

ИБП Huawei SmartLi на литий-ионных АКБ

Алексей Кудрявцев



Основные недостатки батарей VRLA



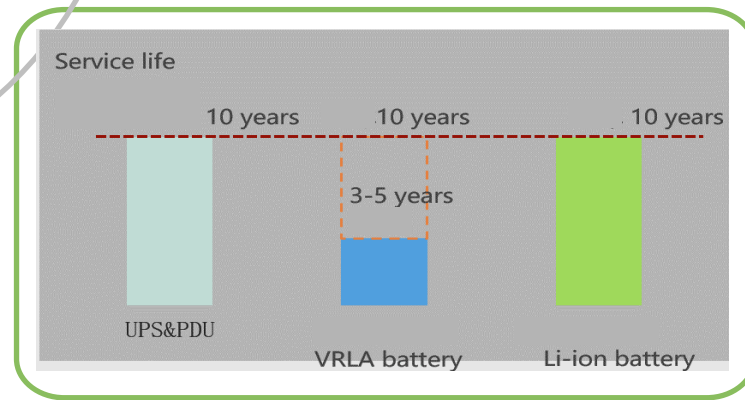
- Большой объем

- Сложное обслуживание



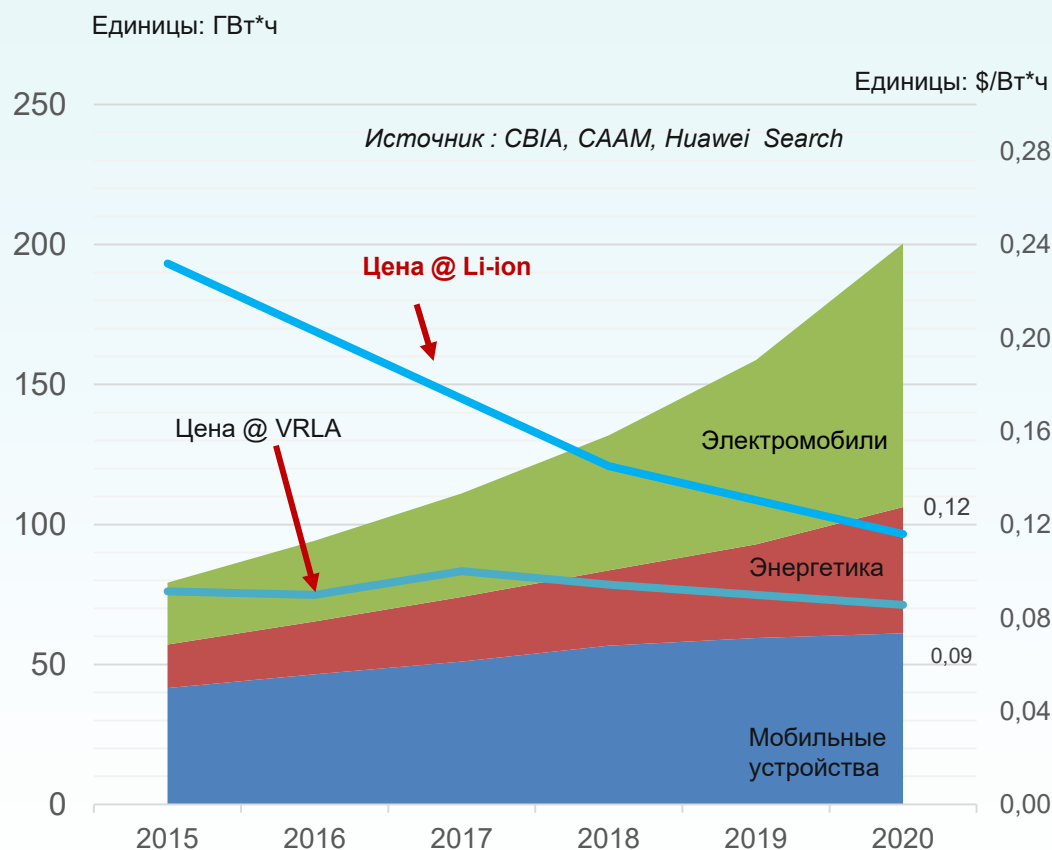
- Риск возгорания

- Короткий срок службы

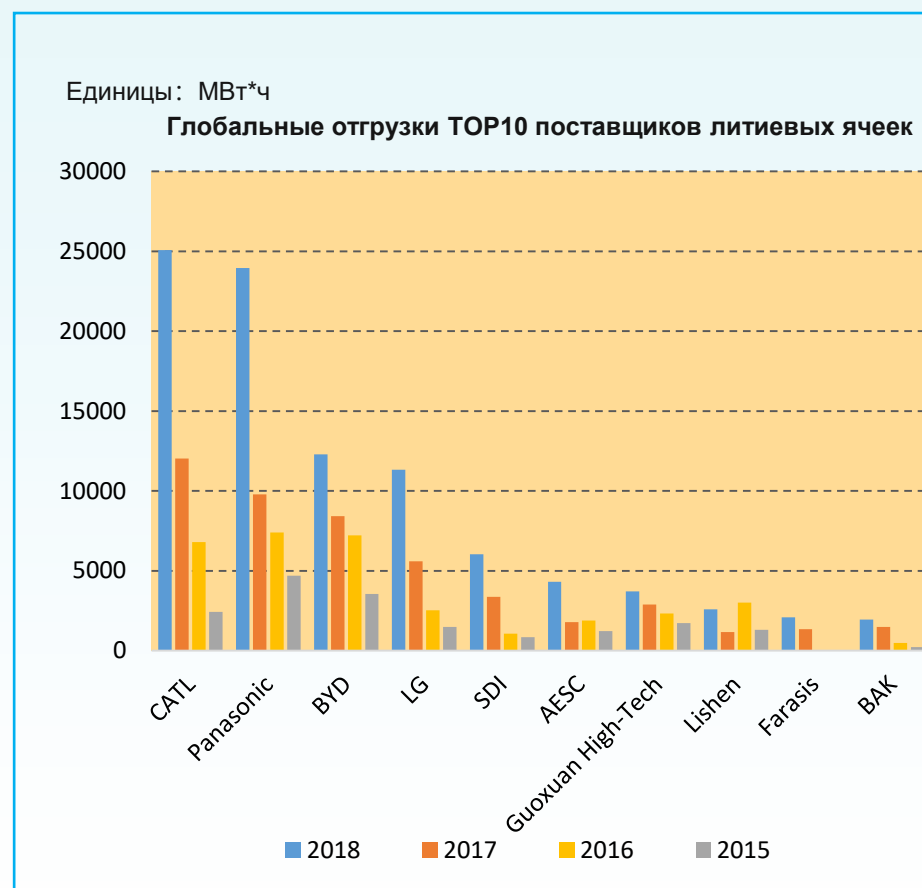


Применение литий-ионных батарей растет, благодаря чему стоимость постоянно снижается

