

Руководство по
эксплуатации

РУ

Аккумуляторные LiFePO4 ячейки ВУ-LFP в составе модуля SAVEVOLT



1 Указания и меры безопасности

1.1 Общие правила



Соблюдайте настоящие инструкции и храните руководство рядом с местом установки LiFePO4 батареи для возможного использования. Обслуживание LiFePO4 батареи должно выполняться только квалифицированным персоналом.



При работе с LiFePO4 батареей, используйте защитные очки и одежду.



Любой доступный материал батареи, такой как электролит или порошок, на коже или в глазах должен быть немедленно промыт большим количеством чистой воды. Затем обратитесь за медицинской помощью. Разливы на одежде следует смыть водой.



Риск взрыва и пожара. Клеммы LiFePO4 батареи всегда под напряжением; поэтому не кладите предметы или инструменты на LiFePO4 батарею. Избегайте коротких замыканий, слишком глубоких разрядов и слишком высоких зарядных токов. Используйте изолированные инструменты. Не носите металлические предметы, такие как часы, браслеты и так далее. В случае пожара вы должны использовать огнетушитель типа D, пенный или углекислотный.



Ни в коем случае не пытайтесь открыть или разобрать модуль LiFePO4 батареи. Электролит очень едкий. В нормальных условиях работы контакт с электролитом невозможен. Если корпус батареи поврежден, не прикасайтесь к открытому электролиту или порошку, так как они вызывают коррозию.



Слишком глубокий разряд серьезно повреждает LiFePO4 батарею и даже может быть опасным. Поэтому использование внешнего защитного реле обязательно.



LiFePO4 батареи тяжелые. В случае аварии они могут стать снарядом! Обеспечьте подходящий и безопасный монтаж и всегда используйте соответствующее погрузочно-разгрузочное оборудование для транспортировки. Соблюдайте осторожность, поскольку LiFePO4 аккумуляторы чувствительны к механическим ударам.



При зарядке после того, как LiFePO4 батарея была разряжена ниже напряжения отключения разряда, или когда LiFePO4 батарея повреждена или перегружена, она может выделять опасную смесь газов, таких как фосфат.

Несоблюдение инструкций по эксплуатации, ремонт, выполненный без оригинальных деталей, или ремонт, произведенный без разрешения, делает гарантию недействительной.

1.2 Предупреждения перед транспортировкой

LiFePO₄ батарея должна перевозиться в оригинальной или подобной ей упаковке и в вертикальном положении. Если батарея находится в своей упаковке, используйте мягкие стропы, чтобы избежать повреждений.

Не стойте под LiFePO₄ батареей, когда она поднята. Никогда не поднимайте батарею за клеммы, поднимайте её только за ручки.

Батареи испытываются в соответствии с Руководством ООН по испытаниям и критериям, часть III, подраздел 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.5). Для перевозки батареи относятся к категории UN3480, класс 9, группа упаковки II и должны перевозиться в соответствии с настоящими правилами. Это означает, что для наземного и морского транспорта (ADR, RID & IMDG) они должны быть упакованы в соответствии с инструкцией по упаковке P903 и для воздушного транспорта (IATA) в соответствии с инструкцией по упаковке P965. Оригинальная упаковка удовлетворяет этим инструкциям.



1.3 Утилизация LiFePO₄ батарей

Батареи, отмеченные символом утилизации, должны быть обработаны через признанного оператора по утилизации. По договоренности они могут быть возвращены производителю. Батареи нельзя смешивать с бытовым или промышленным мусором.



2 Общая информация о LiFePO₄ батареях

LiFePO₄ батареи являются безопасными источниками питания. Номинальное напряжение BY-LFP ячейки 3,2 В в модуле 8S 25,6 В, либо 16S 51,2 В соотв. модуле.

2.1 Надёжная

Батарея BY-LFP не требует полной зарядки. Это является основным преимуществом BY-LFP батареи по сравнению со свинцово-кислотными. Другими преимуществами являются широкий диапазон рабочих температур, отличные характеристики при циклической работе, низкое внутреннее сопротивление и высокая эффективность (см. ниже).

Поэтому BY-LFP - это правильное сочетание для очень требовательных условий.

2.2 Эффективная

В некоторых вариантах использования (особенно в автономном от энергии солнца и/или ветра) энергоэффективность может иметь решающее значение.

Энергоэффективность в обоих направлениях (разряд от 100% до 0% и обратно до 100% заряда) средней свинцово-кислотной батареи составляет 50%.

