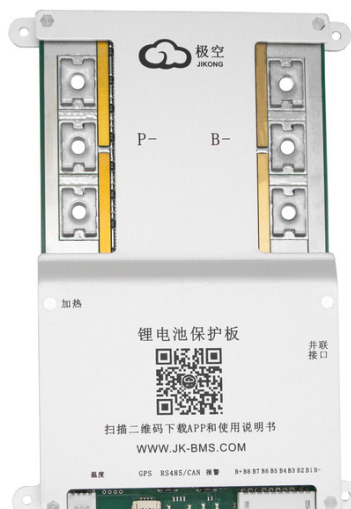


Посібник з експлуатації JK BMS



C N C P R O M



Плата JK BMS (JiKong Battery Management System) – це система керування батареєю (BMS), яка забезпечує:

- захист елементів від перезаряду, перерозряду, перевищення струму та короткого замикання;
- **активне балансування** – перерозподіл енергії між осередками, щоб усі вони працювали з однаковою напругою;
- моніторинг параметрів батареї через додаток або інтерфейси (Bluetooth, UART, RS485, CAN).

•

Основний принцип роботи активного балансування BMS плати полягає в тому, щоб використовувати суперконденсатор як тимчасовий носій енергії, для передачі енергії від комірки з найвищою напругою, в комірку з найнижчою напругою, доти, доки напруги всіх комірок, що входять до збірного акумулятора, будуть рівні. Технологія активного балансування працює постійно незалежно від режиму заряду або розряду акумулятора (BMS з пасивним балансом працюють тільки на останньому етапі заряду).



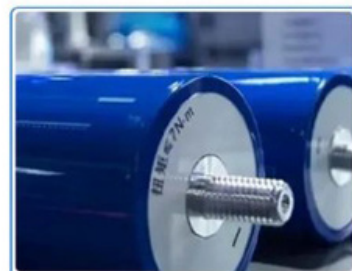
Використовується для такого типу батарей:



LiFePO₄y



Li-ion



LTO

1. Завантаження навчальних відео

Нижче по QR коду можете перейти на сайт виробника та переглянути відео з інструкцією по використанню BMS плати.



2. Завантаження додатка для підключення БМС плати

Нижче по QR коду можете перейти на сайт виробника та завантажити додаток на свій телефон чи комп'ютер для керування платою.



Google Play



Для пристрою
Android

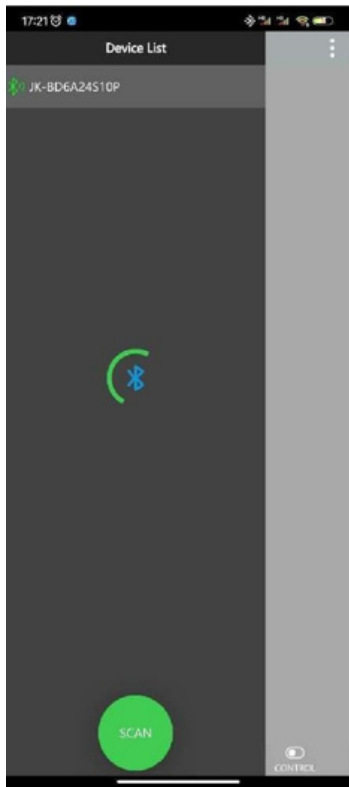


AppStore

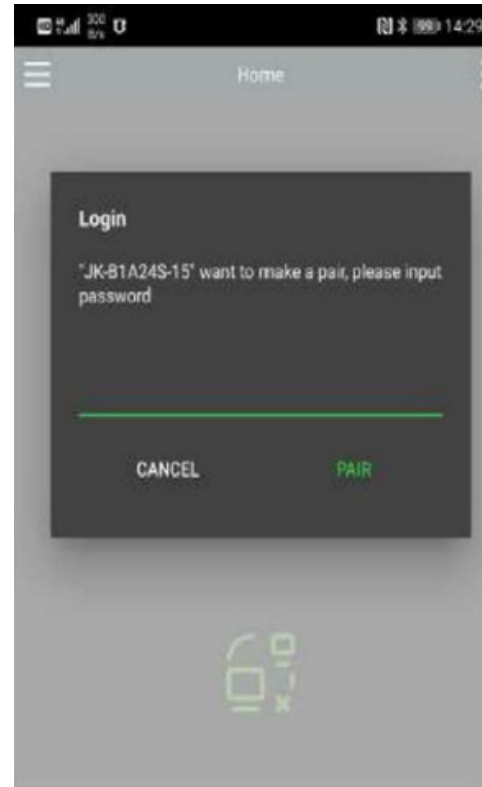
2.1 Підключення до BMS та встановлення пароля.

