

ESS 設計與安裝手冊

(ESS design and installation manual)

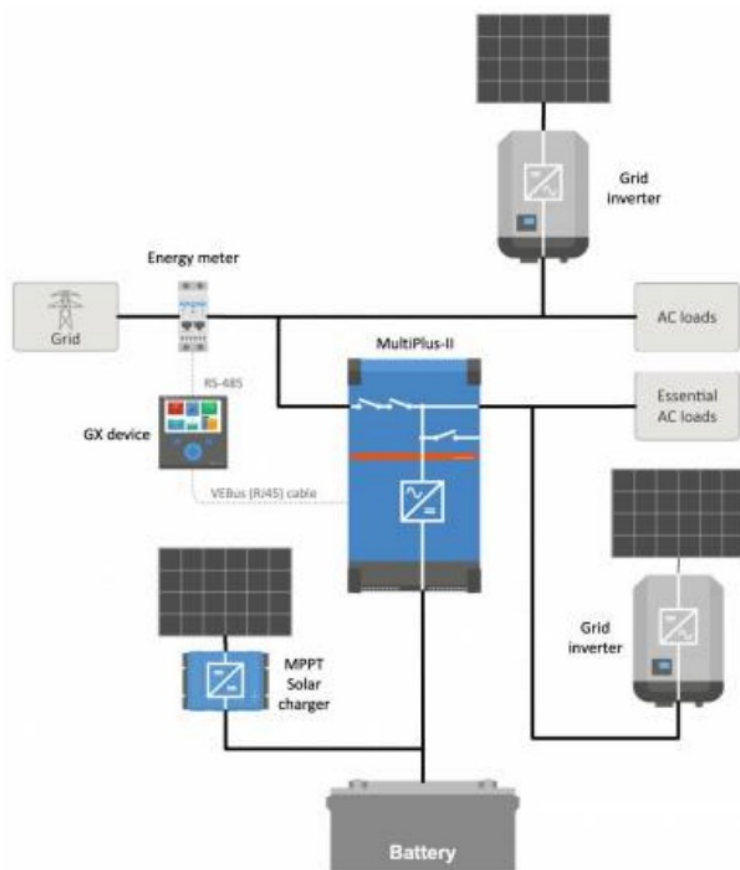
Rev. 11 - 10/2024
20260915

目錄

1. ESS 簡介與功能特色.....	4
1.1. 讓我們來看看以下範例安裝：.....	6
1.2. 元件	6
2. ESS 系統設計.....	8
2.1. PV	8
2.1.1. MPPT 太陽能充電控制器及／或併網型逆變器.....	8
2.1.2. 回饋或不回饋.....	8
2.1.3. Fronius 零回饋	8
2.1.4. MPPT 太陽能充電控制器.....	8
2.1.5. 併聯或接於 AC 輸出的併網型逆變器.....	8
2.2. 電瓶組容量.....	9
2.3. 逆變充電器容量	9
2.4. 防孤島.....	9
3. 安裝.....	10
4. 組態設定.....	11
4.1. 更新至最新韌體.....	11
4.2. MultiPlus/Quattro 與 ESS Assistant	11
4.3. GX 裝置的 ESS 設定.....	12
4.3.1. 模式	12
4.3.2. 電網電表讀取.....	12
4.3.3. 使用中的逆變器 AC 輸出.....	12
4.3.4. 電瓶自用電力.....	13
4.3.5. 回饋太陽能充電控制器多餘電力.....	13
4.3.6. 多相調節.....	13
4.3.7. 最低 SoC(除非市電中斷).....	13
4.3.8. 削峰.....	13
4.3.9. 有效 SoC 限制	14
4.3.10. BatteryLife 狀態.....	14
4.3.11. 限制逆變器功率.....	14
4.3.12. 電網設定點.....	14
4.3.13. 電網回饋	14
4.3.14. AC 耦合 PV—使用 Fronius AC PV 的零回饋及限制回饋.....	14
4.4. GX 裝置—排程充電等級.....	15
4.4.1. 簡介.....	15
4.4.2. 組態設定	16
4.4.3. 依 SoC 停止充電.....	16
4.5. GX 裝置—其他設定	16
4.5.1. 設定→系統設定→AC 輸入類型.....	16
4.5.2. 發電機啟動/停止設定.....	16
4.6. MPPT 太陽能充電控制器.....	17
4.7. 瞭解 ESS 運作期間的 LED 代碼.....	17
5. 啟用設定(Commissioning).....	19
6. 控制放電深度(Controlling depth of discharge).....	20
6.1. 概觀.....	20
6.2. BatteryLife	20
6.3. 動態截止.....	21

6.4.	維持模式.....	22
6.5.	ESS 電瓶狀態原因代碼編號.....	22
7.	多相調節—進階資訊(Multiphase regulation - further information).....	23
7.1.	簡介.....	23
7.2.	三相系統中的單相 ESS.....	23
7.3.	三相 ESS.....	23
8.	與 Hub Assistant 之比較(Comparisons to Hub Assistants).....	25
8.1.	Hub-1 Assistant—ESS Assistant.....	25
8.2.	Hub-2 (v3) Assistant—ESS Assistant.....	25
8.3.	Hub-4 Assistant—ESS Assistant.....	25
9.	ESS 快速安裝指南(ESS Quick Installation Guide).....	26
9.1.	步驟 1—瞭解 Victron Energy ESS 系統的運作方式.....	26
9.2.	步驟 2—決定 ESS 類型.....	26
9.3.	步驟 3—選擇系統硬體.....	27
9.4.	步驟 4—安裝所有設備.....	28
9.5.	步驟 5—更新所有設備韌體.....	28
9.6.	步驟 6—設定並聯及／或三相逆變充電器.....	28
9.7.	步驟 7—設定逆變充電器.....	28
9.8.	步驟 8—連接所有通訊纜線.....	29
9.9.	步驟 9—完成 GX 裝置設定.....	29
9.10.	步驟 10—設定 VRM.....	29
9.11.	步驟 11—啟用設定.....	29
10.	常見問答集(FAQ).....	30
10.1.	Q1：停用回饋時，是否仍會使用 MPPT 的電力供應負載？.....	30
10.2.	Q2：我已啟用最佳化模式，但未見到使用電網電力為電瓶充電.....	30
10.3.	Q3：即使電瓶已充飽，系統仍持續連接 AC 輸入.....	30
10.4.	Q4：為何 VE.Bus 狀態顯示為 pass-through？.....	30
10.5.	Q5：如何抑制低電瓶警告？.....	30
10.6.	Q6：最佳化模式、不回饋：AC 輸入電流劇烈波動——有時甚至變為負值……原因為何？.....	31
10.7.	Q7：ESS 中的充電狀態如何運作？.....	31
10.8.	Q8：系統因過載而關機，原因為何？.....	31
10.9.	Q9：為何我的負載由電網供電，而非由電瓶或太陽能供電？.....	31
10.10.	Q10：為何系統拒絕對我的電瓶放電？.....	32
10.11.	Q11：我的電瓶會先放電，然後每晚再充電？.....	32
10.12.	Q12：什麼是自動再充電？.....	32
10.13.	Q11：Q13：我可以在車輛或船舶上使用 ESS 嗎？.....	32
10.14.	Q14：為何我的分相及三相 ESS 的 VRM 資料與帳單不符？.....	32
11.	故障排除(Troubleshooting).....	33

1. ESS 簡介與功能特色



什麼是 ESS？

能源儲存系統(Energy Storage System, ESS)是一種特定類型的電力系統，將電網連線與 Victron 逆變充電器(Inverter/Charger)、[GX 裝置](#)及電瓶系統整合在一起。它會在白天將太陽能儲存於電瓶中，供日落后太陽不再發電時使用。

ESS 可進行電力的時間轉移、以太陽能充電、提供電網支援，並將電力回饋至電網。

當 ESS 系統所能產生的電力超過其可使用及儲存的電力時，可將剩餘電力售予電網；而當電力不足時，則會自動向電網購電。

ESS 的最低需求為何？

系統中至少須有一台[逆變充電器](#)(MultiPlus/Quattro)及一台 [GX 裝置](#)，例如 Cerbo GX 或 Ekrano GX。

可視需要加裝其他元件；請參照「ESS 系統設計[2.]」章節。

備註：本 ESS 說明書所載內容不適用於採用 VE.Can 介面（而非 VE.Bus）之 Multi RS 機型；如需設定該機型以用於 ESS 之相關資訊，請參照 RS 系列產品說明書。

何時適合使用 ESS？

可於自用型系統、搭配太陽能之備援系統，或兩者混合之系統中使用 ESS。例如，可將 30% 的電瓶容量用於自用，並保留其餘 70% 作為市電中斷時之備援電力。

ESS 可設定為以最佳化自用電力為目標，亦可設定為維持電瓶充電。

最佳化自用電力：

當太陽能發電量超過負載所需電力時，多餘的太陽能將儲存於電瓶中。該儲存電力將於太陽能不足時用於供應負載。用於自用電力之電瓶容量百分比可自行設定。若市電中斷情形極為罕見，可將此比例設為 100%。若市電中斷情形常見，甚至每日發生（例如部分非洲國家），則可能會選擇僅使用 20% 的電瓶容量，並保留 80% 以因應下一次市電中斷。

維持電瓶 100% 充電：

ESS 亦可設定為維持電瓶保持滿電。此時僅於市電中斷時才會使用電瓶電力作為備援。市電恢復後，電瓶將以市電或（若有可用之）太陽能重新充電。

搭配發電機之 ESS 系統

亦可於使用柴油發電機作為長時間市電中斷備援之系統中設定 ESS。電網代碼(grid code)及市電斷電偵測(loss of mains, LOM)之組態設定須特別留意；請參照 [VEConfigure](#)：電網代碼與市電斷電偵測相關文件。

於 GX 裝置的「設定→系統設定」選單中，將 AC 輸入類型選為「發電機(Generator)」。系統將啟用發電機充電功能，確保發電機負載得宜，並於符合條件時自動關閉發電機。

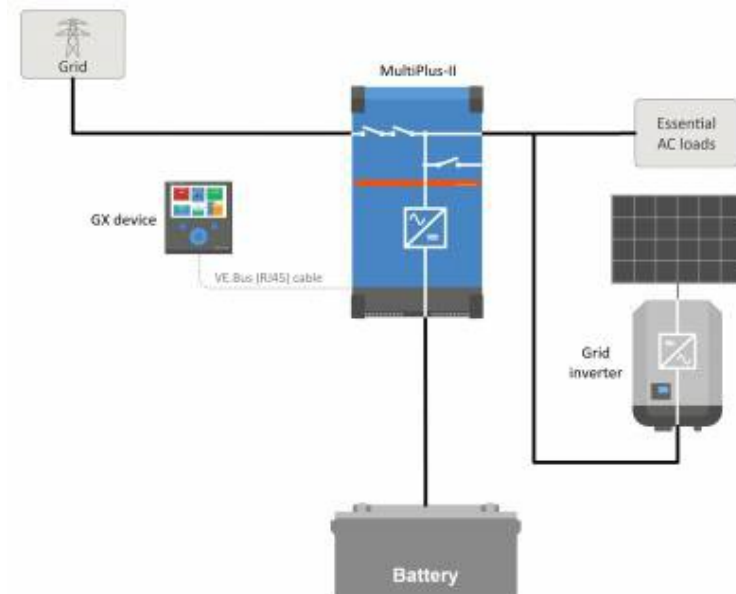
不宜使用 ESS 之情況

- 離網系統，無論是否搭配發電機
- 船舶系統
- 車輛系統
- 逆變器優先，亦稱為「刻意孤島(Intentional islanding)」或「忽略 AC(Ignore AC)」輸入系統

搭配及不搭配電網電表之 ESS

ESS 可搭配或不搭配外部電網電表使用。

- 若裝有電網電表，可設定全併聯或部分併聯電網系統與其並行運作。
- 若無電網電表，所有負載須連接於 AC 輸出端。此規則亦適用於同樣連接於 AC 輸出端之 PV 逆變器。



MPPT 太陽能充電控制器電力之選用性回饋

MPPT 的電力可回饋至電網，此功能可於 GX 裝置「設定→ESS」中由使用者自行啟用/停用。

Fronius 零回饋選項

透過使用 Fronius 併網型逆變器的「功率降低(Power Reduction)」功能，ESS 系統可於偵測到回饋電力時自動降低已安裝之 PV 逆變器輸出，而無需進行切換或頻率偏移。

