ЛИТИЙ-ЖЕЛЕЗО-ФОСФАТНАЯ
АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



г. Москва, 2026г.

v20260810-1

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Содержание

1. Описание и работа 4
1.1 Назначение изделия 4
1.2 Технические характеристики 5
1.3 Состав изделия 6
1.4 Устройство и работа 7
1.5 Маркировка и пломбирование 8
1.6 Упаковка 8
2. Использование по назначению 8
2.1 Инструменты для установки 8
2.2 Требование к помещению 9
2.3 Монтаж 10
2.4 Подключение кабелей 12
2.5 Установка 12
2.6 Активация и запуск 16
3. Техническое обслуживание 17
3.1 Подготовка к ТО выполняемым квалифицированными авторизованными специалистами 18
3.2 Замена батарейного модуля 19
3.3 Коды ошибок 19
4. Текущий ремонт 20
5. Хранение 20
6. Транспортирование 22
7. Утилизация 23
Терминология 24
Лист регистрации изменений 25

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата
Разраб.				08.2026
Пров.				08.2026

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НА LFP БАТАРЕЙНЫЙ МОДУЛЬ

Лит.	Лист	Листов
	2	25

Настоящие руководство по эксплуатации распространяется на литий-железо-фосфатные аккумуляторные батарейные модули с напряжением 51,2 В и ёмкостью 100 и 200 Ач.

Батареи служат для накопления, хранения и отдачи накопленной электрической энергии. Заряд батареи производится от инвертора. Батарея предназначена для непрерывной круглосуточной эксплуатации.

Руководство по эксплуатации предназначено для обеспечения правильной транспортировки, хранения и эксплуатации изделия, снижения рисков травматизма и аварийных ситуаций, облегчения обучения персонала.

В руководстве по эксплуатации представлены технические характеристики устройства, описаны правила транспортировки, хранения, установки, настройки и эксплуатации, а также требования к техническому обслуживанию.

Данная батарея должна обслуживаться квалифицированным персоналом, имеющим действующую группу по электробезопасности не ниже III для работы в электроустановках до 1000В. Перед обслуживанием персонал обязан изучить настоящее руководство по эксплуатации.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на модели батарей согласно таблице ниже. Модель батареи определяет его основные характеристики. При этом в зависимости от модификации модели присваивается полный артикул согласно техническим условиям производителя.

Модели ИБП:

Артикул	Описание
LFP48100	Литий-железо -фосфатная аккумуляторная батарея 51,2 В, 100 Ач, 5,12 кВтч
LFP48200	Литий-железо -фосфатная аккумуляторная батарея 51,2 В, 200 Ач, 10,24 кВтч
LFP51.2100	Литий-железо -фосфатная аккумуляторная батарея 51,2 В, 100 Ач, 5,12 кВтч
LFP51.2200	Литий-железо -фосфатная аккумуляторная батарея 51,2 В, 200 Ач, 10,24 кВтч

ВНИМАНИЕ!
Клеммы батареи могут находиться под опасным напряжением. Поражение электрическим током опасно для жизни и здоровья. При работе с батареей соблюдайте правила электробезопасности и данного руководства по эксплуатации.
При работе с батареей используйте специальный инструмент прошедший поверку в электролаборатории.
Не допускайте разряда статического электричества на печатные платы батареи. Статическое электричество может привести к выходу оборудования из строя.
Не обслуживайте устройство под напряжением! При обслуживании необходимо отключить устройство.
Не допускайте замыкания положительного и отрицательного клеммного выхода батарей. Короткое замыкание в цепи постоянного тока приведёт к выходу оборудования из строя.

Примечание

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в изделие с целью его улучшения без предварительного уведомления. Такие изменения не являются основанием для претензий со стороны потребителей относительно качества, конструкции и функциональности изделия.

1. Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Батареи служат для накопления, хранения и отдачи накопленной электрической энергии. Заряд батареи производится от инвертора. Батарея предназначена для непрерывной круглосуточной эксплуатации.

Батарея накапливает электроэнергию при заряде от инвертора и отдаёт электроэнергию, когда инвертор переходит в режим разряда батареи.

Система защит батареи контролирует напряжение заряда, разряда и температуру.

Батарея соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 62619-2023. «Национальный стандарт Российской Федерации. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Требования безопасности для литиевых аккумуляторов и батарей промышленных применений».

ВНИМАНИЕ!
1) Соблюдайте правила техники безопасности во избежание поражения электрическим током.
2) Подключениями должен заниматься квалифицированный персонал, имеющий действующую группу по электробезопасности не ниже III для работы в электроустановках до 1000В.
3) Избегайте попадания электролита на кожу и в глаза в случае его утечки. При контакте с электролитом немедленно промойте пораженный участок чистой водой и обратитесь к врачу, если ситуация серьезная
4) Защищайте аккумулятор от механической вибрации, ударов, проколов и сильных механических воздействий.
5) Не бросайте аккумулятор в огонь, так как это может привести к его воспламенению.
6) Не погружайте аккумулятор в воду и не допускайте попаданию жидкости в корпус и на клеммы модуля.
7) Аккумуляторные батареи с разными значениями напряжения и ёмкости нельзя использовать в одной цепи.
8) Аккумуляторные батареи разных моделей и марок нельзя использовать в одной цепи.
9) При коротком замыкании цепи аккумулятора срабатывает система защиты, и аккумулятор перестает принимать или отдавать заряд. Частые короткие замыкания в течение длительного времени могут привести к неисправности ячеек или платы управления, создавая риск возгорания.
10) Затягивайте болты с соблюдением рекомендованного момента затяжки. Ненадежные соединения приводят к чрезмерному падению напряжения, что может вызвать перегрев и выход из строя литий-ионного аккумулятора при протекании больших токов.
11) Сигнал об ошибке связи с аккумулятором (например, из-за плохого контакта коммуникационного кабеля) должен быть устранен в течение 72 часов (значение по умолчанию; диапазон настройки — от 1 минуты до 720 часов). В противном случае аккумулятор будет заблокирован изнутри, что может нарушить работу системы резервного питания.

1.2 Технические характеристики

При совместной работе с инвертором, батарея обеспечивает электропитание нагрузок, чьё отключение нежелательно или недопустимо. Время питания зависит от мощности нагрузки, энергоёмкости батареи и прочих параметров.