Энергетический КПД батареи BY-LFP в обе стороны составляет 80%. Процесс зарядки/разрядки где требуется несколько дней резервной энергии (батарея работает от 70% до 100% заряженного состояния). Батарея BY-LFP все еще достигнет 90% эффективности в условиях небольшой разрядки.

2.3 Размер и вес

Современные LiFePO₄ аккумуляторные модули экономят до 70% места и весят до 70% меньше, в сравнении с обычными кислотными аккумуляторными.

Вес и габарит базовых конфигураций аккумуляторных модулей в соответствии со своим номиналом приведены в таблице ниже

Размеры могут быть изменены. Уточняйте у производителя

24В 260Ач		24В 520Ач		48В 260Ач	
Глубина	345 мм	Глубина	345мм	Глубина	345мм
Ширина	640мм	Ширина	640мм	Ширина	640мм
Высота	390мм	Высота	655мм	Высота	655мм
Вес	65кг	Вес	140кг	Вес	140кг
48В 520Ач		48В 2340Ач		48В 4680Ач	
Глубина	520	Глубина	650мм	Глубина	650мм
Ширина	640мм	Ширина	950мм	Ширина	2050
Высота	1000мм	Высота	1900мм	Высота	1900мм
Вес	280кг	Вес	1400кг	Вес	3000кг

Весогабаритные характеристики могут быть изменены производителем в зависимости от конфигурации модуля

2.4 Бесконечная гибкость

Батареи BY-LFP легче заряжать, чем свинцово-кислотные. Рекомендованное напряжение заряда/разряда для модуля 8S от 23 В до 28 В для 16S от 46 В до 56 В соответственно, с учетом долговечной работы аккумулятора, (до тех пор, пока каждый элемент не получает напряжение 3,2 В а модуль 8S 25,6 В или 16S 51,2 В), и они не требуют полной зарядки. Поэтому несколько батарей могут быть подключены параллельно без каких-либо негативных последствий, если некоторые батареи заряжены меньше, чем другие.

2.5 Почему необходима Система управления батареями (BMS)

Важные замечания:

1. Ячейка BY-LFP может выйти из строя, если напряжение на ней упадет до уровня ниже 2,7 В (примечание: иногда возможно восстановление с помощью зарядки низким током, менее 0,1 емкости).
2. Ячейка BY-LFP может выйти из строя, если напряжение на ячейке увеличится до более чем 3,65 В (8S 29,2 В либо 16S 58,4 В)
3. Элементы батареи BY-LFP не имеют автоматического баланса в конце цикла зарядки. Балансировкой снабжаются элементы в составе модуля.

Элементы в батарее не на 100% одинаковы. Следовательно, при циклическом режиме некоторые элементы будут полностью заряжены или разряжены раньше, чем другие. Различия будут увеличиваться, если время от времени ячейки не будут сбалансированы/выравнены.

В свинцово-кислотной батарее небольшой ток будет продолжать течь даже после того, как один или несколько элементов будут полностью заряжены (основной эффект этого тока - разложение воды на водород и кислород). Этот ток помогает полностью зарядить другие ячейки, которые отстают, таким образом выравнивая состояние заряда всех элементов.

Однако ток через элемент BY-LFP, когда он полностью заряжен, почти равен нулю, и поэтому запаздывающие элементы не будут полностью заряжены. Со временем различия между элементами могут стать настолько значительными, что, хотя общее напряжение батареи находится в определенных пределах, некоторые ячейки выйдут из строя из-за повышенного или пониженного напряжения.

Активная балансировка ячеек встраивается дополнительно к модулям аккумуляторной батареи BY-LFP.

Дополнительные функции BMS:

- Предотвращение переразряда ячейки, своевременно отключая нагрузку.
- Предотвращение перенапряжения ячейки, уменьшая зарядный ток или останавливая процесс зарядки.
- Отключение системы в случае перегрева.
- Прекращение зарядки батареи в случае понижения температуры.
- Мониторинг и настройка системы модуля.

Поэтому система BMS незаменима, чтобы избежать повреждений LiFePO₄ батарей.

Важное предупреждение

LiFePO₄ батареи дорогие и могут быть повреждены из-за переразряда или перезаряда.

Повреждение из-за чрезмерного разряда может произойти, если небольшие нагрузки (такие как системы сигнализации, реле, ток в режиме ожидания определенных нагрузок, обратный ток зарядных устройств или регуляторов заряда) медленно разряжают батарею, когда система не используется.

