

# Технічні характеристики літій-іонного акумулятора

## Lithium ion battery pack specifications

Тип батареї / Battery Type: SD-12.8V-60Ah

### 1. Область застосування / Scope

Ця специфікація описує еталонні технічні характеристики та вимоги TOB LED Expert для літійових батарейних блоків  
This specification describes the reference technical specifications and requirements of LED Expert, Ltd for lithium battery packs.

### 2. Опис і модель / Description and Model

2.1 Класифікація акумулятора / Battery Classification: **Літій-залізо-фосфатний акумулятор / LFP Battery**

2.2 Тип батареї / Battery Type: **SD-12.8V-60Ah**

### 3. Основні характеристики / Basic Characteristics

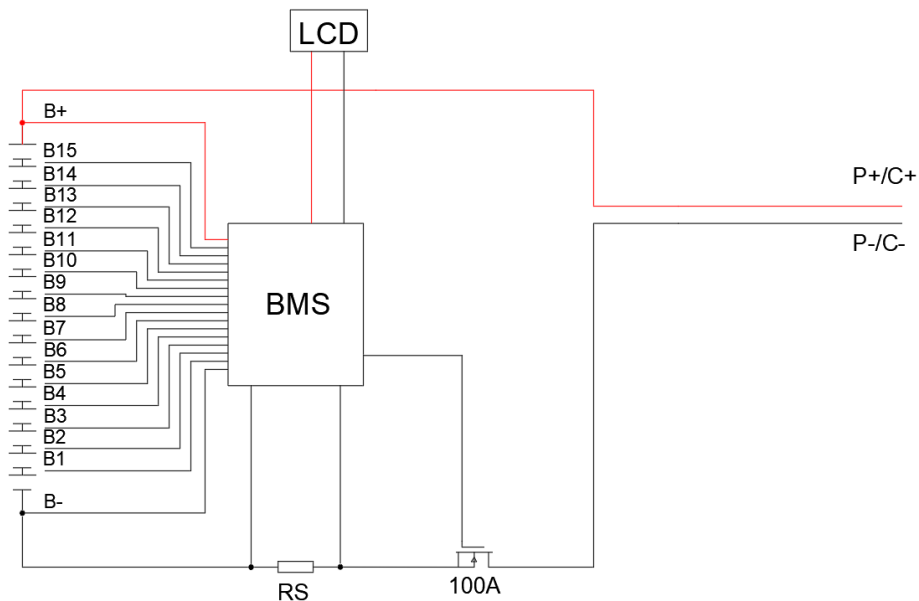
№	Пункт / Item	Специфікація / Specification
1.	Модель клітини / Cell Model	<b>LFP-63Ah</b>
2.	Режим масиву / Array mode	<b>4S1P</b>
3.	Номинальна ємність Nominal Capacity	<b>63Ah</b> (0.2C заряд і 0.2C розряд)
4.	Мінімальна ємність Minimum Capacity	<b>≥60Ah</b> (0.2C заряд і 0.2C розряд)
5.	Ват-година / Watt Hour	<b>768Wh</b>
6.	Номинальна напруга Nominal Voltage	<b>12.8V</b>
7.	Початковий імпеданс змінного струму Initial AC Impedance	<b><math>IR \leq 10m\Omega</math></b> (на 1 кГц після стандартної зарядки) (at 1kHz after standard charge)
8.	Напруга зарядки Charging Voltage	<b>14.6V</b>
9.	Струм відсічки зарядки Charging cut-off current	<b>1.2A(0.02C)</b>
10.	Стандартний спосіб зарядки Standard charging method	Постійний струм: <b>30A</b> Constant Current: <b>30A</b> Максимальний струм заряду: <b>30A</b> Max Charge Current: <b>30A</b>
11.	Стандартний спосіб розрядки	Постійний струм <b>60A</b>

Виробник залишає за собою право змінювати та модифікувати конструкції та специфікації без попереднього повідомлення

