерживающий заряд
		Быстро мигает	Выравнивающий заряд
		Двойные вспышки	Заряд с ограничением тока
		Не светится	Заряд отсутствует
	Индикатор аккумулятора	Светится постоянно	Аккумулятор в норме
		Медленно мигает	Глубокий разряд АКБ
		Быстро мигает	Перенапряжение АКБ
	Индикатор нагрузки	Не светится	Нагрузка отключена
		Светится постоянно	Выход нагрузки в норме
		Быстро мигает	Перегрузка / КЗ
	Индикатор аварии системы	Не светится	Система в норме
		Светится постоянно	Авария системы

15. Аварийные сообщения

Код	Значение	Описание
E0	Система в норме	Действия не требуются.
E1	Глубокий разряд аккумулятора	Выход нагрузки отключается. Когда напряжение АКБ повысится до порога восстановления после глубокого разряда, защита снимается и выход нагрузки восстанавливается.
E2	Перенапряжение аккумулятора	Заряд прекращается. Проверьте и устраните причину высокого напряжения АКБ. После снижения напряжения заряд автоматически возобновится.
E3	Предупреждение о пониженном напряжении АКБ	Напряжение АКБ ниже порога предупреждения о пониженном напряжении. Только предупреждение.
E4	Короткое замыкание нагрузки	Выход нагрузки отключается.
E5	Превышение тока нагрузки	Выход нагрузки отключается; задержка срабатывания защиты зависит от кратности превышения номинального тока.
E6	Защита устройства от перегрева	При внутренней температуре выше 68 °C включается температурное регулирование; восстановление — ниже 67 °C. При температуре выше 85 °C заряд прекращается и возобновляется при снижении ниже 75 °C.
E7	Защита аккумулятора от перегрева	При температуре АКБ выше 65 °C заряд прекращается и автоматически возобновляется при снижении ниже 60 °C.
E10	Перенапряжение солнечной панели	Заряд прекращается и автоматически возобновляется, когда напряжение солнечной панели снизится ниже безопасного предела.
E15	Свинцово-кислотная АКБ отключена	В режиме свинцово-кислотной АКБ: аккумулятор повреждён или не подключён.
E16	Защита от разряда АКБ при высокой температуре	Выход нагрузки отключается при температуре АКБ выше 75 °C и восстанавливается при снижении ниже 70 °C.
E17	Защита от разряда АКБ при низкой температуре	Выход нагрузки отключается при температуре АКБ ниже −35 °C и восстанавливается при повышении выше −30 °C.
E18	Защита от перезаряда	Заряд прекращается, а затем возобновляется через 10 с после снижения напряжения АКБ.
E19	Защита от заряда АКБ при низкой температуре	При температуре АКБ ниже −35 °C заряд прекращается и возобновляется при повышении выше −30 °C.
E30	Заряд и разряд запрещены настройками системы	По умолчанию отключено (настройте соответствующие регистры по протоколу).
E31	Защита при заряде от перенапряжения, сверхтока, обратного тока и т. п.	После устранения нештатной ситуации работа устройства автоматически восстанавливается.

16. Типовые неисправности и способы их устранения

Проявление	Способ устранения
Индикатор и светодиод не светятся	Проверьте правильность подключения аккумулятора и солнечной панели, а также надёжность контакта соединительного кабеля LCD.
На солнечной панели есть напряжение, на стороне АКБ выходного напряжения нет; отображается E1/E15	Свинцово-кислотная АКБ не обнаружена; на её клеммах нет выходного напряжения. Подключите аккумулятор для восстановления работы либо включите активацию свинцово-кислотной АКБ.
Подключена АКБ с нормальным напряжением 12/24/36/48 В; значок АКБ на LCD медленно мигает, отображается E1	Проверьте установленное напряжение аккумуляторной системы либо включите автоматическое определение и перезапустите контроллер.
Значок напряжения системы 12/24/36/48 В на экране мигает	Изменена настройка напряжения системы. Для применения изменения требуется перезапустить систему.
Контроллер не заряжает АКБ	Проверьте правильность подключения, превышение номинального напряжения солнечной панели и перенапряжение АКБ. Проверьте на LCD коды внутреннего перегрева, внешнего перегрева, низкой температуры внешней литиевой АКБ, обрыва цепи свинцово-кислотной АКБ, а также E7/E10 и т. п.
Мощность заряда не достигает номинального значения	Выполните ограничение тока системы и температурное регулирование. Проверьте, не был ли повторно задан ток заряда в системе.
Другие проблемы или нештатные ситуации, которые трудно устранить	Попробуйте перезапустить (F01) или сбросить контроллер (F02), затем заново задайте соответствующие параметры согласно конфигурации системы. Соблюдайте осторожность!
Некоторые нагрузки не запускаются	Проверьте правильность подключения и попробуйте включить функцию защиты нагрузки от короткого замыкания.
На экране отображается FULL, заряд прекращается	Заряд прекращён, поскольку выполнены условия отключения по току заряда. Заряд автоматически возобновится, когда напряжение снизится ниже напряжения возврата к повышенному заряду.
Отображается код аварии системы	Подробности приведены в разделе 15 «Аварийные сообщения».

