

ЛИТИЕВЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ • LiFePO₄

Литиевые АКБ для систем бесперебойного питания

Шкафные батареи LiFePO₄ на 384, 480 и 512 В для ИБП центров обработки данных, промышленных и энергетических объектов. Восемь исполнений от 19,2 до 51,2 кВт·ч, встроенная система управления, ток разряда до 600 А.

Тип аккумуляторного элемента	LiFePO ₄ 3,2 В
Номинальное напряжение батареи	384 / 480 / 512 В
Номинальная ёмкость	50 / 100 А·ч
Энергоёмкость	19,2 – 51,2 кВт·ч
Класс разряда элемента	2С / 6С
Максимальный ток разряда	200 / 300 / 600 А
Расчётный срок службы	15 лет или 3000 циклов
Температура: разряд / заряд	-20...+65 °С / 0...+55 °С
Габариты шкафа Ш × Г × В	600 × 800 × 2000 (2200) мм
Масса	340 – 850 кг
Параллельное подключение	до 15 батарей
Связь с ИБП, EMS, SCADA	RS485 • Modbus



ЛИНЕЙКА ИСПОЛНЕНИЙ

АБЛ-384/50

384 В · 50 А·ч
19,2 кВт·ч · 6С · 340 кг

АБЛ-480/50

480 В · 50 А·ч
24,0 кВт·ч · 6С · 550 кг

АБЛ-512/50

512 В · 50 А·ч
25,6 кВт·ч · 6С · 565 кг

АБЛ-384/100

384 В · 100 А·ч
38,4 кВт·ч · 2С · 465 кг

АБЛ-480/100

480 В · 100 А·ч
48,0 кВт·ч · 2С · 590 кг

АБЛ-512/100

512 В · 100 А·ч
51,2 кВт·ч · 2С · 615 кг

АБЛ-480/100-6С

силовая · 480 В · 100 А·ч
48,0 кВт·ч · 6С · 835 кг

АБЛ-512/100-6С

силовая · 512 В · 100 А·ч
51,2 кВт·ч · 6С · 850 кг

Исполнения с индексом 6С — силовые: тот же запас энергии при токе разряда до 600 А, для нагрузок с большими пусковыми и импульсными токами. Полные параметры — на стр. 4.

ГДЕ ПРИМЕНЯЕТСЯ



Центры обработки данных

Батейный ряд ИБП машинного зала, серверные и узлы связи.



Энергообъекты и СОПТ

Системы оперативного постоянного тока подстанций и питающих центров.



Промышленные предприятия

АСУ ТП, испытательные стенды, аварийное освещение, режимные системы.



Объекты жизнеобеспечения

Медицина, противопожарная защита, безопасность, диспетчерские.

ЧТО ВХОДИТ В БАТАРЕЮ



Шкаф с батарейными модулями

8 или 10 модулей в шкафу 600 × 800 × 2000 мм, силовые исполнения — высотой 2200 мм.



Панель оператора LCD-HMI

Вся картина по батарее и по каждому модулю на экране у шкафа — без ноутбука и внешнего ПО.



Высоковольтный блок управления

Контроллер BCU с автоматическим выключателем 160–600 А, коммутацией силовых цепей и предзарядом.



Интерфейсы во внешние системы

RS485 Modbus — в ИБП, EMS и SCADA; CAN — внутренняя шина к модулям; чтение журнала на USB.


ЕСОЛТ
 УПРАВЛЯЙ ЭНЕРГИЕЙ

 ТЕЛЕФОН
 +7 495 778-50-50

 EMAIL
 info@esolt.ru

 САЙТ
 esolt.ru


 ЧТО ДАЁТ ЛИТИЙ ВМЕСТО СВИНЦА **Безопасность эксплуатации**

- 1 LiFePO_4 — технология литиевых аккумуляторов, применяемая в телекоме, ЦОД, на промышленных и энергетических предприятиях, в коммерческом транспорте.
- 2 BMS — система активного контроля и управления батареями.
- 3 Литиевые элементы и система управления батареями — от **одного производителя**.
- 4 При работе **не выделяется водород**, кислотных испарений нет.
- 5 Температура эксплуатации: разряд $-20...+65\text{ }^{\circ}\text{C}$, заряд $0...+55\text{ }^{\circ}\text{C}$.

 Инсталляция и пусконаладка

- 1 Вес батареи **в 2 раза меньше** свинцовой — ниже затраты на монтаж и логистику.
- 2 Нет специальных требований к помещению: экономия на вентиляции, кондиционировании и системах пожаротушения.
- 3 Меньший вес — ниже требования к несущим конструкциям, **на 70 % меньше площадь монтажа**, экономия на строительных мероприятиях по усилению перекрытий.

ШКАФ НА 10 МОДУЛЕЙ · БЛОК УПРАВЛЕНИЯ И
LCD СЕРВЕРУ **Эксплуатация**

- 1 Срок службы **в 2–3 раза больше** (более 3 000 циклов) в сравнении со свинцово-кислотными аккумуляторами.
- 2 **Вдвое меньше** затраты на ежегодное техническое обслуживание.
- 3 Встроенная система управления: автоматическая диагностика исправности и остаточной ёмкости, мониторинг напряжения, тока и температуры, фиксация режимов заряда и разряда, наработки в часах, А·ч и кВт·ч.
- 4 Нет ресурсных, электрических и финансовых затрат на вентиляцию и кондиционирование.
- 5 **В 15 раз меньше** электрические затраты на подзаряд батареи.
- 6 **В 6 раз меньше** время заряда.

 Экологичность

- 1 В составе батареи нет токсичных и вредных для здоровья веществ; по окончании срока службы возможна **100 % переработка** и повторное использование материалов.
- 2 Энергетическая эффективность при разряде: литиевая батарея — **95 %**, свинцово-кислотная — **60 %**.
- 3 Нет затрат электроэнергии на кондиционирование и вентиляцию батарейного помещения.
- 4 Отсутствуют кислотные испарения.

 КОРОТКО В ЦИФРАХ**×2–3**

срок службы против свинцово-кислотной батареи, более 3 000 циклов

-70 %

площадь монтажа батарейной группы

95 %

энергетическая эффективность при разряде против 60 % у свинца

×6

быстрее заряд, в 15 раз ниже затраты на подзаряд

**Замена свинца на литий — расчёт под конкретный объект**

Выигрыш по массе, площади и стоимости владения зависит от профиля нагрузки, требуемого времени автономии и температуры в помещении. Дайте нам мощность ИБП, требуемое время резерва и схему существующей батарейной группы — **подберём исполнение и посчитаем бесплатно**.

**ЕСОЛТ**
УПРАВЛЯЙ ЭНЕРГИЕЙ

ТЕЛЕФОН

+7 495 778-50-50

EMAIL

info@esolt.ru

САЙТ

esolt.ru



ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ ЛИТИЕВЫХ БАТАРЕЙ

Элемент и конструктив

- 1 Элементы LiFePO_4 проходят стандартные испытания на безопасность эксплуатации. LiFePO_4 не поддерживает горение и не выделяет водород.
- 2 Единственным источником возгорания в литиевой батарее могут быть изолирующие конструкции и другие материалы. В батареях ЕСОЛТ применяются проводники с негорючей изоляцией и пластиковые элементы класса V0. При соблюдении требований эксплуатации и периодическом сервисном обслуживании возгорание внутри батареи невозможно или крайне маловероятно.

Защита от токов перегрузки и короткого замыкания

- 1 Контроль сопротивления изоляции.
- 2 Контроль замыкания на корпус.
- 3 Контроль и защита от короткого замыкания.



СИЛОВЫЕ ЦЕПИ И БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ВНУТРИ ШКАФА

Защита от перегрева

Для недопущения перегрева при недопустимых токах заряда и разряда, а также при повышенной температуре в помещении в батарею встроены:



Датчик температуры элементов

Контроль нагрева аккумуляторных элементов в каждом модуле.



Датчик окружающей среды

Контроль температуры внутри шкафа и в помещении.



Датчик элементов коммутации

Контроль нагрева цепей заряда и разряда.

При превышении температуры батарея отключается.

ПОЧЕМУ В БАТАРЕЕ НЕТ ВСТРОЕННОГО ПОЖАРУТУШЕНИЯ

Требование электро- и пожаробезопасности

- При пожаре в помещении промышленного или офисного назначения автоматические системы пожаротушения применяются **только после полного обесточивания силовых установок**.
- Это исключает встроенную в батарею систему пожаротушения: своевременно отключить ИБП невозможно.

Где встроенное пожаротушение действительно применяют

- Системы накопления энергии контейнерного типа.
- Накопители речного и морского исполнения.
- Батареи для электротранспорта.
- Во всех случаях — при глубокой интеграции системы пожаротушения в общую систему энергоустановки.

Что это значит для проекта

Пожаротушение батарейного помещения проектируется **на уровне объекта**, а не внутри шкафа: батарея выдаёт сигналы тревоги и защит во внешние системы по RS485, а обесточивание силовых установок остаётся за схемой электроснабжения объекта.



