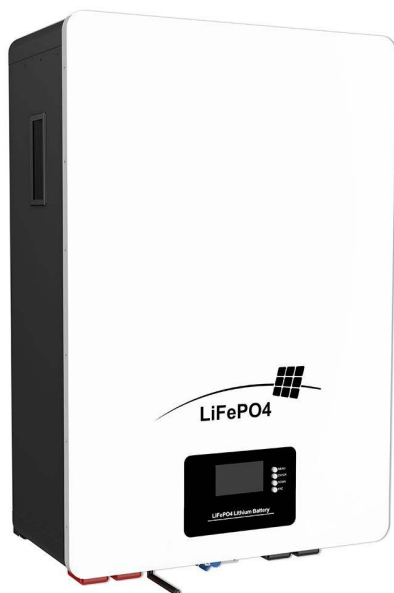




Руководство пользователя



Литий-железо-фосфатная аккумуляторная
батарея серии SILA LP16 51,2-100

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Меры предосторожности



- 1) Перед установкой или использованием аккумулятора необходимо внимательно прочитать руководство пользователя. Несоблюдение этого требования или каких-либо инструкций или предупреждений, содержащихся в данном документе, может привести к поражению электрическим током, серьезным травмам или смерти, а также к повреждению аккумулятора, что может привести к его неработоспособности.
- 2) Если аккумулятор хранится длительное время, его необходимо заряжать каждые шесть месяцев, при этом уровень заряда должен составлять не менее 30%.
- 3) Аккумулятор необходимо заряжать в течение 12 часов после полной разрядки.
- 4) Не устанавливайте устройство на открытом воздухе или при превышении рабочей температуры или диапазона влажности, указанного в руководстве.
- 5) Не размещайте кабель на открытом воздухе.
- 6) Не подключайте клеммы питания в обратном порядке.
- 7) Все клеммы аккумулятора должны быть отсоединены при проведении технического обслуживания.
- 8) В случае возникновения каких-либо неполадок, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком в течение 24 часов.
- 9) Не используйте моющие средства для очистки аккумулятора.
- 10) Не подвергайте батареи воздействию легковоспламеняющихся или агрессивных химических веществ или паров.
- 11) Не окрашивайте какие-либо части аккумулятора, включая внутренние или внешние компоненты.
- 12) Не подключайте батарею напрямую к фотоэлектрической системе.
- 13) Запрещается вставлять посторонние предметы в любую часть батареи.



Li-ion



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ



1.1 Перед подключением аккумулятора:

- a. После распаковки, пожалуйста, осмотрите устройство и упаковочный лист. Пожалуйста, свяжитесь с Вашим местным поставщиком, если устройство повреждено или в нем отсутствуют детали.
- b. Перед установкой убедитесь, что аккумулятор выключен.
- c. Подключение должно быть правильным, не перепутайте положительный и отрицательный кабели и не допускайте короткого замыкания с внешним устройством.
- d. Запрещается подключать аккумулятор напрямую к источнику переменного тока.
- e. Литиевые аккумуляторы поддерживают последовательное и параллельное подключение в ограниченных условиях.

Перед параллельным подключением, пожалуйста, убедитесь, что разница напряжений между батареями составляет менее 0,5 В, а количество параллельных подключений не превышает 4.

Если требуется последовательное подключение батарей, пожалуйста, соблюдайте следующие требования!

Пожалуйста, убедитесь, что модель аккумуляторов и их технические характеристики полностью соответствуют друг другу, и старайтесь как можно чаще использовать аккумуляторы с одинаковым состоянием работоспособности.

Номинальное напряжение 12,8 В поддерживает до 4 последовательных подключений, а литиевый аккумулятор с номинальным напряжением 25,6 В поддерживает до 2 последовательных подключений.

Пожалуйста, перед последовательным использованием убедитесь в том, что емкость аккумуляторов одинакова.

Запрещается использовать различные типы литиевых аккумуляторов последовательно или параллельно!

Запрещается подключать старые и новые аккумуляторы последовательно или параллельно!

f. Пожалуйста, убедитесь, что электрические параметры аккумуляторной батареи совместимы с Вашим оборудованием.

g. Храните аккумулятор вдали от воды и огня.