ESS 無法與 Fronius Smart Meter 併用，但由於 ESS 本身已具備電力量測功能，故無此必要。

使用 ESS 時，無法於搭配其他品牌併網型逆變器之系統中停用回饋功能。詳情請參照「回饋或不回饋[2.1.2.]」章節。

ESS 訓練課程

- [ESS Webinar 2016-12-19 Youtube \(EN\)](#)
- [ESS Webinar 2016-12-19 Youtube \(DE\)](#)
- [ESS Webinar 2016-12-19 Youtube \(ES\)](#)

- [ESS Webinar 2016-12-19 PPT](#)

能源儲存系統簡介、範例與圖解

另有一份文件提供進一步之簡介資訊、總覽及系統範例，可供[下載](#)。

進階控制選項

另有一份文件提供有關 ESS 模式 2 與模式 3 等進階控制選項之進一步資訊，可供[下載](#)。

1.1. 讓我們來看看以下範例安裝：

- 搭配 MPPT 太陽能充電控制器之住宅規模能源儲存系統
- 既有併網型逆變器裝置之改裝
- 搭配發電機備援之系統（使用 GX 裝置中的發電機自動啟動/停止功能）

搭配太陽能之備援系統

所有負載皆配線於逆變充電器的 AC 輸出端。ESS 模式設定為「電瓶保持充電(Keep batteries charged)」。

若使用併網型逆變器，其亦連接於 AC 輸出端。

當市電可用時，電瓶將同時以市電及 PV 電力充電。當該電力來源可用時，負載將由 PV 供電。

回饋功能為選用項目，可依當地法規啟用或停用。

1.2. 元件

逆變充電器(Inverter/Charger)

- 能源儲存系統以 MultiPlus 或 Quattro 雙向逆變充電器作為其主要元件。
- 請注意，ESS 僅可安裝於搭載第二代微處理器（26 或 27）之 VE.Bus 機型 Multi 及 Quattro。目前所有新出貨的 VE.Bus 逆變充電器均已採用第二代晶片。
- Multi RS 目前不在支援範圍內，尚不支援 ESS。

GX 裝置

- 系統由 GX 裝置管理，該裝置亦透過我們的 [VRM Portal](#) 及 [VRM App](#) 提供完整的本機及遠端監控功能。

電瓶

Victron 鋰電瓶

- [Lithium Battery Smart 12.8V 與 25.6V](#)

第三方電瓶相容性

請參照以下與 Victron 設備相容之第三方電瓶清單：

- [Battery Compatibility](#)

鉛酸電瓶：OPzS 與 OPzV

- 設計採用此類電瓶之系統時，應考量其相對較高的內阻。



鉛酸電瓶：AGM／膠體(GEL)

- 請注意，不建議於每日循環使用電瓶組之系統中，使用標準 AGM 及膠體電瓶。

電瓶監視器

於大多數情況下，並不需要另外安裝電瓶監視器：

- 具 CAN-bus 連線之鋰電瓶（BYD B-Box、Pylon、LG Resu 等）已內建電瓶監視器。另外加裝將造成衝突。此類電瓶請務必使用 CAN-bus 連線以提供電瓶狀態／電量狀態資料。
- 搭配 ZCell BMS 的 Redflow ZBM／ZCell 鋅溴液流電瓶同樣支援相同的 CAN-bus 協定，為此類電瓶建議採用之整合方式。
- 若所安裝之電瓶未內建監視器，可使用 Multi 逆變充電器內建的電瓶監視器提供資料。其優點在於，於 ESS 系統中，來自 MPPT 太陽能充電控制器的充電電流亦會一併納入計算。

唯一必須加裝外部電瓶監視器之情況，為系統所使用的電瓶類型本身不具監視功能，且系統中另有其他電力來源時，例如 DC 風力發電機。（不具監視功能之電瓶類型包括鉛酸電瓶，或 [Victron 12.8V 鋰電瓶](#)。）

若須加裝電瓶監視器，請使用以下其中一種：

- [BMV-700](#)
- [Lynx Shunt VE.Can](#)

詳細資訊請參照 [CCGX 說明書第 5.2 節](#)。

電網電表（選用）

可於全併聯或部分併聯電網裝置中，在電網與裝置之間的主配電盤內加裝電表。

若 Multi/Quattro 系統輸入端一側，既無 AC 再生能源電力來源，亦無 AC 負載存在，則無需加裝電網電表（即所有該等來源及負載皆位於 Multi/Quattro 系統輸出端一側之情況）。

若電網連接點與 Multi/Quattro 系統輸入端之間存在任何 AC 再生能源電力來源或 AC 負載，除非已安裝並啟用電網電表，否則 GX 計算及記錄之結果將不正確。

具體而言，若未安裝電網電表：

- 當輸入端一側正提供再生能源電力時，電網數值將顯示錯誤（過低／負值）；並且
- 顯示之 AC 負載數值將偏低（若再生能源有剩餘電力，甚至會顯示為零）。

安裝電網電表可解決上述兩項問題。

如需電網電表組態設定與選型的更多資訊，[請按此](#)。

PV（選用）

- ESS 可搭配併網型 PV 逆變器及／或 MPPT 太陽能充電控制器使用（亦可兩者混用）。
- 使用併網型 PV 逆變器時，建議透過 CCGX 進行監控，相關選項請參照 CCGX 說明書。
- ESS 亦可於不搭配 PV 之情況下運作，此為虛擬電廠（virtual power plant）之典型架構，即該裝置屬於一群小型儲能系統之一部分，於用電尖峰時段供電子電網。

2. ESS 系統設計

2.1. PV

2.1.1. MPPT 太陽能充電控制器及／或併網型逆變器

ESS 可搭配 MPPT 太陽能充電控制器、併網型逆變器，或兩者混用。

一般而言，在小型系統中，MPPT 太陽能充電控制器的效率會優於併網型逆變器。這是因為 MPPT 太陽能充電控制器的效率最高可達 99%，而來自併網型逆變器的 PV 電力須先由 DC 轉換為 AC，再由 AC 轉換回 DC，因而造成高達 20% 至 30% 的損耗。當主要用電時段集中於早晨及傍晚時，此差異將更為明顯。

若主要用電集中於白天（例如配備空調的辦公室），則併網型逆變器的效率較佳。經過（效率極高的）轉換為 AC 後，空調設備可直接使用 PV 電力。

若為「不回饋」情況，可考慮使用 MPPT 太陽能充電控制器，或使用 Fronius PV 逆變器並搭配零回饋功能。此舉可使系統更為穩定。

2.1.2. 回饋或不回饋(Feed-in or no feed-in)

各地對於回饋之規範不盡相同。於不同國家：

1. 電力可售予電網，或藉由逆向運轉以降低電費帳單。
2. 允許回饋，但不予獎勵：所有回饋之電力，就電力公司不會為此付費之意義而言等同損失，惟仍屬對生態有益之電力貢獻。
3. 絕對不允許回饋——即使僅有數秒亦然：南非部分預付費電表偵測到回饋時，會直接與電網斷開。
4. 回饋將導致帳單金額虛增，因電表僅能單向（向上）累計。每回饋 1 度電，皆會被誤計為用電並收費。

回饋(Feed-in)

透過 MPPT 太陽能充電控制器之 PV 回饋，可於 CCGX 的 Energy Storage Systems 選單中啟用或停用。請注意，停用回饋時，PV 電力仍可用於供應 AC 負載。

連接併網型逆變器之 PV 回饋則為自動發生。無論連接於逆變充電器之輸入端及／或輸出端，皆無需另行設定或特殊設計考量。

不回饋(No feed-in)

透過 MPPT 太陽能充電控制器之 PV 回饋，可於 CCGX 的 Energy Storage Systems 選單中啟用或停用。

併網型逆變器方面，唯一可行的作法為使用 Fronius 併網型逆變器並採用 Fronius 零回饋功能。請參照「Fronius 零回饋[2.1.3.]」章節。

不建議於不回饋系統中使用其他品牌之併網型逆變器。使用 ESS 時，若安裝其他品牌逆變器，將無法阻止回饋發生。而改用 Hub-2 Assistant 作為替代方案，也會導致裝置效果不夠理想，可能於大型負載開關切換時出現燈光閃爍，甚至因過載而使整個系統關機等問題。

2.1.3. Fronius 零回饋(Fronius Zero feed-in)

針對 Fronius 併網型逆變器，ESS 提供一項特殊功能：零回饋。

啟用零回饋選項後，ESS 系統將持續監控並主動控制 Fronius 併網型逆變器之輸出功率。詳細需求及設定請參照「限制逆變器功率[4.3.11.]」章節。

2.1.4. MPPT 太陽能充電控制器

所有 Victron MPPT 太陽能充電控制器皆可使用：無論是搭載 VE.Direct 埠或 VE.Can 埠之機型皆可。

2.1.5. 併聯或接於 AC 輸出的併網型逆變器

連接併網型逆變器時，有以下兩種選項：

- 與 Multi 或 Quattro 併聯連接。
- 接於 AC 輸出端。

若連接於 AC 輸出端，則須遵循 1.0 係數原則，此原則沒有例外。於市電極少中斷之國家，亦須採用此 1.0 係數原則；此外，於 AC 輸出端連接 Fronius 併網型逆變器並採用「零回饋」功能時，亦適用此原則。

2.2. 電瓶組容量

於併聯電網系統中，電瓶組的大小具有以下影響：

- 較小的電瓶組較符合成本效益，惟每日皆會使用其所有可用儲存容量。
- 較小的電瓶組將以較高電流進行充放電，此舉尤其會縮短鉛酸電瓶的壽命。
- 較大的電瓶組搭配相對較大的 PV 裝置，可於晴天儲存多餘電力。如此一來，即使連續數日天氣不佳，仍可能有電力可用。
- 較大的電瓶組可於市電中斷時提供更長之續航時間。當裝置須作為不斷電系統(Uninterrupted power supply)運作時，較大的電瓶容量可提供更長時間的可靠供電。

於備援系統中，電瓶容量係依市電中斷時所需之續航時間計算而得。

如需瞭解於 AC 輸出端連接併網型 PV 逆變器之系統的最小電瓶容量，請參照 [AC-Coupling minimum battery capacity](#)。

2.3. 逆變充電器容量

逆變充電器所需容量取決於裝置的類型。

於併聯電網裝置中，逆變充電器的容量可（大幅）小於預期最高額定及尖峰負載。例如，若欲涵蓋兩人家庭的基本負載，800VA 的逆變充電器即已足夠；若為一般家庭，3000VA 的逆變充電器可運轉大多數電器——惟前提是同時間僅運轉其中一項電器。如此一來，配合足夠的儲存容量，系統即可於晚春至初秋期間，將電網用電量降低——甚至可能降至零。

於備援裝置中，逆變充電器容量須依預期負載加以選型。

2.4. 防孤島(Anti-islanding)

ESS 恆須具備防孤島功能，此規定亦適用於不具回饋功能之系統。

於部分國家，可使用我方產品內建之防孤島功能，例如德國的 MultiGrid，以及英國的 MultiPlus。詳情請參照我方網站上的相關認證。

若安裝所在國家並無經認證之產品可用，請加裝外部防孤島裝置。

詳情請參照：[VEConfigure](#)：電網代碼與市電斷電偵測。

3. 安裝

正確安裝方式請依循各元件說明書之指示進行。

重要事項：於市電連接為三相之系統中安裝單相 ESS 時，請務必將 ESS 安裝於第一相，即 L1 相。

溫度補償充電

Multi、MultiPlus、MultiGrid 或 Quattro

請連接裝置隨附之溫度感測器。若裝置採多台並聯，及／或雙相或三相組態，溫度感測線可連接至系統中的任一台機組。詳細資訊請參照《[並聯、分相與三相 VE.Bus 系統](#)》文件。

Multi 將使用量測所得之電瓶溫度進行溫度補償充電。無論是否連接市電，或於市電中斷時使用連接於輸出端之併網型 PV 逆變器所提供的太陽能電力進行充電，皆會採用此溫度補償機制。

太陽能充電控制器

太陽能充電控制器同樣會自動使用 Multi 或 Quattro 提供的資訊進行溫度補償充電，此規則適用於 VE.Direct 及 VE.Can 太陽能充電控制器。

電壓感測線配線

- Multi、MultiPlus、MultiGrid 及 Quattro：請依照說明書指示連接電壓感測線。
- VE.Direct 太陽能充電控制器：無電壓感測選項，不使用電壓感測功能。
- VE.Can 太陽能充電控制器：請於每個「同步(sync)」群組中，選擇其中一台太陽能充電控制器連接電壓感測線。

