



## Smart IP43 充電器 說明書

**12/30, 12/50, 24/16, 24/25, 36/15, 48/13 | (1) (1+1) & (3) 輸出  
| 120-240V**

## 目錄

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 1. 安全須知.....                           | 4  |
| 2. 快速入門指南.....                         | 5  |
| 3. 功能特色.....                           | 7  |
| 4. 操作.....                             | 9  |
| 4.1. 充電演算法.....                        | 9  |
| 4.2. 充電模式.....                         | 10 |
| 4.2.1. 充電電壓.....                       | 10 |
| 4.2.2. 復原充電模式.....                     | 10 |
| 4.2.3. 低電流模式.....                      | 10 |
| 4.3. 溫度補償.....                         | 11 |
| 4.4. VE.Smart 網路.....                  | 11 |
| 4.4.1. 電壓感測.....                       | 12 |
| 4.4.2. 同步充電.....                       | 12 |
| 4.5. 開始新的充電循環.....                     | 13 |
| 4.6. 估算充電時間.....                       | 13 |
| 4.6.1. 鉛酸系電池.....                      | 13 |
| 4.6.2. 鋰系電池.....                       | 13 |
| 4.7. 多組獨立輸出.....                       | 13 |
| 5. 安裝.....                             | 14 |
| 5.1. 安裝方式.....                         | 14 |
| 5.2. 接線.....                           | 14 |
| 5.2.1. DC 電源線.....                     | 15 |
| 5.2.2. 遠端開/關.....                      | 16 |
| 5.2.3. 可程式化繼電器.....                    | 17 |
| 5.3. 接線示意圖.....                        | 17 |
| 5.3.1. 基本安裝.....                       | 17 |
| 5.3.2. 搭配 Smart Battery Sense 的系統..... | 18 |
| 5.3.3. 多台充電器的系統.....                   | 19 |
| 6. 技術資料.....                           | 20 |
| 6.1. 使用充電器設定.....                      | 20 |
| 6.2. 使用 VictronConnect 設定.....         | 20 |
| 6.3. 藍芽.....                           | 23 |
| 6.3.1. 變更 PIN 碼.....                   | 23 |
| 6.3.2. 重設 PIN 碼.....                   | 24 |
| 6.3.3. 停用藍芽.....                       | 25 |
| 6.3.4. 重新啟用藍芽.....                     | 26 |
| 6.4. VE.Smart 網路設定.....                | 27 |
| 6.4.1. 電壓、溫度與電流感測.....                 | 27 |
| 6.4.2. 同步充電.....                       | 30 |
| 6.5. 重設為出廠預設值.....                     | 33 |
| 7. 監控.....                             | 34 |
| 7.1. LED 指示.....                       | 34 |
| 7.1.1. 運作狀態.....                       | 34 |
| 7.1.2. 錯誤狀態.....                       | 34 |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| 7.2. VE. Smart 網路設定..... | 34        |
| 7.2.1. 狀態畫面.....         | 35        |
| 7.2.2. 圖表畫面.....         | 35        |
| 7.2.3. 歷史記錄畫面.....       | 36        |
| <b>8. 進階設定.....</b>      | <b>38</b> |
| 8.1. 進階設定選項 .....        | 38        |
| 8.2. 專家模式設定 .....        | 39        |
| 8.3. 電源供應模式 .....        | 41        |
| <b>9. 技術規格.....</b>      | <b>42</b> |
| <b>10. 保固.....</b>       | <b>43</b> |
| <b>11. NCC 規範.....</b>   | <b>44</b> |

# 1. 安全須知

## ⚠ 警告：請仔細閱讀並遵守所有安全須知

- 在安裝與操作充電器之前，請務必仔細閱讀本說明書；並將本說明書妥善保存，以供日後參考。
- 缺乏安全安裝及/或使用所需相關知識或能力者，不得安裝或操作本充電器。
- **充電器的安裝與操作**
  - A. 將充電器安裝於自然通風良好、且周圍有足夠空間的位置；詳情請參閱「安裝 > 安裝方式」章節。
  - B. 將充電器安裝於不可燃材質表面，並確保周圍無熱敏感物品；充電器運作時發熱屬正常現象。
  - C. 將充電器安裝於可避免接觸水、潮濕、灰塵及陽光直射等環境條件的位置。
  - D. 請勿將充電器安裝或操作於電瓶正上方，或與電瓶共處於密閉空間；電瓶可能會釋放爆炸性氣體。
  - E. 請勿覆蓋充電器，或在充電器上方放置任何物品。
- **電瓶的安裝與充電**
  - A. 將電瓶安裝並於自然通風良好的位置進行充電。
  - B. 確保電瓶附近無任何引火源；電瓶可能會釋放爆炸性氣體。
  - C. 電瓶酸液具腐蝕性；若電瓶酸液接觸皮膚，請立即以清水沖洗。
  - D. 若電瓶溫度低於 0°C，請勿為不可充電電瓶或鋰電瓶充電。
- **DC 端與電瓶的連接**
  - A. 請使用具備足夠截面積的柔性多股銅質 DC 電源線，並在盡量靠近電瓶處加裝適當額定值的內嵌保險絲或斷路器；詳情請參閱「安裝 > 接線」章節。
  - B. 請確保所有連接點的 DC 電源線極性正確。
  - C. 在拆除既有線路及/或連接新線路至電瓶/DC 系統前，請確保 DC 系統已完全關閉/隔離。
  - D. 為安裝於車輛內的電瓶充電時，有其專屬的接線指示；詳情請參閱「安裝 > 接線」章節。
- **AC 端與市電的連接**
  - A. AC 端與市電的連接須符合當地電氣法規。充電器必須插入已接地的 AC 市電插座。
  - B. 若 AC 電源線已受損，請勿操作充電器，請聯絡維修服務人員。
- **充電器設定**
  - A. 請參閱電瓶製造商的說明與規格，確認電瓶適用於本充電器，並確認建議的充電設定。
  - B. 內建充電模式（透過充電器或藍芽選擇）搭配自適應充電邏輯，適用於大多數常見電瓶類型，例如：濕式鉛酸電瓶、AGM、膠體電瓶（Gel）及 LiFePO4。

如有需要，也可使用具藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 VictronConnect App，進行使用者自訂的進階設定。

## 2. 快速入門指南

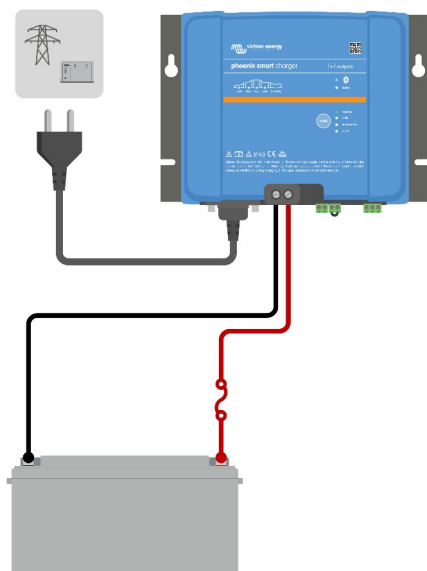
1. **Smart IP43 Charger** 系列設計為使用散熱片上整合的安裝凸緣進行永久固定安裝。

請在不可燃材質表面上，選定/準備一個安全且合適的充電器安裝位置，並確保充電器周圍至少保留 10cm 的淨空間，且自然通風良好；請勿將充電器安裝、放置或操作於電瓶上方、電瓶正上方，或與電瓶共處於密閉空間。

將 **Smart IP43 Charger** 垂直安裝，並使端子朝下；以合適的平頭／凸緣頭螺絲穿過安裝孔／槽加以固定。

2. 在 **Smart IP43 Charger** 的 BATTERY 端子（端子螺絲鎖緊扭力為 2.4Nm）與電瓶或 DC 系統配電匯流排之間，連接合適的 DC 電源線；連接 DC 電源後，所有 LED 將會短暫亮起。

為安裝於車輛內的電瓶充電時，有其專屬的接線指示；詳情請參閱「安裝 > 接線」章節。



3. 將 **Smart IP43 Charger** 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
4. 選擇最適合電瓶類型與容量的充電模式與充電電流限制。

使用充電器進行設定：

- A. 按下（並放開）**Smart IP43 Charger** 上的 **MODE** 按鈕，依序切換並選擇最合適的內建充電模式（一般(Normal)、一般+復原充電(Normal + Recondition)、高(High)、高+復原充電(High + Recondition)或鋰電(Li-ion)）。
- B. 目前所選充電模式旁的 LED（NORMAL/HIGH/LI-ION）將會亮起；若已啟用復原充電，RECONDITION LED 也會亮起。

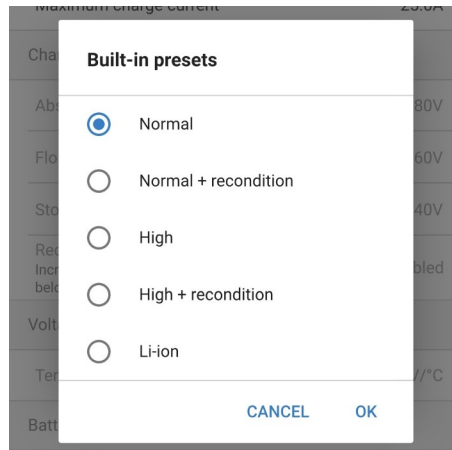


- C. 若額定最高充電電流過大，請啟用低電流模式；操作方式請參閱「設定 > 使用充電器設定」章節。

使用 VictronConnect 進行設定：

- A. 使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板），開啟 **VictronConnect App**，在裝置清單 Local 頁面中找到 **Smart IP43 Charger**，然後連接該裝置（預設 PIN 碼標示於充電器側邊的標籤上，若無標籤請嘗試輸入 000000）。
- B. 點選**設定**圖示（右上角齒輪圖示）進入設定頁面。

- C. 點選電池設定(Battery setting)進入電池設定選單。
- D. 展開電池預設(Battery preset)下拉選單，選擇內建預設(Built-in preset)，或選擇選擇預設(Select preset)以取得更多特殊電池類型選項。
- E. 從內建預設選單中選擇最合適的充電模式（一般、一般+復原充電、高、高+復原充電 或鋰電），然後點選 OK。



- F. 若額定最高充電電流過大，請啟用低電流模式；操作方式請參閱「設定 > 使用 VictronConnect 設定」章節。  
所有設定都會被儲存，充電器中斷市電或電池連接後也不會遺失。
5. 當 ABS LED 亮起時，表示充電器已進入注滿階段（快速充電階段已完成）；此時電池電量約已充至 80%（鋰電池則 >95%），如有需要即可恢復使用。
  6. 當 FLOAT LED 亮起時，表示充電器已進入浮充階段（注滿階段已完成）；此時電池已完全充飽（100%），可恢復使用。
  7. 當 STORAGE LED 亮起時，表示充電器已進入儲存模式（浮充階段已結束）；為維持電池滿電狀態，可將電池長時間留在持續充電狀態。
  8. 若要停止充電，請中斷 AC 電源線的電源供應。

### 3. 功能特色

#### A. 藍芽設定與監控 (使用 VictronConnect)

內建藍芽功能；可透過 VictronConnect App 與具備藍芽功能的裝置 (手機或平板)，快速簡易地完成設定、進階組態、完整監控及韌體更新。

#### B. 相容 VE.Smart 網路

VE.Smart 網路功能可讓多台充電器以同步充電方式協同運作，並從相容的電瓶監視器 (例如 BMV、SmartShunt、Smart Battery Sense 或 VE.Bus Smart Dongle) 接收準確的電瓶電壓 (Volt-sense)、充電電流 (Current-sense) 及電瓶溫度 (Temp-sense) 資料，以進一步提升充電效果。

#### C. VE.Direct 介面

透過 VE.Direct 介面與 **GX 裝置** (例如 Cerbo GX) 完整整合，可在單一裝置上進行系統監控與控制，並可連接至 **VRM** (Victron Remote Monitoring) Portal 進行資料記錄，以及遠端即時監控與控制充電器。

#### D. 內建充電預設

內建充電預設 (透過 **MODE** 按鈕或 **VictronConnect** App 選擇) 搭配自適應充電邏輯，適用於大多數常見電瓶類型，例如 LiFePO4、AGM、膠體電瓶 (Gel) 及濕式鉛酸電瓶。也可使用 **VictronConnect** 進行使用者自訂的進階設定。

#### E. 多階段充電演算法

多階段充電演算法經專門設計，可在每次充電循環及長時間維持充電期間發揮最佳效果。

#### F. 自適應注滿

自適應注滿功能會在初期充電過程監控電瓶的反應，並智慧判斷每次充電循環所需的注滿階段時間。此設計可確保電瓶無論放電程度或容量為何皆能完全充飽，同時避免長時間處於高注滿電壓下 (可能加速電瓶老化)。

#### G. 溫度補償

充電電壓會依環境溫度自動補償；此設計可確保電瓶在任何氣候條件下皆以最佳充電電壓進行充電，無需手動調整設定。當充電器處於 LI-ION 充電模式時，不需要溫度補償，此功能將自動停用。

#### H. 高效率

**Smart IP43 Charger** 系列效率最高可達約 96%；因此可降低用電量、減少發熱並使運作更為涼爽。

##### I. 耐用與安全

經專門設計，可在各種使用條件下提供多年穩定可靠的運作：

- i. 過熱保護：當環境溫度超過 40°C 時，輸出電流將會降額 (自 40°C 時的 100% 線性降額至 60°C 時的 25%)
- ii. 輸出短路保護：偵測到短路狀態時，充電器將自動關機
- iii. 反極性連接保護：若充電器誤接反極性電瓶，內建 (不可更換) 保險絲將會熔斷

##### J. 靜音運作

由於無需散熱風扇，透過自然對流散熱，因此運作時完全靜音；環境溫度 40°C 以下仍可提供完整額定輸出電流。

#### K. 相容鋰電瓶

相容鋰電瓶 (LiFePO<sub>4</sub>)；選擇內建 LI-ION 充電模式時，充電循環設定將自動調整以配合鋰電瓶特性。

若充電器連接至已觸發低電壓保護 (UVP) 的電瓶，將自動重設 UVP 並開始充電；許多其他充電器則無法辨識處於此狀態的電瓶。

**警告：若電瓶溫度低於 0°C，請勿為鋰電瓶充電。**

#### L. 儲存階段

新增的充電階段，可在電瓶閒置並持續充電期間延長電瓶壽命。

#### M. 復原充電階段

選用的充電階段，可部分恢復／逆轉鉛酸電瓶因硫酸鹽化造成的劣化；此現象通常起因於充電不足，或電瓶長時間處於深度放電狀態。

#### N. 可設定輸出電流

可完全自訂的設定，能將最大充電電流限制在較低水準；適合以高電流輸出的充電器為低容量電瓶充電時使用。

#### O. 復原功能

充電器會嘗試以低電流為嚴重放電（甚至低至 0V）的電瓶充電，待電瓶電壓回升至足夠水準後，再恢復正常充電；許多其他充電器則無法辨識處於此狀態的電瓶。

#### P. 電源供應模式

可將充電器作為 DC 電源供應器使用的特定模式；無論是否連接電瓶，皆可以固定電壓為設備供電。

## 4. 操作

### 4.1. 充電演算法

Smart IP43 Charger 系列為智慧型多階段電瓶充電器，經專門設計，可在每次充電循環及長時間維持充電期間發揮最佳效果。

多階段充電演算法包含以下各個充電階段：

#### 1. 快速充電 (Bulk)

此階段充電器會以最大充電電流為電瓶充電，直到電壓上升至設定的注滿電壓為止。  
快速充電階段的時間長短取決於電瓶的放電程度、電瓶容量與充電電流。  
快速充電階段完成後，電瓶電量約已充至 80% (鋰電瓶則 >95%)，如有需要即可恢復使用。

#### 2. 注滿 (Absorption)

此階段充電器會以設定的注滿電壓為電瓶充電，隨著電瓶接近充飽，充電電流會逐漸降低。  
預設的注滿階段時間為自適應方式，會依電瓶的放電程度 (由快速充電階段所需時間判斷) 智慧調整。  
自適應注滿時間可在最短 30 分鐘、最長上限 8 小時 (或依設定值) 之間變化，深度放電的電瓶則需要較長時間。  
另外也可選擇固定注滿時間；選擇鋰電模式時，系統會自動預設為固定注滿時間。  
若已啟用尾端電流條件，當充電電流降至尾端電流閾值以下時，注滿階段也可提前結束。