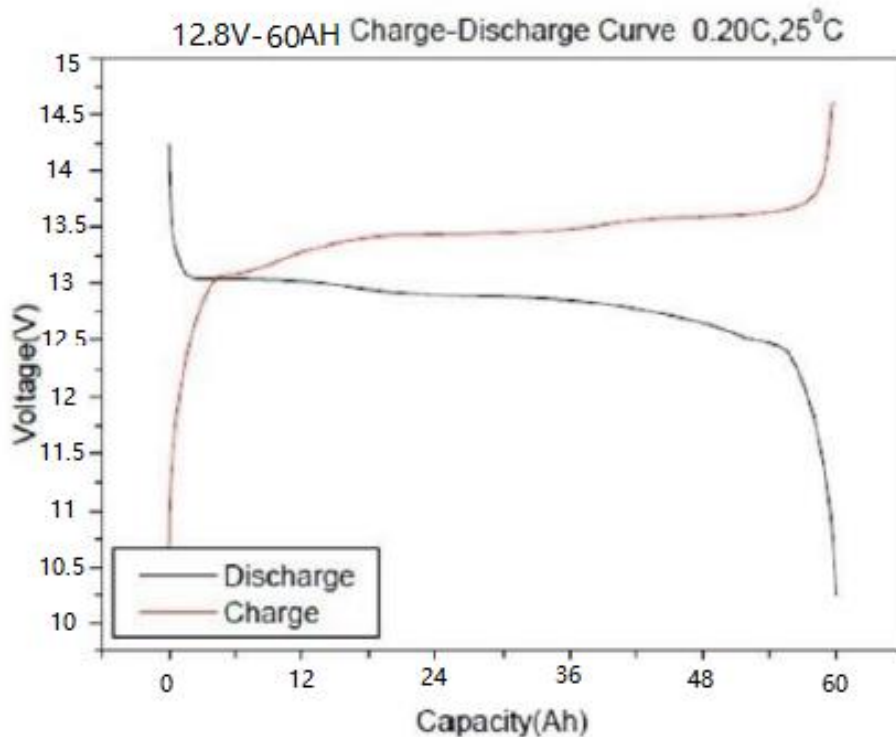
Manufacturer reserve the right to alter or amend the design, model and specification without prior notice

	Standard discharging method	Constant current of <b>60A</b>
12.	BMS Максимальний безперервний струм розряду Maximum continuous discharge current	<b>60A</b>
13.	Піковий струм розряду Discharge Peak Current	<b>180A±10A( 200±100ms)</b>
14.	Цикл життя Cycle Life	<b>3000 циклів (0,5C заряд, 0,5C розряд, збереження ємності ≥80%) 3000 cycles (0.5C charge , 0.5C discharge, capacity retention ≥80%)</b>
15.	Метод зв'язку Communication mode	<b>/</b>
16.	Вага / Weight (Kg)	<b>7.6±0.5Kg</b>
17.	Розмір / Size	<b>L330*W175*H2215mm</b>
18.	Робоча температура Operating Temperature	Зарядка: <b>0°C ~ 55°C</b> Charging: <b>0°C ~ 55°C</b>
		Розряд: <b>-10°C ~ 60°C</b> Discharging: <b>-10°C ~ 60°C</b>
19.	Температура зберігання Storage Temperature	1 місяць: <b>-20°C ~ 60°C</b> 1 month: <b>-20°C ~ 60°C</b>
		6 місяців: <b>-20°C ~ 45°C</b> 6months: <b>-20°C ~ 45°C</b>
		1 рік: <b>-20°C ~ 25°C</b> 1 year: <b>-20°C ~ 25°C</b>
20.	Відносна вологість Relative Humidity	<b>65±20%</b>
21.	Ємність доставки Delivery Capacity	<b>SOC60%±10%</b>
22.	Здатність утримувати заряд і здатність відновлювати ємність Charge retention and capacity recovery capability	Стандартно зарядіть батарею, а потім відкладіть її при кімнатній температурі на 28 днів або 55 °C на 7 днів, рівень збереження заряду ≥90%, рівень відновлення заряду ≥90 Standard charge the battery, and then put aside at room temperature for 28d or 55 °C for 7d, Charge retention rate ≥90%, Recovery rate of charge≥90