4. 組態設定

4.1. 更新至最新韌體

請將所有元件更新至最新韌體版本：

- GX 裝置：Venus OS v2.15 版或更新版本。將 CCGX 由 v1.74 更新至較新版本時，須進行一次性的手動升級，無法自動完成。升級至 v2.00 版之操作說明可於[此處](#)查閱。
- Multi、MultiGrid、MultiPlus 或 Quattro：422 版或更新版本。請使用 VictronConnect 更新（可於[此處](#)下載 VE.Bus 產品的 VictronConnect 設定指南），或使用[遠端 VE.Bus 韌體更新](#)功能。
- 太陽能充電控制器（VE.Can 或 VE.Direct 機型）皆須執行最新韌體版本。

韌體檔案及操作說明請參照 [Victron Professional](#) 網站中的 Firmware 章節。

4.2. MultiPlus/Quattro 與 ESS Assistant

須於 VEConfigure 中完成以下設定：

1. **Grid 分頁**：設定國家代碼。此項需要密碼，請向供應商洽詢。詳細資訊請參照 VEConfigure：[電網代碼與市電斷電偵測](#)。

備註：若將此設定保留為「無(None)」，於市電連接時，系統將不會提供電瓶電力以支援本地 AC 負載。即使您並不打算將 DC 電力輸出至電網，仍須變更此設定。

2. **新增 ESS Assistant**：[How to add an Assistant from start to finish](#)

3. **General 分頁**：ESS Assistant 將啟用 MultiPlus/Quattro 內建的電瓶監視器。即使系統中已有 BMV 或具 CAN-bus 連線功能的智慧型電瓶，仍請保持此功能為啟用狀態(!)。

4. **Charger 分頁**：ESS Assistant 將已自動選擇適當之電瓶類型，並停用儲存模式(Storage mode)。請確認並視需要變更其餘設定：充電電壓及最大充電電流。

備註：對於已安裝 ESS Assistant 之系統，MPPT 太陽能充電控制器將依循 VEConfigure 中所設定的充電曲線運作。於 ESS 裝置中，MPPT 太陽能充電控制器本身所設定的充電參數將遭忽略。

5. 設定其餘所有項目。

有關輸入電流限制及 PowerAssist 之注意事項：

- **輸入電流限制器設定**：所設定的限制值將作為 Multi/Quattro 的 AC 輸入端電流門檻。另請注意：
 - 與 Multi/Quattro 併聯之負載並不會納入計算；因此，於需要 AC 輸入電流限制器功能之系統中（例如連接有小型 AC 負載之系統），請將所有負載安裝於 Multi 或 Quattro 的 AC 輸出端。
 - 電流限制器將同時適用於雙向電流。
 - 安裝 ESS 後，VEConfigure3 中的 PowerAssist 設定將遭停用並忽略。
- **動態電流限制器**：安裝 ESS 後，VEConfigure3 中的動態電流限制器將遭停用並忽略。

有關低電瓶警告等級之注意事項：

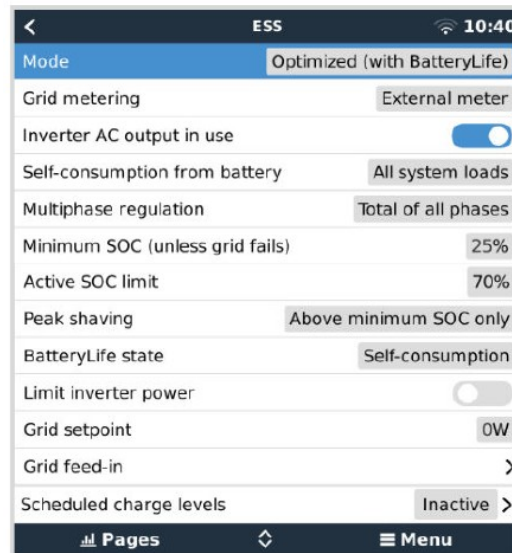
- 電瓶電壓低於「動態截止」等級再加上重新啟動偏移量（48V 系統預設值為 1.2 伏特）時，將啟動低電瓶警告。如同截止電壓一樣，該警告電壓等級亦為動態值。
- 本功能不具遲滯效應：電壓回升後，該警告即會消失。
- 於此警告期間（亦稱為預警(pre-alarm)），Multi 上的紅色 LED 將閃爍，GX 裝置亦可能顯示通知。對於大多數 ESS 系統，建議於 GX 裝置上停用此通知。請參照「FAQ Q5：如何抑制低電瓶警告？[10.5.]」章節。
- Inverter 分頁上之相關參數，即 DC 輸入低電壓的關機、重新啟動及預警等級，並不適用，於安裝 ESS Assistant 後將遭忽略。

一般注意事項：

- 無論是併聯連接，或連接於 AC 輸出端，來自併網型逆變器的 PV 電力皆將用於為電瓶充電。充電電流及其他充電參數係於 VEConfigure3 的 Charger 分頁上設定。
- 請確保 Charger 分頁上的「鋰電瓶(lithium batteries)」核取方塊，與 Assistant 中所選之電瓶種類保持一致。
- 使用 VE.Bus BMS 及 Multi Compact 時，請檢查 DIP 開關：DIP 開關 1 須為開啟(on)，DIP 開關 2 須為關閉(off)。

4.3. GX 裝置的 ESS 設定

請瀏覽至「設定→ESS」，即可看到以下選單：



4.3.1. 模式(Mode)

最佳化(含 BatteryLife)及最佳化(不含 BatteryLife)

當有多餘的 PV 電力時，該太陽能電力將儲存於電瓶中。該儲存電力將於稍後、PV 電力不足時，用於供應負載。

電瓶保持充電(Keep batteries charged)

僅於市電中斷期間，電瓶才會放電。市電恢復後，電瓶將以電網電力（若有可用之太陽能，亦包含太陽能）重新充電。

外部控制(External control)

停用 ESS 控制演算法。於自行實作控制迴路時，請使用此選項。詳細[資訊](#)。

BatteryLife

有關 BatteryLife 運作方式之詳細資訊，請參照「BatteryLife[6.2.]」章節。簡而言之，下列電瓶技術請啟用 BatteryLife：

- OPzV、OPzS
- 膠體(GEL)/AGM
- Victron 12.8V 鋰電瓶，以及其他採用被動式電芯平衡功能之鋰電瓶

由於讓電瓶保持放電狀態、於市電中斷時毫無備援電力可用並不合理，因此針對下列電瓶技術，我們亦建議保持啟用 BatteryLife：

- 採用主動式電芯平衡功能之鋰電瓶
- [Redflow ZCell](#)

惟於上述情況下，仍可停用 BatteryLife。

4.3.2. 電網電表讀取(Grid metering)

若已安裝外部電表（例如 EM540），請選擇「外部電表(External meter)」，否則請將此設定保留為「逆變充電器(Inverter/Charger)」。

於未配備 Victron 電網電表之系統中，所有負載及（選用之）併網型逆變器皆須安裝於 AC 輸出端。詳情請參照本說明書前述章節。

4.3.3. 使用中的逆變器 AC 輸出(Inverter AC output in use)

將此設定為「停用(Disabled)」時，總覽畫面中的 AC 輸出圖示將隱藏。適用於 Multi 或 Quattro 輸出端未連接任何負載之系統，此為西歐部分併聯電網系統之典型情況。

4.3.4. 電瓶自用電力(Self-consumption from battery)



此設定可讓 ESS 僅將電瓶電力用於供應重要負載，亦可讓電瓶組容量之選型，僅須足以讓重要負載撐過夜間，而不會因供應非重要負載而放電。

此設定適用於具備下列條件之 ESS 系統：

- a. 裝有電網電表
- b. 非重要負載相當可觀
- c. 回饋功能已停用

可設定之選項如下：

- 所有系統負載(All system loads) (預設值)
- 僅重要負載(Only critical loads)

僅當「使用中的逆變器 AC 輸出」已啟用時，此選單項目才會顯示。

4.3.5. 回饋太陽能充電控制器多餘電力(Feed-in excess solar charger power)

設為「開啟(On)」時，太陽能充電控制器將恆於其最大功率點運作。首要考量為供應負載，其次為為電瓶充電。若滿足上述兩項考量後仍有多餘電力，該電力將回饋至電網。

請注意，啟用此選項時，「設定→限制充電電流」中所設定的 DVCC 充電電流限制將不會生效。太陽能充電控制器將以全功率運作，以達到最大回饋量。若搭配小型電瓶組使用，建議於太陽能充電控制器上另行設定安全限制值。

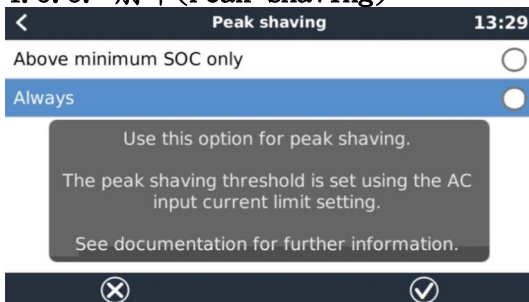
4.3.6. 多相調節(Multiphase regulation)

請參照「多相調節—進階資訊[7.]」章節。

4.3.7. 最低 SoC(除非市電中斷)(Minimum SoC (unless grid fails))

可設定之最低 SoC 限制值。無論是否已啟用 BatteryLife，當 SoC 降至所設定的數值時，ESS 即會卸除負載——惟市電中斷且系統處於逆變模式時例外，此時系統將持續放電，直到符合其他門檻條件之一為止。詳細資訊請參照「概觀[6.1.]」章節。

4.3.8. 削峰(Peak shaving)



(僅於已啟用 BatteryLife 時適用——於「電瓶保持充電」模式下則恆為啟用狀態)

使用削峰選項，可讓系統在負載超過 AC 輸入電流限制、且有此需要時，持續進行 PowerAssist 供電；或者，亦可設定為僅於高於最低 SOC 參數時才進行削峰。

一旦尖峰狀態結束，系統將使用電網電力為電瓶充電，同時仍以太陽能優先。

請注意，此功能具有 5% 的遲滯範圍；若最低 SOC 設定為 50%，則須待電瓶（因削峰）下降至 45% 後，才會開始（透過削峰）重新充電回到該 50%。

另請注意，此功能僅適用於 AC 輸出端上的重要負載，不適用於連接至電表的負載。

使用最佳化模式時之預設值為「僅高於最低 SOC 時(Above minimum SOC only)」。於不需要執行削峰之系統中，請使用此選項。

4.3.9. 有效 SoC 限制(Active SoC limit)

(僅於已啟用 BatteryLife 時適用)

此百分比顯示系統的最大可用容量——永遠不會超過 80%。

使用此設定可查看目前的 BatteryLife SoC 等級。

4.3.10. BatteryLife 狀態(BatteryLife state)

不同的 BatteryLife 狀態如下：

- 自用(Self-consumption)：正常運作——允許放電。
- 放電已停用(Discharge disabled)：電瓶已放電至實際 SoC 限制值。(當 SoC 回升至高於所設定限制值 5% 時，狀態將恢復為自用(Self-consumption)。)
- 緩慢充電(Slow charge)：當 SoC 低於實際 SoC 限制值已超過 24 小時，ESS 將緩慢為電瓶充電，並持續緩慢充電，直到達到下限值為止，屆時系統將再次切換為「放電已停用」。
- 維持(Sustain)：電瓶電壓於放電期間已達到動態截止電壓後，Multi/Quattro 已進入維持模式。
- 重新充電(Recharge)：若電瓶降至低於所設定最低 SoC 值 5% 以上，ESS 將為電瓶重新充電至最低 SoC 限制值。一旦達到最低 SoC，系統將再次切換為「放電已停用」。

4.3.11. 限制逆變器功率(Limit inverter power)

限制 Multi 所汲取之功率，亦即限制由 DC 轉換為 AC 的逆變功率。

備註：

- 逆變充電器本身的損耗並未納入計算。若欲限制由電瓶汲取之電力量，須將此限制值設定得略低一些，以補償該損耗。
- 來自 MPPT 的電力並未納入計算。於配備 MPPT 之系統中使用此功能，可能導致 MPPT 輸出功率降低。
- 此限制值係針對由電瓶汲取之電力而言，並將影響所有相之總和。
- 此限制值僅於連接 AC 輸入時適用：於逆變模式下，由電瓶汲取之電力量係由 AC 負載決定。

4.3.12. 電網設定點(Grid setpoint)

此設定用於設定裝置處於自用模式時，開始由電網汲取電力之時間點。將此數值設為略高於 0W，可於調節過程稍有超調時，防止系統將電力回饋至電網。因此預設值為 50W——大型系統則應設定為較高數值。

4.3.13. 電網回饋(Grid feed-in)



