



BMV-712 Smart - 說明書

電瓶監視器

1. 安全須知.....	6
1.1. 一般安全須知.....	6
1.2. 電瓶安全警告.....	6
1.3. 運送及儲存.....	6
2. 簡介.....	7
2.1. 電瓶監視器.....	7
2.2. 為什麼需要監視電瓶?.....	7
2.3. 尺寸選擇.....	7
2.4. VictronConnect app.....	7
2.5. 配件.....	8
3. 安裝.....	9
3.1. 內附物品.....	9
3.2. 安裝分流器.....	9
3.3. 安裝錶頭.....	10
3.4. 連接概觀.....	11
3.5. 基本電力連接.....	11
3.6. 選項電力連接.....	12
3.6.1. 監視第二個電瓶電壓的選項連接.....	12
3.6.2. 監視電瓶組中點的選項連接.....	12
3.6.3. 溫度監視的選項連接.....	12
3.7. 可程式繼電器.....	13
3.8. 使用替換分流器.....	13
3.9. GX 裝置連接.....	14
3.10. 作為 DC 計量器使用時的接線.....	14
4. 設定.....	15
4.1. 設定精靈.....	15
4.2. 自動電壓偵測.....	15
4.3. 如何變更設定.....	16
4.3.1. 透過錶頭設定.....	16
4.3.2. VictronConnect app.....	17
4.4. 更新韌體.....	17
4.5. 進行必要設定.....	18
4.5.1. 設定電瓶容量值.....	18
4.5.2. 設定充飽電壓值.....	18
4.5.3. 設定充電狀態.....	18
4.5.4. 設定選項輸入功能.....	18
4.6. 進行鋰電瓶設定（如有需要）.....	19
4.7. 設定為 DC 計量器使用.....	19
5. 操作.....	20
5.1. 電瓶監視器如何運作?.....	20
5.2. 讀值概觀.....	20
5.3. 使用錶頭選單.....	21
5.4. 趨勢.....	21
5.5. 歷史資料.....	22
5.5.1. 透過 VictronConnect app 存取歷史資料.....	22

5.5.2.	透過錶頭存取歷史資料.....	23
5.5.3.	歷史資料.....	23
5.6.	警報.....	24
5.7.	同步電瓶監視器.....	24
5.7.1.	自動同步.....	24
5.7.2.	手動同步.....	25
5.8.	作為 DC 計量器操作.....	25
6.	介面連接.....	26
6.1.	VictronConnect app 透過 USB 連接.....	26
6.2.	連接至 GX 裝置及 VRM 入口網站.....	26
6.3.	連接至 VE.Smart 網路.....	27
6.4.	自訂整合.....	28
7.	全部功能與設定.....	29
7.1.	如何變更設定.....	29
7.1.1.	透過錶頭存取設定.....	29
7.1.2.	透過 VictronConnect app 存取設定.....	29
7.1.3.	在 VictronConnect 中儲存、載入及分享設定.....	29
7.2.	電瓶設定.....	29
7.2.1.	電瓶容量.....	29
7.2.2.	充飽電壓.....	29
7.2.3.	放電底值.....	30
7.2.4.	尾電流.....	30
7.2.5.	充飽偵測時間.....	30
7.2.6.	Peukert 指數.....	30
7.2.7.	充電效率因數.....	30
7.2.8.	臨界值電流.....	31
7.2.9.	可使用時間平均週期.....	31
7.2.10.	重置後電瓶充電狀態.....	31
7.2.11.	充電狀態.....	31
7.2.12.	同步充電狀態至 100%.....	31
7.2.13.	零電流校正.....	32
7.3.	繼電器設定.....	32
7.3.1.	繼電器模式.....	32
7.3.2.	繼電器反向.....	32
7.3.3.	繼電器狀態.....	33
7.3.4.	繼電器最短閉合時間.....	33
7.3.5.	繼電器斷電延遲.....	33
7.3.6.	低充電狀態 (SoC) 繼電器.....	33
7.3.7.	低電壓繼電器.....	33
7.3.8.	高電壓繼電器.....	34
7.3.9.	低啟動電壓繼電器.....	34
7.3.10.	高啟動電壓繼電器.....	34
7.3.11.	低溫繼電器.....	34
7.3.12.	中點電壓繼電器.....	34
7.4.	警報設定.....	34
7.4.1.	警報蜂鳴器.....	35
7.4.2.	低充電狀態警報設定.....	35
7.4.3.	低電壓警報.....	35
7.4.4.	高電壓警報.....	35
7.4.5.	低啟動電壓警報.....	35

7.4.6.	高啟動電壓警報.....	36
7.4.7.	高溫警報.....	36
7.4.8.	低溫警報.....	36
7.4.9.	中點偏差警報.....	36
7.5.	顯示設定.....	36
7.5.1.	背光強度.....	36
7.5.2.	背光常亮.....	36
7.5.3.	捲動速度.....	36
7.5.4.	主電壓顯示.....	37
7.5.5.	電流顯示.....	37
7.5.6.	功率顯示.....	37
7.5.7.	消耗 Ah 顯示.....	37
7.5.8.	充電狀態顯示.....	37
7.5.9.	可使用時間顯示.....	37
7.5.10.	啟動電壓顯示.....	37
7.5.11.	溫度顯示.....	37
7.5.12.	中點電壓顯示.....	38
7.6.	其他設定.....	38
7.6.1.	軟體版本.....	38
7.6.2.	恢復原廠設定.....	38
7.6.3.	清除歷史.....	38
7.6.4.	鎖定設定.....	38
7.6.5.	分流器電流.....	38
7.6.6.	分流器電壓.....	38
7.6.7.	溫度單位.....	39
7.6.8.	溫度係數.....	39
7.6.9.	選項輸入.....	39
7.6.10.	電瓶初始已同步.....	39
7.6.11.	藍芽模式.....	39
7.6.12.	監視器模式.....	39
7.6.13.	電流量測方向.....	40
7.7.	附加設定.....	40
7.7.1.	重置歷史.....	40
7.7.2.	重置PIN碼.....	40
7.7.3.	溫度單位設定.....	40
7.7.4.	序號.....	40
7.7.5.	停用及重新啟用藍芽.....	40
7.7.6.	變更PIN碼.....	41
7.7.7.	自訂名稱.....	41
7.7.8.	韌體.....	41
7.7.9.	重置為預設值.....	41
8.	電瓶容量與Peukert指數.....	42
9.	中點電壓監視.....	43
9.1.	電瓶組與中點接線圖.....	43
9.1.1.	在24V電瓶組中連接及監視中點.....	43
9.1.2.	在48V電瓶組中連接及監視中點.....	44
9.2.	中點偏差計算.....	44
9.3.	設定警報等級.....	44
9.4.	警報延遲.....	45
9.5.	充電期間發生警報時的處理方式.....	45

9.6.	放電期間發生警報時的處理方式.....	45
9.7.	電瓶平衡器.....	45
10.	疑難排解.....	46
10.1.	功能性問題.....	46
10.1.1.	裝置無反應.....	46
10.1.2.	選項埠無法運作.....	46
10.1.3.	無法變更 VictronConnect 設定.....	46
10.2.	連線問題.....	46
10.2.1.	無法透過藍芽連接.....	46
10.2.2.	PIN 碼遺失.....	46
10.3.	讀值錯誤.....	47
10.3.1.	充放電電流相反.....	47
10.3.2.	電流讀值不完整.....	47
10.3.3.	無電流流動卻出現電流讀值.....	47
10.3.4.	充電狀態讀值不正確.....	47
10.3.5.	充電狀態顯示遺失.....	48
10.3.6.	充電狀態無法達到 100%.....	48
10.3.7.	充電狀態一直顯示 100%.....	48
10.3.8.	充電時充電狀態上升過慢或過快.....	48
10.3.9.	電瓶電壓讀值不正確.....	48
10.3.10.	選項電瓶電壓讀值不正確.....	48
10.3.11.	同步問題.....	48
11.	技術資料.....	49
11.1.	技術資料.....	49
12.	附錄.....	50
12.1.	BMV 錶頭尺寸.....	50
12.2.	分流器尺寸.....	50
13.	NCC 規範.....	51

1. 安全注意事項

1.1. 一般安全注意事項



- 請仔細閱讀本說明書。內含安裝、操作及維護時應遵循的重要說明。
- 請保留本說明書以供日後操作及維護時參考。

1.2. 電瓶安全警告



- 在鉛酸電瓶附近作業具有危險性。電瓶在運作時可能會產生爆炸性氣體。切勿在電瓶附近吸菸，或讓火花、火焰接近電瓶。請確保電瓶周圍有足夠的通風。
- 請佩戴護目鏡及防護衣物。作業時避免用手觸摸眼睛，作業完成後請洗手。
- 若電瓶酸液接觸到皮膚或衣物，請立即用肥皂及清水清洗。若酸液進入眼睛，請立即用流動的冷水沖洗眼睛至少 15 分鐘，並立即就醫。
- 在電瓶附近使用金屬工具時請格外小心。金屬工具若掉落在電瓶上，可能造成短路甚至爆炸。
- 在電瓶附近作業時，請取下戒指、手鐲、項鍊及手錶等個人金屬物品。電瓶可能產生足以熔化戒指等物品的短路電流，造成嚴重燒傷。

1.3. 運送及儲存



請將本產品存放於乾燥的環境中。
請將本產品存放於溫度 -40°C 至 $+60^{\circ}\text{C}$ 之間的環境中。

2. 簡介

2.1. 電瓶監視器

BMV-712 Smart 是一款電瓶監視器(battery monitor)，可量測電瓶電壓及電流。根據這些量測值，計算出電瓶的充電狀態(state of charge)及可使用時間(time to go)。它同時也會記錄歷史資料，如最深放電、平均放電及充放電循環次數。

所有受監視的電瓶參數皆可透過顯示幕及四個按鍵讀出，設定也可透過顯示幕及按鍵進行變更。

可透過藍芽(Bluetooth)或 USB 與 [VictronConnect app](#) 連線。VictronConnect app 可用來讀出所有受監視的電瓶參數，或變更設定。若要透過 USB 連線，需要選購的 [VE.Direct 至 USB 介面](#)。

若電瓶監視器連接至 GX 裝置(GX device)，例如 Cerbo GX 或 ColorControl GX，即可在 GX 裝置本機或透過 [VRM 入口網站\(VRM portal\)](#) 遠端監視電瓶狀態。

選項輸入(auxiliary input)可用來監視第二個電瓶的電壓，或電瓶組的中點電壓。選項輸入也可搭配選購的 [電瓶監視器溫度感應器\(Temperature sensor for BMV\)](#) 用於電瓶溫度監視。

當透過 [VE.Smart 網路\(VE.Smart networking\)](#) 連接其他 Victron 產品時，電瓶監視器可透過藍芽即時提供電瓶溫度、電壓及電流等資料，供 Victron 太陽能充電控制器及特定 AC 充電器使用。

2.2. 為什麼需要監視電瓶？

電瓶被廣泛應用於各種場合，主要用於儲存能量供日後使用。但電瓶中究竟儲存了多少能量？單靠肉眼觀察無法得知。電瓶的使用壽命取決於許多因素。充電不足、過度充電、過度深度放電、過大的充放電流，以及過高的環境溫度，都可能縮短電瓶壽命。透過電瓶監視器監視電瓶，可提供重要的回饋資訊給使用者，讓使用者能在必要時採取補救措施。這樣做可以延長電瓶壽命，電瓶監視器的成本也能很快回收。

2.3. 尺寸選擇

電瓶監視器僅提供一種尺寸，配備 500A 分流器。不過，電瓶監視器也可搭配更大的分流器使用，最高可到 9999A。較大的分流器不包含在內。如需 1000A、2000A 或 6000A 分流器，請參閱 [分流器產品頁面](#)。

2.4. VictronConnect app

VictronConnect app 可用來監視及設定電瓶監視器。請注意，透過 VictronConnect app 設定電瓶監視器，比透過電瓶監視器錶頭(head unit)設定更為簡便。

VictronConnect app 可透過以下方式連接至電瓶監視器：

- 藍芽(Bluetooth)。
- 使用選購的 [VE.Direct 至 USB 介面](#) 透過 USB 連接。
- 透過 GX 裝置及 VRM 入口網站遠端連接。
-

VictronConnect app 支援以下平台：

- Android。
- Apple iOS (請注意不支援 USB，僅可透過藍芽連接)。
- macOS。
- Windows (請注意不支援藍芽，僅可透過 USB 連接)。

VictronConnect app 可從 App 商店下載，或從 [VictronConnect 產品頁面](#) 下載，亦可掃描下方的 QR code 下載。



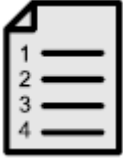
2.5. 配件

依系統設定不同，可能需要以下選購配件：

- [BMV 溫度感應器](#)(Temperature sensor for BMV) - 用於量測電瓶溫度。
- GX 裝置，例如 Cerbo GX - 用於系統及/或遠端監視。
- [VE.Direct 電纜線](#)(VE.Direct cable) - 用於連接電瓶監視器至 GX 裝置。
- [VE.Direct 至 USB 介面](#)(VE.Direct to USB interface) - 用於透過 USB 連接電瓶監視器至 GX 裝置或 VictronConnect app。
- [BMV 或 MPPT Control 壁掛外殼](#)(Wall mount enclosure for BMV or MPPT Control) - 若無法進行電瓶監視器錶頭的面板安裝，可使用此外殼。
- BMV 及 Color Control GX 壁掛外殼(Wall mount enclosure for BMV and Color Control GX) - 用於將電瓶監視器錶頭與 Color Control GX 一同壁掛安裝於同一外殼中。
- [RJ12 UTP 電纜線](#)(RJ12 UTP cable) - 若隨附的 10m(32ft)RJ12 電纜線（分流器與錶頭之間的電纜線）過長或過短，可使用此配件。這些電纜線提供 30cm 至 30 公尺(1ft 至 98ft)等多種長度可供選擇。

3. 安裝

3.1. 內附物品

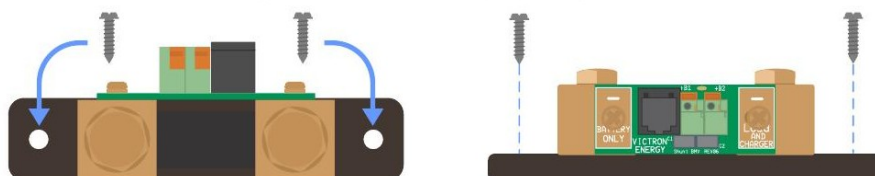
BMV-712 Smart 錶頭及固定套環。	
500A 分流器。	
兩條附 1A 保險絲的 1.5m(59")紅色電纜線。	
10m(33ft) RJ12 UTP 電纜線。	
方形面板及固定框。	
4 顆小螺絲的袋裝配件。	
快速安裝指南。	
備用序號貼紙。	

3.2. 安裝分流器

分流器的防護等級為 IP21，代表分流器不具防水功能，必須安裝於乾燥的位置。

分流器底部有兩個 5.5mm 的孔洞，可用於安裝。這些孔洞可用來將分流器以螺絲或螺栓固定於堅硬的表面上（請注意螺絲不包含在內）。

安裝孔的確切位置，請參閱本說明書附錄中的尺寸圖(dimension drawing)。

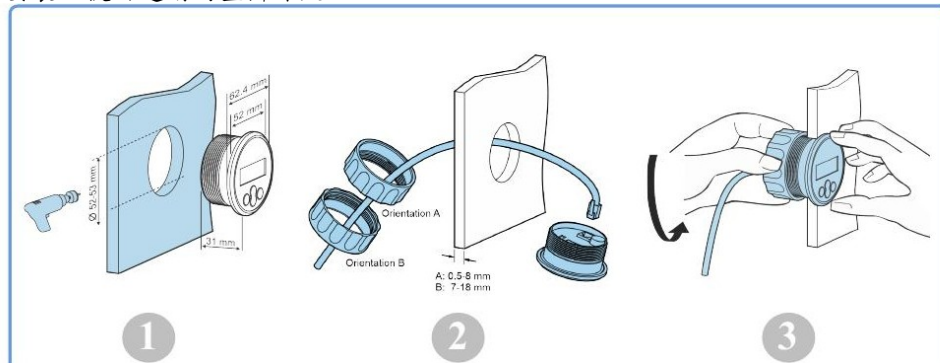


分流器上視圖（標示安裝孔）及側視圖（標示安裝方式）。

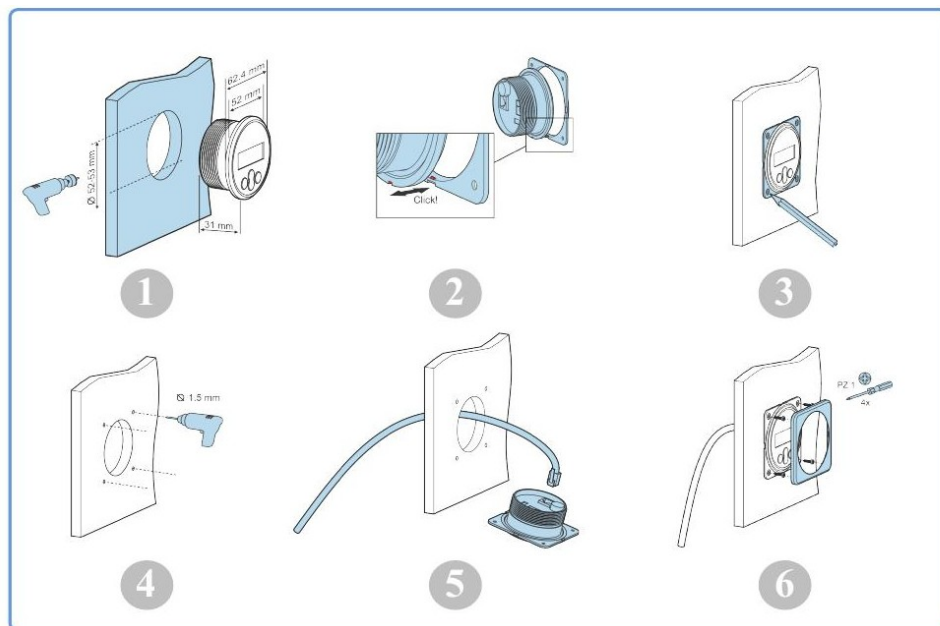
3.3. 安裝錶頭

錶頭可以多種方式安裝：

- A. 面板安裝，錶頭固定於面板背面。
- B. 面板安裝，錶頭固定於面板正面。
- C. 壁掛安裝，使用選購的壁掛外殼。



安裝方式 A。



安裝方式 B。

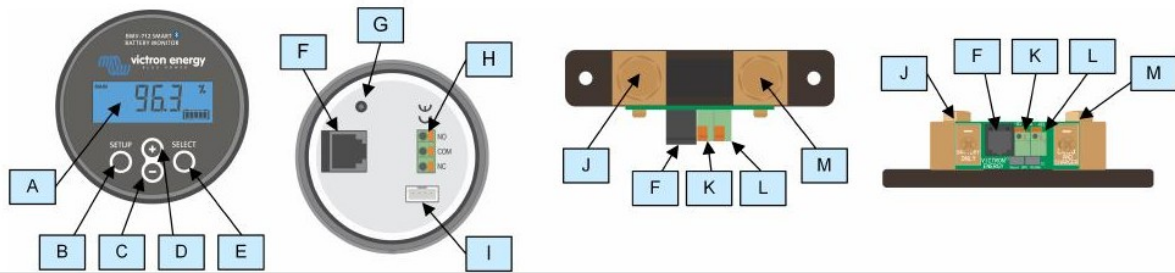


安裝方式 C。



完整的壁掛安裝說明，請參閱 [BMV 或 MPPT Control 壁掛外殼](#)，或 BMV 及 Color Control GX 壁掛外殼產品頁面上的壁掛安裝說明書。

