

Project Name	Document No.	
UOOK BMS		
	Issue Date	Revision
	2025/12/9	V1.1

UOOK BMS CONTROL MODULE SPECIFICATION (UOOK BMS 控制器規格書)

Approved by	Checked By	Prepared by Alan Hsu
Department R&D Division	UK OO	

Revision Information

Revision #	Description	Date	Author
V0.1	First edition.	2022/10/7	Alan Hsu
V0.2	新增說明及修正錯誤	2022/10/8	Alan Hsu
V0.3	新增說明及修正錯誤	2022/12/13	Alan Hsu
V0.4	新增圖片	2022/12/13	Alan Hsu
V0.5	新增說明及修正錯誤	2023/1/10	Alan Hsu
V0.6	新增操作說明	2023/3/24	Alan Hsu
V0.7	新增	2023/05/17	Alan Hsu
V0.8	新增說明	2024/3/8	Alan Hsu
V1.0	正式版	2025/11/30	Alan Hsu
V1.1	1. 增加電池使用說明內容 2. 取消電池組串聯功能/串聯平衡/併聯平衡/25W 放電功能 3. 取消 WIFI 功能/IOT 功能 4. 修改功能說明	2025/12/9	Alan Hsu

英文縮寫

BMS (Battery Management System)

MCU (Micro Control Unit)

WIFI (Wireless Fidelity)

IOT (Internet Of Things)

SUV (Safety Under-Voltage)

CUV (Cell Under-Voltage)

SOV (Safety Over-Voltage)

COV (Cell Over-Voltage)

OTC (Over Temperature in Charge)

OTD (Over Temperature in Discharge)

OTF (Over Temperature in FET)

OTINT (Over Temperature in Internal)

OCC (Over Current in Charge)

OCD1 (Over Current-1 in Discharge)

OCD2 (Over Current-2 in Discharge)

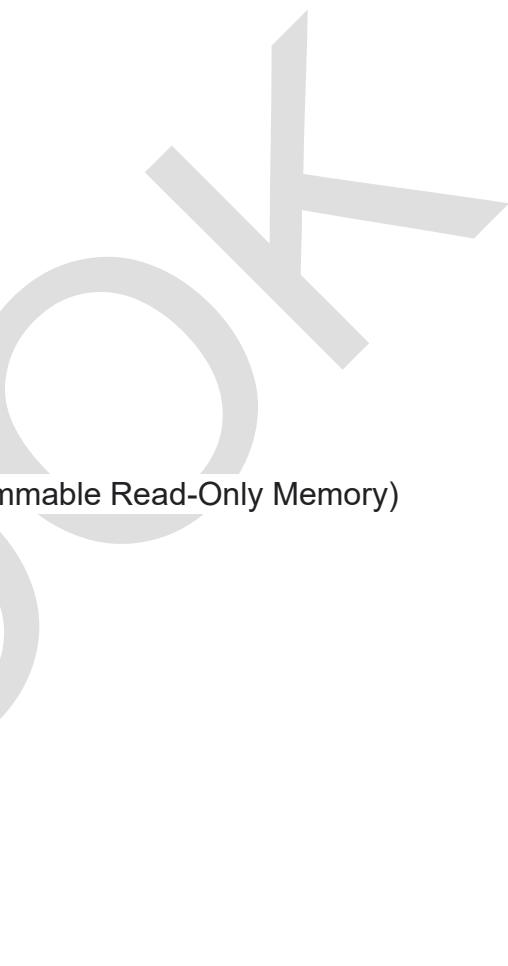
SCD (Short Circuit in Discharge)

EEPROM (Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory)

SOC (State-Of-Charge)

AWS (Amazon Web Services)

OLED (Organic Light-Emitting Diode)



1. 前言

此 BMS 控制器為單一模組，使用於電池管理，提供充放電保護，電池資訊及參數設定。此模組設計目標為提供系統整合廠商開發自有電池產品或使用於一般自用 DIY 電池，滿足不同電芯數及支持二種常用電芯種類，能自動判定電芯數量及種類，並提供完整的電池保護。本規格書提供電池完整的機構參考設計，加速廠商開發自有產品。

2. 規格

- 主要控制芯片
 - BMS : TI® BQ76952
 - MCU : ST® STM32L412
 - WIFI/IOT : Espressif Systems® ESP32
- 電芯
 - 連接最小電芯數：4
 - 連接最大電芯數：16
 - 電芯種類：三元鋰電/磷酸鋰鐵
- 充電/放電
 - 連續 120A，放電最大 200A/10 秒
 - 最大短路電流 3000A/15us，630A/320ms
 - 預放電(2 秒緩啟動)，PTC/10-ohm/10A/0.4s 並聯 25-ohm/35W
- 保護
 - SUV/CUV/SOV/COV，電芯電壓保護
 - OTC/OTD/OTF/OTINT，溫度保護
 - OCC/OCD1/OCD2/SCD，過電流保護
 - 低電壓自動進入休眠模式，電流<5uA
- 電池平衡
 - 獨立放電 6.2-ohm, 約 0.52A(Lifepo)/0.65A(Li-ion)
 - 最大同時平衡電芯數：8
 - 電池組(所有電芯同時)放電：25W
- 設定
 - 支持自動設定模式，自動偵測連接電芯數及種類
 - 設定結果加入檢查碼後儲存於 EEPROM，每次載入即檢查
 - 支持 WI-FI 連接至 AWS，提供 IOT(使用 MQTT 協議)雲端資訊及操作
 - 支持手機藍芽連線設定
- 連接
 - 二進二出電池輸出入鎖點(建議使用安德林 120A 標準接頭連接)
 - MODBUS(RS485) UP/DOWN 電池通訊介面連接埠(4 接點)
 - 電芯電壓監視/平衡連接口(17 線)
 - 電芯溫度感測器連接口(5 組/10 線)

- 系統溫度感測器連接口(2 線)
- 散熱片溫度感測器連接口(2 線)
- 風扇連接埠(2 線)
- 電池組平衡放電器連接埠(2 線)
- 功能按壓開關(含燈)連接埠(2 線+2 線)
- OLED 顯示模組控制介面插座(4 線)
- 無線藍芽 4.0 BLE
- WI-FI 2.4G 802.11a/b/g

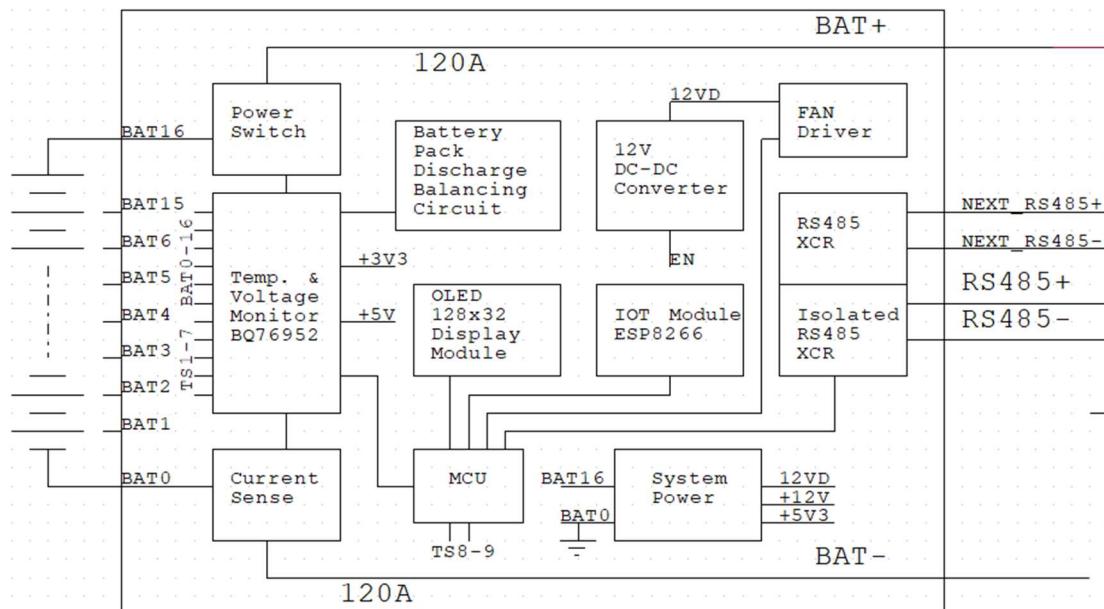
➤ 硬體

- 最大電芯電壓：4.5V
- 最大電芯串聯後電壓：71.1V(16 cells)
- 最大電池輸入電壓：71.1V
- 充放電迴路阻抗：0.65mΩ
- 溫度量測範圍：-25°C ~ +120°C
- 開機(無負載)：1.3W
- 待機(不供電無顯示)：3.5mA
- 關機(運輸模式)： $< 2\mu A$

➤ 顯示

- 支持 OLED 128x64 模組
- 電池即時訊息(電量/電壓/電流/溫度)顯示
- 電池保護訊息(低壓/過電流/過熱)顯示
- 電芯資訊(電壓/內阻/溫度)顯示
- SOH/CYCLE/估計容量

3. 系統方塊圖



4. 功能說明

➤ 充電

BMS 控制器在電池充電電壓大於最小充電電壓時才會讓開始讓充電器對電芯充電，直到電池達到充電停止 SOC 設定時停止充電，待放電電量大於恢復 SOC 設定時才會重啟電池充電。

當電池 SOC 到達 100% 時並不會停止充電，電池停止充電條件為平均電芯電壓超過電芯滿電電壓且時間持續 30 秒以上；當電池已達滿電條件時，電量會立即修正為 100%。

➤ 放電

當電池電量小於放電截止 SOC 設定時會立即停止放電，待電池充電電量大於恢復 SOC 設定時才會重啟放電。

平均電芯電壓低於電芯空電電壓且時間持續 30 秒以上時，電量會立即修正為 0%。

➤ 電量(SOC)計算

當電池於重置模式(請見安裝與使用說明)啟動時會採用電壓估計方式決定電池電量。

當電池在正常使用時採用庫倫累計方式計算電量，並同時使用電壓估計電量來補償累計電量。當電池處於休眠後啟動，電壓估計出的電量小於休眠前電量時，會以新估計電量做為當前電池電量。

當電池閒置或放電時，電量更新只會減少，不會增加，當電池充電時，電量更新只會增加，不會減少。電量會以電池充放電循環次數及充放電效率來修正電量。

當電芯電量小於電壓估計電量 0% 時對電池充電，電量維持 0%，當電芯電量大於電壓估計電量 100% 時將電池放電，電量維持 100%。

➤ 電芯串聯平衡

BMS 控制器支持被動平衡，當電芯電壓差達到需平衡條件時，會對電壓高的電芯放電，平衡啟始條件包含電量、電壓、充放電電流，靜置時會以電壓估計電量後做為平衡條件，充放電時會以電壓差做為平衡條件。

➤ 電池組(BMS)並聯

BMS 電池並聯需注意電池組電量差異不能超過 30%，建議電池電量在大於 70% 以上時接上併聯。並聯電池組，電池組會依電池總內阻比例分配輸出電流，自動達到電量平衡，無需進行任何充放電控制。

➤ 自動設定

當完成 BMS 控制版與電池的接線後，可使用自動設定功能來完成電池組態設定，自動設定方式可使用 PWR 按鈕或使用手機藍芽 APP，操作方式請見操作說明。

➤ 電芯內部阻抗偵測

BMS 控制器提供動態內阻偵測，BMS 控制器會在電池電流變化時由對應電壓變化來計算電芯與電芯之間的連接阻抗，這個阻抗值扣除電芯連接片的電阻值即為電芯內阻值。

※當最大內阻異常變大時，也有可能是電芯連接點接觸不良。

內阻為動態偵測，需有足夠大的充放電電流變化才能計算電芯內阻，顯示內阻為漸近式平均值(每次測量值修正 10%)，初始值為電芯規格裡設定的內阻值。

➤ 風扇

BMS 控制器支持 1 路 12VDC/0.5A 風扇驅動，當溫度任何一個過熱條件達到時會啟動風扇，直到溫度全部回到正常條件。

判斷項目	過熱條件(任一達到)	正常條件(全部達到)
系統溫度	> 35°C	< 30°C
MOSFET 元件溫度	> 45°C	< 35°C
電芯溫度	> 35°C	< 30°C
電芯平衡/散熱片	電池組平衡或 > 45°C	< 35°C

➤ 顯示訊息

啟動 BMS 控制器後即能在 OLED 顯示屏上看到電池當前電壓、電流/功率、電量、溫度；當電池處於保護狀態時，顯示屏上會持續顯示狀態內容；當有事件(連接，充放電)發生時，會顯示事件訊息 3 秒後再回到一般顯示。



依次由左到右，上到下，顯示訊息為

電量%，電量 Wh，

輸出電壓，充電開關狀態，放電開關狀態，

放電(-)或充電(+)，電流，系統狀態(正常時顯示溫度值)

➤ 藍芽連線

支持 BT 4.0，BLE 協定，可使用手機 APP 與 BMS 連線，控制或顯示電池資訊。

➤ MODBUS 連線

使用標準 RS485 介面連接至 BMS 控制器的 UP-LINK 端，即可使用 MODBUS 傳輸協定方式取得電池資訊，電池資訊列表請參照 UOOK BMS BLE-COM(MODBUS-RTU) APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION 文件說明。

5. 安裝及使用

請依下列項目依序安裝

安裝前請先將電芯 BAT0-8 接到排線上，將電芯 BAT9-16 接到排線上，將電芯溫度感測器接到排線上，將系統溫度感測器接到排線上

步驟-1: 連接 PWR 按鈕(含燈)排線，連接 OLED 顯示屏排線(選配)

步驟-2: 需要時連接 UP/DOWN 通訊排線

步驟-3: 需要時連接電池組放電/加熱排線(選配)及系統風扇排線

步驟-4: 連接電池組負極，連接電池組正極

步驟-5: 連接電芯負極，連接電芯正極

步驟-6: 連接電芯監視 BAT0-8 排線