Технические характеристики:

Тип батареи	Модель	LFP51.2100 (LFP48100)	LFP51.2200 (LFP48200)
	Химический состав	LiFePO4	LiFePO4
Электрические характеристики	Номинальное напряжение	51,2 В	51,2 В
	Номинальная ёмкость	100 Ач	200 Ач
	Энергоёмкость	5120 Вт*ч	10240 Вт*ч
	Удельная энергоёмкость	121,9 Вт/кг	128 Вт/кг
	Параллельное масштабирование	До 16 штук (до 81,92 кВт*ч)	До 16 штук (до 163,84 кВт*ч)
	КПД разряд / заряд	≥96/≥98% при 0,2 C	≥96 / ≥98% при 0,2 C
	Саморазряд	≤2% в месяц	≤2% в месяц
	Количество циклов разряда/заряда	≥6000 циклов при 80% DOD 25°C, 0,5 C ≥4500 циклов при 100% DOD 25°C, 0,2 C	≥6000 циклов при 80% DOD 25°C, 0,2 C ≥4500 циклов при 100% DOD 25°C, 0,2 C
	Напряжение балансировки	56±0,2В @30мВ	56±0,2В @30мВ
	Ток балансировки	90±20мА	90±20мА
Характеристики заряда	Напряжение буферного заряда	≤ 55,2В	≤ 55,2В
	Напряжение ускоренного заряда	≤ 56,8В	≤ 56,8В
	Рекомендуемый ток заряда	≤ 20А	≤ 20А
	Максимальный ток заряда	≤ 100А	≤ 100А
	Ток заряда (от 0°C до -10°C)	<0 ,1C	<0 ,1C
	Ток заряда (от -20°C до -10°C)	< 0,05C	< 0,05C
	Температура заряда	От 0°C до 45°C	От 0°C до 45°C
Характеристики разряда	Напряжение отключения разряда	≥44,8В	≥44,8В
	Рекомендуемый ток разряда	≤ 100А	≤ 100А
	Максимальный ток разряда	≤ 120А	≤ 120А
	Температура разряда	От -20°C до 45°C	От -20°C до 45°C
Эксплуатационные характеристики	Степень защиты	IP35	IP35
	Температура хранения	От -10°C до 40°C	От -10°C до 40°C
	Тип клеммного терминала	Клеммы ОТ-М8	Клеммы ОТ-М8
	Габаритные размеры ШхГхВ	442х480х133(3 U) мм	442х580х228(5 U) мм
	Масса	42±0,2 кг	76±0,2 кг
	Материал корпуса	Стальной корпус. SPPC	Стальной корпус. SPPC
Характеристики ячеек	Номинальное напряжение ячейки	3,2В	3,2В
	Количество ячеек	16 штук	16 штук

	Форм-фактор ячеек	Призматические	Призматические
Коммуникационные интерфейсы	Индикация	LED	LED
	Коммуникационные порты	RS485, CAN, RS232, сухие контакты	RS485, CAN, RS232, сухие контакты
	Протоколы	Pylon-V1.2 CAN/RS485	Pylon-V1.2 CAN/RS485
Прочее	Дисплей LCD	Да	Да
	Обогрев ячеек	Опционально	Опционально

1.3 Состав изделия

По умолчанию в состав изделия входят:
- Батарейный модуль;
- Батарейный кабель.

В электронном виде предоставляются:
- Руководство по эксплуатации;
- Декларация о соответствии.

По требованию покупателя в состав изделия могут входить:
- Кронштейны для установки на пол;
- Прочие кабели.

1.4 Устройство и работа

В состав батарейного модуля входят следующие узлы: LiFePO4 аккумуляторные ячейки, BMS (Battery Management System), клеммы для подключения, коммуникационные разъёмы.



Внешний вид батареи

Изображения приведены только для ознакомления. В связи с постоянным развитием технологий, реальный экземпляр может отличаться от изображения.

Внешние устройства модуля:

№	Название	Описание	Примечание
1	RST (Reset)	Перезагрузка батареи	
2	RUN	Мигает зелёный – устройство в норме / идёт заряд	LED индикатор
3	ALM	Сигнал о тревоге	LED индикатор
4	ID	Адрес устройства в параллельной группе	
5	SOC (The state of charge)	Уровень заряда	LED индикатор
6	Dry contact	Сухие контакты	
7	RS485	Коммуникационный порт RS485	
8	CAN	Коммуникационный порт CAN	
9	RS232	Коммуникационный порт RS232	
10	Batt Link	Коммуникационный порт Batt Link	Подключите этот порт к следующей батарее для параллельной работы.
11	OFF/ON	Включение и отключение батареи	

Конфигурация портов может незначительно измениться, однако функциональность останется прежней. Проверку функций BMS должен выполнять квалифицированный специалист; самостоятельное внесение изменений без согласования не допускается.

Описание сигналов тревоги (ALM):

Серьезная неисправность: горит индикатор неисправности, остальные индикаторы погашены; требуется техническое обслуживание квалифицированными специалистами.

Незначительная неисправность: индикатор неисправности и остальные индикаторы погашены.

См. раздел «Описание нормального режима работы». Техническое обслуживание не требуется; следует уведомить персонал, отвечающий за обслуживание, чтобы они обратили на это внимание.

Описание нормального режима работы:

Режим ожидания: индикатор работы (RUN) — включен 0,125 с, выключен 1,5 с.

Зарядка: индикатор с самым высоким уровнем (индикатор работы или индикатор SoC) — включен 3 с, выключен 1 с.

Разрядка: индикатор работы (RUN) — включен 0,15 с, выключен 0,15 с.

Спящий режим: все индикаторы погашены.

1.5 Маркировка и пломбирование

На корпусе готового изделия нанесена маркировка в соответствии с ГОСТ 18620.

Маркировка на корпусе и упаковке содержит следующие данные:

- наименование устройства;
- прочие параметры в зависимости от особенностей изделия.

Информация о наличии пломб указывается в паспорте изделия.

1.6 Упаковка

Упаковка

Батарейный модуль поставляется в коробке. По требованию Покупателя на коробку крепится упаковочный лист, содержащий информацию о габаритных размерах, массе изделия и прочих параметрах. Для защиты корпуса изделия предусмотрены пенопласт и картонная упаковка.

Распаковка

Если батарейный модуль был доставлен в помещение установки после нахождения при отрицательных температурах, его необходимо продержать при температуре эксплуатации не менее 4 часов перед подключением.