可透過此選單控制電網回饋。此功能可將 AC 及／或 DC 耦合 PV 回饋完全停用，或限制其最大回饋功率。

僅於有足夠多餘 PV 發電量可完全供應負載，且電瓶已充飽（或已達其充電電流限制）時，才會發生回饋。

「回饋限制生效中」狀態指示器僅於回饋限制功能實際運作中時，才會顯示「是(Yes)」，其餘情況皆顯示為「否(No)」。

備註：限制系統回饋為系統設定目標，於部分情況下（例如大型負載中斷連接，或太陽能發電量驟增）可能暫時超出該目標，直到系統得以將逆變器輸出重新調節回目標限制範圍內為止。

4.3.14. AC 耦合 PV—使用 Fronius AC PV 的零回饋及限制回饋(AC-coupled PV - Zero and limited feed-in with Fronius AC PV)

AC 耦合 PV 的零回饋或限制回饋功能，係特別針對 Fronius AC PV 逆變器所設計，且經過最嚴謹之測試。

- 可使用之最早 Fronius 韌體版本為 3.7.3-2
- 若系統中裝有一台以上的 Fronius PV 逆變器，所有逆變器皆將受到限制
- Fronius IG Plus 逆變器不支援零回饋功能

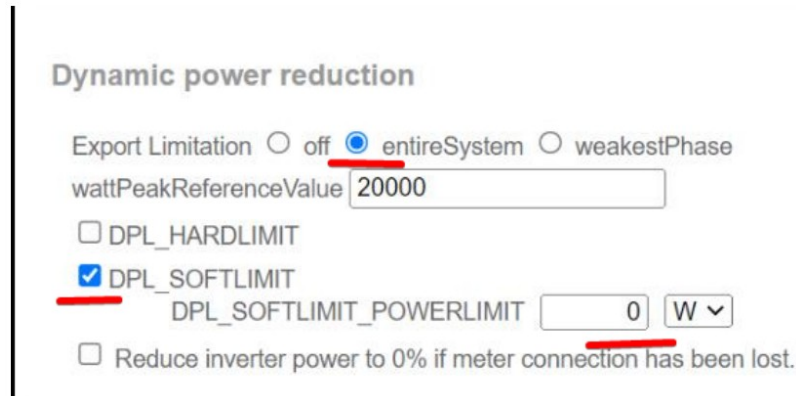
請於Fronius 網頁介面中變更以下設定：

- 於Fronius 設定選單中，將「Data export via Modbus」設為tcp。
- 於相同選單中，將「Sunspec Model Type」設為int + SF。
- 於「設定→DNO Editor」中，請確認「Controlling Priorities」區塊中的「Controlling via Modbus」已設為優先順序1。



備註：於「設定→DNO Editor」中，「Dynamic Power Reduction」之預設設定為「No limit/off」。若希望Fronius 於通訊中斷時（不再接收來自Modbus 控制的指令）停止發電，則另須設定「Dynamic Power Reduction」。

若欲達成此行為——請將「Export Limitation」設為entireSystem，並將「DPL_SOFTLIMIT_POWERLIMIT」設為回饋功率限制值（或設為0）。



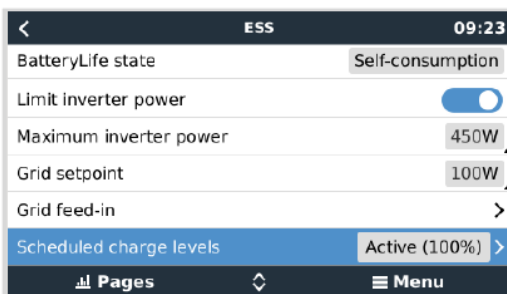
接著請再次確認上述所有條件皆已符合。若韌體版本要求、Data export，或Sunspec Model type 等設定不正確，或機組已關機（無可用PV），或AC 輸入已中斷連接／無法使用，則「回饋限制生效中」將顯示為「否(No)」。

正常運作時，「回饋限制生效中(Feed-in limiting active)」將顯示為「是(Yes)」。

備註：作為Victron ESS 系統的一部分時，請勿使用Fronius Smart Meter 來限制回饋。有關Fronius Smart Meter 可用及不可用之時機的詳細說明，請參照此處。

4.4. GX 裝置—排程充電等級(GX device - Scheduled charge levels)

4.4.1. 簡介(Introduction)



排程充電等級設定位於GX 裝置的ESS 選單中，可設定最多五個排程時段，系統將於該時段內由電網汲取電力為電瓶充電。此功能通常用於在離峰電價時段(TOU)為電瓶充電。針對每個排程，可設定啟動時間、持續時間、SoC 限制值（目標）及自用限制行為。

運作方式為何？

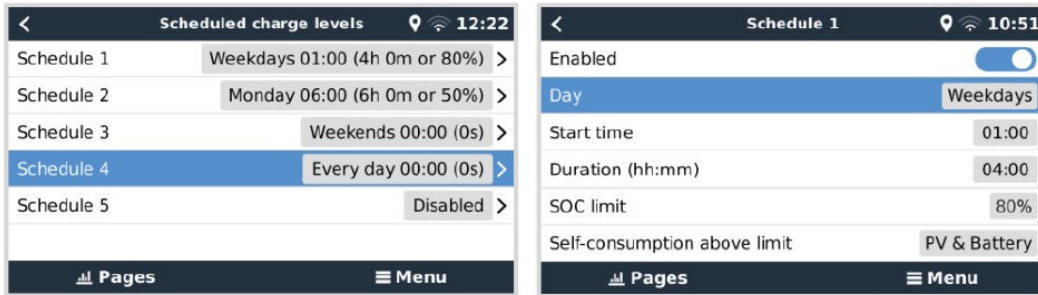
- 若已為排程時段設定SoC 限制值，則電瓶達到所要求之SoC 時，充電即會停止。
- 若「超出限制之自用行為」設為PV，則電瓶將不會放電，直到排程時段結束為止，惟仍可使用可用之PV 電力供應負載。
- 若「超出限制之自用行為」設為PV 與電瓶，則電瓶將放電以供自用，直到達到SoC 限制值為止，此後僅使用PV 電力。

透過聰明地設定充電時段，例如將 SoC 目標較低的排程充電時段，安排在 SoC 目標較高的另一時段之後，系統即可允許使用電瓶電力，直到降至較低的電量狀態為止。
此功能亦可於發生排程停電（限電排程）時，提供更靈活的充電時段規劃。例如，若排程停電時間為晚間 8 點及凌晨 4 點，則可於晚間 8 點停電後重新充電，但凌晨 4 點停電後則不需要（因太陽很快就會升起，屆時將由 PV 接手供電）。

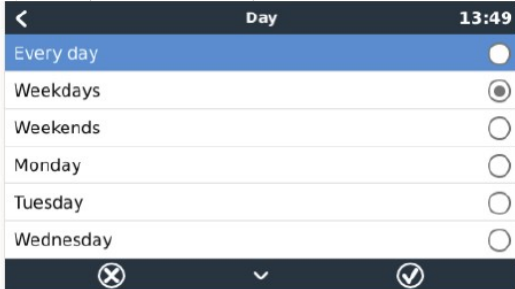
4.4.2. 組態設定(Configuration)

排程充電等級為 ESS 功能之一部分，可於 GX 裝置選單的「設定→ESS」中設定，惟僅於 ESS 模式設為「最佳化 (Optimised)」時方可使用。當模式設為「電瓶保持充電」時，排程充電等級自然沒有意義。

您可一目瞭然地查看目前的設定內容，每筆排程皆會顯示啟動日、時間及持續時間之摘要。

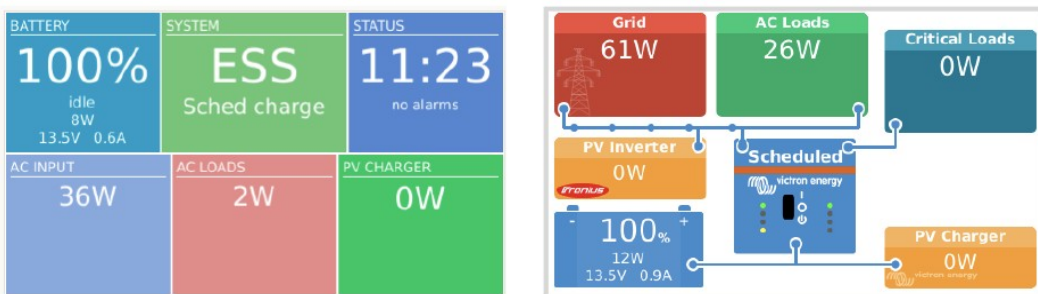


針對每筆排程，可選擇星期中的特定日、每週每一天，或亦可選擇於所有平日或僅於週末充電。



Multi 將於所指定的啟動時間開始由電網充電，並於設定的持續時間結束，或達到設定的 SoC 限制值時停止。由日期、啟動時間及持續時間所界定之時段，以下將稱為「排程充電時段」。

充電期間，ESS 狀態將顯示「排程充電等級」正在進行中。



4.4.3. 依 SoC 停止充電(Stop charge on SoC)

若已為排程充電時段設定 SoC 限制值，則電瓶達到所要求之 SoC 時，充電即會停止。

4.5. GX 裝置—其他設定(GX device - Other settings)

4.5.1. 設定→系統設定→AC 輸入類型(Settings -> System setup -> AC Input types)

連接發電機時，請將 AC 輸入類型設為「發電機(Generator)」。系統將啟用發電機充電功能，並於發電機運轉時正確為其加載。

備註：建議將發電機接於 AC 輸入 1，市電接於 AC 輸入 2。原因在於，如此一來 Quattro 將優先使用發電機，而非市電。此配置可提供最大的彈性（即使市電可用，仍可強制介入使用發電機），並可達到最大程度的控制。

4.5.2. 發電機啟動/停止設定(Generator start/stop settings)

有關遠端發電機啟動/停止控制之詳細資訊，請參照此處。

4. 6. MPPT 太陽能充電控制器

於 ESS 中，MPPT 太陽能充電控制器將依循 VEConfigure 中所設定的充電曲線運作。MPPT 太陽能充電控制器本身所設定的充電參數，於 ESS 裝置中將遭忽略。

然而，充電電流(Charge current)仍須於 MPPT 上進行設定。

搭載 VE.Direct 埠之 MPPT

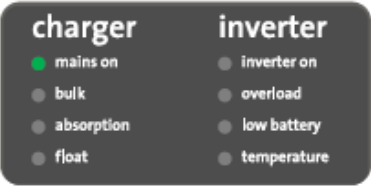
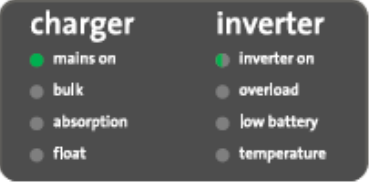
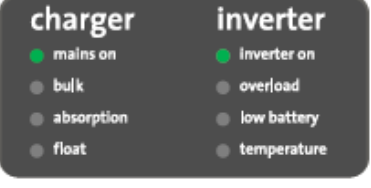
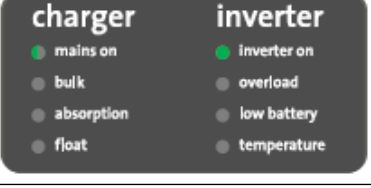
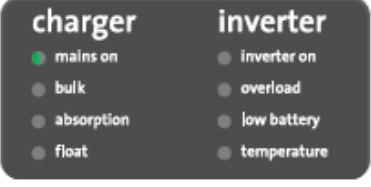
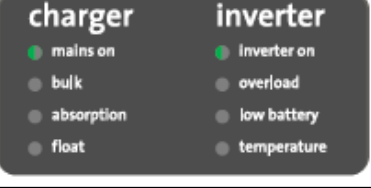
- 無需進行特殊設定。

搭載 VE.Can 埠之 MPPT

- 無需進行特殊設定。請確認「裝置編號(Device instance)」已設定為 0（預設值）。VE.Can 網路中設定為不同裝置編號的 MPPT，將不會被 ESS 所管理。

4. 7. 瞭解 ESS 運作期間的 LED 代碼(Understanding LED Codes During ESS Operation)

當 Multi 與電網併聯運作時（如 ESS 模式下之情形），「市電中」與「逆變中」LED 將指示電力流向。下表列出對應的 LED 代碼，亦包含非併聯電網運作專屬的組合。其餘未列於此處的 LED 指示，請參照對應的逆變充電器說明書。