1.2 Перед использованием аккумулятора:

- a. Если Вам необходимо переместить или отремонтировать аккумуляторную систему, отключите питание и полностью отключите аккумулятор.
- b. Запрещается подключать аккумулятор к батареям других типов.
- c. Не подключайте аккумулятор к неисправным или несовместимым инверторам или устройствам.
- d. Запрещается разбирать аккумулятор (этикетка контроля качества не должна быть отклеена или повреждена).
- e. Пожалуйста, не открывайте, не ремонтируйте и не разбирайте аккумулятор, за исключением квалифицированных специалистов Вашего поставщика или с разрешения Вашего поставщика. Мы не берем на себя ответственность за последствия нарушения правил безопасной эксплуатации или стандартов безопасности проектирования, производства и оборудования.

ВВЕДЕНИЕ

Переключаемая литий-железо-фосфатная батарея-это новый продукт для хранения энергии, который может обеспечить надежное питание различного оборудования и систем.

Батарея оснащена встроенной системой управления батареями BMS, которая может управлять и отслеживать информацию о батарее, включая напряжение, ток и температуру. Более того, BMS может сбалансировать зарядку и разрядку элементов питания, чтобы продлить срок службы.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Длительный срок службы
- Увеличенный срок обслуживания
- Встроенная защита цепи
- Высокая скорость разряда
- Поддерживает параллельное подключение

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Литий-железо-фосфатная батарея
- Один батарейный блок:
 - 1 x Коммуникационный кабель
 - 4 x Открытая клемма
 - 1 x монтажная стойка с анкерными винтами
- 1 x руководство пользователя

ИНСТРУМЕНТЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ МОНТАЖА

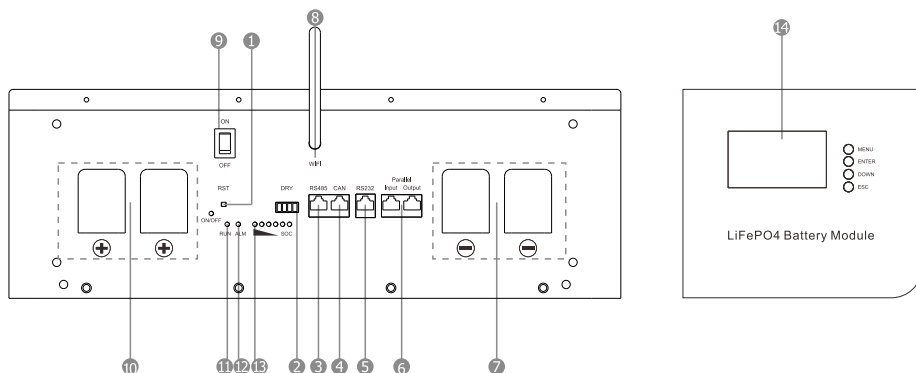
Инструменты, необходимые для монтажа (инструменты и расходные материалы в комплект не входят):

- Кусачки для проволоки
- Обжимные модульные плоскогубцы
- Отвертка

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Спецификация	
Номинальное напряжение	25.6V	51.2V
Напряжение разрядки	21.6-29.2V	43.2-58.4V
Напряжение зарядки	29.2V	58.4V
Рекомендуемая зарядка	0.5C	
Макс. ток зарядки	50A/100A/150A/200A	
Рекомендуемый ток разрядки	0.5C	
Макс. ток разрядки	50A/100A/150A/200A	
Связь	RS485/RS232/CAN	
Глубина разрядки	95%	
Рабочая температура	0°C ~ 45°C Зарядка	
	-10°C ~ 45°C Разрядка	
Температура хранения	0°C ~ 35°C	
Класс защиты	IP 21	
Влажность	5 ~ 95%(RH)	
Подъём	< 4000m	
Сертификация	CE/UN38.3/MSDS	

ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ



- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1. RST | 8. Антенна WiFi |
| 2. Порт сухого контакта | 9. Кнопка включения питания |
| 3. Порт RS485 | 10. + батареи |
| 4. Порт CAN | 11. Индикатор RUN |
| 5. Порт RS232 | 12. Индикатор ALM |
| 6. Порт для параллельного подключения | 13. Индикатор SOC |
| 7. - батареи | 14. ЖК-дисплей |

Краткое описание элементов прибора (подробное описание можно найти в настройках и описаниях).

1. RST: когда система BMS отключена, нажмите кнопку (3 ~ 6 секунд), затем отпустите ее, активируется защитная система, светодиодный индикатор "RUN" начинает гореть в течение 0,5 секунд.

Когда BMS активна, нажмите кнопку (3 ~ 6 секунд) и отпустите, защитная система отключится, а светодиодный индикатор начнет гореть при минимальной мощности в течение 0,5 секунд.

Когда BMS активна, нажмите кнопку (6~10 секунд) и отпустите ее, защитная система будет сброшена, а все светодиодные индикаторы будут гореть в течение 1,5 секунд.