Распакуйте упаковку и проведите визуальный осмотр. В случае обнаружения повреждений на корпусе модуля, свяжитесь с производителем.

Проверьте комплектацию на соответствие данным в руководстве на изделие.

Переместите батарейный модуль на место установки.

2. Использование по назначению

В данном разделе указаны требования к монтажу и запуску оборудования в работу. Несоблюдение требований, описанных в данном руководстве по эксплуатации может привести к выходу из строя оборудования.

2.1 Инструменты для установки

В таблице ниже представлены инструменты для установки модуля.

Инструменты для установки ИБП:

Инструмент	Функция
Вилочный погрузчик	Перемещение
Плакат «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ»	Для предотвращения включения коммутационных аппаратов при монтаже
Рабочие перчатки	Защита инженера
Изоляционные перчатки	Защита инженера от поражения эл. током
Обувь защитная для электриков	Защита инженера
Коврик диэлектрический	Защита инженера

Индикатор напряжения	Проверка наличия напряжения
Токоизмерительные клещи	Измерять ток
Мультиметр	Прозвонка кабелей, проверка напряжения
Крестовая и плоская отвёртки	Закручивать/откручивать
Изолированный разводной ключ	Затяжка и ослабление болтов
Изолированный динамометрический ключ	Затяжка и ослабление болтов
Обжимные пресс-клещи	Обжимка клемм
Гидравлический зажим	Обжимка ТМЛ
Бокорезы	Перерезание проводов
Стрипперы	Зачистка проводов
Изолента	Изоляция
Термоусадочные трубки	Изоляция наконечников, кабелей
Фен	Установка термоусадочных трубок
Кабельные стяжки	Крепление проводов

2.2 Требование к помещению

Для обеспечения условий эксплуатации, в помещении установки батареи должны быть предусмотрены следующие меры:

- вентиляция;
- автоматическая система пожаротушения;
- система отопления;
- система кондиционирования;
- заземление.

Также необходимо предусмотреть выполнение следующих требований:

- помещение должно быть чистым (не содержать строительной пыли и грязи);
- помещение должно быть крытым и защищённым от атмосферных осадков;
- на оборудование не должны падать солнечные лучи;
- в помещении не должно быть токопроводящей пыли;
- на оборудования не должен дуть горячий воздух;
- в помещении не должно находиться легковоспламеняющихся, взрывоопасных и коррозийных веществ.
- расстояние от отопительных систем должно быть не меньше 1 метра;
- пол должен быть ровным (допускается наклон не более 5 градусов);
- на батарейный модуль не должны оказываться вибрационные воздействия.

При установке пользователь должен учитывать условия эксплуатации и степень защиты оболочки.

По требованию покупателя модуль может поставляться в исполнении для уличной установки или для агрессивных сред. В этом случае в паспорте указывается соответствующая информация.

Для обслуживания спереди необходимо предусмотреть расстояние, позволяющее человеку удобно обслуживать оборудование.

Рабочая температура окружающей среды для батареи составляет 20–25 °C. Работа при температуре выше 35 °C сократит срок службы батареи, а работа при температуре ниже 10 °C уменьшит ее емкость.

ВНИМАНИЕ!
1) В случае пожара, не используйте жидкостные огнетушители.
2) Запрещается эксплуатация в агрессивной (среди кислот, щелочей, аммиак и т.п.) или взрывоопасной среде.

2.3 Монтаж

Монтаж должен выполняться квалифицированным персоналом, имеющим действующую группу по электробезопасности не ниже III для работы в электроустановках до 1000 В и прошедшим обучение. Перед началом монтажных работ персонал обязан изучить настоящее руководство по эксплуатации.

Соблюдайте осторожность во избежание травм при перемещении тяжелых предметов.

Для избежания травм и повреждений соблюдайте рекомендации по перемещению груза в зависимости от массы:

<18 кг – 1 человек;

18-32 кг – 2 человека;

32-55 кг – 3 человека (51,2 В, 100 Ач);

>55 кг – 4 человека или погрузчик (51,2 В 200 Ач).

При перемещении оборудования вручную используйте защитные перчатки, чтобы предотвратить травмы.

Батарейный модуль имеет форм-фактор для стоечной установки. При использовании специальных кронштейнов возможна установка на пол или не стену. При установке на стену необходимо устанавливать модуль клеммами вверх.

Этапы установки в телекоммуникационный шкаф:

1) Убедитесь, что опорная конструкция находится в хорошем состоянии, а монтажная площадка ровная и прочная. Наклон не должен превышать 5°;

2) Отрегулируйте положение шкафа;

3) Установите модуль в шкаф;

4) Зафиксируйте модуль;

5) Установка завершена.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- касаться оголённых токоведущих частей, находящихся под напряжением;
- пользоваться неисправными инструментами и приборами;
- пользоваться перчатками и прочими принадлежностями, имеющими внешние повреждения;
- демонтировать компоненты и вносить изменения в конструкцию без согласования с производителем;
- монтаж батарей с подтёками электролита и вздутиями.

Перед установкой оборудования наденьте защитную одежду для работы в электроустановках и снимите токопроводящие предметы, такие как часы, кольца, цепочки и т.п., чтобы избежать поражения электрическим током или ожогов.

При монтаже необходимо использовать диэлектрические инструменты для напряжения до 1000В, прошедшие поверку.

Работы должны выполняться согласно требованиям:

- Правил устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ);
- ГОСТ 12.3.019, Система стандартов безопасности труда (ССБТ);
- Требованиями к безопасности в конкретных сферах деятельности (нефтяная, газовая сфера деятельности и т.д.);
- Местным / национальным нормам по работе в электроустановках и охране труда.

ВНИМАНИЕ!
1) В случае обнаружения неисправностей и поломок не пытайтесь починить самостоятельно. Свяжитесь с производителем для оценки неисправностей и дальнейших действий.
2) Существует опасность поражения электрическим током и короткого замыкания батареи. Во избежание несчастных случаев при установке или замене батареи необходимо следовать следующим требованиям: - не замыкать положительную и отрицательную клемму батареи – это приведёт к короткому замыканию; - не прикасаться к клеммам батарей; - не носить украшения, часы и другие токопроводящие предметы; - использовать специальные изоляционные инструменты; - использовать средства защиты лица; - носить защитную изоляционную одежду.
3) Не вскрывайте и не повреждайте аккумулятор, иначе возможно короткое замыкание и утечка электролита, что может привести к повреждению кожи и глаз. В случае попадания электролита немедленно промойте большим количеством воды и обратитесь в больницу для обследования.
4) Запрещается ремонт путём замены LiFePO4 ячеек.

Для удобства обслуживания и эксплуатации рекомендуется использовать коммутационное устройство постоянного тока для подключения аккумуляторных батарейных модулей.

Порядок монтажа

- отключите коммутационные аппараты линии питания инвертора и, при возможности, установите замки (блокираторы);
- установите плакаты «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ» в соответствии с правилами установки;
- подведите кабели питания, нагрузки, сигналов и обмена информацией;
- закрепите инвертор и, если предусмотрен, батарейный модуль;
- разомкните коммутационные инвертора и батарейного модуля (батареи рекомендуется подключать через коммутационный аппарат с защитой от короткого замыкания);
- подключите кабели питания, нагрузки, сигналов и обмена информацией;
- подключите кабель батарейного модуля;
- убедитесь в правильном подключении входа, выхода, батарей, чередовании фаз кабелей переменного тока инвертора, полярности кабелей постоянного тока.

Используйте медные проводники для подключения питания, нагрузки и батарей.

ВНИМАНИЕ!
1) На клеммах батареи высокое напряжение постоянного тока! Соблюдайте правила техники безопасности во избежание поражения электрическим током.
2) Аккумуляторные батареи находятся под напряжением постоянного тока. Поражение электрическим током опасно для жизни и здоровья. При работе с батареями соблюдайте правила электробезопасности и данного руководства по эксплуатации. Перед началом работ убедитесь в отсутствии напряжения на токоведущих частях.
3) Во время установки и технического обслуживания цепь аккумулятора должна быть разомкнута.
4) Подключением батарей должен заниматься квалифицированный персонал, имеющий

действующую группу по электробезопасности не ниже III для работы в электроустановках до 1000В.
5) Положительная и отрицательная цепи батареи должны быть оборудованы защитой от короткого замыкания и перегрузки.
6) Обязательно убедитесь, что положительный, отрицательный и нейтральный кабели правильно подключены от клемм батареи к коммутационному аппарату, а от коммутационного аппарата — к инвертору.

Порядок подключения батарей к коммутационному аппарату

- разомкните (отключите) коммутационный аппарат батарей;
- подключите батарейный кабель к коммутационному аппарату батарейного модуля;
- подключите батарейный кабель к батарейному модулю.

2.4 Подключение кабелей

Кабели подключаются к клеммной колодке, расположенной на передней панели батарейного модуля.

Рекомендации по выбору кабелей:

Ёмкость батареи			100 Ач	200 Ач
Батарейный вход	Максимальный ток, А		120	120
	Сечение кабеля, мм²	+	25	25
		-	25	25
Заземление	Сечение кабеля, мм²	PE	6/10	6/10

Примечание

1) Рекомендуемое сечение силовых кабелей указано только для ситуаций, описанных ниже:

- Температура окружающей среды: <30℃;
- Используется проводник с медными жилами;
- Длина кабелей постоянного тока не более 5 м. Кроме того, потери постоянного тока в кабеле должны быть менее 1%;

2) Для положительного полюса батарей используйте красный кабель. Для отрицательного полюса используйте черный кабель. Зелено-жёлтый используется для подключения заземления.

2.5 Установка

Перед любыми операциями с батарейным модулем необходимо ознакомиться с данным руководством и следовать требованиям и рекомендациям руководства по эксплуатации.

№	Шаг	Описание
1	Отключите электропитание	Во время установки система должна быть обесточена.
2	Механический монтаж	Установка монтажных кронштейнов и закрепление модуля
3	Электромонтажные работы	1. Подключение кабеля заземления 2. Прокладка силового кабеля 3. Монтаж соединительного оборудования 4. Прокладка кабеля связи
4	Ввод электрооборудования в эксплуатацию	Ввод системы электроснабжения в эксплуатацию

1) Отключите электропитание

Перед установкой убедитесь, что аккумулятор выключен, а также выключите оборудование, которое необходимо к нему подключить.

Для отключения используйте кнопку «ON/OFF»

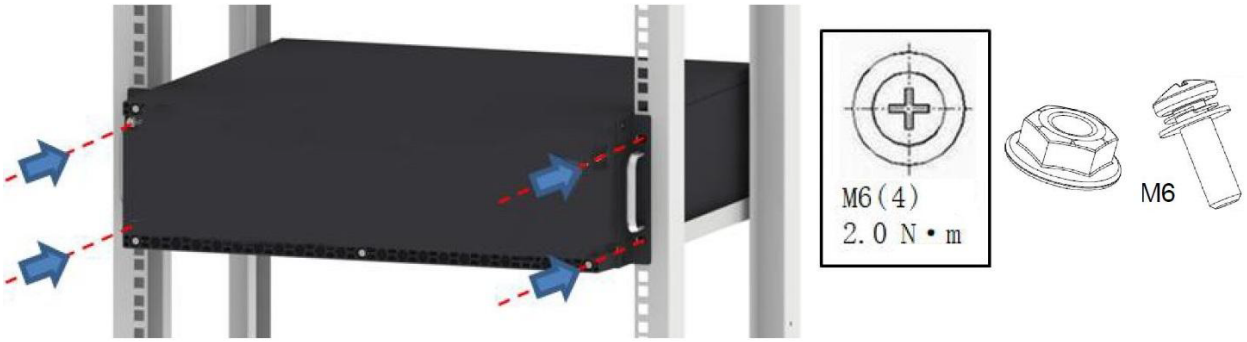
2) Крепление в стойку

2.1 Установка монтажных кронштейнов.

Перед установкой оборудования в стойку или шкаф закрепите монтажные кронштейны с обеих сторон аккумуляторного блока, обеспечив надежность их фиксации.

2.2 Установка аккумуляторного блока.