#### 3. 復原充電 (Recondition)

充電器會嘗試將電瓶電壓提升至設定的復原電壓，同時將充電器輸出電流限制在額定充電電流的 8% (例如：15A 充電器最高輸出 1.2A)。  
復原充電是鉛酸電瓶的選用充電階段，不建議定期／週期性使用；僅在必要時才使用此功能，若非必要或過度使用將因產生過多氣體而縮短電瓶壽命。  
復原充電階段較高的充電電壓，可部分恢復／逆轉電瓶因硫酸鹽化造成的劣化，此現象通常起因於充電不足，或電瓶長時間處於深度放電狀態 (若能及時進行復原充電)。  
復原充電階段偶爾也可用於濕式電瓶，以均衡各電瓶單元的電壓並防止酸液分層。  
當電瓶電壓上升至設定的復原電壓，或經過最長 1 小時 (或依設定值) 後，復原充電階段即會結束。

請注意，在某些情況下，復原充電階段可能會在尚未達到設定的復原電壓前就結束，例如充電器同時為負載供電時、電瓶在進入復原充電階段前尚未完全充飽時、復原充電時間設定過短 (少於一小時) 時，或充電器輸出電流相對於電瓶／電瓶組容量而言不足時。

#### 4. 浮充 (Float)

電瓶電壓會維持在設定的浮充電壓，以防止電瓶放電。  
一旦進入浮充階段，即表示電瓶已完全充飽，可供使用。  
浮充階段的時間同樣為自適應方式，依注滿階段所需時間在 4 至 8 小時之間變化，此後充電器即會判定電瓶進入儲存階段。

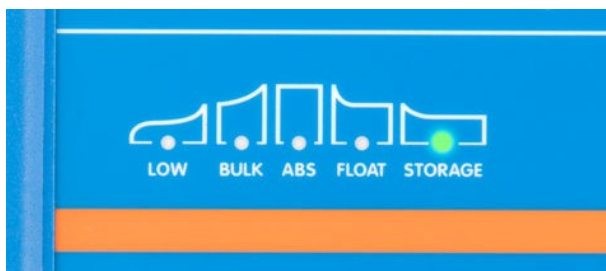
#### 5. 儲存 (Storage)

電瓶電壓會維持在設定的儲存電壓，此電壓略低於浮充電壓，以減少氣化現象，並在電瓶閒置且持續充電期間延長電瓶壽命。

#### 6. 重複注滿 (Repeated absorption)

為在長時間處於儲存階段期間刷新電瓶狀態並防止緩慢自放電，系統預設會每 7 天 (或依設定值) 自動執行一次 1 小時的注滿充電。

LED 指示燈可顯示目前的充電狀態，請參考下圖：



此外，也可使用具備藍芽功能的裝置 (手機或平板) 搭配 VictronConnect App 查看目前的充電狀態；詳情請參閱「監控 > VictronConnect」章節。

## 4.2. 充電模式

共有 3 種內建充電模式（一般(Normal)、高(High) 與鋰電(Li-Ion)），並可選擇性加入復原充電階段（鋰電模式除外）。

內建充電模式搭配自適應充電邏輯，適用於大多數常見電瓶類型，例如濕式鉛酸電瓶、AGM、膠體電瓶（Gel）及 LiFePO4。

可透過充電器上的 **MODE** 按鈕，或具備藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 **VictronConnect** App 選擇所需的充電模式；詳情請參閱「設定 > 使用充電器設定」或「設定 > 使用 VictronConnect 設定」章節。

如有需要，也可使用具藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 VictronConnect App，進行使用者自訂的進階設定；詳情請參閱「進階設定 > 進階設定選項」與「進階設定 > 專家模式設定」章節。

所有設定都會被儲存，充電器中斷市電或電瓶連接後也不會遺失。

### 4.2.1. 充電電壓

各內建充電模式的充電電壓設定如下表所示：

| 模式                          | 注滿    |       | 浮充    |       | 儲存    |       | 復原    |       |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                             | 12V   | 24V   | 12V   | 24V   | 12V   | 24V   | 12V   | 24V   |
| 一般(Normal)                  | 14.4V | 28.8V | 13.8V | 27.6V | 13.2V | 26.4V | 停用    | 停用    |
| 一般+復原(Normal + Recondition) | 14.4V | 28.8V | 13.8V | 27.6V | 13.2V | 26.4V | 16.2V | 32.4V |
| 高(High)                     | 14.7V | 29.4V | 13.8V | 27.6V | 13.2V | 26.4V | 停用    | 停用    |
| 高+復原(High + Recondition)    | 14.7V | 29.4V | 13.8V | 27.6V | 13.2V | 26.4V | 16.5V | 33.0V |
| 鋰電(Li-ion)                  | 14.2V | 28.4V | 停用    | 停用    | 13.5V | 27.0V | 停用    | 停用    |

| 模式                          | 注滿    |       | 浮充    |       | 儲存    |       | 復原    |       |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                             | 36V   | 48V   | 36V   | 48V   | 36V   | 48V   | 36V   | 48V   |
| 一般(Normal)                  | 43.2V | 57.6V | 41.4V | 55.2V | 39.6V | 52.8V | 停用    | 停用    |
| 一般+復原(Normal + Recondition) | 43.2V | 57.6V | 41.4V | 55.2V | 39.6V | 52.8V | 48.6V | 64.8V |
| 高(High)                     | 44.1V | 58.8V | 41.4V | 55.2V | 39.6V | 52.8V | 停用    | 停用    |
| 高+復原(High + Recondition)    | 44.1V | 58.8V | 41.4V | 55.2V | 39.6V | 52.8V | 49.5V | 66.0V |
| 鋰電(Li-ion)                  | 42.6V | 56.8V | 停用    | 停用    | 40.5V | 54V   | 停用    | 停用    |

❗ 為確保正確充電、電瓶壽命及運作安全，務必依所充電的電瓶類型與容量選擇合適的充電模式；請參考電瓶製造商的建議。

Smart IP43 Charger 系列具備溫度補償功能，會依環境溫度自動優化額定／設定的充電電壓（鋰電模式或手動停用時除外）；詳情請參閱「操作 > 溫度補償」章節。

### 4.2.2. 復原充電模式

復原充電是鉛酸電瓶的選用充電階段，不建議定期／週期性使用；僅在必要時才使用此功能，若非必要或過度使用將因產生過多氣體而縮短電瓶壽命。

啟用復原充電模式後，充電循環中將包含復原充電階段（於注滿階段完成後進行），電瓶電壓將提升至較高水準；詳情請參閱「操作 > 充電演算法」章節。

啟用復原充電模式時，RECONDITION LED 將會亮起，並於復原充電階段閃爍。

可透過充電器上的 **MODE** 按鈕，或具備藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 **VictronConnect** App，啟用或停用復原充電模式；詳情請參閱「設定 > 使用充電器設定」或「設定 > 使用 VictronConnect 設定」章節。

### 4.2.3. 低電流模式

啟用低電流模式時，最大充電電流將被限制為額定最高充電電流的 50%；詳情請參閱「技術規格」章節。

以高電流輸出充電器為低容量電瓶充電時，建議啟用低電流模式；以過高電流充電可能造成電瓶提早劣化及過熱。一般而言，鉛酸系電瓶的最大充電電流不應超過電瓶容量 (Ah) 的約 0.3C（即不超過 30%），而 LiFePO4 電瓶的最大充電電流不應超過電瓶容量 (Ah) 的約 0.5C（即不超過 50%）。

啟用低電流模式時，LOW LED 將會閃爍。

可透過充電器上的 **MODE** 按鈕，或具備藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 **VictronConnect** App，啟用或停用低電流模式；詳情請參閱「設定 > 使用充電器設定」或「設定 > 使用 VictronConnect 設定」章節。

① 也可使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 VictronConnect App，將充電電流限制設定為額定最高充電電流與最低充電電流限制（最高值的 25%）之間的自訂值；詳情請參閱「進階設定 > 進階設定選項」章節。當充電電流限制設定為額定最高充電電流的 50% 或以下時，LOW LED 將會閃爍。

### 4.3. 溫度補償

Smart IP43 Charger 系列具備溫度補償功能，會依環境溫度自動優化額定／設定的充電電壓（鋰電模式或手動停用時除外）。

鉛酸電瓶的最佳充電電壓會隨電瓶溫度呈反向變化；具備自動溫度補償的充電電壓，可避免在酷熱或寒冷環境中需要特別設定充電電壓。

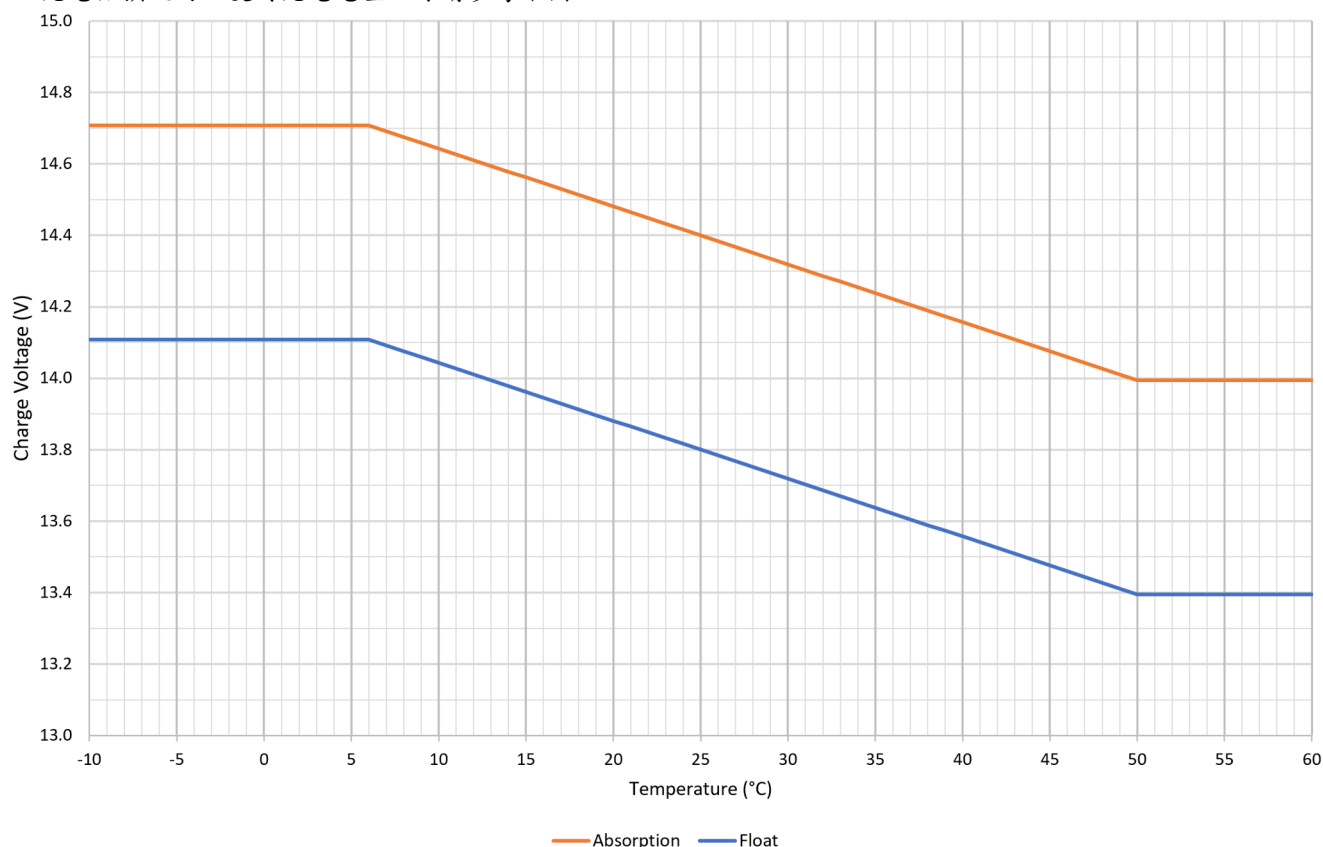
充電器開機時會量測其內部溫度，並以此作為溫度補償的參考基準，但由於無法判斷充電器是否因先前運作而仍處於溫熱狀態，初始溫度量測值上限為 25°C。

由於充電器運作時會產生一定熱量，唯有在內部溫度量測值被判定為可靠時（即充電電流已降至低／可忽略水準，且經過足夠時間讓充電器溫度穩定），系統才會動態採用該內部溫度量測值。

若要取得更精確的溫度補償，可透過 VE. Smart 網路，從相容的電瓶監視器（例如 BMV、SmartShunt、Smart Battery Sense 或 VE. Bus Smart Dongle）取得電瓶溫度資料；詳情請參閱「操作 > VE. Smart 網路」章節。

設定的充電電壓對應的標稱溫度為 25°C，並在 6°C 至 50°C 的範圍內依預設溫度補償係數進行線性溫度補償，12V 充電器預設係數為 -16.2mV/°C（24V 充電器則為 -32.4mV/°C），亦可依設定值調整。

12V 充電器預設的溫度對充電電壓曲線請參考下圖：



圖：12V 充電器溫度補償曲線（橘線：注滿電壓；藍線：浮充電壓）

① 溫度補償係數的單位為 mV/°C，且適用於整組電瓶／電瓶組（而非每一電池單元）。

若電瓶製造商所提供的溫度補償係數是以每一電池單元為單位，則需乘以串聯電池單元總數（12V 鉛酸系電瓶通常內含 6 個串聯電池單元）。

### 4.4. VE. Smart 網路

Smart IP43 Charger 系列具備 VE. Smart 網路功能，可讓相容的 Victron 產品之間透過藍芽通訊，以優化充電器運作與電瓶效能／壽命。

此強大功能可讓充電器從相容的電瓶監視器（例如 BMV、SmartShunt、Smart Battery Sense 或 VE.Bus Smart Dongle）接收準確的電瓶電壓（Volt-sense）、充電電流（Current-sense）及電瓶溫度（Temp-sense）資料，並／或讓多台充電器以同步充電方式協同運作，以進一步提升充電效果。

單一相容電瓶監視器（例如 BMV、SmartShunt、Smart Battery Sense 或 VE.Bus Smart Dongle）可為同一個 VE. Smart 網路內的所有充電器（單台或多台）提供電壓、溫度及／或電流感測資料。

同一個 VE. Smart 網路內的多台相容充電器（無論是否搭配電瓶監視器）也會同步彼此的充電演算法（稱為同步充電）。

❶ 1. 一個 **VE. Smart 網路**中僅能包含一台電瓶監視器（BMV、SmartShunt、Smart Battery Sense 或 VE.Bus Smart Dongle）。

2. 同一個 **VE. Smart 網路**中的所有電瓶監視器連接（電壓感測線、溫度感測器與電流分流器）及充電器，都必須連接至同一顆電瓶／同一組電瓶組。

3. **VE. Smart 網路**中允許的最大裝置數量為 10 台。

4. 透過 **VE. Smart 網路**進行通訊，要求所有裝置皆須位於彼此的藍芽範圍內。若裝置間藍芽訊號不佳或不穩定，將發生連線問題。裝置間的訊號強度可在 **VictronConnect** 的 **VE. Smart 網路**頁面中查看。

5. 同一個 **VE. Smart 網路**中的多台充電器，必須採用相同的充電設定，因為主控裝置（master）可能會動態變更，任何一台充電器都有可能成為主控裝置。

6. 同一個 **VE. Smart 網路**中的多台充電器不需要是相同機型或型號，只需要皆相容 VE. Smart 網路功能即可（包含相容的 Blue Smart 充電器、Smart IP43 充電器及 MPPT 太陽能充電控制器）。

7. 部分較舊型號的裝置可能不相容 **VE. Smart 網路**功能或存在限制；請參閱 [VE. Smart 網路說明書](#)中的「VE. Smart 網路產品相容性」表以確認。

#### 4.4.1. 電壓感測

電壓感測（Voltage Sense）使用直接於電瓶端子（或非常接近該處）精確量測所得的電瓶電壓資料，並提供給充電器；充電器再利用此電壓資料動態提高輸出電壓，以精確補償充電器與電瓶之間線路及連接點所產生的電壓降。

此功能可使電瓶以充電器中設定的確切電壓進行充電，而非因線路及連接點造成的壓降而以較低電壓充電。

電壓降與充電電流及線路／連接點電阻成正比（ $V=I \times R$ ），因此電壓降會在充電循環中變化，當以較高充電電流透過電阻高於理想值的線路及連接點充電時，電壓降可能相當顯著；此情境下電壓感測將特別有助益。

請注意，電壓感測無法允許使用額定不足的線路／連接點，也無法補償過高的電壓降；為確保可靠與安全運作，所有線路及連接點都必須具備適當額定值並符合應用需求的尺寸；詳情請參閱「安裝 > 接線」章節。

