

Smart BatteryProtect 12/24V

說明書

電池保護器

Rev. 05 - 02/2025
20260827

1. 簡介.....	3
2. 功能特色	4
3. 安裝與接線範例.....	5
3.1. 注意事項與安裝須知.....	5
3.2. 連接逆變器及逆變器/充電器的警告.....	5
3.3. 接線範例.....	6
3.3.1. SBP 在簡易系統中的應用	6
3.3.2. SBP 遠端啟閉開關	7
3.3.3. SBP 在使用外部 BMS 的鋰電池系統中的應用.....	7
3.3.4. SBP 在使用外部 BMS 及負載切斷輸出的鋰電池系統中的應用.....	8
3.3.5. 兩個 SBP 分別控制負載與充電器.....	8
3.3.6. SBP 警報輸出接線.....	9
4. 操作與設定.....	10
4.1. 操作模式.....	10
4.2. 設定.....	10
4.2.1. 透過 VictronConnect app 設定.....	10
4.2.2. 透過 PROG 接腳對 GND 接腳方法設定.....	11
4.2.3. 設定表	11
4.3. 狀態指示燈.....	12
4.4. 遠端控制與短路行為.....	12
4.5. 錯誤與警告模式.....	12
5. 法規符合聲明	13
6. 技術規格.....	14
6.1. 技術規格.....	14
7. 附錄.....	15
7.1. 錯誤與警告代碼	15
8. NCC 規範.....	17

1. 簡介

Smart BatteryProtect(SBP, Smart 電瓶保護器)會在電瓶完全放電（因為過度放電會損壞電瓶）或電瓶剩餘電力不足以啟動引擎之前，先將電瓶與非必要負載切斷。

對於沒有遠端啟閉埠的充電器，Smart BatteryProtect 也提供另一種方式，可將其停用以避免過電壓問題。

與 BatteryProtect 相比，Smart BatteryProtect 可以透過藍芽及 VictronConnect app 方便地進行設定。另一種設定 SBP(Smart 電瓶保護器)的方式是 PROG 接腳對 GND 接腳法，所有必要的參數都可以用這個方法設定。

VictronConnect 也提供即時讀取([Instant Readout](#))功能，可在不需要與 Smart BatteryProtect 配對連線的情況下，即時讀取並顯示重要數值，包括警告、警報及錯誤的通知，方便一目了然地進行診斷。

Smart BatteryProtect 是單向裝置，只能處理單一方向的電流，也就是流向負載的電流，或來自充電器的電流，但無法同時處理兩個方向的電流。此外，電流只能從 IN 端流向 OUT 端。

2. 功能特色

Smart BatteryProtect 提供多樣化的功能，包括：

- 電瓶保護，防止過度放電，並可作為系統啟閉開關使用。
- 12/24V 自動偵測範圍：Smart BatteryProtect 僅會自動偵測系統電壓一次（可重新觸發 - 請參照設定表章節）。
- 簡易的藍芽設定。
- 針對鋰電瓶的特殊設定：此功能可讓 BMS（如 VE.Bus BMS 或 Lynx Smart BMS）進行外部控制。如果 BMS 的負載切斷輸出連接至 Remote H 輸入端，且訊號變成 'free floating'，負載會立即被切斷。
- 超低電流消耗，藍芽開啟時僅 1.4mA：這對鋰鐵電瓶而言相當重要，尤其是在低電芯電壓關機之後。
- 過電壓保護：防止敏感負載因過電壓而損壞。當 DC 電壓超過 16.3V（12V 系統）或 32.6V（24V 系統）時，負載會被切斷。
- 防火花設計(Ignition proof)：不使用繼電器，而是採用 MOSFET 開關，因此不會產生火花。
- 延遲警報輸出：當電瓶電壓低於預設的切斷電壓超過 12 秒後，警報輸出才會啟動，因此啟動引擎不會觸發警報。
- 延遲負載切斷及延遲重新連結：在此延遲期間快速反應（例如降低負載，或啟動發電機/充電器為電瓶充電），可避免負載被切斷。