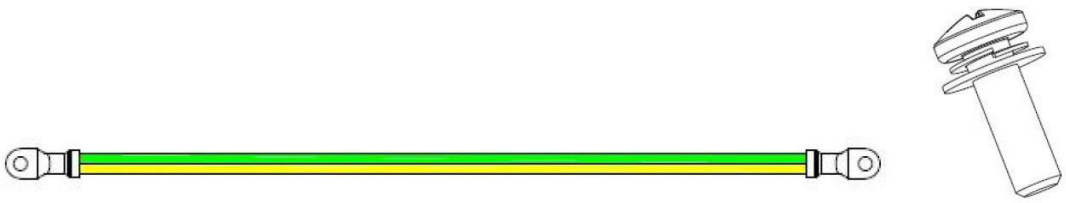
Рекомендуется устанавливать аккумуляторный модуль в 19-дюймовую стойку (или шкаф). При установке расположите ручки для переноски параллельно опорной полке стойки (или шкафа) и задвиньте блок внутрь. Убедитесь, что монтажные кронштейны плотно прилегают к краям стойки (или шкафа) и совмещены с крепежными отверстиями, после чего зафиксируйте блок винтами с помощью отвертки, обеспечив надежное крепление.



Монтаж в стойку 19”

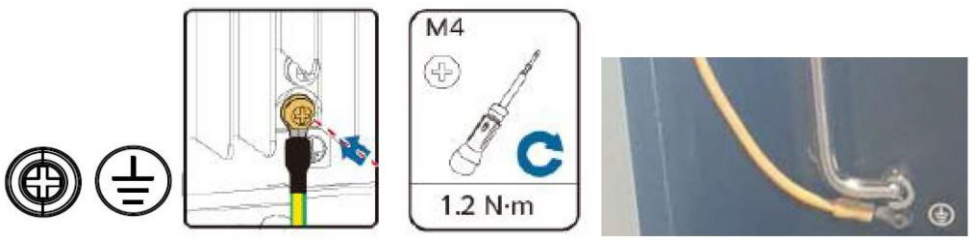
3) Электромонтажные работы

3.1 Кабель заземления



Винт M4 (2 шт.), кабель заземления (1 шт.)

Один конец кабеля заземления крепится к заднему отверстию заземления модуля с помощью винтового соединения, а другой подключается к медной шине заземления рамы (или шкафа) для обеспечения надежного контакта.



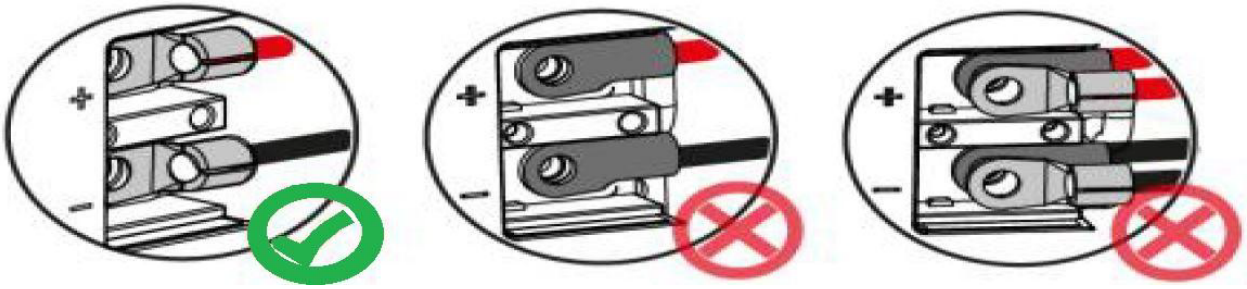
После подключения PE-кабеля рекомендуется нанести силикагель или краску вокруг клеммы заземления.

3.2 Силовой кабель



При использовании одного аккумулятора его клеммы подключаются непосредственно к устройству или к клеммам коммутационного аппарата; если же используется несколько аккумуляторов, соединенных параллельно, необходимо подключить их все к медной шине с помощью силовых кабелей (внутри шкафа или стойки).

ВНИМАНИЕ!
1) При монтаже силового кабеля убедитесь, что выступающая часть кольцевого наконечника (типа OT) на кабеле обращена наружу.
2) Не подключайте два или более кабелей к положительным и отрицательным силовым разъемам инвертора или аккумуляторных батарей.



Правильное подключение силового кабеля

2.3 Монтаж соединительного оборудования

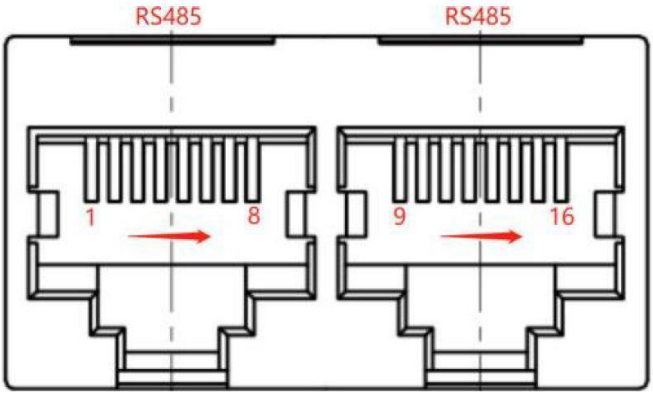
Подсоедините медную шину к инвертору или коммутационному аппарату с помощью силового кабеля; убедитесь в правильном подключении положительного и отрицательного полюсов.

2.4 Коммуникационный порт

Если используется только один аккумулятор, пропустите этот шаг.

При параллельном подключении нескольких аккумуляторов необходимо задать адресный код для каждого модуля (убедившись в отсутствии дублирующихся адресов), а затем последовательно соединить их через коммуникационные интерфейсы RJ45-RS485.

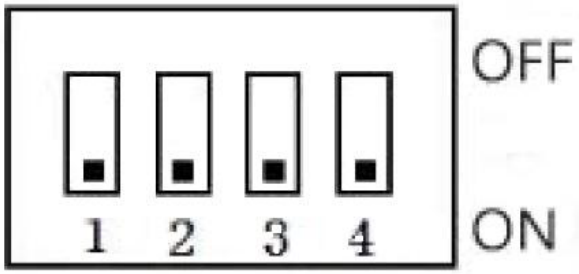
Подключите интерфейс CAN или RS485 первого или последнего аккумуляторного модуля к ПК (для мониторинга), блоку питания (SMPS) или контроллеру ИБП.



RS485- с 8P8C RJ45		RS485- с 8P8C RJ45	
RJ45 PIN	Назначение	RJ45 PIN	Назначение
1, 8	RS485-B- (T/R-)	9, 16	RS485-B- (T/R-)
2, 7	RS485-A+ (T/R+)	10, 15	RS485-A+ (T/R+)
3, 6	GND	11, 14	GND
4, 5	NC	12, 13	NC
Коммуникационный порт параллельной работы			

Таблица: Назначение ID-адресов

Для настройки адреса аккумуляторной системы при ее параллельном использовании применяется блок из четырех DIP-переключателей.