#### 4.4.2. 同步充電

同步充電（Synchronised charging）功能可讓多台相容充電器在同一個 VE. Smart 網路中組合運作，使這些充電器如同一台大型充電器般協同運作。

充電器之間會自動同步充電演算法，無需額外的硬體或實體連接，並會同時切換充電狀態。

同步充電的運作方式，是系統依序為所有充電器排定優先順序，並指定其中一台為主控裝置（master），由該充電器控制其他從屬充電器（slave）的充電階段。若最初的主控裝置因任何原因（例如超出藍芽範圍）而與 VE. Smart 網路中斷連線，系統將依序重新指定另一台充電器為主控裝置並接管控制；若稍後與優先順序較高的原主控裝置重新建立通訊，此過程也可能會反向恢復。主控充電器無法手動指定。

同步充電不會調節或平均多台充電器的電流輸出，每台充電器仍完全自行控制其輸出電流。因此，多台充電器之間的電流輸出出現差異屬正常現象（主要取決於線路電阻與充電條件），且無法設定系統總電流輸出上限；若系統總電流輸出上限對您而言相當重要，建議改用具備 DVCC（Distributed Voltage and Current Control，分散式電壓與電流控制）功能的 GX 裝置，而非使用 VE. Smart 網路。

同步充電可搭配不同類型的充電器設定，只要皆相容 VE. Smart 網路功能即可（包含相容的 Blue Smart IP22 充電器、Smart IP43 充電器及 SmartSolar MPPT 太陽能充電控制器）。太陽能充電器的充電優先順序並不高於市電充電器，因此在部分安裝情境中（主要取決於線路電阻與充電條件），太陽能發電可能未被充分利用。

同步充電也可搭配電瓶監視器（BMV、SmartShunt、Smart Battery Sense 或 VE.Bus Smart Dongle）使用，將電壓、溫度及／或電流感測資料提供給同一個 VE. Smart 網路中的充電器；詳情請參閱「操作 > VE. Smart 網路 > 電壓感測／溫度感測／電流感測」章節。

若網路中沒有提供電流感測資料的電瓶監視器（需使用 BMV 或 SmartShunt），則各台充電器的充電電流會由主控裝置加總後，與尾端電流設定值進行比對。

#### 4.5. 開始新的充電循環

符合以下任一情況時，將會開始一個新的充電循環：

1. 滿足設定的重快速充電條件時（通常因大型負載造成）：
  - A. 重快速充電方式設為「電流」且未設定重快速充電電流（預設組態）：輸出電流須維持在最大輸出電流達四秒。
  - B. 重快速充電方式設為「電流」且已設定自訂的重快速充電電流值：充電器處於浮充或儲存階段時，輸出電流須超過設定的重快速充電電流達四秒。
  - C. 重快速充電方式設為「電壓」且已設定自訂的重快速充電電壓偏移值：電瓶電壓須降至設定的重快速充電電壓以下達一分鐘。
  - D. 充電器處於已啟用同步充電的 VE.Smart 網路中：電瓶電壓須降至設定的重快速充電電壓以下達一分鐘（無論所選的重快速充電方式為何）。
2. 按下 MODE 按鈕或用以選擇新的充電模式時。
3. 使用 VictronConnect 選擇新的充電模式，或將功能由「電源供應」變更為「充電器」模式時。
4. 使用 VictronConnect 停用並重新啟用充電器時（透過設定選單中的開關）。
5. 使用遠端端子停用並重新啟用充電器時（透過外部開關或 BMS 訊號）。
6. AC 電源供應中斷後再重新連接時。

#### 4.6. 估算充電時間

將電瓶充電至 100% SoC (State of Charge, 充電狀態) 所需的時間，取決於電瓶容量、放電深度、充電電流以及電瓶類型／化學成分，這些因素都會顯著影響充電特性。

##### 4.6.1. 鉛酸系電瓶

鉛酸電瓶在快速充電階段完成時，其充電狀態 (SOC) 通常約為 80%。

快速充電階段時間  $T_{bulk}$  可透過  $T_{bulk} = Ah / I$  計算，其中  $I$  為充電電流（不含任何負載）， $Ah$  低於 80% SOC 的已放電電瓶容量。

注滿階段時間  $T_{abs}$  會依放電深度而變化；深度放電的電瓶可能需要長達 8 小時的注滿時間才能達到 100% SOC。

例如，以 10A 充電器為完全放電的鉛酸系 100Ah 電瓶充電，所需時間約為：

- 快速充電階段時間， $T_{bulk} = 100Ah \times 80\% / 10A = 8$  小時
- 注滿階段時間， $T_{abs} = 8$  小時
- 總充電時間， $T_{total} = T_{bulk} + T_{abs} = 8 + 8 = 16$  小時

##### 4.6.2. 鋰系電瓶

鋰系電瓶在快速充電階段完成時，其充電狀態 (SOC) 通常已遠高於 95%。

快速充電階段時間  $T_{bulk}$  可透過  $T_{bulk} = Ah / I$  計算，其中  $I$  為充電電流（不含任何負載）， $Ah$  為低於 95% SOC 的已放電電瓶容量。

達到 100% SOC 所需的注滿階段時間  $T_{abs}$  通常少於 30 分鐘。

例如，以 10A 充電器為完全放電的 100Ah 電瓶充電至約 95% SOC 所需時間為  $T_{bulk} = 100 \times 95\% / 10 = 9.5$  小時。

例如，以 10A 充電器為完全放電的鋰系 100Ah 電瓶充電，所需時間約為：

- 快速充電階段時間， $T_{bulk} = 100Ah \times 95\% / 10A = 9.5$  小時
- 注滿階段時間， $T_{abs} = 0.5$  小時
- 總充電時間， $T_{total} = T_{bulk} + T_{abs} = 9.5 + 0.5 = 10$  小時

#### 4.7. 多組獨立輸出

Smart IP43 Charger 的 1+1 及 3 輸出機型皆內建 FET 電瓶隔離器與多組獨立輸出。

多組獨立輸出可讓單一充電器同時為多顆處於不同電壓／SOC 水準的電瓶充電，各電瓶之間不會有電流互通，且充電電流會依各電瓶的電壓／SOC 水準與容量，自然分配於各輸出之間。

1+1 輸出機型可從主輸出提供完整額定電流，啟動／輔助輸出則限制在最大 4A；但所有輸出的合計電流受限於完整額定電流。

3 輸出機型可從全部 3 組輸出提供完整額定輸出電流；但所有輸出的合計電流受限於完整額定輸出電流。

❗ 多組獨立輸出並非個別調節，所有輸出皆套用同一套充電演算法（充電循環與充電電壓）；因此所有電瓶都必須與此共同充電演算法相容（通常須為相同化學類型）。

## 5. 安裝

### 5.1. 安裝方式

Smart IP43 Charger 系列設計為使用散熱片上整合的安裝凸緣進行永久固定安裝。

安裝前，請考量以下事項以選定/準備一個安全且合適的安裝位置：

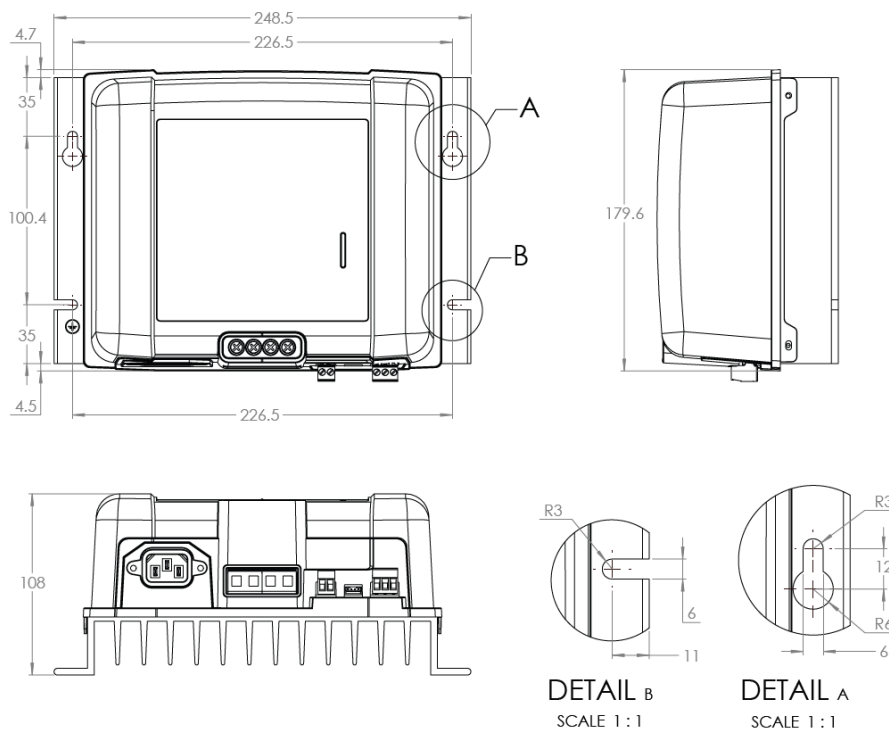
- 將充電器安裝於自然通風良好的位置；若通風受限，可考慮加裝散熱風扇。
- 確保充電器周圍有足夠的無阻礙空間；建議上下方至少保留 100mm 淨空間。
- 將充電器安裝於不可燃材質表面，並確保周圍無熱敏感物品；充電器運作時發熱屬正常現象。
- 將充電器安裝於可避免接觸水、高濕度及灰塵等環境條件的位置，並遠離任何易燃液體或氣體。
- 請勿將充電器安裝、放置或操作於電瓶上方、電瓶正上方，或與電瓶共處於密閉空間；電瓶可能會釋放爆炸性氣體。
- 請勿覆蓋充電器，或在充電器上方放置任何物品。

將 Smart IP43 Charger 垂直安裝，並使端子朝下；以合適的螺絲穿過安裝孔/槽加以固定。

請選用平頭/凸緣頭螺絲（請勿使用埋頭/錐形頭螺絲），且螺紋外徑應與安裝孔/槽內徑相符（外徑上限約 5mm，以形成間隙配合）。

為利於安裝，建議先以上方 2 顆螺絲將充電器懸掛固定（螺絲頭距離表面保留約 3mm），再裝上下方 2 螺絲，最後將全部 4 顆螺絲完全鎖緊。

安裝尺寸請參考下圖：



### 5.2. 接線

1. 在 Smart IP43 Charger 的 BATTERY 端子連接合適的 DC 電源線。

- 準備截面積足夠的柔性多股銅質 DC 電源線；詳情請參閱「安裝 > 接線 > DC 電源線」章節。
  - 將正極 DC 電線（紅色絕緣層）連接至正極（+）端子，負極 DC 電線（黑色絕緣層）連接至負極（-）端子；請確保接線極性正確。
  - 使用合適的扭力扳手及起子頭，將端子螺絲鎖緊至 2.4Nm。
2. 在 Smart IP43 Charger 與電瓶之間的 DC 電源線路中，安裝額定值合適的內嵌保險絲或斷路器，並盡量靠近電瓶/電瓶組安裝；詳情請參閱「安裝 > 接線 > 過電流保護」章節。
3. 將 DC 電源線連接至電瓶/電瓶組或 DC 系統配電匯流排——請依安裝類型遵循以下相應指示。

A. 適用於固定接線安裝，或於車輛/裝置外部為電瓶充電時：

- 在拆除任何既有電瓶/DC 系統配電匯流排線路，並將充電器連接至電瓶端子/DC 系統配電匯流排前，請先確保 DC 系統已關閉（所有 DC 負載與充電來源皆已關閉/隔離）。

- ii. 將正極 DC 電線（紅色絕緣層）連接至正極（+）端子，負極 DC 電線（黑色絕緣層）連接至負極（-）端子；請確保接線極性正確。
  - iii. 使用合適的扭力扳手及套筒／起子頭，將所有接線端子五金鎖緊至製造商的扭力規格。
- B. 適用於臨時安裝，為安裝於車輛內、負極（-）電瓶端子接地至車輛底盤（常規接法）的電瓶充電時：
- i. 先將正極 DC 電線／電瓶夾（紅色絕緣層）直接連接至電瓶正極（+）端子。
  - ii. 接著將負極 DC 電線／電瓶夾（黑色絕緣層）連接至車輛底盤上合適的接地點（而非直接接至電瓶負極端子）。
  - iii. 拆除充電器時，請依連接順序的相反順序拆除 DC 電線／電瓶夾。
- C. 適用於臨時安裝，為安裝於車輛內、正極（+）電瓶端子接地至車輛底盤（非常規接法）的電瓶充電時：
- i. 先將負極 DC 電線／電瓶夾（黑色絕緣層）直接連接至電瓶負極（-）端子。
  - ii. 接著將正極 DC 電線／電瓶夾（紅色絕緣層）連接至車輛底盤上合適的接地點（而非直接接至電瓶正極端子）。
  - iii. 拆除充電器時，請依連接順序的相反順序拆除 DC 電線／電瓶夾。
4. 依安裝需求連接 VE.Direct 通訊線（連接充電器上的 VE.Direct 埠與 Venus 裝置）及／或控制線路（遠端開／關及／或程式化繼電器）。
5. 將 Smart IP43 Charger 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。

❶ 本說明書亦提供常見安裝組態的接線示意圖範例，僅供參考；詳情請參閱「安裝 > 接線示意圖」章節。

### 5.2.1. DC 電源線

Smart IP43 Charger 系列採用上升式夾緊螺絲端子連接 DC 電源線；DC 電源線並未隨附，須由安裝人員自行準備。為確保最佳且穩定的運作效果，務必選用適合特定充電器機型與整體安裝需求的高品質柔性 DC 電源線；選擇 DC 電源線時應考量以下各項：

#### 1. 線材規格／線徑

導體截面積與線材單位長度的電阻成正比，這會影響單位長度所產生的熱量，以及整條線路長度上的電壓降。

##### A. 載流能力

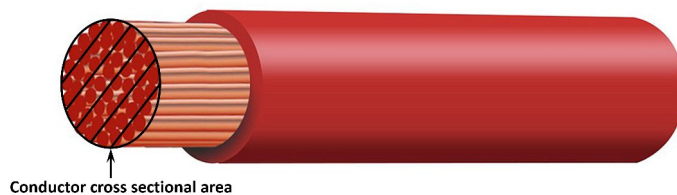
載流能力是指在特定安裝環境下，線材規格／線徑在不超過線材絕緣體溫度上限的情況下所能承載的最大電流；因此載流能力取決於線材規格／線徑、安裝環境及絕緣體溫度上限。

為避免 DC 電源線及／或介面設備過熱，所選線材規格／線徑的最大額定電流（含適用於該安裝環境的降額）須超過最大正常運作電流，也須超過所安裝的保險絲或斷路器額定值（以因應過電流故障情況）。

##### B. 電壓降百分比

電壓降百分比是指整條線路長度上損失的最大電壓，以相對於標稱運作電壓的百分比表示；因此電壓降百分比取決於線材規格／線徑、線路總長度及標稱運作電壓。

為避免因電壓降過高而導致功率損耗過大及運作問題，系統配置應盡量縮短 DC 電源線長度，並選用可於最大正常運作電流下提供 3% 或以下電壓降的線材規格／線徑。



圖：導體截面積

#### 2. 導體

導體材質與規格會影響線材單位長度的電阻（進而影響載流能力）、端接處產生的電阻與熱量，以及整體線材的柔軟度。

##### A. 導體材質與構造

請使用由細多股無氧銅導體構成的高品質柔性 DC 電源線。

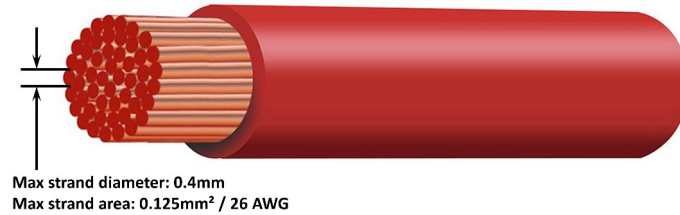
##### B. 線芯直徑

線芯直徑會影響接觸面積，進而影響端接處的電阻；電阻過高的端接處在負載運作下將產生大量熱量，可能導致嚴重過熱。

為使端接處的接觸面積達到最大並避免端接處附近過熱，每根銅線芯的直徑不得超過 0.4mm (0.016 吋)，或表面積不得超過 0.125mm<sup>2</sup> (AWG26)。