## Схема підключення / Connection diagram



## Крива розряду / Discharge curve



## 4. Характеристика навколишнього середовища / Environmental Characteristic

№	Пункт / Item	Інструкція з тестування Testing Instruction	Вимоги Requirement
1	Тест на вібрацію Vibration Test	<p>Після повного заряду батареї встановіть її на вібраційний стіл і проведіть експерименти в трьох вертикальних напрямках X, Y і Z. Частота вібрації змінюється зі швидкістю 1 Гц/хв між 10 Гц і 55 Гц, а зворотно-поступальна вібрація становить 30 хв.</p> <p>Частота вібрації: 10-30 Гц Амплітуда зміщення: 0,38 мм Частота вібрації: 30-55 Гц Амплітуда зміщення: 0,19 мм</p> <p>The battery will be vibrated 30 minutes in three mutually perpendicular directions and changing frequency between 10 to 55Hz. The rate of scanning frequency is from 10 Hz to 55Hz with the rate of 1Hz per min. Vibration frequency: 10-30Hz amplitude: 0.38mm vibration frequency: 30-55Hz: amplitude: 0.19mm</p>	<p>Зовнішній вигляд батареї не повинен мати явних пошкоджень, вона не повинна розриватися, протікати, диміти або вибухати.</p> <p>Напруга батареї <math>\geq 12,8</math> В</p> <p>The battery shall not rupture, smoke, explode or leak.</p> <p>Battery electric voltage <math>\geq 12.8V</math></p>
2	Сталі показники температури і вологості Constant Temperature/Humidity Test	<p>Після повного заряджання акумулятора помістіть його в камеру зі постійною температурою та вологістю при <math>40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}</math> і відносній вологості 90%-95% і залиште на 48 годин. Після експерименту помістіть акумулятор у приміщенні з температурою навколишнього середовища <math>20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}</math>. Залиште його на 2 години за тих самих умов і перевірте зовнішній вигляд батареї візуально. Розряд при постійному струмі 0,5С до напруги відсічення</p> <p>Keep the battery at <math>40 \pm 2^{\circ}\text{C}</math> and 90%-95%RH for 48 hrs after complete charge. After the test, keep the battery at <math>20 \pm 5^{\circ}\text{C}</math> for 2 hrs. Discharge at 10A constant current discharge to the termination voltage.</p>	<p>Зовнішній вигляд батареї не повинен мати явних деформацій, іржі, диму. Розрядна ємність батареї становить <math>\geq 80\%</math>.</p> <p>Appearance of the battery shall not rust, smoke or explode.</p> <p>Discharge Capacity <math>\geq 80\%</math></p>
3	Продуктивність при високих температурах High Temperature	<p>Після того, як акумулятор буде повністю заряджено, помістіть його в високотемпературну коробку при <math>55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}</math> на 2 години, а потім розрядіть його до напруги відключення струмом 0,5 С. Після експерименту</p>	<p>Зовнішній вигляд батареї повинен бути без іржі, диму, а розрядна ємність батареї повинна</p>