Адрес	Установите переключатель в нужное положение.				
	#1	#2	#3	#4	
16	On	On	On	On	Независимый, одноразового использования
1	On	On	On	Off	Установить для основного модуля
2	On	On	Off	On	Установить для модуля 1
3	On	On	Off	Off	Установить для модуля 2
4	On	Off	On	On	Установить для модуля 3
…	…	…	…	…	…
13	On	Off	On	On	Установить для модуля 12
14	Off	Off	Off		Установить для модуля 13
15	Off	Off	Off	Off	Установить для модуля 14

4) Ввод электрооборудования в эксплуатацию

По завершении этих действий включите автоматические выключатели на передней панели модуля для последовательного запуска аккумуляторных батарей, затем запустите всю систему электропитания — на этом установка будет завершена.

ВНИМАНИЕ!
1) Если у вас возникли вопросы в процессе установки, немедленно прекратите работы и свяжитесь со службой технической поддержки.
2) Если аккумулятор не запускается или на панели управления загорается индикатор ALM (аварийный сигнал), отключите питание, проверьте подключение и попробуйте запустить устройство снова; если проблему устранить не удалось, обратитесь в службу технической поддержки во избежание повреждения оборудования или возникновения аварийной ситуации.

4.1 Режим параллельного подключения

Литиевые аккумуляторы можно подключать параллельно для увеличения времени автономной работы или повышения мощности резервного питания. Мощность резервного питания одного аккумулятора составляет 5 кВт.

Допускается параллельное соединение до 16 устройств.

Кол-во в параллельной работе, шт	2	3	4	5	6	…	16
Максимальная разрешённая нагрузка, кВт	10	15	20	24	24	…	24

4.2 Условия

№	Элемент	Критерии
1	Индикатор состояния	Состояние индикаторов нормальное (индикатор RUN горит непрерывно, индикаторы красного цвета отсутствуют).
2	Рабочий статус	Проверка исправности работы устройства (путем имитации отключения или восстановления электропитания от сети).
3	Ток	Для проверки того, находится ли ток литий-ионного аккумулятора в пределах нормы. Отклонение тока составляет ±2 А в соответствии с настройками системы.

2.6 Активация и запуск

При включении оборудования убедитесь в правильности настроек параметров и подключении кабелей.

ВНИМАНИЕ!
1) Для включения и выключения питания аккумулятора используйте главный автоматический выключатель.
2) Если питание аккумулятора было отключено (в режиме зарядки, разрядки или при отсоединенном состоянии) путем нажатия кнопки REST, его можно снова активировать, нажав и удерживая эту кнопку.

Вывод литиевой батареи из спящего режима (после отключения по сигналу BMS).

Существует три способа активации батареи. После активации литиевая батарея выходит из спящего режима:

- Активация с помощью кнопки ручного включения/выключения (Вручную ON/OFF):

Переведите переключатель ON/OFF в положение «Вкл.» (ON).

- Активация через кнопку REST:

Нажмите кнопку REST на передней панели и удерживайте ее не менее 5 секунд.

- Активация через силовой порт:

Подайте постоянное напряжение 48–58 В на силовую клемму, расположенную на передней панели, и удерживайте его не менее 5 секунд.

Включите с помощью автоматического выключателя.

№	Процедура	Проверка
Включите с помощью автоматического выключателя		
1	Подключите аккумулятор к PCS / инвертор.	Убедитесь, что провода надежно подключены. Полярности (+, -) должны быть соблюдены.
2	Включите автоматический выключатель	Убедитесь, что автоматический выключатель включен.
3	Включите автоматический выключатель на 3–8 секунд. Следите за светодиодной индикацией на панели.	1. Если индикаторы RUN/ALM и SOC загораются в штатном режиме, это означает, что аккумуляторный блок успешно включен. 2. Если индикатор RUN/ALM загорается красным цветом, возникла неисправность; ее необходимо устранить перед повторным включением.
Включите с помощью PCS или инвертора		
1	Подключите аккумулятор к PCS	Убедитесь, что провода надежно подключены. Полярности (+, -) должны быть соблюдены.
2	Включите автоматический выключатель	Убедитесь, что автоматический выключатель включен.
3	Включите PCS. PCS выдает сигнал пробуждения напряжением 5 В или сигнал напряжения основной выходной цепи в диапазоне 46–58 В.	1. Если индикаторы RUN/ALM и SOC загораются в штатном режиме, это означает, что аккумуляторный блок успешно включился. 2. Если индикатор RUN/ALM загорается красным цветом, это указывает на неисправность; ее необходимо устранить перед повторным включением.

Выключение питания

- Нажмите выключатель питания, чтобы выключить аккумуляторный блок; при этом пять светодиодных индикаторов мигнут три раза.
- При параллельном подключении нескольких блоков выключение одного из них приведет к отключению всей аккумуляторной системы.

3. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание может быть трёх видов: ТО1, ТО2 и ТО3.

Для поддержания работоспособности оборудования и превентивного реагирования на нештатные ситуации эксплуатирующая организация должна проводить ежемесячное техническое обслуживание согласно перечню работ ТО1.

ТО2, ТО3 – выполняются сертифицированными инженерами, прошедшими обучение и производителя, и имеющие подтверждение квалификации.

При необходимости проведения ТО2 и ТО3 эксплуатирующая организация должна обратиться к производителю. В случае проведения ТО2 и ТО3 несертифицированными специалистами производитель оставляет за собой право отказать в гарантийном и дальнейшем обслуживании.

На клеммах батарейного модуля высокое напряжение, которое может стать причиной поражения электрическим током, что может привести к смерти, серьезным травмам или значительному материальному ущербу.

Обслуживание выполняется после отключения инвертора и батарейного модуля.

ВНИМАНИЕ!
Перед перемещением или повторным подключением оборудования отключите его от сети и аккумуляторных батарей и подождите 5 минут до полного обесточивания. Перед проведением технического обслуживания проверьте с помощью мультиметра отсутствие опасного напряжения на шине постоянного тока или на компонентах, подлежащих обслуживанию.

