



**Основные направления**

# Содержание

- 一 ZTT - Краткая информация о компании
- 二 Тенденции в развитии аккумуляторных батарей
- 三 Литий-ионные батареи ZTT для Телекома
- 四 Применение ЛИА ZTT в Телекоме Китая
- 六 Типовой проект – объект Tianjin Mobile, Китай

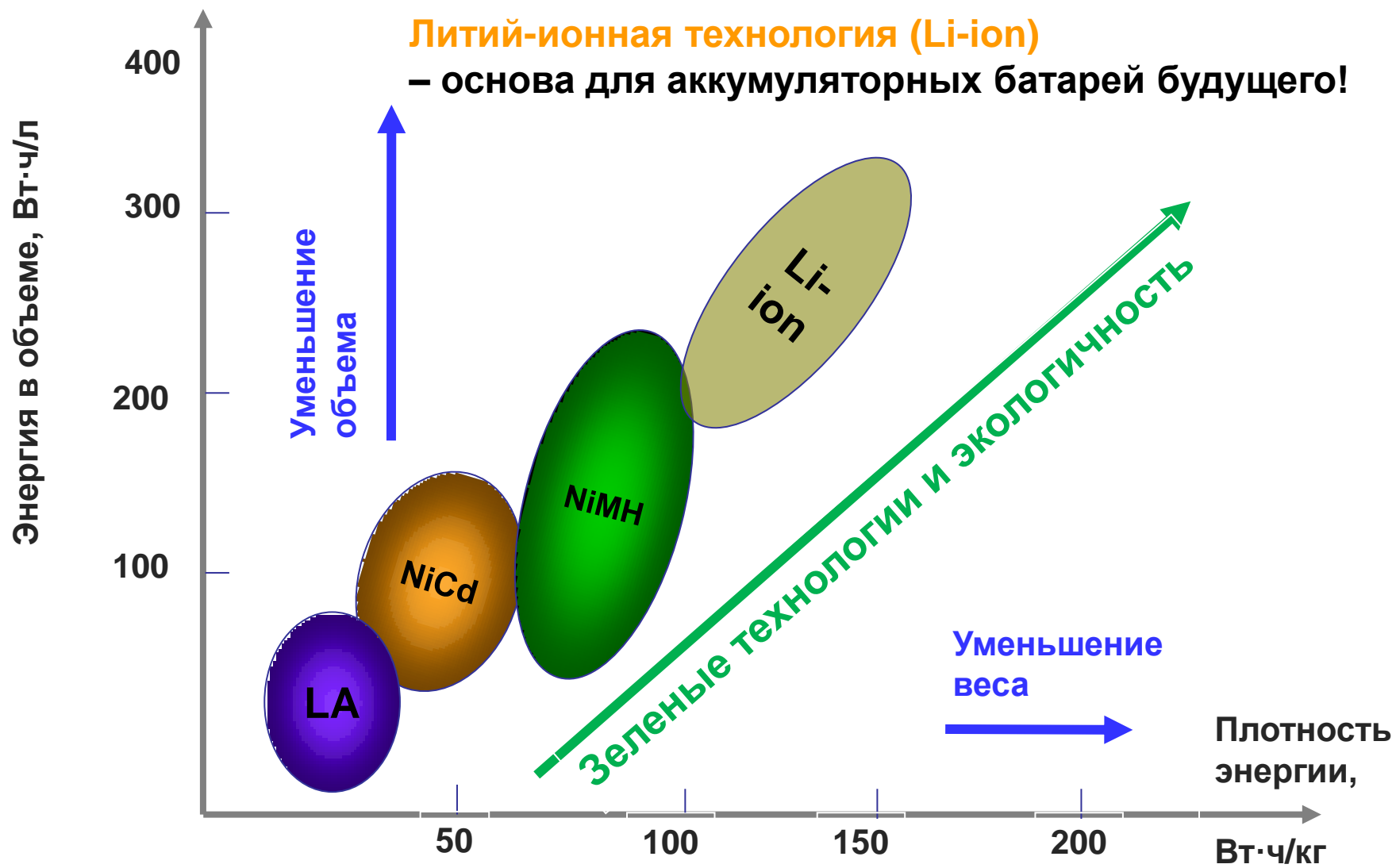
## Краткая информация о компании

Zhongtian Energy Storage Technology Co., Ltd. (**ZTTEST**) - завод по производству литий-ионных аккумуляторов (ЛИА) в Китае – дочерняя компания Jiangsu Zhongtian Technology Co., Ltd (**ZTT**) с **общим объёмом инвестиций 600 млн. CNY** и **уставным капиталом 200 млн. CNY**.

После 10 лет исследований, на заводе **ZTTEST** успешно начали массовое производство ЛИА для систем электропитания и накопления энергии с **объёмом производства 80 млн. А·ч в год**



# Тенденции в развитии аккумуляторных батарей

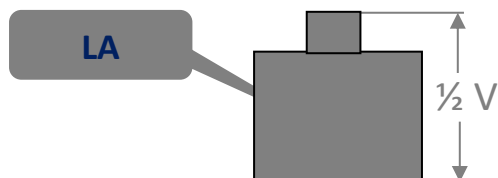


# Тенденции в развитии аккумуляторных батарей

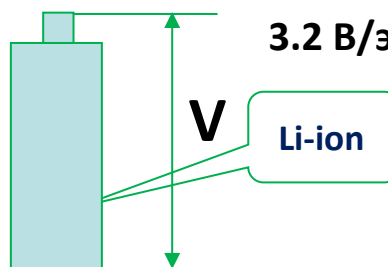
## Сравнение Свинцово-кислотных и **Литий-ионных** аккумуляторов

### 1. Сравнение номинальных напряжений при одинаковой ёмкости

Свинцово-кислотный аккумулятор:  
2 В/элемент



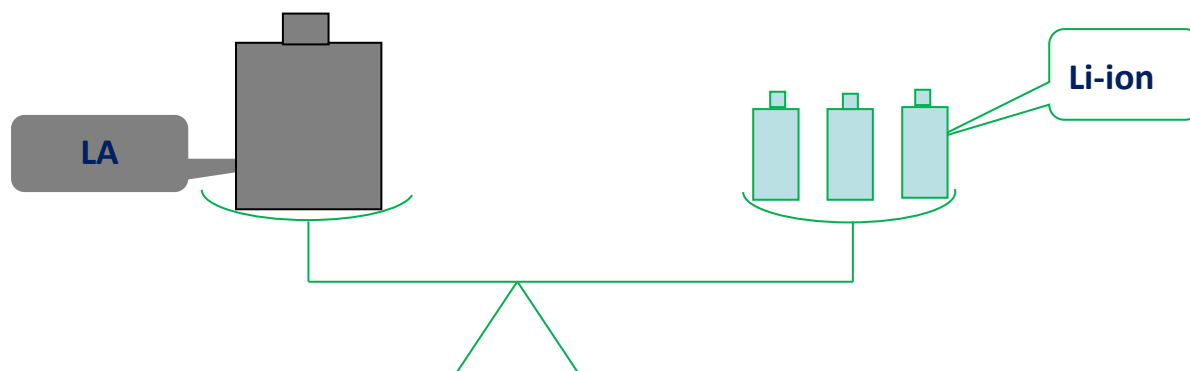
Литий-ионный аккумулятор LiFePO<sub>4</sub>:  
3.2 В/элемент



**Напряжение:**

- в 1,6 раза выше,  
чем у свинцово-  
кислотных

### 2. Сравнение веса и объёма при одинаковой ёмкости



**Вес и объём:**

- почти на 1/3  
меньше, чем у  
свинцово-  
кислотных

# Тенденции в развитии аккумуляторных батарей

## 3. Сравнение влияния на окружающую среду

### Свинцово-кислотные аккумуляторы:

- тяжелые металлы губительны для окружающей среды и человека,
- кислота опасна для окружающей среды и здоровья человека



# Тенденции в развитии аккумуляторных батарей

## 3. Сравнение влияния на окружающую среду

### Литий-ионные аккумуляторы (ЛИА) $\text{LiFePO}_4$ :

- нет тяжелых металлов,
- нет кислоты или едкой щёлочи,
- литий фактически «разбавлен» в форму карбоната или других безопасных соединений,
- в отличие от кобальта и марганца, железо более безопасный металл для окружающей среды