### C. 柔軟度等級

為利於施工時採用合理的彎曲半徑，並避免因端接處受到過大應力／張力或反覆疲勞而導致線材及／或介面設備故障，請使用柔軟度等級為 5 (柔性銅導體) 或 6 (超柔性銅導體) 的高品質柔性 DC 電源線。



圖：最大線芯直徑 0.4mm；最大線芯面積 0.125mm<sup>2</sup> / 26 AWG

## 3. 絕緣層

絕緣層材質與規格會影響線材的最高耐溫能力（進而影響載流能力）及最高耐壓能力。

### A. 耐溫等級

絕緣層耐溫等級會影響線材的載流能力，在考量下列因素組合時不得超過此上限：a) 最高環境溫度、b) 安裝環境（會影響散熱）、以及 c) 線材以保險絲或斷路器額定電流運作時因產生熱量而導致的溫升。

為避免線材絕緣層過熱，請依安裝需求使用耐溫等級至少 90°C/194°F (建議 105°C/221°F) 的高品質柔性 DC 電源線。

### B. 耐壓等級

為確保穩固的電氣隔離與整體安全，請使用耐壓等級超過系統最高運作電壓的高品質柔性 DC 電源線；高品質柔性 DC 電源線的耐壓等級通常為 0.6/1kV。

下表為各 Smart IP43 Charger 機型建議的最小 DC 電源線規格／線徑（截面積），依安裝實際的 DC 電源線長度而定：

| 充電器機型 | 最大電流 | <1.5m                     | 1.5~3.0m                  | 3.0~4.5m                  | 4.5~6.0m                  |
|-------|------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 12/30 | 30A  | 10mm <sup>2</sup>   8 AWG | 10mm <sup>2</sup>   8 AWG | 16mm <sup>2</sup>   6 AWG | 不建議                       |
| 12/50 | 50A  | 16mm <sup>2</sup>   6 AWG | 16mm <sup>2</sup>   6 AWG | 不建議                       | 不建議                       |
| 24/16 | 16A  | 4mm <sup>2</sup>   12 AWG | 4mm <sup>2</sup>   12 AWG | 4mm <sup>2</sup>   12 AWG | 6mm <sup>2</sup>   10 AWG |
| 24/25 | 25A  | 6mm <sup>2</sup>   10 AWG | 6mm <sup>2</sup>   10 AWG | 10mm <sup>2</sup>   8 AWG | 10mm <sup>2</sup>   8 AWG |
| 36/15 | 15A  | 4mm <sup>2</sup>   12 AWG | 4mm <sup>2</sup>   12 AWG | 4mm <sup>2</sup>   12 AWG | 6mm <sup>2</sup>   10 AWG |
| 48/13 | 13A  | 4mm <sup>2</sup>   12 AWG | 4mm <sup>2</sup>   12 AWG | 4mm <sup>2</sup>   12 AWG | 6mm <sup>2</sup>   10 AWG |

① DC 電源線長度範圍代表充電器與電瓶之間的單向距離，電壓降計算則假設總線路長度（正負極線材長度合計）為單向距離的兩倍。

部分組合標示為「不建議」，因為即使使用相容的最大 DC 電源線規格，電壓降仍會過高；除了功率損耗較高外，過高的電壓降也可能造成充電問題。

以上 DC 電源線規格／線徑建議，係以絕緣等級至少 90°C (194°F)、於未封閉區域、環境溫度 30°C (86°F)、未與其他線材綑綁，且電壓降上限為 3% 為基礎；此建議屬一般性參考，並未涵蓋所有安裝方式及／或線材種類的細節，特殊或複雜的安裝請洽合格的安裝人員以取得指導。

## 5.2.2. 遠端開／關

Smart IP43 Charger 配備遠端開／關端子，可依端子狀態遠端開啟或關閉充電功能。

透過遠端端子開啟 Smart IP43 Charger 有 3 種方式：

1. 將 L 與 H 端子互相連接／短路（出廠預設為 L 與 H 之間有短接線）。L 與 H 端子可透過開關、繼電器或其他外部裝置（例如電瓶管理系統 BMS）互相連接／短路。
2. 將 H 端子拉升至高電壓水準；當 H 端子電壓高於 2.9V 時（例如接至電瓶正極），充電器將會開啟。H 端子可透過開關、繼電器或其他外部裝置（例如 BMS）連接至高電壓水準。
3. 將 L 端子拉降至低電壓水準；當 L 端子電壓低於 3.5V 時（例如接至電瓶負極），充電器將會關閉。L 端子可透過開關、繼電器或其他外部裝置（例如 BMS）連接至低電壓水準。

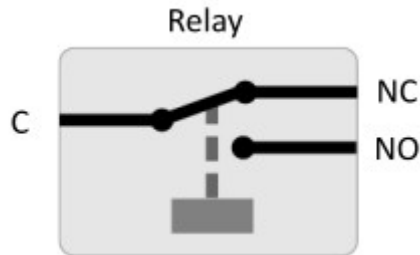
若要透過遠端端子關閉 Smart IP43 Charger，兩個端子須彼此開路，且皆處於浮接狀態（未連接至高電壓或低電壓水準）。

### 5.2.3. 可程式化繼電器

Smart IP43 Charger 配備可程式化繼電器，可依所選的繼電器模式（警報(Alarm)、遠端控制(Remote control) 或充電中(Charging)）與運作條件，作為外部控制之用。

可程式化繼電器共有 3 個端子：

1. NO（常開）
2. C（共同）
3. NC（常閉）



繼電器關閉時，C 與 NC 之間為閉路，C 與 NO 之間為開路。

繼電器開啟時，C 與 NO 之間為閉路，C 與 NC 之間為開路。

請依所需的訊號／控制方式，將繼電器端子接至外部裝置。

**❗ 注意：**可程式化繼電器功能僅在 AC 輸入電源可用且充電功能已啟用時才會作用。

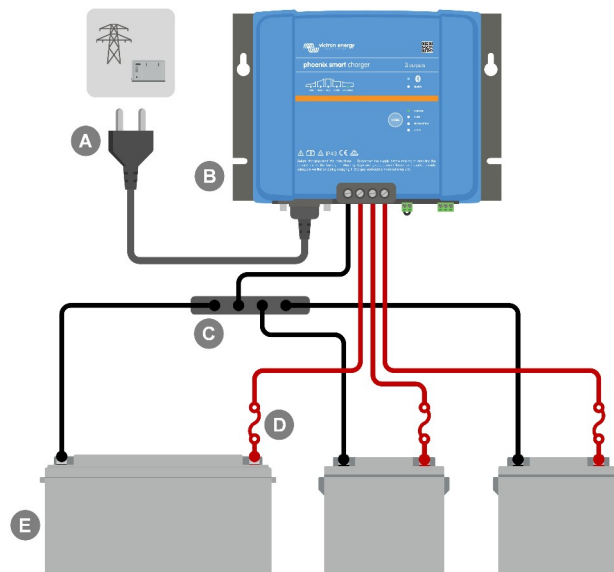
若充電功能因任何方式（遠端開／關端子、VictronConnect 或 GX 裝置）被停用，可程式化繼電器功能也將一併停用。

### 5.3. 接線示意圖

#### 5.3.1. 基本安裝

##### 多組（3）輸出機型 - 基本固定接線安裝

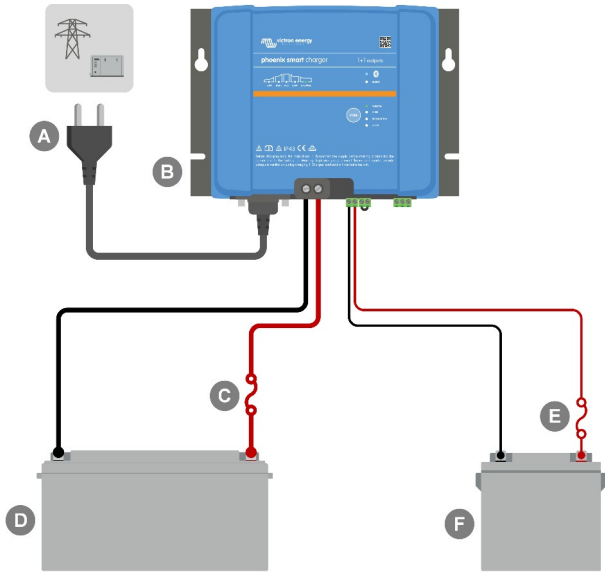
請參考下方接線示意圖，將多組（3）輸出的 Smart IP43 Charger 連接至多顆獨立電瓶／電瓶組：



| 代號 | 說明                             |
|----|--------------------------------|
| A  | AC 電源供應（市電電網、發電機或變流器）          |
| B  | Smart IP43 Charger（3 輸出機型）     |
| C  | DC 負極匯流排                       |
| D  | 保險絲／斷路器 x3（盡量靠近電瓶安裝）           |
| E  | 電瓶／電瓶組 x3（可為 1、2 或 3 顆電瓶的任意組合） |

主輸出+輔助（1+1）輸出機型 - 基本固定接線安裝

請參考下方接線示意圖，將主輸出+輔助（1+1）輸出的 Smart IP43 Charger 連接至主電瓶／電瓶組，以及選用的輔助電瓶：

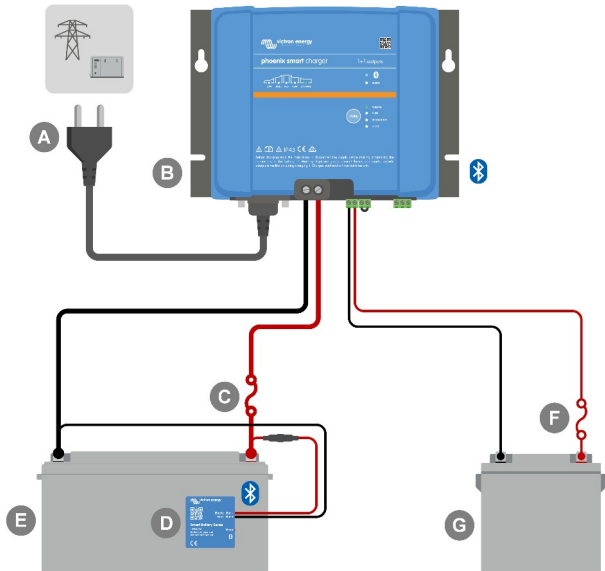


| 代號 | 說明                           |
|----|------------------------------|
| A  | AC 電源供應（市電電網、發電機或變流器）        |
| B  | Smart IP43 Charger（1+1 輸出機型） |
| C  | 保險絲／斷路器 x2（盡量靠近電瓶安裝）         |
| D  | 主電瓶／電瓶組                      |
| E  | 輔助電瓶（輔助電瓶及相關接線為選用項目）         |

5.3.2. 搭配 Smart Battery Sense 的系統

主輸出+輔助（1+1）輸出機型 - 搭配 Smart Battery Sense 的系統

請參考下方接線示意圖，將 Smart IP43 Charger（1+1 輸出機型）連接至主電瓶／電瓶組及選用的輔助電瓶，並於系統中加入 Smart Battery Sense：



| 代號 | 說明                           |
|----|------------------------------|
| A  | AC 電源供應（市電電網、發電機或變流器）        |
| B  | Smart IP43 Charger（1+1 輸出機型） |
| C  | 保險絲／斷路器 x2（盡量靠近電瓶安裝）         |
| D  | Smart Battery Sense          |
| E  | 主電瓶／電瓶組                      |
| F  | 輔助電瓶（輔助電瓶及相關接線為選用項目）         |

### 多組 (3) 輸出機型 - 搭配 Smart Battery Sense 的系統

請參考下方接線示意圖，將 Smart IP43 Charger (3 輸出機型) 連接至多顆獨立電瓶／電瓶組，並於系統中加入 Smart Battery Sense：

| 代號 | 說明                              |
|----|---------------------------------|
| A  | AC 電源供應 (市電電網、發電機或變流器)          |
| B  | Smart IP43 Charger (3 輸出機型)     |
| C  | DC 負極匯流排                        |
| D  | 保險絲／斷路器 x3 (盡量靠近電瓶安裝)           |
| E  | Smart Battery Sense             |
| F  | 電瓶／電瓶組 x3 (可為 1、2 或 3 顆電瓶的任意組合) |

❶ Smart IP43 Charger 與 Smart Battery Sense 之間必須設定 VE.Smart 網路，以啟用兩裝置間的藍芽連線與通訊；詳情請參閱「進階設定 > VE.Smart 網路」章節。

### 5.3.3. 多台充電器的系統

#### 多台充電器並聯 (可選配 SmartShunt)

請參考下方接線示意圖，將多台 Smart IP43 Charger 並聯連接至單一電瓶／電瓶組，並於系統中選配 SmartShunt 或 BMV 電瓶監視器：

| 代號 | 說明                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------|
| A  | AC 電源供應 x2 (市電電網、發電機或變流器)                                 |
| B  | Smart IP43 Charger x2                                     |
| C  | 保險絲／斷路器 x2 (盡量靠近 DC 正極匯流排安裝)                              |
| D  | DC 正極與負極匯流排                                               |
| E  | 保險絲／斷路器 (盡量靠近電瓶安裝)                                        |
| F  | SmartShunt 或 BMV 電瓶監視器分流器 (SmartShunt/BMV 為選用項目，盡量靠近電瓶安裝) |
| G  | 溫度與電壓感測器 (選用配件，料號：ASS000100000)                           |
| H  | 電瓶／電瓶組                                                    |

❶ 所有並聯連接的 Smart IP43 Charger (以及選用的 SmartShunt 或 BMV 電瓶監視器，若有使用) 之間，必須設定 VE.Smart 網路，以啟用裝置間的藍芽連線與通訊；詳情請參閱「進階設定 > VE.Smart 網路」章節。

## 6. 設定

### 6.1. 使用充電器設定

可透過 Smart IP43 Charger 上的 MODE 按鈕，選擇最適合電瓶類型與容量的充電模式與充電電流限制。  
使用充電器進行設定：

1. 將 Smart IP43 Charger 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
2. 按下（並放開）mart IP43 Charger 上的 MODE 按鈕，依序切換並選擇最合適的內建充電模式（一般(Normal)、一般+復原充電(Normal + Recondition)、高(High)、高+復原充電(High + Recondition) 或鋰電(Li-ion)）。

請僅在必要時才啟用復原充電階段，若非必要或過度使用將縮短電瓶壽命。

3. 目前所選充電模式旁的 LED（NORMAL/HIGH/LI-ION）將會亮起；若已啟用復原充電，RECONDITION LED 也會亮起。



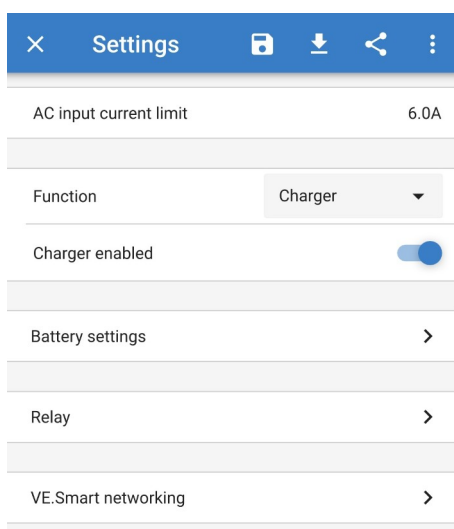
4. 若額定最高充電電流過大，可啟用低電流模式（充電電流限制為額定最高充電電流的 50%）。若要啟用（或停用）低電流模式，請按住 Smart IP43 Charger 上的 MODE 按鈕 3 秒；啟用後 LOW LED 將會閃爍。

所有設定都會被儲存，充電器中斷市電或電瓶連接後也不會遺失。

❗ 為確保正確充電、電瓶壽命及運作安全，務必依所充電的電瓶類型與容量選擇合適的充電模式；詳情請參閱「操作 > 充電模式」章節及電瓶製造商的建議。

### 6.2. 使用 VictronConnect 設定

也可使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 VictronConnect App，選擇最適合電瓶類型與容量的充電模式與充電電流限制。