БАТАРЕИ 50 А·Ч

Модель	АБЛ-384/50	АБЛ-480/50	АБЛ-512/50
Номинальное напряжение, В	384	480	512
Энергоёмкость батареи, кВт·ч	19,2	24,0	25,6
Тип литиевого элемента	LiFePO ₄ 3,2 В		
Количество литиевых элементов, шт	120	150	160
Номинальная ёмкость, А·ч	50	50	50
Класс разряда литиевого элемента	6С	6С	6С
Диапазон напряжения батареи, В	336–428	420–535	448–570
Максимальный ток разряда, А	300		
Максимальный ток заряда, А	50		
Расчётный срок службы	15 лет при температуре эксплуатации +15...+35 °С или 3000 циклов разряда		
Предельная температура эксплуатации	разряд –20...+65 °С · заряд 0...+55 °С		
Габариты Ш × Г × В, мм	600 × 800 × 2000		
Масса, кг	340	550	565

БАТАРЕИ 100 А·Ч

Модель	АБЛ-384/100	АБЛ-480/100	АБЛ-512/100
Номинальное напряжение, В	384	480	512
Энергоёмкость батареи, кВт·ч	38,4	48,0	51,2
Тип литиевого элемента	LiFePO ₄ 3,2 В		
Количество литиевых элементов, шт	120	150	160
Номинальная ёмкость, А·ч	100	100	100
Класс разряда литиевого элемента	2С	2С	2С
Диапазон напряжения батареи, В	336–428	420–535	448–570
Максимальный ток разряда, А	200		
Максимальный ток заряда, А	100		
Расчётный срок службы	15 лет при температуре эксплуатации +15...+35 °С или 3000 циклов разряда		
Предельная температура эксплуатации	разряд –20...+65 °С · заряд 0...+55 °С		
Габариты Ш × Г × В, мм	600 × 800 × 2000		
Масса, кг	465	590	615

СИЛОВЫЕ БАТАРЕИ 100 А·Ч · РАЗРЯД 6С

Модель	АБЛ-480/100-6С	АБЛ-512/100-6С
Номинальное напряжение, В	480	512
Энергоёмкость батареи, кВт·ч	48,0	51,2
Тип литиевого элемента	LiFePO ₄ 3,2 В	
Количество литиевых элементов, шт	152	160
Номинальная ёмкость, А·ч	100	100
Класс разряда литиевого элемента	6С	6С
Диапазон напряжения батареи, В	426–542	448–570
Максимальный ток разряда, А	600	
Максимальный ток заряда, А	100	
Расчётный срок службы	15 лет при +15...+35 °С или 3000 циклов разряда	
Габариты Ш × Г × В, мм	600 × 800 × 2200	
Масса, кг	835	850

Когда нужен класс 6С

- Нагрузка с большими пусковыми токами: приводы, компрессоры, насосы.
- Короткий глубокий разряд большим током — секунды и единицы минут вместо часов автономии.
- Задачи, где важна не энергия, а мгновенная мощность: подхват, компенсация набросов.
- При той же энергоёмкости ток разряда втрое выше:
600 А против 200 А

Все характеристики приведены для номинальных условий эксплуатации и уточняются в паспорте конкретного исполнения. Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию без ухудшения характеристик.



СОСТАВ БАТАРЕИ

Позиция	АБЛ-384/50	АБЛ-480/50	АБЛ-512/50	АБЛ-384/100	АБЛ-480/100	АБЛ-512/100
Шкаф батареи	1	1	1	1	1	1
Высоковольтный блок управления + LCD	1	1	1	1	1	1
Модуль батареи АБЛ-48/50	8	10	—	—	—	—
Модуль батареи АБЛ-51,2/50	—	—	10	—	—	—
Модуль батареи АБЛ-48/100	—	—	—	8	10	—
Модуль батареи АБЛ-51,2/100	—	—	—	—	—	10

ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ИБП

Номинальное напряжение батареи	384 В	480 В	512 В
Напряжение бустерного заряда, В	414	517,5	552
Напряжение флотирующего заряда, В	408	510	544
Ток заряда, А — батареи 50 А·ч	2...50		
Ток заряда, А — батареи 100 А·ч	4...100		

Напряжение окончания разряда, 100 % DOD

- 0,5С — 3,05 В/элемент
- 1С — 2,95 В/элемент
- 2С — 2,85 В/элемент
- 3С — 2,85 В/элемент
- 5С — 2,80 В/элемент
- 6С — 2,80 В/элемент

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

Характеристика	Значение
Номинальное напряжение батареи	384 / 480 / 512 В, 3P
Автоматический выключатель	160 / 200 / 300 / 600 А DC
Номинальный ток батареи	160 / 200 / 300 / 600 А
Подключение батареи	+P / -P или +P / N / -P
Контроллер батареи	BCU
Дисплей	LCD-HMI
Связь с модулями батареи	CAN
Интерфейс дисплея	RS232
Связь с ИБП, EMS, SCADA	RS485 • Modbus
Коммутация силовых цепей	заряд · разряд · предзаряд
Встроенный источник питания	24 В DC
Чтение журнала работы	SD-карта • USB
Дискретные входы и выходы	опционально
Мониторинг Ethernet	опционально
Параллельное подключение	до 15 батарей



Режимы работы

- **Холодный старт**
— запуск батареи кнопкой при отсутствии напряжения в сети.
- **Старт батареи**
— самодиагностика, контроль сопротивления изоляции и короткого замыкания до подключения силовых цепей.
- **Выравнивание напряжения**
— автоматический подзаряд до уровня шины U_{dc} и/или до батареи с максимальным U_{bat} .
- **Заряд и разряд**
— автоматическое подключение силовой цепи, контроль уровня, отключение по завершении и в аварийных ситуациях.
- **Режим хранения заряда**
— заряд отключён, разряд включён, периодический подзаряд, контроль напряжений, исправности и температуры.



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Контроль и защита от короткого замыкания
- Контроль сопротивления изоляции
- Уровень заряда SOC (% от ёмкости в А·ч) и SOE (% от ёмкости в кВт·ч)
- Остаточная ёмкость батареи SOH
- Оставшееся время резерва при текущей нагрузке, час:мин
- Измерение и контроль напряжения шины постоянного тока U_{dc}
- Измерение и контроль напряжения батареи U_{bat}
- Контроль напряжения модуля батареи U_{bmu}
- Контроль напряжения аккумуляторного элемента U_{cell}
- Измерение и контроль тока заряда и разряда батареи
- Измерение температуры окружающей среды
- Защита от высокого и низкого напряжения U_{bat} , U_{bmu} , U_{cell}
- Защита от перезаряда и чрезмерного разряда батареи
- Защита от перегрузки по току в режиме заряда и разряда
- Защита от чрезмерно низкой и высокой температуры эксплуатации
- Контроль неравномерности напряжения и температуры элементов
- Журнал учёта режимов работы и аварийных сигналов
- Учёт наработки: время работы, энергия заряда и разряда
- Контроль исправности информационных линий BCU – BMU
- Часы реального времени

УРОВНИ ТРЕВОГИ И ЗАЩИТЫ

ЗВУКОВОЙ И СВЕТОВОЙ СИГНАЛ

1. Тревога

Батарея продолжает работать. Тревога включается, когда один или несколько контролируемых параметров выходят за уставки. Эксплуатационные характеристики не ухудшаются – сигнал нужен, чтобы проверить момент сбоя и выяснить причину.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ

2. Защита 1-го уровня

Заряд и/или разряд отключаются автоматически, батарея выключается при достижении уставки защиты 1-го уровня. При возврате параметра в норму батарея **включается сама**. Событие пишется в журнал, включается сигнал тревоги.

РУЧНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ

3. Защита 2-го уровня

Заряд и/или разряд отключаются автоматически, батарея выключается при достижении уставки защиты 2-го уровня. После возврата параметра в норму включение батареи возможно **только вручную**.

МОДУЛЬ БАТАРЕИ И АККУМУЛЯТОРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Модуль батареи	АБЛ-48/50 (АБЛ-51, 2/50)	АБЛ-48/100 (АБЛ-51, 2/100)
Номинальное напряжение	48 В (51,2 В)	48 В (51,2 В)
Номинальная ёмкость	50 А·ч	100 А·ч
Конфигурация	1P15S (1P16S) + BMU	1P15S (1P16S) + BMU
Интерфейс связи	CAN	CAN
Габариты, мм	165 × 630 × 220	165 × 630 × 225
Масса	36,5 кг	53 кг



МОДУЛЬ БАТАРЕИ · 1P15S (1P16S) + BMU

Литиевый элемент	50 А·ч	100 А·ч
Тип	LiFePO ₄ 3,2 В	LiFePO ₄ 3,2 В
Класс разряда	6С	2С
Напряжение 0...100 % SOC	2,5...3,65 В	2,5...3,70 В
Максимальный (мин.) ток заряда	100 А (1 А)	100 А (2 А)
Максимальный ток разряда	300 А	200 А
Эффективность при +25 °С	93 % (6С)	97 % (2С)
Ресурс при +25 °С, 100 % DOD	3000 циклов	3500 циклов
Габариты, мм	32 × 136 × 172	32 × 136 × 282
Масса	1,46 кг	2,35 кг


 ПРИЗМАТИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ LiFePO₄ 3,2 В

ЧТО БЕРЁТ НА СЕБЯ ЕСОЛТ



Расчёт и подбор

Исполнение под мощность ИБП, требуемое время резерва и профиль нагрузки.



Поставка

Со склада в Москве или под график проекта.



ШМР и ПНР

Шефмонтаж, пусконаладка, стыковка с ИБП и системой мониторинга объекта.



Сервис

Техническое обслуживание, диагностика, обучение персонала.


ЕСОЛТ
 УПРАВЛЯЙ ЭНЕРГИЕЙ

 ТЕЛЕФОН
 +7 495 778-50-50

 EMAIL
 info@esolt.ru

 САЙТ
 esolt.ru