3.4. 連接概觀



#	名稱	端子類型
A	顯示幕	-
B	Setup (設定) 按鍵	-
C	Down (向下) 按鍵	-
D	Up (向上) 按鍵	-
E	Select (選擇) 按鍵	-
F	RJ12 連接器	RJ12 端子
G	蜂鳴器	-
H	可程式繼電器連接器	插入式連接器
I	VE.Direct 連接器	VE.Direct 端子
J	電瓶負極連接	M10 螺栓
K	電瓶正極連接	M10 環形端子
L	選項輸入連接	插入式連接器
M	負載負極連接	M10 螺栓

3.5. 基本電力連接

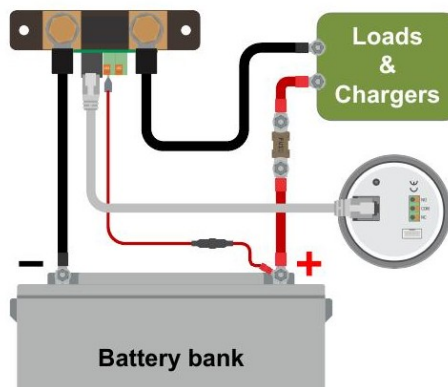
連接步驟：

1. 將電瓶負極接線接到分流器「BATTERY ONLY」(僅電瓶)一側的 M10 螺栓。以最大 21Nm 的扭力 (300A 機型：10Nm) 鎖緊分流器螺栓。請注意，分流器這一側或電瓶負極端子上不應有其他連接。任何連接於此的負載或充電器都會被排除在電瓶充電狀態計算之外。
2. 將電力系統的負極接到分流器「LOAD AND CHARGER」(負載及充電器)一側的 M10 螺栓。以最大 21Nm 的扭力 (300A 機型：10Nm) 鎖緊分流器螺栓。請確保所有 DC 負載、變流器、電瓶充電器、太陽能充電器及其他充電來源的負極都連接在分流器「之後」。
3. 將附保險絲的紅色電纜線的線靶插入分流器的「+B1」端子中。
4. 將附保險絲的紅色電纜線的 M10 環形端子連接至電瓶正極端子。
5. 使用 RJ12 電纜線將分流器連接至錶頭。將 RJ12 電纜線的一端插入分流器的 RJ12 端子，另一端插入錶頭背面的 RJ12 端子。

電瓶監視器現已通電。顯示幕已啟動，藍芽也已啟動。

為使電瓶監視器完全發揮功能，需要進行設定；請參閱設定(Configuration)章節。

若電瓶監視器將用於監視第二個電瓶、電瓶組中點或電瓶溫度，請參閱接下來三段的說明，再前往設定(Configuration)章節。



基本電瓶監視器安裝。

3.6. 選項電力連接

除了對主電瓶組進行全面監視之外，還可監視第二個參數，可以是以下其中一項：

- 第二個電瓶的電壓，如啟動電瓶(starter battery)。
- 電瓶組的中點偏差(midpoint deviation)。
- 電瓶溫度。

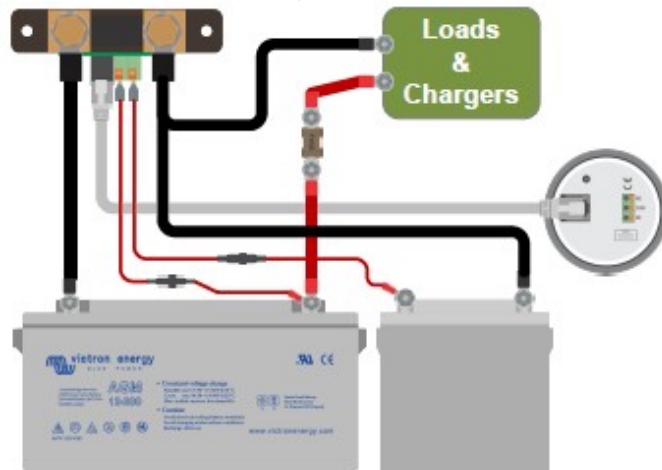
本章說明如何依上述三種選項為+B2 端子接線。

3.6.1. 監視第二個電瓶電壓的選項連接

用於監視第二個電瓶（如啟動電瓶或選項電瓶）的電壓。

連接步驟：

1. 確認第二個電瓶的負極已連接至分流器「LOAD AND CHARGER」（負載及充電器）一側。
2. 將第二條附保險絲的紅色電纜線的線靶插入分流器的+B2 端子中。
3. 將第二條附保險絲的紅色電纜線的 M10 線靶連接至第二個電瓶的正極端子。



具第二個電瓶選項監視功能的電瓶監視器。

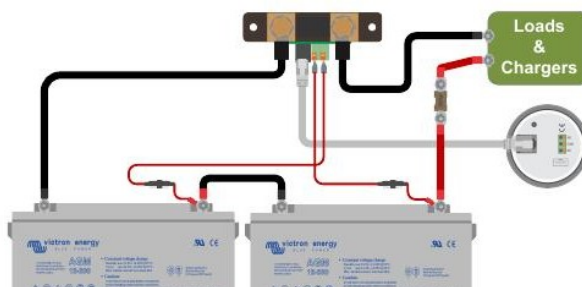
3.6.2. 監視電瓶組中點的選項連接

用於由多顆電瓶串聯或串並聯組成 24V 或 48V 電瓶組的系統。

連接步驟：

1. 將第二條附保險絲的紅色電纜線的線靶插入分流器的+B2 端子中。
2. 將第二條附保險絲的紅色電纜線的 M10 線靶連接至中點的正極端子。

關於中點監視及電瓶組中點接線的其他圖示，詳情請參閱中點電壓監視(Midpoint voltage monitoring)章節。



具中點選項監視功能的電瓶監視器。

3.6.3. 溫度監視的選項連接

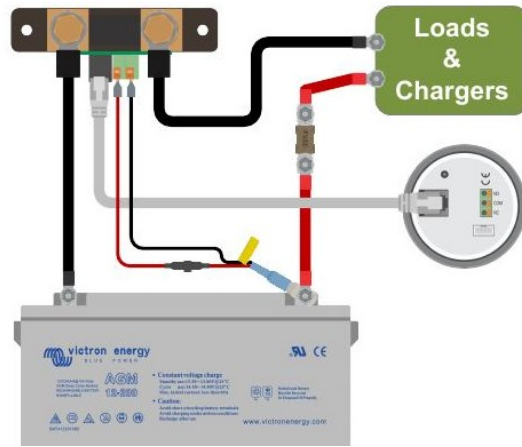
用於透過（不含在內的）BMV-712 Smart 及 BMV-702 [溫度感應器](#) (Temperature sensor for BMV-712 Smart and BMV-702) 監視電瓶溫度。此溫度感應器需另外選購。請注意，此溫度感應器與 Victron 變流充電器及部分電瓶充電器隨附的溫度感應器不同。



電瓶監視器用溫度感應器

連接步驟：

- 將黑色溫度感應器線的線靶插入+B2 端子中。
- 將紅色電纜線的線靶插入+B1 端子中。
- 將溫度感應器的 M10 線靶連接至電瓶正極端子。



具溫度選項感測功能的電瓶監視器。



請注意，若使用溫度感應器，則電瓶監視器隨附的兩條附保險絲紅色電纜線將不再需要。溫度感應器將取代這些電纜線。

3.7. 可程式繼電器

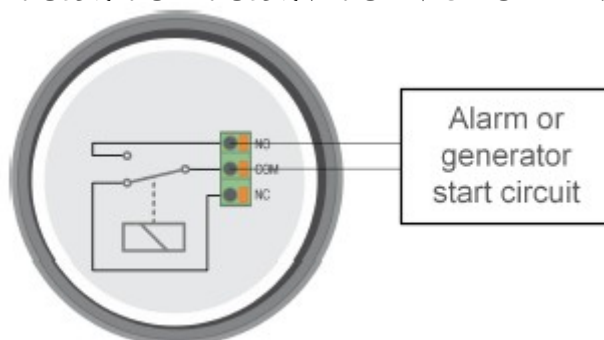
電瓶監視器配備一個可程式繼電器(programmable relay)。此繼電器可用作警報繼電器、啟動發電機或其他應用。關於各種繼電器模式及如何設定繼電器的詳情，請參閱繼電器設定(Relay settings)章節。

繼電器的其中一項應用範例，是在電瓶充電狀態過低時啟動發電機，並在電瓶充飽後停止發電機。

預設情況下，繼電器會在電瓶充電狀態低於 50% 時送電，並在電瓶充電狀態回升至 90% 時斷電。不過，繼電器也可設定為由其他條件觸發，如電瓶電壓。

繼電器具有 3 個接點：COM（共同接點）、NO（常開接點）及 NC（常閉接點），位於錶頭背面。

當繼電器接點為開路時，線圈未送電；此時 COM 與 NO 之間無接點。當繼電器送電時，繼電器閉合，COM 與 NO 之間形成接點。繼電器功能可反向：未送電變成送電，送電變成未送電。詳見繼電器反向(Invert relay)設定。



電瓶監視器內部線路圖，圖中繼電器處於未送電狀態，並連接至外部警報或發電機啟動迴路。

3.8. 使用替換分流器

電瓶監視器隨附 500A、50mV 分流器，此分流器適用於大多數應用。然而，若系統電流預期超過 500A，則需要更大的分流器。

電瓶監視器可設定為搭配多種不同的分流器使用。最高可使用 9999A 及 75mV 的分流器。如需選購 1000A、2000A 或 6000A 等更大的分流器，請參閱我們的[分流器產品頁面](#)。

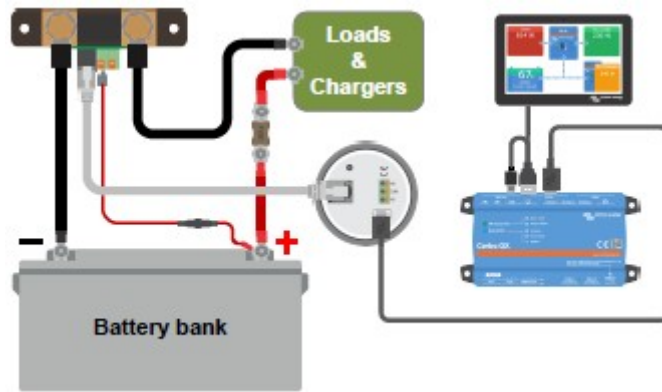
若要使用與隨附分流器不同的分流器，請依以下步驟進行：

1. 從分流器上拆下電路板。
2. 將電路板安裝於新的分流器上，並確保電路板與分流器之間有良好的電接觸。
3. 依照基本電力連接(Basic electrical connections)章節所示，將新分流器連接至電力系統及電瓶監視器錶頭。請特別注意分流器電路板相對於電瓶及負載連接的方向。
4. 依照設定精靈(Setup wizard)章節進行設定精靈操作。
5. 完成設定精靈後，依照分流器電流(Shunt current)及分流器電壓(Shunt voltage)設定，設定正確的分流器電流及電壓。
6. 若電瓶監視器讀到非零電流，即使沒有負載且電瓶未在充電，請使用零電流校正(Zero current calibration)設定校正零點讀值。

3.9. GX 裝置連接

若系統中包含 GX 裝置，例如 Cerbo GX，可使用 [VE.Direct 電纜線](#) 或 [VE.Direct 至 USB 介面](#)，將電瓶監視器連接至 GX 裝置。

連接完成後，即可使用 GX 裝置讀出所有受監視的電瓶參數。詳情請參閱連接至 GX 裝置及 VRM 入口網站(Connecting to a GX device and the VRM portal)章節。



電瓶監視器連接至 Cerbo GX 及 GX Touch 螢幕。

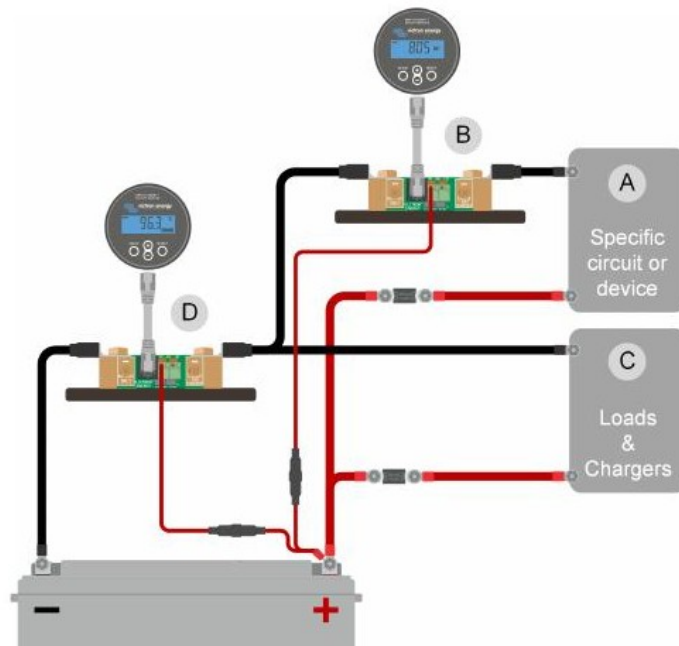
3.10. 作為 DC 計量器使用時的接線

將電瓶監視器作為 DC 計量器(DC meter)使用時，請將其接線至需要監視的裝置或迴路。



請注意，電瓶監視器在作為 DC 監視器運作前，還需要透過 VictronConnect app 設定為 DC 監視器。請參閱設定為 DC 計量器使用(Configure for use as DC meter)章節。

系統中也可以同時設有一個主電瓶監視器，以及另一個設定為 DC 計量器的獨立電瓶監視器，用於監視特定裝置或迴路。



系統接線範例：其中一個電瓶監視器作為主電瓶監視器，另一個電瓶監視器已設定為 DC 計量器，用於監視特定裝置或迴路。其中一個電瓶監視器作為 DC 計量器使用 (B)，另一個電瓶監視器則作為電瓶監視器使用 (D)。

#	說明
A	特定 DC 裝置或 DC 迴路
B	作為 DC 計量器使用的電瓶監視器
C	其餘的 DC 迴路
D	作為電瓶監視器使用的電瓶監視器

4. 設定

完成電力連接並為電瓶監視器通電後，需要進行設定，以符合所使用系統的需求。

可使用電瓶監視器錶頭上的按鍵進行設定，或透過 VictronConnect app 更輕鬆地完成設定。

本章說明如何透過基本設定來設定電瓶監視器。所有設定及功能，請參閱全部功能與設定(All features and settings)章節。

4.1. 設定精靈

電瓶監視器在第一次通電或恢復原廠設定後，會自動啟動設定精靈(setup wizard)。必須先完成設定精靈，才能進行其他設定。

另外，也可使用 VictronConnect app 設定電瓶監視器，此舉將會覆蓋設定精靈。

1. 顯示幕會顯示捲動文字「battery capacity」(電瓶容量)：battery capacity。

2. 按任一按鍵進入設定精靈。捲動文字將停止，並顯示原廠預設電瓶容量值 200 Ah (200 Ah)，第一位數字閃爍。

3. 使用+及-按鍵設定電瓶容量值的第一位數字。建議使用 20 小時 (C20) 電瓶容量額定值。關於電瓶容量的詳情，請參閱電瓶容量與 Peukert 指數(Battery capacity and Peukert exponent)章節。

4. 按 SELECT 鍵以相同方式設定下一位數字。重複此步驟，直到顯示所需的電瓶容量為止。

5. 按 SELECT 鍵儲存數值，會有一聲短嗶聲確認。如需修正，請再次按 SELECT 鍵並重複前述步驟。

6. 按 SETUP、+或-鍵前往選項輸入設定。

7. 顯示幕會顯示捲動文字 AUXILIARY INPUT (AUXILIARY INPUT 選項輸入)。

8. 按 SELECT 鍵停止捲動，LCD 會顯示：Start (START 啟動)。

9. 使用+或-按鍵選擇所需的選項輸入功能：Start (START 啟動) 用於監視啟動電瓶電壓。Mid (MID 中點) 用於監視電瓶組的中點電壓。Temp (TEMP 溫度) 用於使用選購的溫度感應器。

10. 按 SELECT 鍵儲存數值，會有一聲短嗶聲確認。如需修正，請再次按 SELECT 鍵並重複前述步驟。

11. 按 SETUP、+或-鍵結束設定精靈，並切換至正常操作模式。

完成設定精靈後，電瓶監視器會立即自動偵測電瓶系統的額定電壓。關於自動電壓偵測的詳情及限制，請參閱下一章自動電壓偵測(Automatic voltage detection)。

電瓶監視器現已可供使用。此時已針對搭配 GEL、AGM 或加水式鉛酸電瓶的一般系統完成設定。若系統中使用鋰電瓶等不同化學特性的電瓶，或需要其他特定系統設定，則需要進一步設定電瓶監視器。請參閱全部功能與設定(All features and settings)章節。



若未顯示設定精靈，即沒有捲動文字，可透過重置電瓶監視器重新啟動設定精靈。方法為：同時按住 SETUP 及 SELECT 鍵 3 秒鐘。此操作會將電瓶監視器重置為原廠設定。
請注意，只有在鎖定設定(Lock setup)設定為 OFF 的情況下，才能恢復原廠設定。

4.2. 自動電壓偵測

電瓶監視器會自動調整為與電瓶組相符的額定電壓。此動作會在完成設定精靈後立即進行。下表說明如何判定額定電壓，以及電瓶監視器會自動設定為何種額定電瓶電壓。詳情請參閱設定充飽電壓值(Set charged voltage value)章節。

量測電壓	假設的額定電壓
< 18V	12V
18 - 36V	24V
> 36V	48V



請注意，電瓶監視器無法偵測 32V 的額定電瓶電壓。若電瓶監視器搭配 32V 電瓶組使用，必須使用充飽電壓(Charged voltage)設定手動設定充飽電壓。

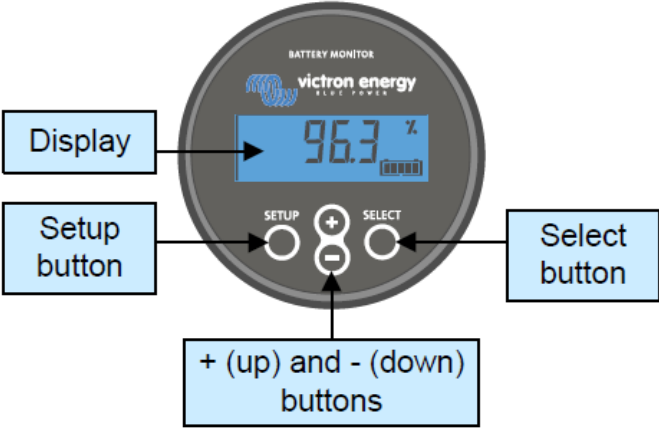
4.3. 如何變更設定

4.3.1. 透過錶頭設定

使用顯示幕按鍵進入並瀏覽設定選單。每個設定都有一個編號及名稱。例如：「01 - Battery capacity」（01-電瓶容量）。所有電瓶設定及對應編號的完整清單，請參閱全部功能與設定(All features and settings)章節。



也可以（且更為簡便地）透過VictronConnect app 進行電瓶監視器設定。詳情請參閱VictronConnect app(The VictronConnect app)章節。