# Тенденции в развитии аккумуляторных батарей

Характеристика		Свинцово-кислотная 48В 100 А.ч	LiFePO <sub>4</sub> 48В 100 А.ч	Результат
Время разряда при нормальной температуре +25°C, мин	Ток 1С	42	64	Свинцово-кислотная батарея – всего 65% LiFePO <sub>4</sub>
Время разряда при низкой температуре -20°C, мин	Ток 0,2С	150	225	Свинцово-кислотная батарея – всего 67% LiFePO <sub>4</sub>
	Ток 1С	18	48	Свинцово-кислотная батарея – всего 37% LiFePO <sub>4</sub>
Время разряда при высокой температуре +40°C, мин	Ток 0,2С	300	323	Свинцово-кислотная батарея – на 23 мин меньше LiFePO <sub>4</sub> батареи
Допустимое число циклов «разряд-заряд»	+25°C	< 500	> 2 000	Свинцово-кислотная батарея – менее 25% LiFePO <sub>4</sub>
	+50°C	< 100	> 1 000	Свинцово-кислотная батарея – менее 20% LiFePO <sub>4</sub>
Остаточная ёмкость при хранении +20°C, за 1 месяц		Баланс 87-95%	Баланс 98%	Свинцово-кислотная батарея имеет больше саморазряд, чем LiFePO <sub>4</sub> батарея

**Заключение:** ЛИА LiFePO<sub>4</sub> имеют меньший объём, меньший вес, лучшие разрядные характеристики при низкой и высокой температуре, высокую эффективность заряда и разряда, большой срок службы (в том числе при высокой температуре), безопасны для окружающей среды



# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## LiFePO<sub>4</sub> - цилиндрические аккумуляторы (элементы 3,2 В)

Поперечная дренажная технология производства, патент № CN101944575B



# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## LiFePO<sub>4</sub> - цилиндрические аккумуляторы (элементы 3,2 В)

Старая  
технология

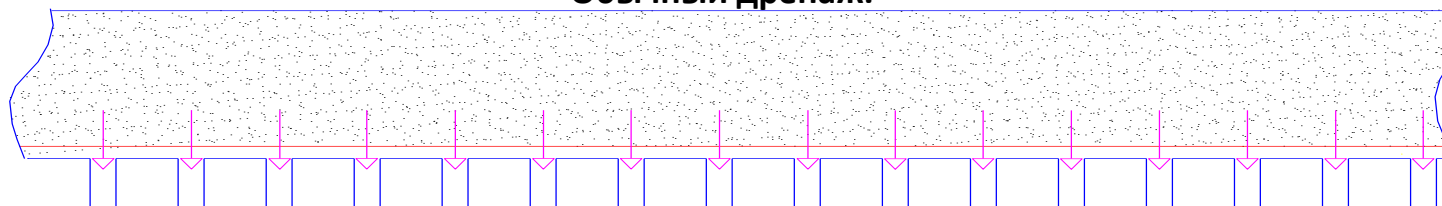


Токовый  
вывод  
(контакт)

Происходит **вертикальная передача тока по электроду**, при этом происходит нагрев на связях при заряде и разряде (см. место показано желтым цветом), у многих элементов со временем повреждается электрод внутри элемента.

Обычный дренаж.

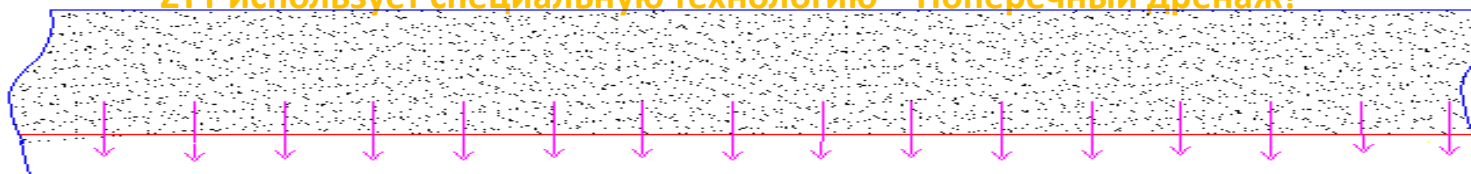
Множественные  
связи  
CN867607



Обычный дренаж - мало автоматизирован для массового производства – много контактов

**ZTT использует специальную технологию – Поперечный дренаж!**

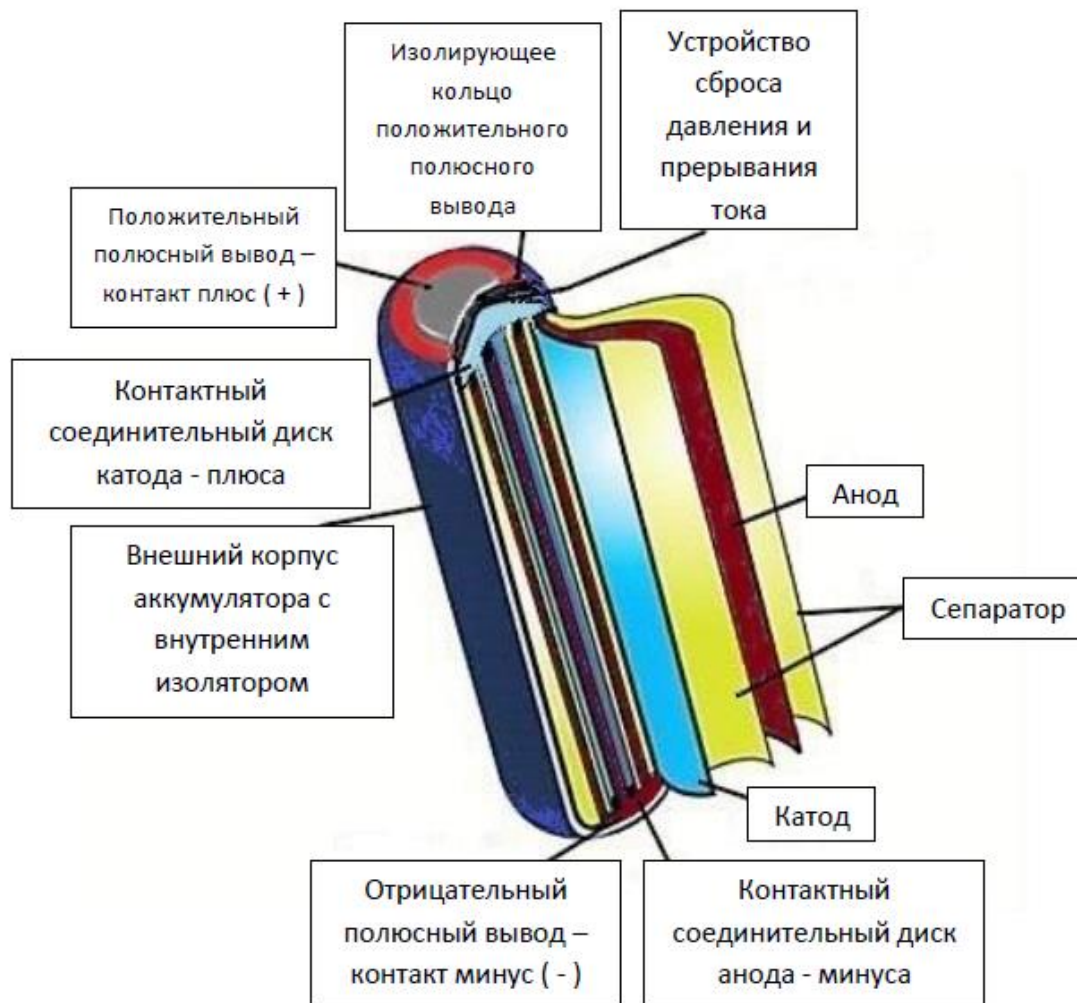
Поперечная  
дренажная  
технология без  
связей  
CN101944575B



Поперечный дренаж без связей (контактов), более автоматизирован для массового производства элементов, при этом обеспечивается **горизонтальная передача тока по всему электроду!**

# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

LiFePO<sub>4</sub> - цилиндрические аккумуляторы (элементы 3,2 В)



# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## LiFePO<sub>4</sub> – цилиндрические аккумуляторы (элементы 3,2 В)

Лучше согласованность = Современное оборудование + Автоматическая сборка



Самая современная автоматическая линия для нанесения покрытия



Скручивание цельного сегмента будущих аккумуляторов – позволяет достичь полной автоматизации процесса производства цилиндрических элементов



Батарейные модули серии ZTT48 состоят из отдельных элементов, поэтому **согласованность** элементов значительно влияет на параметры всего модуля, современное оборудование и максимальная автоматизация – позволяют гарантировать стабильные характеристики ЛИА

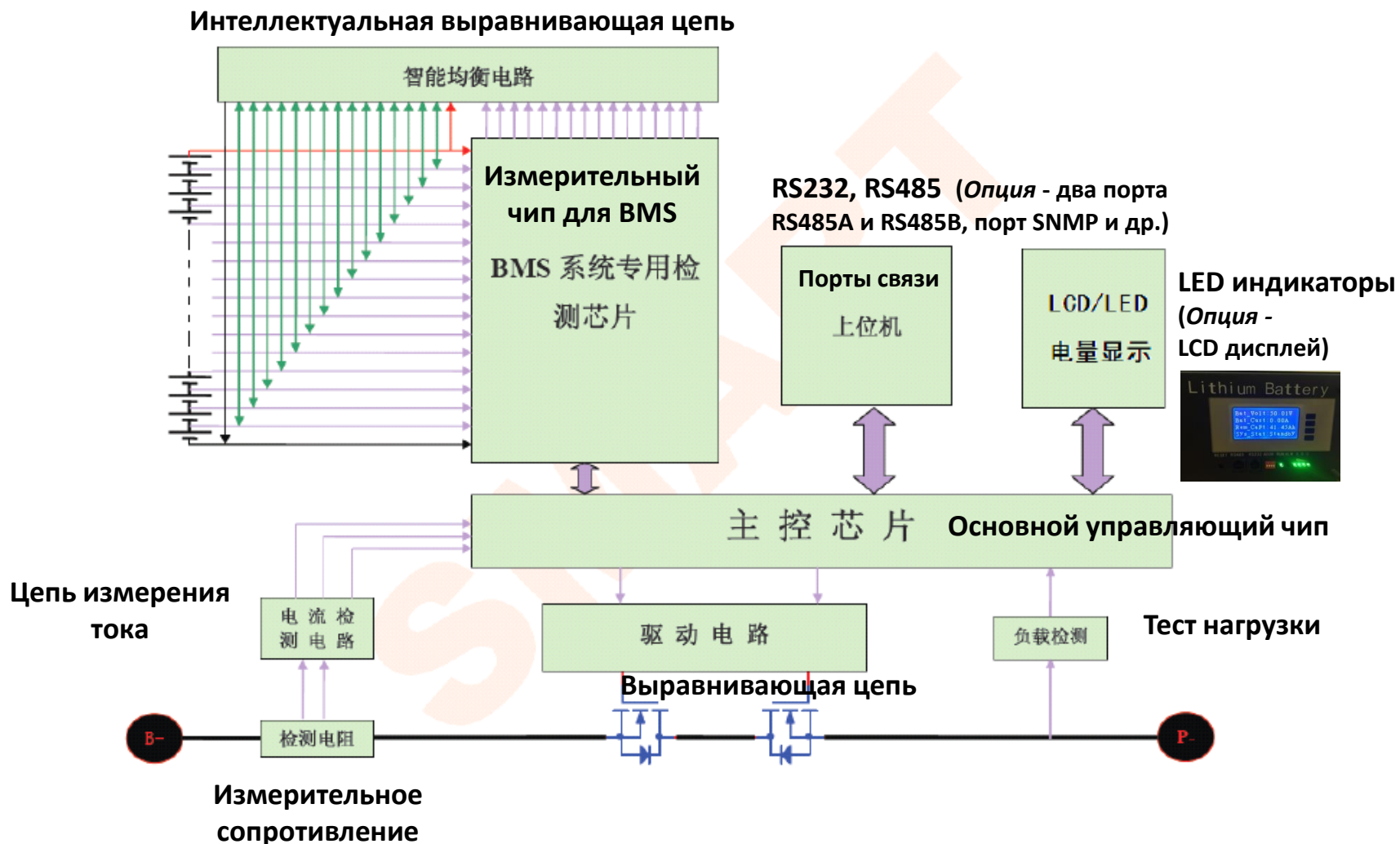
# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## Преимущества ZTT

- Наиболее современное и автоматизированное производство цилиндрических элементов в Китае.
- Автоматизированный процесс производства продукции обеспечивает очень высокое качество.
- Технология поперечного дренажа при производстве элементов позволяет лучше распределять ток по полюсам, значительно снижая рост температуры при заряде и разряде.
- Отсутствуют прогары из-за порезов при производстве элементов.
- Отсутствует вероятность внутреннего короткого замыкания из-за прокола сепаратора заусенцами.
- Корпус не расширяется при росте внутреннего давления, имеется спец. керамическое покрытие и клапан.
- Малый разброс параметров между элементами. Гарантированы разрядная ёмкость и срок службы батареи.
- Батареи можно размещать в любом положении, без какого-либо неравномерного распределения (осаждения) электролита внутри элементов.
- Высокий технический уровень производства элементов и компонентов, высокая надёжность электроснабжения от таких батарей, высокая стойкость аккумуляторов к помехам позволяют применять данные батареи для военной аппаратуры и в космосе.

# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

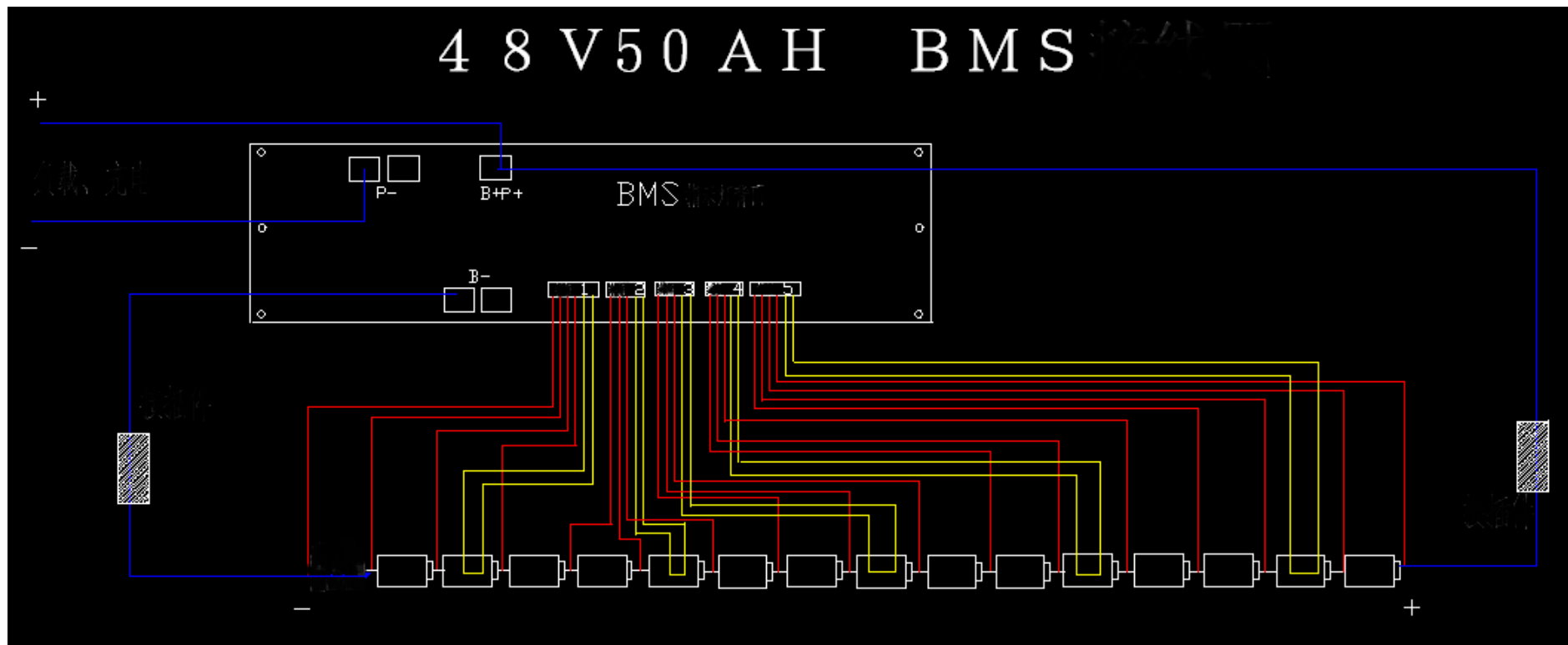
## BMS - система контроля и управления батарейных модулей серии ZTT48



# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## BMS - система контроля и управления батарейных модулей серии ZTT48

Блок-схема батарейного модуля ZTT48-50 из 15 элементов (15s)



# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## BMS - система контроля и управления батарейных модулей серии ZTT48

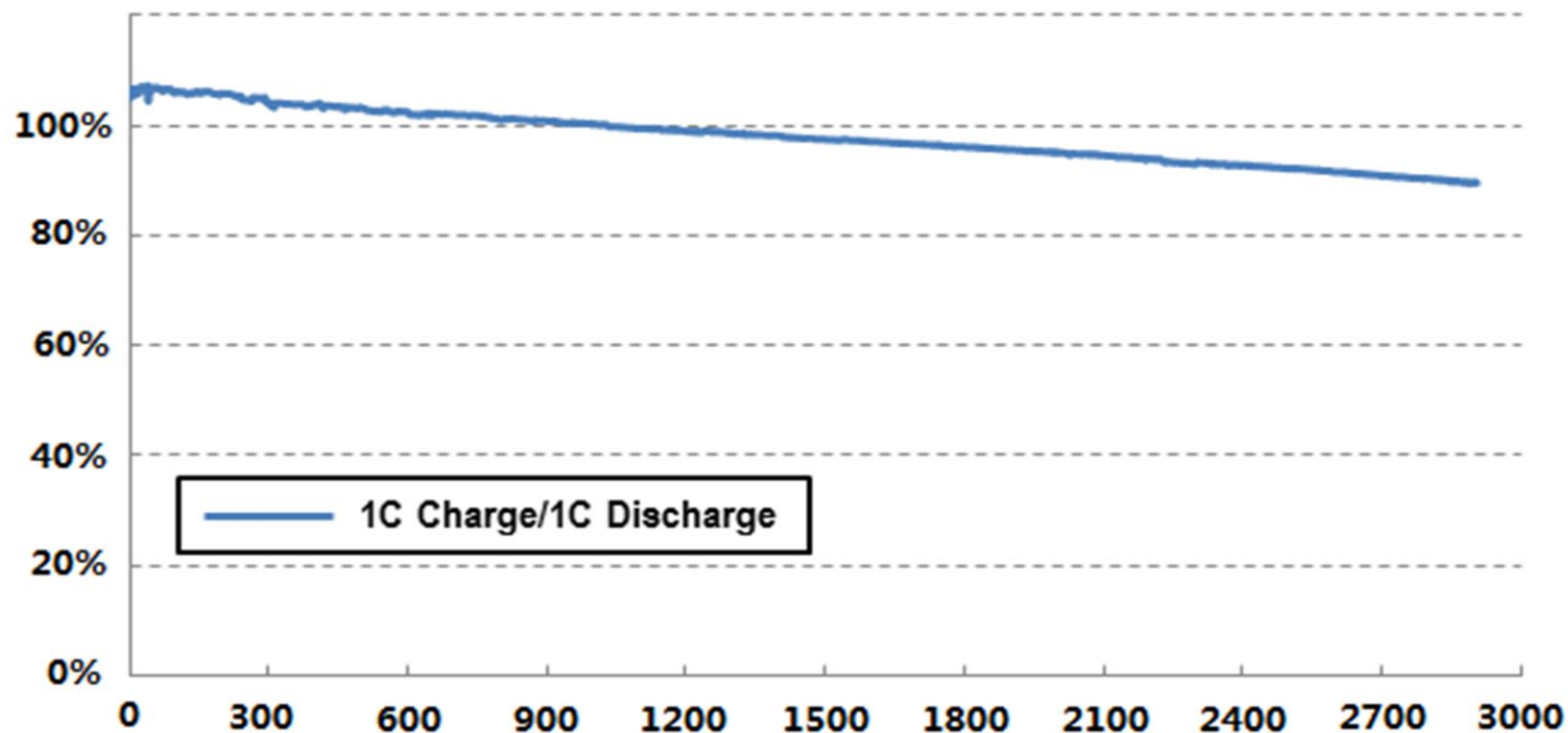
- **Комбинированная аппаратная и программная защита:**  
первый уровень – программная защита, второй уровень - аппаратная.  
Это позволяет исключить вероятность программной ошибки!
- **Защита от:** перезаряда, низкого разряда, температурного воздействия, влияния зарядного устройства, короткого замыкания, неправильного соединения полярности и т.д.
- **Температурная защита:** защищает и управляет батареей в зависимости от условий эксплуатации.
- **Выравнивание:** автоматическое тестирование батареи, контроль баланса между элементами батареи.
- **Индикатор ёмкости:** определяется уровень ёмкости, эти данные загружаются в систему мониторинга.
- **Мониторинг:** контроль параметров батареи в реальном времени на ПК, с помощью LCD дисплея BMS и дистанционно, ведётся архив событий и контроль аварий.
- **Связь:** с системой мониторинга по RS485, для загрузки данных по RS-232



# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## Характеристики ЛИА ZTT

Зависимость ёмкости от количества циклов «заряд-разряд» при нормальной температуре +25°C



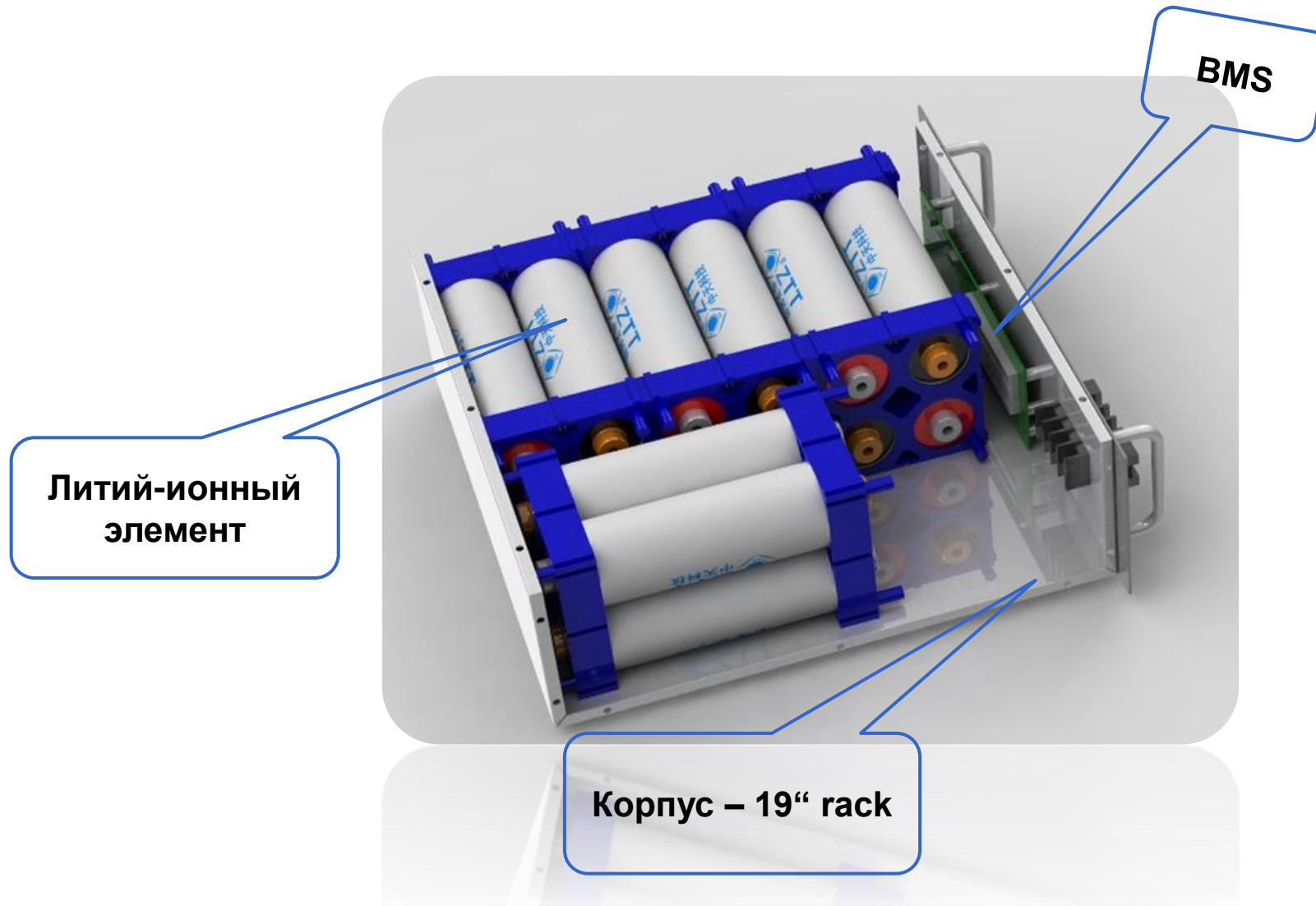
# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## Преимущества батарейных модулей серии ZTT48:

- 1) Широкий температурный диапазон работы без потери ёмкости.**  
Бат. модули серии ZTT48 можно разряжать при температуре от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+55^{\circ}\text{C}$  и заряжать при температуре от  $+3^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ , при этом влияние температуры на срок службы незначительно, оптимальная температура при хранении (без значительного влияния на срок службы) от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ , влажность от **5% до 95%** (без образования конденсата).
- 2) Меньше вес, объём** (на одну треть меньше, чем у свинцово-кислотных батарей).
- 3) Больше плотность энергии** (в четыре раза больше, чем у свинцово-кислотных батарей).
- 4) Стабильное напряжение при разряде** (обеспечивается «плавная» работа оборудования от батареи), **нет «эффекта памяти»** (разряжать можно даже, если батарея не до конца заряжена).
- 5) Встроенная в батарею защита от перезаряда и низкого напряжения разряда** (за счёт BMS).
- 6) Можно подключить к системе мониторинга и контроля состояния в реальном времени.**
- 7) Не требуется обслуживание, не требуется вентиляция при эксплуатации, экологичны.**

# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## Устройство батарейного модуля серии ZTT48



# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## Особенности батарейных модулей серии ZTT48:

- **Батареи** - точнее батарейные модули серии ZTT48 собирают из цилиндрических LiFePO<sub>4</sub> элементов (аккумуляторов) номинальным напряжением 3,2 В, ёмкостью от 10 до 100 А.ч.
- **Напряжение батареи** - батарейные модули серии ZTT48 изготавливают на номинальное напряжение 48В, при этом внутри модулей размещают 15 или 16 последовательно, соединённых цилиндрических LiFePO<sub>4</sub> аккумуляторов

16 элементов  
(16s)



# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## Особенности батарейных модулей серии ZTT48:

- **Ёмкость батареи** - батарейные модули серии ZTT48 собирают из семи типов LiFePO<sub>4</sub> аккумуляторов, различной ёмкости от 10 до 100 А.ч, модули ZTT48-50 можно соединять параллельно от 2 до 10 шт., создавая при этом батарейные системы ёмкостью от 100 до 500 А.ч.



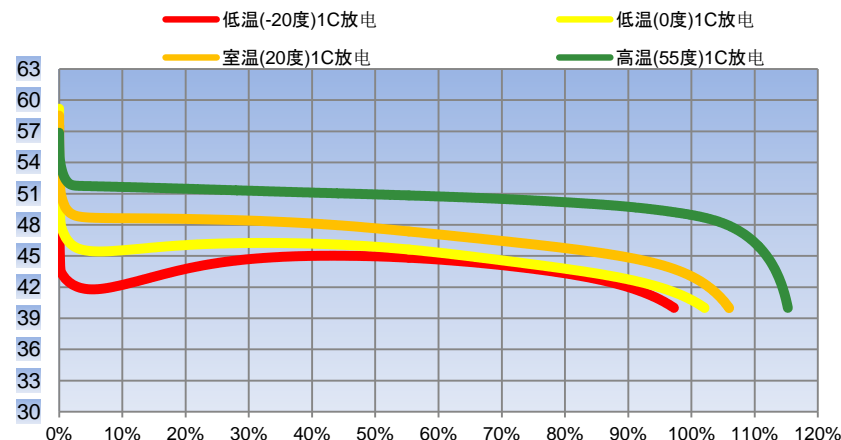
- **Работа батареи** - батарейные модули серии ZTT48 могут работать, как в циклическом режиме, так и в режиме постоянного подзаряда (флотирующем режиме) - *Float*.
- **BMS** - в составе каждого батарейного модуля серии ZTT48 имеется встроенный BMS, который заранее сигнализирует о приближении к предельным значениям напряжения и тока, контролирует температуру, управляет зарядом, разрядом и защитным отключением, взаимодействует с соседними модулями через коммуникационный интерфейс RS-485, обеспечивает удаленный или местный мониторинг и управление через RS-232 или RS-485.

# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## Батарейные модули серии ZTT48 (16s) со стандартной глубиной 460 мм