如需 VictronConnect App 的更多相關資訊，請參閱 [VictronConnect 說明書](#)。

使用藍芽進行設定：

1. 在具備藍芽功能的裝置（手機或平板）上下載並安裝 VictronConnect App。

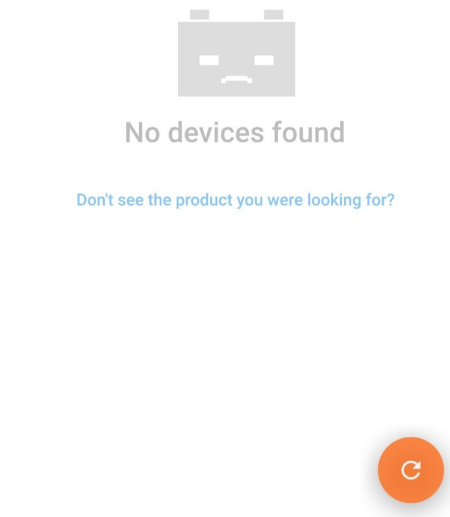
VictronConnect App 可從以下位置下載：

A. Android — Google Play 商店

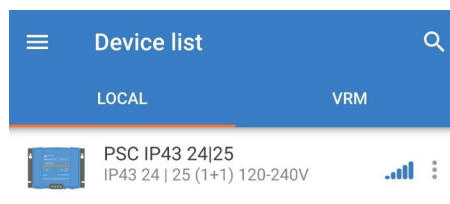
B. iOS/Mac — Apple App Store

C. Windows 及其他系統 — [Victron Energy 官網 > Downloads > Software](#)

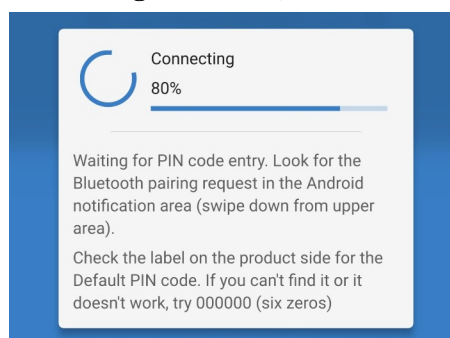
2. 若裝置（手機或平板）尚未啟用藍芽，請先啟用藍芽，但請勿嘗試與 Smart IP43 Charger 配對。
3. 將 Smart IP43 Charger 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
4. 開啟 VictronConnect App，在裝置清單 Local 頁面的「其他裝置(Other devices)」項下找到 Smart IP43 Charger。  
若 Smart IP43 Charger 未自動出現，請確認手機或平板已啟用藍芽且位於近距離範圍內，然後點選右下角的掃描按鈕（帶有循環箭頭圖示的橘色圓形按鈕）手動掃描裝置。



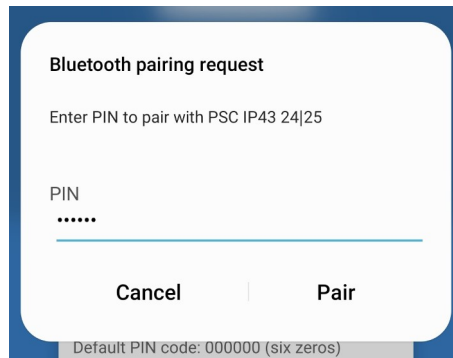
5. 在裝置清單 Local 頁面的「其他裝置」項下選擇 Smart IP43 Charger。



6. VictronConnect 將嘗試與 Smart IP43 Charger 建立藍芽連線，並於彈出的連線對話方塊中顯示連線進度。



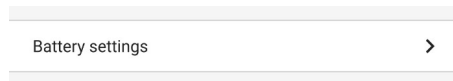
7. 嘗試與尚未配對的新裝置建立藍芽連線時，稍後將彈出藍芽配對請求對話方塊；請輸入充電器側邊標籤上標示的預設 PIN 碼（若無標籤請嘗試輸入 000000），然後選擇配對。



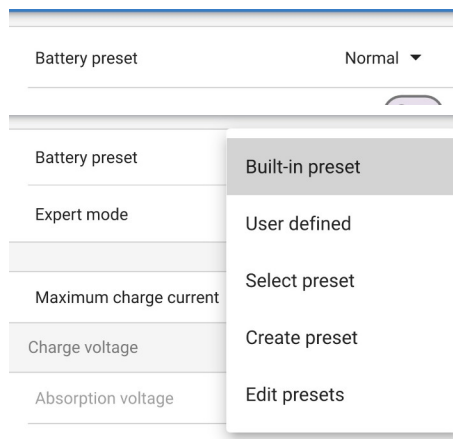
8. 點選設定圖示（右上角齒輪圖示）進入設定頁面。



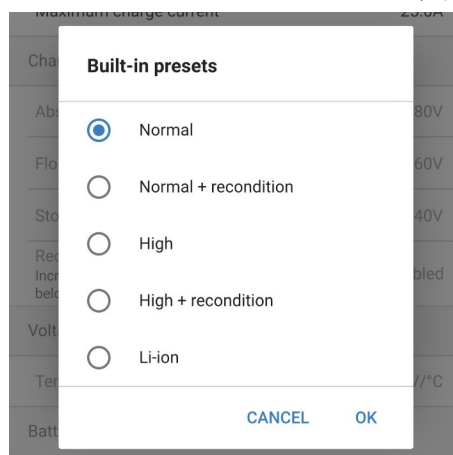
9. 點選電瓶設定進入電瓶設定選單。



10. 展開電瓶預設下拉選單，選擇內建預設，或選擇選擇預設以取得更多特殊電瓶類型選項。

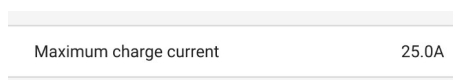


11. 從內建預設選單中選擇最合適的充電模式（一般、一般+復原充電、高、高+復原充電 或鋰電），然後點選 OK。
- 請僅在必要時才啟用復原充電階段，若非必要或過度使用將縮短電瓶壽命。

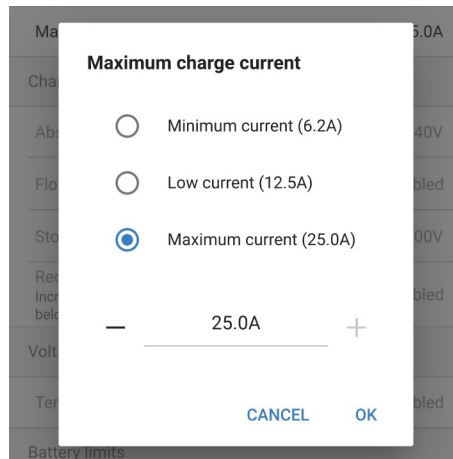


12. 若額定最高充電電流過大，可啟用低電流模式（充電電流限制為額定最高充電電流的 50%）或最低電流模式（充電電流限制為額定最高充電電流的 25%）。若要啟用（或停用）低電流模式：

- a. 點選最大充電電流進入最大充電電流彈出對話方塊。



- b. 從預設選項（最低／低／最大）中選擇最合適的最大充電電流，或使用底部的數值輸入控制項自訂電流值（須介於最小值與最大值之間）。



13. 鎖定 MODE 按鈕 — 啟用後，MODE 按鈕將被鎖定，無法變更充電器設定。但以下功能仍可正常使用：

- 重新開始充電循環至快速充電階段
- 重設藍芽

鎖定期間，按下或按住按鈕時，除故障 LED 外的所有 LED 都會閃爍，以提示鎖定功能已啟用。  
所有設定都會被儲存，充電器中斷市電或電瓶連接後也不會遺失。

❗ 為確保正確充電、電瓶壽命及運作安全，務必依所充電的電瓶類型與容量選擇合適的充電模式；詳情請參閱「操作 > 充電模式」章節及電瓶製造商的建議。

## 6.3. 藍芽

### 6.3.1. 變更 PIN 碼

為防止未經授權的藍芽連線，強烈建議將預設 PIN 碼變更為安全性更高的自訂 PIN 碼。  
可使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 VictronConnect App 變更藍芽 PIN 碼。

**變更藍芽 PIN 碼的方式：**

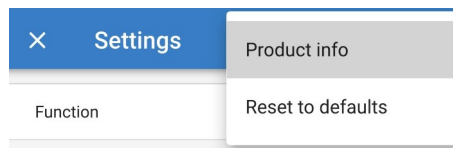
1. 將 Smart IP43 Charger 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
2. 使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板），開啟 VictronConnect App，在裝置清單 Local 頁面中找到 Smart IP43 Charger，然後連接該裝置（預設 PIN 碼標示於充電器側邊的標籤上，若無標籤請嘗試輸入 000000）。
3. 點選**設定**圖示（右上角齒輪圖示）進入設定頁面。



4. 點選**裝置選項**圖示（右上角三個直排圓點）進入裝置選項下拉選單。



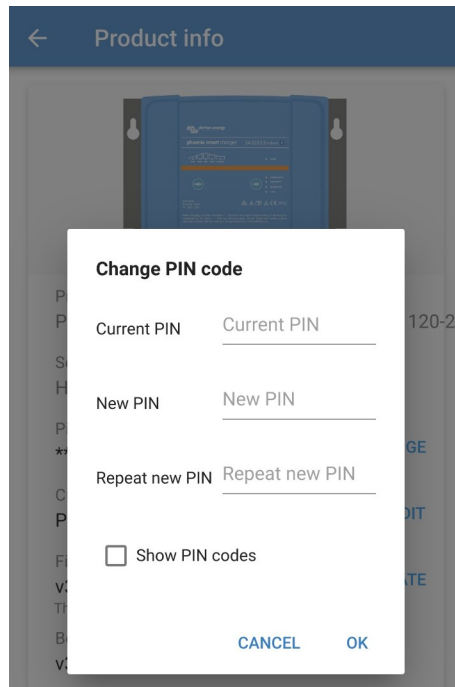
5. 從下拉選單中選擇**產品資訊**，進入產品資訊頁面。



6. 點選 PIN 碼欄位的 **CHANGE**，開啟變更 PIN 碼彈出對話方塊。



7. 輸入目前的PIN 碼與欲設定的新PIN 碼（需輸入兩次），然後點選 **OK**；請避免使用容易被他人猜中的簡單 PIN 碼，例如 123456。



8. 經過短暫延遲後，將彈出對話方塊確認藍芽 PIN 碼已成功變更。  
9. 藍芽PIN 碼現已變更為新的PIN 碼。

**❗ 此操作過程中：**

- A. 藍芽 PIN 碼將變更為新的 PIN 碼
- B. 藍芽配對資訊不會被清除

因此，用來變更 PIN 碼的裝置（手機或平板）之藍芽配對狀態不受影響，但先前曾與 **Smart IP43 Charger** 配對的其他裝置（手機或平板）則需要取消配對，並重新建立藍芽配對。

### 6.3.2. 重設PIN 碼

若 PIN 碼遺忘／遺失或無法使用，可透過充電器上的 MODE 按鈕，或具備藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 VictronConnect App，將其重設為 000000（並非標籤上標示的預設 PIN 碼）。

#### 使用充電器重設PIN 碼

重設藍芽PIN 碼的方式：

1. 將 Smart IP43 Charger 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
2. 按住 Smart IP43 Charger 上的 MODE 按鈕 10 秒。
3. 經過 10 秒後，所有充電模式 LED 將閃爍兩次，表示藍芽 PIN 碼已成功重設。
4. 藍芽 PIN 現已重設為 000000。

**❗ 此操作過程中：**

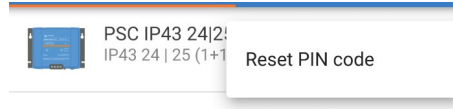
- A. 藍芽 PIN 碼將重設為 000000（並非標籤上標示的預設 PIN）
- B. 藍芽配對資訊將被清除

因此，所有先前曾與 Smart IP43 Charger 配對的裝置（手機或平板）都需要取消配對，並重新建立藍芽配對。

#### 使用 VictronConnect 重設PIN 碼

重設藍芽 PIN 碼的方式：

1. 記下充電器側邊標籤上標示的 PUK 碼，以供稍後使用。
2. 將 **Smart IP43 Charger** 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
3. 使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板），開啟 **VictronConnect** App，在裝置清單 Local 頁面中找到 **Smart IP43 Charger**。
4. 點選**裝置選項**圖示（說明文字右側的三個直排圓點）進入下拉選單。
5. 從下拉選單中選擇**重設 PIN 碼**，開啟重設 PIN 碼彈出對話方塊。



6. 輸入（先前記下的）PUK 碼，然後點選 **OK**。
7. 重設藍芽 PIN 碼期間，將顯示標示「Busy（處理中）」的彈出對話方塊。
8. 經過短暫延遲後，將彈出對話方塊確認藍芽 PIN 碼已成功重設；點選 **OK** 即可返回 **VictronConnect** 裝置清單 Local 頁面。
9. 藍芽 PIN 碼現已重設為 000000。

❗ 此操作過程中：

- A. 藍芽 PIN 碼將重設為 000000（並非標籤上標示的預設 PIN 碼）
- B. 藍芽配對資訊不會被清除

因此，用來重設 PIN 碼的裝置（手機或平板）之藍芽配對狀態不受影響，但先前曾與 Smart IP43 Charger 配對的其他裝置（手機或平板）則需要取消配對，並重新建立藍芽配對。

### 6.3.3. 停用藍芽

如有需要，可使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 VictronConnect App，完全停用藍芽通訊功能。

一般而言，由於未經授權的存取已受 PIN 碼保護，通常無需停用藍芽；但在需要更高安全等級，或藍芽射頻不適用於高度特殊安裝場合的情況下，可考慮停用此功能。

停用藍芽的方式：

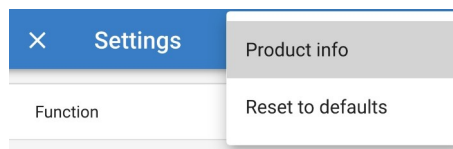
1. 將 **Smart IP43 Charger** 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
2. 使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板），開啟 **VictronConnect** App，在裝置清單 Local 頁面中找到 **Smart IP43 Charger**，然後連接該裝置（預設 PIN 碼標示於充電器側邊的標籤上，若無標籤請嘗試輸入 000000）。
3. 點選**設定**圖示（右上角齒輪圖示）進入設定頁面。



4. 點選**裝置選項**圖示（右上角三個直排圓點）進入裝置選項下拉選單。

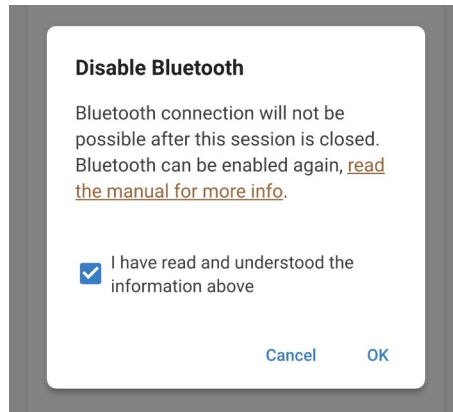


5. 從下拉選單中選擇**產品資訊**，進入產品資訊頁面。

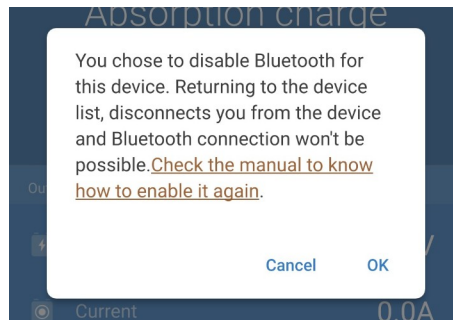


6. 點選藍芽欄位的 **DISABLE**，開啟停用藍芽彈出對話方塊。

7. 閱讀警告訊息後，勾選核取方塊並點選 **OK** 以繼續。



8. 返回 VictronConnect 裝置清單 Local 頁面，結束目前的藍芽連線；嘗試離開時將彈出最後的確認對話方塊，閱讀警告訊息後點選 **OK** 以繼續。



9. 藍芽功能現已停用，但日後仍可重新啟用。

#### 6.3.4. 重新啟用藍芽

可透過充電器上的 **MODE** 按鈕重新啟用藍芽通訊功能。

**重新啟用藍芽的方式：**

1. 將 **Smart IP43 Charger** 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
2. 按住 **Smart IP43 Charger** 上的 **MODE** 按鈕 10 秒。
3. 經過 10 秒後，所有充電模式 LED 將閃爍兩次，表示藍芽功能已成功啟用。



4. 藍芽功能現已重新啟用。

**i** 此操作過程中：

- A. 藍芽功能將重新啟用
- B. 藍芽 PIN 碼將重設為 000000（並非標籤上標示的預設 PIN 碼）
- C. 藍芽配對資訊將被清除

因此，所有先前曾與 Smart IP43 Charger 配對的裝置（手機或平板）都需要取消配對，並重新建立藍芽配對。

## 6.4. VE. Smart 網路設定

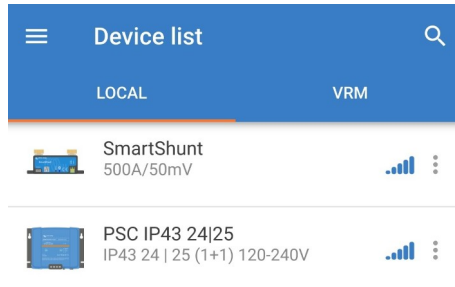
Smart IP43 Charger 系列具備 VE. Smart 網路功能，可讓相容的 Victron 產品之間透過藍芽通訊，以優化充電器運作與電瓶效能／壽命；詳情請參閱「操作 > VE. Smart 網路」章節。