Снижение стоимости



Широкое применение



Источник: South China Lithium Battery Forum

Huawei SmartLi ИБП от 1кВА до 1600кВА, все LFP



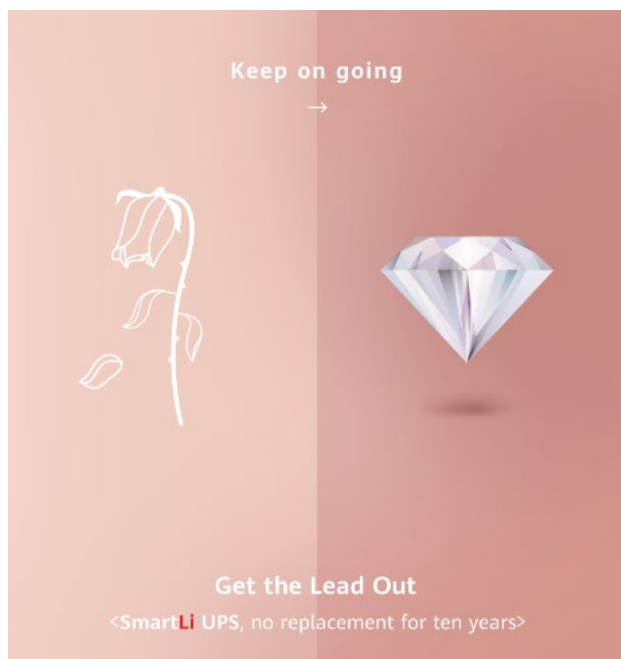
Обзор шкафа литий-ионных АКБ Huawei



- Ячейка: LFP (LiFePO_4)
- Номинальное напряжение: 512V
- Уровень разряда: 6C
- Номинальная емкость: 80Ач/40.96кВтч
- Рабочий диапазон напряжения: 400 – 544V
- Ток заряда: 0.1 - 1C (По умолчанию 0.5 C)
- Автономия: 10мин/15мин
- Максимальный ток разряда: 480A
- Срок службы: 5000 циклов @ 50% DOD, 25°C
- Ввод кабеля: верхний
- Максимальное количество шкафов: 8

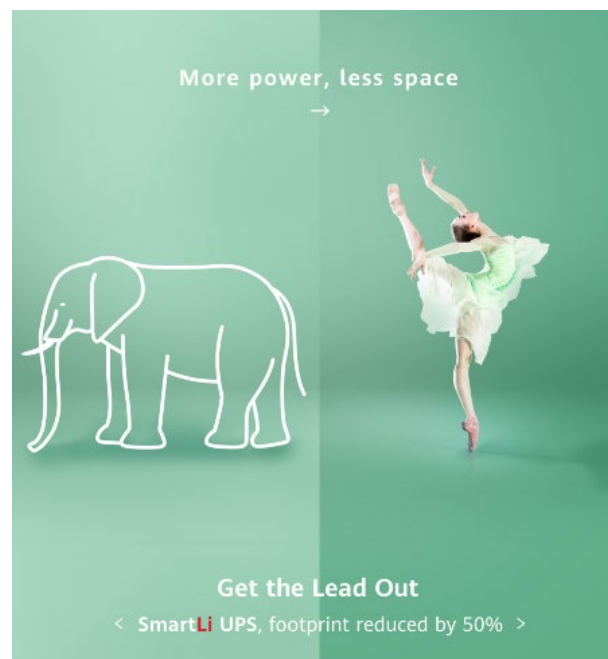
Почему Li-ion лучше чем VRLA

Срок службы: **В 2 Раза**
2:1 (10лет: 5лет)



Не требуется замена 10 лет
ТСО уменьшается на 50%

50% Экономия места:
50%



Двойная емкость
при той же площади

Почему Huawei Li-ion лучше

**Цена собственной разработки
Huawei VS Аутсорсинг**



**Нет увеличения бюджета
CAPEX 1:1**

**Модульный дизайн
Совместное использование
новых и старых батарей**



**Строительство по требованию
Гибкое расширение**

**Самый безопасный
Li-ion LFP**



Нет возгорания, Нет пожара

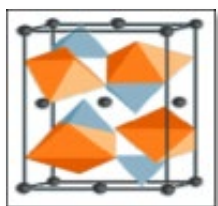
Литий-железо-фосфатные (LFP) ячейки являются самым безопасным материалом среди других аналогов

Тип ячейки	Удельная энергия	Удельная мощность	Безопасность	Производительность	Срок службы	Стоимость
LiCoO2(LCO)	очень высокая	умеренная	умеренная	высокая	умеренный	умеренная
LiMn2O4 (LMO)	высокая	высокая	высокая	умеренная	умеренный	умеренная
LiNiMnCoO2 (NMC)	очень высокая	высокая	высокая	высокая	высокий	умеренная
LiFePO4 (LFP)	умеренная	очень высокая	очень высокая	высокая	очень высокий	умеренная
LiNiCoAlO2 (NCA)	очень высокая	высокая	умеренная	высокая	высокий	высокая
Li4Ti5O15 (LTO)	умеренная	высокая	очень высокая	очень высокая	очень высокий	очень высокая

Ячейка LFP обеспечивает безопасность и надежность

Материал LFP обладает большей стабильностью

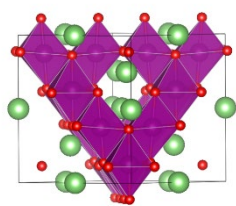
Ячейка LFP Huawei



LFP

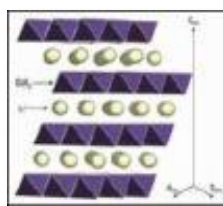
Оливовидная трехмерная форма
Более стабильный