如需完整功能說明，請參閱規格表(datasheet)。

3. 安裝與接線範例

3.1. 注意事項與安裝須知

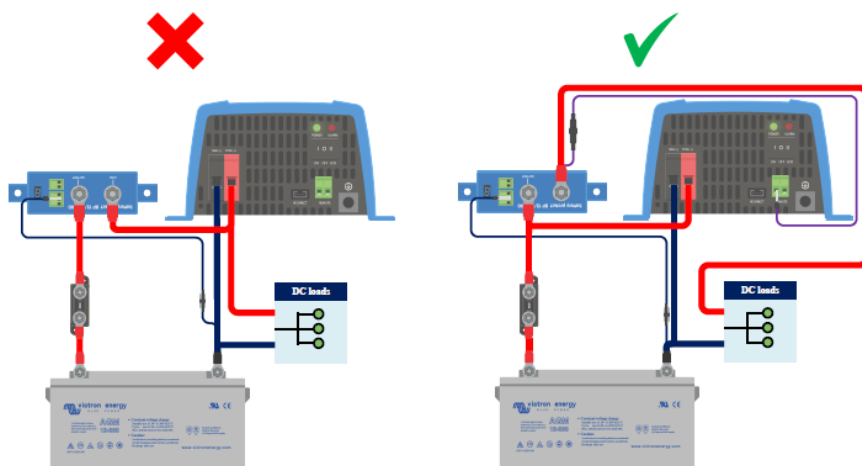
安裝 Smart BatteryProtect 時，有幾項基本注意事項：

1. Smart BatteryProtect 必須安裝在通風良好的地方，並儘量靠近電瓶（最大距離 50 cm）（但因可能產生腐蝕性氣體，切勿安裝在電瓶正上方！）。
2. 請選擇符合負載大小的正確纜線規格與長度。**電瓶正極與 SBP 之間的電纜如果太長或線徑太小，可能造成電壓降，導致負載啟動時出現短路警報，或發生非預期的關機。**您也可以在我們的 [Wiring Unlimited](#) 一書中找到更多關於纜線線徑選擇與保護的資訊。
3. 電瓶與 SBP 之間的電纜須依當地法規安裝適當規格的保險絲。
4. 請注意正確的方向。SBP 設計為僅能讓電流從 IN（電瓶）流向 OUT（負載）端。嚴禁電流從 OUT 反向流向 IN 端，否則會損壞裝置。如果要將 SBP 用於切斷充電來源，必須在系統中調整裝置方向，讓電流依照 IN 到 OUT 的方向流動。
5. 如果嘗試在 DC 輸入端直接連接帶有電容的負載（例如逆變器或逆變充電器），SBP 的短路保護將會啟動。在此情況下，請改用 SBP 控制逆變器上的遠端啟閉控制端，而非直接切斷高功率 DC 線路。**另請參閱下一頁的警告。**
6. GND 接地請使用隨附的 1.5mm² 電線，並直接連接至電瓶負極端（或車輛底盤）。不可將其他設備連接至此電線。請注意 GND 電纜必須加以保護，使用 300mA 保險絲即已足夠。
7. 接頭的針腳配置印在外殼正面或側面。
8. SBP 僅會在初次通電時自動偵測一次系統電壓。偵測到的電壓（12 或 24V）會被儲存，之後的自動偵測功能會被關閉。若要在不同系統中重新使用 SBP，請參照設定表中的「d」進行重設，或使用藍芽進行設定。
9. 在 SBP 完全設定完成之前，請勿連接負載輸出端。
10. 可在 Remote H 與 Remote L 之間連接一個遠端啟閉開關。或者，也可以將 H 端切換為高電位（接至電瓶正極），或將 L 端切換為低電位（接至電瓶負極）。
11. 可在警報輸出端與電瓶正極之間連接蜂鳴器、LED 或繼電器。警報輸出的最大負載為 50mA（防短路）。

3.2. 連接逆變器及逆變充電器的警告



在任何情況下，都不允許透過 DC 輸入端將逆變器或逆變充電器連接至 SBP，否則可能有反向電流流過而損壞 SBP。如果要透過 SBP 控制逆變器或逆變充電器，必須使用 SBP 控制其遠端埠，如下方範例所示。請注意，下圖範例適用於所有 BatteryProtect 機型，包括 Smart 系列機型。



左圖：逆變器 DC 輸入端透過 BatteryProtect 連接 - 嚴格禁止

右圖：透過 BatteryProtect 的遠端埠控制逆變器

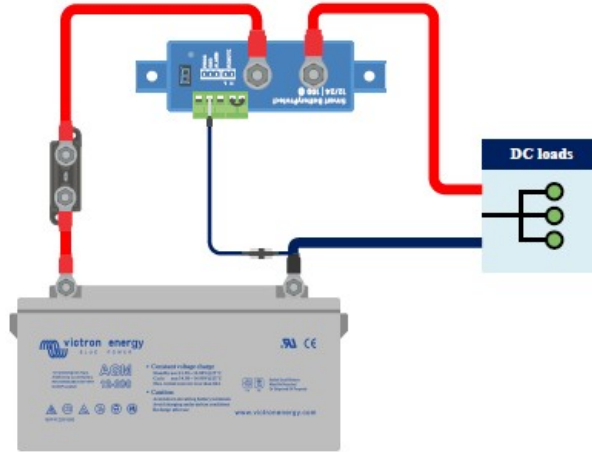
3.3. 接線範例

本節包含多種接線範例，說明各種可能的接線方式。

3.3.1. SBP 在簡易系統中的應用

下方範例顯示 Smart BatteryProtect 在遠端端子的 L 與 H 之間使用跳線（出廠預設）。當跳線被移除時，SBP 會立即切斷負載。

但是，如果跳線仍然插著，且電瓶電壓降至低於已設定的電壓過低關機數值（請參照設定章節），SBP 會在 90 秒後自動切斷負載。

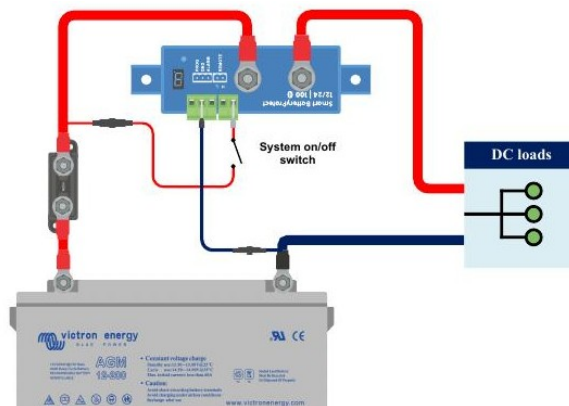


Smart BatteryProtect 在簡易系統中的應用，L 與 H 輸入端之間有跳線（出廠預設）

下方為相同範例。這次開關被接在電瓶正極與遠端端子的 H 輸入端之間。

關閉開關時，H 輸入端會變為低電位，負載會立即被切斷。再次開啟開關時，H 輸入端會變為高電位，負載會立即被開啟。

同樣的方式也適用於電瓶負極與遠端端子的 L 輸入端之間。

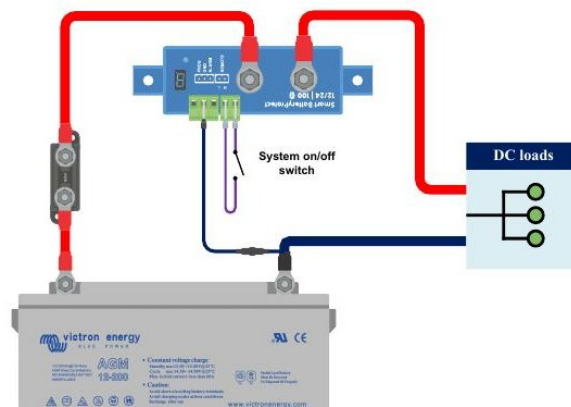


開關接在電瓶正極與遠端端子 H 輸入端之間

3.3.2. SBP 遠端啟閉開關

下方範例顯示 Smart BatteryProtect 在簡易系統中，於遠端端子接上一個遠端啟閉開關。

此開關可用於遠端開啟或關閉系統。Smart BatteryProtect 關閉時的耗電量微乎其微，低於 1mA（請參照規格章節）。



Smart BatteryProtect 與遠端啟閉開關

3.3.3. SBP 在使用外部 BMS 的鋰電池系統中的應用

下圖顯示 Smart BatteryProtect 在使用外部 BMS 的鋰電池系統中的應用。本範例中的外部 BMS([Victron Lynx Smart BMS](#))具有 ATD(允許放電)及 ATC(允許充電)輸出端。ATD 與 ATC 設計為乾接點(dry contact)，作為直接透過遠端端子控制 SBP 的開關。

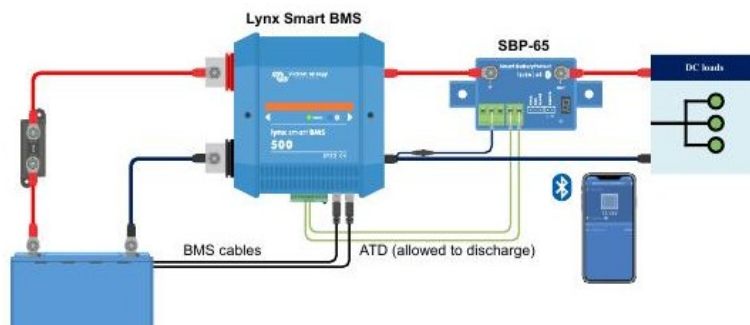
為此，Smart BatteryProtect 必須設定為鋰鐵模式。
乾接點接在遠端端子的 L 與 H 接頭之間。

舉例來說，如果因鋰電池電芯電壓過低而使 ATD 開路，SBP 會立即無延遲地切斷負載。
即使 ATD 在 30 秒內閉合，SBP 仍會維持脫離狀態 30 秒。30 秒後，SBP 會立即對訊號做出反應，並將負載重新連接至電池。

請注意，在此模式下，SBP 的電壓過低臨界值與警報輸出均不會作用。



如果您使用的是內建 BMS 的鋰電池（所謂的 drop-in 電瓶），且沒有負載或充電器控制輸出端，SBP 必須設定為模式 A 或 B，模式 C 不適用於此情況。



Smart BatteryProtect 在鋰鐵模式下由 Lynx Smart BMS 的 ATD 控制

3.3.4. SBP 在使用外部 BMS 及負載切斷輸出的鋰電池系統中的應用

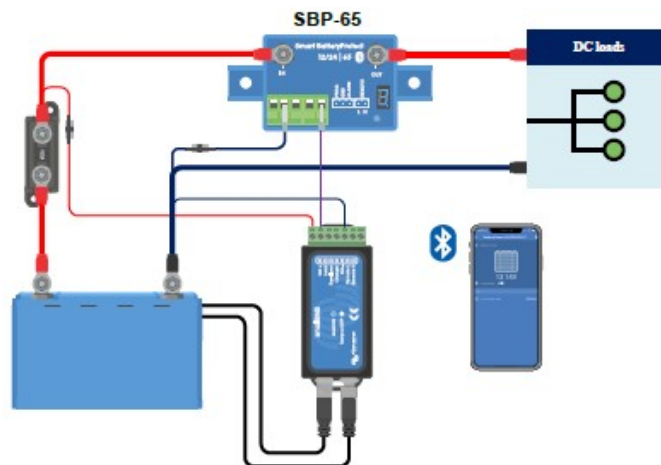
此接線範例顯示 Smart BatteryProtect 接在由外部 BMS(Victron smallBMS, 含預警功能)控制的鋰電池系統中。此 BMS 具有負載及充電切斷輸出端，可直接接至 Smart BatteryProtect 遠端端子的 H 輸入端。

與前一個範例相同，SBP 必須設定為鋰鐵模式（請參照設定章節）。

舉例來說，如果 smallBMS 因即將發生的電芯電壓過低而觸發預警，當實際發生電芯電壓過低時，負載輸出端會變成 free floating（正常狀態為高電位），SBP 會切斷負載，並在 30 秒內保持關閉狀態，即使在此期間收到重新啟動訊號（H 再次變為高電位）也一樣。30 秒後，SBP 會立即回應重新啟動訊號。



如果系統因電芯電壓過低而關閉，即使在 30 秒內收到重新啟動訊號（在沒有其他負載接至電瓶時最可能發生此情況），SBP 仍會保持關閉狀態 30 秒。經過 3 次嘗試後，SBP 會持續保持關閉，直到電瓶電壓上升並維持在 13V 以上（24V 系統為 26V 以上）達 30 秒以上為止（這表示電瓶正在充電）。



Smart BatteryProtect 使用 smallBMS 的負載切斷功能

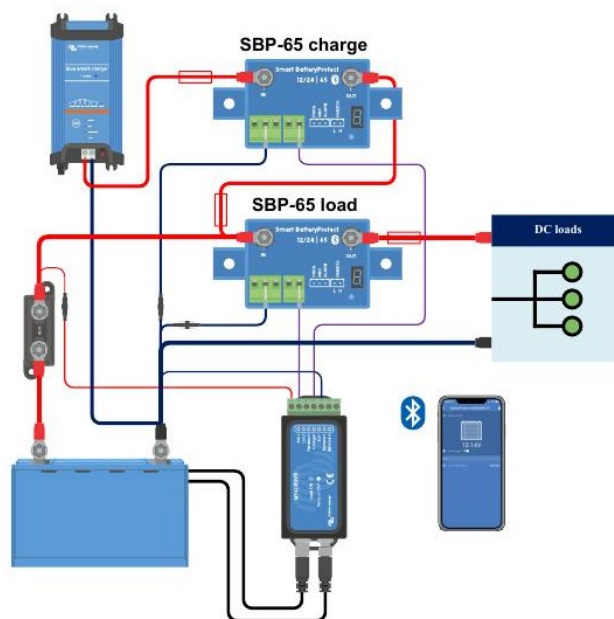
3.3.5. 兩個 SBP 分別控制負載與充電器

在同一系統中也可以使用多個 Smart BatteryProtect，例如同時控制充電器與負載。

如果 BMS 發出電芯電壓過低的訊號，負責負載的 SBP 會將負載與電瓶切斷，以保護電瓶避免進一步放電。

如果 BMS 發出電芯電壓過高，或溫度過低而無法為鋰電池充電的訊號，SBP 會立即將充電器與電瓶切斷。

也請注意 SBP 的正確連接方式：務必依照電流從 IN 到 OUT 的方向連接。充電器的正極端應接至 SBP 的 IN 輸入端。

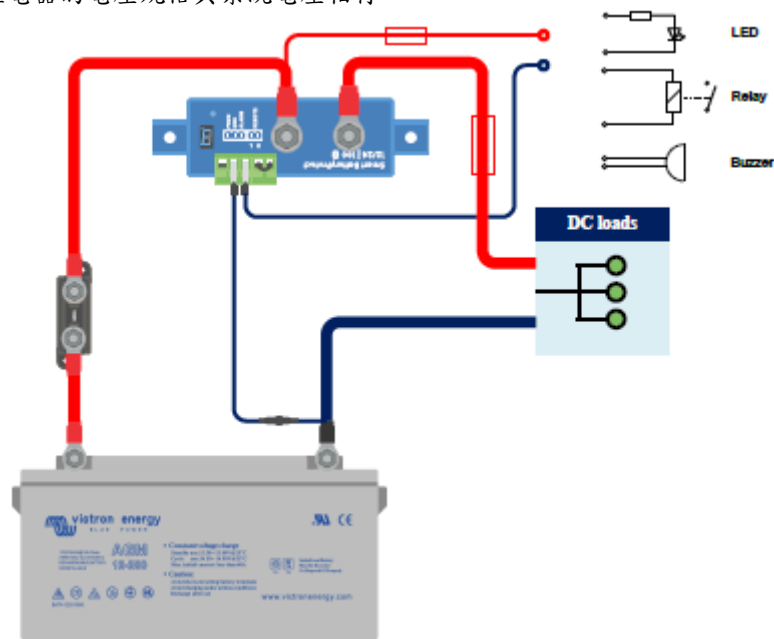


兩個 Smart BatteryProtect 分別控制充電器與負載迴路

3.3.6. SBP 警報輸出接線

警報輸出端可接至 LED、蜂鳴器或繼電器。為此，Smart BatteryProtect 必須設定為對應的模式，因為各模式的行為略有不同。詳情請參照操作模式章節。

請確認 LED、蜂鳴器及繼電器的電壓規格與系統電壓相符。



將 LED、蜂鳴器或繼電器接至 Smart BatteryProtect 輸出端

4. 操作與設定

4.1. 操作模式

Smart BatteryProtect 具有三種操作模式，可透過 VictronConnect app 或設定程序選擇適合的模式（請參照設定章節）。

- 模式 A：蜂鳴器或 LED 模式（預設）。
- 模式 B：繼電器模式。
- 模式 C：鋰鐵模式。

模式 A 與模式 B 會影響警報輸出的行為。

模式 C（鋰鐵模式）適用於具有外部 BMS，或具有負載及/或充電切斷功能 BMS 的鋰電瓶。

蜂鳴器或 LED 模式行為

- 發生電壓過低時，12 秒後會開始持續警報。SBP 會在 90 秒後切斷負載並停止警報。重新連結延遲：30 秒。
- 發生電壓過高時，負載會立即被切斷，並會有間歇性警報，直到過電壓問題被排除為止。沒有重新連結延遲。

繼電器模式行為

- 發生電壓過低時，繼電器會在 12 秒後結合。SBP 會在 90 秒後切斷負載，繼電器會脫離。
- 發生電壓過高時，負載會立即被切斷，警報輸出會保持不動作。過電壓觸發值：16V（12V 系統）或 32V（24V 系統）。

鋰鐵模式行為

只有在您的 BMS 具有負載切斷及/或充電切斷輸出時，才選擇鋰鐵模式。對於所謂的 drop-in 電瓶（內建 BMS），通常不適用此情況。若鋰電瓶/BMS 沒有負載切斷輸出，請改選模式 A 或 B。

將 BMS 的負載或充電切斷（依應用而定）輸出端接至 Smart BatteryProtect 的 Remote H 端子。

- 當 BMS 的負載或充電切斷輸出從 'high' 切換為 'free floating' 時，負載或充電器會立即被切斷。在此模式下，Smart BatteryProtect 的電壓過低臨界值與警報輸出均不會作用。
- SBP 會保持脫離狀態 30 秒，即使在此期間收到重新結合訊號也一樣。30 秒後，SBP 會立即對重新結合訊號做出反應。

4.2. 設定

Smart BatteryProtect 有兩種設定方式：

- 使用啟用藍芽的智慧型手機或平板，透過 VictronConnect app 進行設定。
- 或使用 PROG 接腳對 GND 接腳的方法進行設定。

4.2.1. 透過 VictronConnect app 設定

透過 VictronConnect app 進行設定

設定前的必要條件：

1. 電瓶正極必須接至 IN 端子，尚不要連接 OUT 端子。
2. 隨附的接地線必須接至電瓶負極，以及 Smart BatteryProtect 的 GND 端子。

設定程序：

1. 在行動裝置上開啟 VictronConnect app。所有可用的藍芽裝置都會顯示出來。
2. 從裝置清單中選擇 Smart BatteryProtect 並點選它。這會開啟狀態畫面，顯示電瓶與負載輸出狀態。
3. 點選右上角的齒輪圖示。
4. 確認偵測到的電瓶電壓與系統電壓是否相符。
5. 選擇操作模式（A、B 或 C - 詳情請參照設定表與操作模式章節）。如選擇 C（鋰鐵模式），則不需要再進行其他設定。
6. 在繼電器（Relay）與蜂鳴器/LED（Buzzer/LED）之間選擇，以設定警報輸出方式。
7. 將預設值設定為所需的關機與重啟電壓組合，或點選「使用者自訂（User defined）」來定義自訂組合。
8. 如為使用者自訂預設，請點選「關機（Shut down）」設定關機電壓，並點選「重啟（Restart）」設定重啟電壓。
9. 點選右上角的三個點，然後點選「產品資訊（Product info）」。
10. 在產品資訊選單中可以變更 PIN 碼、設定自訂名稱，並停用藍芽。



如果透過 VictronConnect app 停用藍芽，只能透過下一段所述的 PROG 接腳設定程序才能將其復原。

4.2.2. 透過 PROG 接腳對 GND 接腳方法設定

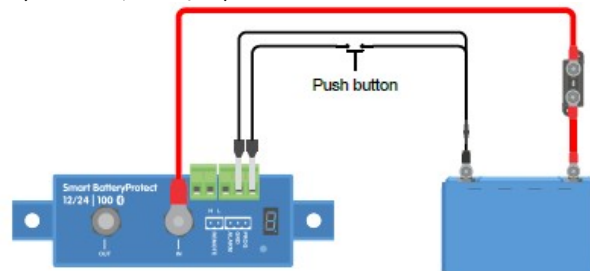
設定前的必要條件：

- 電瓶正極必須接至 IN 端子，尚不要連接 OUT 端子。
- 隨附的接地線必須接至電瓶負極，以及 Smart BatteryProtect 12/24V 的 GND 端子。
- 必須先移除遠端啟閉端子座上的跳線。

設定程序：

1. 在 PROG 接腳與 GND 接腳之間使用跳線或有線開關（建議使用按鈕開關）連接。
2. 當 PROG 接腳與 GND 接腳之間保持連接時，七段顯示器會先依序顯示關機與重啟電壓組合，以數字 0..9 表示（請參照設定表）。
3. 當顯示出所需的電壓模式時，移除跳線或放開按鈕開關。
4. 顯示器會將所選的電壓與預設模式(A)顯示兩次以確認。
5. 如需選擇其他操作模式(B、C 或 D)，請重新接上跳線或再次按下按鈕開關（請參照設定表）。
6. 當顯示出所需的模式時，中斷跳線或放開按鈕開關。
7. 顯示器會將所選的電壓與操作模式顯示兩次以確認。

選擇 P 選項可重設 PIN 碼。選擇此選項後，需要從先前配對過的裝置中移除藍芽配對資訊。
可透過選擇 F(啟用)或 H(停用)來停用/重新啟用藍芽。



接上按鈕開關以設定 Smart BatteryProtect

4.2.3. 設定表

Smart BatteryProtect 12/24V 設定表

七段顯示器	電壓過低關機 12/24V 系統	電壓過低重啟 12/24V 系統
0	10.5V/21.0V	12.0V/24.0V
1	10.0V/20.0V	11.5V/23.0V
2	9.5V/19.0V	11.5V/23.0V
3	11.25V/22.5V	13.25V/26.5V
4	11.5V/23.0V	13.8V/27.6V
5	10.5V/21.0V	12.8V/25.6V
6	11.5V/23.0V	12.8V/25.6V
7	11.8V/23.6V	12.8V/25.6V
8	12.0V/24.0V	13.0V/26.0V
9	10.0V/20.0V	13.2V/26.4V
-	使用者自訂設定(需搭配藍芽)	
A	蜂鳴器或 LED 模式	
b	繼電器模式	
C	鋰鐵模式	
d	偵測系統電壓	
F	藍芽啟用	
h	藍芽停用	
P	PIN 碼重設	

4.3. 狀態指示燈

七段顯示器的小數點用來指示狀態：

- 恆亮：Smart BatteryProtect 正嘗試啟動輸出。
- 每 5 秒閃爍一次：輸出已啟動。
- 在鋰鐵模式下每 2 秒閃爍一次：輸出「連接中」。當處於鋰鐵模式時，SBP 的遠端輸入端變成 free floating 後，會有 30 秒的靜止期。

4.4. 遠端控制與短路行為

本節說明 Smart BatteryProtect 透過遠端啟閉輸入端控制時，以及偵測到短路時的行為。

- 遠端輸入端閉合 1 秒後，Smart BatteryProtect 會連接負載。
- 遠端輸入端開路時，Smart BatteryProtect 會立即切斷負載。
- 在鋰鐵模式下，Smart BatteryProtect 的遠端輸入端變成 free floating 後，會有 30 秒的靜止期。詳細說明請參照下方注釋。
- 發生短路時，Smart BatteryProtect 每 5 秒會嘗試連接負載一次。嘗試兩次後，顯示器會顯示 E1(偵測到短路)。



在鋰鐵模式下，當 H 輸入端變成 free floating 時，SBP 會脫離，並維持脫離狀態 30 秒，即使在此期間收到重新結合訊號也一樣。30 秒後，SBP 會立即對重新結合訊號做出反應。因此，如果 SBP 作為系統 啟閉開關使用，通常不會有等待時間（為此，請將系統啟閉開關接至 BMS 的正極電源）。同樣地，如果系統因電芯電壓過低而關閉，即使在此期間收到重新結合訊號（在沒有其他負載接至電瓶時最可能發生），SBP 仍會維持脫離狀態 30 秒。經過 3 次重新結合嘗試後，SBP 會持續維持脫離狀態，直到電瓶電壓上升超過 13.0V(24V 系統為 26.0V)並維持至少 30 秒為止（這表示電瓶正在充電）。在此模式下，SBP 的電壓過低臨界值與警報輸出均不會作用。

4.5. 錯誤與警告模式

當使用啟用藍芽的智慧型手機或平板時，七段顯示器及 VictronConnect app 中共會顯示 9 種可能的錯誤模式及 2 種警告代碼：

- E0 校正失敗
- E1 短路
- E2 溫度過高 / P2 溫度過高警告
- E3 電壓過低 / P3 電壓過低警告
- E4 電壓過高
- E5 配置失敗
- E6 參考電壓失敗
- E7 BMS 鎖定
- E8 反向電流
- P2 溫度過高警告
- P3 電壓過低警告

5 分鐘後，為降低電流消耗，錯誤將不再顯示。

關於每個錯誤的更多資訊，請參照附錄「錯誤與警告代碼」章節。

5. 法規符合聲明

符合聲明(第 15.19 節)

本裝置符合 FCC 規則第 15 部分之規定。

操作須符合以下兩項條件：

1. 本裝置不得造成有害干擾；且
2. 本裝置必須能接受所接收到的任何干擾，包括可能導致非預期操作的干擾。

警告(第 15.21 節)

未經負責法規符合一方明確核准的變更或改裝，可能導致使用者喪失操作本設備的權利。

使用者資訊(第 15.105b 節)

注意：本設備經測試證實符合 FCC 規則第 15 部分中 Class B 數位裝置的限制規定。這些限制的目的是為了在住宅安裝環境中提供合理的防護，避免有害干擾。本設備會產生、使用並可能輻射射頻能量，如果未依照說明安裝及使用，可能會對無線電通訊造成有害干擾。但是，並不保證在特定安裝環境下不會發生干擾。如果本設備確實對無線電或電視接收造成有害干擾（可透過關閉及開啟設備來確認），建議使用者嘗試以下一種或多種方法排除干擾：

- 重新調整或移動接收天線的方向或位置。
- 增加設備與接收器之間的距離。
- 將設備連接至與接收器不同迴路的插座。
- 洽詢經銷商或有經驗的無線電/電視技術人員尋求協助。

Compliance statement (part 15.19)

This device complies with part 15 of the FCC Rules.

Operation is subject to the following two conditions:

1. this device may not cause harmful interference, and
2. this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Warning (part 15.21)

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

Information to the User (part 15.105b)

Note: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation.

This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not

occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

This device contains a transmitter with FCC ID: SH6MDBT42Q

6. 技術規格

6.1. 技術規格

Smart BatteryProtect	SBP-65	SBP-100	SBP-220
最大持續負載電流	65A	100A	220A
峰值電流	250A	600A	600A
工作電壓範圍	6 – 35V		
電流消耗	藍芽開啟：開啟時 1.4mA，關閉或低電壓關機時 0.9mA 藍芽關閉：開啟時 1.2mA，關閉或低電壓關機時 0.7mA		
警報輸出延遲	12 秒		
警報輸出最大負載	50mA – 防短路		
負載切斷延遲	90 秒（若由 BMS 觸發則為立即）		
負載重新連結延遲	30 秒		
預設臨界值	脫離：10.5V 或 21V 結合：12V 或 24V		
工作溫度範圍	滿載：-40°C 至 +40°C（於 50°C 時最高可達額定負載的 60%）		
連接頭	M6	M8	M8
鎖固扭力	5 Nm	9 Nm	9 Nm
重量	0.2 kg / 0.5 lbs	0.5 kg / 1.1 lbs	0.8 kg / 1.8 lbs
尺寸（高 x 寬 x 深）	40 x 48 x 106 mm 1.6 x 1.9 x 4.2 inch	59 x 42 x 115 mm 2.4 x 1.7 x 4.6 inch	62 x 123 x 120 mm 2.5 x 4.9 x 4.8 inch