Работы, выполняемые в рамках технического обслуживания:

№	Работы	ТО1	ТО2	ТО3
1	Проверка работоспособности систем микроклимата посещения (отопление, кондиционирование, вентиляция)	+	+	+
2	Проверка помещение на соответствие требованиям условий эксплуатации	+	+	+
3	Визуальный осмотр оборудования	+	+	+
4	Проверка строки состояния дисплея на наличие ошибок	+	+	+
5	Протяжка болтовых соединений		+	+
6	Чистка плат, радиаторов пассивного охлаждения		+	+
7	Измерение температуры корпуса АКБ (пирометром)		+	+
8	Проверка состояния корпусов аккумуляторных ячеек			+
9	Проверка напряжения холостого хода АКБ			+

Частота проведения ТО:
ТО1 – ежемесячно;
ТО2 – каждые 12 месяцев;
ТО3 – каждые 12 месяцев;

При чистке устройства протирайте его сухим предметом. Ни при каких обстоятельствах не используйте воду для очистки электрических частей внутри или снаружи корпуса.

После завершения работ по техническому обслуживанию немедленно проверьте, чтобы в корпусе не осталось инструментов или других предметов.

Разборка корпуса батарейного модуля неквалифицированными специалистами не допускается.

Не допускайте попадания жидкостей или других посторонних предметов внутрь корпуса модуля. Невыполнение данного требования может привести к неисправности устройства или сокращению срока службы.

По согласованию с заказчиком в рамках ТО3 могут выполняться и другие работы.

Также в рамках договора могут быть выполнены ремонтные и восстановительные работы.

3.1 Подготовка к ТО выполняемым квалифицированными авторизованными специалистами

1) Подготовьте необходимые инструменты: защитные перчатки, крестовую отвертку и торцевой ключ;

2) Включение и выключение нового аккумуляторного блока:

1. Если блок выключен: нажмите и удерживайте кнопку питания в течение 3–8 секунд для включения.
2. Если блок включен: нажмите кнопку питания один раз для выключения.

- Перед проведением технического обслуживания аккумулятора выключите автоматический выключатель и нажмите кнопку питания один раз, чтобы убедиться, что блок находится в выключенном состоянии. Выполните процедуры установки и подключения проводов, описанные выше.
- Перед включением автоматического выключателя убедитесь в правильности подключения проводов. Затем включите автоматический выключатель и нажмите кнопку питания на любом из блоков, удерживая ее 3–8 секунд, чтобы проверить корректность работы системы.

3.2 Замена батарейного модуля

- Используйте защитные перчатки.
- Разомкните автоматический выключатель и обесточьте аккумуляторный блок.
- Отсоедините кабели питания и линии связи CAN аккумуляторного блока.
- Настенный монтаж: выкрутите фиксирующие винты с обеих сторон аккумуляторного блока. Снимите модуль (поднимите его вверх).
- Напольный монтаж: снимите фиксирующий элемент и отсоедините разъемы с обеих сторон аккумуляторного блока. Снимите модуль (поднимите его вверх).
- Упакуйте аккумуляторный блок в соответствии с процедурой ремонта и транспортируйте его в назначенное место проведения ремонта.
- Установите новый аккумуляторный блок (см. раздел «Установка»).

3.3 Коды ошибок

Встроенная система диагностики отслеживает состояние батареи.

Светодиодные индикаторы информируют о неисправностях.

Индикация о неисправностях:

Индикация	Описание ошибки	Причина	Решение
Индикатор (ALM) мигает	Защита от переразряда	Напряжение элемента ниже порога защиты от пониженного напряжения.	Существует риск чрезмерного разряда. Следует прекратить разрядку и обеспечить зарядку. Долгое хранение батареи в разряженном виде может привести к потери ёмкости.
	Защита от перезаряда	Напряжение элемента превышает порог срабатывания защиты.	1. Угрозы безопасности нет; 2. Пользователю следует прекратить зарядку. Оставьте аккумулятор в режиме ожидания, и он вернется в нормальное состояние.
	Потеря внешней связи по CAN шине	Потеря связи между PCS/инвертором и аккумуляторным блоком.	1. Угрозы безопасности нет, однако следует прекратить использование аккумулятора. 2. Проверьте надежность подключения коммуникационного разъема между преобразователем (PCS/инвертором) и аккумулятором. 3. Если обмен данными между преобразователем (PCS/инвертором) и

			аккумуляторным блоком не устанавливается, несмотря на подтвержденное надежное подключение коммуникационного кабеля, пользователю следует обратиться к производителю за консультацией.
	Сбой внутренней связи по интерфейсу RS485	Потеря связи между двумя параллельными устройствами	Проверьте соединение RS485 между двумя аккумуляторами, а также соединение RS485 между портами Linkin и Linkout;
	Защита от сбоев при параллельном подключении	Сбой связи между двумя параллельно соединенными модулями	Проверьте соединение RS485 между двумя аккумуляторами и соединение CAN между аккумулятором и PCS/инвертором.
Индикатор (ALM) светится	Разрядное короткое замыкание	Внешнее короткое замыкание	Существует риск для безопасности; следует прекратить использование аккумулятора и обратиться к квалифицированным специалистам.
	Короткое замыкание в цепи предварительного заряда		
	Цепь контроля времени предварительного заряда		
	Несоответствие типов устройств	Тип устройства отличается.	Существует риск для безопасности; пользователю следует прекратить использование аккумулятора. Для параллельного подключения данного аккумуляторного блока необходимо связаться с производителем.
	Неисправность главной цепи	Неисправность силовой цепи BMS	Существует риск для безопасности; пользователю следует прекратить использование аккумулятора и обратиться к производителю.

4. Текущий ремонт

Ремонтные работы выполняются на основании предварительной диагностики оборудования.

В рамках текущего ремонта могут выполняться следующие работы:

- замена батарейного модуля.

Для заключения договора на ремонтные работы следует обратиться к производителю.

5. Хранение

Батарейные модули должны храниться в сухих вентилируемых помещениях в которых поддерживается температура хранения.

Оптимальная температура хранения – от +20°C до +30°C.

Относительная влажность: ≤ 95%; сухое, чистое помещение с вентиляцией.

Располагайте коробки с литиевыми аккумуляторами в соответствии с маркировкой на таре. Не кладите их вверх дном или на бок

Батарейные модули должны храниться в вертикальном положении. Штабелировать без защитной деревянной упаковки запрещается.