Другие ячейки



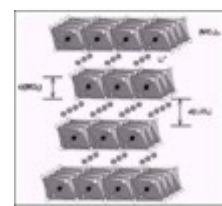
LMO

Трехмерный кубический кристалл
Стабильный



LCO

Слоистый двумерный
Хрупкий

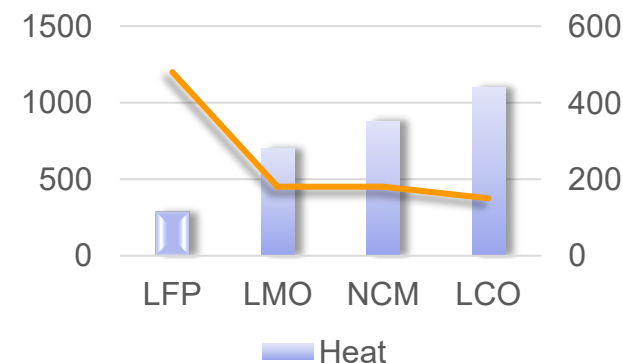


NCM

Слоистый двумерный
Хрупкий

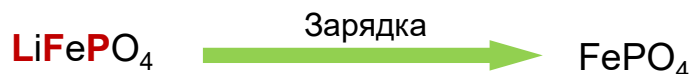
Тепло (Дж/г)

Температура (°C)



При разложении LFP не выделяется O_2 , что значительно снижает вероятность взрыва

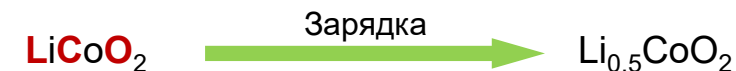
LFP



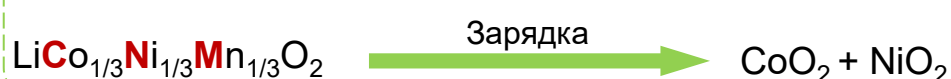
LMO



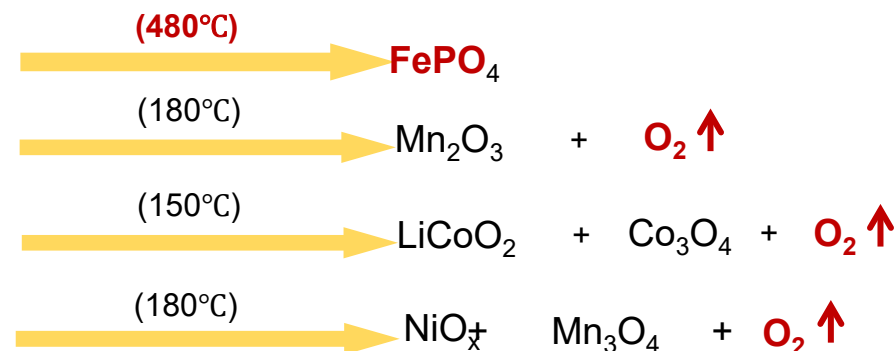
LCO



NCM



Нормальная зарядка



Переполнение / температура
Тепловой пробой

Экстремальный тест, нет возгорания и взрыва

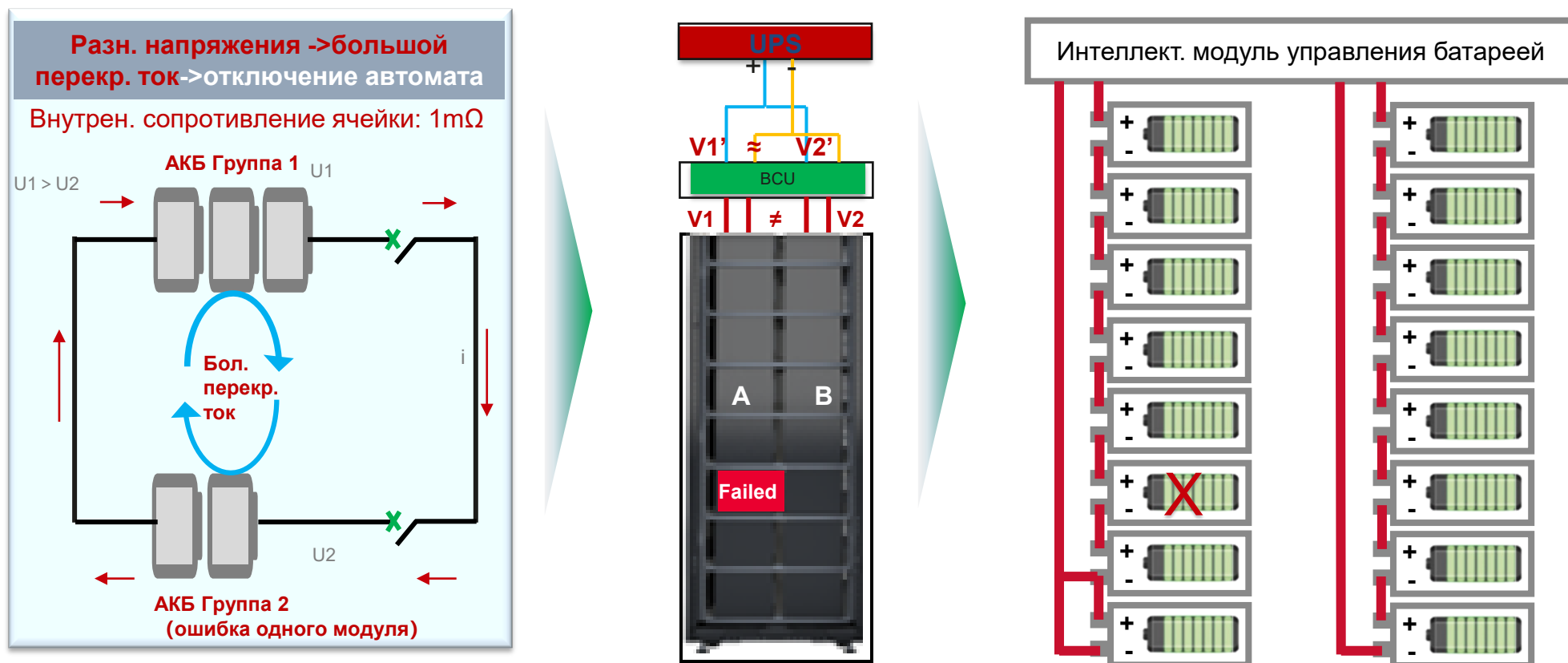
Тест ячейки АКБ Huawei SmartLi (LFP)

Тест ячейки АКБ LMO



Примечание: Цель теста протыкания гвоздем это симуляция короткого замыкания внутри ячейки

Интеллектуальный контроль баланса напряжений, ветви литий-ионной батареи с разным количеством модулей могут работать в параллель

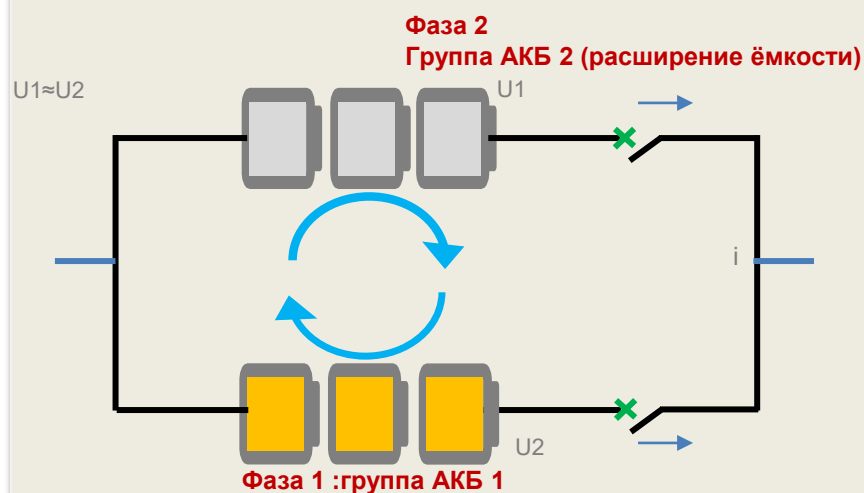


Интеллектуальный модуль управления батареями Huawei SmartLi может повысить напряжение ветви батареи и гарантировать баланс напряжений.

Примечание: Уникальная функция Huawei SmartLi

Технология активного баланса токов, новые и старые батареи могут работать в параллель, простое расширение ёмкости

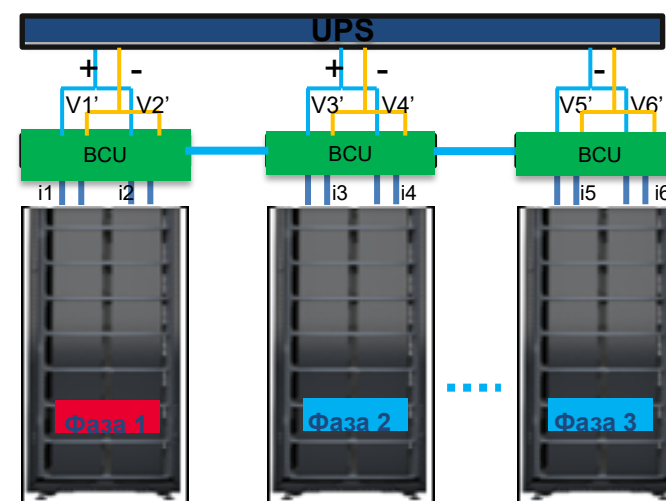
Проблема параллельного объединения старых и новых батарей



VS

Huawei SmartLi

поддерживает параллельную работу старых и новых батарей



Новые и старые батареи соединённые в параллель (сценарий расширения ёмкости)

- Большой перекрестный ток ($> 15\%$), необходима резервная батарея для обеспечения требуемой автономии
- Ток разряда новой батарей больше чем у старой, ускоряет старение новой батареи.
- Ток разряда не контролируем, возможно срабатывание защитного автомата

Вывод: Не рекомендуется объединение новых и старых батарей

- **Ключевой компонент:** Модуль управления батареями
- **Ключевой алгоритм:**
 - ✓ Адаптивная подстройка тока разряда
 - ✓ Ток разряда контролируем, что предотвращает откл. защитного автомата
- **Ключ. патент:** Large Power Resonant Switched Capacitor Converter
- **Ключевые значения:** Перекрёстный ток $< 2\%$ ($< 5\%$ @ параллельное объединение новых и старых батарей) ; увеличенное время автономии $> 10\%$

Модульный ИБП Huawei и SmartLi для гибкого расширения

Пример поэтапного расширения

Фаза 1:

- Емкость шкафа ИБП: 1.2МВт
- Актуальная мощность: 600кВт
- Автономия: 10мин
- Конфигурация литиевой батареи: 3 шкафа с батарейными модулями +3 пустых шкафа
- Кабели подключаются заранее



Фаза 2:

- Емкость шкафа ИБП: 1.2МВт
- Актуальная мощность: 1.2МВт (необходимо добавить только силовые модули)
- Автономия: 10мин
- Конфигурация литиевой батареи: необходимо добавить только модули в пустые шкафы батарей.

Демонстрация поэтапного расширения

Фаза 1 (голубой)



Фаза 2 (желтый)



Гибкое пофазное расширение по запросу бизнеса сокращает первоначальные инвестиции

Трёхуровневая защита для гарантии надёжности

3-й уровень SBCU:(система)