市電中與逆變中 LED 狀態	說明及電力方向
	電力流向電瓶（如同一般充電）
	電力流向負載（類似 PowerAssist）
	接近平衡點
	電力流向電網
以下組合則非併聯電網運作專屬之狀態	
	機組處於僅充電器模式，但仍處於關閉狀態。已偵測到市電電壓，但尚未被接受
	從屬機(Slave)（LED 緩慢交替閃爍）

市電中與逆變中 LED 狀態	說明及電力方向
charger - mains on - bulk - absorption - float inverter - Inverter on - overload - low battery - temperature	機組關閉
charger - mains on - bulk - absorption - float inverter ● inverter on - overload - low battery - temperature	逆變模式
● ● ●	LED 恆亮 LED 閃爍 LED 熄滅

5. 啟用設定(Commissioning)

MPPT 太陽能充電控制器

MPPT 狀態——即其所連接之 CCGX 上所顯示之狀態——將顯示「ESS」。

MPPT 上的藍色「Bulk」指示燈將恆亮，並每四秒短暫熄滅一次，以表示該 MPPT 正受遠端控制。

使用電網電表之裝置

CCGX 的裝置清單中將可看到「Grid Meter」。

最佳化模式(Optimize mode)

- 請關閉或中斷連接所有負載。當有可用之 PV 電力時，電瓶狀態將顯示「充電中(Charging)」，且電網（總覽畫面左側的紅色方塊）將於 0W（零瓦）附近輕微波動。

電瓶保持充電模式(Keep batteries charged mode)

設定此項目後，系統將立即開始為電瓶充電。

請依照下列步驟確認運作情形：

1. 首先，中斷市電連接。系統將切換為逆變模式，並以電瓶及 PV 直接為負載供電。
2. 接著重新連接市電。電瓶將同時以市電及 PV 進行充電。

Fronius 零回饋(Fronius Zero feed-in)

於「設定→ESS」選單中，「Zero feed-in active」項目將顯示「是(Yes)」。

備援發電機

啟動發電機，並確認系統開始為電瓶充電。

6. 控制放電深度(Controlling depth of discharge)

備註：以下範例中所提及之絕對電壓值，皆係以 12V 系統為基準。若為 24V 或 48V 系統，電壓應分別乘以 2 倍或 4 倍。

6.1. 概觀(Overview)

市電存在時

當可用的 PV 電力低於負載所需（例如夜間）時，將使用電瓶中儲存的電力供應負載，此情形將持續至電瓶耗盡為止（即已降至使用者自訂的最低%SoC）。

當市電可用時，以下三項參數中的任一項，皆會通知系統電瓶儲存電力已經耗盡：

1. 電瓶電量狀態：已達到 CCGX 中設定的最低 SoC。設為 60% 時，60% 至 100% 之間的所有容量將用於最佳化自用；0% 至 60% 則保留於市電中斷時使用。請注意，CCGX 中所設定的最低 SoC 參數，可能會由 BatteryLife 演算法逐日調整。
2. 電瓶電壓。請參照下方「動態截止」章節。
3. 電瓶電壓。請參照下方「動態截止」章節。
 - Victron VE.Bus BMS
 - 第三方 CAN-bus BMS

市電中斷時

當市電無法使用、系統處於逆變模式時，以下參數將控制放電深度：

- 動態截止(Dynamic cut-off)
- VE.Bus BMS 所發出的低電芯訊號仍在生效中
- 第三方 CAN-bus BMS 所發出的低電芯訊號將遭忽略，系統將仰賴鋰電芯內建的自動保護機制觸發保護。

那麼維持模式(Sustain mode)呢？

維持電壓並不會影響系統停止電瓶放電的時機：維持模式僅於電瓶已被標記為「已耗盡」後才會啟動。詳細資訊請參照下方「維持模式[6.4.]」章節。

6.2. BatteryLife

BatteryLife 的作用為何？

BatteryLife 功能可防止有害的「電瓶電量狀態過低」情形持續過久。例如於冬季，若可用之 PV 電力不足以補充電瓶每日消耗的儲存電力，在沒有 BatteryLife 功能的情況下，電瓶 SoC 將降至其下限值並維持在該水準附近——始終無法充飽。

BatteryLife 會嘗試確保電瓶每日皆能充電至 100% SoC，其運作方式如下：

於太陽能發電量減少的不佳天氣期間，BatteryLife 將動態提高所設定的低 SoC 限制值。此舉將使可用於消耗的電力減少。系統每日將此限制值提高 5%，直到系統於 24 小時內由電瓶所汲取的電力，與所補充的電力達成平衡為止。其目標是使電瓶維持於接近 100% SoC 的水準運作。

當天氣條件改變、可用太陽能發電量增加時，系統將再次逐日降低低 SoC 限制值，使更多電瓶容量得以使用（最終將恢復至使用者預設之限制值）——同時仍確保電瓶 SoC 於每日結束時，維持於接近 100% 的水準。

當您自問：「為何要讓電瓶長時間維持在完全放電狀態、於市電中斷時毫無備援電力可用……甚至可能因此損壞電瓶？」時，便能體會此功能的價值所在。

詳細說明

此功能具有以下多項優點：

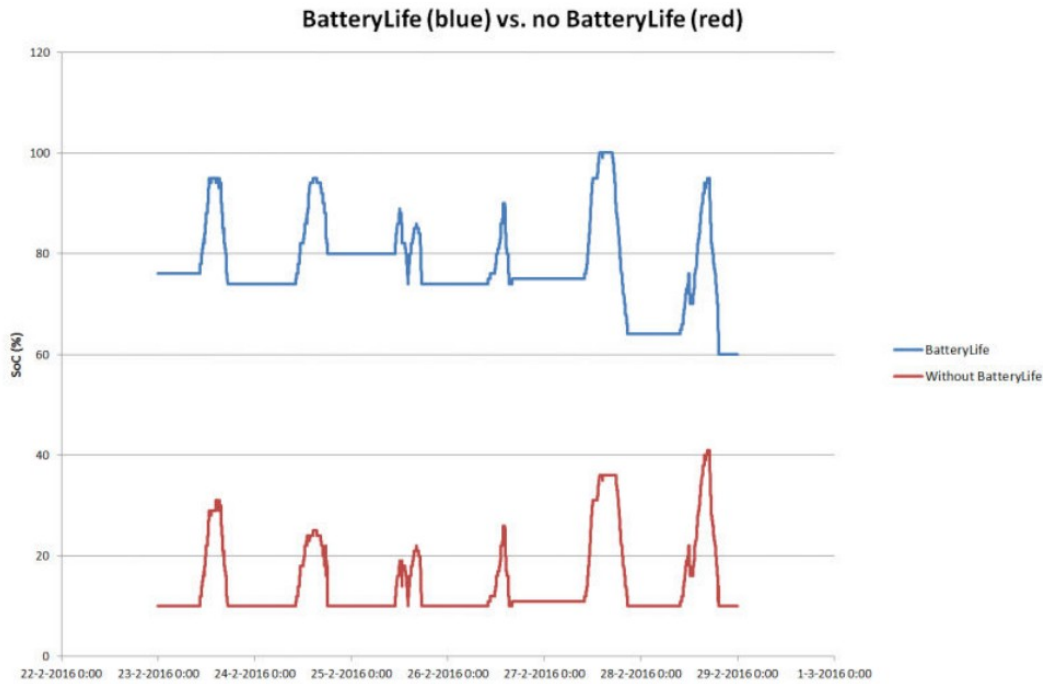
- 於低電量狀態附近運作，將縮短鉛酸電瓶的壽命。
- 部分鋰電瓶亦須定期充飽，以平衡電芯電量，此類電瓶包括 Victron 12.8V 鋰電瓶，其規定必須啟用 BatteryLife。
- 若市電中斷時電瓶中無備用電力可供應負載，將完全失去設置電瓶備援的意義。

若電瓶 SoC 低於 SoC 下限已超過 24 小時，系統將以（AC 電源）緩慢充電，直到再次達到下限值為止。

動態下限值可用以指示我們預期當日將有多少多餘的 PV 電力：下限值愈低，代表預期將有大量 PV 電力可為電瓶充電，且系統預期夜間放電量不會超過隔日所接收的電力。

下方圖表顯示兩套完全相同的系統——其中一套（藍線）使用 BatteryLife 功能，另一套（紅線）則未使用。時值春季，圖中呈現一週內各系統的電瓶電量狀態變化。隨著週間太陽能發電量逐漸增加，可觀察到 BatteryLife 如何

使其系統維持在接近滿電的水準運作，並隨著太陽能發電量增加，逐步加大放電深度。同樣請留意未使用 BatteryLife 的紅線所呈現的結果。



BatteryLife（藍線）與未使用 BatteryLife（紅線）之比較

技術細節

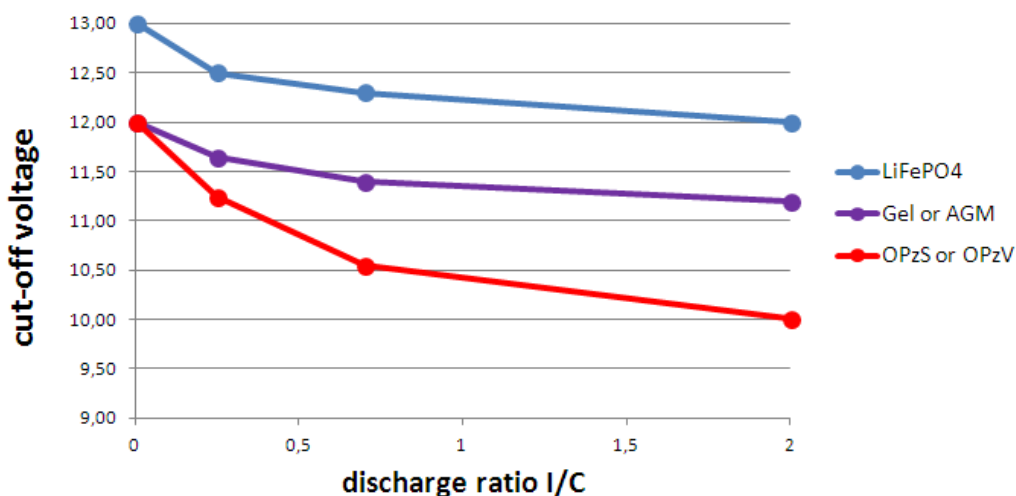
就技術層面而言，凡是當天未達到良好電量狀態，BatteryLife 即會將動態下充電限制值提高 5%。此數值每日僅調整一次，於電瓶首次達到下限值時調整。若電瓶於當日達到 85% SoC，則該日的調整量將取消，限制值維持與前一日相同。若電瓶於任一達到 95%，動態放電限制值將調降 5%。其結果為，電瓶每日皆能達到 85%至 100% SoC 之間的健康充電水準。

6.3. 動態截止(Dynamic cut-off)

動態截止功能以「智慧型」方式運作。系統不會僅於達到低電壓門檻時即切斷負載，而是會將電瓶汲取的電流量納入考量。當汲取電流較高時，關機電壓可能為 10V；而當汲取電流較小時，關機電壓則可能為 11.5V。

此設計可補償電瓶的內阻，使電瓶電壓成為更可靠的指標，用以判斷電瓶是否已達臨界放電狀態。

下方圖表顯示不同電瓶類型的預設「放電」與「DC 輸入低電壓關機電壓」曲線，該曲線可於 Assistant 中進行調整。



不同電瓶類型的放電比率(I/C)與截止電壓曲線

備註：

- 動態截止功能適用於內阻較高的電瓶，例如 OPzV 及 OPzS；惟由於 LiFePO4 電瓶的內阻較低，此功能對其較無太大意義。由圖表可見，LiFePO4 的充電電流對斷電電壓曲線較為平緩。

- Inverter 分頁上的三項 DC 輸入低電壓參數（關機、重新啟動、預警）皆不生效，將由 ESS Assistant 中所設定的動態截止等級及重新啟動等級所覆寫。
- 無論市電可用時，或市電中斷期間（系統處於逆變模式），動態截止機制皆會生效。

6.4. 維持模式(Sustain mode)

維持模式可防止電瓶因長時間處於深度放電狀態而受損。

電瓶被標記為「已放電」後，即會進入維持模式，觸發此模式之兩項條件為：

- 電瓶電壓已降至低於動態截止值
- VE.Bus BMS 發出低電芯訊號

維持模式生效期間，電瓶電壓將維持於維持電壓等級，其設定值為：

- 鋰電瓶：12.5V
- 其他電瓶：前 24 小時為 11.5V，此後提高至 12.5V

當電瓶電壓降至低於維持等級時，將使用電網電力將其重新充電至維持電壓等級。充電器將確保維持該電壓水準——於必要時使用電網電力。所使用的最大充電電流為每台機組 5 安培。（無論系統電壓為何（12/24/48V），皆一律採用 5A。）