2. СУХОЙ порт.

3. Коммуникационные порты RS485.

4. Порт CAN.

5. Порт RS232: соединение RS232 с управляющим компьютером, позволяющее производителю или профессиональному инженеру выполнять настройку

6. Параллельный порт

7. BAT-: Клеммный разъем.

8. Антенна WI-FI

9. Выключатель питания.

10. BAT+: Клеммный разъем.

11. Индикатор RUN: Зеленый светодиод показывает состояние батареи.

12. Индикатор аварийной сигнализации: Мигающий красный светодиод указывает на аварийный сигнал батареи.

13. Индикатор SOC: шесть зеленых светодиодов SOC показывают текущую емкость аккумулятора

14. ЖК-экран: отображает параметры аккумулятора и информацию о его состоянии.

НАСТРОЙКИ И ОПИСАНИЯ

Настройки протокола связи BMS

В разделе "Para Setting" на экране дисплея есть функция настройки протокола BMS. Пользователи могут просмотреть и выбрать необходимый протокол связи с помощью кнопок, а также отправить номер версии выбранного протокола обратно в программу материнской платы BMS, тем самым изменив протокол связи между BMS и инвертором.

1) В главном интерфейсе, показанном на рисунке 1-1, нажмите клавишу "вниз" и поместите курсор ">>" в столбец "Para Setting". Нажмите клавишу для ввода, как показано на рисунке 1-1. Затем, поместите курсор ">>" в столбец "Current Prot". Нажмите клавишу ввода, как показано на рисунке 1-2 чтобы просмотреть текущий протокол связи по умолчанию.

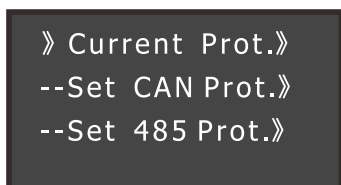


Рисунок 1-1



Рисунок 1-2

2) Установите протокол связи CAN

В интерфейсе, показанном на рисунке 1-1, выберите "Вниз" с помощью клавиши "Down", поместите курсор ">>" в столбец "Set CAN Prot" и нажмите клавишу ввода, чтобы перейти к экрану, показанному на рисунке 1-2.1.

В интерфейсе, показанном на рис. 1-2.1, требуемый протокол связи можно выбрать нажатием клавиши Вниз. Поместите курсор ">>" в соответствующую колонку названия протокола и нажмите клавишу Ввод, чтобы установить настройки протокола, как показано на рисунке 1-2.2. Например, выберите "PYLON", чтобы установить протокол связи, и нажмите клавишу Ввод, чтобы выбрать "YES" для перехода к экрану успешной настройки протокола, как показано на рисунке 1-2.3. Нажмите клавишу ESC, чтобы вернуться к предыдущему интерфейсу.

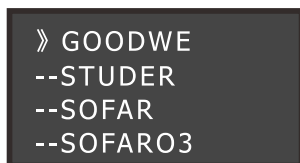


Рисунок 1-2.1

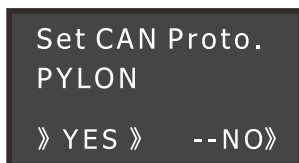


Рисунок 1-2.2

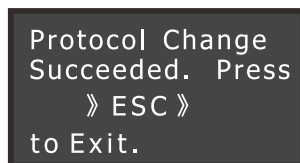


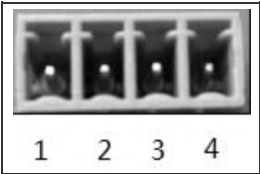
Рисунок 1-2.3

3) Установите протокол связи RS485

В интерфейсе, показанном на рисунке 1.1, выберите "Вниз" с помощью клавиши "Down", поместите курсор ">>" в столбец "Set 485 Prot" и нажмите клавишу ввода, чтобы установить соответствующий протокол связи RS485. Этапы работы аналогичны настройке протокола связи CAN.

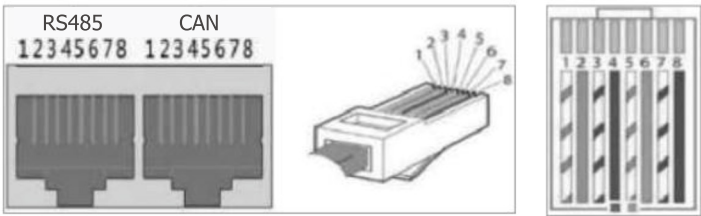
НАСТРОЙКИ И ОПИСАНИЯ

Описание выхода сухого контакта:



- 1. Сухой контакт 1 - пины 1 и 2: обычно открыты, закрыты при низком заряде батареи.
- 2. Сухой контакт 2 - пины 3 и 4: обычно открыты, закрыты при защите от неисправности.

RS458 и CAN: Для подключения к инвертору и вторичной батарее



Описание коммуникационного порта:

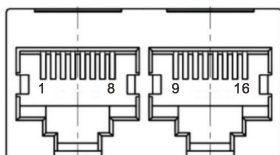
Порт	Распиновка		Порт	Распиновка	
RS485 Communication Port Definition	PIN 1	RS485-B	CAN Communication port Difinition	PIN 1	NC(Empty)
	PIN 2	RS485-A		PIN 2	GND
	PIN 3	GND		PIN 3	NC(Empty)
	PIN 4	NC(Empty)		PIN 4	CANH
	PIN 5	NC(Empty)		PIN 5	CANL
	PIN 6	GND		PIN 6	NC(Empty)
	PIN 7	RS485-A		PIN 7	NC(Empty)
	PIN 8	RS485-B		PIN 8	NC(Empty)

НАСТРОЙКИ И ОПИСАНИЯ

Функция параллельного подключения аккумуляторных батарей:

а. Используйте параллельный коммуникационный кабель для подключения интерфейса параллельного вывода главной машины к интерфейсу первого подчиненного аккумулятора, а затем подключите интерфейс параллельного вывода первого подчиненного аккумулятора к интерфейсу параллельного ввода второго подчиненного аккумулятора. Подключайте последовательно в соответствии с описанным выше способом.

б. В режиме параллельного подключения только основной аккумуляторный блок взаимодействует с верхним ПК для удаленного мониторинга, загрузки данных, отображения состояния и любой другой информации обо всех аккумуляторных блоках.



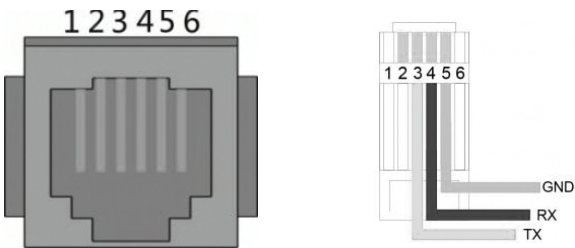
Параллельный порт

Параллельный выход RJ45		Параллельный вход RJ45	
Пин	Назначение	Пин	Назначение
1、8	RS485-B	9、16	RS485-B
2、7	RS485-A	10、15	RS485-A
3、6	GND	11、14	GND
4	GND	13	UP_IN
5	DN_OP+	12	GND

НАСТРОЙКИ И ОПИСАНИЯ

RS232 (настройка):

Соединение RS232 с управляющим компьютером, позволяющее производителю или профессиональному инженеру выполнять настройку.



RS232 Port

Порт	Распиновка	
RS232 Communication port Difinition	PIN 1	NC(Empty)
	PIN 2	NC(Empty)
	PIN 3	TX protection board sending data (ПК получает данные)
	PIN 4	RX protection board receving data (ПК отправляет данные)
	PIN 5	GND
	PIN 6	NC(Empty)

НАСТРОЙКИ И ОПИСАНИЯ

Значение индикаторов

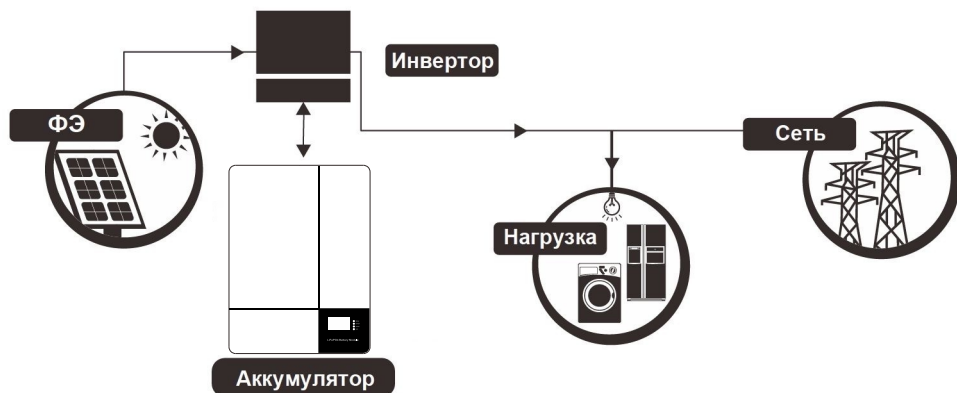
Состояние	RUN	ALR	1	2	3	4	5	6
ВЫКЛ	–	–	–	–	–	–	–	–
ВКЛ								
НОРМА		–	–	–	–	–	–	–
Зарядка		–	Показывает SOC					
Разрядка			Показывает SOC					
Оповещение	ALM , остальные индикаторы как показано выше							
Неисправность системы или защита	–		–	–	–	–	–	
	ВКЛ							
	мигает, вкл: 0.3с; выкл: 3.7с							
	мигает, вкл: 0.5с; выкл: 1.5с							