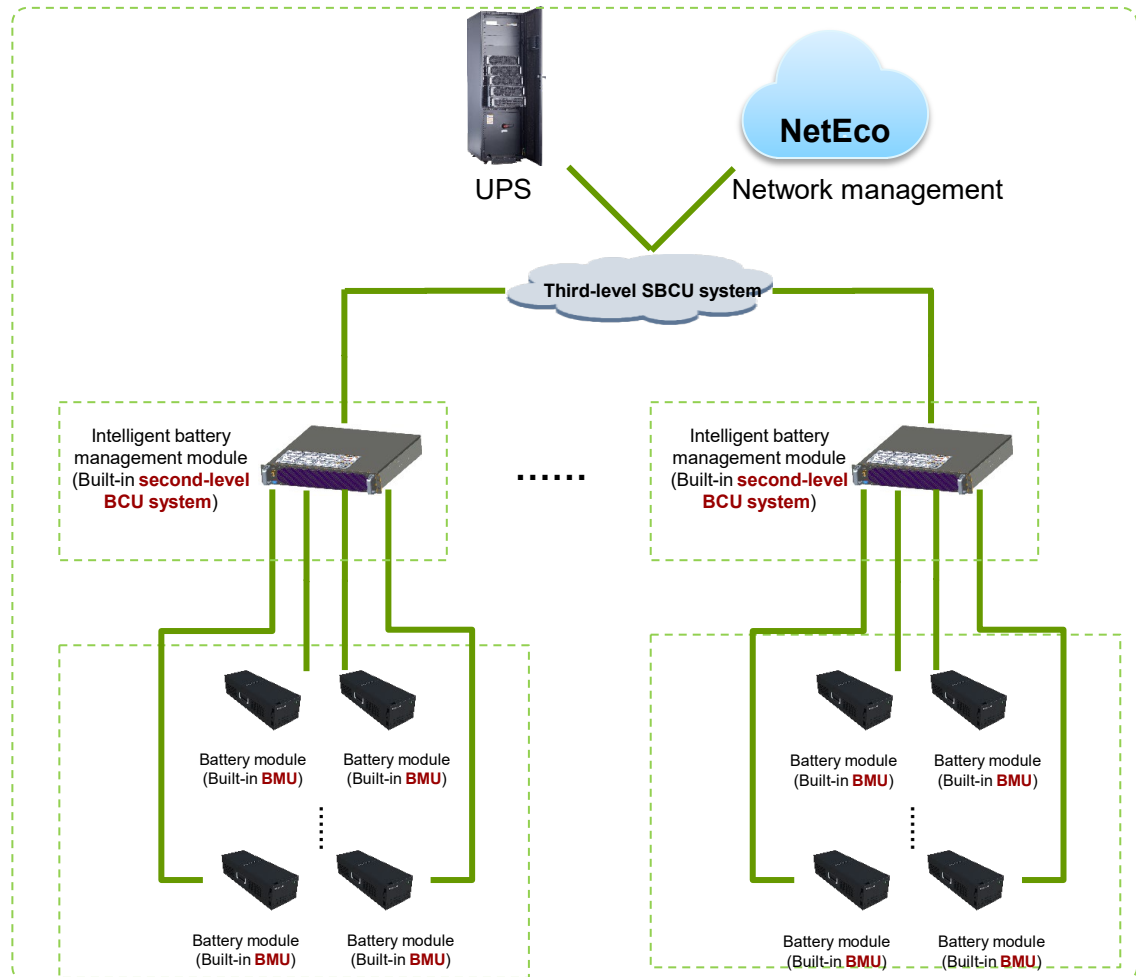
- ✓ Управление шкафами, связь с ИБП или системой мониторинга, интерфейс
- ✓ Управление оповещениями и формирование отчетов
- ✓ Контроль SOC и SOH

2-й уровень BCU:(шкаф)

- ✓ Управление модулями
- ✓ Измерение тока заряда/разряда
- ✓ Оповещения
- ✓ Баланс тока между шкафами

1-й уровень BMU:(модуль)

- ✓ Измерение напряжения и температуры
- ✓ Управление балансом тока батареи



Цена 1:1 Замена батареи VRLA на Smart Li по той же цене

Типовые конфигурации

ИБП	Автономия	Smart Li конфигурация
100kW	10min	40AH, 0.5 cabinet
150kW	10min	80AH, 1 cabinet
200kW	10min	80AH, 1 cabinet
250kW	10min	120AH, 1.5 cabinets
300kW	10min	120AH, 1.5 cabinets
350kW	10min	160AH, 2 cabinets
400kW	10min	160AH, 2 cabinets
450kW	10min	200AH, 2.5 cabinets
500kW	10min	200AH, 2.5 cabinets



Smart Li VS VRLA

Стоимость

1:1

Срок службы

2:1

Площадь

↓ 50%

СПАСИБО!

Bring digital to every person, home and organization for a fully connected, intelligent world.

Copyright©2019 Huawei Technologies Co., Ltd.
All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