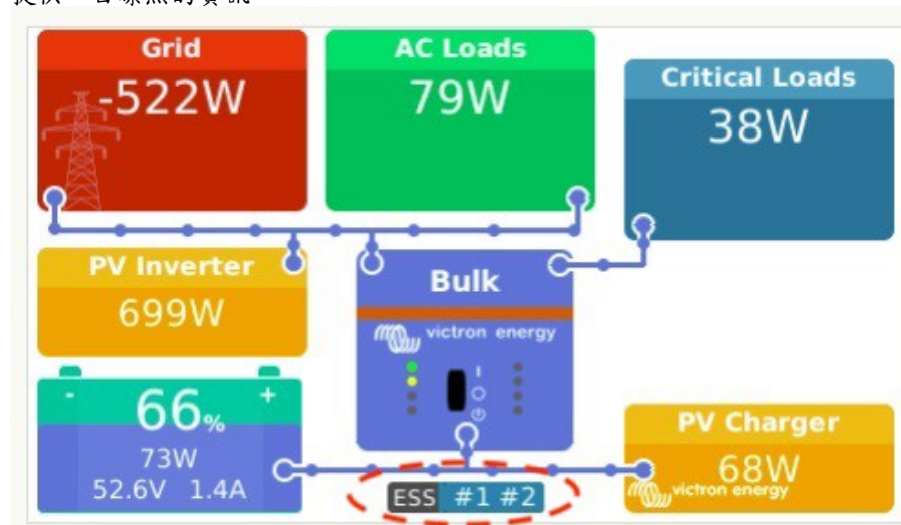
多餘的太陽能電力同樣將用於電瓶充電。

當太陽能充電已能將電瓶電壓提升至高於維持電壓等級 0.1V 時，維持模式即會結束。此後將恢復正常運作——於 PV 陣列所擷取的能量不足時，改由電瓶供電。

（此 0.1V 係 12V 系統適用之門檻值；24V 系統之門檻值為高於 0.2V；48V 系統則為高於 0.4V。）

6.5. ESS 電瓶狀態原因代碼編號(ESS battery status reason code numbers)

除充電器狀態（快速充電／注滿／浮充）外，另有其他放電及維持代碼，可於 GX 顯示器的 Pages Overview 畫面上提供一目瞭然的資訊。



這些代碼所代表的意義如下：

- #1：SOC 過低
- #2：BatteryLife 已啟用
- #3：BMS 已停用充電功能
- #4：BMS 已停用放電功能
- #5：緩慢充電進行中（屬 BatteryLife 機制之一部分，如前所述）
- #6：使用者已將充電限制值設為零。
- #7：使用者已將放電限制值設為零。

7. 多相調節 - 進階資訊(Multiphase regulation - further information)

7.1. 簡介(Introduction)

於市電連接為三相之系統中，請使用多相調節設定。此設定定義 ESS 與各相之間的互動方式。

預設選取「所有相總和(Total of all phases)」選項。所有相皆會調整至由 DC 轉換及轉換至 DC 之相同功率，將工作平均分配至各相，藉此使全部容量皆可運用，並達到最佳的計費效果。

此設定對單相系統無影響，可予忽略。

當 ESS 模式設為「電瓶保持充電」時，此設定不會產生任何效果。

市電連接為單相

- 相位補償設定無效，可予忽略。

市電連接為三相之系統中的單相 ESS

單相 ESS 係由單一逆變充電器所組成。

- 選取「所有相總和」——ESS 將 L1+L2+L3 之總功率調節為 0。
- 選取「個別相(Individual phase)」——ESS 僅將 L1 的功率調節為 0。

市電連接為三相之系統中的三相 ESS

三相 ESS 至少須於每一相各安裝一台逆變充電器。

- 「所有相總和」：ESS 以對稱方式，於所有相輸出相同功率，力求使總和維持為 0。
- 「個別相」：ESS 將每一相分別調節至 0W，此舉可能導致 ESS 於某一相放電、同時透過 DC 匯流排於另一相充電，效率因而大幅降低。

7.2. 三相系統中的單相 ESS(Single-phase ESS in a three-phase system)

選取「所有相總和」時，(單相) ESS 將使用電瓶，將所有相的合計功率平衡至 0W (零瓦)。

請參照以下範例：ESS 連接於 L1，並藉由同時補償 L2 及 L3 相，將配電盤的總功率調節至 0W。

	L1	L2	L3	總和
負載	100 W	400 W	200 W	700 W
ESS	-700 W	0 W	0 W	-700 W
配電盤	-600 W	400 W	200 W	0 W

選取「個別相」選項時，(單相) ESS 將使用電瓶，僅將 L1 平衡至 0W。L2 及 L3 雖可於 CCGX 上看到，但 ESS 並不會以任何方式使用該兩相。

(請務必將 ESS 安裝於 L1。若安裝於其他相，畫面呈現將不正確，功能亦將受損。)

7.3. 三相 ESS(Three-phase ESS)

三相 ESS 系統須於每一相至少安裝一台 Multi。建議將多相調節設定保留為預設值：「所有相總和」。

安裝詳情

- 各 Multi 須設定為三相系統，請使用 VE.Bus Quick Configure 或 VE.Bus System Configurator 進行設定。
- 請於所有機組——包含所有相位主機(phase-master)及所有從屬機(如有)——安裝 ESS Assistant。
- 三相負載：可將三相負載連接於 Multi 的 AC 輸出端，於市電中斷時，該等負載將由電瓶供電。

多相調節—「所有相總和」(預設值，建議採用)

ESS 會將總功率(L1+L2+L3)平衡至電表淨值為 0W，並使逆變器均勻對稱地負載。

於下方範例中，L1 相的負載為 6000W，已超過該相逆變器的容量；L2 及 L3 之負載則為 0W。綜觀三相之總和：ESS 系統可由 L2 及 L3 提供多餘電力，用以分擔 L1 的負載，此舉對計費效率而言為最佳配置。

	負載	ESS	電表讀數
L1	6000 W	2000 W	4000 W
L2	0 W	2000 W	-2000 W
L3	0 W	2000 W	-2000 W
總和	6000 W	6000 W	0 W

同理，於PV加負載的情況下：若L1有6kW的多餘PV電力，且逆變充電器配置相同，則所有逆變充電器將以大致相等的功率進行充電：

	PV + 負載	ESS	電表讀數
L1	-6000 W	1800 W	-4200 W
L2	600 W	1800 W	2400 W
L3	0 W	1800 W	1800 W
總和	-5400 W	5400 W	0 W

備註：太陽能充電控制器所產生的多餘PV電力，並不會主動於各相之間進行對稱調節。

	PV + 負載	ESS	電表讀數
L1	-6000 W	0 W	-6000 W
L2	0 W	0 W	0 W
L3	0 W	0 W	0 W
總和	-6000 W	0 W	-6000 W

選取「個別相」模式

ESS會將每一相的功率各自平衡至0W。

請注意：以此方式使用系統，將因功率透過DC連接由一AC相流向另一AC相而造成顯著損耗。此係因一相先由AC轉換為DC，再由DC轉換回另一相之AC所致。

有關最大充電電流之說明

於多相系統中，充電電流係以每一相為單位設定，而非以整體系統為單位設定。此配置的一項限制為：例如安裝相對較小的電瓶組時，若某一時刻L1相有大量多餘PV電力可用，但其他相並無多餘電力，則該L1相多餘PV電力中，僅有一部分會用於為電瓶充電。

有關三相系統中電表之說明

於三相系統中，一般建議安裝EM24電表，而非ET340電表，原因在於兩者所採用的加總方式不同。EM24會產生電網電力的淨值加總，而三台Multi搭配ET340則不會如此，此差異亦會影響VRM對進口與出口電力的評估結果。這可能導致VRM portal所顯示的數據，與您電力公司的電網電表之間出現差異。另請參照「FAQ Q14：為何我的分相及三相ESS的VRM資料與帳單不符[10.14.]」章節。

8. 與 Hub Assistant 之比較(Comparisons to Hub Assistants)

8.1. Hub-1 Assistant—ESS Assistant

政策

已由 ESS 取代、遭淘汰之 Hub-1 政策：

- 政策 1：連接市電、可回饋：請使用 ESS，並啟用太陽能充電控制器回饋功能。
- 政策 2：維持電瓶充電：請使用 ESS，選擇「電瓶保持充電」模式，並啟用「回饋太陽能充電控制器多餘電力」。
- 政策 4：避免將電力回饋至電網：此情況有兩種選項；第一種——使用 ESS，但不啟用太陽能充電控制器多餘電力回饋，此時系統將恆保持連接市電。或者，使用 Virtual Switch 並搭配忽略 AC 輸入(ignore AC-Input)功能。
- 政策 5：連接市電、不可回饋：請使用 ESS，選擇「電瓶保持充電」模式。

綜上所述，僅剩一項政策為 Hub-1 Assistant 可行、而 ESS 無法達成之功能：

- 政策 3：儘可能與市電斷開連接：此情況請保留使用 Hub-1 Assistant，或（通常為更簡便且更佳解決方案）使用 Virtual Switch 並搭配忽略 AC 輸入功能。

限電(Load shedding)功能：已遭淘汰

限電功能為 Hub-1 中不常使用之功能，因此並未於 ESS Assistant 中實作。與其堅持使用我方並不建議也不支援的 Hub-1，建議考慮採用其他選項。

例如，可挪用 CCGX 中的發電機啟動/停止功能來達成類似效果。

8.2. Hub-2 (v3) Assistant—ESS Assistant

各項 Hub-2 政策之比較

- **夜間斷開連接**：ESS Assistant 無法於夜間斷開連接，惟無論如何，僅斷開連接一項作法本身即容易造成過載、閃爍等問題。使用 ESS Assistant，可在維持市電連接的同時以電瓶為負載供電，如此便可達到相同、甚至更佳的自用水準，且無需夜間斷開連接及其相關問題。
- **逆變優先**：ESS 無法達成此功能，請改用 virtual switch。
- **市電可用時即連接**：請使用 ESS Assistant，並選擇兩種最佳化模式其中之一。
- **市電可用時即連接、並維持電瓶充電**：請使用 ESS Assistant，並選擇「電瓶保持充電」模式。

使用「離峰電價(off-peak tariffs)」

- ESS 系統目前尚未提供此功能，惟未來將會實作。

冬季模式(Winter mode)

- ESS 的 BatteryLife 功能，將可確保電瓶不會於低 SoC 附近進行不必要的循環。
- 另請參照 GX 裝置中的「電瓶保持充電」選項。

限電(Load shedding)

- 限電為 Hub-2 中不常使用之功能，因此並未於 ESS Assistant 中實作。與其堅持使用我方既不建議也不支援的 Hub-2，建議考慮其他選項，例如挪用 CCGX 中的發電機啟動/停止功能。

例如，可挪用 CCGX 中的發電機啟動/停止功能。

避免將電力回饋至電網

若使用 Fronius 逆變器，ESS 即可達成此需求。請參照「Fronius 零回饋[2.1.3.]」章節。

若為其他品牌的 PV 逆變器，請使用 Hub2 v3 Assistant。或者，更好的作法是採用替代方案，例如安裝 MPPT 太陽能充電控制器——並保持回饋功能為啟用狀態……或安裝 Fronius PV 逆變器。