- Спочатку увімкніть Bluetooth на телефоні, а потім відкрийте застосунок, як показано на малюнку.
- Натисніть значок у верхньому лівому куті, щоб відсканувати пристрій, зачекайте, поки сканування завершиться, а потім натисніть назву пристрою, який потрібно підключити, наприклад, "JKB1A4S1OP".

- Під час першого підключення застосунок запропонує вам ввести пароль, пароль за замовчуванням для пристрою – "1234" (пароль параметра налаштування – "123456").
- Застосунок автоматично збереже пароль після підключення пристрою, тому вам не потрібно вводити пароль для наступного підключення, і пристрій буде підключено автоматично після відкриття застосунку.



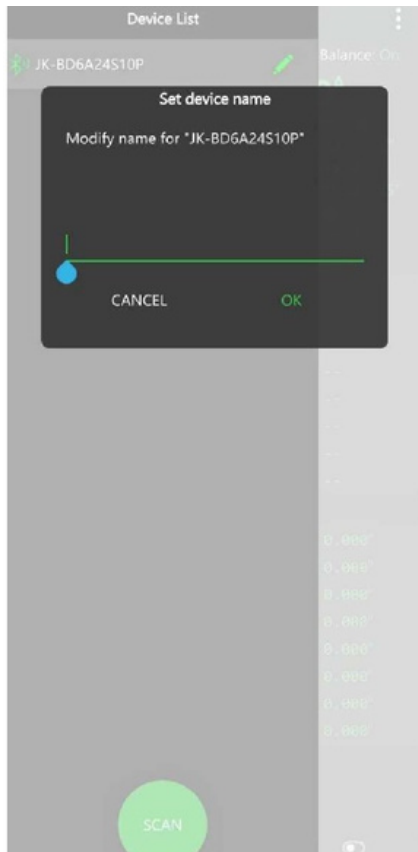
Сканування за
допомогою Bluetooth



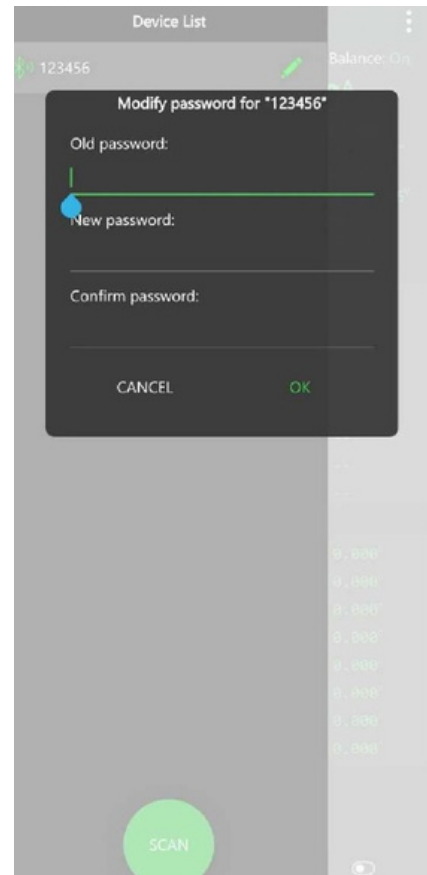
Введіть пароль

2.2 Зміна паролів та назви пристрою.

- Натисніть значок «ручки» праворуч від списку пристроїв, щоб змінити назву пристрою та пароль.
- Зверніть увагу, що назва пристрою підтримує лише англійську мову або цифри.
- Щоб змінити пароль пристрою, спочатку потрібно ввести старий пароль, і лише якщо поточний пароль правильний, тоді можна встановити новий пароль.
- Після подвійного введення нового пароля натисніть «ОК», щоб завершити.

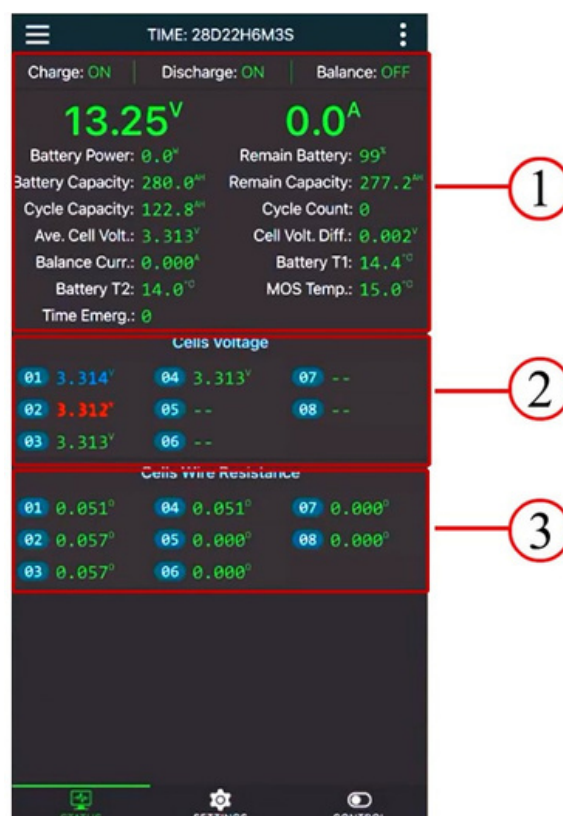


Зміна назви



Зміна паролю

3 Інтерфейс відображення стану в онлайн режимі.