Разрядные кривые током 1С для температуры -20°C...+55°C

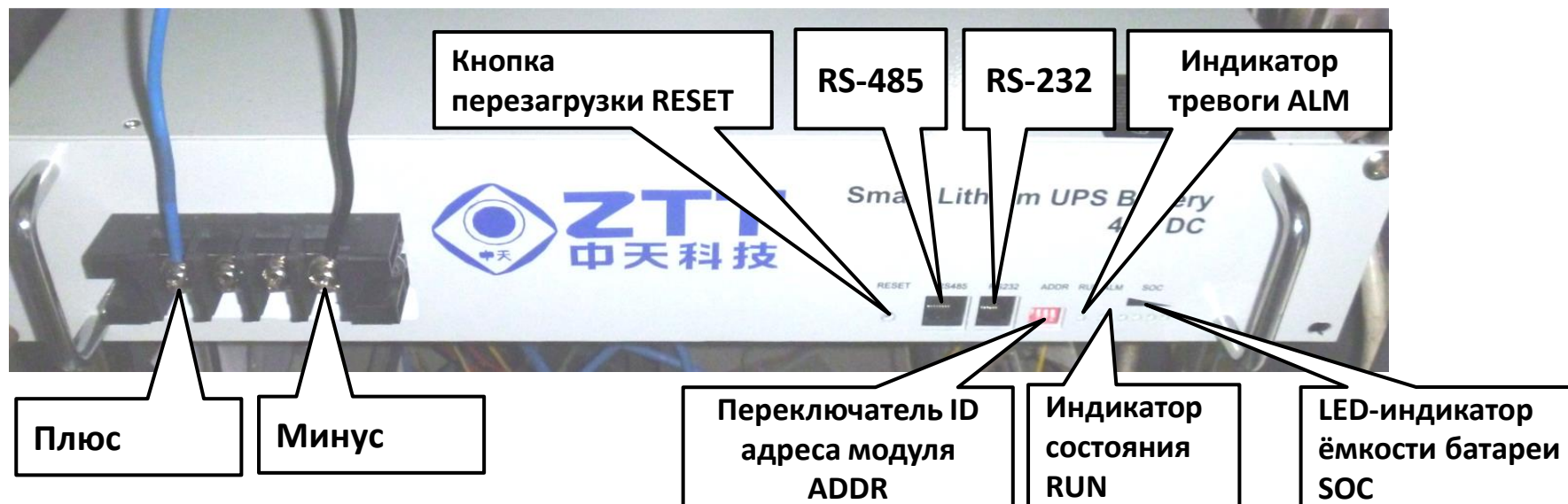
Батарейные модули серии ZTT48



Тип (модель)	Напряжение, ёмкость	Высота 19 rack	Вес ±2 кг	Макс. напряжение заряда	Напряжение постоянного подзаряда	Мощность	Время резервирования	Возможное применение
ZTT48-10	48 В, 10 А·ч	1U	10 кг	57,6±0,2 В	54,4 В	30~100 Вт	5~16 ч	XPON
ZTT48-20	48 В, 20 А·ч	2U	20 кг	57,6±0,2 В	54,4 В	100~200 Вт	5~10 ч	WLAN и сопутствующие объекты
ZTT48-30/ ZTT48-40	48 В, 30/40 А·ч	3U	25 / 30 кг	57,6±0,2 В	54,4 В	200~500 Вт	4~10 ч	2G, TD сопутствующие объекты, MBO, CBO(E), объекты GRRU
ZTT48-50	48 В, 50 А·ч	3U	35 кг	57,6±0,2 В	54,4 В	500~1000 Вт	4~10 ч	Базовые станции и некоторые MBO наружного исполнения в Outdoor, CBO(E), 3G, 4G, объекты GRRU и др.
ZTT48-80/ ZTT48-100	48В, 80/100 А·ч	6U	55 / 68 кг	57,6±0,2 В	54,4 В	500~2000 Вт	4~10 ч	Базовые станции, выносы, АТС и др.

# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## Батарейные модули серии ZTT48



Название	Описание	Примечание
<b>SOC</b>	Отображает состояние ёмкости батареи	
<b>ALM</b>	Отображает состояние аварии - красный цвет	
<b>RUN</b>	Отображает состояние работы оборудования,- зелёный цвет	
<b>ADDR</b>	Кнопочный переключатель ID адреса связи модуля с другими батарейными модулями	
<b>RS-232</b>	Разъем RJ12, подключение, интерфейс связи	Используется для связи батарейных модулей с компьютером
<b>RS-485</b>	Разъем RJ45, последовательное подключение, интерфейс связи	Внутренняя коммуникация батареи, из нескольких батарейных модулей
<b>RESET</b>	Кнопка перезагрузки	
<b>Выходы батареи</b>	Силовой интерфейс 48В (две пары клемм «+» и «-»)	

# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## Батарейные модули серии ZTT48



**Опция - BMS с дисплеем и кнопками для просмотра параметров**

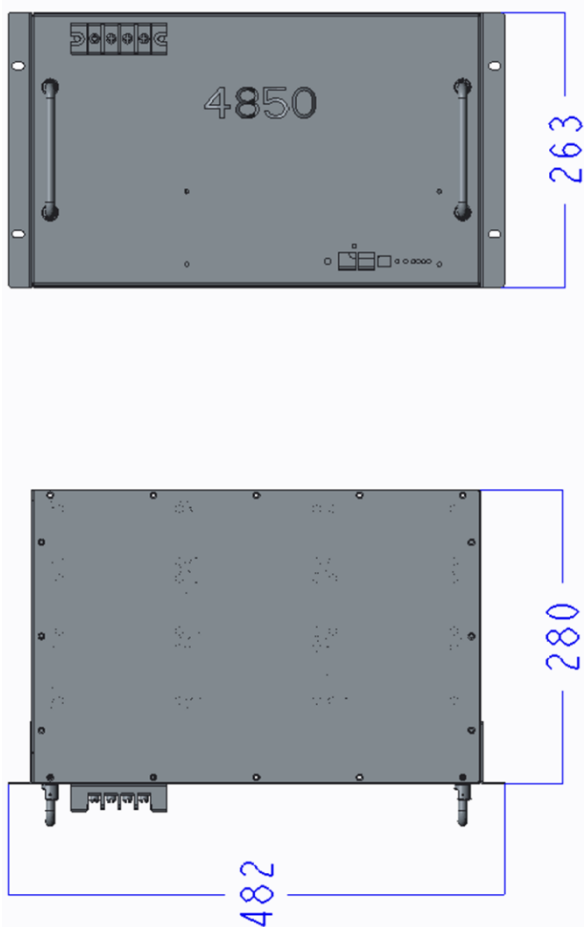


**Опция - два порта RS-485 и модулей для Батарейных систем, возможна установка порта SNMP**



# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

## Батарейные модули серии ZTT48 с уменьшенной глубиной



Для российского Телекома разработаны новые Батарейные модули серии ZTT48 с уменьшенной глубиной (предохранителем и клеммой заземления):

1. ZTT48-40 (15s) с размерами ШхГхВ, 482х280х263 мм, 6U, весом 30 кг  $\pm$  2 кг
2. ZTT48-50 (15s) с размерами ШхГхВ, 482х280х263 мм, 6U, весом 35 кг  $\pm$  2 кг
3. ZTT48-80 (15s) с размерами ШхГхВ, 482х300х340 мм, 8U, весом 55 кг  $\pm$  2 кг
4. ZTT48-100 (15s) с размерами ШхГхВ, 482х300х400 мм, 9U, весом 66 кг  $\pm$  2 кг



# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

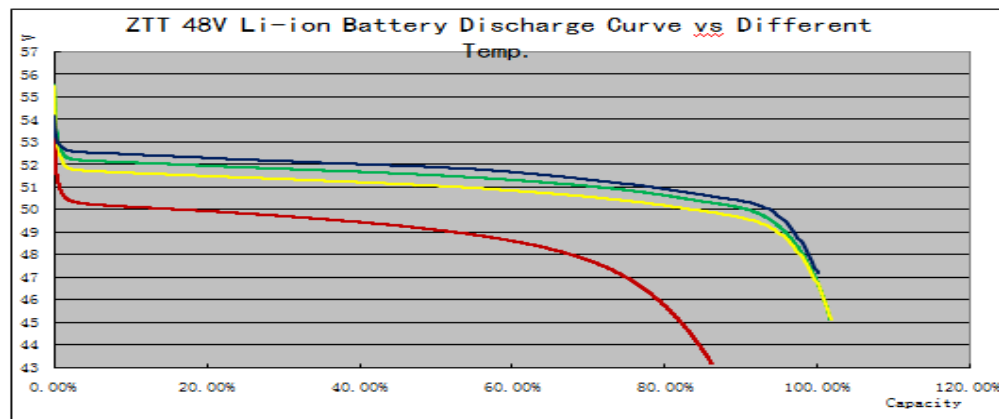
## Батарейные системы серии ZTT48

### Параметры



Батарейная система ZTT48-300 (16s)

Тип (модель)	Напряжение, Емкость	Исполнение	Вес	Макс. напряжение заряда	Напряжение постоянного подзаряда	Ток заряда	Время резервирования
ZTT48-100	48 В, 100 А·ч	19" rack 8U	80 кг	57,6 В	54,4 В	10~50 А	4 ~10 ч
ZTT48-200	48 В, 200 А·ч	19" rack 14U	150 кг	57,6 В	54,4 В	20~100 А	> 10 ч
ZTT48-300	48 В, 300 А·ч	19" rack 20U	230 кг	57,6 В	54,4 В	30~150 А	> 10 ч
ZTT48-500	48 В, 500 А·ч	19" rack 32U	370 кг	57,6 В	54,4 В	50~200 А	> 12 ч