8.3. Hub-4 Assistant—ESS Assistant

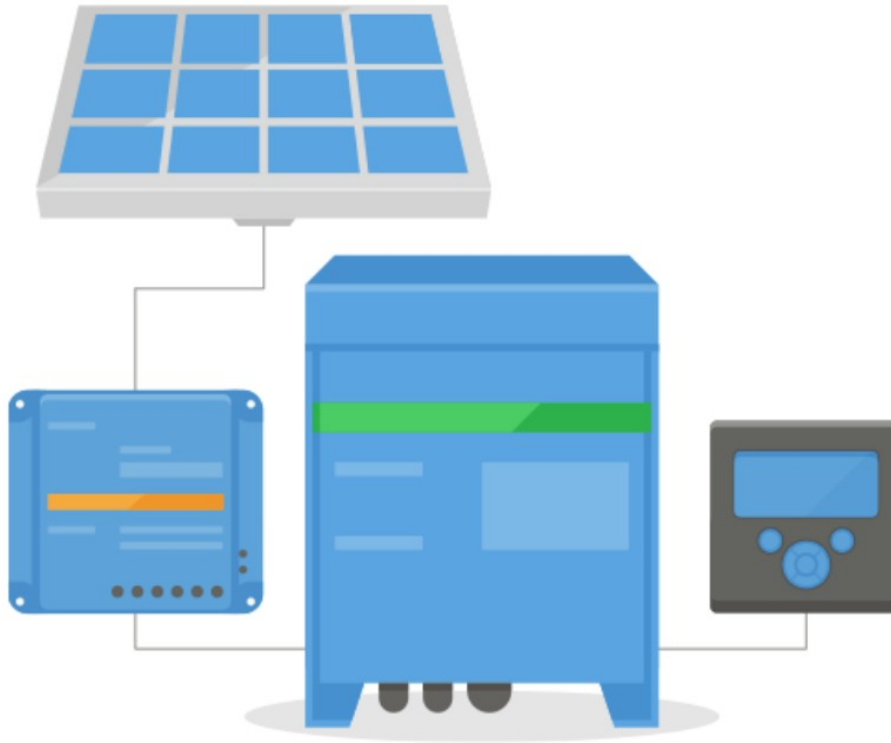
- Assistant 不再需要輸入電瓶容量。請改為啟用電瓶監視器，並於 VEConfigure 的 General 分頁中輸入容量數值。
- PV Inverter Assistant 已內含於 ESS Assistant 中，不再需要另行加裝。

（附註：過載及高溫相關的軟體錯誤已修正。）

9. ESS 快速安裝指南(ESS Quick Installation Guide)

本快速安裝指南列出安裝及設定 Victron Energy ESS 系統所需之所有步驟，並針對每個步驟提供簡要說明，同時提供各步驟詳細資訊之連結。

完整 ESS 說明書可於此處查閱：[ESS Design & installation manual](#)



9.1. 步驟 1—瞭解 Victron Energy ESS 系統的運作方式

請先熟悉 Victron Energy ESS 系統。

建議由觀看以下影片開始：

<https://youtu.be/tbpQzEZTEII>

9.2. 步驟 2—決定 ESS 類型

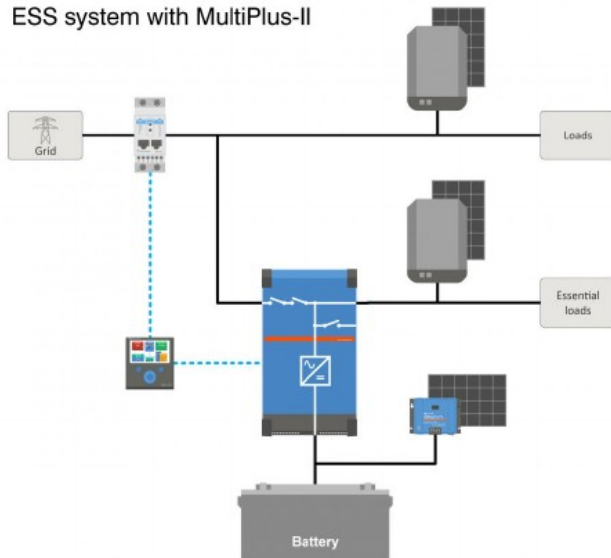
設定 ESS 系統的方式有數種，亦可將以下方式組合使用：

- DC 耦合 ESS
- AC 耦合 ESS
- 使用電表
- 併聯電網
- 使用重要負載

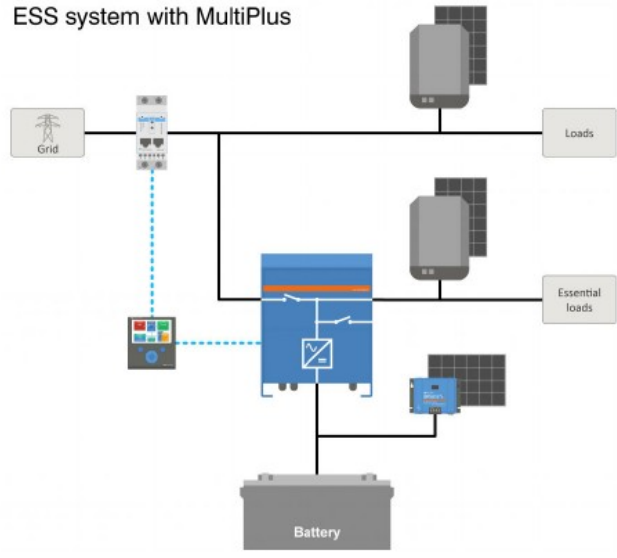
請參照下方圖示以瞭解所有可能的配置方式。第一張圖顯示使用 MultiPlus-II 時的配線方式；第二張圖則顯示搭配 MultiPlus 或 Quattro 的配線方式。

兩張圖皆顯示所有 AC 及 DC 耦合組合方式。

ESS system with MultiPlus-II



ESS system with MultiPlus



左：搭配 MultiPlus-II 之 ESS 系統 右：搭配 MultiPlus 之 ESS 系統

9.3. 步驟3—選擇系統硬體

請參照下方清單，其中提供相關設備產品頁面之連結。

您將需要：

- Victron 逆變充電器：<https://www.victronenergy.com/inverters-chargers>
- Victron Interface MK3-USB：<https://www.formay.com.tw/outdoor/victron-energy/accessories/367-82veaccvbub01>
- 一台 Victron GX 裝置，例如 CCGX 或 Venus GX：<https://www.victronenergy.com/live/venus-os:start>
- RJ45 UTP 纜線：<https://www.formay.com.tw/outdoor/victron-energy/accessories/369-82veaccrj45>
- 電瓶

若為 DC 耦合 ESS，您另外還需要：

- Victron MPPT 太陽能充電控制器：<https://www.formay.com.tw/outdoor/victron-energy/solar>
- Victron VE.direct 纜線：<https://www.formay.com.tw/outdoor/victron-energy/accessories/370-82veaccvd>
- 太陽能板

若為 AC 耦合 ESS，您另外還需要：

- 併網型逆變器
- 太陽能板

若 ESS 需要電表，您將需要：

- Victron 電表：<https://www.victronenergy.com/accessories/energy-meter>

以及一項或多項以下電表配件：

- Victron ASS030572018—RS485 to USB 介面
1.8m：<https://www.victronenergy.com/accessories/rs485%20to%20usb%20interface>
- Victron Zigbee to USB and RS485 轉接器：<https://www.victronenergy.com/accessories/zigbee-converters>

若欲量測非 Fronius、SMA、ABB 或 Solar Edge 品牌之併網型 PV 逆變器輸出電力，您將需要以下其中一項：

- Victron 電流感測器：<https://www.victronenergy.com/accessories/ac-current-sensor>
- Victron 電表：<https://www.victronenergy.com/accessories/energy-meter>
- 有關量測併網型 PV 逆變器輸出之詳細資訊，請參照 CCGX 說明書：<https://www.victronenergy.com/media/pg/CCGX/en/installation.html#UUID-347e92f6-0d4b-eef5-9787-22fbc9aa13c>

若欲為系統配備 WiFi，您將需要：

- Victron WiFi 模組：BPP900100200 或 BPP900200200
- 有關將 GX 裝置連接至網際網路之詳細資訊，請參照 CCGX 說明書「[Internet](#)」章節。

若使用智慧型電瓶，例如 BYD，您可能還需要：

- VE.Can to CAN-bus BMS 纜線：<https://www.victronenergy.com.au/cables/ve-can-to-can-bus-bms>

9.4. 步驟4—安裝所有設備

- 請依照各設備的說明書進行系統各部件之安裝及配線。
- 請勿於此階段連接各部件之間的通訊纜線，該項作業將於後續步驟進行。

如需查閱適用的安裝說明書，請參照前述步驟中的連結，該等連結將導向相應的產品分類頁面。接著點選適用的產品，於產品頁面向下捲動至「Downloads」，並於下拉選單中選擇「manuals」。



9.5. 步驟5—更新所有設備韌體

CCGX 或 Venus GX

最簡便的方式，是讓 CCGX 或 Venus GX 於連上網際網路後，透過其選單進行自動更新；亦可改用 SD 卡進行更新。更新操作說明請參照：[How to update a GX device](#)。

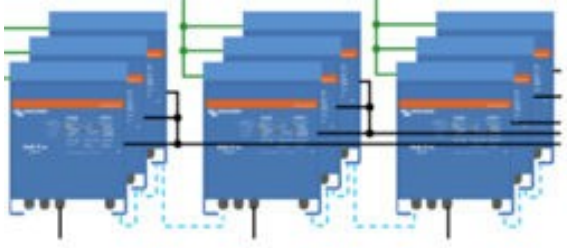
逆變充電器及 MPPT 太陽能充電控制器

請使用 VictronConnect，操作說明請參照 VictronConnect 說明書中的 Firmware updates 章節。

9.6. 步驟6—設定並聯及／或三相逆變充電器

（若僅使用單一逆變充電器，可跳過此步驟）

若 ESS 系統中包含多台逆變充電器，須先將其設定為並聯及／或三相運作。



相關操作說明請參照此說明書：[Parallel and three phase VE.Bus systems](#)。

9.7. 步驟7—設定逆變充電器

逆變器須進行設定：

- 請於 [Software downloads](#) 頁面下載並安裝 VE Configure Tools 軟體套件。
- 透過 MK3 介面，將電腦連接至逆變充電器。



請參照以下影片以瞭解 VE.Configure 之使用方式：<https://youtu.be/V1Zceq02vMA>

以下設定項目相當重要：

- 電瓶監視器設定
- 充電器設定
- AC 輸入限制設定
- 電網設定

- 為逆變充電器新增 ESS Assistant

詳細資訊請參照 [《ESS Design and installation manual》](#) 中的相應章節。

9.8. 步驟 8—連接所有通訊纜線

- 使用 RJ45 纜線，將 CCGX 連接至逆變充電器
- 使用 VE.direct 纜線，將 MPPT 連接至 CCGX
- 使用 USB to RS485 介面或 Zigbee 裝置，將電表連接至 CCGX
- 使用專用的 RJ45 纜線，將智慧型電瓶連接至 CCGX
- 透過乙太網路線或 WiFi 模組，將 CCGX 連接至網際網路

9.9. 步驟 9—完成 GX 裝置設定

- 於 CCGX 上前往 ESS 設定，完成 ESS 相關設定
- 前往 CanBus，選擇智慧型電瓶
- 於 CCGX 上找到 Fronius、SMA 或 Solar edge 裝置，指派正確的角色
- 於 CCGX 上找到電流感測器，指派正確的角色
- 於 CCGX 上找到電表，指派正確的角色

詳細資訊請參照 [《ESS Design and installation manual》](#) 中的相應章節。

9.10. 步驟 10—設定 VRM

- 前往 Victron VRM
- 建立使用者帳號（若尚未擁有帳號）
- 將系統新增至您的帳號中
- 確認記錄是否正確

詳細資訊請參照 [VRM Portal 相關文件](#)。

9.11. 步驟 11—啟用設定

- 啟用系統設定，請參照 ESS 說明書「啟用設定[5.]」章節。
- 請考慮限制終端使用者的存取權限。
- 請考慮關閉自動韌體更新功能。

10. 常見問答集(FAQ)

10.1. Q1：停用回饋時，是否仍會使用 MPPT 的電力供應負載？

是的。無論是否啟用回饋，ESS 都會將電網用電量降至最低，理想情況下降至 0W。即使電瓶已充飽，系統仍會讓 MPPT 太陽能充電控制器持續全力運作。

針對特定模式之詳細說明如下：

- 於最佳化模式(Optimize mode)下，無論負載大小，電力皆會由電瓶供應。電網電表將維持於 0W，直到電瓶耗盡，或負載超過逆變器容量為止。
- 於「電瓶保持充電」模式下，除非市電中斷，否則電瓶不會提供電力供應負載。若有可用之 PV 電力，將用於供應負載。使用「電瓶保持充電」模式時，有一項已知問題：於電瓶已充飽的情況下，可能導致 MPPT 太陽能充電控制器發電量降低，此情形僅於停用 DVCC，且「回饋太陽能充電控制器多餘電力」設定亦停用時才會發生。

目前針對此「電瓶保持充電」問題之因應方式如下：

- 啟用 DVCC（請查閱 CCGX 說明書，確認所使用之電瓶類型及型號是否允許此設定！）
- 將模式設為最佳化，並將最低 SOC 設為 100%。請注意，採用此因應方式時，與「電瓶保持充電」模式仍有一項差異：市電中斷後，系統將不會由電網為電瓶重新充電。

10.2. Q2：我已啟用最佳化模式，但未見到使用電網電力為電瓶充電

於最佳化模式下，ESS 僅會以來自 PV 的電力為電瓶充電……惟以下兩種情況除外，此兩者皆與電瓶健康及防止縮短壽命之損害有關：

- 維持(Sustain)：電瓶已深度放電，導致維持安全機制遭停用。請參照「維持模式[6.4.]」章節。
- 緩慢充電(Slow charge)：已啟用 BatteryLife，且系統正處於強制充電狀態。請參照「削峰[4.3.8.]」章節。

10.3. Q3：即使電瓶已充飽，系統仍持續連接 AC 輸入

此問題通常是由熟悉我方先前架構（例如 Hub-1 或 Hub-2）的使用者或安裝人員提出，其架構屬於串聯式裝置，而非併聯電網裝置。於該架構中，當電瓶已充分充電時，系統會切換為逆變模式。

該作法雖可行，但亦具有若干缺點。相較於公共電網，逆變器所提供的電壓穩定度較弱……可能導致：

1. 於特定情況下出現燈光閃爍
2. 開啟大型負載時，因「過載」而導致逆變器關機

於 ESS 的最佳化模式下，即使電瓶已充飽，系統仍將恆保持連接狀態。雖然保持連接，但功率消耗並不顯著——此配置可在不增加額外電網用電量的情況下，提供電網的穩定性。

10.4. Q4：為何 VE. Bus 狀態顯示為 pass-through？

於 ESS 中，VE. Bus 系統處於 pass-through 狀態 (ve.bus state: passthru) 的條件如下：

1. GX 裝置不再接收到來自電網電表的資料時。請注意，此情況僅適用於已設定外部電網電表之系統，請參照「設定→ESS→無電網電表控制」設定。
2. 搭配 canbus 連接鋰電瓶系統之情況：GX 裝置不再透過 CAN-bus 接收到來自電瓶的資訊時。
3. 當不允許為電瓶充電（BMS 最大充電電流=0A，或最大充電功率=0W），且有多餘 PV 電力時。
4. 當不允許放電——且 AC 輸出端上的負載迫使 Multi/Quattro 超過 AC 輸入電流限制時。不允許放電之原因可能包括：BMS 阻擋放電（DCL=0），或電瓶 SoC 等級低於 ESS 中所設定的「最低 SOC」；當 SoC 已高於所設定等級至少 3% 時，將再次允許放電。
5. 使用的電網代碼要求須透過輔助輸入(aux-input)啟用電瓶放電功能。請於 VEConfigure 中檢查所使用的電網代碼，並與提供至逆變充電器 AUX 輸入端的電氣訊號進行比對。
6. 市電斷電偵測(LOM)發生問題，此情形常見於搭配與電網連接阻抗較高之情況下。詳情請參照 [VEConfigure](#)：電網代碼與市電斷電偵測。

10.5. Q5：如何抑制低電瓶警告？

背景說明：於離網或備援系統中，當電瓶電量將近耗盡時收到警告合情合理。惟若電瓶僅用於最佳化自用，且每日完全耗盡電瓶屬於正常情況，則無需接收此類通知。

—於 CCGX 上停用 Multi 的低電瓶警告彈跳視窗：進入 Multi 或 Quattro 選單，選擇 Setup，接著選擇 Alarms，將「Low DC voltage alarm」設為「Alarm only」。

逆變充電器上警示低電瓶的紅色閃爍 LED，則無法予以停用。

—抑制電子郵件通知：登入 VRM Portal，並將「Automatic alarm monitoring」設為「Only alarms」。

10.6. Q6：最佳化模式、不回饋：AC 輸入電流劇烈波動——有時甚至變為負值……原因為何？

此為正常現象。所顯示的電流為均方根(RMS)電流，並不代表實際功率，亦不代表實際饋入電網的電能。

尤其於實際功率接近 0W 時，會觀察到 RMS 電流非常高，此現象係由 Multi 中的 X 電容器所導致。

請改為觀察輸入功率讀數，其波動幅度小得多，可更可靠地反映功率及電能狀況。

10.7. Q7：ESS 中的充電狀態如何運作？

- MPPT 恆處於「ESS」狀態，此表示該 MPPT 正由 Multi 或 Quattro 透過 GX 裝置控制。欲查看系統狀態，請查看 VE.Bus State。
- 於放電且連接市電期間，狀態仍可能顯示為充電狀態，例如快速充電、注滿或浮充，儘管此時並未實際充電。此為正常現象，無需擔心。
- 處於浮充狀態時，當電瓶電壓低於重新啟動電壓已達一定時間，系統將開始新一輪充電循環。此電壓取決於 VEConfigure 的 Charger 分頁上所選擇的電瓶類型：
 - 鋰電瓶：重新啟動快速充電電壓 = 浮充電壓 - 0.2V (最高 13.5V)
 - 其他電瓶：重新啟動快速充電電壓 = 浮充電壓 - 1.3V (最高 12.9V)

請注意，此充電循環重新啟動機制，與獨立式 MPPT 太陽能充電控制器演算法不同：後者會每日重新啟動充電循環。詳情請參照太陽能充電控制器說明書（此[連結](#)將導向說明書下載頁面）。

10.8. Q8：系統因過載而關機，原因為何？

於連接市電狀態下因過載而關機，係由啟用中的市電斷電偵測(LOM)功能所導致，該功能與 VEConfigure3 中所設定的國家代碼相關聯。

此行為發生於供應至 Multi 或 Quattro AC 輸入端的 AC 電源「較弱」時。所謂「較弱」，係指與電網之間的 AC 連接阻抗高於一般水準，例如發電機，或以過長及／或過細的纜線連接至電網之老舊或偏遠住宅。

相關解決方案及設定選項，請參照 [VEConfigure](#)：電網代碼與市電斷電偵測。

10.9. Q9：為何我的負載由電網供電，而非由電瓶或太陽能供電？

若負載由市電／電網供電，但預期應由電瓶供電，請依序檢查以下項目：

首先，請確認系統並未因電瓶電量狀態低於限制值而阻止放電。請參照「控制放電深度[6.]」章節。

其次，若為受管理式鋰電瓶，即具 CAN-bus 連線之電瓶，請確認該電瓶並未停用放電功能：請於裝置清單選單中查看該電瓶項目，接著前往 Parameters 子選單，查看「放電電流限制(DCL)」項目。若該項目顯示為零，即表示電瓶正告知系統不得繼續放電。

第三，回饋功能可能因 ESS 繼電器測試(Relay test)仍在等待中而遭停用：ESS 系統中的逆變充電器（即 Multi/Quattro）於能使用電瓶電力之前，須先執行繼電器測試。測試期間，機組須短暫（約 1 分鐘）以逆變模式運轉，且須有足夠的備用電瓶容量方可執行。若連接市電時電瓶電壓過低，系統將以直通(pass-through)及／或電瓶充電模式開機，並於等待電瓶充飽至足以執行繼電器測試期間，不會進行回饋，意即不會將 DC 轉換為 AC 電力，因此不會以電瓶電力供應負載，同樣也不會將太陽能充電控制器所提供的電力轉換為 AC：亦即不會以 DC 耦合太陽能電力供應負載，同樣也不會將多餘的 DC 耦合太陽能電力回售至電網。

電瓶電壓重新充電至高於 14/28/56 伏特，或電瓶已重新充電至高於 20% SOC 後，即會執行繼電器測試。欲確認系統是否處於此狀態，請於裝置清單中 Multi/Quattro 項目的 Advanced 子選單內，查看「ESS Relay test」項目，其將顯示「Pending」或「Completed」。請注意，此選單項目僅於已安裝 ESS Assistant 之系統中才會顯示。

第四，若電網代碼（例如德國或澳洲電網代碼）使用 aux1 輸入來停用回饋，而 aux1 輸入又被其他用途占用（例如 AC 感測器或 BMS），亦可能導致回饋遭停用。請直接於電網代碼設定中取消勾選該選項，以避免此情況發生。

最後，請確認機組上的搖頭開關已設為 On，而非 Charger-Only。設為 Charger-Only 時，機組將拒絕對電瓶放電。請注意，欲確認此項設定，須實際以肉眼檢查搖頭開關的實際位置，無法透過 VRM 或 GX 裝置查看其狀態。於 MultiPlus-II 上，此搖頭開關位於機組底部，須置於 I 的位置，而非 II。

若以上方法皆無法解決問題，請暫時停用 LOM 功能，以確認並非其導致問題。詳情請參照此文件：[VEConfigure](#)：電網代碼與市電斷電偵測。

10.10. Q10：為何系統拒絕對我的電瓶放電？

請參照 Q9。

10.11. Q11：我的電瓶會先放電，然後每晚再充電？

您所見到的重新充電現象，可能屬於維持保護(Sustain protection)機制之一部分。建議提高最低 SOC 等級，例如提高 5%，接著觀察後續變化。

或者，可透過 VEConfigure 降低維持電壓，惟請特別謹慎為之，尤其對鉛酸電瓶而言，維持電壓等級之設計目的即在防止電瓶提早損壞。

您可於本說明書中搜尋「維持(Sustain)」以瞭解更多資訊。

10.12. Q12：什麼是自動再充電(auto-recharge)？

當 SOC 降至低於 ESS 選單中「最低 SOC」數值 5%或以上時，系統將自動（由電網）為電瓶重新充電。當電瓶已重新充電至最低 SOC 等級時，重新充電即會停止。

10.13. Q13：我可以在車輛或船舶上使用 ESS 嗎？

不可以。拔除岸電線後，系統偵測到市電中斷並開啟回饋繼電器(back-feed relay)前，可能需要短暫的時間。於此數秒期間，岸電插頭仍將帶電：端子上存在 110/230 伏特的 AC 電壓。所需的確切秒數依各國規定而異。

此原則同樣適用於配線未受保護、可能遭意外移除的其他解決方案，例如使用終端使用者可自行拔除插頭的簡易纜線，如可攜式電源供應器。

10.14. Q14：為何我的分相及三相 ESS 的 VRM 資料與帳單不符？

本 FAQ 不適用於使用 EM24 電表之系統。

於未配備專用電表、或使用 ET340 電表之裝置中，進口與出口電能係以每一相為單位分別累計，總進口及出口電能則以各相進出口電能之總和計算而得。

許多國家的電力公司電表所採用的計費方式並不相同：其係以所有相的總淨進口電能為計費基礎。

由於兩種電表計量標準之間存在差異，VRM 所顯示的資料與您的電表資料之間，可能出現差異。

於調節方式設為「所有相總和」（此為預設設定）的 ESS 系統中，此差異將更為明顯。此配置的目的，即在於充分運用電力公司不會針對各相之間電力交換收費的計費安排。惟於以總進口及出口電能（而非總淨電能）計費之系統中，此配置將顯示為同時發生進口與出口，因而導致您的電力公司電表與 VRM 之間出現差異。

此現象將導致 VRM 上的「輸出至電網」及「來自電網」計數器，於多相調節運作期間持續增加。

即使調節方式設為「個別相」，於使用 PV 逆變器之系統中，同樣可能發生此現象。

使用 EM24 電表的客戶，由於該電表係採總淨電能累計方式，不受此現象影響，於調節方式設為所有相總和之 ESS 系統中，應可見準準確的 VRM 計量資料。

11. 故障排除(Troubleshooting)

故障排除步驟：

1. 請先檢查韌體版本（須為最新版本）。提出問題時，請一併回報所使用的確切韌體版本。
2. 檢查電瓶類型／品牌。若為鉛酸電瓶，可能不適用，且很可能已因高強度循環使用而損壞。
3. 若為未知或不支援的 CANbus 電瓶，請更換為受支援的電瓶類型。
4. 檢查逆變充電器狀態，若為 Passthru，即表示存在問題。詳情請參照前一章節 Q4。

接著，若太陽能電力未被充分利用來供應負載：

1. 請檢查「#」原因代碼，請參照本說明書中的 CODE KEY 章節。
2. 檢查配線：MPPT 與 Multi 之間若有大量電壓降，將導致系統無法以太陽能電力有效供應 AC 負載。
3. 分別於啟用及停用 SVS 的情況下進行測試：建議保持停用狀態。
4. 接著，於太陽能未被充分利用期間，檢查 MPPT 充電電流限制。MPPT CCL 應始終維持在較高水準，即使電瓶已充電亦然，除非存在溫度問題。
5. 接著檢查 MPPT 充電電壓設定點，其應高於實際電瓶電壓。

備註：上述最後兩項設定點係由軟體決定，並依據（CANbus 連接之）鋰電瓶所傳送的設定點計算而得，無法手動變更。惟查看該等數值，仍有助於瞭解特定現象發生的原因。