Зона 1 на зображенні – це колонка з повною інформацією про акумулятор. Параметри кожного пункту пояснюються наступним чином:

Час роботи:

- Загальний час роботи від моменту першого ввімкнення BMS до теперішнього часу.

Заряд:

- Це стан заряджання MOS BMS. Коли відображається "Увімк.", це означає, що поточний MOS (що заряджає BMS, увімкнено) і акумулятор дозволено заряджати; коли відображається "Вимк.", це означає, що поточний MOS(що заряджає BMS, вимкнено) і акумулятор не дозволено заряджати.

Розряд:

- Це стан розряджання MOS BMS. Коли відображається "Увімк.", це означає, що MOS(що розряджає BMS) увімкнено, і акумулятор дозволено розряджатися; коли відображається "Вимк.", це означає, що MOS(що розряджає BMS) вимкнено, і акумулятор не дозволено розряджатися.

Баланс:

- Це вказує на стан перемикача балансування BMS. Коли відображається "Увімк.", BMS автоматично балансуватиме акумулятор, коли буде досягнуто умови спрацьовування балансування; коли відображається "Вимк.", це означає, що баланс вимкнено, і BMS не балансуватиме акумулятор.

Напруга:

- Напруга відображає загальну напругу акумулятора в режимі реального часу, а загальна напруга є сумою напруг усіх окремих елементів.

Струм:

- Струм показує загальний струм акумулятора в режимі реального часу. Під час заряджання акумулятора струм є позитивним, а під час розряджання акумулятора — негативним.

Потужність акумулятора:

- Показує потужність виходу або входу акумулятора в режимі реального часу, а її значення — це поточна напруга акумулятора, помножена на струм.

Залишок заряду акумулятора:

- Відсоток залишку ємності акумулятора

Ємність акумулятора:

- Це фактична ємність акумулятора, розрахована BMS. (Це значення оновлюється лише після того, як акумулятор пройде повний цикл розряду та заряду).

Залишок ємності:

- Це відображає поточну залишкову ємність акумулятора. Одиниця вимірювання: Ah

Ємність циклів:

- Ємність циклів вказує на кумулятивну ємність розряду акумулятора, одиниця вимірювання: Ah

Кількість циклів:

- Це показує кількість разів, коли поточний акумулятор був заряджений.

Середня напруга елемента:

- Показує поточну середню напругу одного елемента акумулятора. Одиниця вимірювання: V

Різниця напруги елемента:

- Показує різницю між найвищою напругою елемента та найнижчою напругою елемента всього акумулятора. Одиниця вимірювання: V

Струм балансування:

- Коли BMS вмикає функцію балансування та досягається умова балансування, область відображення струму балансування відображає струм балансування в режимі реального часу, одиниця вимірювання: A.
- Під час балансування область відображення напруги одного елемента в режимі реального часу відображає стан реального часу: синій колір позначає розряджений акумулятор, червоний – заряджений.
- Негативний струм балансування показує, що акумулятор розряджається, у цей час блимає синій колір, а позитивний струм балансування показує, що акумулятор заряджається, у цей час блимає червоний.

Температура MOS:

- Відображає температуру MOS у °C.

Батарея T1:

- «NA» відображається, якщо датчик температури 1 не встановлено. Якщо датчик температури 1 встановлено, він відображається в режимі реального часу в °C.

Батарея T2:

- «NA» відображається, якщо датчик температури 2 не встановлено. Якщо датчик температури 2 встановлено, він відображається в режимі реального часу в °C.

Зона 2 на зображенні показує область напруги елементів. Дані напруги кожного елемента в комплекті відображаються в режимі реального часу, де червоний колір позначає елемент з найнижчою напругою, а синій — елемент з найвищою напругою.

Зона 3 на зображенні застосунку призначена для відображення опорів балансувальних проводів. Опір балансувального проводу — це опір лінії балансування, отриманий під час самотестування BMS. Це значення є лише попереднім розрахунком, метою якого є запобігання неправильному підключенню або поганому контакту. Коли опір балансувального проводу перевищує певне значення, дисплей стає жовтим, і баланс не може бути відкритий.