步驟-7: 連接電芯監視 BAT9-16 排線

步驟-8: 連接電芯溫度感測器排線，連接系統溫度感測器排線

如要拆下 BMS 控制板，請依下列項目依序移除

步驟-1: 移除電芯監視 BAT9-16 排線

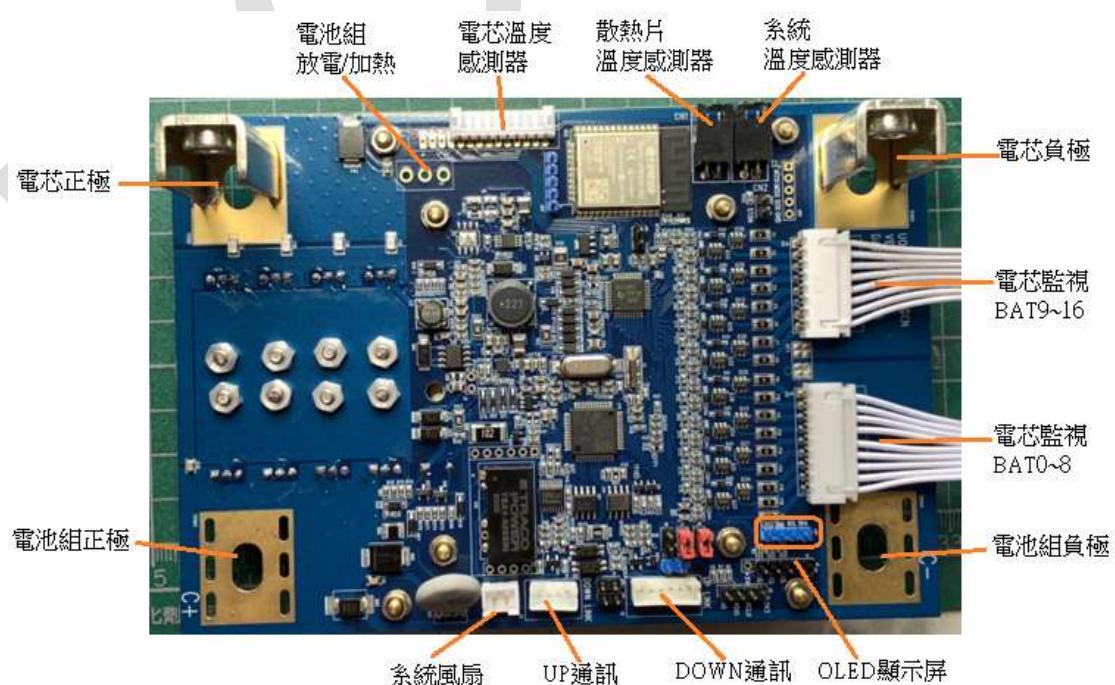
步驟-2: 移除電芯監視 BAT0-8 排線

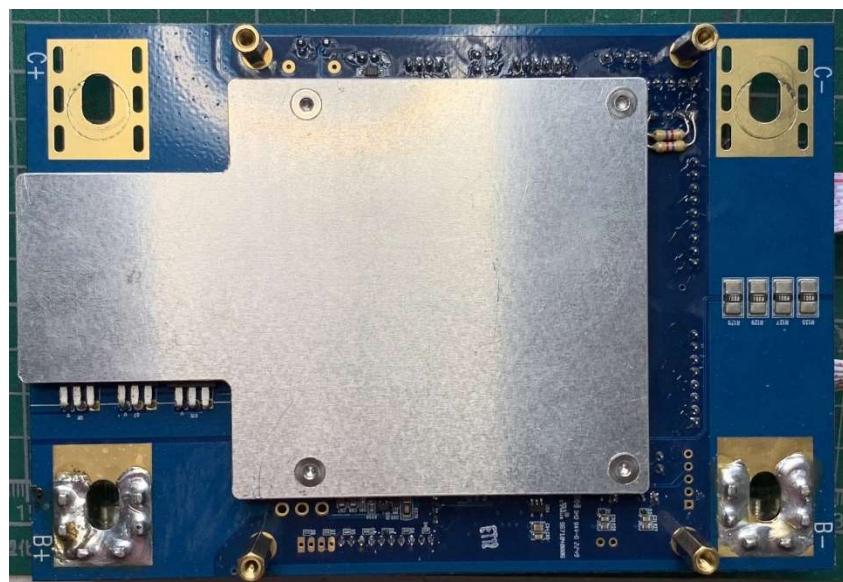
步驟-3: 移除電芯溫度感測器排線，移除系統溫度感測器排線

步驟-4: 斷開電芯正極，斷開電芯負極

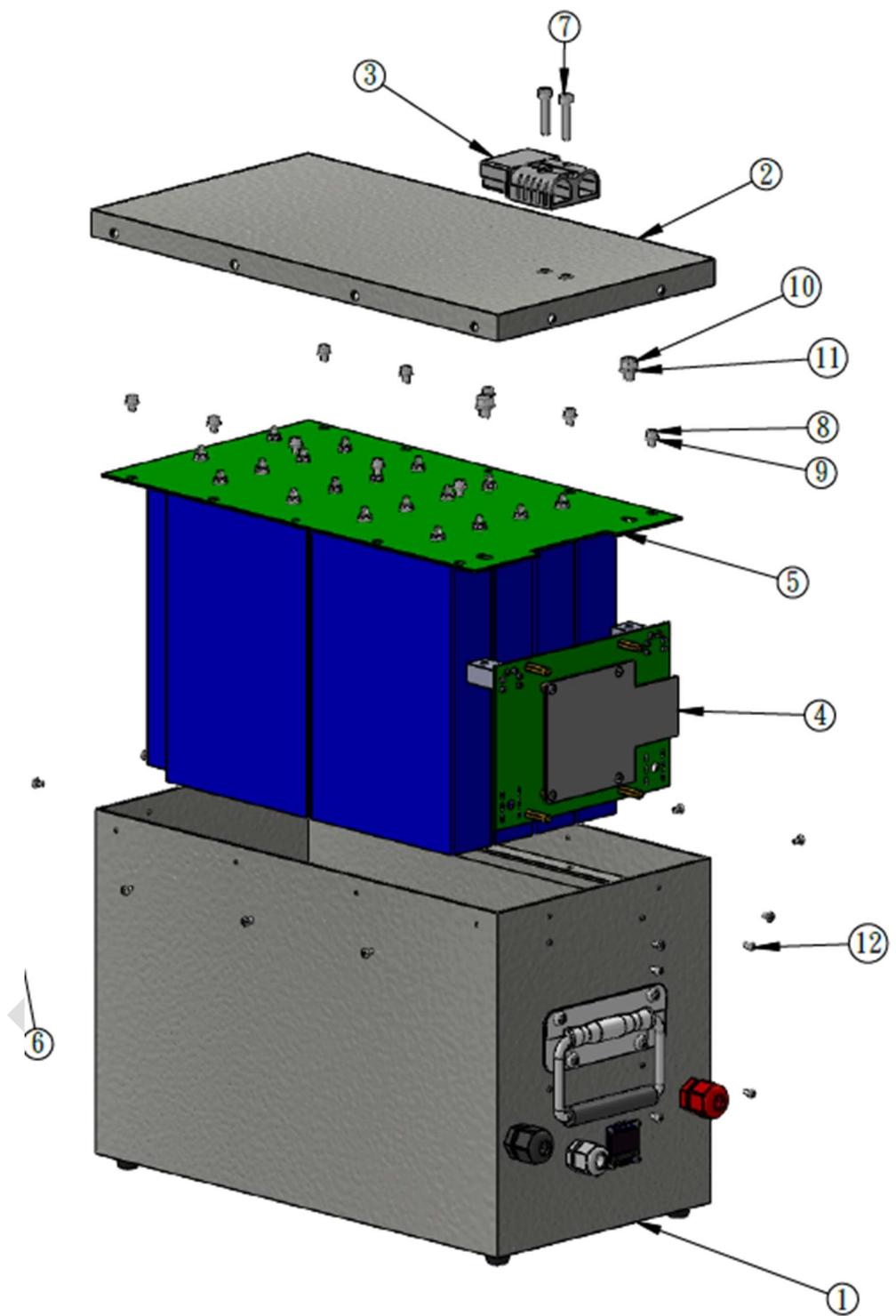
步驟-5: 移除其它連接排線

➤ 連接埠





➤ 組裝(設計參考)



6. 操作說明

➤ 啟動

- (1) 裝機後第一次啟動需於電池組正負極輸入一個 3V 以上的電壓，因 BMS 控制器內無正確的電池組態，所以 BMS 會重複重置，請按壓 PWR 按鈕直到 BMS 再次重置，BMS 即會自動完成電池組態設定，如無法完成組態設定，請檢查接線。
- (2) 強制關機(運輸模式)後再啟動只需於電池組正負極輸入一個 3V 以上的電壓即可啟動電池。正常使用情況下，電池長時間放電至最低電芯電壓時，BMS 控制器會自動關機進入運輸模式，對電池充電即是啟動電池。

➤ 解鎖/上鎖

- (1) 使用 PWR 按鈕關閉電池或進入待機模式必需先進入解鎖狀態，連續按住 PWR 按鈕 3 秒後立即放開即進入解鎖狀態，電池會持續發出聲響(每秒 2 短聲)。
- (2) 解鎖後短按壓 PWR 按鈕即上鎖。
- (3) 電池進入充電狀態時自動上鎖。
- (4) 無操作時間超過顯示休眠時間(預設 30 秒)時，自動上鎖。

※充電中無法解鎖

➤ 關機(運輸模式)

連續按住 PWR 按鈕 10 秒後即可讓電池進入運輸模式。(最後 5 秒時會顯示倒數計時)
關機時若電池組正負極仍然有大於 3V 的電壓，BMS 控制器將先進入待機模式，待電壓降低後進入運輸模式。

※充電中無法關機，如操作關機，電池會持續發出聲響(每 0.5 秒 1 短聲)

➤ 待機/開機

在顯示系統主頁時連續按住 PWR 按鈕 3 秒後立即放開即可讓電池進入待機模式，於待機中按壓 PWR 按鈕即可開機。

※充電中無法進入待機模式。

➤ 顯示切換

- (1) 開機顯示中短按壓 PWR 按鈕即可切換系統主頁→SOH 資訊頁→系統資訊頁→(循環)。
- (2) 連續按住 PWR 按鈕 1.5 秒後立即放開可切換至電池電壓資訊頁，再短按壓 PWR 按鈕可切換至電池溫度資訊頁→電芯即時內阻資訊頁→(回系統主頁)。

➤ 系統主頁顯示



- (1) 電量 0~100%
- (2) 電壓 0.0V ~ 99.9V

(3) 電量 0.0~9999.0Wh

(4) 連線訊息，CHG、DSG、UP、DN、反白或不顯示

CHG(反白)：電池可充電

DSG(反白)：電池可放電

UP(反白)：UP 連線中

DN(反白)：DOWN 連線中

(5) 充放電電流

放電：-0.00~-999.9A

充電：+0.00~+999.9A

(6) 系統狀態

正常：顯示系統溫度 0.0~99.9°C

SCD：短路保護觸發

OCD：過放電流保護觸發

OTF：放電元件過熱保護觸發

OTS：系統過熱保護觸發

OTD：電芯放電過熱保護觸發

UTD：電芯放電過冷保護觸發

OCC：過充電流保護觸發

OTC：電芯充電過熱保護觸發

UTC：電芯充電過熱保護觸發

OTIT：BMS IC 過熱保護觸發

UTIT：BMS IC 低溫保護觸發

COV：電芯電壓過高保護觸發

CUV：電芯電壓過低保護觸發

BALC：電芯平衡中

PFLT：電芯嚴重錯誤

SERR：系統錯誤保護觸發

COT：連續充電時間過長

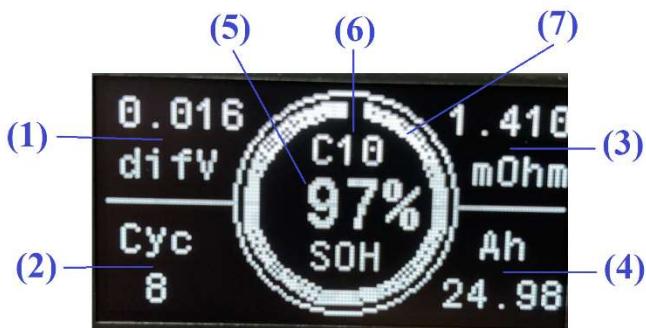
OFF：系統強制關閉

FULL：電池滿電

EPTY：電池空電

XDSG：電池不放電(無保護觸發)

➤ SOH 資訊顯示



- (1) 電芯最大電壓差
- (2) 電池充放電使用循環次數
- (3) 電芯最大內阻
- (4) 電芯估計電容量
- (5) SOH 估計健康度%
- (6) 最大電芯位置
- (7) SOH 圓圖%

➤ 系統資訊顯示

電池總電壓/充放電電流/SOC 電量/電池總 Wh/RS485 連線狀態/充放電開關狀態/藍芽連線狀態

電芯最大最小電壓差/電芯內阻/使用循環次數/SOH 電池健康度

電池序號/電池串聯數/OCP 保護條件/SCP 保護條件

電芯電壓/電芯溫度/BMS IC 溫度/散熱片溫度/MOSFET 溫度

➤ 電池組併聯

併聯後需接上通訊連接線，RS485 串聯總數最大 4 (BMS 電池組)

➤ 充電

建議二階段充電方式，充電電壓設定為

三元鋰電：

充電電壓 = $4.20 \times$ 電芯數，以 8 cells 為例，充電電壓為 33.6V。

磷酸鋰鐵：

充電電壓 = $3.65 \times$ 電芯數，以 8 cells 為例，充電電壓為 29.2V。

第一階段， $0.2C \sim 1C$ 定電流充電，以 50AH 電芯為例電流為 $10A \sim 50A$ ，當電壓到達充電電壓且充電電流小於定電流，持續時間超過 30 秒，進入第二階段充電。

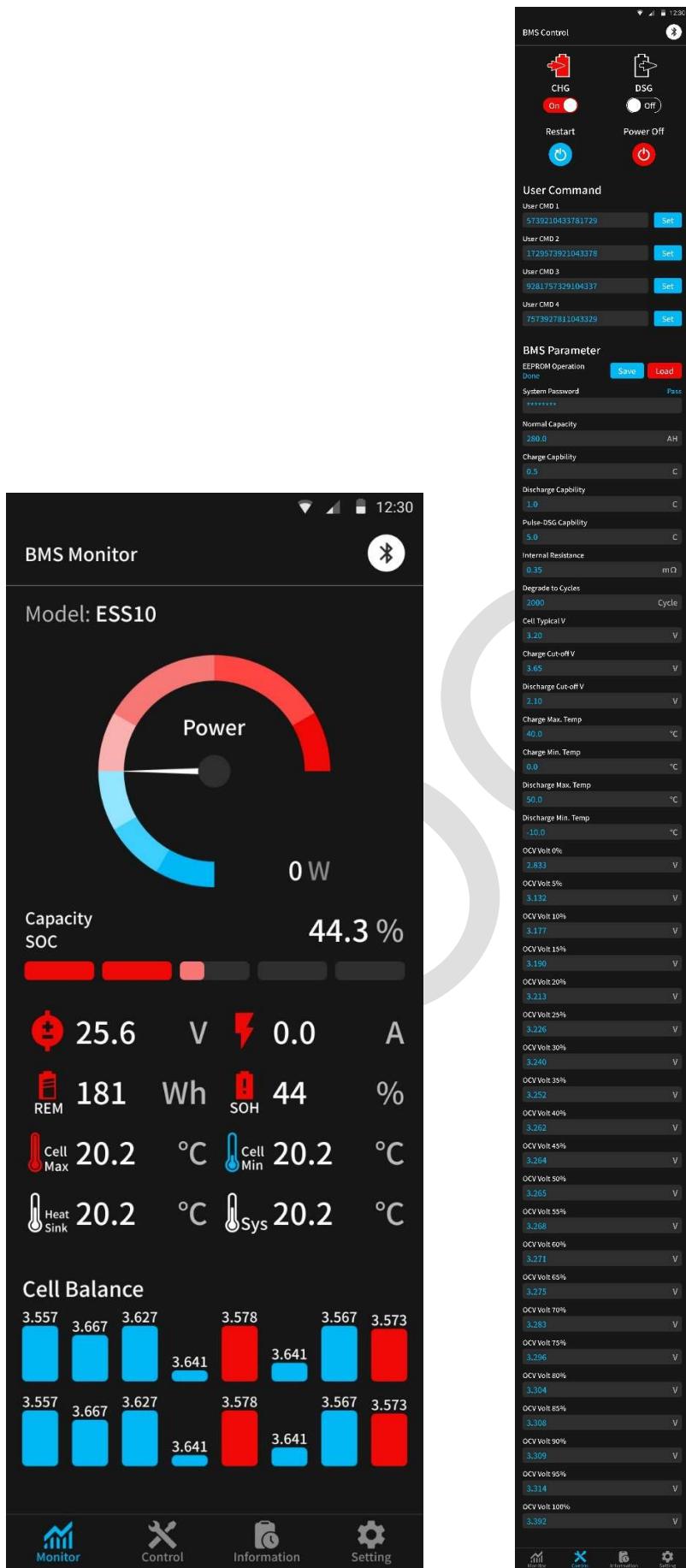
第二階段，最大 $0.5A \sim 1A$ 定電流充電，當電池充滿電時會自動停止充電。

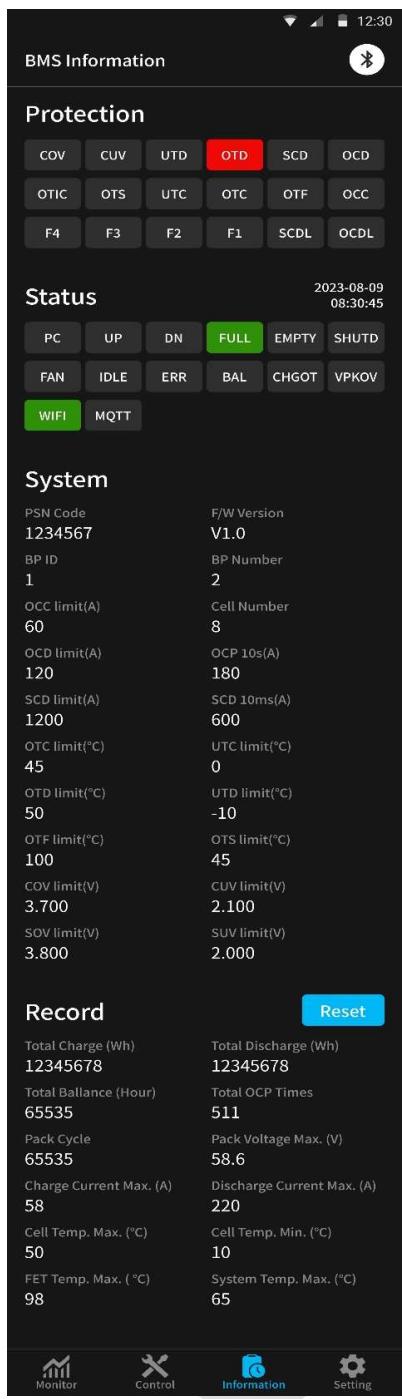
➤ 軟體操作(待補)

- PC 軟體
- 手機 APP 藍芽連線

■ 遠端連線

uook





7. 尺寸