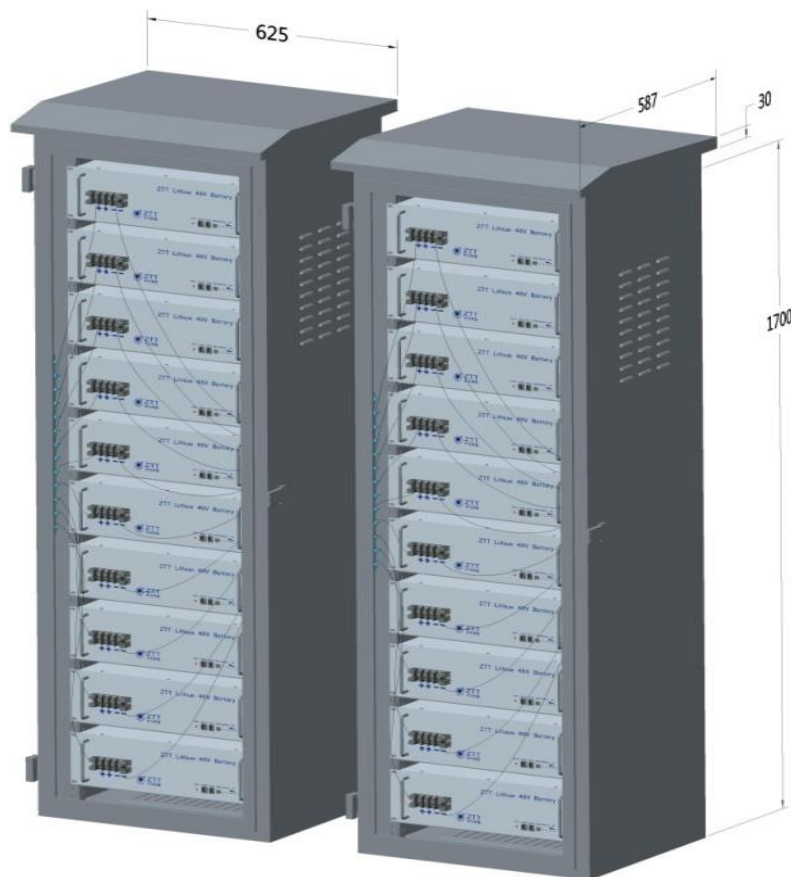


— 40°C under 1C discharge      — 25°C under 1C discharge  
— 60°C under 1C discharge      — -20°C under 0.33C discharge

# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

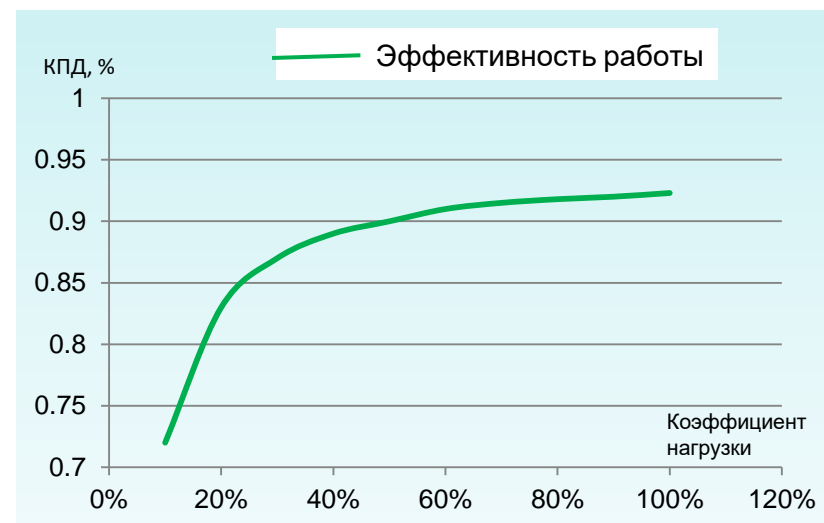
## Батарейные системы серии ZTT48

Внешний вид двух батарейных систем ZTT48-500 (48В, 500 А·ч)



# Литий-ионные батареи ZTT для Телекома

Интегрированный в шкаф ИБП на базе батарейного модуля серии ZTT48

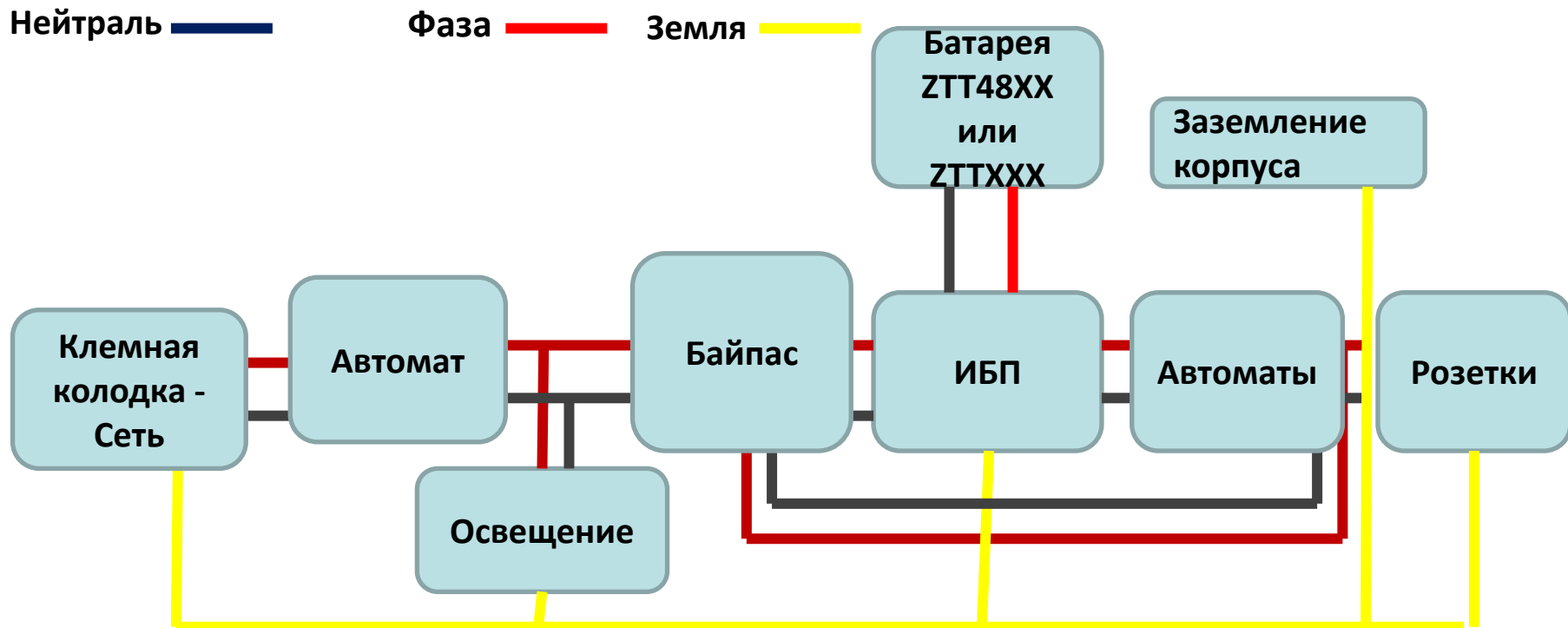


Выходное напряжение / мощность ИБП ZTT		Форма выходного сигнала	КПД	Время переключения	Пик напряжения	Частота	Коэффициент нагрузки	Варианты установки	Батарея LiFePO4	Возможные применения
220 В	500 ВА	Чистая синусоида	> 90 %	On-Line 0 мс, Байпас < 3 мс	< 5 %	50 Гц ±1%	0,8	На земле / на стене / на опоре	48 В / 10~100 А·ч	XPON, WLAN, 2G/TD, MBO, CBO(E), GRRU
220 В	1000 ВА									
220 В	1500 ВА									
220 В	2000 ВА									
220 В	3000 ВА									

# Литий-ионные батареи для Телекома

Интегрированный в шкаф ИБП на базе батарейного модуля серии ZTT48

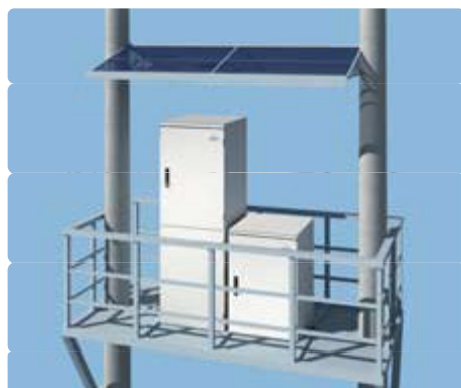
Схема интегрированного в шкаф ИБП



# Применение ЛИА ZTT в Телекоме Китая

## Интегрированный в шкаф ИБП на базе модулей ZTT48

ИБП On-Line подбираются с необходимой мощностью резервирования. ИБП в шкафу размещают рядом с объектом – на улице, в помещении, на крыше, на опоре и др.



远端 3: AC220V 输出

## Применение ЛИА ZTT в Телекоме Китая



China Mobile во многих районах Китая использует ЛИА ZTT на чердаках с оборудованием Huawei RRUS01B3, Emerson BML901210, рабочая мощность 1000 Вт.