BMV 錶頭的顯示幕及按鍵。

進入設定選單並變更設定的步驟：

1	開始於主選單。	
2	按住 SETUP 鍵兩秒，進入設定選單。	
3	將顯示第一項設定項目 01-電瓶容量 (01-Battery capacity)。	
4	使用+及 - 按鍵前往所需的設定項目。	
5	按 SELECT 鍵進入該設定項目。	
6	使用 SELECT 及+、 - 按鍵自訂設定。	
7	按 SETUP 鍵返回設定選單。	
8	使用+或 - 按鍵前往下一個設定項目。	
9	完成所有設定後，按 SETUP 鍵從設定選單返回正常模式。	

4.3.2. VictronConnect app

VictronConnect app 可用來變更所有設定並更新韌體。

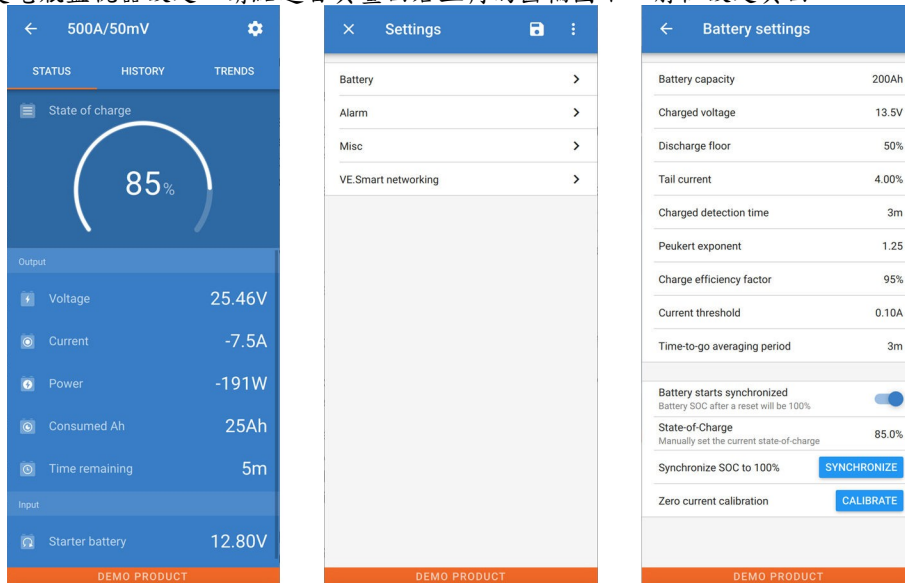
連接至電瓶監視器的方式：

- 本機透過內建藍芽連接。
- 本機使用連接至 VE.Direct 埠的 [VE.Direct 至 USB 介面](#) 透過 USB 連接。
- 透過 GX 裝置，使用 VictronConnect 「Remote」（遠端）功能遠端連接。詳情請參閱 VictronConnect app 說明書中的 [VictronConnect-Remote 章節](#)。

透過 VictronConnect app 連接至電瓶監視器的方式：

- 開啟 VictronConnect app。
- 確認電瓶監視器已通電。
- 在「Local」（本機）或「VRM」頁籤的裝置清單中尋找電瓶監視器。
- 點選電瓶監視器。
- 透過藍芽連接時，請輸入預設 PIN 碼：000000。輸入預設 PIN 碼後，VictronConnect app 會要求您變更 PIN 碼，以防止日後遭到未經授權的連線。建議在第一次安裝時就變更 PIN 碼，可於產品資訊頁籤中進行；詳見變更 PIN 碼(Changing PIN code)章節。

若要檢視及/或變更電瓶監視器設定，請點選首頁畫面右上角的齒輪圖示，前往設定頁面。



VictronConnect app 中的電瓶監視器監視及設定畫面。



請注意，本說明書僅涵蓋電瓶監視器專屬的項目。關於 VictronConnect app 的一般資訊，如使用方式、下載位置或連線方式，請參閱 VictronConnect app [產品頁面](#) 及 [說明書](#)。

4.4. 更新韌體

在新安裝時，建議更新電瓶監視器的韌體。若有較新的韌體版本可用，只要與電瓶監視器建立連線，VictronConnect app 就會立即通知。



請注意，韌體僅可透過 VictronConnect app 更新。app 本身也需要保持最新版本，才能存取最新的韌體。

若要確認韌體是否為最新版本，或手動更新韌體，請使用 VictronConnect app 連接至電瓶監視器，並依下列步驟操作：

- 點選產品狀態畫面右上角的「cog」（齒輪）圖示，前往產品設定。
- 點選設定畫面右上角的「3 dots」（三個點）圖示。
- 從彈出選單中選取「Product info」（產品資訊）。
- 將顯示韌體版本，並註明是否為最新版本。若有較新的韌體版本可用，將顯示「UPDATE」（更新）按鈕。
- 按下「UPDATE」（更新）按鈕即可更新韌體。

4.5. 進行必要設定

電瓶監視器的預設設定是針對 AGM、GEL、OPzV 或 OPzS 等鉛酸電瓶所調校的。

大多數設定可維持原廠預設值。但仍有幾項設定需要變更，分別為：

- 電瓶容量。
- 充飽電壓。
- 選項輸入的功能（若有使用）。
- 充電狀態或初始已同步。



若使用鋰電瓶（或其他化學特性的電瓶），還需要變更部分額外設定。
請先依照本段落說明進行必要設定，再參閱下一段落所述的特殊鋰電瓶設定。



關於這些設定及其他設定的詳情，請參閱全部功能與設定(All features and settings)章節。

4.5.1. 設定電瓶容量值

在 VictronConnect app 中，請見：**Settings > Battery**（設定 > 電瓶）。

透過錶頭，請見：**Setup menu > Setting 01 - Battery capacity**（設定選單 > 設定 01-電瓶容量）。

電瓶監視器預設設定為 200Ah。請將此數值變更為與您的電瓶容量相符。鉛酸電瓶建議輸入 20 小時（C20）額定值。

4.5.2. 設定充飽電壓值

在 VictronConnect app 中，請見：**Settings > Battery > Charged voltage**（設定 > 電瓶 > 充飽電壓）。

透過錶頭，請見：**Setup menu > Setting 02 - Charged voltage**（設定選單 > 設定 02-充飽電壓）。

雖然電瓶監視器會自動偵測電壓，但仍建議確認此設定是否正确設定。

額定電瓶電壓	建議的充飽電壓設定值
12V	13.2V
24V	26.4V
36V	39.6V
48V	52.8V

詳情另請參閱充飽電壓(Charged voltage)章節。

4.5.3. 設定充電狀態

在 VictronConnect app 中，請見：**Settings > Battery > Battery start synchronized**（設定 > 電瓶 > 電瓶初始已同步）。

透過錶頭，請見：**Setup menu > Setting 70 - Start synchronised**（設定選單 > 設定 70-初始已同步）。

設為 ON 時，電瓶監視器在通電時會將自己視為已同步，充電狀態為 100%。若設為 OFF，電瓶監視器在通電時會將自己視為未同步，充電狀態將維持未知，直到第一次實際同步為止。

僅適用於 VictronConnect：也可手動設定初始充電狀態值，預設為 100%，如有需要可設定為其他數值。請見：

Settings > Battery > State-of-charge（設定 > 電瓶 > 充電狀態）。

4.5.4. 設定選項輸入功能

在 VictronConnect app 中，請見：**Settings > Misc > Aux input**（設定 > 其他 > 選項輸入）。

透過顯示幕，請見：**Settings menu > Setting 69 - Aux input**（設定選單 > 設定 69-選項輸入）。

此設定用於設定選項輸入的功能，可選擇：

- **啟動電瓶(Starter battery)** - 監視第二個電瓶的電壓。
- **中點(Midpoint)** - 量測電瓶組的中點。
- **溫度(Temperature)** - 透過選購的溫度感應器量測電瓶溫度。
- **無(None)** - 不使用選項輸入。

4.6. 進行鋰電瓶設定（如有需要）

LiFePO₄（磷酸鐵鋰或LFP）是目前最常使用的鋰離子電瓶化學特性。除以下設定外，原廠預設值大致上也適用於LFP電瓶：

- 尾電流。
- Peukert指數。
- 充電效率。
- 放電底值。

尾電流

在VictronConnect中，請見：**Settings > Battery > Tail current**（設定 > 電瓶 > 尾電流）。

透過錶頭，請見：**Setup menu > Setting 03 - Tail current**（設定選單 > 設定03-尾電流）。

部分鋰電瓶充電器會在電流降至設定臨界值以下時停止充電。此情況下，尾電流必須設定得更高。

Peukert指數

在VictronConnect中，請見：**Settings > Battery > Peukert exponent**（設定 > 電瓶 > Peukert指數）。

透過錶頭，請見：**Setup menu > Setting 05 - Peukert exponent**（設定選單 > 設定05-Peukert指數）。

在高放電率條件下，鋰電瓶的表現遠優於鉛酸電瓶。除非電瓶供應商另有建議，否則請將Peukert指數設定為1.05。

充電效率

在VictronConnect中，請見：**Settings > Battery > Charge efficiency factor**（設定 > 電瓶 > 充電效率因數）。

透過錶頭，請見：**Setup menu > Setting 06 - Charge efficiency factor**（設定選單 > 設定06-充電效率因數）。

鋰電瓶的充電效率遠高於鉛酸電瓶。建議將充電效率設定為99%。

放電底值

在VictronConnect中，請見：**Setting > Battery > Discharge floor**（設定 > 電瓶 > 放電底值）。

透過錶頭，請見：**Setup menu > Setting 16 - SoC relay**（設定選單 > 設定16-充電狀態繼電器）。

此設定用於「可使用時間」的計算，鉛酸電瓶的預設值為50%。然而，鋰電瓶通常可放電至遠比50%更深的程度。除非電瓶供應商另有建議，否則放電底值可設定於10%至20%之間。



重要警告

鋰電瓶價格昂貴，若發生過度深度放電或過度充電，可能造成無法修復的損壞。若系統未使用時，微小負載緩慢對電瓶放電，也可能造成深度放電損壞。這類負載的例子包括警報系統、DC負載的待機電流，以及電瓶充電器或充電調節器的逆向電流。

若系統已完全放電至發生低單元電壓關機，殘餘放電電流會格外危險。此時充電狀態可能低至1%。若電瓶持續被抽取任何殘餘電流，鋰電瓶將會受損。此損壞可能是無法復原的。

舉例來說，若電瓶處於放電狀態超過40天，1mA的殘餘電流即可能損壞一顆100Ah的電瓶（ $1\text{mA} \times 24\text{h} \times 40\text{天} = 0.96\text{Ah}$ ）。

電瓶監視器從電瓶抽取的電流<12mA。因此，若含鋰離子電瓶的系統將長時間無人使用，且時間長到足以讓電瓶監視器的耗電量完全耗盡電瓶，就必須中斷正極供電。

若對可能的殘餘電流耗電有任何疑慮，請在系統未使用時，開啟電瓶開關、拔除電瓶保險絲，或斷開電瓶正極，以隔離電瓶。

4.7. 設定為DC計量器使用

在VictronConnect電瓶監視器設定中，前往「Misc」（其他）設定，並從Monitor mode（監視器模式）下拉選單中選取「DC energy meter」（DC能源計量器）。選定後，即可選擇DC能源計量器所使用的應用類型。

另外，也可在錶頭上前往設定72。

其他資訊另請參閱監視器模式(Monitor Mode)章節。

5. 操作

5.1. 電池監視器如何運作？

電池監視器的主要功能，是追蹤並顯示電池的充電狀態，以掌握電池目前含有多少電量，並防止意外的完全放電。

電池監視器會持續量測進出電池的電流。若電流固定不變，將此電流對時間積分，即等於電流乘以時間，可得出淨增加或減少的 Ah 數量。

舉例來說，10A 的放電電流持續 2 小時，將從電池取走 $10 \times 2 = 20\text{Ah}$ 。

更複雜的是，電池的有效容量取決於放電率、Peukert 效率，以及影響程度較小的溫度。而且更複雜的是：充電時「灌入」電池的能量 (Ah)，會比下次放電時能取出的能量還多。換句話說：充電效率小於 100%。電池監視器在計算充電狀態時，會將這些因素全部納入考量。

5.2. 讀值概觀

錶頭顯示幕或 VictronConnect app 的電池監視器狀態畫面，會顯示最重要參數的概觀。這些參數為：

- 充電狀態
- 電池電壓
- 電池電流
- 功率
- 選項輸入讀值（啟動電池、中點或溫度）

充電狀態(State of charge)

這是電池目前實際的充電狀態百分比，已同時針對 Peukert 效率及充電效率進行補償。充電狀態是監視電池最理想的方式。

完全充飽的電池會顯示 100.0% 的數值。完全放電的電池會顯示 0.0% 的數值。

請注意，若充電狀態顯示三個破折號：「---」，代表電池監視器處於未同步狀態。這種情況主要發生在電池監視器剛安裝完成，或電池監視器曾經斷電後重新通電時。詳情請參閱同步電池監視器(Synchronising the battery monitor)章節。

電壓(Voltage)

這是電池的端電壓。

電流(Current)

這是目前實際流入或流出電池的電流。負值電流代表電流是從電池取出，即 DC 負載所需的電流。正值電流代表電流正流入電池，即來自充電來源的電流。請記住，電池監視器所顯示的一律是電池的總電流，也就是流入電池的電流減去流出電池的電流。

功率(Power)

從電池取出或接收到的功率。

消耗的 Ah(Consumed Ah)

電池監視器會追蹤從電池取出的安培小時數，並經過效率補償。

範例：若從一個充飽的電池連續 3 小時抽取 12A 的電流，讀值將顯示 -36.0Ah ($-12 \times 3 = -36$)。

請注意，若「Consumed Ah」（消耗的 Ah）讀值顯示三個破折號：「---」，代表電池監視器處於未同步狀態。這種情況主要發生在電池監視器剛安裝完成，或電池監視器曾經斷電後重新通電時。詳情請參閱同步電池監視器(Synchronising the battery monitor)章節。

剩餘時間(Time remaining)

電池監視器會估算電池能支援目前負載多久，此即「可使用時間」(time-to-go) 讀值，代表電池放電至設定的「放電底值」前，實際剩餘的時間。放電底值預設為 50%。放電底值設定請參閱放電底值(Discharge floor)章節。若負載大幅波動，建議不要過度依賴此讀值，因為這僅是瞬間的讀值，僅供參考。建議使用充電狀態讀值來精準監視電池。

若「Time remaining」（剩餘時間）顯示三個破折號：「---」，代表電池監視器處於未同步狀態。此情況發生在電池監視器剛安裝完成，或曾經斷電後重新通電時。詳情請參閱同步電池監視器(Synchronising the battery monitor)章節。

輸入(Input)

這是選項輸入的狀態。依電瓶監視器的設定方式不同，將會顯示以下其中一項：

- **啟動電瓶電壓(Starter battery voltage)**：顯示第二個電瓶的電壓。
- **電瓶溫度(Battery temperature)**：使用選購的溫度感應器時，顯示主電瓶的溫度。
- **中點電壓偏差(Midpoint voltage deviation)**：以百分比顯示電瓶組上段電壓相較於下段電壓的偏差。此功能詳情請參閱中點電壓監視(Midpoint voltage monitoring)章節。

5.3. 使用錶頭選單



另外，也可使用 VictronConnect app 存取電瓶監視器設定。詳情請參閱 VictronConnect app(The VictronConnect app) 章節。

電瓶監視器第一次通電，或恢復原廠設定後，會啟動快速設定精靈；請參閱設定精靈(Setup wizard)章節。之後，電瓶監視器將以正常模式運作，電瓶選單可依本章所述方式存取。

電瓶監視器由錶頭上的四個按鍵控制。按鍵的功能取決於電瓶監視器目前所處的模式，如下表所示。

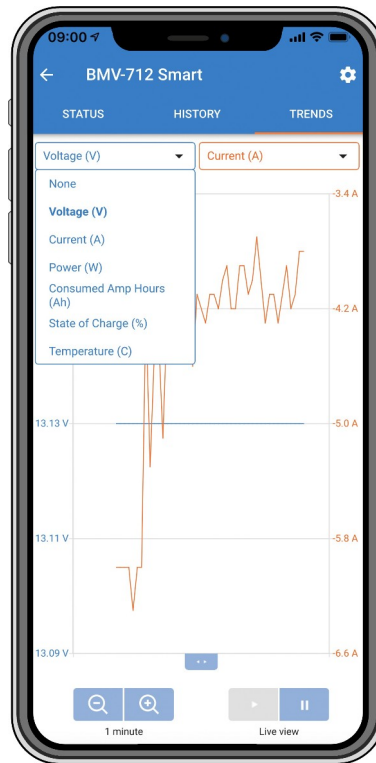
若背光已關閉，按任一按鍵即可恢復背光。

按鍵	正常模式下的功能	設定模式下的功能
SETUP	按住兩秒切換至設定模式。顯示幕將捲動顯示所選參數的編號及說明。	隨時按 SETUP 鍵即可返回捲動文字，再按一次即可返回正常模式。當按下 SETUP 鍵時，若參數超出範圍，顯示幕會閃爍五次，並顯示最接近的有效值。
SELECT	按下切換至歷史選單。按下停止捲動並顯示數值。再按一次切換回正常模式。	進入設定模式後按 SETUP 鍵停止捲動。編輯完最後一位數字後按下即結束編輯，數值將自動儲存，並發出短嗶聲確認。如有需要，可再按一次重新開始編輯。
SETUP 及 SELECT 同時按下	同時按住 SETUP 及 SELECT 鍵三秒，可恢復原廠設定（若設定 64「鎖定設定」已開啟則停用，詳見鎖定設定(Lock setup)）。	n/a
+	向上移動。	未編輯時，按下移至上一個參數。編輯時，此按鍵會使所選數字的值遞增。
-	向下移動。按住三秒（直到確認嗶聲）可啟動或停止自動循環顯示狀態項目。	未編輯時，按下移至下一個參數。編輯時，此按鍵會使所選數字的值遞減。
+及-同時按下	同時按住兩個按鍵三秒，可手動同步 BMV。	n/a

5.4. 趨勢

VictronConnect app 提供電瓶監視器資料記錄功能。只要電瓶監視器韌體為最新版本，電瓶監視器可儲存長達 45 天的過去資料，並可同時檢視以下兩項參數：

- 電壓 Voltage(V)。
- 電流 Current(A)。
- 功率 Power(W)。
- 消耗的安培小時 Consumed Amp hours(Ah)。
- 充電狀態 State of charge(%)。
- 溫度 Temperature(°C)。



VictronConnect app 電瓶監視器趨勢畫面。

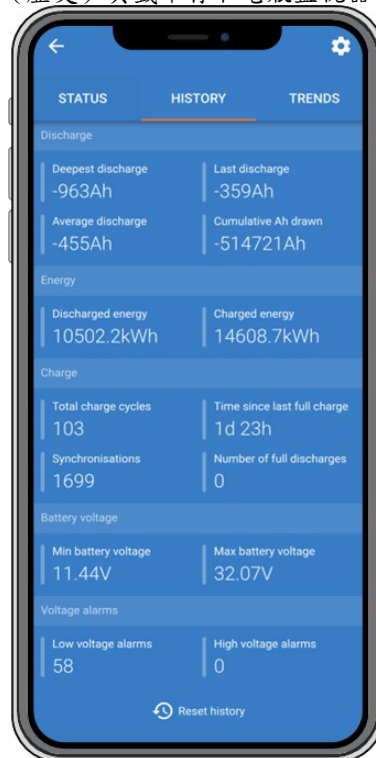
5.5. 歷史資料

電瓶監視器會儲存歷史事件，日後可用來評估使用模式及電瓶健康狀況。

歷史資料儲存於非揮發性記憶體中，即使電瓶監視器電源供應中斷，或電瓶監視器已重置為原廠預設值，資料也不會遺失。

5.5.1. 透過 VictronConnect app 存取歷史資料

可在 VictronConnect app 的「History」（歷史）頁籤中存取電瓶監視器的歷史資料。



5.5.2. 透過錶頭存取歷史資料

在正常模式下按 SELECT 鍵，即可檢視電瓶監視器歷史選單：

- 按+或-鍵瀏覽各項參數。
- 按+或-鍵瀏覽各項數值。
- 再按一次 SELECT 鍵停止捲動並顯示數值。
- 再按一次 SELECT 鍵離開歷史選單，返回正常操作模式。