VE. Smart 網路須使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 VictronConnect App 進行啟用與設定。

### 6.4.1. 電壓、溫度與電流感測

設定具備電壓感測／溫度感測／電流感測功能的 VE. Smart 網路：

1. 使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板），開啟 **VictronConnect** App，在裝置清單 Local 頁面中找到**電瓶監視器**（BMV、SmartShunt、Smart Battery Sense 或 VE.Bus Smart Dongle），然後連接該裝置（預設 PIN 碼標示於電瓶監視器的標籤上，若無標籤請嘗試輸入 000000）。



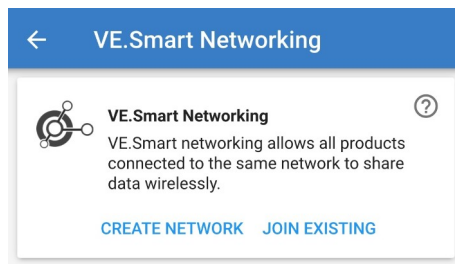
2. 點選**設定**圖示（右上角齒輪圖示）進入設定頁面。



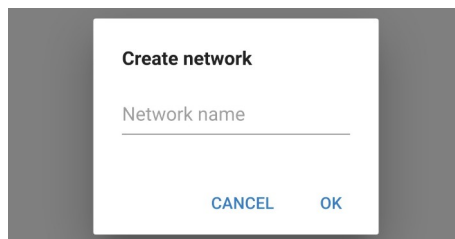
3. 點選 **VE. Smart 網路** 進入 VE. Smart 網路頁面。



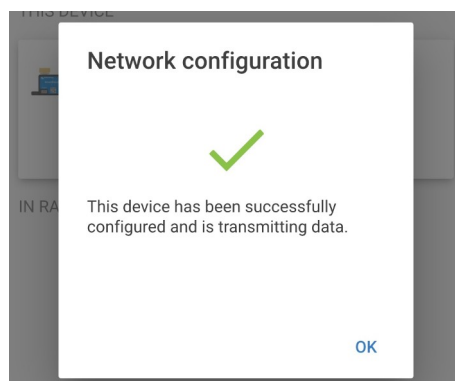
4. 點選建立網路 **CREATE NETWORK**（若已建立過 VE. Smart 網路，則點選加入網路 **JOIN EXISTING**）。



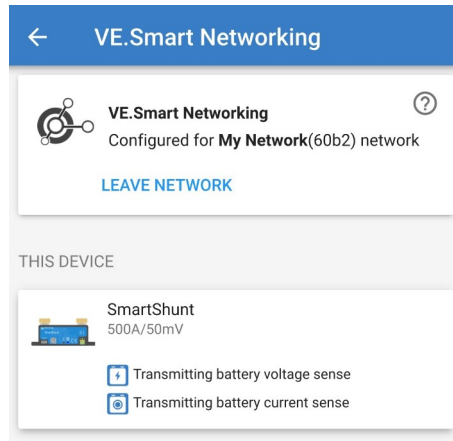
5. 輸入用以識別此 VE. Smart 網路的名稱，然後點選 **OK**。



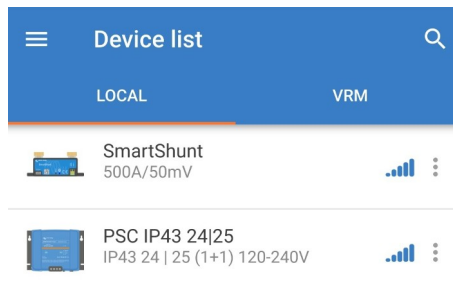
6. 經過短暫延遲後，將彈出對話方塊確認網路已成功設定；點選 **OK** 關閉對話方塊。



7. VE.Smart 網路頁面中將顯示 VE.Smart 網路的設定詳情。



8. 返回 VictronConnect 裝置清單 Local 頁面，結束目前的藍芽連線。
9. 將 **Smart IP43 Charger** 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
10. 使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板），開啟 **VictronConnect** App，在裝置清單 Local 頁面中找到 **Smart IP43 Charger**（或其他相容 VE.Smart 網路的充電器），然後連接該裝置（預設 PIN 碼標示於充電器側邊的標籤上，若無標籤請嘗試輸入 000000）。



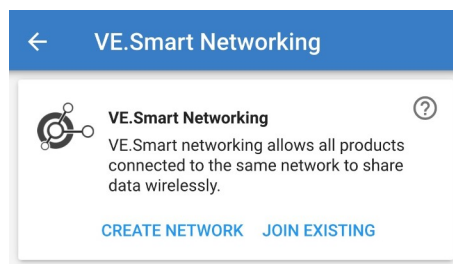
11. 點選**設定**圖示（右上角齒輪圖示）進入設定頁面。



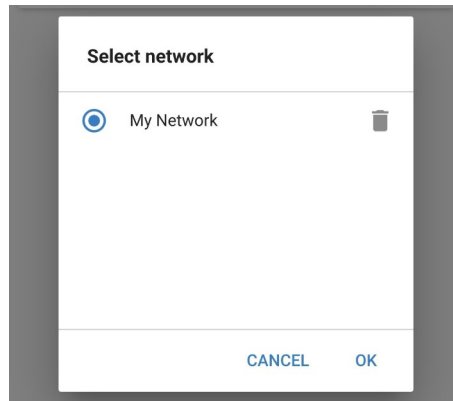
12. 點選 **VE.Smart 網路** 進入 VE.Smart 網路頁面。



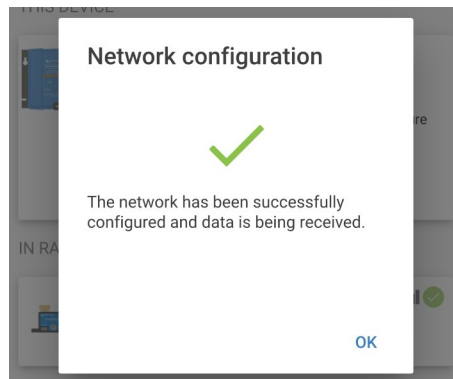
13. 點選加入網路 **JOIN EXISTING**。



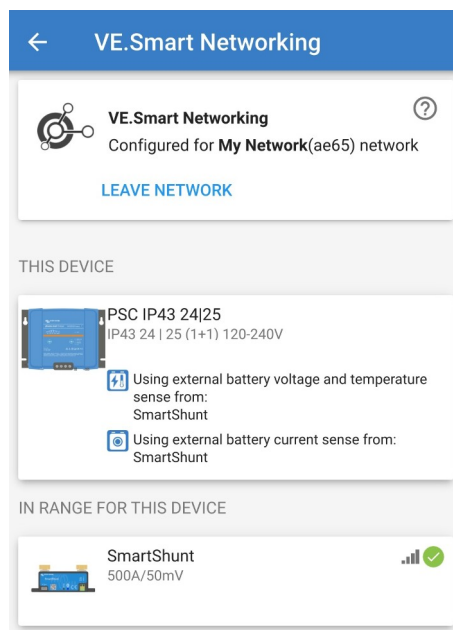
14. 選擇欲加入的既有 VE.Smart 網路，然後點選 **OK**。



15. 經過短暫延遲後，將彈出對話方塊確認網路已成功設定；點選 **OK** 關閉對話方塊。



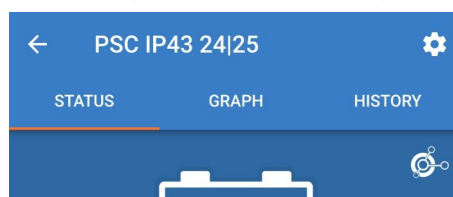
16. VE.Smart 網路頁面中將顯示 VE.Smart 網路的設定詳情。



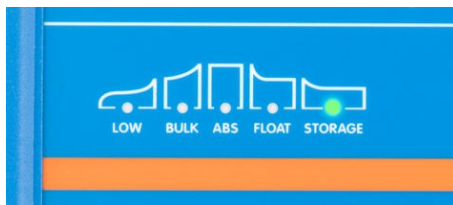
17. 若系統中還有其他連接至同一顆電瓶／電瓶組的相容 VE.Smart 網路充電器，請重複上述第 8 至 16 步，將每台其餘的充電器一併加入同一個 VE.Smart 網路。

18. VE.Smart 網路現已設定完成；啟用 VE.Smart 網路後：

- A. VE.Smart 網路符號將顯示於（該網路內所有裝置）狀態畫面右上角。



- B. 充電器上目前作用中的充電狀態 LED (BULK、ABS、FLOAT 及 STORAGE) 每隔 4 秒將會短暫閃爍 (熄滅) 一次。

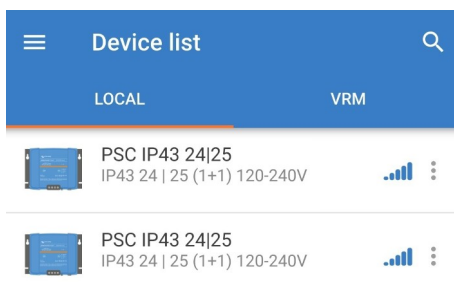


❗ 同一個 VE.Smart 網路中的多台充電器，必須全數採用相同的充電設定，因為主控裝置 (master) 可能會動態變更。

#### 6.4.2. 同步充電

設定具備同步充電功能的 VE.Smart 網路：

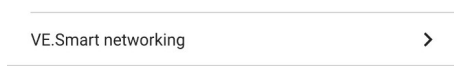
1. 將所有 **Smart IP43 Charger** 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
2. 使用具備藍芽功能的裝置 (手機或平板)，開啟 **VictronConnect** App，在裝置清單 Local 頁面中找到第一台 **Smart IP43 Charger**，然後連接該裝置 (預設 PIN 碼標示於充電器側邊的標籤上，若無標籤請嘗試輸入 000000)。



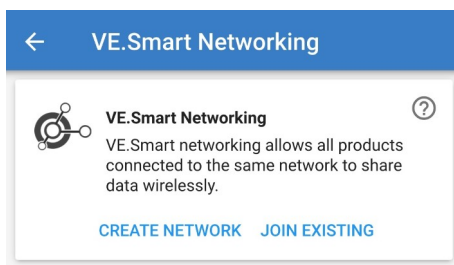
3. 點選設定圖示 (右上角齒輪圖示) 進入設定頁面。



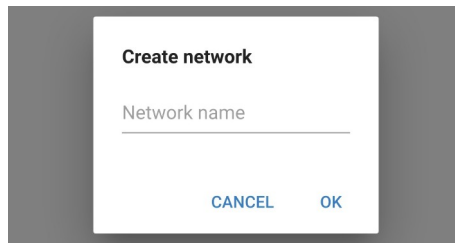
4. 點選 **VE.Smart 網路** 進入 VE.Smart 網路頁面。



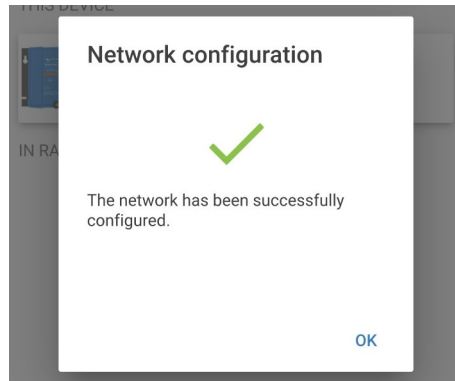
5. 點選建立網路 **CREATE NETWORK** (若已建立過 VE.Smart 網路，則點選加入網路 **JOIN EXISTING**)。



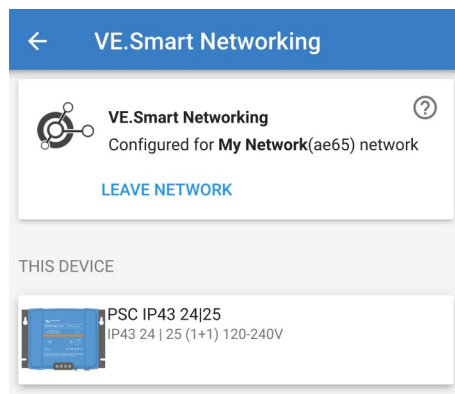
6. 輸入用以識別此 VE.Smart 網路的名稱，然後點選 **OK**。



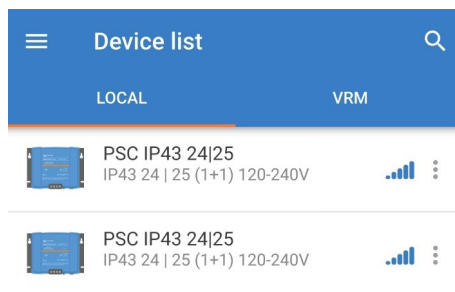
7. 經過短暫延遲後，將彈出對話方塊確認網路已成功設定；點選 **OK** 關閉對話方塊。



8. VE.Smart 網路頁面中將顯示 VE.Smart 網路的設定詳情。



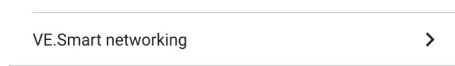
9. 返回 **VictronConnect** 裝置清單 Local 頁面，結束目前的藍芽連線。
10. 使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板），開啟 **VictronConnect** App，在裝置清單 Local 頁面中找到下一台 **Smart IP43 Charger**（或其他相容 VE.Smart 網路的充電器），然後連接該裝置（預設 PIN 碼標示於充電器側邊的標籤上，若無標籤請嘗試輸入 000000）。



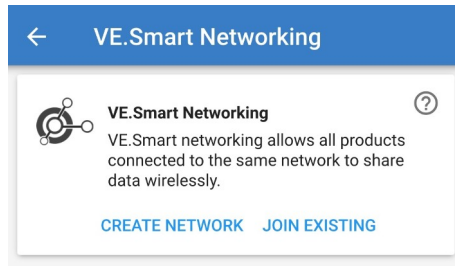
11. 點選**設定**圖示（右上角齒輪圖示）進入設定頁面。



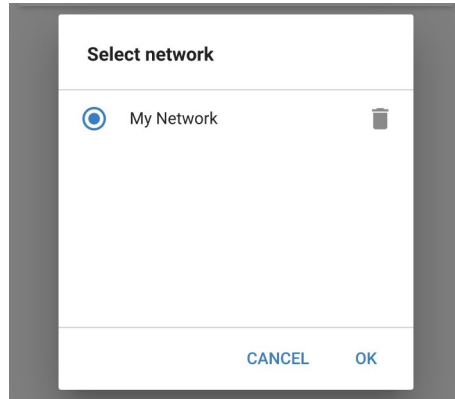
12. 點選 **VE.Smart 網路** 進入 VE.Smart 網路頁面。



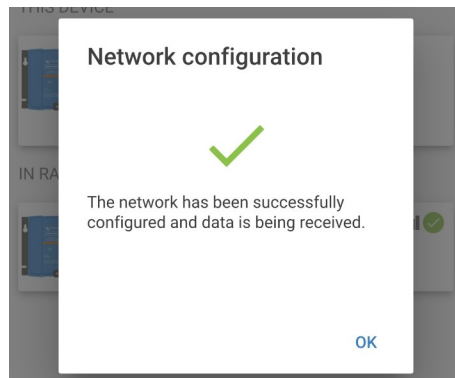
13. 點選加入網路 JOIN EXISTING。



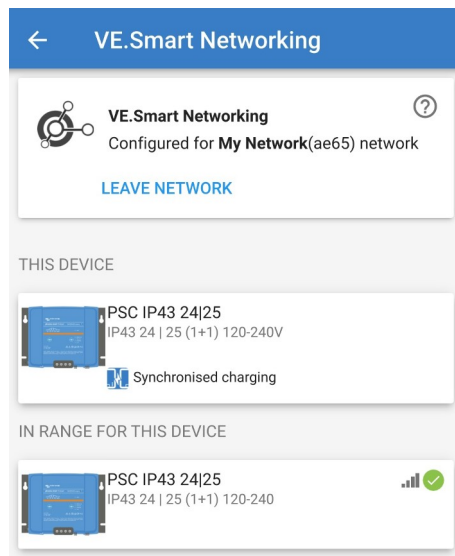
14. 選擇欲加入的既有 VE. Smart 網路，然後點選 OK。



15. 經過短暫延遲後，將彈出對話方塊確認網路已成功設定；點選 OK 關閉對話方塊。



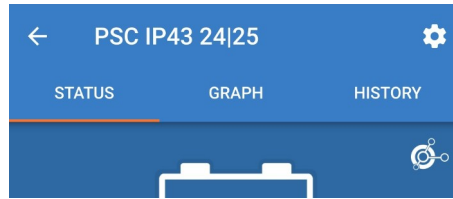
16. VE. Smart 網路頁面中將顯示 VE. Smart 網路的設定詳情。