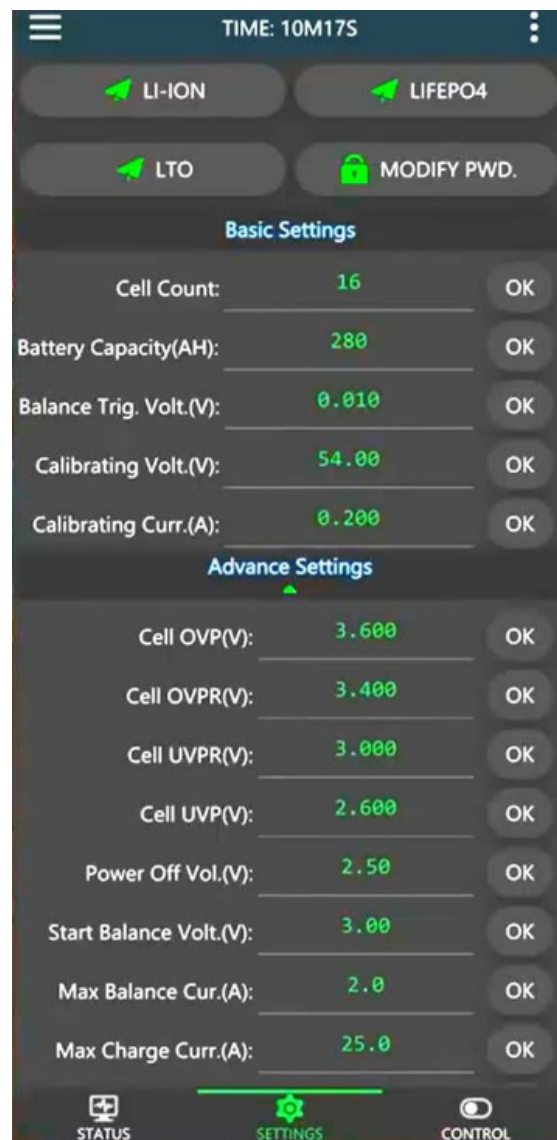
4. Налаштування параметрів.

Якщо вам потрібно змінити робочі параметри BMS, спочатку натисніть кнопку «Авторизувати налаштування» та введіть пароль для налаштування параметрів, щоб підтвердити право на налаштування параметрів.

Заводський пароль за замовчуванням для налаштування параметрів — «123456». Ви можете змінити параметри BMS лише після правильного введення пароля.

Пароль для налаштування параметрів та пароль для підключення Bluetooth пристрою незалежні один від одного.

Параметри BMS можна змінити на сторінці налаштування параметрів, а визначення кожного параметра наведено нижче.



Кнопка Li-ion:

- Натисніть цю кнопку, щоб змінити всі робочі параметри BMS на параметри Li-ion, а значення параметрів Li-ion акумулятора за замовчуванням наведено в Додатку.

Кнопка LiFePO4:

- Натисніть цю кнопку, щоб змінити всі робочі параметри BMS на параметри акумулятора LiFePO4. Значення параметрів акумулятора LiFePO4 за замовчуванням наведено в Додатку.

Кнопка LTO:

- Натисніть цю кнопку, щоб змінити всі робочі параметри BMS на параметри LTO. Значення LTO акумулятора за замовчуванням наведено в Додатку.

Кількість елементів:

- Кількість елементів вказує на кількість елементів у поточному акумуляторному блоці. Будь ласка, встановіть точне значення перед використанням, інакше BMS не працюватиме належним чином.

Ємність акумулятора (Ah):

- Це значення є розрахунковою ємністю акумулятора.

Напруга спрацьовування балансування (V):

- Якщо функція балансування ввімкнена, коли максимальна різниця напруги батареї елементів перевищує це значення, а поточна напруга елемента перевищує початкову напругу балансування, BMS починає балансувати елемент, доки диференціальна напруга не стане нижчою за це значення або напруга елемента не стане нижчою за початкову напругу балансування. Наприклад, якщо встановити різницю напруги спрацьовування балансування на 0,01 V, балансування розпочнеться, коли різниця напруги батареї елементів перевищить 0,01 V, і завершиться, коли вона стане нижчою за 0,01 V.
- Рекомендується встановити диференціал спрацьовування балансування на 0,005 V для елементів ємністю понад 50 Ah та 0,01 V для елементів ємністю менше 50 Ah.

Калібрування напруги (V):

- Функцію калібрування напруги можна використовувати для калібрування точності збору напруги BMS.
- Якщо ви виявите розбіжність між зібраною напругою та фактичною напругою акумулятора, ви можете скористатися функцією калібрування напруги для калібрування BMS.
- Для калібрування введіть поточну виміряну вручну напругу акумулятора, а потім натисніть кнопку «Встановити» поруч із пунктом «Калібрування напруги», щоб завершити калібрування.

Калібрування струму (A):

- Функцію калібрування струму можна використовувати для калібрування точності збору струму BMS.
- Якщо ви виявите розбіжність між загальним струмом, зібраним BMS, і фактичним струмом акумулятора, ви можете скористатися функцією калібрування струму для калібрування BMS.
- Для калібрування введіть поточний вимірний струм акумулятора, а потім натисніть кнопку «Встановити» поруч із «Калібрування струму», щоб завершити калібрування.