下表概略列出歷史參數，以及選單中的顯示方式。各參數的意義請參閱下一章。

#	Display (顯示內容)	說明
A	A DEEPEST dI SCHARGE	最深放電/ Deepest discharge
B	b LAST dI SCHARGE	最後一次放電/ Last discharge
C	C AVE-AGE dI SCHARGE	平均放電/ Average discharge
D	d CYCLES	循環次數/ Cycles
E	E dI SCHARGES	放電次數/ Discharges
F	F CUMULATIVE Ah	累計 Ah/ Cumulative Ah
G	G LOWEST VOLTAGE	最低電壓/ Lowest voltage
H	H HIGHEST VOLTAGE	最高電壓/ Highest voltage
I	I DAYS SINCE LAST CHARGE	距上次充飽的天數/ Days since last full charge
J	J SYNCHRONISATIONS	同步次數/ Synchronisations
L	L LOW VOLTAGE ALARMS	低電壓警報次數/ Low voltage alarms
M	M HIGH VOLTAGE ALARMS	高電壓警報次數/ High voltage alarms
P	P LOWEST AUX VOLTAGE	最低選項電壓/ Lowest AUX voltage
Q	Q HIGHEST AUX VOLTAGE	最高選項電壓/ Highest AUX voltage
R	R dI SCHARGED ENERGY	放電能量/ Discharged energy
S	S CHARGED ENERGY	充電能量/ Charged energy

5.5.3. 歷史資料

放電資訊 (單位: Ah)

- **最深放電(Deepest discharge)**：電瓶監視器會記住最深的放電紀錄，每當電瓶放電更深時，就會覆寫舊的數值。
- **最後一次放電>Last discharge)**：電瓶監視器會追蹤本次循環中的放電量，並顯示自上次同步以來所記錄的最大 Ah 消耗值。
- **平均放電(Average discharge)**：累計消耗的 Ah 除以循環總數。
- **累計消耗 Ah(Cumulative Ah drawn)**：電瓶監視器使用期間，從電瓶累計取出的安培小時總數。

能量 (單位: kWh)

- **放電能量(Discharged energy)**：從電瓶取出的能量總量，單位 kWh。
- **充電能量(Charged energy)**：電瓶吸收的能量總量，單位 kWh。

充電

- **總充電循環次數(Total charge cycles)**：電瓶監視器使用期間的充電循環次數。每當充電狀態降至 65% 以下、之後再升至 90% 以上，即計為一次充電循環。
- **距上次充飽的天數(Time since last full charge)**：距離上次充飽電的天數。
- **同步次數(Synchronisations)**：自動同步的次數。每當充電狀態降至 90% 以下、隨後才發生同步，即計為一次同步。

- **完全放電次數(Number of full discharges)**：完全放電的次數。當充電狀態達到 0%時，即計為一次完全放電。

電瓶電壓

- **最低電瓶電壓(Min battery voltage)**：最低的電瓶電壓。
- **最高電瓶電壓(Max battery voltage)**：最高的電瓶電壓。
- **最低啟動電壓(Min starter voltage)**：最低的選項電瓶電壓（若適用）。
- **最高啟動電壓(Max starter voltage)**：最高的選項電瓶電壓（若適用）。

電壓警報

- **低電壓警報次數(Low voltage alarms)**：低電壓警報發生的次數。
- **高電壓警報次數(High voltage alarms)**：高電壓警報發生的次數。

5.6. 警報

在以下情況下，電瓶監視器可發出警報：

- 電瓶充電狀態(SOC)過低。
- 電瓶電壓過低。
- 電瓶電壓過高。
- 啟動電瓶電壓過低或過高（若選項輸入已設為「啟動電瓶」）。
- 中點電壓（若選項輸入已設為「中點」）。
- 電瓶溫度過高或過低（若選項輸入已設為「溫度」）。

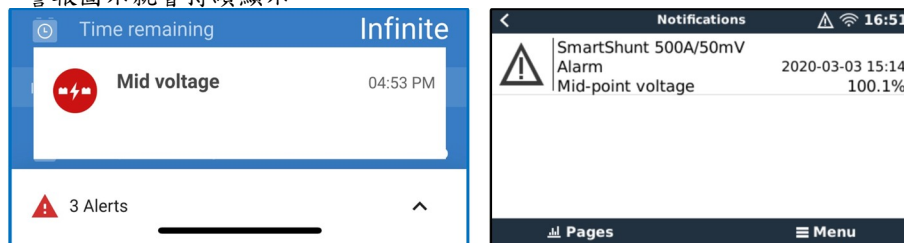
當數值達到設定的臨界值時，警報將會啟動；當數值回到臨界值以內時，警報將會解除。這些臨界值皆可設定。詳情請參閱警報設定(Alarm settings)章節。

警報將顯示於錶頭上，蜂鳴器會發出聲響，顯示幕背光會閃爍，且警報圖示會顯示於畫面上。按下任一按鍵即可確認警報。然而，只要警報狀況持續存在，警報圖示就會持續顯示。

此警報同時也是軟體警報。

透過VictronConnect app連線時，若警報處於作用中，警報將顯示於app中。另外，若電瓶監視器連接至GX裝置，警報將顯示於GX裝置畫面或VRM入口網站。

在VictronConnect app中，按下按鍵即可確認警報。而在GX裝置中，於通知中檢視警報即代表已確認警報。只要警報狀況持續存在，警報圖示就會持續顯示。



左：VictronConnect app顯示的警報。右：GX裝置顯示的警報。

5.7. 同步電瓶監視器

為確保讀值可靠，電瓶監視器顯示的充電狀態，必須定期與電瓶的真實充電狀態自我同步。這是為了防止「充電狀態」數值隨時間產生漂移。同步會將電瓶的充電狀態重設為100%。

5.7.1. 自動同步

同步是一項自動程序，會在電瓶完全充飽時進行。電瓶監視器會檢視幾項參數，以確認電瓶已完全充飽。當電壓已達到特定數值，且電流已在特定時間內降至特定數值以下，即會判定電瓶已完全充飽。

這些參數稱為：

- 充飽電壓(Charged voltage) - 電瓶充電器的浮充電壓。
- 尾電流(Tail current) - 電瓶容量的百分比。
- 充飽偵測時間(Charged detection time) - 以分鐘為單位的時間。

一旦符合這3項參數，電瓶監視器就會將充電狀態設為100%，完成充電狀態同步。

範例：

以 12V 電瓶為例，當以下所有參數都符合時，電瓶監視器會將電瓶的充電狀態重設為 100%：

- 電壓超過 13.2V，
- 充電電流低於電瓶總容量的 4.0%（例如 200Ah 電瓶為 8A），並且，
- 電壓及電流條件同時維持 3 分鐘。

若電瓶監視器未定期進行同步，充電狀態數值將隨時間開始漂移。這是因為電瓶監視器本身存在些微誤差，以及 Peukert 指數的估算所致。一旦電瓶完全充飽，且充電器已進入浮充階段，電瓶即為充飽狀態，此時電瓶監視器會自動同步，將充電狀態值設為 100%。

5.7.2. 手動同步

如有需要，可手動同步電瓶監視器。方法為在 VictronConnect app 中按下「Synchronise」（同步）按鈕。導覽至「settings」（設定），再前往「battery settings」（電瓶設定）。

另外，在正常操作模式下，同時按住+及- 鍵 3 秒鐘，也可同步電瓶監視器。

在電瓶監視器未自動同步的情況下，可能需要進行手動同步。例如在第一次安裝時，或電瓶監視器的供電曾經中斷時，即需要手動同步。

若電瓶尚未完全充飽，或因充飽電壓、電流或時間設定不正確，導致電瓶監視器未能偵測到電瓶已完全充飽，此時也可能需要手動同步。這種情況下，請檢視相關設定，並確保電瓶定期獲得完全充電。

5.8. 作為 DC 計量器操作

電瓶監視器可設定為 DC 能源計量器使用。用於量測系統中特定裝置的 DC 產生量或消耗量，例如發電機、風力發電機或水力發電機。或者，也可用於量測 DC 系統中特定迴路或負載的消耗量。

在 DC 監視器模式下，將顯示電壓、電流及功率。



運作於 DC 監視器模式的電瓶監視器，其 VictronConnect app 狀態畫面。



請注意，DC 計量器的接線方式與電瓶監視器的接線方式不同，接線方式請參閱作為 DC 計量器使用時的接線(Wiring for use as DC meter)章節。切換模式時，建議重置所有歷史資料。

6. 介面連接

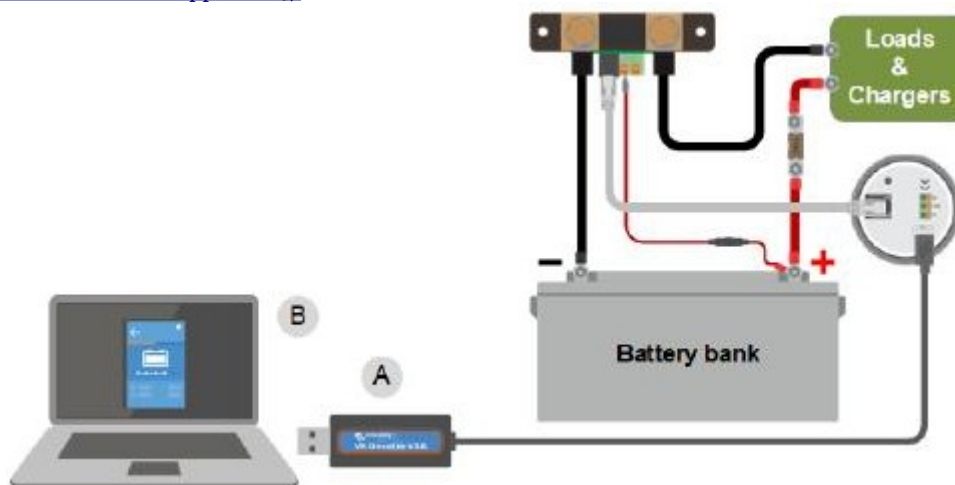
電瓶監視器可與其他設備連接，本章說明如何進行連接。

6.1. VictronConnect app 透過 USB 連接

VictronConnect app 不僅可透過藍芽連接，也可透過 USB 連接。連接 Windows 版 VictronConnect app 時，USB 連接是必要的；連接 MacOS 或 Android 版時，USB 連接則為選用。請注意，連接至 Android 手機或平板時，可能需要使用「USB on the Go」電纜線。

若要透過 USB 連接，需要 [VE.Direct 至 USB 介面](#)。使用此介面連接電腦與電瓶監視器。詳情請參閱 VE.Direct 至 USB 介面產品頁面。

詳情另請參閱 [VictronConnect app 說明書](#)。



VE.Direct 至 USB 介面連接電瓶監視器與電腦的範例。

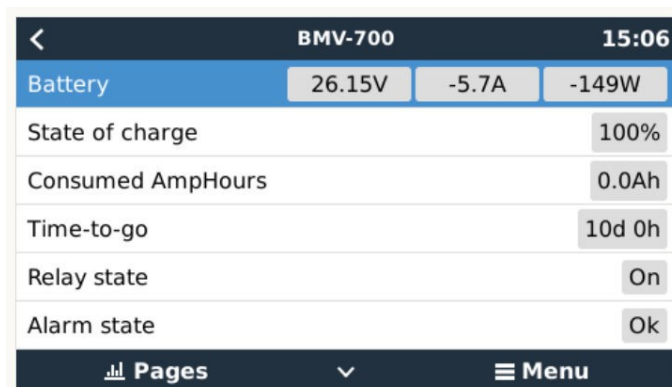
#	說明
A	VE.Direct 至 USB 介面。
B	電腦或筆記型電腦。

6.2. 連接至 GX 裝置及 VRM 入口網站

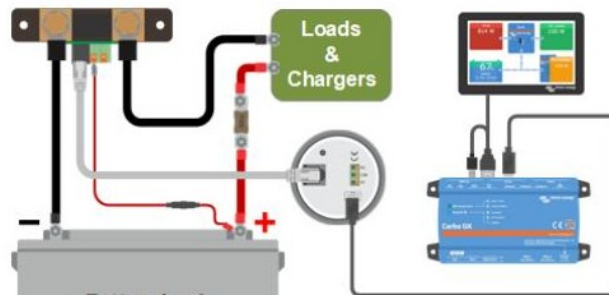
GX 裝置，例如 Cerbo GX，是 Victron Energy 的一款裝置，可為所有連接的 Victron 設備提供控制及監視功能。GX 裝置及其連接設備的控制與監視，可在本機進行，也可透過我們的免費 Victron 遠端監視入口網站——[VRM 入口網站](#) 遠端進行。

可使用 [VE.Direct 電纜線](#)，將電瓶監視器連接至 GX 裝置。VE.Direct 電纜線提供 0.3 至 10 公尺的長度選擇，並有直式或彎角式接頭可供選擇。另外，也可使用 [VE.Direct 至 USB 介面](#)，將電瓶監視器連接至 GX 裝置。

連接完成後，即可使用 GX 裝置讀出所有受監視的電瓶參數。



GX 裝置顯示的電瓶監視器資訊。



電瓶監視器連接至 GX 裝置的範例。

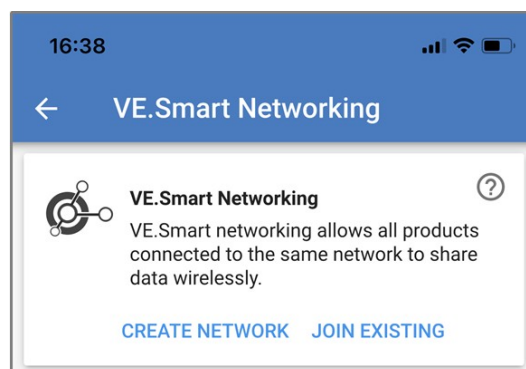
6.3. 連接至 VE.Smart 網路

VE.Smart 網路(VE.Smart networking)是一種無線網路，可讓多款 Victron 產品透過藍芽交換資訊。電瓶監視器可與網路分享以下資訊：

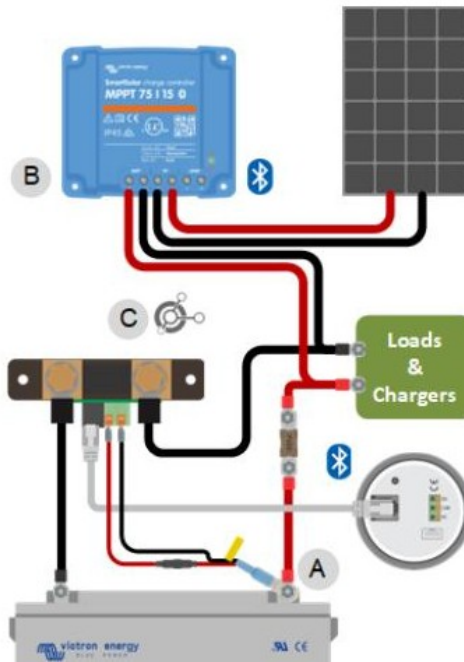
- 電瓶電壓。
- 電瓶電流。
- 電瓶溫度。請注意需要選購的溫度感應器，詳情請參閱溫度監視的選項連接(Auxiliary connection for temperature monitoring)章節。

應用範例：在採用 VE.Smart 網路的系統中，含有配備溫度感應器的電瓶監視器及一台太陽能充電控制器。太陽能充電控制器會接收電瓶監視器提供的電瓶電壓及溫度資訊，並用於優化其充電參數。這將提升充電效率，並延長電瓶壽命。

若要让電瓶監視器加入 VE.Smart 網路，需要建立新網路或加入現有網路。此設定可在 VictronConnect app 中找到。導覽至電瓶監視器頁面，再前往：settings > smart networking (設定 > smart networking)。詳情請參閱 [VE.Smart 網路說明書](#)。



使用 VictronConnect app 建立 VE.Smart 網路。



系統範例：含有配備溫度感應器的電瓶監視器，以及一台使用 VE. Smart 網路的太陽能充電控制器。

6.4. 自訂整合



請注意，這是一項進階功能，需要具備程式設計知識。

VE.Direct 通訊埠可用來讀取資料及變更設定。VE.Direct 通訊協定的實作方式非常簡單。對於一般應用而言，不需要向電瓶監視器傳送資料：電瓶監視器每秒都會自動傳送所有讀值。

完整詳情請參閱 [《Data communication with Victron Energy products》](#) 文件。

7. 全部功能與設定

本章說明電瓶監視器的所有設定。除此之外，我們也提供影片說明這些設定，以及它們之間如何相互作用，以針對鉛酸及鋰電瓶達成精準的電瓶監視。

影片連結：

https://youtu.be/mEN15Z_S4kE

7.1. 如何變更設定

可使用電瓶監視器的錶頭或 VictronConnect app 變更設定。

7.1.1. 透過錶頭存取設定

若要透過錶頭上的按鍵存取及變更設定參數，請依以下方式操作：

- 按住 SETUP 鍵兩秒以存取這些功能，並使用+及-按鍵瀏覽。
- 按 SELECT 鍵存取所需的參數。
- 使用 SELECT 及+、-按鍵自訂設定。短嗶聲代表確認設定。
- 隨時按 SETUP 鍵即可返回捲動文字，再按一次即可返回正常模式。
-

7.1.2. 透過 VictronConnect app 存取設定

若要存取及變更設定參數，請依以下方式操作：

- 點選  設定圖示，前往電瓶設定選單。
- 若要從一般設定選單前往產品設定選單，請點選  選單圖示。

關於如何使用 VictronConnect app 連接至電瓶監視器的詳情，請參閱 VictronConnect app(The VictronConnect app) 章節。

7.1.3. 在 VictronConnect 中儲存、載入及分享設定

在設定選單中，可找到以下3個圖示：

-  Save settings to file (儲存設定至檔案) - 將設定儲存起來，供日後參考或使用。
-  Load settings from file (從檔案載入設定) - 載入先前儲存的設定。
-  Share settings file (分享設定檔案) - 可透過電子郵件、訊息、AirDrop 等方式分享設定檔案。可用的分享選項依所使用的平台而異。

關於這些功能的詳情，請參閱 [VictronConnect 說明書](#)。

7.2. 電瓶設定

電瓶設定可用來微調電瓶監視器。變更這些設定時請務必謹慎，因為變更可能會影響電瓶監視器的充電狀態計算。

7.2.1. 電瓶容量 Battery capacity

此參數用來告知電瓶監視器電瓶的大小。此設定應已於初始安裝時完成。

此設定的單位為安培小時(Ah)。

關於電瓶容量及相關 Peukert 指數的詳情，請參閱電瓶容量與 Peukert 指數(Battery capacity and Peukert exponent) 章節。

設定	預設值	範圍	每段增量
電瓶容量(設定 01)	200Ah	1 - 32500Ah	1Ah



32500Ah 的最大電瓶容量，自韌體版本 v4.19 起開始支援；較舊版本的韌體最高僅支援 9999Ah。

7.2.2. 充飽電壓 Charged voltage

電瓶電壓必須高於此電壓，才會被視為已完全充飽。一旦電瓶監視器偵測到電瓶電壓已達到此「充飽電壓」參數，且電流已在特定時間內降至「尾電流」參數以下，電瓶監視器就會將充電狀態設為 100%。