17. Монтаж

17.1 Меры предосторожности при монтаже

• При установке аккумулятора соблюдайте особую осторожность. При монтаже заливной свинцово-кислотной АКБ надевайте защитные очки. При попадании электролита немедленно промойте место контакта чистой водой.

• Во избежание короткого замыкания не размещайте металлические предметы рядом с аккумулятором.

• При заряде аккумулятора могут выделяться кислотные газы. Обеспечьте хорошую вентиляцию.

• Аккумулятор может выделять горючий газ. Держите его вдали от источников искр.

• При наружном монтаже избегайте прямых солнечных лучей и проникновения дождевой воды.

• Ненадёжные соединения и коррозия проводов могут вызвать сильный нагрев, расплавление изоляции, возгорание окружающих материалов и пожар. Поэтому надёжно затяните все соединения; желательно закрепить провода стяжками, чтобы их раскачивание при передвижной эксплуатации не ослабляло соединения.

• После подключения системы выходное напряжение её компонентов может превышать безопасное для человека значение. При работе используйте изолированный инструмент; руки должны быть сухими.

• К аккумуляторным клеммам контроллера можно подключить один аккумулятор или группу аккумуляторов. Далее в руководстве рассматривается один аккумулятор; эти указания применимы и к группе аккумуляторов.

• Соблюдайте рекомендации изготовителя аккумуляторов по безопасности.

• Соединительные провода системы выбирайте исходя из плотности тока не более 4 А/мм².

• Заземлите клемму заземления контроллера.

• При монтаже запрещено подключать аккумулятор с обратной полярностью: это приведёт к необратимому повреждению.

17.2 Порядок монтажа

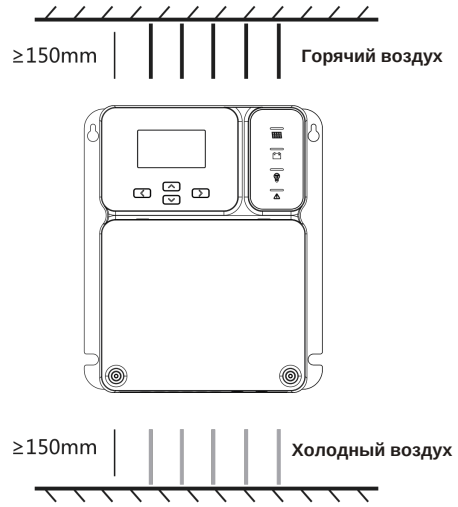
Подключение и монтаж должны соответствовать национальным и местным электротехническим нормам. Сечение проводов выбирайте по номинальному току; обычно принимают плотность тока 5 А/мм².

Шаг 1. Выберите место установки.
Избегайте прямых солнечных лучей, высокой температуры и мест, куда может попасть вода. Обеспечьте хорошую вентиляцию вокруг контроллера.

Шаг 2. Установите винты для подвешивания.
Разметьте места крепления по монтажным размерам контроллера, просверлите по двум меткам два отверстия подходящего размера и установите в них винты.

Шаг 3. Закрепите контроллер.
Совместите крепёжные отверстия с двумя установленными винтами, навесьте контроллер, затем закрепите его двумя нижними винтами.

Шаг 4. Откройте переднюю крышку контроллера, выполните подключение проводов и закройте крышку.



18. Защитные функции

◆ **Защита устройства от перегрева**
Если внутренняя температура контроллера превышает заданное значение, мощность заряда автоматически снижается либо заряд прекращается, что замедляет дальнейший рост температуры внутри контроллера.

◆ **Защита аккумулятора от перегрева**
Для этой защиты требуется внешний датчик температуры АКБ. При слишком высокой температуре АКБ заряд прекращается. Он автоматически возобновится, когда температура в течение 2 с будет на 5 °C ниже заданного значения.

◆ **Защита от превышения входной мощности**
Если мощность солнечной панели превышает номинальную, контроллер ограничивает мощность заряда номинальным значением, предотвращая повреждение избыточным током, и переходит к заряду с ограничением тока.

◆ **Защита от слишком высокого входного напряжения PV**
При слишком высоком напряжении на входе фотоэлектрического массива контроллер автоматически отключает вход PV.