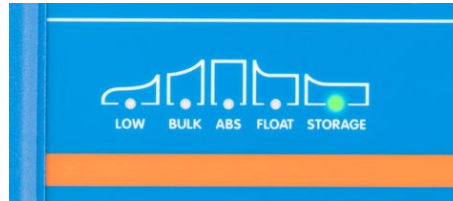
17. 若系統中還有其他連接至同一顆電瓶／電瓶組的相容 VE. Smart 網路充電器，請重複上述第 9 至 17 步，將每台其餘的充電器一併加入同一個 VE. Smart 網路。

18. VE.Smart 網路現已設定完成；啟用 VE.Smart 網路後：

A. VE.Smart 網路符號將顯示於（該網路內所有裝置）狀態畫面右上角。



B. 充電器上目前作用中的充電狀態 LED（BULK、ABS、FLOAT 及 STORAGE）每隔 4 秒將會短暫閃爍（熄滅）一次。



❗ 同一個 VE.Smart 路中的多台充電器，必須全數採用相同的充電設定，因為主控裝置（master）可能會動態變更。

## 6.5. 重設為出廠預設值

如有需要，可使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 VictronConnect App，將所有 Smart IP43 Charger 設定重設／還原為出廠預設值。

請注意，此操作不會重設任何藍芽相關設定，例如藍芽 PIN 碼或配對資訊。

**將所有設定重設為出廠預設值的方式：**

1. 將 **Smart IP43 Charger** 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
2. 使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板），開啟 **VictronConnect** App，在裝置清單 Local 頁面中找到 **Smart IP43 Charger**，然後連接該裝置（預設 PIN 碼標示於充電器側邊的標籤上，若無標籤請嘗試輸入 000000）。
3. 點選**設定**圖示（右上角齒輪圖示）進入設定頁面。



4. 點選**裝置選項**圖示（右上角三個直排圓點）進入裝置選項下拉選單。



5. 從下拉選單中選擇重設為出廠預設值 **Reset to defaults**，開啟還原裝置彈出對話方塊。
6. 閱讀警告訊息後，選擇是 **Yes** 以繼續。
7. 所有設定現已重設／還原為出廠預設值。

## 7. 監控

### 7.1. LED 指示

#### 7.1.1. 運作狀態

Smart IP43 Charger 機身上的 LED 可用以判斷目前的充電狀態及其他運作資訊。



LED 指示請參考下表：

| 充電狀態            | LOW | BULK | ABS | FLOAT | STORAGE | ALARM |
|-----------------|-----|------|-----|-------|---------|-------|
| 快速充電 (Bulk)     | N/A | 恆亮   | 熄滅  | 熄滅    | 熄滅      | 熄滅    |
| 注滿 (Absorption) | N/A | 熄滅   | 恆亮  | 熄滅    | 熄滅      | 熄滅    |
| 復原充電 *1         | N/A | 閃爍   | 閃爍  | 熄滅    | 熄滅      | 熄滅    |
| 浮充 (Float)      | N/A | 熄滅   | 熄滅  | 恆亮    | 熄滅      | 熄滅    |
| 儲存 (Storage)    | N/A | 熄滅   | 熄滅  | 熄滅    | 恆亮      | 熄滅    |
| 低電流模式           | 恆亮  | N/A  | N/A | N/A   | N/A     | N/A   |
| 充電已停用           | 熄滅  | 閃爍   | 熄滅  | 熄滅    | 熄滅      | 熄滅    |

❗ \*1 復原充電階段期間，RECONDITION LED 也會閃爍。

#### 7.1.2. 錯誤狀態

發生錯誤時，紅色 ALARM LED 將會亮起，並可透過充電狀態 LED 判斷具體的錯誤狀態。

LED 指示請參考下表：

| 錯誤狀態     | LOW | BULK | ABS | FLOAT | STORAGE | ALARM |
|----------|-----|------|-----|-------|---------|-------|
| 快速充電時間保護 | 熄滅  | 閃爍   | 熄滅  | 熄滅    | 熄滅      | 恆亮    |
| 內部錯誤*    | 熄滅  | 閃爍   | 閃爍  | 閃爍    | 熄滅      | 恆亮    |
| 充電器過電壓   | 熄滅  | 熄滅   | 閃爍  | 熄滅    | 閃爍      | 恆亮    |
| 充電器過電流   | 熄滅  | 閃爍   | 熄滅  | 熄滅    | 閃爍      | 恆亮    |
| 市電電壓過低   | 閃爍  | 熄滅   | 熄滅  | 熄滅    | 熄滅      | 恆亮    |
| BMS 連線中斷 | 熄滅  | 熄滅   | 熄滅  | 閃爍    | 閃爍      | 恆亮    |

❗ \* 請注意，警告 #31 (輸入電壓量測值超出範圍) 也採用相同的 LED 閃爍代碼。差異在於出現警告 #31 時，裝置仍會持續運作。

### 7.2. VictronConnect

可使用具備藍芽功能的裝置 (手機或平板) 搭配 VictronConnect App，即時監控 Smart IP43 Charger 的運作狀況，及／或於充電循環完成後查看相關資訊；內容包括充電器輸出電壓、輸出電流、目前充電階段、充電循環統計資料、警告、警報及錯誤等即時資料。

與充電器建立藍芽連線後，可透過三個不同的總覽畫面 (狀態 (STATUS)、圖表 (GRAPH) 及 歷史記錄 (HISTORY)) 查看詳細資料，各畫面顯示不同的監控或歷史資料，最遠可回溯至過去 40 個充電週期；可透過點選相關標題，或於畫面間滑動切換，選擇所需的畫面。

也可透過即時讀取 (Instant readout) 功能，直接於 VictronConnect 裝置清單 Local 頁面查看及監控關鍵資料與通知，而無需連接至充電器。

### 7.2.1. 狀態畫面

狀態畫面為主要總覽畫面；顯示功能模式（充電器或電源供應）、目前充電狀態（充電器模式下）、電瓶電壓與充電／輸出電流。

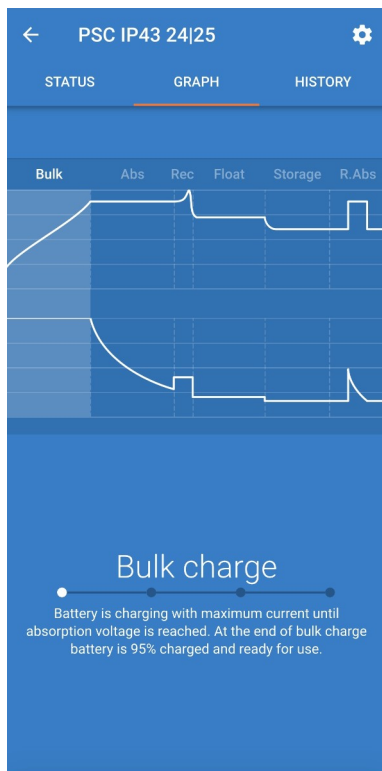
此資料會隨充電循環進行即時持續更新。



圖：狀態畫面（左：快速充電中；右：電源供應模式）

### 7.2.2. 圖表畫面

圖表畫面提供簡明易懂的圖形化呈現，顯示各充電狀態對應的典型電瓶電壓與充電電流。目前作用中的充電階段也會以醒目方式標示並附上簡短說明。

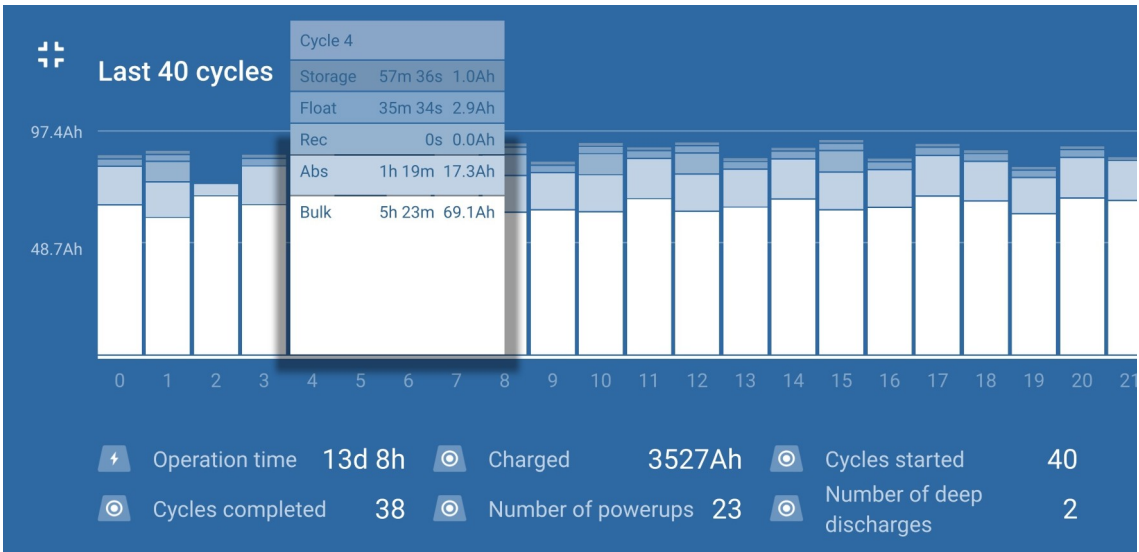


7.2.3. 歷史記錄畫面

歷史記錄畫面是非常實用的參考資訊，其中包含充電器使用壽命期間的歷史使用資料，以及最近 40 個充電週期的詳細統計資料（即使充電週期僅部分完成亦會記錄）。



點選全螢幕檢視後，資料將以橫向畫面呈現，可同時顯示更多天數的資料。



#### 充電循環統計資料

- A. 循環總覽(Cycle overview) — 可展開的長條圖，顯示各充電階段所花費的時間，以及各充電階段提供的充電容量（單位：Ah）
- B. 狀態(Status) — 顯示充電循環是否已順利完成，或是否提早結束／中斷，並說明原因
- C. 經過時間(Elapsed) — 充電階段（快速充電與注滿）所經過的時間
- D. 充電(Charge) — 充電階段（快速充電與注滿）期間提供的總容量
- E. 維持(Maintain) — 充電維持階段（浮充、儲存與復原充電）期間提供的總容量
- F. 類型(Type) — 所使用的充電循環模式；可為內建預設模式，或使用者自訂組態
- G. 啟動電壓(Vstart) — 開始充電時的電瓶電壓
- H. 結束電壓(Vend) — 充電完成時（注滿階段結束時）的電瓶電壓
- I. 錯誤(Error) — 顯示充電循環期間是否發生任何錯誤，包括錯誤編號與說明

#### 充電器使用壽命統計資料

- A. 運作時間(Operation time) — 充電器使用壽命期間的總運作時間
- B. 充電總安時(Charged Ah) — 充電器使用壽命期間提供的總充電容量（單位：Ah）
- C. 啟動的充電週期數(Cycles started) — 充電器使用壽命期間已啟動的總充電週期數
- D. 完成的充電週期數(Cycles completed) — 充電器使用壽命期間已完成的總充電週期數
- E. 充電週期完成百分比(Cycles completed %) — 充電器使用壽命期間充電週期的完成百分比
- F. 開機次數(Number of power-ups) — 充電器使用壽命期間的開機次數
- G. 深度放電次數(Number of deep discharges) — 充電器使用壽命期間為深度放電電瓶充電的次數

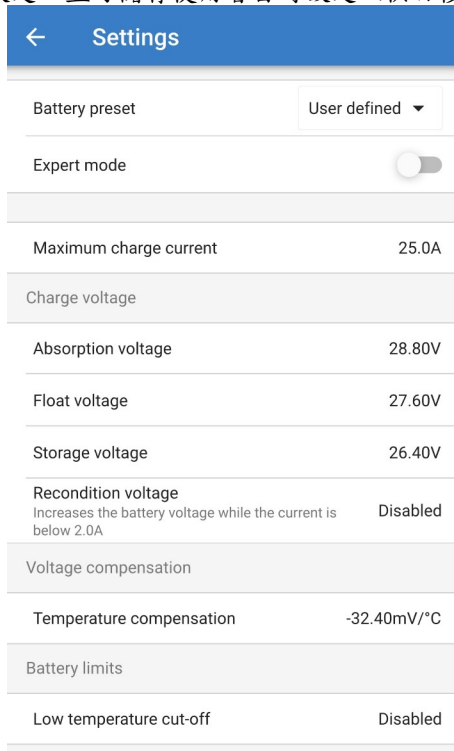
## 8. 進階設定

### 8.1. 進階設定選項

在內建充電模式不適用／不理想於所充電的電瓶類型，或電瓶製造商建議特定充電參數並需要微調的特殊使用情境下，可使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板）搭配 VictronConnect App 進行進階設定。

對大多數常見電瓶類型而言，通常不需要也不建議進行進階設定；內建充電模式與自適應充電邏輯通常已相當適用且效果良好。

進階設定頁面可對充電參數進行特定設定，並可儲存使用者自訂設定以供日後輕鬆選用。

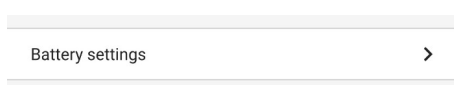


進入進階設定頁面的方式：

1. 將 **Smart IP43 Charger** 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
2. 使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板），開啟 **VictronConnect App**，在裝置清單 Local 頁面中找到 **Smart IP43 Charger**，然後連接該裝置（預設 PIN 碼標示於充電器側邊的標籤上，若無標籤請嘗試輸入 000000）。
3. 點選**設定圖示**（右上角齒輪圖示）進入設定頁面。

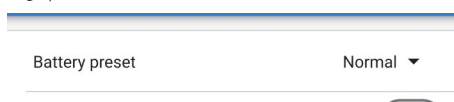


4. 點選**電瓶設定**進入進階設定頁面。

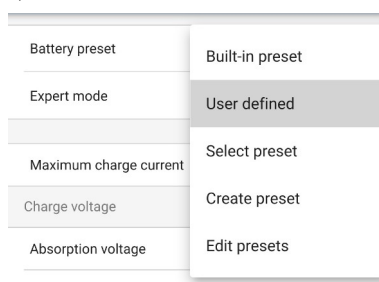


設定使用者自訂進階設定的方式：

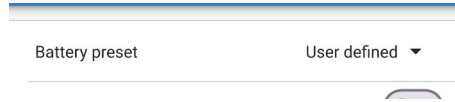
1. 點選**電瓶預設**下拉箭頭，展開下拉選單。



2. 從電瓶預設下拉選單中選擇**使用者自訂**。



3. 使用者自訂組態現已啟用。



4. 依電瓶製造商的建議，設定所需的進階設定。

**進階設定（專家模式停用時）包括：**

**A. 電瓶預設(Battery preset)**

電瓶預設下拉選單提供以下選項：

- i. **內建預設(Built-in preset)** — 選擇標準內建預設值（與一般設定選單相同）
- ii. **使用者自訂(User defined)** — 設定使用者自訂充電設定，並選擇最近一次使用的自訂組態
- iii. **選擇預設(Select preset)** — 從更廣泛的內建電瓶充電預設範圍中選擇，包含新建立的使用者自訂充電預設
- iv. **建立預設(Create preset)** — 依使用者自訂設定建立並儲存新的充電預設
- v. **編輯預設(Edit presets)** — 編輯並儲存既有的預設

**B. 最大充電電流(Maximum charge current)**

最大充電電流設定可在預設值與大幅降低的充電電流限制預設值之間選擇：最大(Maximum)、低(Low，最大值的50%)或最低(Minimum，最大值的25%)電流。也可自訂最大充電電流（須介於最小值與最大值之間）。

**C. 充電電壓(Charge voltage)**

充電電壓設定可分別獨立設定各充電階段的電壓設定點，並可啟用或停用部分充電階段（復原充電與浮充）。

可設定電壓設定點的充電階段包括：

- i. **注滿 (Absorption)**
- ii. **浮充 (Float)**
- iii. **儲存 (Storage)**
- iv. **復原充電 (Recondition)**