設定	預設值	範圍	每段增量
充飽電壓(設定 02)	13.2V(額定 12V) 26.4V(額定 24V) 52.8V(額定 48V)	0 - 70V	0.1V

「充電電壓」參數應設定為比充電器的浮充電壓低 0.2V 或 0.3V。

下表列出鉛酸電瓶建議的設定值。

額定電瓶電壓	建議的充電電壓設定值
12V	13.2V
24V	26.4V
36V	39.6V
48V	52.8V

7.2.3. 放電底值 Discharge floor

「放電底值」參數用於「剩餘時間」的計算。電瓶監視器會計算到達設定的「放電底值」前所需的時間。此參數也用於設定充電狀態警報的預設值。

鉛酸電瓶請設為 50%，鋰電瓶則請設定較低的數值。

請注意，此設定僅在透過 VictronConnect app 存取電瓶監視器時才會出現。若透過錶頭存取電瓶監視器，請改為參閱低充電狀態 (SoC) 繼電器 (Low State of Charge (SoC) relay) 設定。

設定	預設值	範圍	每段增量
放電底值	50%	0 - 99%	1%

7.2.4. 尾電流 Tail current

一旦充電電流降至此「尾電流」參數以下，電瓶即被視為已完全充電。「尾電流」參數以電瓶容量的百分比表示。

請注意，部分電瓶充電器會在電流降至設定臨界值以下時停止充電。此情況下，尾電流必須設定得高於此臨界值。

一旦電瓶監視器偵測到電瓶電壓已達到設定的「充電電壓」參數，且電流已在特定時間內降至此「尾電流」參數以下，電瓶監視器就會將充電狀態設為 100%。

設定	預設值	範圍	每段增量
尾電流(設定 03)	4.00%	0.50 - 10.00%	0.1%

7.2.5. 充電偵測時間 Charged detection time

這是「充電電壓」參數及「尾電流」參數必須同時符合的時間，才會將電瓶視為已完全充電。

設定	預設值	範圍	每段增量
充電偵測時間(設定 04)	3 分鐘	0 - 100 分鐘	1 分鐘

7.2.6. Peukert 指數 Peukert exponent

請依電瓶規格表設定 Peukert 指數參數。若不清楚 Peukert 指數，鉛酸電瓶請設定為 1.25，鋰電瓶請設定為 1.05。

數值 1.00 代表停用 Peukert 補償。鉛酸電瓶的 Peukert 值是可以計算得出的。關於 Peukert 計算方式、Peukert 指數，以及其與電瓶容量的關係，詳情請參閱電瓶容量與 Peukert 指數 (Battery capacity and Peukert exponent) 章節。

設定	預設值	範圍	每段增量
Peukert 指數(設定 05)	1.25	1.00 - 1.50	0.01

7.2.7. 充電效率因數 Charge efficiency factor

「充電效率因數」用來補償充電過程中的容量 (Ah) 損耗。設定為 100% 代表沒有任何損耗。

充電效率 95% 代表必須輸送 10Ah 至電瓶，才能實際儲存 9.5Ah。電瓶的充電效率取決於電瓶種類、使用年限及使用方式。電瓶監視器會透過充電效率因數，將此現象納入考量。

只要未發生氣化，鉛酸電瓶的充電效率幾乎達到 100%。所謂氣化，是指部分充電電流未轉換為儲存在電瓶極板中的化學能，而是用於將水分解為氧氣及氫氣（高度爆炸性氣體）。儲存在極板中的能量可在下次放電時取出使用，而用於分解水的能量則會流失。氣化現象在加水式電瓶中很容易觀察到。請注意，密閉式 (VRLA) 膠體及 AGM 電瓶，在充電階段接近「僅產氣」的階段時，同樣會導致充電效率降低。

設定	預設值	範圍	每段增量
充電效率因數(設定 06)	95%	50 - 100%	1%

7.2.8. 臨界值電流 Current threshold

當量測到的電流低於「臨界值電流」參數時，將被視為零。「臨界值電流」用來消除微小的電流，這類電流在雜訊較多的環境中，可能對長期的充電狀態讀值造成負面影響。舉例來說，若實際長期電流為 0.0A，但因雜訊或微小偏移，電瓶監視器量測到 0.05A，長期下來電瓶監視器可能會誤判電瓶為空或需要充電。若本例中的臨界值電流設為 0.1A，電瓶監視器會以 0.0A 進行計算，藉此消除誤差。

數值 0.0A 代表停用此功能。

設定	預設值	範圍	每段增量
臨界值電流(設定 07)	0.10A	0.00 - 2.00A	0.01A

7.2.9. 可使用時間平均週期 Time-to-go averaging period

可使用時間平均週期，指定移動平均濾波器作用的時間範圍（以分鐘為單位）。數值 0（零）代表停用濾波器，讀值將為即時（實時）讀值。然而，此時顯示的「剩餘時間」數值可能會劇烈波動。選擇最長的 12 分鐘，則可確保「剩餘時間」計算僅納入長期的負載波動。

設定	預設值	範圍	每段增量
可使用時間平均週期(設定 08)	3 分鐘	0 - 12 分鐘	1 分鐘

7.2.10. 重置後電瓶充電狀態 Battery SOC on reset



請注意，若透過錶頭存取此設定，此設定會歸類於「其他設定」；但若透過 VictronConnect app 存取，則會歸類於「電瓶設定」。

此設定決定電瓶監視器重置後，充電狀態(SOC)數值的行為。當電瓶監視器斷電後又重新通電時，即會發生重置。這種情況會發生在初始安裝或斷開連接時，例如船上透過主 DC 斷路器切斷 DC 系統時。

「重置後電瓶充電狀態」設定有以下幾種模式：

- **保留充電狀態(Keep SOC)** - 充電狀態會設為上次的已知數值。這是預設模式。此模式下，電瓶監視器會定期儲存充電狀態，並在斷電後從上次已知的充電狀態繼續運作。
- **清除(Clear)** - 充電狀態將維持未知，直到達到同步條件並發生同步為止。
- **設為 100%(Set to 100%)** - 充電狀態設為 100%。

設定	預設值	模式
重置後電瓶充電狀態(設定 70)	保留充電狀態(Keep SOC)	保留充電狀態(Keep SOC) 清除(Clear) 設為 100%(Set to 100%)



此設定僅在電瓶監視器韌體版本為 4.12 以上，且藍芽介面韌體版本為 2.42 以上時才可使用。

若電瓶監視器或藍芽介面韌體版本較舊，此設定會稱為「Start synchronized」（初始已同步），並提供將其設為 OFF（清除）或 ON（設為 100%）的選項。

7.2.11. 充電狀態 State of charge

此設定可讓您手動設定充電狀態值。此設定僅在電瓶監視器至少已同步一次（無論是自動或手動同步）後才會生效。此設定僅在透過 VictronConnect app 存取電瓶監視器時才可使用。

設定	預設值	範圍	每段增量
充電狀態	-- %	0.0 - 100%	0.1%

7.2.12. 同步充電狀態至 100% Syn chronise SoC to 100%

設定 10

此選項可用於手動同步電瓶監視器。

在錶頭上導覽至此設定時，按 SELECT 鍵即可將電瓶監視器同步至 100%。

在 VictronConnect app 中，按下「Synchronise」（同步）按鈕即可將電瓶監視器同步至 100%。

關於此設定的詳情，請參閱手動同步(Manual synchronisation)段落。

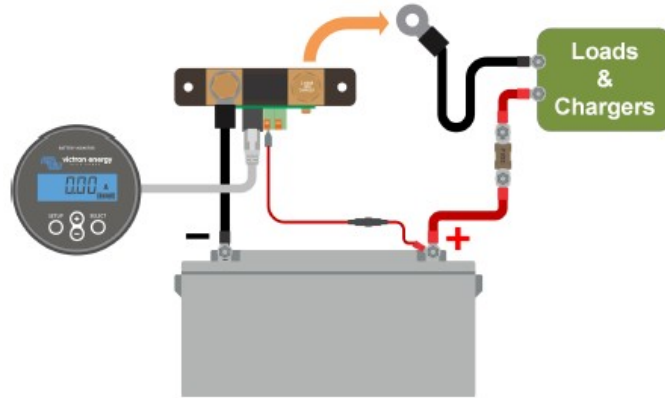
7.2.13. 零電流校正 Zero current calibration

設定 09

若電瓶監視器在無負載且電瓶未在充電的情況下，仍讀到非零電流，此選項可用於校正零點讀值。

幾乎不需要進行零電流校正。僅有在確定完全沒有實際電流流動、但電瓶監視器仍顯示有電流時，才需要執行此程序。唯一能確保沒有電流的方式，是實際拔除連接於分流器「LOAD AND CHARGER」（負載及充電器）一側的所有電線及電纜線。方法為鬆開分流器螺栓，並拔除該側的所有電纜線及電線。將負載或充電器關閉的替代方式，並不够精準，因為這無法消除微小的待機電流。

請確保確實沒有電流流入或流出電瓶（斷開負載與分流器之間的電纜線），接著在錶頭選單中按 SELECT 鍵，或在 VictronConnect app 中按 CALIBRATE（校正）鍵。



執行零電流校正。

7.3. 繼電器設定

電瓶監視器配備一個可程式繼電器。以下設定用於程式化設定繼電器的功能。

除充電狀態(SoC)繼電器設定外，繼電器設定預設皆為停用。若要啟用某項繼電器設定，請依以下方式操作：

- 在 VictronConnect app 中，將滑動按鈕滑向右側以啟用繼電器設定。
- 透過錶頭，將 set 及 clear（設定及清除）數值變更為大於零的任何數值，以啟用繼電器設定。

7.3.1. 繼電器模式 Relay mode

此設定包含以下幾種繼電器模式：

設定	預設模式	模式	說明
繼電器模式 (設定 11)	DFLT	DFLT 預設模式。	繼電器設定 16 至 31 可用來控制繼電器。
		CHRG 充電器模式。	當充電狀態降至設定 16（放電底值）以下，或電瓶電壓降至設定 18（低電壓繼電器）以下時，繼電器將會送電。 當充電狀態高於設定 17（清除充電狀態繼電器），且電瓶電壓高於設定 19（清除低電壓繼電器）時，繼電器將會斷電。應用範例為搭配設定 14 及 15，控制發電機的啟動與停止。
		REM 遠端模式。	可透過 VE.Direct 介面控制繼電器。繼電器設定 12 及 14 至 31 將被忽略，因為繼電器將完全由透過 VE.Direct 介面連接的裝置控制。

7.3.2. 繼電器反向 Invert relay

此功能可選擇繼電器為常態未送電（接點開路）或常態送電（接點閉合）。

設為反向時，所有繼電器設定中所述的開路及閉合條件都將反向（繼電器狀態(Relay state)設定除外）。

請注意，「常態送電」設定會使電瓶監視器的耗電量略微增加。

設定	預設模式	模式	範圍
繼電器反向(設定 12)	OFF	OFF	常態未送電
		ON	常態送電

7.3.3. 繼電器狀態 Relay state

這是唯讀參數，用於顯示繼電器目前為開路或閉合（未送電或送電）。

設定	數值	說明
繼電器狀態(設定 13)	OPEN	繼電器為開路（未送電）
	CLSD	繼電器為閉合（送電）

7.3.4. 繼電器最短閉合時間 Relay minimum closed time

設定繼電器送電後，「閉合」狀態必須維持的最短時間。

請注意，若繼電器功能已設為反向（繼電器反向(Invert relay)設定），此設定將變更為「開路」及未送電狀態。

應用範例：當繼電器設為「充電器」模式（繼電器模式(Relay mode)設定）時，設定發電機的最短運轉時間。

設定	預設值	範圍	每段增量
繼電器最短閉合時間(設定 14)	0 分鐘	0 - 8 小時	1 分鐘

7.3.5. 繼電器斷電延遲 Relay off delay

設定「繼電器斷電」條件必須維持多久，繼電器才會開路。

應用範例：當繼電器設為「充電器」模式（繼電器模式(Relay mode)設定）時，讓發電機再多運轉一段時間，以更完整地為電瓶充電。

設定	預設值	範圍	每段增量
繼電器斷電延遲(設定 15)	0 分鐘	0 - 500 分鐘	1 分鐘

7.3.6. 低充電狀態(SoC)繼電器 Low State of Charge(SoC) relay

當充電狀態百分比降至「set relay」（設定繼電器）數值以下時，繼電器將會閉合。

當充電狀態百分比升至「clear relay」（清除繼電器）數值以上時，繼電器將會開路（依繼電器最短閉合時間(Relay minimum closed time)及/或繼電器斷電延遲(Relay off delay)設定而有所延遲）。

「clear relay」（清除繼電器）數值必須大於「set relay」（設定繼電器）數值。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定繼電器數值(設定 16)	50%	0 - 99%	1%
清除繼電器數值(設定 17)	90%	0 - 99%	1%



當「設定繼電器」與「清除繼電器」數值相同時，充電狀態條件將無法驅動繼電器。



請注意，此設定也稱為放電底值。電瓶監視器顯示的可使用時間讀值，與此設定相關。可使用時間即為到達此設定（放電底值）前，尚可使用的时间。

7.3.7. 低電壓繼電器 Low voltage relay

當電瓶電壓低於「set relay」（設定繼電器）數值超過10秒鐘時，繼電器將會閉合。

當電瓶電壓升至「clear relay」（清除繼電器）數值以上時，繼電器將會開路（依繼電器最短閉合時間(Relay minimum closed time)及/或繼電器斷電延遲(Relay off delay)設定而有所延遲）。

「clear relay」（清除繼電器）數值必須大於「set relay」（設定繼電器）數值。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定繼電器數值(設定 18)	0V	0 - 95V	0.1V
清除繼電器數值(設定 19)	0V	0 - 95V	0.1V

7.3.8. 高電壓繼電器 High voltage relay

當電瓶電壓升至「set relay」（設定繼電器）數值以上超過10秒鐘時，繼電器將會閉合。

當電瓶電壓降至「clear relay」（清除繼電器）數值以下時，繼電器將會開路（依繼電器最短閉合時間(Relay minimum closed time)及/或繼電器斷電延遲(Relay off delay)設定而有所延遲）。

「clear relay」（清除繼電器）數值必須大於「set relay」（設定繼電器）數值。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定繼電器數值(設定 20)	0V	0 - 95V	0.1V
清除繼電器數值(設定 21)	0V	0 - 95V	0.1V

7.3.9. 低啟動電壓繼電器 Low starter voltage relay

此設定僅在選項輸入已設為「啟動電瓶」時才可使用，詳見選項輸入(Aux input)設定。

當選項（如啟動電瓶）電壓低於「set relay」（設定繼電器）數值超過10秒鐘時，繼電器將會閉合。

當選項電壓升至「clear relay」（清除繼電器）數值以上時，繼電器將會開路（依繼電器最短閉合時間(Relay minimum closed time)及/或繼電器斷電延遲(Relay off delay)設定而有所延遲）。

「clear relay」（清除繼電器）數值必須大於「set relay」（設定繼電器）數值。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定繼電器數值(設定 22)	0V	0 - 95V	0.1V
清除繼電器數值(設定 23)	0V	0 - 95V	0.1V

7.3.10. 高啟動電壓繼電器 High starter voltage relay

此設定僅在選項輸入已設為「啟動電瓶」時才可使用，詳見選項輸入(Aux input)設定。

當選項（如啟動電瓶）電壓升至「set relay」（設定繼電器）數值以上超過10秒鐘時，繼電器將會閉合。

當選項電壓降至「clear relay」（清除繼電器）數值以下時，繼電器將會開路（依繼電器最短閉合時間(Relay minimum closed time)及/或繼電器斷電延遲(Relay off delay)設定而有所延遲）。

「clear relay」（清除繼電器）數值必須大於「set relay」（設定繼電器）數值。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定繼電器數值(設定 24)	0V	0 - 95V	0.1V
清除繼電器數值(設定 25)	0V	0 - 95V	0.1V

7.3.11. 低溫繼電器 Low temperature relay

此設定僅在選項輸入已設為「溫度」時才可使用，詳見選項輸入(Aux input)設定。

請使用溫度單位設定(Temperature unit setting)在°C與°F之間選擇溫度單位。

當電瓶溫度降至「set relay」（設定繼電器）數值以下超過10秒鐘時，繼電器將會閉合。

當電瓶溫度升至「clear relay」（清除繼電器）數值以上時，繼電器將會開路（依繼電器最短閉合時間(Relay minimum closed time)及/或繼電器斷電延遲(Relay off delay)設定而有所延遲）。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定繼電器數值(設定 28)	0°C / 0°F	-40 - +99°C / -40 - +210°F	1°C / 1°F
清除繼電器數值(設定 29)	0°C / 0°F	-40 - +99°C / -40 - +210°F	1°C / 1°F

7.3.12. 中點電壓繼電器 Mid voltage relay

此設定僅在選項輸入已設為「中點」時才可使用，詳見選項輸入(Aux input)設定。

關於中點電壓的詳情，請參閱中點電壓監視(Midpoint voltage monitoring)章節。

當中點電壓偏差升至「set relay」（設定繼電器）數值以上時，繼電器將會閉合。

當中點電壓偏差降至「clear relay」（清除繼電器）數值以下時，繼電器將會開路（依繼電器最短閉合時間(Relay minimum closed time)及/或繼電器斷電延遲(Relay off delay)設定而有所延遲）。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定繼電器數值(設定 30)	0%	0 - 99%	1%
清除繼電器數值(設定 31)	0%	0 - 99%	1%

7.4. 警報設定

BMV 電瓶監視器配備警報繼電器及蜂鳴器。連接電瓶監視器時，警報也會顯示於VictronConnect app中，或用來向GX裝置發送警報訊號。

警報預設為停用。若要啟用，請依以下方式操作：

- 在 VictronConnect app 中，將滑動按鈕滑向右側以啟用警報。
- 透過錶頭，將警報設定中的「set」（設定）及「clear」（清除）數值變更為大於零的任何數值，以啟用警報。

7.4.1. 警報蜂鳴器 Alarm buzzer

啟用（設為 ON）時，一旦發生警報狀況，蜂鳴器會立即發出警報聲。按下任一按鍵後，蜂鳴器將停止發出聲響。

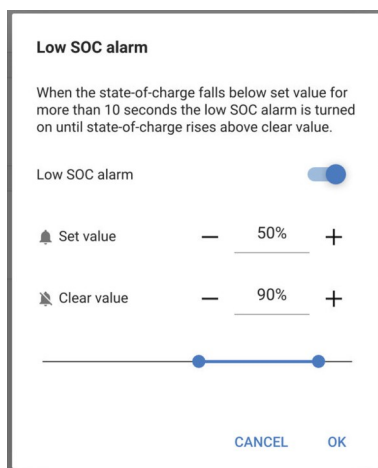
停用（設為 OFF）時，蜂鳴器將不會發出警報聲。

設定	預設值	模式
警報蜂鳴器(設定 32)	ON	ON OFF

7.4.2. 低充電狀態警報設定 Low SoC alarm settings

啟用時，當充電狀態(SoC)降至設定值以下超過 10 秒鐘，警報將會啟動。當充電狀態升至清除值以上時，警報將會解除。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定警報數值(設定 33)	1%	0 - 100%	1%
清除警報數值(設定 34)	1%	0 - 100%	1%