Базовые функции BMS

Защита и оповещение	Управление и мониторинг
Конец зарядки/разрядки	Баланс ячеек
Избыточное напряжение зарядки	Модель интеллект. зарядки
Недостат. напряжение разрядки	Лимит тока при зарядке/разрядке
Перегруз. по току при зарядке/разрядке	Расчет сохранения ёмкости
Высокая/низкая температура(ячейка/BMS)	Админ. монитор
Короткое замыкание	История операций
	Обратный ход силового кабеля
	Мягкий запуск инвертора

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИТИЕВЫХ БАТАРЕЙ

Схема возможного применения:



Знак опасности:

ОПАСНОСТЬ

ПОСТОЯННЫЙ ТОК НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ВНУТРИ
ОПАСНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДУГИ И ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

- Непрофессиональному персоналу запрещено отсоединять или разбирать устройство
- Не роняйте, не деформируйте, не наносите ударов, не режьте и не прикасайтесь к нему острыми предметами.
- Не размещайте в местах, доступных для детей или домашних животных.
- Не размещайте вблизи открытого огня или легковоспламеняющихся материалов.
- Не закрывайте и не заворачивайте корпус устройства.
- Не садитесь и не кладите тяжелые предметы на батарею.
- Не прикасайтесь к вытекающей жидкости.
- Избегайте попадания прямых солнечных лучей.
- Избегайте попадания влаги или жидкости.
- Класс защиты устройства от проникновения влаги (IP) - IP21.
- Перед началом работы убедитесь, что заземляющее соединение установлено правильно.
- Для подключения проводов следуйте инструкции по эксплуатации изделия.
- В случае утечки, возгорания, намокания или повреждения отключите выключатель на стороне постоянного тока и держитесь подальше от батареи.
- В случае возникновения каких-либо неисправностей обратитесь к поставщику в течение 24 часов.

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИТИЕВЫХ БАТАРЕЙ

Инструменты:



Заметьте:

Используйте инструменты с надлежащей изоляцией, чтобы предотвратить случайное поражение электрическим током или короткое замыкание. Если изолированные инструменты недоступны, заклейте изолентой все открытые металлические поверхности имеющихся инструментов, за исключением их наконечников.

Средства личной безопасности:



При работе с аккумулятором рекомендуется использовать средства индивидуальной защиты, изоляционные перчатки, защитные очки, защитную обувь.

МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Комплект поставки:

Распакуйте и проверьте комплектность.

1. Упаковка аккумуляторного модуля;

а. Один батарейный блок:

1 x Коммуникационный кабель

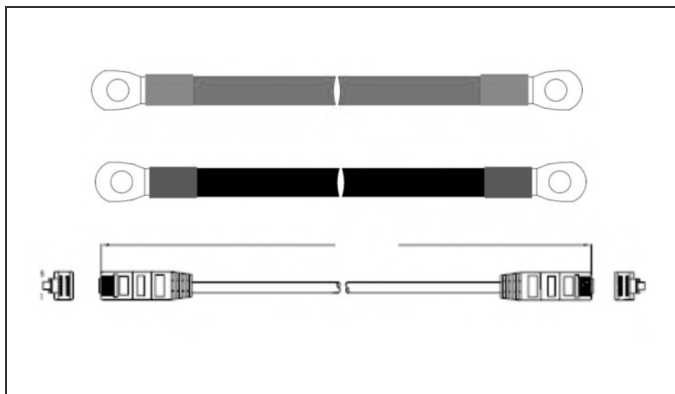
4 x Открытая клемма

1 x монтажная стойка с анкерными винтами

1 x руководство пользователя

б. по требованию в комплект могут быть включены:

Кабель батареи, коммуникационный кабель, кабель для параллельного подключения.



2. Для подключения аккумуляторной батареи к инверторам:

Два длинных кабеля питания

Один коммуникационный кабель для каждой системы хранения энергии.

Место установки:

Убедитесь, что место установки соответствует следующим условиям:

1. Помещение полностью водонепроницаемо.