◆ **Защита от обратной полярности входа PV**
При обратной полярности фотоэлектрического массива контроллер не повреждается. После исправления подключения нормальная работа восстанавливается.

◆ **Защита от обратного тока ночью**
Предотвращает разряд АКБ через солнечную панель ночью. **Особое примечание: защита АКБ от обратной полярности подключения не поддерживается.**

19. Обслуживание системы

Чтобы длительное время сохранять оптимальные рабочие характеристики контроллера, рекомендуется регулярно выполнять следующие проверки.

• Убедитесь, что движению воздуха вокруг контроллера ничто не мешает; удаляйте грязь и мусор с радиатора.

• При обнаружении неисправности или ошибки своевременно принимайте меры по её устранению.

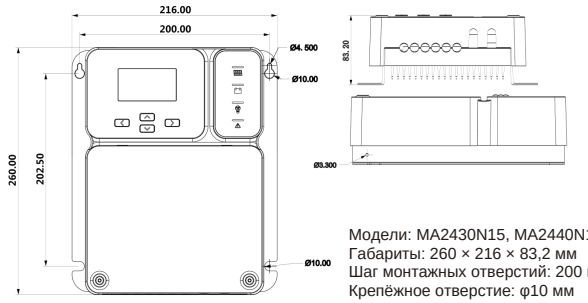
• Проверяйте наличие коррозии, повреждения изоляции, перегрева, следов обгорания или изменения цвета клемм, деформации корпуса и т. п. При необходимости своевременно ремонтируйте или заменяйте элементы.

• Проверяйте провода на оголение, обрыв и повреждение изоляции; своевременно ремонтируйте или заменяйте их.

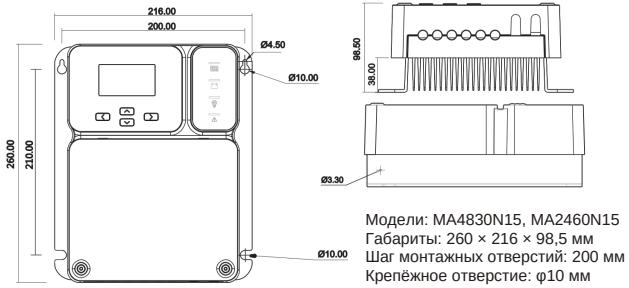
• Проверяйте наличие грязи, гнёзд насекомых и коррозии; своевременно очищайте устройство.

Предупреждение: опасность поражения электрическим током! Перед перечисленными проверками и работами отключите все источники питания контроллера! Неквалифицированному персоналу запрещено выполнять эти работы.

20. Габаритные размеры



Модели: MA2430N15, MA2440N15
Габариты: 260 × 216 × 83,2 мм
Шаг монтажных отверстий: 200 мм
Крепёжное отверстие: φ10 мм

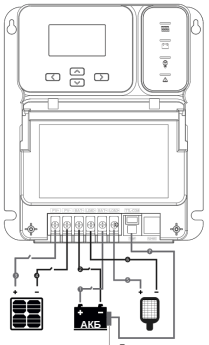


Модели: MA4830N15, MA2460N15
Габариты: 260 × 216 × 98,5 мм
Шаг монтажных отверстий: 200 мм
Крепёжное отверстие: φ10 мм

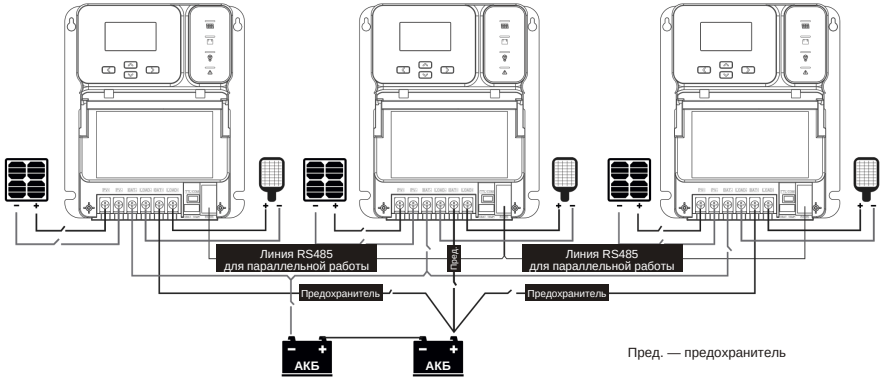
21. Схемы подключения системы

21.1 Схема подключения одного контроллера

Рекомендуемый порядок подключения — по номерам, указанным на рисунке.



21.2 Схема параллельного подключения



Пред. — предохранитель