Захист елемента від низької напруги:

- UVP(V), UVPR(V) елемента «UVP(V) елемента» – це захист від низької напруги елемента, що стосується напруги відсікання елемента.
- Щоразу, коли напруга будь-якого елемента в акумуляторному блоці нижча за це значення, генерується сигнал тривоги «низька напруга елемента», і BMS одночасно вимикає розрядний MOS, тому акумулятор не може розрядитися, а може лише зарядитися.
- Після генерації сигналу тривоги, лише коли значення напруги всіх елементів перевищує значення «UVP(V) елемента», що означає відновлення захисту від низької напруги елемента, BMS скине сигнал тривоги «низька напруга елемента» та ввімкне розряджений MOS.

Захист елемента від перенапруги:

- OVP(V), елемент OVPR(V) "Cell OVP(V)" – це захист елемента від перенапруги.
- Якщо напруга будь-якого елемента перевищує це значення, буде сформовано сигнал тривоги "Перенапруга акумулятора", і BMS одночасно вимкне зарядний MOS, тому акумулятор не можна буде заряджати, а лише розряджати.
- Після спрацювання сигналу тривоги, лише коли напруга всіх елементів буде нижчою за значення "Cell OVPR(V)", BMS увімкне "Перенапругу акумулятора" та ввімкне зарядний MOS.

Вимкнення напруги (V):

«Вимкнення напруги (V)» вказує мінімальну напругу, за якої працюватиме BMS, і BMS вимкнеться, коли найвища напруга елемента в акумуляторному блоці падає нижче цього значення. Це значення повинно бути нижчим за «захист елемента від низької напруги».

Максимальний струм заряду (A), затримка заряду OCP (S), час заряду OCPR (S):

- Під час заряджання акумуляторної батареї, якщо струм перевищує значення "MAX Charge Curr. (A)", а тривалість перевищує значення "Charge OCP Delay (S)", система управління будівлею (BMS) генерує сигнал тривоги про перевантаження по струму заряду та вимикає MOS-транзистор заряду. Після закінчення часу "Charge OCPR Time (S)" система управління будівлею відключить сигнал тривоги про перевантаження по струму заряду та знову вмикає MOS-транзистор заряду.

Приклад: Встановіть "Max Charge Curr. (A)" на 10A, "Charge OCP Delay (S)" на 10 секунд та "Charge OCPR Time (S)" на 50 секунд. Якщо струм заряду перевищує 10A протягом 10 секунд поспіль під час заряджання, система управління будівлею генерує сигнал тривоги про перевантаження по струму заряду та одночасно вимикає MOS-транзистор заряду. Через 50 секунд після спрацювання тривоги спрацює «тривога перевантаження по струму заряджання», і система BMS знову ввімкне зарядний MOS.

Максимальний струм розряду (A), затримка розряду OCP (S), час розряду OCPR (S):

- Під час розряду акумуляторної батареї, струм перевищує "Максимальний струм розряду (A)", а тривалість перевищує час "Затримки розряду OCP (S)", BMS генерує "сигнал тривоги про перевантаження по струму розряду" та одночасно вимикає MOS розряду. Після закінчення часу "Часу розряду OCPR (S)", BMS скине "Сигнал тривоги про перевантаження по струму розряду" та знову ввімкне MOS розряду.

Приклад: Встановіть "Максимальний струм розряду (A)" на 100A, "Затримку розряду OCP (S)" на 10 секунд та "Час розряду OCPR (S)" на 50 секунд. Якщо струм розряду перевищує 100A протягом 10 секунд, BMS генерує "сигнал тривоги про перевантаження по струму розряду" та вимкне MOS розряду. Через 50 секунд після спрацювання сигналу тривоги «сигнал тривоги перевантаження по струму розряду» буде вимкнено, і система BMS знову ввімкне розрядний MOS.

Затримка SCP Delay (мил.с.), час SCPR (сек.)

- Коли спрацюває захист від короткого замикання, захист від короткого замикання вимикається після часу, встановленого параметром «SCPR Час (сек.)».

- **SCP Delay (us)** – це затримка перед спрацюванням захисту від короткого замикання. Значення в мікросекундах. Тобто короткі імпульсні стрибки струму, що тривають менше цього часу, не викликають спрацювання захисту.
- **SCPR Time (s)** – час утримання захисту. Після того, як стався короткий замикання і захист спрацював, він залишається активним рівно цей проміжок часу, а потім автоматично знімається (пристрій повертається в робочий стан).

Простими словами:

- **SCP Delay** – "через скільки мікросекунд спрацює захист".
- **SCPR Time** – "скільки секунд пристрій буде залишатися в захисті, перш ніж відновить роботу".

Початковий баланс об'єму (V)

- Початковий баланс об'єму (V) використовується для керування фазою напруги балансування. Балансування буде запущено лише тоді, коли напруга на комірці перевищує це значення, а максимальна різниця напруги між комірками перевищує різницю напруги спрацьовування балансування.

Макс. струм балансування (A)

- Струм балансування вказує на безперервний струм розряду високовольтного елемента та заряджання низьковольтного елемента під час передачі енергії. Макс. струм балансування (A) вказує на максимальний струм у процесі передачі енергії, і максимальний струм балансування не повинен перевищувати $0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Наприклад: Струм балансування для акумулятора 20Ah не повинен перевищувати $20 \cdot 0,1 = 2\text{A}$.

Заряджання OTP(°C), Заряджання OTPR(°C)

- Коли температура акумулятора перевищує значення "Заряджання OTP(°C)" під час заряджання, BMS генерує сигнал тривоги "Захист від перегріву заряджання" та вимикає зарядний MOS.
- Коли температура падає нижче "Заряджання OTPR(°C)", BMS вимикає сигнал тривоги "Захист від перегріву заряджання" та знову вмикає зарядний MOS.

Заряд UTP(°C), Заряд UTPR(°C)

- Коли температура акумулятора під час заряджання нижча за значення "Заряд UTP(°C)", BMS генерує сигнал тривоги "захист від низької температури заряджання" та вимикає зарядний MOS.

- Коли температура вища за "UTPR(°C)", BMS викличе сигнал тривоги "захист від низької температури заряджання" та вмикає зарядний MOS.

MOS OTP(°C), MOS OTPR(°C)

- Коли температура MOS перевищує значення "MOS OTP(°C)", BMS генерує сигнал тривоги "MOS перевищення температури" та вимикає заряджання та розряджання MOS, тому акумулятор не можна заряджати або розряджати.
- Після того, як температура MOS стане нижчою за значення "MOS OTPR(°C)", BMS викличе сигнал тривоги "MOS перевищення температури" та одночасно ввімкне заряджання та розряджання MOS (значення захисту від перегріву MOS становить 75 °C , а значення відновлення після перегріву MOS становить 65 °C , ці два значення є заводськими значеннями за замовчуванням і не можуть бути змінені).



Увага!

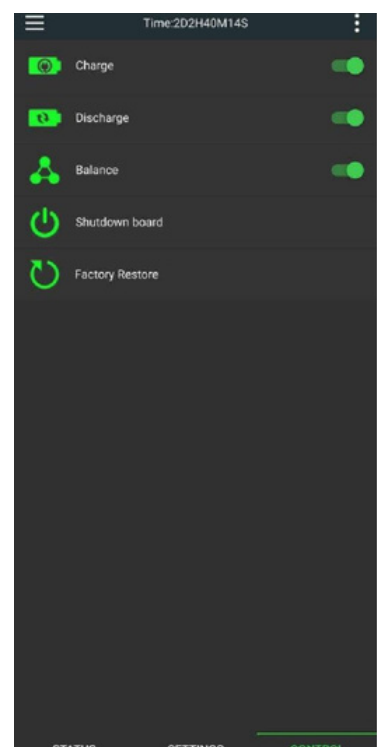
- Перед зміною будь-яких параметрів обов'язково зверніться до інструкції. Неправильні налаштування можуть спричинити некоректну роботу BMS або навіть вивести її з ладу.
- Після внесення змін обов'язково натисніть кнопку «Set», щоб підтвердити надсилання параметра. Успішне прийняття налаштувань плата підтвердить характерним звуком цокання.

5. Сторінка керування BMS.

Сторінка керування BMS показана на зображенні .

Керування BMS дозволяє вмикати та вимикати заводські налаштування для функції:

- заряджання
- розряджання
- балансування BMS.



6. Підготовка до монтажу

Перед установкою:

- Перевірте відповідність BMS кількості осередків (наприклад, 4S, 8S, 16S, 24S).
- Переконайтеся, що максимальний струм BMS відповідає вашому навантаженню.
- Зарядіть усі елементи батареї до приблизно однакової напруги (балансування не виправить великої різниці).
- Використовуйте якісні дроти та надійні контакти.

Підключення:

Проводьте підключення у правильному порядку, інакше можна пошкодити плату.

1. Головний «B-» Підключається до мінусової клеми крайньої комірки. До цієї ж клеми підключається чорний провід балансувального шлейфу.
2. Силовий «-» (P-) – вихід на навантаження/зарядний пристрій. Підключається до навантаження і зарядного пристрою. Являється зовнішньою мінусовою клемою акумуляторної збірки
3. Балансувальний роз'єм:
4. Перший провід (чорний) → до мінуса першого осередку (B-).
5. Наступні дроти → до послідовних точок між елементами (B1, B2, B3...).
6. Останній → до плюса останнього осередку (B+).

Підключення балансувального шлейфу

Балансувальний шлейф завжди має один чорний провід, який підключається до мінусової клеми крайньої «мінусової» комірки. Далі по черзі кожен червоний провід (починаючи з боку чорного дроту, на малюнку з права на ліво) підключається до перемичок послідовно з'єднаних комірок. Підключення триває до плюсової клеми крайнього осередку (на малюнку це крайня ліва комірка).

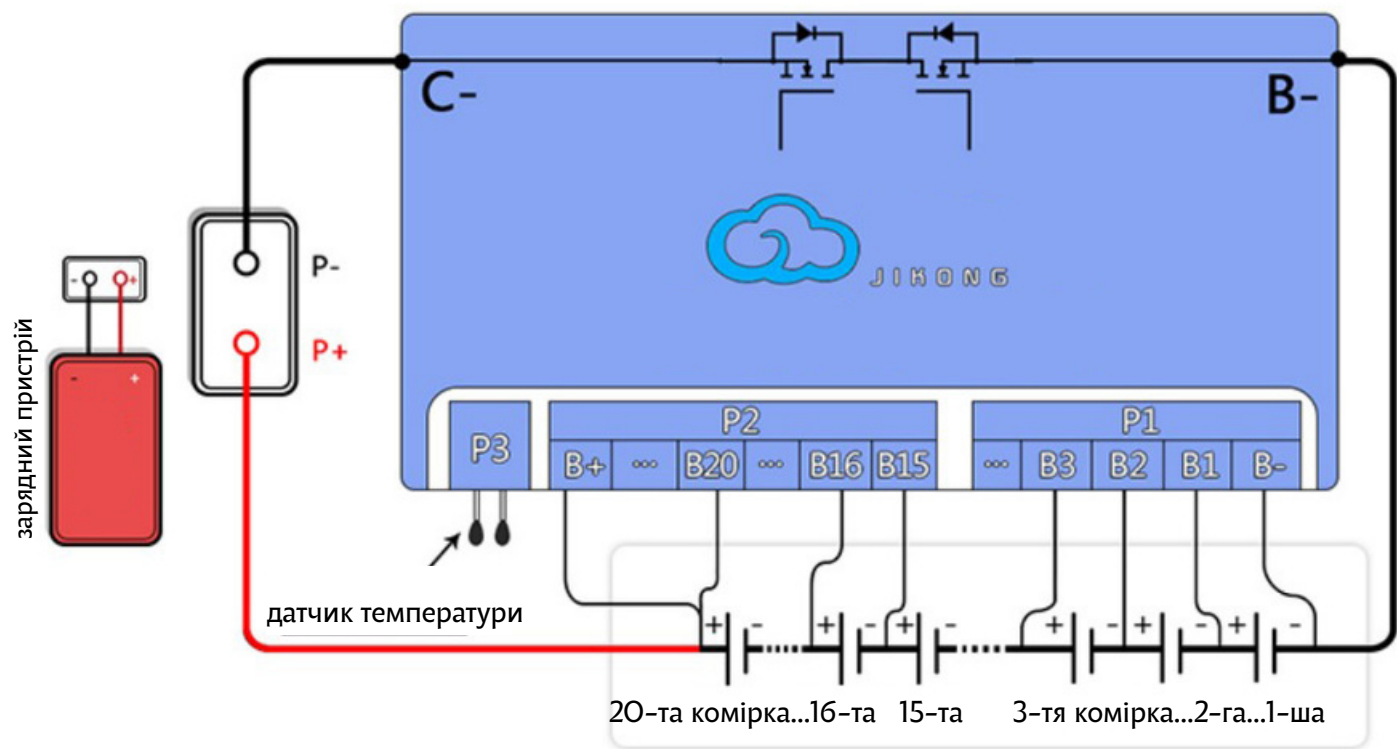
Зверніть увагу, до плюсової клеми крайньої «плюсової» комірки підключається також останній, крайній червоний провід балансувального шлейфу. Цим дротом здійснюється живлення BMS Jikong плати. Для довідки живлення BMS Jikong здійснюється по крайніх проводах балансувального шлейфу, які повинні бути підключені до клем крайніх комірок акумуляторної збірки (як показано на малюнку).

Кількість проводів шлейфу, що використовуються, завжди буде на 2 більше ніж кількість комірок узбірці. Наприклад, якщо збірка складається з 4-х комірок то буде задіяно 6 проводів шлейфу. Якщо збірка з 8-х комірок то буде задіяно 10 проводів шлейфу.

Додаткові інтерфейси (Bluetooth, UART, CAN) – підключаються за потреби.