2. Пол ровный.

3. В нем отсутствуют легковоспламеняющиеся или взрывоопасные материалы.

4. Температура окружающей среды колеблется от 0°C до 45°C.

5. Температура и влажность воздуха поддерживаются на постоянном уровне.

6. В помещении минимум пыли и грязи.

7. Расстояние от источника тепла составляет более 2 метров

8. Расстояние от воздуховыпускного отверстия инвертора составляет более 0,5 метров.

9. Место установки должно быть защищено от прямых солнечных лучей.

10. Модуль батареи не требует обязательной вентиляции, но, пожалуйста, избегайте установки в закрытых помещениях. При эксплуатации не допускайте высокой солености, влажности или температуры.

МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

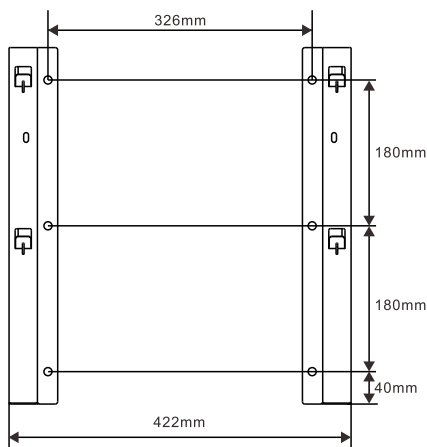
ОСТОРОЖНО



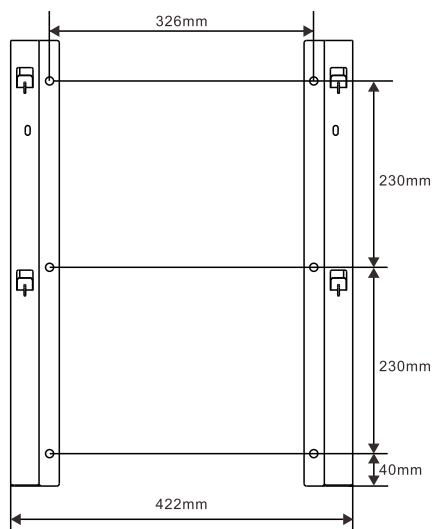
Если температура окружающей среды находится вне рабочего диапазона, аккумуляторный блок перестанет работать в целях самозащиты. Оптимальный температурный диапазон для аккумуляторного блока составляет от 15°C до 35°C. Частое воздействие высоких температур может привести к снижению производительности и срока службы аккумуляторного блока.

Установка монтажной стойки

Установите монтажную стойку согласно габаритам, указанным на следующем чертеже:

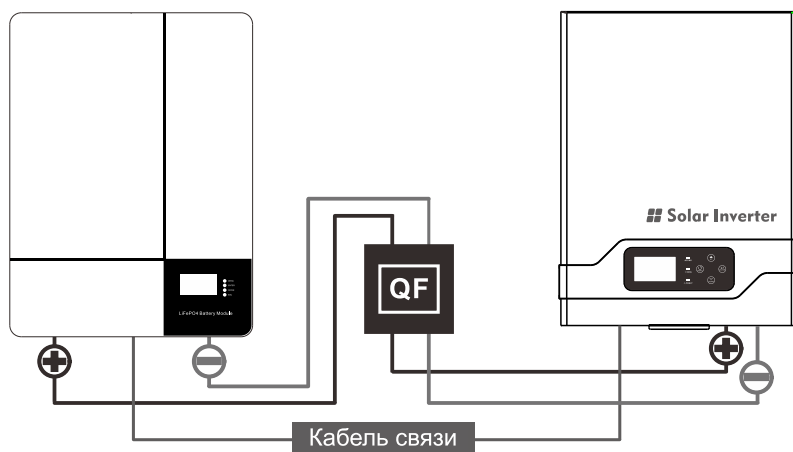


Габаритный чертёж
универсальной стойки для
других моделей



Габаритный чертёж
специализированной стойки для
LP18PRO-48200

Установка аккумуляторного блока



1. Соедините кабели между аккумуляторными модулями.
2. Подсоедините кабели к инвертору.

МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

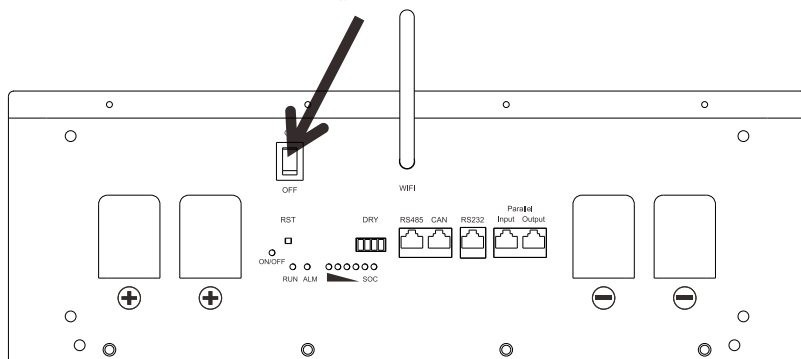
ОСТОРОЖНО



1. Требуется подходящий автоматический выключатель между аккумуляторной батареей и инвертором.
2. Установка и эксплуатация системы должны полностью соответствовать местным электрическим стандартам.

Включение питания:

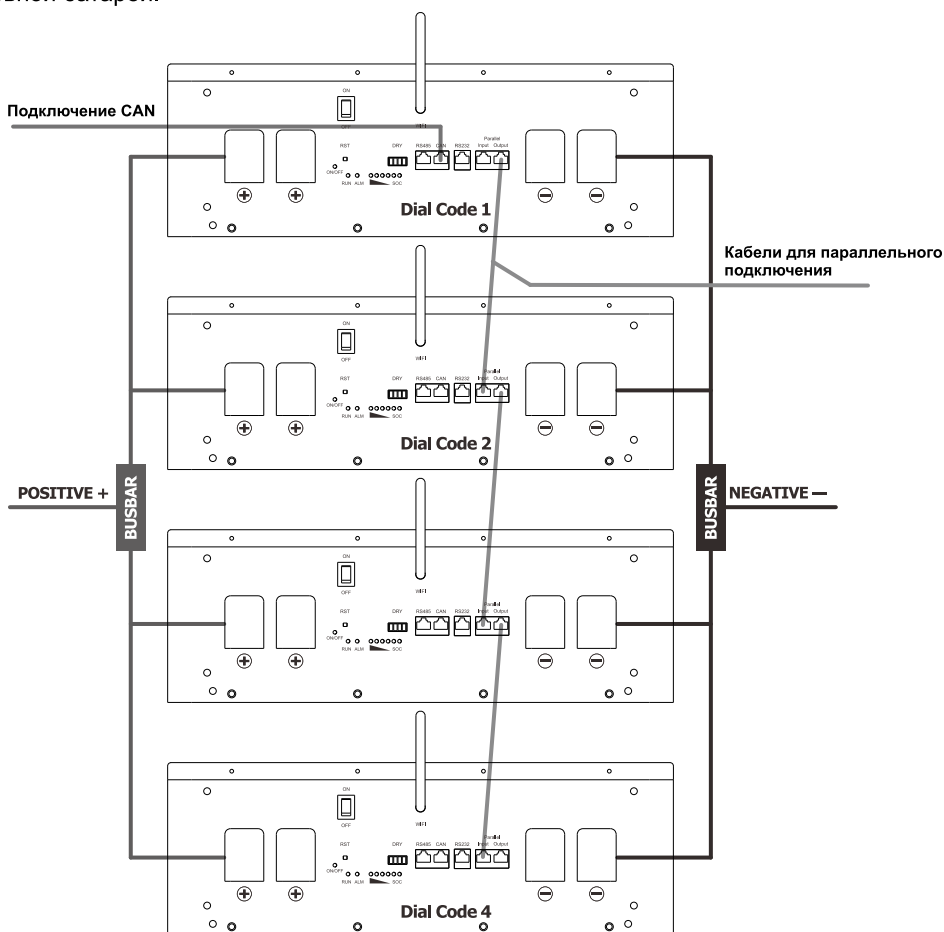
Дважды проверьте все кабели питания и связи.



1. Включите все аккумуляторные модули:
 2. Тот, у которого пустой "Link port 1", является основным батарейным модулем; остальные являются вспомогательными
- (1) конфигурация основного аккумулятора с максимум 15 дополнительными батареями);

МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

3. Поверните красный переключатель на основной батарее, чтобы включить питание; светодиодные индикаторы на всех батареях загорятся один за другим начиная с основной батареи.



Примечание:

- После включения питания аккумуляторного модуля активация функции плавного пуска занимает 3 секунды. После плавного пуска аккумулятор готов к работе на высокой мощности.
- При увеличении емкости или замене, когда в параллели подключены разные по SOC/напряжению модули, пожалуйста, оставьте систему в режиме ожидания более чем на 15 минут или до тех пор, пока индикатор SOC не выровняется (разница=1 светодиоду) перед началом обычной работы.

МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Отключение питания:

1. Выключите внешний источник питания.
2. Выключите основную батарею; все батареи отключатся.
3. Выключите выключатель питания.

Модель с несколькими группами питания :

Сначала подключите кабель питания:

1. Максимальная мощность каждой пары кабелей составляет 100 А постоянного тока. Подключите достаточное количество пар кабелей, рассчитав ток в системе.
2. Между аккумуляторной батареей и инвертором должен быть установлен подходящий защитный выключатель.
3. Убедитесь, что все DIP-переключатели основных аккумуляторов установлены в положение ROX, затем установите аккумуляторы в положение "R": нужно чтобы скорость передачи данных RS485 в бодах всех основных аккумуляторов была одинаковой.
4. После того, как все аккумуляторы запустятся, 3 раза прозвучит сигнал оповещения основного аккумулятора в группе.
Это означает, что все группы подключены к сети.

НЕШТАТНЫЕ СИТУАЦИИ

1. Утечка электролита из аккумуляторных батарей:

Если из аккумуляторной батареи вытекает электролит, избегайте контакта с вытекающей жидкостью или газом. При контакте с вытекшим веществом немедленно выполните действия, описанные ниже

- a. Вдыхание: Покиньте загрязненную зону и обратитесь за медицинской помощью.
- b. При попадании в глаза: Промывайте глаза проточной водой в течение 15 минут и обратитесь к врачу.
- c. При попадании на кожу: Тщательно промойте пораженный участок водой с мылом и обратитесь к врачу.
- d. При попадании внутрь: Вызовите рвоту и обратитесь к врачу.

2. При попадании воды на аккумулятор:

Если аккумуляторный блок намок или погружен в воду, не допускайте к нему посторонних лиц, а затем обратитесь за технической поддержкой к официальному поставщику. Отключите все выключатели питания инвертора.

3. Повреждение аккумулятора:

Поврежденные аккумуляторы опасны, и с ними необходимо обращаться с особой осторожностью. Они не предназначены для использования и могут представлять опасность для людей или имущества. Если батарейный блок поврежден, упакуйте его в оригинальную упаковку и верните официальному поставщику.

ОСТОРОЖНО



Поврежденные аккумуляторы могут привести к утечке электролита или выделению легковоспламеняющихся газов.

ОБСЛУЖИВАНИЕ БАТАРЕИ

Техническое обслуживание во время использования и хранения:

1. Необходимо заряжать аккумулятор не реже одного раза в 6 месяцев. Для поддержания работоспособности устройства убедитесь, что SOC превышает 30%.
2. Каждый год после установки необходимо проверить правильность подключения разъемов питания, точек заземления, силовых кабелей и винтов. Убедитесь, что в местах подключения нет незакрепленных, сломанных или подверженных коррозии элементов. Проверьте окружающее пространство на наличие негативных факторов, таких как пыль, вода, насекомые и т.д.
3. Если аккумулятор хранится в течение длительного времени, его необходимо заряжать каждые шесть месяцев, а SOC должен быть выше 30%.

ОСНОВНЫЕ ИНСТРУКЦИИ ПО ОЧИСТКЕ

Перед чисткой:

Убедитесь, что изделие не нагрелось и к нему ничего не подсоединено.

Чистка:

- Протрите поверхность изделия мягкой сухой тканью.
- Не используйте для чистки изделия агрессивные химикаты или абразивные материалы, так как это может привести к повреждению или появлению царапин на поверхности.
- Не подвергайте изделие воздействию прямых солнечных лучей или высоких температур в течение длительного времени.
- Не храните при температуре выше 45°C.

ЭКОЛОГИЧНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПРАВИЛЬНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МЕХАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ.

По истечении срока службы изделие нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами. Его необходимо отнести в специализированный центр по сбору отходов местного органа власти или дилеру, предоставляющему эту услугу. Отдельная утилизация бытового прибора позволяет избежать возможных негативных последствий для окружающей среды и здоровья в результате неправильной утилизации. Это позволяет использовать материалы, из которых он изготовлен, для существенной экономии энергии и ресурсов. В качестве напоминания о необходимости раздельной утилизации бытовых приборов изделие помечено перечеркнутым мусорным контейнером на колесиках.

- Никогда не выбрасывайте использованные электрические и механические компоненты вместе с обычными твердыми отходами, поскольку они содержат токсичные вещества.
- Всегда утилизируйте использованные электрические и механические компоненты в соответствии с действующими правилами сообщества, которые применяются к утилизации электрических и механических компонентов.