7.4.3. 低電壓警報 Low voltage alarm

啟用時，當電瓶電壓降至設定值以下超過 10 秒鐘，警報將會啟動。當電瓶電壓升至清除值以上時，警報將會解除。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定警報數值(設定 35)	1.1V	0 - 95.0V	0.1V
清除警報數值(設定 36)	1.0V	0 - 95.0V	0.1V

7.4.4. 高電壓警報 High voltage alarm

啟用時，當電瓶電壓升至設定值以上超過 10 秒鐘，警報將會啟動。當電瓶電壓降至清除值以下時，警報將會解除。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定警報數值(設定 37)	1.1V	0 - 95.0V	0.1V
清除警報數值(設定 38)	1.0V	0 - 95.0V	0.1V

7.4.5. 低啟動電壓警報 Low starter voltage alarm

此設定僅在選項輸入已設為「啟動電瓶」時才可使用，詳見選項輸入(Aux input)章節。

啟用時，當啟動電瓶電壓降至設定值以下超過 10 秒鐘，警報將會啟動。當啟動電瓶電壓升至清除值以上時，警報將會解除。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定警報數值(設定 39)	1.1V	0 - 95.0V	0.1V
清除警報數值(設定 40)	1.0V	0 - 95.0V	0.1V

7.4.6. 高啟動電壓警報 High starter voltage alarm

此設定僅在選項輸入已設為「啟動電瓶」時才可使用，詳見選項輸入(Aux input)章節。

啟用時，當啟動電瓶電壓升至設定值以上超過10秒鐘，警報將會啟動；當啟動電瓶電壓降至清除值以下時，警報將會解除。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定警報數值(設定 41)	1.1V	0 - 95.0V	0.1V
清除警報數值(設定 42)	1.0V	0 - 95.0V	0.1V

7.4.7. 高溫警報 High temperature alarm

此設定僅在選項輸入已設為「溫度」時才可使用，詳見選項輸入(Aux input)章節。

啟用時，當電瓶溫度升至設定值以上超過10秒鐘，警報將會啟動。當電瓶溫度降至清除值以下時，警報將會解除。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定繼電器數值(設定 43)	0°C / 0°F	-40 - +99°C / -40 - +210°F	1°C / 1°F
清除繼電器數值(設定 44)	0°C / 0°F	-40 - +99°C / -40 - +210°F	1°C / 1°F

7.4.8. 低溫警報 Low temperature alarm

此設定僅在選項輸入已設為「溫度」時才可使用，詳見選項輸入(Aux input)章節。

啟用時，當電瓶溫度降至設定值以下超過10秒鐘，警報將會啟動。當電瓶溫度升至清除值以上時，警報將會解除。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定繼電器數值(設定 45)	0°C / 0°F	-40 - +99°C / -40 - +210°F	1°C / 1°F
清除繼電器數值(設定 46)	0°C / 0°F	-40 - +99°C / -40 - +210°F	1°C / 1°F

7.4.9. 中點偏差警報 Midpoint deviation alarm

此設定僅在選項輸入已設為「中點」時才可使用，詳見選項輸入(Aux input)章節。

啟用時，當中點電壓偏差升至設定值以上超過10秒鐘，警報將會啟動。當中點電壓偏差降至清除值以下時，警報將會解除。

設定	預設值	範圍	每段增量
設定警報數值(設定 47)	2%	0 - 99%	1%
清除警報數值(設定 48)	1%	0 - 99%	1%

7.5. 顯示設定

7.5.1. 背光強度 Backlight intensity

背光的強度。此設定範圍為0（一律關閉）至9（最強）。

設定	預設值	範圍	每段增量
背光強度(設定 49)	5	0-9	1

7.5.2. 背光常亮 Backlight always on

設定後，背光將不會在閒置60秒後自動關閉。

設定	預設值	模式
背光常亮(設定 50)	OFF	ON OFF

7.5.3. 捲動速度 Scroll speed

顯示幕的捲動速度。此設定範圍為1（非常慢）至5（非常快）。

設定	預設值	範圍	每段增量
捲動速度(設定 51)	2	1-5	1

7.5.4. 主電壓顯示 Main voltage display

必須設為 ON，才會在監視選單中顯示主電瓶的電壓。

設定	預設值	模式
主電壓顯示(設定 52)	ON	ON OFF

7.5.5. 電流顯示 Current display

必須設為 ON，才會在監視選單中顯示電流。

設定	預設值	模式
電流顯示(設定 53)	ON	ON OFF

7.5.6. 功率顯示 Power display

必須設為 ON，才會在監視選單中顯示功率量測值。

設定	預設值	模式
功率顯示(設定 54)	ON	ON OFF

7.5.7. 消耗 Ah 顯示 Consumed Ah display

必須設為 ON，才會在監視選單中顯示消耗的 Ah。

設定	預設值	模式
消耗 Ah 顯示(設定 55)	ON	ON OFF

7.5.8. 充電狀態顯示 State of charge display

必須設為 ON，才會在監視選單中顯示電瓶充電狀態。

設定	預設值	範圍	每段增量
充電狀態顯示(設定 56)	5	1-5	1

7.5.9. 可使用時間顯示 Time-to-go display

必須設為 ON，才會在監視選單中顯示可使用時間。

設定	預設值	模式
可使用時間顯示(設定 57)	ON	ON OFF

7.5.10. 啟動電壓顯示 Starter voltage display

必須設為 ON，才會在監視選單中顯示選項電壓。

設定	預設值	模式
啟動電壓顯示(設定 58)	ON	ON OFF

7.5.11. 溫度顯示 Temperature display

必須設為 ON，才會在監視選單中顯示電瓶溫度。

設定	預設值	模式
溫度顯示(設定 59)	ON	ON OFF

7.5.12. 中點電壓顯示 Mid-voltage display

必須設為 ON，才會在監視選單中顯示中點偏差百分比。

設定	預設值	模式
中點電壓顯示(設定 60)	ON	ON OFF

7.6. 其他設定

7.6.1. 軟體版本(Software version)

設定 61

這是唯讀設定，顯示電瓶監視器的韌體版本。

錶頭上顯示的軟體版本，與 VictronConnect app 產品設定中顯示的韌體版本相同。除此之外，VictronConnect app 還可用於更新韌體。詳情請參閱韌體(Firmware)設定。

設定	預設值	模式
軟體版本(設定 61)	顯示電瓶監視器的韌體版本。	唯讀

7.6.2. 恢復原廠設定(Restore defaults)

設定 62

此錶頭設定會將所有設定重置為原廠預設值。

也可透過 VictronConnect app 恢復原廠設定。詳情請參閱重置為預設值(Reset to defaults)章節。

若要恢復原廠設定，請依以下步驟進行：

- 導覽至設定 62：畫面顯示文字「restore defaults」（恢復原廠設定）
- 在錶頭上按 SELECT 鍵：畫面顯示閃爍的文字「reset」（重置）。
- 再按一次 SELECT 鍵：將發出嗶聲，所有設定都會恢復為原廠預設值。
- 若不小心進入重置功能，且畫面正在閃爍「reset」（重置）文字，請按 SETUP 鍵離開並返回一般設定選單。

請注意，恢復原廠設定不會清除歷史設定。若要清除歷史紀錄，請參閱清除歷史(Clear history)設定。

在正常操作模式下，也可在錶頭上同時按住 SETUP 及 SELECT 鍵三秒鐘，恢復原廠設定。請注意，僅在鎖定設定(Lock setup)設定為關閉時，此操作才有效。

7.6.3. 清除歷史(Clear history)

設定 63

此設定會將所有設定重置為原廠預設值。若要清除歷史紀錄，請依以下步驟進行：

- 導覽至設定 63：畫面顯示文字「clear history」（清除歷史）
- 在錶頭上按 SELECT 鍵：畫面顯示閃爍的文字「clear」（清除）。
- 再按一次 SELECT 鍵：將發出嗶聲，所有設定都會恢復為原廠預設值。
- 若不小心進入重置功能，且畫面正在閃爍「clear」（清除）文字，請按 SETUP 鍵離開並返回一般設定選單。

也可透過 VictronConnect app 清除歷史紀錄，詳情請參閱重置歷史(Reset history)章節。



請注意，歷史資料是追蹤電瓶效能的重要工具，也是診斷電瓶問題所需的資料。除非更換電瓶組，否則請勿清除歷史紀錄。

7.6.4. 鎖定設定(Lock setup)

開啟時，除此設定外的所有設定都將被鎖定（唯讀），無法透過錶頭變更。請注意，仍可透過 VictronConnect app 變更這些設定。

設定	預設值	模式
鎖定設定(設定 64)	OFF	ON/OFF

7.6.5. 分流器電流(Shunt current)

若使用與電瓶監視器隨附分流器不同的分流器，請使用此設定變更分流器的額定電流。

設定	預設值	範圍	每段增量
分流器電流(設定 65)	500A	1 - 9999A	1A

7.6.6. 分流器電壓(SHunt voltage)

若使用與電瓶監視器隨附分流器不同的分流器，請使用此設定變更分流器的額定電壓。

設定	預設值	範圍	每段增量
分流器電壓(設定 66)	50mV	1 - 75mV	1mV

7.6.7. 溫度單位(Temperature unit)

此設定僅在選項輸入已設為「溫度」時才可使用，詳見選項輸入(Aux input)設定。

此設定用於選擇電瓶監視器錶頭所使用的溫度單位。

請注意，此設定僅影響電瓶監視器錶頭的顯示及設定。若要變更VictronConnect app中的溫度單位，請參閱溫度單位設定(Temperature unit setting)。

設定	預設值	模式
溫度單位(設定 67)	CELC	CELC/FAHR

7.6.8. 溫度係數(Temperature coefficient)

此設定僅在選項輸入已設為「溫度」時才可使用，詳見選項輸入(Aux input)設定。

可用的電瓶容量會隨溫度而降低。溫度係數(delta T)是指當溫度降至20°C以下時，電瓶容量隨溫度變化的百分比(高於20°C時，溫度對容量的影響相對較低，不予考慮)。與20°C時的容量相比，通常在0°C時容量會減少18%，在-20°C時會減少40%。

此數值的單位為「%cap/°C」，即每攝氏度容量百分比。

典型值(低於20°C時)：鉛酸電瓶為1%cap/°C，LFP電瓶為0.5%cap/°C。

設定	預設值	範圍	每段增量
溫度係數(設定 68)	0.0%cap/°C 0.0%cap/°F	0 - 2.0%cap/°C 0 - 3.6%cap/°F	0.1%cap/°C 0.1%cap/°F

7.6.9. 選項輸入(Aux input)

此設定用來設定選項輸入的功能。可選擇：無、啟動電瓶、中點或溫度。

設定	預設值	模式	說明
選項輸入(設定 69)	NONE	NONE	停用選項輸入。
		START	選項電壓，如啟動電瓶。
		MID	中點電壓
		TEMP	電瓶溫度。請注意需要特殊的溫度感應器。詳情請參閱：溫度監視的選項連接(Auxiliary connection for temperature monitoring)。

7.6.10. 電瓶初始已同步(Battery starts synchronised)

請注意，若透過錶頭存取電瓶監視器設定，此設定將歸屬於其他設定；若透過VictronConnect存取，則將歸屬於電瓶設定。

此設定的完整資訊，請參閱重置後電瓶充電狀態(Battery SOC on reset)章節。

設定	預設值	模式
初始已同步(設定 70)	ON	ON/OFF

7.6.11. 藍芽模式(Bluetooth mode)

決定是否啟用藍芽。若使用VictronConnect app將其關閉，藍芽功能不會立即停用，需與BMV斷開連線後才會停用。

設定	預設值	模式
藍芽模式(設定 71)	ON	ON/OFF

7.6.12. 監視器模式(Monitor mode)

設定 72

若希望將電瓶監視器用於監視個別DC迴路，而非作為整個系統的電瓶監視器，可在「Misc」(其他)選單中，將「Monitor mode」(監視器模式)設定從「Battery Monitor」(電瓶監視器)變更為「DC Energy Meter」(DC能源計量器)。

若選擇「DC meter」(DC計量器)，可選擇以下類型：

太陽能充電器、風力充電器、傳動軸發電機、發電機、燃料電池、水力發電機、DC-DC充電器、AC充電器、一般電源、一般負載、電動驅動裝置、冰箱、水泵、艙底泵、DC系統、變流器、電熱水器。

連接至GX裝置時，使用者介面將顯示類型、電流及功率，此資訊也可在VRM入口網站上查看。

當 GX 裝置也設定為「has DC System」（具有 DC 系統）類型時，GX 裝置除了記錄與顯示外，還會執行更多功能：

1. DC 系統方塊中顯示的功率，是所有設定為此類型的電瓶監視器所回報功率的總和。設置多個計量器可能相當實用，例如在雙體船中，可分別量測左右船體的 DC 系統。
 2. 在為變流充電器及太陽能充電器設定 DVCC 充電電流限制時，會將 DC 系統電流納入補償計算。舉例來說，若量測到的負載為 50A，且電瓶的 CCL 為 25A，則變流充電器或太陽能充電器所獲得的限制值為 75A。
- 關於這些進階功能的詳情，請參閱 GX 裝置說明文件，特別是分散式電壓與電流控制(Distributed voltage and current control)章節。

7.6.13. 電流量測方向(Current measurement direction)

電流量測方向設定可讓您選擇電瓶（或電瓶組）連接於分流器的哪一側。這可確保電流流動計算採用正確的極性。

- **正常模式（關）**：電瓶負極連接至分流器的**電瓶**端子。
- **反向模式（開）**：電瓶負極連接至分流器的**負載**端子。

VictronConnect app 設定	預設設定	模式
電流量測方向	正常(Normal)	正常(Normal) 反向(Reversed)

BMV 顯示幕設定	預設設定	模式
反向分流器方向(設定 76)	off	off on



此設定自韌體版本 v4.19 起導入，較舊版本不支援此設定。
此設定受到「Settings Lock」（設定鎖定）功能保護（若設定已鎖定，則此設定無法變更）。

7.7. 附加設定

以下 VictronConnect 設定並非位於 VictronConnect 設定選單中，而是位於 VictronConnect app 的其他位置。

7.7.1. 重置歷史(Reset history)

此設定可在歷史頁籤的底部找到。

此設定也可透過錶頭進行。詳情請參閱清除歷史(Clear history)章節。



請注意，歷史資料是追蹤電瓶效能的重要工具，也是診斷電瓶問題所需的資料。除非更換電瓶組，否則請勿清除歷史紀錄。

7.7.2. 重置 PIN 碼(Reset PIN code)

請注意，PIN 碼僅適用於透過藍芽連接電瓶監視器的情況。

此設定可在 VictronConnect app 本身的設定中找到。點選←箭頭離開電瓶監視器頁面，將返回 VictronConnect app 的裝置清單。接著，點選電瓶監視器旁的選單圖示。

將開啟一個新視窗，可將 PIN 碼重設回預設值：000000。若要重設 PIN 碼，需要輸入電瓶監視器專屬的 PUK 碼。PUK 碼印製於電瓶監視器的產品資訊貼紙上。

7.7.3. 溫度單位設定(Temperature unit setting)

此設定可在 VictronConnect app 本身的設定中找到。點選←箭頭離開電瓶監視器頁面，將返回 VictronConnect app 的裝置清單。點選選單圖示，再點選設定圖示。在此可選擇「Display temperature unit」（顯示溫度單位）。選擇 Celsius（攝氏）將以°C 顯示溫度，選擇 Fahrenheit（華氏）將以°F 顯示溫度。

7.7.4. 序號(Serial number)

序號可在 VictronConnect app 的電瓶監視器產品資訊區塊中找到，或於電瓶監視器錶頭背面的產品資訊貼紙上找到。

7.7.5. 停用及重新啟用藍芽(Disabling and re-enabling Bluetooth)

電瓶監視器預設已啟用藍芽。若不需要使用藍芽，可將其停用。方法為在產品設定中滑動藍芽開關。

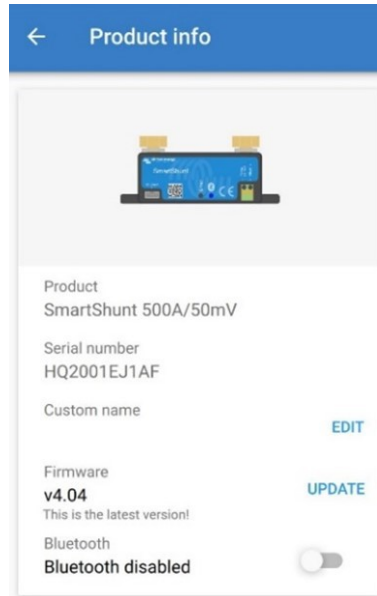
停用藍芽的原因可能是基於安全考量，或為了消除電瓶監視器不必要的傳輸訊號。

一旦停用藍芽，與電瓶監視器通訊的唯一方式就是透過其 VE.Direct 埠。

此方式需透過 USB 至 VE.Direct 介面，或透過以 VE.Direct 電纜線連接電瓶監視器的 GX 裝置進行。詳情請參閱 VictronConnect app 透過 USB 連接(VictronConnect app via USB)章節。

可透過 VE.Direct 至 USB 介面連接電瓶監視器與 VictronConnect，藉此重新啟用藍芽。連線後，即可導覽至產品設定選單重新啟用藍芽。

詳情另請參閱 [VictronConnect 說明書](#)。



VictronConnect 產品資訊畫面。

7.7.6. 變更PIN碼(Changing PIN code)

可在電瓶監視器藍芽介面的產品資訊中變更PIN碼。

7.7.7. 自訂名稱(Custom name)

在電瓶監視器產品資訊畫面中，可變更電瓶監視器的名稱。預設情況下，名稱為其產品名稱。但在特定情境下可能需要更貼切的名稱，特別是在鄰近使用多台電瓶監視器時，可能難以分辨目前正在與哪一台電瓶監視器通訊。舉例來說，可為名稱加上識別編號，如：Battery Monitor A、Battery Monitor B 等。

7.7.8. 韌體(Firmware)

電瓶監視器及其藍芽介面皆使用韌體運作。

偶爾會有較新的韌體版本推出。新韌體的推出，是為了新增功能或修正錯誤。VictronConnect app 中的產品概覽，會顯示電瓶監視器及藍芽介面的韌體版本，並指出目前是否為最新版本，同時提供可按下更新韌體的按鈕。

在第一次安裝時，一律建議更新至最新韌體（若有可用版本）。每當您使用最新版本的 VictronConnect app 連接電瓶監視器時，app 都會檢查韌體版本，若有較新版本可用，將提示您更新韌體。VictronConnect app 本身即內含實際的韌體檔案，因此只要使用最新版本的 VictronConnect app，即使沒有網際網路連線，也能更新至最新韌體。

韌體更新並非強制性。若您選擇不更新韌體，仍可讀出電瓶監視器的資訊，但無法變更設定。只有電瓶監視器運作於最新韌體版本時，才能變更設定。

關於韌體更新的詳情，另請參閱 VictronConnect app 說明書的 [韌體更新章節](#)。

此設定也可透過錶頭的軟體版本(Software version)設定查看。但請注意，此為唯讀設定，無法透過錶頭更新韌體。

7.7.9. 重置為預設值

若要將所有設定恢復為預設值，請選取「Reset to defaults」（重置為預設值）。請注意，此操作僅會將所有設定重置為預設值，並不會重置歷史紀錄。

此設定也可透過錶頭進行。詳情請參閱恢復原廠設定(Restore defaults)章節。

8. 電瓶容量與 Peukert 指數

電瓶容量以安培小時(Ah)表示，代表電瓶能在一段時間內供應多少電流。舉例來說，若一顆 100Ah 的電瓶以固定 5A 的電流放電，該電瓶將在 20 小時後完全放電。

電瓶的放電速率以 C 倍率(C rating)表示。C 倍率代表特定容量的電瓶能夠持續放電多少小時。1C 代表 1 小時倍率，意即放電電流會在 1 小時內將整顆電瓶放完。以容量 100Ah 的電瓶為例，這相當於 100A 的放電電流。此電瓶的 5C 倍率為 500A、放電 12 分鐘 (1/5 小時)，而 C5 倍率則為 20A、放電 5 小時。



電瓶的 C 倍率有兩種表示方式：可以將數字放在 C 之前，也可以放在 C 之後。

例如：

- 5C 與 C0.2 相同
- 1C 與 C1 相同
- 0.2C 與 C5 相同

電瓶的容量取決於放電速率。放電速率愈快，可用容量就愈少。快速與慢速放電之間的關係，可透過 Peukert 定律計算，並以 Peukert 指數表示。部分電瓶化學特性受此現象影響的程度大於其他化學特性。鉛酸電瓶受此現象影響的程度，大於鋰電瓶。電瓶監視器會透過 Peukert 指數，將此現象納入考量。

放電率範例

一顆鉛酸電瓶的額定值為 C20 時 100Ah，代表此電瓶能以每小時 5A 的速率，在 20 小時內供應總計 100A 的電流。C20 = 100Ah (5 x 20 = 100)。

若同一顆 100Ah 的電瓶在兩小時內完全放電，其容量將大幅降低。由於放電速率較高，實際可能只能提供 C2 = 56Ah。

Peukert 公式

Peukert 公式中可調整的數值，是指數 n：詳見下方公式。

在電瓶監視器中，Peukert 指數可調整範圍為 1.00 至 1.50。Peukert 指數愈高，有效容量隨放電率增加而「縮減」的速度就愈快。理想（理論上）的電瓶，Peukert 指數為 1.00，其容量不會因放電電流大小而改變。電瓶監視器的 Peukert 指數預設值為 1.25，這對大多數鉛酸電瓶而言是可接受的平均值。

Peukert 公式如下：

$C_p = I^n \times t$ ，其中 Peukert 指數 n 為：

$$n = \frac{\log t_2 - \log t_1}{\log I_1 - \log I_2}$$

若要計算 Peukert 指數，需要兩個額定電瓶容量。通常是 20 小時放電率與 5 小時放電率，但也可以是 10 小時與 5 小時，或 20 小時與 10 小時放電率。理想情況下，應搭配使用較低的放電率與明顯較高的放電率。電瓶容量額定值可於電瓶規格表中查得。若有疑問，請洽詢電瓶供應商。

使用 5 小時及 20 小時額定值的計算範例

C5 額定值為 75Ah。t1 額定值為 5 小時，計算 I1：

$$I_1 = \frac{75Ah}{5h} = 15A$$

C20 額定值為 100Ah。t2 額定值為 20 小時，計算 I2：

$$I_2 = \frac{100Ah}{20h} = 5A$$

Peukert 指數為：

$$n = \frac{\log 20 - \log 5}{\log 15 - \log 5} = 1.26$$

Peukert 計算機可於以下網址取得：<http://www.victronenergy.com/support-and-downloads/software#peukert-calculator>。

請注意，Peukert 指數僅是現實情況的粗略近似值。在極高電流的情況下，電瓶提供的容量會比固定指數所預測的還要更少。除鋰電瓶外，我們不建議變更電瓶監視器中的預設值。

Calculate Peukert's Exponent

With 'C-ratings'

Type the battery capacity for the 20hr discharge rate:

t1: 5 hrs C5 rating: 75 Ah

t2: 20 hrs C20 rating: 100 Ah

Calculate

Equation:

Peukert's exponent n = $\frac{\log 20 - \log 5}{\log 15 - \log 5} = 1.26$

Calculation results:

C20 rating: [] Ah

Peukert's exponent: 1.26

Close

9. 中點電壓監視

一個不良的單元或一顆不良的電瓶，就能摧毀一整組昂貴的大型電瓶組。

舉例來說，某個單元發生短路或內部漏電流過高，將導致該單元充電不足，而其他單元則過度充電。同樣地，在由多顆 12V 電瓶串並聯組成的 24V 或 48V 電瓶組中，一顆不良的電瓶也可能摧毀整個電瓶組。

此外，當新的單元或電瓶串聯連接時，它們應具有相同的初始充電狀態。微小的差異會在注滿或均衡充電過程中被修正，但較大的差異則會導致損壞，因為初始充電狀態最高的單元或電瓶，會產生過度氣化的現象。

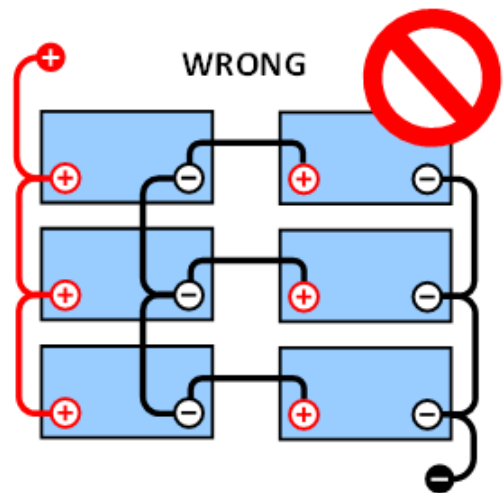
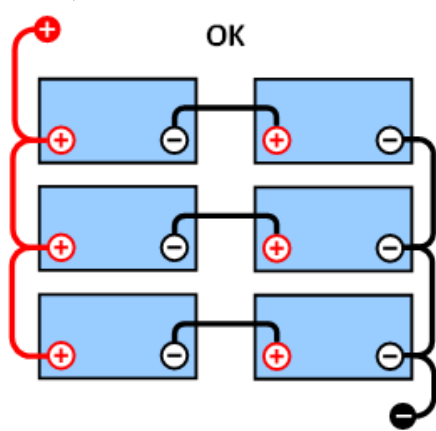
透過監視電瓶組的中點（即將串列電壓一分為二，並比較兩段電壓），可及時發出警報。

電瓶組靜置時，中點偏差通常很小，並會在以下情況下增大：

- 在充電的快速充電階段結束時（充飽狀況良好的單元，其電壓會快速上升，而落後的單元則仍需要更多充電）。
- 放電電瓶組直到最弱單元的電壓開始快速下降時。
- 在高充放電率的情況下。

9.1. 電瓶組與中點接線圖

9.1.1. 在 24V 電瓶組中連接及監視中點

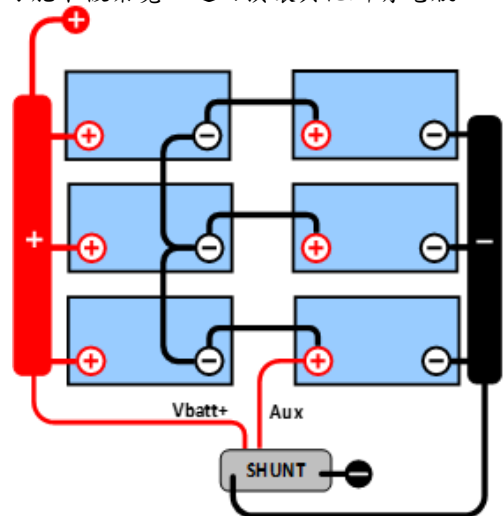
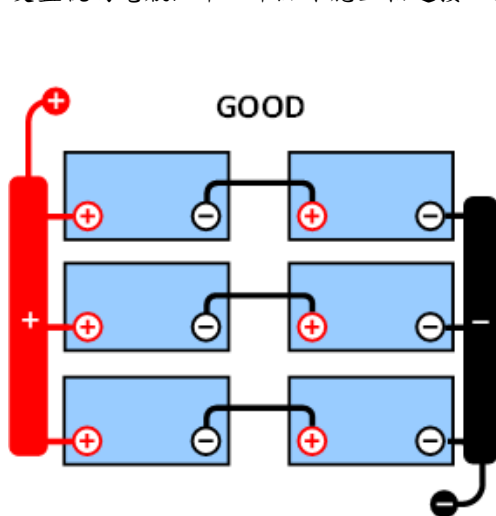


GOOD（正確）：中點未連接，且未使用匯流排或中點監視。

WRONG（錯誤）：中點已連接，但未使用匯流排或中點監視。

由於正極與負極電纜線的壓降，中點電壓並不完全相同。

在未受監視的電瓶組中，中點不應互相連接；因為一組不良的電瓶組可能未被察覺，進而損壞其他所有電瓶。



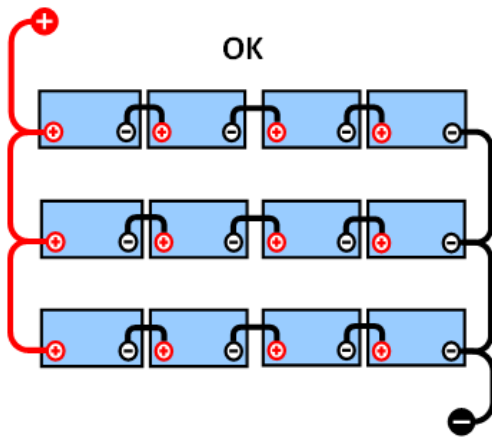
GOOD（正確）：中點未連接；已使用匯流排，但未使用中點監視。

GOOD（正確）：中點已連接，並使用匯流排及中點監視。

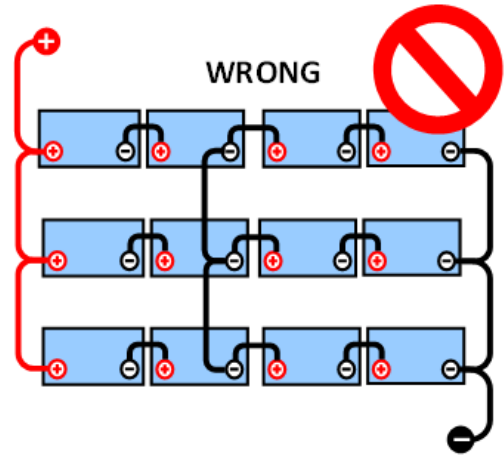
使用中點電壓監視時，請務必使用匯流排(busbar)。連接至匯流排的電纜線長度必須全部相同。

僅有在發生警報時會採取修正措施的情況下，才能連接中點。

9.1.2. 在 48V 電瓶組中連接及監視中點

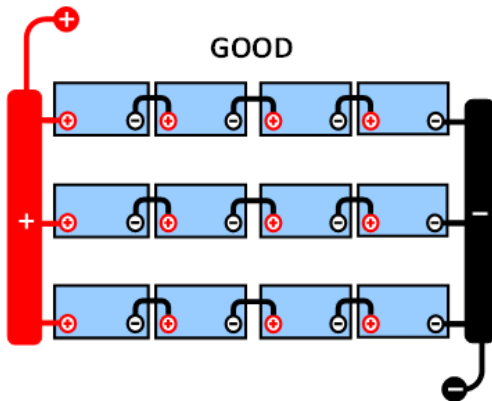


GOOD (正確)：中點未連接，且未使用匯流排或中點監視。

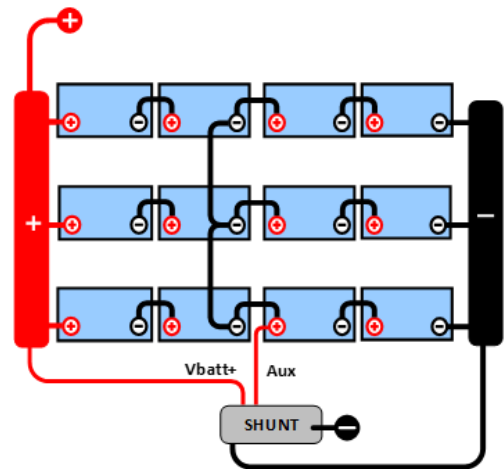


WRONG (錯誤)：中點已連接，但未使用匯流排或中點監視。

由於正極與負極電纜線的壓降，中點電壓並不完全相同。



GOOD (正確)：中點未連接；已使用匯流排，但未使用中點監視。



GOOD (正確)：中點已連接，並使用匯流排及中點監視。

在未受監視的電瓶組中，中點不應互相連接，因為一組不良的電瓶組可能未被察覺，進而損壞其他所有電瓶。使用中點電壓監視時，請務必使用匯流排。連接至匯流排的電纜線長度必須全部相同。僅有在發生警報時會採取修正措施的情況下，才能連接中點。

9.2. 中點偏差計算

電瓶監視器會量測中點，並計算相較於理想中點值的偏差百分比。

$$\text{Deviation} = \frac{100 \times (\text{top string voltage} - \text{bottom string voltage})}{\text{battery voltage}}$$

$$d = \frac{100 \times (V_t - V_b)}{V}$$

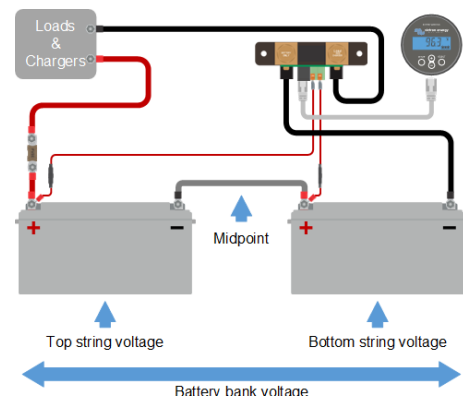
其中：

d 為偏差，單位%

V_t 為上段串列電壓

V_b 為下段串列電壓

V 為電瓶的電壓 (V = V_t + V_b)



9.3. 設定警報等級

對於 VRLA (膠體或 AGM) 電瓶而言，因過度充電產生的氣化，會使電解液乾涸、增加內部電阻，最終導致無法復原的損壞。平板式 VRLA 電瓶在充電電壓接近 15V (12V 電瓶) 時，就會開始失水。考量安全裕度，充電期間的中點偏差應保持在 2% 以下。舉例來說，若以 28.8V 的注滿電壓為 24V 電瓶組充電，2% 的中點偏差將導致：

$$V_t = \frac{V \times d}{100} + V_b = \frac{V \times d}{100} + V - V_t = V \times \frac{1 + \frac{d}{100}}{2}$$

$$V_t = V \times \frac{1 + \frac{d}{100}}{2} \quad \text{and} \quad V_b = V \times \frac{1 - \frac{d}{100}}{2}$$

$$V_t = 28.8 \times \frac{1 + \frac{2}{100}}{2} \approx 14.7 \quad \text{and} \quad V_b = 28.8 \times \frac{1 - \frac{2}{100}}{2} \approx 14.1$$

顯然地，中點偏差超過 2%，將導致上段電瓶過度充電，而下段電瓶充電不足。
基於這兩個原因，建議將中點警報等級設定為不超過 $d = 2\%$ 。
相同的百分比也適用於中點為 6V 的 12V 電瓶組。

對於由 12V 電瓶串聯組成的 48V 電瓶組而言，單一電瓶對中點的百分比影響會減半。因此，中點警報等級可設定為更低的數值。

9.4. 警報延遲

設有警報延遲，以避免因不會損害電瓶的短暫偏差而觸發警報。當偏差超過設定的警報值達 5 分鐘以上時，將會觸發警報。若偏差超過設定警報值兩倍（或以上），則警報將在 10 秒後觸發。

9.5. 充電期間發生警報時的處理方式

對於新電瓶組而言，警報通常是因個別電瓶的初始充電狀態不同所致。若偏差增加至超過 3%，應停止為電瓶組充電，並分別為個別電瓶或單元充電。另一種方式，是大幅降低電瓶組的充電電流，讓電瓶有充足時間逐漸達到平衡。

若經過數次充放電循環後問題依然存在，請依以下方式處理：

- 若為串並聯連接，請斷開中點的並聯接線，並在注滿充電期間量測個別中點電壓，找出需要額外充電的電瓶或單元。
- 為所有電瓶或單元個別充電後進行測試。

若為過去表現良好的舊電瓶組，問題可能是系統性充電不足所致。此情況下，需要更頻繁充電，或進行均衡充電。請注意，僅有加水式深循環平板或 OPzS 電瓶可進行均衡充電。更良好且規律的充電，即可解決此問題。

若有一個或多個單元故障：

- 若為串並聯連接，請斷開中點的並聯接線，並在注滿充電期間量測個別中點電壓，找出需要額外充電的電瓶或單元。
- 為所有電瓶或單元個別充電後進行測試。

9.6. 放電期間發生警報時的處理方式

電瓶組中的個別電瓶或單元並非完全相同，因此在電瓶組完全放電時，部分單元的電壓會比其他單元更早開始下降。因此，中點警報幾乎一律會在深度放電結束時觸發。

若中點警報觸發得比預期早（且未在充電期間觸發），可能代表部分電瓶或單元已喪失容量，或內部電阻已高於其他電瓶或單元。電瓶組可能已達使用壽命終點，或有一個或多個單元或電瓶發生故障：

- 若為串並聯連接，請斷開中點的並聯接線，並在放電期間量測個別中點電壓，找出故障的電瓶或單元。
- 為所有電瓶或單元個別充電後進行測試。

9.7. 電瓶平衡器

可考慮在系統中加裝 [電瓶平衡器\(Battery Balancer\)](#)。電瓶平衡器可平衡兩顆串聯的 12V 電瓶，或多組串聯電瓶並聯而成的多條串列的充電狀態。

當 24V 電瓶系統的充電電壓升至超過 27.3V 時，電瓶平衡器將會啟動，並比較兩顆串聯電瓶之間的電壓。電瓶平衡器會從電壓較高的電瓶（或並聯電瓶）抽取最高 0.7A 的電流。由此產生的充電電流差異，將確保所有電瓶都收斂至相同的充電狀態。如有需要，也可將多台平衡器並聯使用。

48V 電瓶組可使用三台電瓶平衡器進行平衡，每兩顆電瓶之間各安裝一台。

詳情請參閱電瓶平衡器產品頁面：<https://www.formay.com.tw/outdoor/victron-energy/battery-related/362-82vebla01>。

10. 疑難排解

10.1. 功能性問題

10.1.1. 裝置無反應

第一次連接時，錶頭的顯示幕應處於啟動狀態。

若非如此，請檢查+B1 電纜線中的保險絲，並檢查電纜線本身及其端子。

若使用溫度感應器：

- 溫度感應器的 M8 線紮必須連接至電瓶組的正極（感應器的紅色電線同時作為電源供應線使用）。
- 請檢查正極（紅色）電纜線中的保險絲。
- 請確認使用正確的溫度感應器。請注意，MultiPlus 溫度感應器並不適用。
- 請確認溫度感應器已正確連接。紅色電纜線應連接至+B1 端子，黑色電線應連接至+B2 端子。

連接說明及接線圖，請參閱溫度監視的選項連接(Auxiliary connection for temperature monitoring)章節。

10.1.2. 選項埠無法運作

請檢查+B2 電纜線中的保險絲，並檢查電纜線本身及其端子。

若正在監視第二個電瓶（啟動電瓶）：

請確認第二個電瓶的負極已連接至電瓶監視器分流器的負載端。連接說明及接線圖，請參閱監視第二個電瓶電壓的選項連接(Auxiliary connection for monitoring the voltage of a second battery)章節。

若使用溫度感應器：

- 溫度感應器的 M8 線紮必須連接至電瓶組的正極（感應器的紅色電線同時作為電源供應線使用）。
- 請檢查正極（紅色）電纜線中的保險絲。
- 請確認使用正確的溫度感應器。MultiPlus 溫度感應器無法搭配電瓶監視器使用。
- 請確認溫度感應器已正確連接。紅色電纜線應連接至+B1 端子，黑色電線應連接至 Aux+B2 端子。