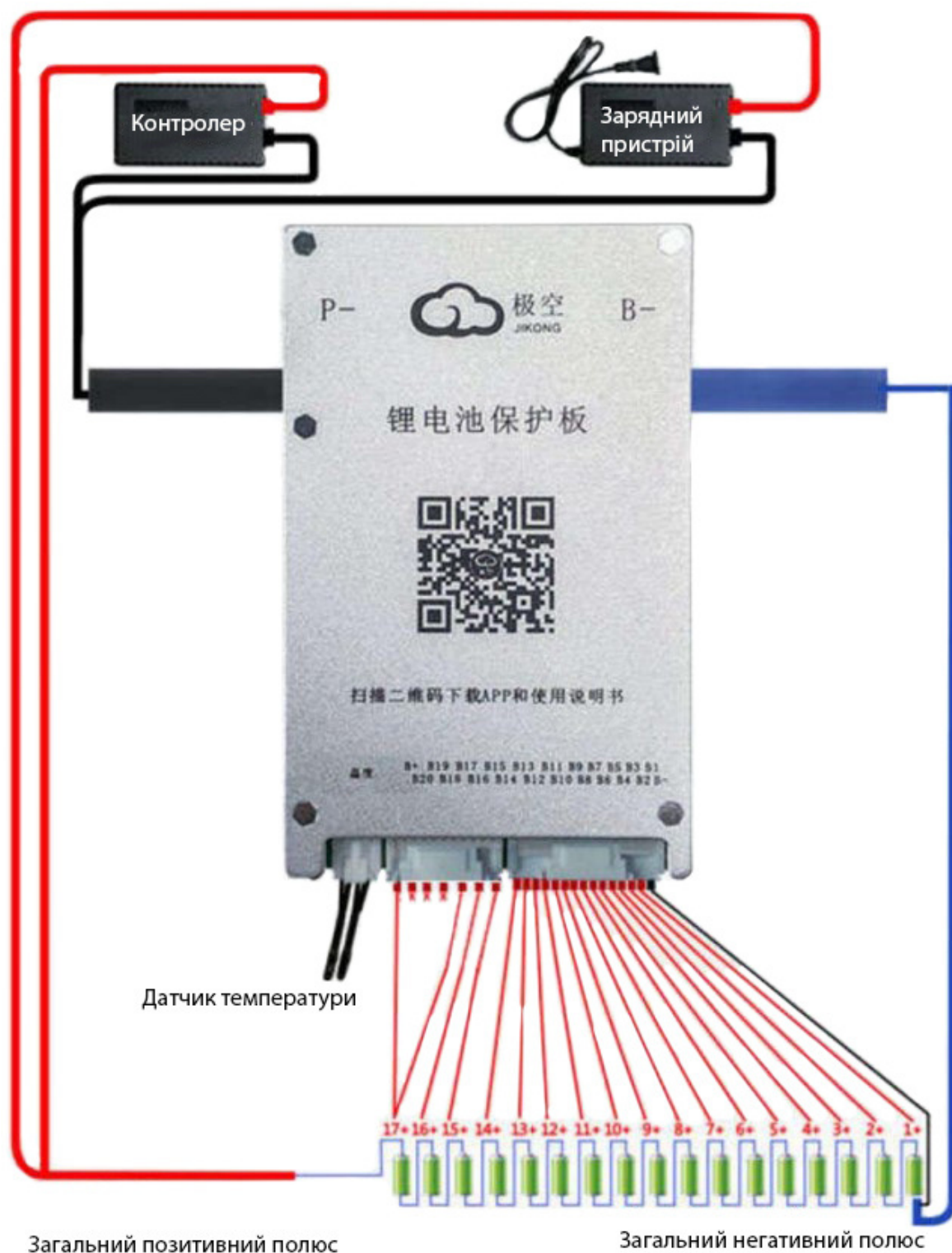
Принцип підключення аналогічний для різної кількості комірок.

Приклад підключення плати з 20 комірками



Підключіть зарядний пристрій, для активації. Перед активацією переконайтеся, щонапруга зарядного пристрою щонайменше на 4 V вища, ніж напруга акумуляторної батареї.

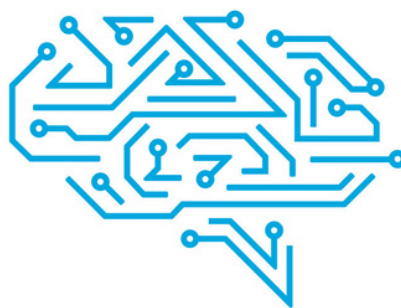
Приклад підключення BMS плати





7. Заходи безпеки та запобіжні заходи.

- Сама система BMS не знаходиться під високою напругою, тому не спричинить ураження електричним струмом.
- Перед використанням уважно прочитайте інструкцію з експлуатації. Відповідно до правильної схеми підключення різних ліній, підключіть балансувальні дроти один за одним від негативного полюса до позитивного.
- Перевірте з'єднання ще раз за допомогою мультиметра, перш ніж підключати балансувальні дроти до BMS.
- Не допускайте самостійної модифікації силових проводів BMS, це призведе до нерівномірного перевантаження по струму BMS та її спалювання.



C N C P R O M