**D. 電壓補償(Voltage compensation)**

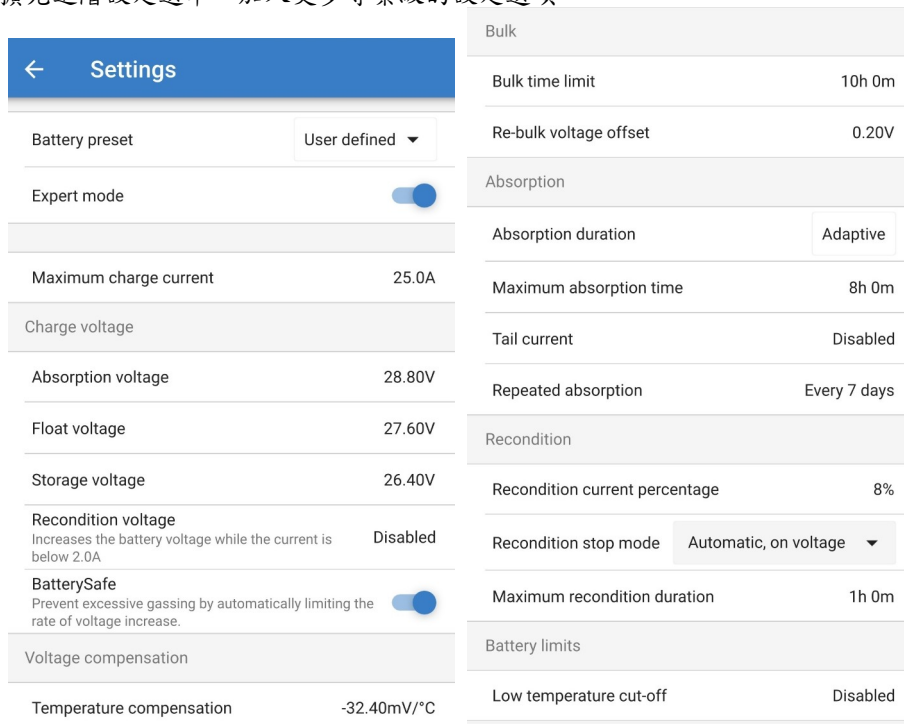
- i. **溫度補償(Temperature compensation)** — 溫度補償設定可設定充電電壓的溫度補償係數，或完全停用溫度補償（例如鋰電瓶）。溫度補償係數的單位為  $\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ ，且適用於整組電瓶／電瓶組（而非每一電瓶單元）。

**E. 電瓶限制(Battery limits)**

- i. **低溫切斷(Low temperature cut-off)** — 低溫切斷設定可在低溫條件下停用充電，以保護鋰電瓶免於受損；此設定須由相容的電瓶監視器透過 VE. Smart 網路提供電瓶溫度資料才能生效。

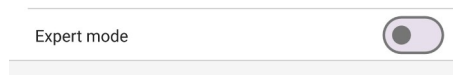
## 8.2. 專家模式設定

專家模式可進一步擴充進階設定選單，加入更多專業級的設定選項。

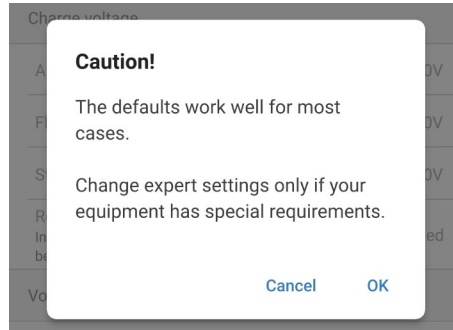


進入專家模式設定的方式：

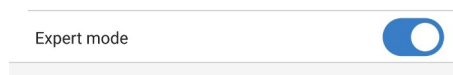
1. 開啟進階設定(Advanced setting)頁面並啟用使用者自訂(User defined)組態 — 操作方式請參閱「進階設定 > 進階設定選項」章節。
2. 開啟專家模式開關，以啟用額外的專家模式設定（進階設定選單的擴充項目）。



3. 閱讀警告訊息後，點選 OK 以繼續。



4. 專家模式設定（進階設定選單的擴充項目）現已可供使用。



額外的專家模式設定包括：

A. 充電電壓(Charge voltage)

- i. 電池保護 (BatterySafe) — 電池保護設定可啟用或停用 BatterySafe 電壓控制功能。啟用 BatterySafe 後，快速充電階段電池電壓上升的速率將自動限制在安全水準。若電池電壓原本會以更快速率上升，系統將降低充電電流以防止過度氣化。

B. 快速充電(Bulk)

- i. 快速充電時間上限(Bulk time limit) — 快速充電時間上限設定可限制充電器停留在快速充電階段的最長時間，作為一種保護措施，因為此時應已達到注滿電壓。若已達快速充電時間上限，充電器將直接切換至浮充階段。
- ii. 重快速充電電壓偏移(Re-bulk voltage offset) — 重快速充電電壓偏移設定用以決定觸發新充電循環的重快速充電電壓閾值；此偏移量是相對於設定的儲存電壓而言（重快速充電電壓 = 儲存電壓 - 重快速充電電壓偏移）。若充電器處於浮充或儲存階段時，電池電壓降至重快速充電電壓閾值以下並持續達一分鐘，充電器將切換回快速充電階段。

C. 注滿(Absorption)

- i. 注滿時間(Absorption duration) — 注滿時間設定可在自適應注滿時間（依快速充電時間／放電程度計算）或固定注滿時間之間選擇。
- ii. 最大注滿時間／注滿時間(Maximum absorption time/Absorption time) — 最大注滿時間／注滿時間設定可設定最大自適應注滿時間，或固定注滿時間（依所選的自適應或固定注滿時間而定）。請注意，無論選擇自適應或固定注滿時間，若已啟用尾端電流設定，注滿階段皆可提前結束。
- iii. 尾端電流(Tail current) — 尾端電流設定可依充電電流提前結束注滿階段。若充電電流降至尾端電流閾值以下並持續達一分鐘，注滿階段將立即結束，充電器將切換至浮充或儲存階段。
- iv. 重複注滿(Repeated absorption) — 重複注滿設定可設定每次自動刷新充電循環（於注滿階段停留 1 小時）之間的時間間隔。重複注滿功能預設為啟用，也可停用，停用後電池將無限期停留在儲存模式。

D. 復原充電(Recondition)

- i. 復原充電電流百分比(Recondition current percentage) — 復原充電電流百分比用以設定充電器處於復原充電階段時的充電電流限制；此百分比是相對於設定的最大充電電流而言。充電器在復原充電階段將把充電電流限制在此較低水準。
- ii. 復原充電停止模式(Recondition stop mode) — 復原充電停止模式設定可在電池電壓達到復原充電階段電壓設定點時結束，或於固定時間後結束之間選擇。
- iii. 最大復原充電時間(Maximum recondition duration) — 復原充電時間設定可設定最大復原充電時間，或固定的復原充電時間（依所選的復原充電停止模式而定）。
- iv. 手動復原充電(Manual recondition) — 可點選 START NOW 按鈕手動啟動復原充電。復原充電循環的持續時間上限為 1 小時。

### 8.3. 電源供應模式

Smart IP43 Charger 系列也適合作為 DC 電源供應器使用，無論是否連接電瓶，皆可直接為負載供電。

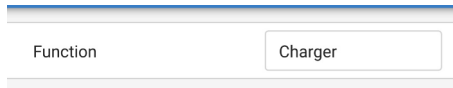
若充電器專門作為 DC 電源供應器使用，建議啟用電源供應模式，此模式會停用內部充電邏輯，並為負載提供恆定（可設定）的 DC 電壓。

啟用電源供應模式的方式：

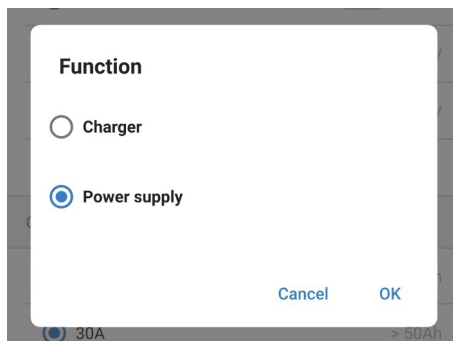
1. 將 **Smart IP43 Charger** 的 AC 電源線連接至市電插座；經過短暫延遲後，所有 LED 將先短暫亮起，接著顯示目前充電模式與充電狀態的 LED 將會亮起。
2. 使用具備藍芽功能的裝置（手機或平板），開啟 **VictronConnect** App，在裝置清單 Local 頁面中找到 **Smart IP43 Charger**，然後連接該裝置（預設 PIN 碼標示於充電器側邊的標籤上，若無標籤請嘗試輸入 000000）。
3. 點選**設定**圖示（右上角齒輪圖示）進入設定頁面。



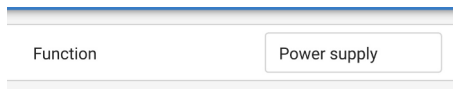
4. 點選功能(Function)欄位中的「**Charger**」，開啟功能彈出對話方塊。



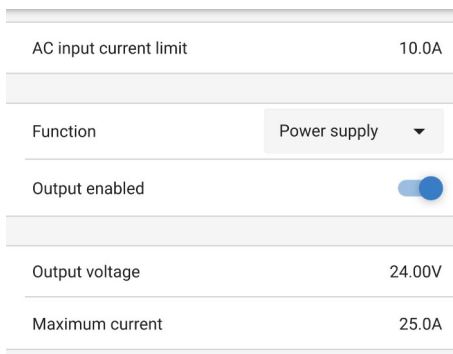
5. 從功能彈出對話方塊中選擇電源供應(Power supply)，然後點選 **OK**。



6. 經過短暫延遲後，BULK、ABS、FLOAT 及 STORAGE LED 將會亮起，表示充電器功能已變更為電源供應模式。



7. 如有需要，可調整所需的輸出電壓及／或最大電流限制。



8. 電源供應模式現已啟用並完成設定。

若要將充電器功能還原為一般電瓶充電器使用，請依上述第 1 至 4 步操作，然後於功能彈出對話方塊中選擇充電器(**Charger**)。

## 9. 技術規格

| 規格                     | 12/30<br>(1+1)&(3)                                   | 12/50<br>(1+1)&(3) | 24/16<br>(1+1)&(3) | 24/25<br>(1+1)&(3) | 36/15 (1) | 48/13 (1) |
|------------------------|------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|-----------|
| 額定輸入電壓 - AC 電源         | 120 - 240VAC                                         |                    |                    |                    |           |           |
| 輸入電壓範圍 - AC 電源         | 85 - 250VAC (100VAC 時全功率, 90VAC 時可啟動)                |                    |                    |                    |           |           |
| 輸入頻率 - AC 電源           | 45 - 65Hz                                            |                    |                    |                    |           |           |
| 輸入電壓 - DC 電源           | 90 - 375 VDC                                         |                    |                    |                    |           |           |
| 功率因數                   | >0.99                                                |                    |                    |                    |           |           |
| 最大效率 - 230VAC / 120VAC | 95 / 93%                                             | 94 / 92%           | 96 / 94%           | 96 / 94%           | 96 / 94%  | 96 / 94%  |
| 充電電壓 - 一般模式：注滿         | 14.4V                                                | 14.4V              | 28.8V              | 28.8V              | 43.2V     | 57.6V     |
| 充電電壓 - 一般模式：浮充         | 13.8V                                                | 13.8V              | 27.6V              | 27.6V              | 41.4V     | 55.2V     |
| 充電電壓 - 一般模式：儲存         | 13.2V                                                | 13.2V              | 26.4V              | 26.4V              | 39.6V     | 52.8V     |
| 充電電壓 - 高模式：注滿          | 14.7V                                                | 14.7V              | 29.4V              | 29.4V              | 44.1V     | 58.8V     |
| 充電電壓 - 高模式：浮充          | 13.8V                                                | 13.8V              | 27.6V              | 27.6V              | 41.4V     | 55.2V     |
| 充電電壓 - 高模式：儲存          | 13.2V                                                | 13.2V              | 26.4V              | 26.4V              | 39.6V     | 52.8V     |
| 充電電壓 - 鋰電模式：注滿         | 14.2V                                                | 14.2V              | 28.4V              | 28.4V              | 42.6V     | 56.8V     |
| 充電電壓 - 鋰電模式：浮充         | N/A                                                  | N/A                | N/A                | N/A                | N/A       | N/A       |
| 充電電壓 - 鋰電模式：儲存         | 13.5V                                                | 13.5V              | 27V                | 27V                | 40.5V     | 54V       |
| 溫度補償係數 (鋰電模式不適用)       | -16mV/°C                                             | -16mV/°C           | -32mV/°C           | -32mV/°C           | -48mV/°C  | -64mV/°C  |
| 充電演算法                  | 6 階段自適應 (鋰電為 3 階段)                                   |                    |                    |                    |           |           |
| 最大輸出電流 - 一般模式          | 30A                                                  | 50A                | 16A                | 25A                | 15A       | 13A       |
| 最大輸出電流 - 低電流模式         | 15A                                                  | 25A                | 8A                 | 12.5A              | 7.5A      | 6.5A      |
| 最大輸出電流 - 啟動電瓶          | 4A (僅限 1+1 輸出機型)                                     |                    |                    |                    |           |           |
| 逆流電流                   | <1mA                                                 |                    |                    |                    |           |           |
| 建議最大電瓶容量               | 300Ah                                                | 500Ah              | 160Ah              | 250Ah              | 150Ah     | 130Ah     |
| 最小電瓶容量 - 一般模式 (鉛酸/鋰電)  | 120Ah/60Ah                                           | 200Ah/100Ah        | 64Ah/32Ah          | 100Ah/50Ah         | 60Ah/30Ah | 50Ah/25Ah |
| 最小電瓶容量 - 低電流模式 (鉛酸/鋰電) | 60Ah/30Ah                                            | 100Ah/50Ah         | 32Ah/16Ah          | 50Ah/25Ah          | 30Ah/15Ah | 25Ah/12Ah |
| 資料通訊                   | VE.Direct 及藍芽 (透過 VictronConnect App)                |                    |                    |                    |           |           |
| 藍芽功率與頻率                | -4dBm   2402 - 2480MHz                               |                    |                    |                    |           |           |
| 遠端開/關                  | 支援 (2 極端子)                                           |                    |                    |                    |           |           |
| 可程式化繼電器                | 支援 (SPDT — 5A / 250VAC 或 5A / 28VDC)                 |                    |                    |                    |           |           |
| 運作溫度                   | -20 至 +60°C (0 - 140°F), 40°C 以下可提供完整額定輸出            |                    |                    |                    |           |           |
| 最大濕度                   | 95%                                                  |                    |                    |                    |           |           |
| 外殼材質與顏色                | 鋁合金   藍色 RAL 5012                                    |                    |                    |                    |           |           |
| AC 連接                  | IEC 320 C14 插座 (含固定夾, AC 電源線需另購)                     |                    |                    |                    |           |           |
| 電瓶連接                   | 螺絲端子 16 mm <sup>2</sup> (AWG6)                       |                    |                    |                    |           |           |
| 電瓶連接數量                 | 1+1 機型：2 組 (第二輸出為 2 極端子)   3 輸出機型：3 組                |                    |                    |                    |           |           |
| 防護等級                   | 電子元件：IP43   接線區域：IP22                                |                    |                    |                    |           |           |
| 重量                     | 2.7 kg (6.0 lbs)                                     |                    |                    |                    |           |           |
| 尺寸 (高 x 寬 x 深)         | 180 x 249 x 116mm (7.1 x 9.8 x 4.6 吋)                |                    |                    |                    |           |           |
| 安全標準                   | EN 60335-1, EN 60335-2-29                            |                    |                    |                    |           |           |
| 電磁發射標準                 | EN 55014-1, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2               |                    |                    |                    |           |           |
| 電磁抗擾標準                 | EN 55014-2, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-3-3 |                    |                    |                    |           |           |

## 10. 保固

本有限保固涵蓋本產品材料與製造上的瑕疵，保固期限自本產品原始購買日起五年。

客戶須攜帶本產品連同購買憑證，送回原購買地點辦理保固事宜。

本有限保固不涵蓋因擅自改裝、變更、使用不當或不合理使用、疏忽保養、暴露於過度潮濕環境、火災、包裝不當、雷擊、電力突波或其他天災所造成的損壞、劣化或故障。

本有限保固不涵蓋因非 Victron Energy 授權人員嘗試維修所造成的損壞、劣化或故障。

Victron Energy 對於因使用本產品而導致的任何衍生性損害概不負責。

Victron Energy 依本有限保固所負之最高賠償責任，不超過本產品的實際購買價格。

## 11. 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。