В случае каких-либо сомнений относительно возможного потребления остаточного тока, изолируйте батарею, открыв переключатель батареи, выгнав предохранитель(и) батареи или отсоединив положительную клемму батареи, когда система не используется.

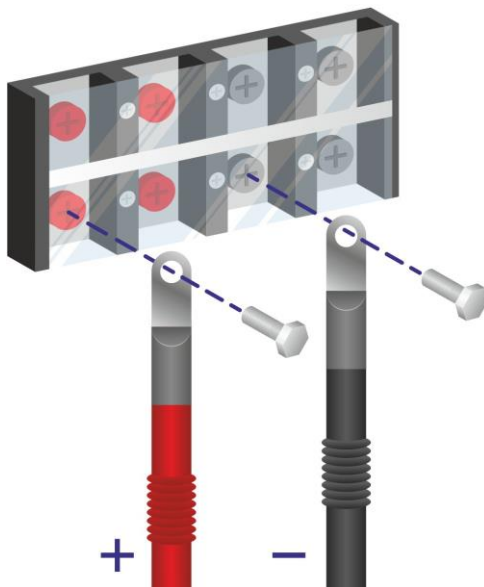
Ток остаточного разряда особенно опасен, если система полностью разрядилась и произошло её отключение при низком напряжении. После отключения из-за низкого напряжения ячейки в батарее остается резерв емкости примерно 1 Ач на 100 Ач. Батарея может быть повреждена, если будет использован оставшийся резерв емкости. Например, остаточный ток 10 мА может повредить батарею на 200 Ач, если система остается в разряженном состоянии более 8 дней.

3 Установка

Примечание: ячейки всегда необходимо устанавливать в вертикальном положении.

3.1 Подключение аккумуляторного модуля

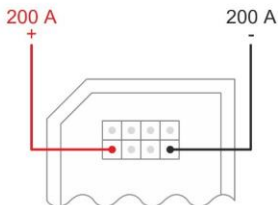
Аккумуляторный модуль подключается должным образом к инвертору или зарядному устройству путём подсоединения соответствующего кабеля к клеммной колодке, находящейся на торцевой или задней стенке аккумуляторного модуля.



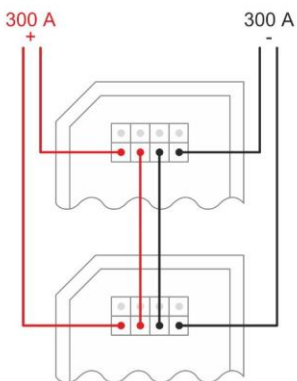
Цветовые индикаторы болтов на клеммной колодке соответствуют общепринятому стандарту, где красный цвет - это плюс, а чёрный в свою очередь - минус.

3.2 Схема подключения аккумуляторных модулей

Одиночный аккумуляторный модуль
с подключением с максимальной силой тока 300А

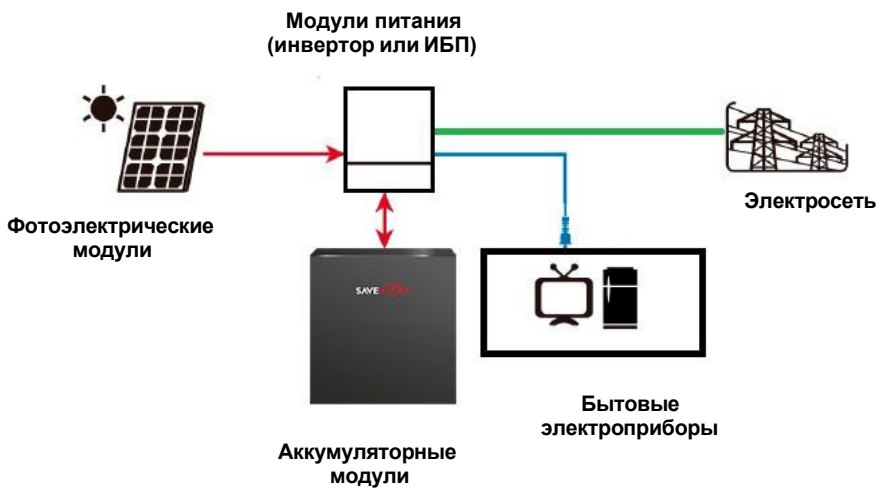


Два и более аккумуляторных модуля
с подключением с максимальной силой тока 300А



Каждая батарея или ряд батарей должны быть защищены предохранителем. Не соединяйте промежуточную батарею с батарейными соединениями двух или более параллельных цепочек батарей.