	Performance Test	<p>помістіть батарею за умови температури навколишнього середовища <math>20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}</math>. Залиште її на 2 години, візуально огляньте зовнішній вигляд батареї.</p> <p>Keep the battery at a hot oven with <math>55\pm 2^{\circ}\text{C}</math> for 2 hrs, then measure the capacity with constant discharge current 0.5C to discharge protection point after complete charge. After the test, keep the battery at <math>20\pm 5^{\circ}\text{C}</math> for 2 hrs.</p>	<p>бути <math>\geq 90\%</math></p> <p>Appearance of the battery shall not rust, smoke or explode</p> <p>Discharge</p> <p>Capacity <math>&gt; 90\%</math></p>
4	<p>Продуктивність при низьких температурах</p> <p>Low Temperature Performance Test</p>	<p>Після того, як акумулятор буде повністю заряджено, помістіть його в камеру з низькою температурою при <math>-10^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}</math> на 20 годин, а потім розрядіть за напруги відключення 0,5C.</p> <p>Після експерименту помістіть батарею при температурі навколишнього середовища <math>20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}</math> на 2 години та візуально перевірте зовнішній вигляд батареї.</p> <p>Keep the battery at <math>-20\pm 2^{\circ}\text{C}</math> for 16-24 hrs, then measure the capacity with constant discharge current 0.5C to discharge protection point after complete charge. After the test, keep the battery at <math>20\pm 5^{\circ}\text{C}</math> for 2 hrs.</p>	<p>Зовнішній вигляд акумулятора повинен бути без іржі, диму, а розрядна ємність акумулятора повинна бути <math>\geq 55\%</math></p> <p>Appearance of the battery shall not rust, smoke or explode</p> <p>Discharge</p> <p>Capacity <math>&gt; 55\%</math></p>

## 5. Характеристики безпеки / Safe Characteristic

Примітка: перевірка характеристик безпеки без електронної схеми захисту

Note: safety characteristics test no electronic protection circuit

№	Пункт / Item	Інструкція з тестування Testing Instruction	Вимоги Requirement
1	Тест на перезарядку Over-charge test	<p>Заряджайте відповідно до наступних двох методів (виберіть один із двох). (1) Заряджайте струмом 1C протягом 90 хв, або напруга окремої батареї досягне 3,8 В (одна з умов спочатку виконується, і тест припиняється). (2) Заряджайте струмом 3C, доки напруга однієї батареї не досягне 4 В, а потім припиніть тест.</p> <p>Charge in accordance with the following two ways (Choosing one between the two). (1) Charge at 1C current for 90min or until voltage of some single battery reaches 3.8V (stop test when fulfills either condition). (2) Charge at 3C current until the voltage of some single battery reaches 4V, then stop the test.</p>	<p>Ні вибуху, ні пожежі</p> <p>The battery shall not explode or catch fire</p>

2	Тест на надрозрядження Over-discharge test	Зарядити батарею. Зберігати при $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ протягом 1 години. Потім за тих самих температурних умов батарея розряджається струмом $1/3C$ , поки напруга однієї батареї не досягне 0 V. Charge the battery. Place at $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ for 1h, then discharge in $1/3C$ current at same temperature until some cell' s voltage is 0V	Ні вибуху, ні пожежі The battery shall not explode or catch fire
3	Тест на коротке замикання Short-circuiting Test	Після заряджання акумуляторної батареї відкладіть її на 1 годину при $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Коротке замикання батареї зовні на 10 хвилин, опір зовнішнього ланцюга має бути менше 5 мОм After charge batteries, place at $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ for 1h. Short the battery for 10min, the external circuit resistance should be less than 5mΩ.	Ні вибуху, ні пожежі The battery shall not explode or catch fire

Вищезазначені стандарти технічної продуктивності проводяться при температурі навколишнього середовища:  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ , відносній вологості:  $65\pm 20\%$  (якщо не вимагається інше), атмосферному тиску: 86-106 кПа  
Above technical performance standard test environment temperature:  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  , Relative humidity:  $65 \pm 20\%$  (unless otherwise requested), Atmospheric pressure: 86Kpa-106Kpa

## 6. Специфікація BMS / BMS Specification

№	Пункт / Item	Параметр / Parameter
1.	Модель / Model	<b>4S-BMS</b>
2.	BMS B-,P- Провідність внутрішнього опору BMS B-,P- On-resistance	<b><math>\leq 30\text{m}\Omega</math></b>
3.	Метод заряджання / Charge Method	CC->CV
4.	Максимальний зарядний струм Max. Charge Current	<b>30A</b>
5.	Стійкий струм розряду Continuous Discharge Current	<b><math>\leq 60\text{A}</math></b>
6.	Значення захисту від перенапруги зарядки/час затримки Over Voltage Protection Threshold	<b><math>3.65\text{V}\pm 0.05\text{V}</math> (1±0.5S)</b>
7.	Умова зняття захисту від перенапруги зарядки Over Voltage Protection Release Conditions	<b><math>\leq 3.45\text{V}</math></b>

8.	Значення захисту від мінімальної напруги розряду/час затримки Under Protection Voltage Threshold	<b>2.80V±0.08V (1±0.5S)</b>
9.	Умова зняття захисту від перенапруги розряду Under Voltage Protection Release Conditions	<b>≥3V</b>
10.	Захист від надструму розряду Over Current Protection (Discharge)	<b>Рівень-1 Перевантаження по струму становить 180A±10A, час затримки 200 ±100 мс</b> <b>Рівень 2 перевищення струму становить 250A±20A, час затримки 16±8mS</b> <b>Level-1 Over current is 180A±10A, Time delay 200 ±100ms</b> <b>Level 2 Over current is 250A±20A,time delay 16±8mS</b>
11.	Умова зняття захисту від надструму розряду Protection Release Condition (Discharge)	<b>Зняти навантаження</b> <b>Remove Load</b>
12.	Захист від короткого замикання Short Circuit Current Protection	<b>OK</b>
13.	Рівень 1 захисту від перегріву заряду (поверхня елемента) Level-1 Charge Over-temperature Protection (Cell Surface)	<b>65±5°C (NTC)</b>
14.	Рівень 1 захисту від перегріву розряду (поверхня елемента) Level-1 Discharge Over-temperature Protection (Cell Surface)	<b>75±5°C (NTC)</b>
15.	Рівень 2 захисту від перегріву заряду (всередині елемента) Level-2 Charge Over-temperature Protection (Cell inner)	<b>80±5°C (NTC) (Перемикачі температури)</b> <b>(Temperature switches)</b>
16.	Рівень 2 захисту від перегріву розряду (всередині елемента, під MOS) Level-2 Discharge Over-temperature Protection (Cell inner, under MOS)	<b>110±5°C (Перемикачі температури)</b> <b>(Temperature switches)</b>
17.	BMS Споживаний струм BMS Consumption current	робота: <b>≤10mA</b> сон: <b>100uA</b> work: <b>≤10mA</b> sleep: <b>100uA</b>

## 7. Зображення продукту та визначення інтерфейсу



### Product drawing and interface definition:

Елемент / Project	Тип / Type	Зображення / Picture
Дисплей / Display	LCD вимірювач потужності LCD meter	
Інтерфейс зарядки/розрядки Charging/Discharge interface	Отвір під болт M8 M8 bolt hole	

## 8. Умови зберігання / Storage conditions:

Якщо акумуляторну батарею потрібно зберігати протягом тривалого часу, будь ласка, зарядіть її приблизно до 60% потужності, помістіть у сухе та провітрюване місце та заряджайте за допомогою зарядного пристрою протягом 1,5 годин кожні 3 місяці. (Струм заряду: 5A)

When the battery pack to be long-term stored, charge the battery pack to about 60% capacity, store in dry and ventilated place, charge 1.5h for every 3 months. (Charge Current: 5A)

Акумулятор і зарядний пристрій слід зберігати в чистому, сухому та провітрюваному місці, уникати контакту з корозійними речовинами, тримати подалі від вогню та джерел тепла.

The battery pack and charger should be stored in clean, dry and ventilated place, avoid contacting with corrosive materials and be away from fire and heat.

Виробник залишає за собою право змінювати та модифікувати конструкції та специфікації без попереднього повідомлення

Manufacturer reserve the right to alter or amend the design, model and specification without prior notice

## 9. Відповідальність за продукт / Product liability

\* Компанія не несе відповідальності за нещасні випадки, спричинені діями з порушенням положень цієї специфікації;

We assume no responsibility for the accident of not operating in accordance with the specification.

\* Якщо технічні характеристики, сировина, виробничий процес або система контролю виробництва змінюються, змінена інформація буде повідомлена клієнту в письмовій формі разом із даними про якість і надійність.

Specifications, raw materials, production process or production control system changes, the changes will vary depending on the quality and reliability of data written notice to the customer.

## 10. Застереження щодо використання батарей / Battery Handling Precautions

- Не кидайте акумуляторну батарею у воду та не замочуйте її!  
Forbid to immerse battery in water or allow it to get wet!
- Не заряджайте акумуляторну батарею під вогнем або при сильному нагріванні! Не використовуйте та не зберігайте акумулятори поблизу джерел тепла, таких як вогонь або обігрівачі! Якщо акумулятор протікає або виділяє незвичайний запах, негайно приберіть його подалі від відкритого вогню. При першому використанні акумулятора, перед використанням його потрібно повністю зарядити!  
Don't charge, use and store battery near a heat source such as fire and heater! If the battery leaks or releases strange odor, please remove it from place near fire place immediately. Fully charge the battery before first-time using.
- Не міняйте позитивний і негативний полюси! Forbid to reverse the positive and negative pole!
- Не кидайте акумуляторну батарею у вогонь і не нагрівайте її!  
Forbid to throw the battery pack into fire or heat it!
- Не використовуйте дроти чи інші металеві предмети для короткого замикання позитивного та негативного полюсів акумуляторної батареї!  
Forbid to short-circuit battery with wire or other metal objects!
- Не використовуйте цвяхи чи інші гострі предмети, щоб проткнути корпус акумуляторної батареї, не стукайте й не наступайте на акумуляторну батарею!  
Forbid to nail, knock or trample battery!
- Забороняється будь-яким способом розбирати акумуляторну батарею!  
Forbid to disassemble the battery and battery pack in any way!
- Не ставте акумуляторну батарею в мікрохвильову піч або посудину під тиском!  
Forbid to put the battery into microwave oven or pressure vessel!
- Не використовуйте акумуляторну батарею, якщо вона пахне, нагрівається, деформується, змінює колір або має будь-які інші незвичайні явища; якщо акумуляторна батарея використовується або заряджається, негайно вийміть її з електричного приладу або зарядного пристрою та припиніть використовувати!  
If the battery pack gives off odor, gets heat, deformation, discoloration or appears any abnormal phenomenon, stop using it; please remove the battery from electrical appliances and stop using it, when the battery is being used or charged!
- Не використовуйте акумуляторну батарею в дуже гарячому середовищі, наприклад під прямими сонячними променями або в автомобілі в спекотний день. Інакше акумуляторна батарея перегріється, що вплине на продуктивність і скоротить термін служби батареї!

Forbid to use battery pack in a very hot environment, such as under direct sunlight or in car on hot day. Otherwise, the battery pack will overheat, which will affect battery performance and shorten battery life!

- Якщо після витоку батареї електроліт потрапив в очі, не тріть їх, а негайно промийте водою та негайно зверніться до лікаря. Очі можуть бути пошкоджені, якщо вчасно не лікувати!

If the battery leaks and electrolyte leakage enters into the eyes, do not rub, rinse with water immediately and seek immediate medical assistance. If not in time, eyes will be hurt!

- Температура навколишнього середовища впливає на розрядну ємність. Коли температура навколишнього середовища перевищує стандартне середовище ( $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ), розрядна ємність буде зменшена!

Ambient temperature will affect the discharge capacity, if the ambient temperature is beyond the standard environment ( $25\pm 5$ ), $^{\circ}\text{C}$  the discharge capacity will drop!

### **Предмети особливої уваги / Special Considerations:**

- Якщо під час заряджання акумуляторної батареї з'являється незвичний запах або звук, негайно припиніть заряджання.

During charging, if there is odor and unusual noise, immediately stop charging.

- Якщо під час процесу розряджання акумуляторної батареї з'являється незвичний запах або звук, негайно припиніть розряджати.

During discharging, if there is odor, unusual noise, immediately stop charging.

- Якщо трапиться описане вище явище, зверніться до виробника, будь ласка, не розбирайте продукт самостійно. If there are above phenomenon, please contact the manufacturer, do not disassemble by yourself.