7. 附錄

7.1. 錯誤與警告代碼

本附錄列出錯誤及警告代碼清單，以及可能的解決方式。

E0：校正失敗

內部故障 - 校正資料失敗/遺失

- 請聯絡經銷商尋求支援 - 此故障非使用者可自行修復，需更換 SBP。

E1：短路

發生短路、過載情況或過大湧入電流時（例如嘗試直接為逆變器或逆變器/充電器供電），短路保護會啟動。

- 檢查是否存在潛在短路狀況。
- 確認負載電流沒有超過 SBP 的額定電流。
- 對於湧入電流較大的負載，請使用 SBP 控制其遠端啟閉開關，而非直接為 DC 電源供電/切斷。
- 檢查是否有鬆脫或高電阻的接點，並確認安裝時使用了適當線徑的電線。

P2：溫度過高警告

需要緊急處理，以避免負載被切斷。

內部溫度接近限制值。如果溫度持續上升，過溫保護將會啟動。

E2：溫度過高

內部溫度過高時，過溫保護會啟動。

- 確認負載電流沒有超過 SBP 的額定電流。
- 檢查是否有鬆脫或高電阻的接點，並確認安裝時使用了適當線徑的電線。
- 請勿將 SBP 安裝在暴露於高溫或輻射熱的位置 - 請將 SBP 移至較涼爽的位置，或提供額外的主動散熱。

P3：電壓過低警告

需要緊急處理，以避免負載被切斷。

若不採取行動，電壓過低保護將於 90 秒後啟動。

E3：電壓過低

當輸入電壓降至所選的電壓過低限制值以下並持續 90 秒時，電壓過低保護會啟動。

- 關閉/切斷負載，並為電瓶充電。
- 檢查充電系統及電瓶是否運作正常。

E4：電壓過高

當輸入電壓超過 16V(12V 系統)或 32V(24V 系統)時，過電壓保護會啟動。

- 確認系統中所有充電裝置的設定 - 特別是系統電壓與充電電壓設定。
- 檢查充電系統是否運作正常。
- 確認 SBP 的系統電壓設定是否正確。

E5：配置失敗

內部故障 - 配置資料失敗/遺失。

若要從此狀態恢復 SBP：

- 將裝置重設為原廠預設值 - 於 Settings > More options > Reset to defaults。
- 切斷所有電源，等待 3 分鐘後再重新連接。
- 依需求重新設定裝置。

E6：參考電壓失敗

內部故障 - 參考電壓失敗/遺失。

- 請聯絡經銷商尋求支援 - 此故障非使用者可自行修復，需更換 SBP。

E7：BMS 鎖定

當外部 BMS 要求 SBP 連續脫離再重新結合 3 次時（此為單元電壓過低關機期間的典型行為），BMS 鎖定保護會啟動。

E7 啟動後，SBP 會維持脫離狀態，直到輸入電壓超過 13V(12V 系統)或 26V(24V 系統)為止。

- 檢查 BMS 錯誤代碼/日誌，找出關機原因並排除問題。
- 關閉/切斷負載，並為電瓶充電。
- 檢查 BMS 與 SBP Remote 端子之間的接線。
- 檢查 BMS 是否運作正常。

E8：反向電流

偵測到反向電流時，反向電流保護會啟動。



注意：SBP 設計為僅允許或阻止電流從 IN 端流向 OUT 端。嚴禁反向電流流動，否則可能會永久損壞 SBP。如果 V_{out} 大於 V_{in} ，未受控制的反向電流將會流過 Smart BatteryProtect。因此，切勿使用 Smart BatteryProtect 進行電瓶對電瓶充電。

1. 檢查 SBP 安裝方向是否正確 - 電流必須從 IN 流向 OUT（請參照接線範例圖）。
2. 確認沒有充電來源被誤接至 SBP 的 OUT 端子/迴路。
3. 如果 SBP 用於切斷充電來源，請確認沒有負載被誤接至 SBP 的 IN 端子/迴路。

8. NCC 規範

根據 NCC LP0002 低功率射頻器材技術規範_章節 3.8.2

取得審驗證明之低功率射頻器材，非經核准，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。

低功率射頻器材之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前述合法通信，指依電信管理法規定作業之無線電通信。低功率射頻器材須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。