Запрещается хранение в агрессивной (среди кислот, щелочей, аммиак и т.п.) или взрывоопасной среде.

Батареи необходимо хранить вдали от коррозионно-активных и органических веществ (включая газы), в месте, защищенном от прямых солнечных лучей, на расстоянии не менее 2 метров от источников тепла (например, обогревателей).

Выдача литиевых аккумуляторов со склада должна осуществляться по принципу «первым пришел — первым ушел» (FIFO).

Аккумуляторные батареи должны храниться в заряженном состоянии. Длительное хранение разряженных батарей может привезти к безвозвратному падению их ёмкости.

Таблица: Требования к периоду подзаряда в зависимости от времени хранения.

Требуемая температура хранения	Фактическая температура хранения	Интервал подзарядки	Примечание
0°C - 40°C	0°C ≤ T ≤ 30°C	От 12 до 10 месяцев	Если срок подзарядки еще не наступил: используйте аккумулятор как можно скорее. Если наступил срок подзарядки: Зарядите аккумулятор. Общий срок хранения не должен превышать гарантийный период.
	30°C ≤ T ≤ 34°C	От 8 до 6 месяцев	

Отсчет срока хранения начинается с даты последней зарядки, указанной на упаковке литиевой батареи. Эта дата должна обновляться после каждой зарядки.

Если после зарядки литиевая батарея признана исправной, укажите дату последней зарядки и дату следующей подзарядки.

Действия перед зарядкой

- Осмотрите внешний вид аккумулятора.
- Очистите клеммы аккумулятора наждачной бумагой, если на них есть следы коррозии.

Зарядка с использованием инвертора

1. Определите аккумулятор, пригодный для зарядки.
2. Установите литиевый аккумулятор и подключите кабели, следуя инструкциям в руководстве соответствующего инвертора.
3. Выполните зарядку аккумулятора с помощью инвертора.
4. Выключите автоматический выключатель, дождитесь выключения всех индикаторов на передней панели, а затем отсоедините кабели.

Поместите литиевый аккумулятор в оригинальную упаковку. Обновите информацию о дате последней и следующей зарядки, указанную на оригинальной упаковке.

Установите параметры заряда для зарядного устройства (инвертора).

Параметр подзарядки	Устанавливаемое значение
Напряжение заряда	48V100-15：53.5 В 51.2V100-16：56.4 В
Ток заряда	Максимальный ток заряда составляет 100 А.
Условие отсечки	Длительность зарядки превышает 10 минут, а зарядный ток составляет менее 0,02C, либо сработала защита аккумулятора.

Выключите автоматический выключатель на передней панели на время от 5 до 15 секунд. Дождитесь погасания всех индикаторов на передней панели, а затем отсоедините кабели.

Поместите литиевую батарею в оригинальную упаковку. Обновите информацию о дате последней зарядки и дате следующей зарядки, указанную на оригинальной упаковке.

Активацию аккумуляторов можно выполнить с помощью силовых кабелей.

Не выполняйте операции под напряжением при подключении зарядных кабелей.

ВНИМАНИЕ!
1) Активацию аккумуляторов можно выполнить с помощью силовых кабелей.
2) Не выполняйте операции под напряжением при подключении зарядных кабелей.

Параметры конечного заряда

Требуемое конечное напряжение при заряде	Требуемое напряжение после 8 часов в режиме разомкнутой цепи
≥51	≥48

1. Если после зарядки литиевая батарея соответствует установленным требованиям, выключите автоматический выключатель на передней панели. Дождитесь погасания всех индикаторов на передней панели, а затем отсоедините кабели. Поместите батарею в упаковку.

Укажите дату последней зарядки и дату следующей зарядки (по умолчанию интервал до следующей зарядки составляет 12 месяцев). Упакованную литиевую батарею следует использовать как можно скорее.

2. Если после зарядки батарея не соответствует требованиям, выполните зарядку повторно. Если она по-прежнему не соответствует требованиям, утилизируйте ее.

6. Транспортирование

При транспортировании батарей необходимо выполнять следующие требования:

- оборудование должно транспортироваться в заводской упаковке в вертикальном положении;
- штабелировать без заводской упаковки запрещается;
- оборудование должно быть защищено от атмосферных осадков (включая снег и дождь).

В случае транспортировки по морю покупатель обязан предупредить производителя для обеспечения морской упаковки, либо самостоятельно обеспечить защиту.

При температуре ниже -10℃ не допускается механическое воздействие (например, удары и вибрация). Ударную нагрузку может создать транспортировка по ухабам.

При температуре ниже -20°C транспортирование не должно длиться более 20 дней. При температуре ниже -40°C транспортирование не рекомендуется.

Изделие прошло сертификацию на соответствие требованиям стандарта UN38.3. Данное изделие относится к опасным грузам класса 9.

Изделие может перевозиться наземным или водным транспортом. При транспортировке упаковочный ящик должен быть надежно закреплен; на него должны быть нанесены маркировочные знаки, указывающие на необходимость защиты от ударов и влаги.

Необходимо защищать упаковочный ящик с изделием от следующих воздействий:

- Попадание под дождь или снег, падение в воду;
- Падение или механический удар;
- Переворачивание или наклон.

7. Утилизация

Батареи подлежат обязательной утилизации в следующих случаях:

- истёк сроком хранения;
- истёк срок службы;
- батарея неисправна и не подлежит восстановлению;
- вздутие аккумуляторных ячеек;
- протекание аккумулятора.

Согласно ФККО отходы литий-ионных аккумуляторов неповрежденных относятся ко II классу опасности отходов по степени негативного воздействия на окружающую среду (код: 4 82 201 31 53 2).

Батареи нельзя выбрасывать с бытовыми отходами. Их следует утилизировать через специализированные организации, имеющие соответствующие лицензии.

Необходимо регулярно проверять надежность соединения батарей и отсутствие чрезмерного нагрева. Если батарея протекает или повреждена, ее необходимо заменить, хранить вдали от зданий, сооружений, места работы людей, в уличном контейнере, устойчивом к огню, и утилизировать в соответствии с местными правилами.

Терминология

Батарейный модуль / модуль / аккумуляторная батарея – батарейный модуль с литий-железо-фосфатными аккумуляторами.

АБ – аккумуляторная батарея.

ЗУ – зарядное устройство.

LFP / LiFePO4 - литий-железо-фосфатная аккумуляторная батарея

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись (Фамилия)	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.