Заказчик выбрал батарейные модули ZTT48-50 (48 В, 50 А·ч), время поддержки – до 2 часов



中国移动通信  
CHINA MOBILE

# Применение ЛИА ZTT в Телекоме Китая

Во многих промышленных парках China Unicom для поддержки микросотовые систем мощностью 300 Вт – используются ИБП ZTT LD-1000S, с ЛИА ZTT на 1440 Вт·ч и временем поддержки до 4 часов



Для поддержки микросотовых систем Huawei Metro1000 мощностью 120 Вт – используются ИБП ZTT LD-200S-A с ЛИА ZTT, время поддержки до 3 часов



# Применение ЛИА ZTT в Телекоме Китая

Батарейные модули серии ZTT48 – обеспечивают резервное электроснабжение оборудования широкополосной связи, сотовой, WLAN, интегрированных BTS наружного исполнения, ONU, RRU+BBU, MBO, объектов СВО (Е), которые размещаются на крышах, на столбах, в гаражах и т.д.



中国移动通信  
CHINA MOBILE



Легко монтировать -  
только 8 крепежных болтов

Примеры установки в шкафы наружного исполнения Outdoor: China Mobile Changzhou Branch, Suzhou Branch, Yangzhou Branch.

Подходят для наружной установки на крышах зданий и столбах.

## Преимущества:

- ✓ Меньше объём и вес,
- ✓ Высокая безопасность,
- ✓ Быстрый и удобный монтаж,
- ✓ Пригодны для эксплуатации на улице

Батарейная система ZTT48-100 (48В, 100 А·ч) размером 6U, из двух батарейных модулей ZTT48-50 занимает минимальное пространство в Outdoor шкафу BTS

# Применение ЛИА ZTT в Телекоме Китая

Батарейные модули серии ZTT48 - резервное электроснабжение сооружений проводной и беспроводной (мобильной) связи.



## Преимущества:

1. Выше эффективность при высоких температурах, подходят для применения в челтерах, климатических шкафах и др., при использовании внутри зданий – экономят энергию и уменьшают необходимость использования кондиционирования воздуха
2. Меньше объём, меньше вес, экономят место в помещении базовой станции, позволяют уменьшить размеры зданий и сооружений
3. Не требуют обслуживания, вентиляции, имеют длительный срок службы

# Типовой проект – объект Tianjin Mobile

## Описание проекта:

Согласно требованиям Правительства Китая по сохранению окружающей среды и в целях более экономичного использования энергии, China Telecom, China Mobile, China Unicom разработали **Политику по применению LiFePO<sub>4</sub> батарей в качестве резервных источников электропитания для поэтапной замены традиционных свинцово-кислотных батарей в Китае.**

Tianjin Mobile провел в августе 2013 года тендер на замену свинцово-кислотных VRLA батарей литий-ионными железо-фосфатными батареями.

Тендер выиграла компания ZTT.

Тип ЛИА: ZTT48-300 (48В, 300 А·ч)

Количество: 20 комплектов

Поставка: октябрь-ноябрь 2013 г.



**Заменяемая свинцово-кислотная батарея:**

**два шкафа**

в каждом по 2 группы на 48В, каждая группа состоит из 4 VRLA моноблоков 12В 75 А·ч

**Всего: 300 А·ч**

**Батарея ZTT48-300 на базе литий-ионных железо-фосфатных аккумуляторов:**

**один шкаф,**

**меньше общий вес**

состоит из 6

батареиных модулей

ZTT48-50

48 В 50 А·ч

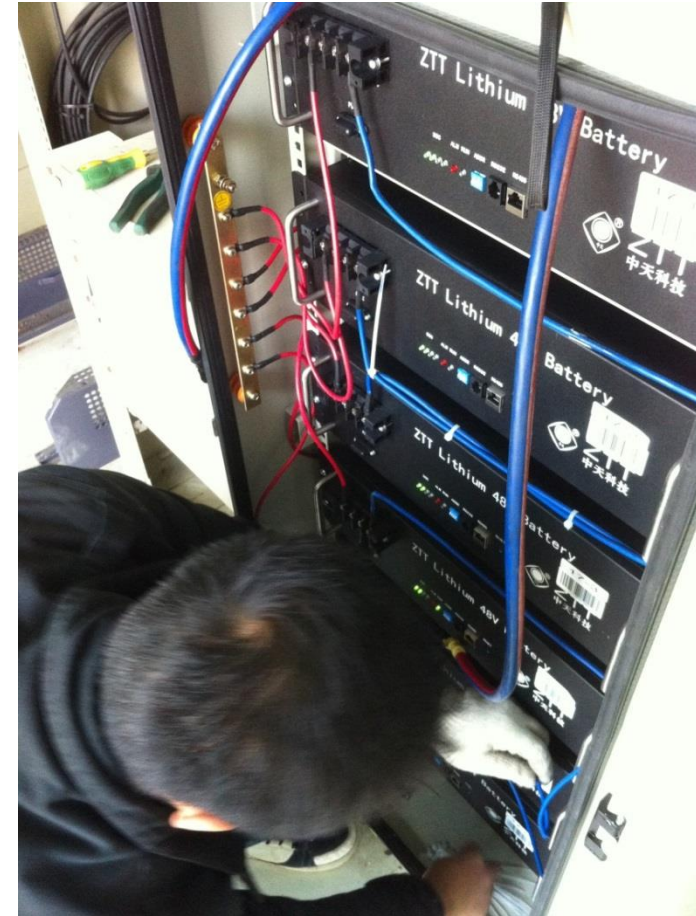
**Всего: 300 А·ч**

# Типовой проект – объект Tianjin Mobile

Свинцово-кислотная VRLA батарея



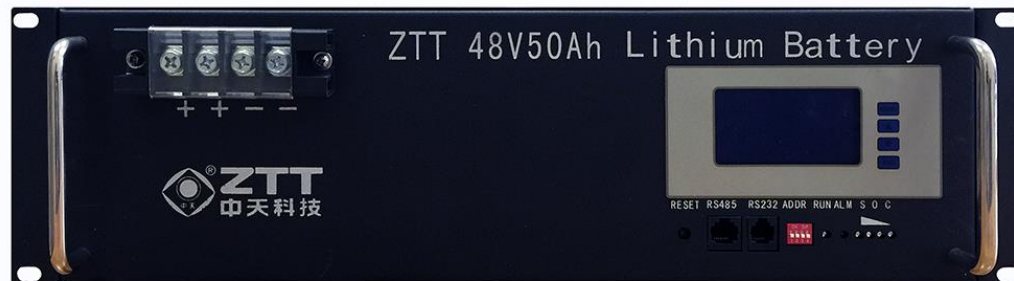
LiFePO<sub>4</sub> батарея ZTT48-300



# Типовой проект – объект Tianjin Mobile

## Преимущества батарейных модулей ZTT:

- 1. Существенная экономия места в помещении:** ранее требовалось два шкафа для свинцово-кислотных батарей (VRLA), теперь же – всего один для той же ёмкости и времени поддержки
- 2. Меньше затраты при эксплуатации и больше надёжность:** характеристики свинцово-кислотных батарей не стабильны в зависимости от температуры (VRLA могут уйти в терморазгон и преждевременно выйти из строя), для их работы требуется система кондиционирования или обдув (охлаждение), LiFePO<sub>4</sub> батарея может работать при температуре +30°C ...+45°C, при этом не требуется кондиционирование, обдув или вентиляция
- 3. Больше срок службы, который существенно не уменьшается с повышением температуры до +45°C:** LiFePO<sub>4</sub> батареи имеют большую цикличность и их срок службы мало зависит от повышенной температуры при эксплуатации до +45 °C
- 4. Безопасны для окружающей среды:** последствия в случае загрязнений от свинцово-кислотных батарей – значительные и необходимо время на восстановление среды, в отличие от LiFePO<sub>4</sub> батарей, которые безопасны для окружающей среды
- 5. Меньше стоимость владения:** при нормальной температуре (+20°C ...+ 25°C) экономический эффект начинается после 3,5-4 лет, а при повышенной температуре (+30°C ... + 45°C) начинается после 1 года эксплуатации



**ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В ZTT**

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**