連接說明及接線圖，請參閱溫度監視的選項連接(Auxiliary connection for temperature monitoring)章節。

10.1.3. 無法變更 VictronConnect 設定

僅有在電瓶監視器運作於最新韌體版本時，才能變更設定。請使用 VictronConnect app 更新至最新韌體。

10.2. 連線問題

10.2.1. 無法透過藍芽連接

藍芽介面故障的可能性極低。在尋求支援前，可先嘗試以下幾項排解方式：

- 電瓶監視器是否已通電？錶頭的顯示幕應處於啟動狀態。若否，請參閱裝置無反應(Unit is dead)章節。
- 是否已有另一支手機或平板連接至電瓶監視器？同一時間僅能有一支手機或平板連接至電瓶監視器。請確認沒有其他裝置正在連接，並重新嘗試。
- VictronConnect app 是否為最新版本？
- 您是否與電瓶監視器保持足夠近的距離？在開放空間中，最大距離約為 20 公尺。
- 分流器及電纜線會對藍芽訊號的範圍造成負面影響。所形成的 10-15 公尺範圍，在大多數情況下仍屬足夠。附近若有其他導電元件，例如車輛的金屬底盤，或船體周圍的海水，可能會使藍芽訊號的範圍降至無法接受的程度。此情況下的解決方式，是在系統中加裝 VE.Direct 藍芽轉接器(VE.Direct Bluetooth Dongle)（料號 ASS030536011），並關閉 BMV-712 Smart 的藍芽功能。請注意，VE.Direct 藍芽轉接器不支援已儲存的趨勢資料、藍芽 GATT 服務及保留充電狀態(Keep SOC)選項。
- 您使用的是 Windows 版 VictronConnect app 嗎？此版本無法透過藍芽連接。請改用 Android、iOS 或 macOS 版本（或使用 USB-VE.Direct 介面）。

關於連線問題，請參閱 VictronConnect 說明書的疑難排解章節：<https://www.victronenergy.com/live/victronconnect:start>。

10.2.2. PIN 碼遺失

請注意，PIN 碼僅適用於透過藍芽連接電瓶監視器的情況。

若您遺失 PIN 碼，需要將 PIN 碼重設為預設值，請參閱重置 PIN 碼(Reset PIN code)章節。

更多資訊及詳細操作說明，請參閱 VictronConnect 說明書：<https://www.victronenergy.com/live/victronconnect:start>。

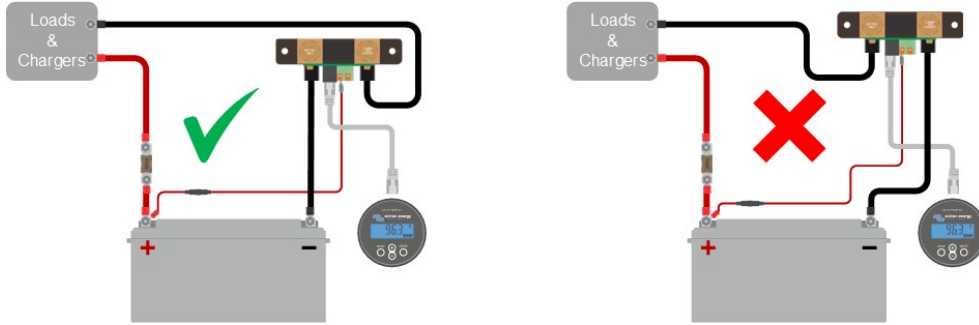
10.3. 讀值錯誤

10.3.1. 充放電電流相反

充電電流應顯示為正值，例如：1.45A。

放電電流應顯示為負值，例如：-1.45A。

若充放電電流方向相反，必須將電瓶監視器上的負極電纜線互換。

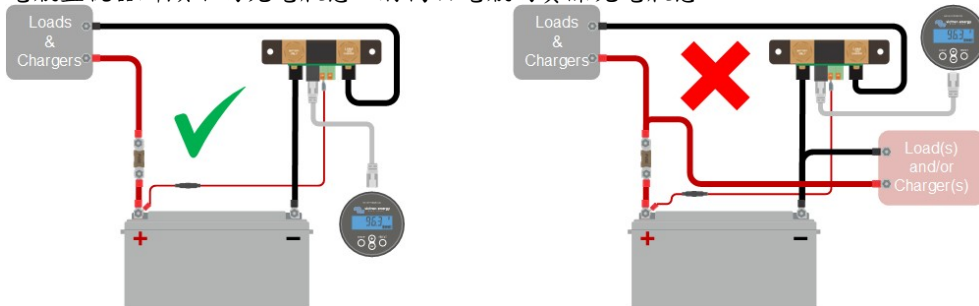


10.3.2. 電流讀值不完整

系統中所有負載及充電來源的負極，都必須連接至分流器的系統負極側。

若負載或充電來源的負極直接連接至電瓶負極端子，或分流器的「電瓶負極」端，其電流將不會流經電瓶監視器，因而會被排除於整體電流讀值及充電狀態讀值之外。

電瓶監視器所顯示的充電狀態，將高於電瓶的實際充電狀態。



10.3.3. 無電流流動卻出現電流讀值

若在沒有電流流經電瓶監視器的情況下，仍出現電流讀值，請在所有負載均已關閉的狀態下執行零電流校正(zero current calibration)，或設定臨界值電流(current threshold)。

10.3.4. 充電狀態讀值不正確

造成充電狀態讀值不正確的原因有很多種。

電瓶設定不正確

若以下參數設定不正確，將會影響充電狀態的計算：

- 電瓶容量。
- Peukert 指數。
- 充電效率因數。

因同步問題導致充電狀態不正確：

充電狀態是一個計算值，需要不時重設（同步）。

同步程序是自動進行的，會在每次電瓶完全充飽時執行。當同時符合 3 項「已充飽」條件時，電瓶監視器就會判定電瓶已完全充飽。「已充飽」條件為：

- 充飽電壓（電壓）。
- 尾電流（電瓶容量的百分比）。
- 充飽偵測時間（分鐘）。

以下為觸發同步前，需要符合的條件範例：

- 電瓶電壓必須高於 13.8V。
- 充電電流必須小於 $0.04 \times \text{電瓶容量 (Ah)}$ 。以 200Ah 電瓶為例，即為 $0.04 \times 200 = 8A$ 。
- 以上兩項條件必須同時穩定維持 3 分鐘。

若電瓶未完全充飽，或自動同步未能發生，充電狀態數值將開始漂移，最終將無法反映電瓶的實際充電狀態。

若以下參數設定不正確，將會影響自動同步：

- 充飽電壓。
- 尾電流。
- 充飽偵測時間。
- 未定期將電瓶完全充飽。

關於這些參數的詳情，請參閱「電瓶設定」章節。

因電流讀值不正確導致充電狀態不正確：

充電狀態是透過觀察進出電瓶的電流量計算而得。若電流讀值不正確，充電狀態也會隨之不正確。請參閱電流讀值不完整(Incomplete current reading)段落。

10.3.5. 充電狀態顯示遺失

這代表電瓶監視器處於未同步狀態。此情況會發生在電瓶監視器剛安裝完成，或曾經斷電一段時間後重新通電時。

若要解決此問題，請將電瓶完全充飽。電瓶接近充飽時，電瓶監視器應會自動同步。若無效，請檢視同步設定。

若您確定電瓶已完全充飽，但不想等待電瓶監視器自動同步，可執行手動同步，詳見同步充電狀態至100%(Synchronise SoC to 100%)段落。

10.3.6. 充電狀態無法達到100%

一旦電瓶完全充飽，電瓶監視器將自動同步並將充電狀態重設為100%。若電瓶監視器的充電狀態無法達到100%，請依以下方式處理：

- 將電瓶完全充飽，並確認電瓶監視器是否能正確偵測電瓶已完全充飽。
- 若電瓶監視器未偵測到電瓶已完全充飽，則需要檢查或調整充飽電壓、尾電流及/或充飽時間等設定。詳情請參閱自動同步(Automatic synchronisation)章節。

10.3.7. 充電狀態一直顯示100%

其中一個可能原因，是進出電瓶監視器的負極電纜線接反了，請參閱充放電電流相反(Charge and discharge current are inverted)章節。

10.3.8. 充電時充電狀態上升過慢或過快

此情況可能發生於電瓶監視器誤判電瓶容量大於或小於實際容量時。請檢查電瓶容量(battery capacity)是否已正確設定。

10.3.9. 電瓶電壓讀值不正確

請檢查+B1 電纜線是否有問題。可能是保險絲、電纜線本身，或其中一個端子故障，或有接觸不良的情況。

請檢查是否接線錯誤：+B1 電纜線必須連接至電瓶組的正極，而不是連接於電瓶組的中途位置。

若使用溫度感應器，請確認感應器已連接至電瓶組的正極端子，而非電瓶組的中途位置。

10.3.10. 選項電瓶電壓讀值不正確

若選項（啟動）電瓶電壓過低：

- 可能是+B2 電纜線有問題，可能是保險絲、電纜線本身，或其中一個端子故障，或有接觸不良的情況。

若選項（啟動）電瓶電壓讀值遺失：

- 請確認兩顆電瓶共用同一個負極，且啟動電瓶的負極已連接至電瓶監視器分流器的負載端。關於啟動電瓶的正確接線方式，請參閱監視第二個電瓶電壓的選項連接(Aux connection for monitoring the voltage of a second battery)章節。

10.3.11. 同步問題

若電瓶監視器未自動同步，可能是因為電瓶從未達到完全充飽的狀態。請將電瓶完全充飽，並觀察充電狀態最終是否顯示100%。

另一種可能，是充飽電壓設定(charged voltage setting)應調降，及/或尾電流設定(tail current setting)應調高。

也有可能是電瓶監視器同步得太早。此情況可能發生於太陽能系統，或充電電流波動較大的系統中。若屬此情況，請變更以下設定：

- 將「充飽電壓(charged voltage)」提高至略低於注滿充電電壓的數值。舉例來說：若12V電瓶的注滿電壓為14.4V，可將充飽電壓設為14.2V。
- 提高「充飽偵測時間(charged detection time)」及/或降低「尾電流(tail current)」，以防止因雲層飄過等短暫因素造成過早重設。

11. 技術規格

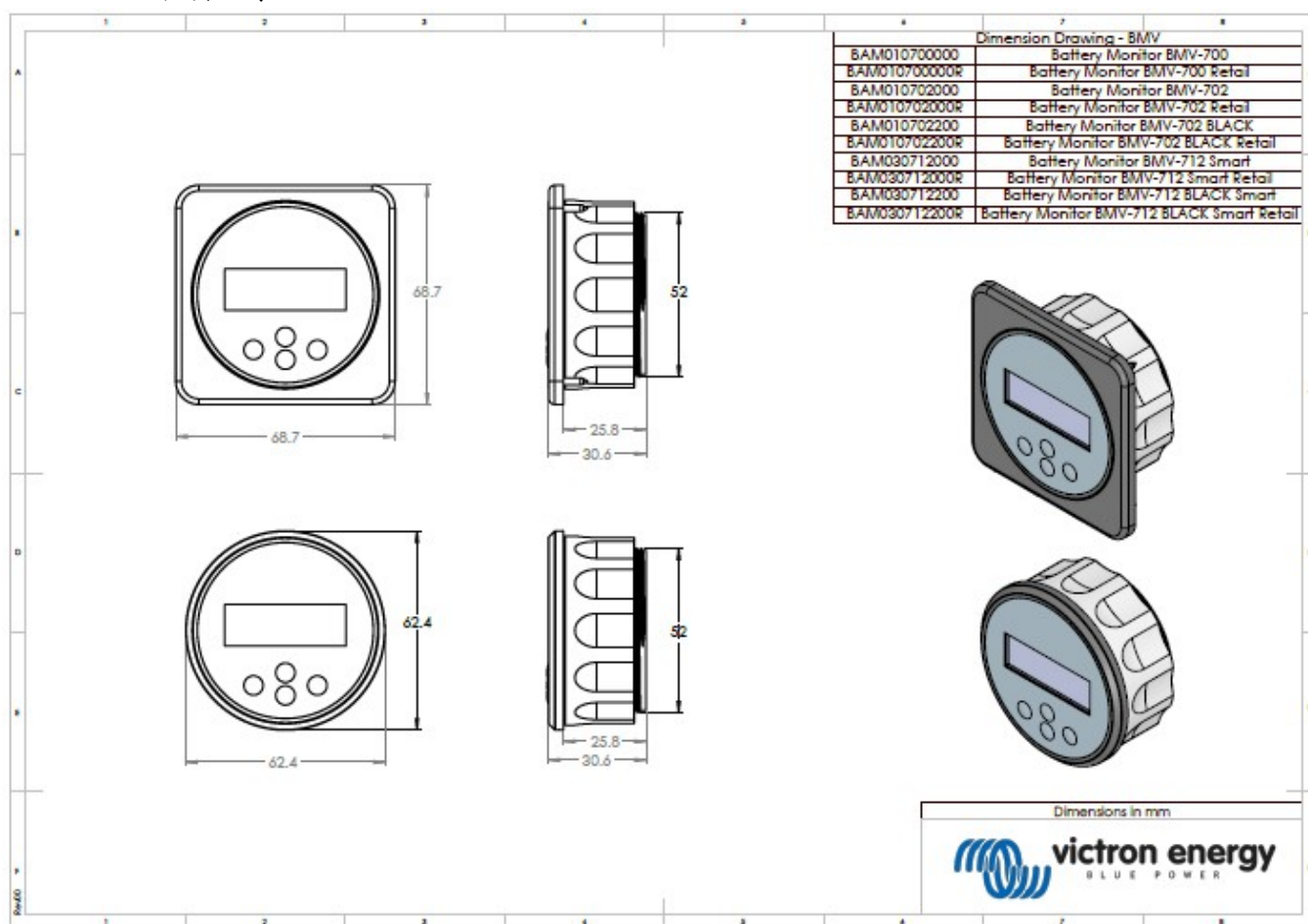
11.1. 技術資料

電瓶監視器	BMV-712 Smart
供應電壓範圍	6.5 – 70 Vdc
耗電流（背光關閉）	< 1mA
選項電瓶輸入電壓範圍	6.5 – 70Vdc
電瓶容量(Ah)	1 – 9999Ah
工作溫度範圍	-40 +50°C (-40 – 120°F)
量測第二個電瓶電壓、溫度*或中點	Yes
溫度量測範圍*	-20 +50°C (-4 – 120°F)
VE.Direct 通訊埠	Yes
雙穩態繼電器	60V / 1A 常開（功能可反向）
解析度與精度（搭配 500A 分流器）	
電流	± 0.01A
電壓	± 0.01V
安培小時	± 0.1Ah
充電狀態(0 – 100%)	± 0.1%
可使用時間	± 1 分鐘
溫度(0 – 50°C 或 30 – 120°F) *	± 1°C/°F
電流量測精度	± 0.4%
電壓量測精度	± 0.3%
安裝與尺寸	
安裝方式	嵌入式安裝
錶頭正面直徑	63mm(2.5 英吋)
錶頭正面面板	69 x 69mm(2.7 x 2.7 英吋)
分流器連接螺栓	M10(0.3937 英吋)
錶頭機身直徑及深度	52mm(2.0 英吋)及 31mm(1.2 英吋)
錶頭防護等級	IP55（不適用於戶外使用）
標準規範	
安全	EN 60335-1
電磁發射/電磁抗擾度	EN 55014-1 / EN 55014-2
汽車	ECE R10-4 / EN 50498
配件	
分流器（隨附）	500A / 50mV
電纜線（隨附）	1 條 10 公尺 6 蕊 UTP 電纜線，附 RJ12 接頭；2 條附 1A 慢熔保險絲的電纜線，用於電瓶正極連接
溫度感應器	選購（ASS000100000）

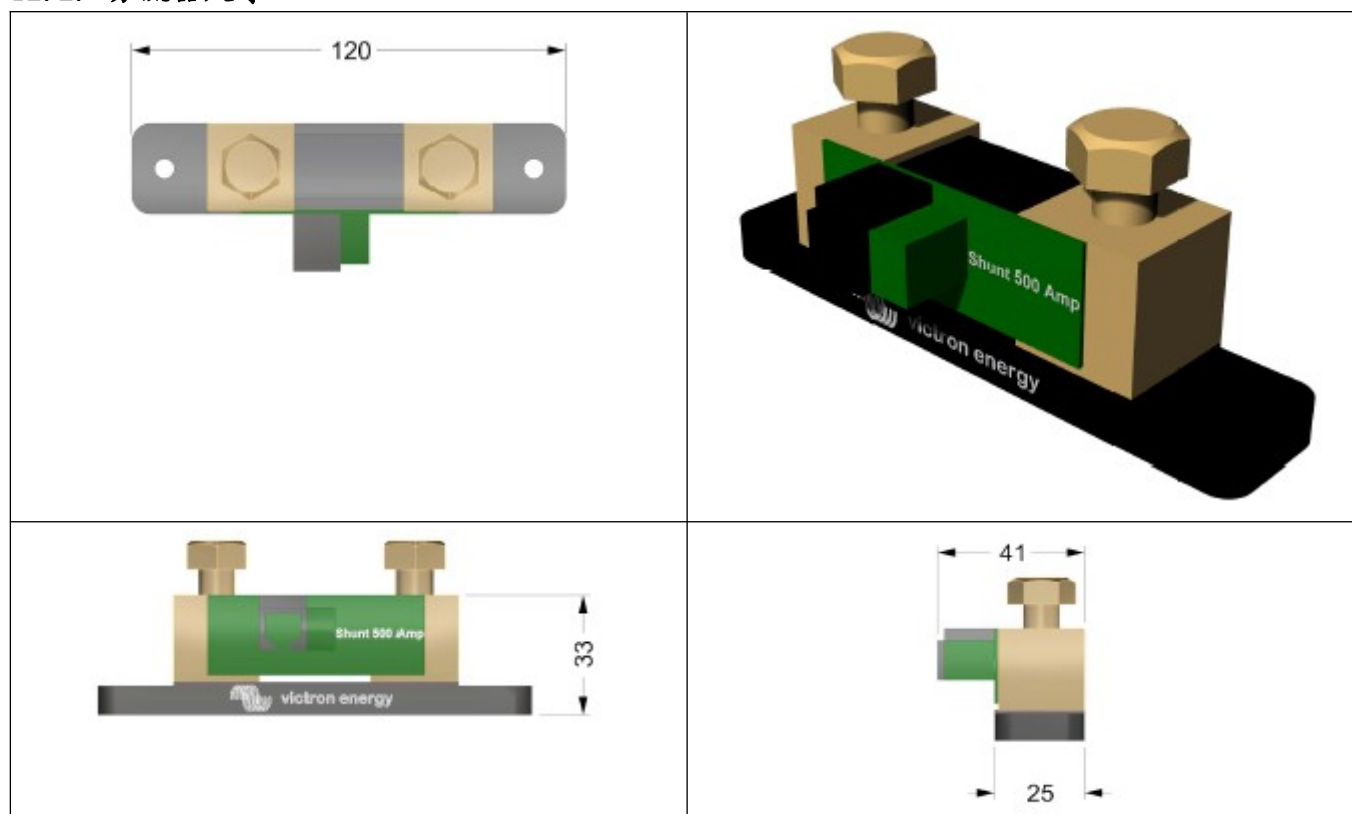
* 僅在連接選購的 BMV-712 Smart 及 BMV-702 溫度感應器([Temperature sensor for BMV-712 Smart and BMV-702](#))時適用。此溫度感應器不包含在內。

12. 附錄

12.1. BMV 錶頭尺寸



12.2. 分流器尺寸



13. 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。