3.3 Схема технического решения энергоснабжения



Важные замечания:

Убедитесь в том, что условия окружающей среды места установки прибора соответствуют следующим требованиям:

- Территория полностью защищена от проникновения воды, влаги.
- Поверхность пола ровная и горизонтальная.
- Поблизости нет горючих и взрывчатых веществ.
- Температура окружающей среды находится в диапазоне от 0 до +40°С.
- Температура и влажность поддерживаются на постоянном уровне.
- Минимальное содержание пыли и грязи по месту установки.

3.4 Заряд батареи перед использованием

При поставке потребителю батареи заряжены примерно на 50%.

При зарядке последовательно подключенных батарей напряжение батарей или элементов с самым высоким начальным состоянием заряда будет увеличиваться при достижении полностью заряженного состояния, в то время как другие батареи или элементы могут отставать. Это может привести к перенапряжению батарей или элементов с самым высоким начальным состоянием заряда, и процесс зарядки будет прерван BMS.

Поэтому новые батареи должны быть полностью заряжены, прежде чем использовать их в последовательной или последовательно-параллельной конфигурации.

Лучше всего это сделать путем индивидуальной зарядки батарей с низкой скоростью (Емкость/20 или менее) с помощью зарядного устройства или источника питания, настроенного на 28 В для 8S или 56 В для 16S соотв. Если BMS не используется, заряжайте только при наличии руководителя, чтобы остановить процесс зарядки в случае неисправности батареи.

Параллельное подключение батарей и одновременная зарядка также возможны. Рекомендуемая скорость зарядки снова равна Емкость/20 или менее, емкость относится к одной из запараллеленных батарей.

4 Эксплуатация

4.1 Балансировка ячеек и предупреждения

Каждый модуль с номинальным напряжением 24 В состоит из восьми последовательно соединенных ячеек, а внешняя система балансировки элементов будет:

- a) Измерять напряжение каждого модуля или ячейки и перемещать Ач из модуля или ячейки с самым высоким напряжением в модуль или ячейки с более низким напряжением, пока разность напряжений между модулем или ячейками не станет меньше 10 мВ (активная балансировка).
- b) Выдавать сигнал тревоги о перенапряжении (напряжение элемента > 3,7 В) или недостаточном напряжении (напряжение элемента < 2,65 В) для обработки BMS.
- c) Выдавать сигнал тревоги о перегреве ($T > 70$ °C) для обработки BMS.
- d) Выдавать сигнал тревоги о низкой температуре ($T < 0$ °C) для обработки BMS (см. 4.4).

Примечание:

Ячейки в модуле или в последовательно соединенных батареях могут разбалансироваться из-за высоких токов разряда и коротких периодов плавающего заряда.

Доступная емкость батареи будет снижена, и может сработать тревога о перенапряжении ячейки.

Примените процедуры, описанные в разделе 3.2, чтобы полностью зарядить и сбалансировать батареи.

4.2 Сила зарядного тока и напряжение

Рекомендуемая сила зарядного тока 20 А (0,2С) ≤45°C на аккумуляторный модуль (рекомендуется 3,2 В на ячейку или 25,6 В на модуль).

Максимальная сила зарядного тока 8S 200 А или 16S 200 А.

Модули должны регулярно (не реже одного раза в месяц) заряжаться до 100% чтобы полностью сбалансировать ячейки.

4.3 Допустимое напряжение разряда ячейки или модуля

Порог, ниже которого разрядка батареи запрещена, в ячейке составляет 2,8 В или для модуля 8S 23 В и 16S 46 В настраивается в зарядном устройстве.

4.4 Допустимая для зарядки минимальная температура

Пороговое значение, ниже которого возникает низкотемпературный аварийный сигнал, составляет +1 °С по умолчанию (диапазон от -10 °С до +25 °С).

Предупреждение: установка температуры ниже +1 °С аннулирует гарантию. Зарядка LiFePO4 батареи при температуре ниже +1 °С может нанести необратимый ущерб химическому составу; уменьшая емкость.

4.5 Система управления батареями (BMS)

Доступны четыре системы BMS для обработки информации от батарей.

BMS 24/200 BMS 24/400

Это простое универсальное решение, предназначенное только для систем на 24 В.

BMS 48/200 BMS 48/400

Это простое универсальное решение, предназначенное только для систем на 48 В.

Умная система управления батареями включает в себя все функции, как описано в разделе 4.1, плюс ограничитель тока генератора.

Для получения подробной информации, пожалуйста, смотрите таблицу и руководство на нашем сайте.

Дистрибьютор:

Серийный номер:

