

## 全球第一套！

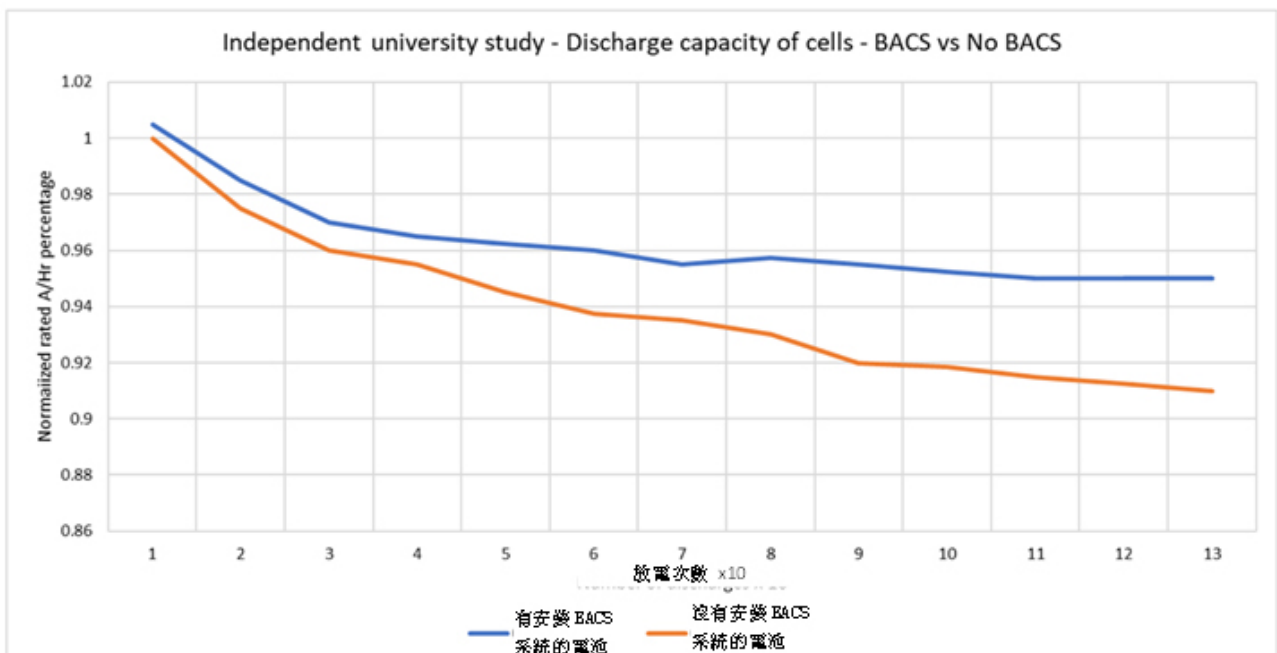
**GENEREX BACS 電池管理系統率先推出單顆電池容量數據顯示的新功能，是業界第一個品牌提供該功能且內建於系統。**

**BACS 電池管理系統**從一開始著重於能源儲存領域電池的主動式管理之關鍵技術至今已經超過 18 年的光陰。掌握著量測的數據 / 精確的監控及敏銳的告警，與及透過電池電壓平衡 (Balancing) 來確保鉛酸電池 (Lead-Acid)、鎳鎘電池 (NiCd) 或鈦酸鋰 / 磷酸鋰 (lithium — LTO/LiFePo)等化學電池本身的穩定性，與及維持電池的“健康”—— **SoH (健康狀態)** —— 每顆電池達到最高儲存容量飽和狀態。



根據電池管理系統所記錄的量測數據說明了透過“平衡 (Balancing)”的功能大幅改善了電池本身體質：因為量測電池內阻必須考慮到高精確度 —— 所以在進行電池的量測過程中所有單顆電池均為正確相同電池電壓 —— 如此可以將所量測出來的阻抗值相互關聯比對，確保電池電壓平衡的狀態促使電池組的所有單顆電池永遠是“健康”。

**BACS** 被證實成可成為以電池作為主要基礎的任何 UPS 系統，驗證它的可靠性及長時間運作的穩定性這兩個項目。這個演變發展致使 **BACS** 改變了整個業界的生態，成為歐美市場眾多數據營運中心的首要選項！



透過電池平衡 (Balancing) 除了促使所有電池達到完全飽和的狀態與及提升量測電池阻抗數值的精確度外，現今也可以精確量測出 **電池容量 —— SoC (電量狀態)**。

有很多的客戶曾經作了以下驗證比較，其情境是分別將一串電池串安裝了 BACS / 而另外一串沒有安裝的量串電池串並聯運作：**實值上發現到有安裝 BACS 這一串電池串的電池容量因有電池電壓平衡 (Balancing) 關係是非常明顯遠勝於沒有安裝 BACS 的這一串電池串！**

不僅僅無數的 BACS 用戶均會注意到這個效益，也曾經有許多的獨立研究機構和大學，以 BACS 系統做了許多次的實驗研究，隨著在多次的驗證後，非常明顯的可以看出，電池組有安裝 BACS 系統的儲存容量，遠遠多於沒有安裝 BACS 系統的容量。

這個效益經過我們多年的研究與驗證，並且在電池容量的量測數據中觀察到電池組容量增加達到 20%。從這些的發現，我們相信這個新的方式是眾多電池系統用戶所一直期待著：

## **BACS 電池管理系統自 2.04 版本開始，內建電池容量的量測功能，提供每顆電池容量數據且以百分比(%)表示！**

**BACS 系統**採用高複雜量測方法相較與“**平衡電流(Current Balance)**”量測方法所得結果的容量數據相比更為正確。到目前為止，所採用“**平衡電流(Current Balance)**”的方式，是使用電流偵測器來記錄充電過程中電池所吸收 (Drawn) 多少電流來換算儲存的容量，但是往往忽略了個別電池本身的自我放電損耗和溫度的效應等影響，因而導致量測數據不正確。在經過幾次充/放電的循環次數之後，透過平衡電流來計算的方式，最後的結果變得越來越不精確，進而演變成讓用戶所面臨到必須透過人工的方式，來判斷電池組所有的電池在什麼情況下才算是“充飽”和“健康”。因此，對於電池充電飽和狀態判斷，使用平衡電流的計算方式，所延伸出來的錯誤來源是無法視若無睹，在完全沒有 **BACS** 的電池電壓平衡的條件下，幾乎是不可能正確。

## **透過每電池串上的 BACS 電流偵測器與及主動平衡 (Balancing) 功能，BACS 電池管理系統運算出每一顆電池處於放電狀態時可使用的剩餘電池容量百分比(%)。**

現今，我們發現到電動車產業所使用的鋰電池均有專用之電池管理系統且可以做到相當程度的電池容量計算 —— 但是它的成本非常的昂貴，這使得它們的經濟效益在其他方面各種應用上是不可行；特別是對於能源儲存應用的電池系統，這樣的技術幾乎更不太適合。**UPS 系統**不相等於**特斯拉(TESLA)汽車**，主要原因是 **UPS 的電池系統進行放電是無法預期的 —— 因為電池健康狀態 (State-of-Health) 致使能源儲存應用之電池容量的量測計算演變成更加困難 —— UPS 本身是無法檢測出個別或某顆電池的故障 —— 相對在容量計算形成較大的影響與及平時無法進行和缺乏對於放電功能操作的驗證。也因如此，在 UPS，往往必須將所有的電池始終視作是“充飽”和“健**

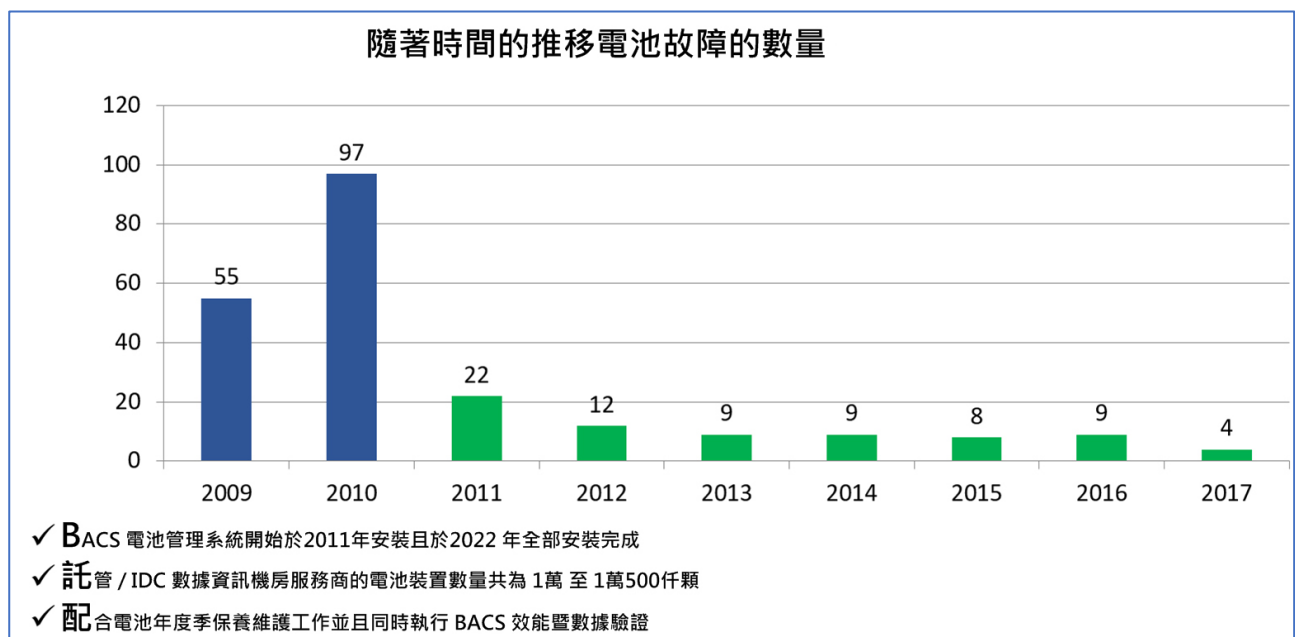
String 1 LONG 5/2017						
No.	Volt [V]	Temp. [°C]	Ri. [mΩ]	Charge [%]	Equalize	Status
1	12.52	23.8	21.25	64%		●
2	12.41	24.4	21.81	65%		●
3	12.46	24.5	20.91	67%		●
4	11.77	24.4	21.94	48%		●
5	12.46	24.0	20.93	67%		●
6	12.44	24.6	21.81	66%		●
7	12.42	24.5	21.72	66%		●
8	12.56	24.5	22.23	70%		●
9	12.43	24.5	22.00	66%		●
10	12.48	24.0	21.34	68%		●
11	12.46	23.8	21.77	62%		●
12	12.55	24.5	21.85	70%		●
13	11.08	24.5	21.63	29%		●
14	12.47	24.5	22.79	67%		●
15	12.51	24.1	21.21	68%		●
16	12.56	24.5	21.43	70%		●
17	12.48	25.0	21.41	67%		●
18	12.44	25.3	21.57	66%		●
19	12.55	24.6	21.67	70%		●
20	12.48	25.1	20.86	68%		●
Σ Voltage 247.51 V						
12.38 [V] Target Voltage						
-4.1 [A] DC Current -1.01 [KW] Real Power						
0 [A] AC Current						

康”，要不然就無法進行容量計算形而成困難的程度。

目前，在 UPS 主機上所看到的“備載時間 (Autonomy Time)”或是“電池容量(Battery Capacity)”的數據顯示，這是技術工程師依據電池製造商所提供的曲線參數來估算 —— 而不是量測個別單顆電池真正的容量值，且與個別單顆電池的健康狀態 (SOC) 是沒有實際上的關係。也因而無法針對個別單顆電池的真正量測，是故無法考慮到且發現到故障的電池。也就因此說明了一點，為什麼 UPS 用戶一直在抱怨著，“備載時間”或“電池容量”的顯示數據明明還有 80% 等等，但是 UPS 主機實際放電時間卻很短且沒多久就停擺了。

而且大多數 UPS 的用戶是不明白這件事，也無法去注意了解到這個問題，因為事實上會執行放電的運作之機率是不常見的，是故平時一時是無法察覺這個差異。這對大多數的用戶來說確是如此 —— 但是對於極為重要的數據資訊中心或是軍事重要基地來說是極為重要關鍵，因為 UPS 主機所提供的“備載時間”或是“電池容量”顯示數據是不準確的事實且是眾所周知的問題，尤其是在這些場所。也因此為了對應這個存在的問題導致用戶需定期安排進行“電池容量量測”的工作來確定備載時間/電池容量是否與實際上相吻合。

事實上，我們的 BACS 系統用戶透過這種反復定期“電池容量量測”的方式，卻發現到電池的容量反而明顯的在提升。我們舉個實際的案例，在美國地區一個大型用戶對於 BACS 系統有非常段時間的使用經驗，在他們的報告中很明顯看到，自從轉換了 BACS 系統之後，每年需要汰換的電池數量逐年降低且大幅的減少 —— 反而電池組儲存容量實際上在增加！



**BACS 系統透過電池電壓平衡(Balancing)**，不僅單單可以精確量測個別單顆電池的內阻值外，也同時將充飽後的數據與放電的結束電壓數據之間作比對，透過電池電壓平衡功能明顯看到量測數據的精確度大幅改善。



除了個別單顆電池容量直接顯示數據之外，尚其他的優點如後：

**充電模式 (Charging Mode)：**右圖的圖控顯示說明電池組正處在大電流充電狀態——可以看到均衡 (Equalize) 的運作呈現 100% 的狀態顯示，是因部份充電電流通過旁路電路因而產生損耗，對於當前電壓平衡是幾乎沒有任何效益，是故無法計算出當下電池的容量，此時電池容量的顯示是以箭頭向上(↑)的符號表示。因為只有電池組在趨近充飽狀態下所量測出的個別單顆電池阻抗值，且均衡 (Equalize) 低於 100% 時，BACS 系統才會開始計算出所有個別單顆電池容量值。

String 1 LONG 5/2017						
No.	Volt. [V]	Temp. [°C]	Ri. [mΩ]	Charge [%]	Equalize	Status
1	13.48	23.5	21.25			
2	13.49	25.5	21.81			
3	13.49	25.3	20.91			
4	13.47	24.7	21.94			
5	13.47	24.5	20.93			
6	13.47	25.1	21.81			

**滴(涓)流充電模式(Trickle Charge Mode)：**大部份的用戶可能不太清楚電池放電的電壓變化將會因電池化學成份不同而有所很大的差異。是有很多用戶對於鉛酸電池的標稱電壓 12.5 V 的定義是不太清楚——取決於負載多寡——依這

No.	Volt. [V]	Temp. [°C]	Ri. [mΩ]	Charge [%]	Equalize	Status
1	13.59	24.5	20.94			
2	13.59	25.5	21.67			
3	13.59	25.5	20.65			
4	11.41	26.0	21.70			

個數據可以表示該電池已經過大量的放電。同樣的以標稱電壓 1.2V 的鎳鎘電池來說也是幾乎無法說明它的容量值——雖然這兩款電池多有標稱電壓——但是它們的電池化學成份是完全不相同的。

然而，在圖控上(請參考右圖)電池的容量顯示以不同的顏色搭配再以百分比來表示所量測的容量數據，相信即使經驗不足的用戶也會注意到第 4 顆的電池它的電池電壓只有 11.41V 這個問題，且即時圖控也以金黃色來表示它處於低容量狀態。這樣可以非常實際與及確實的即早發現到有缺陷瑕疵的電池，而且不需額外添加儀器設備與及加重維護的工作便可以輕易達成！

**放電模式 (Discharge Mode)：**同樣在放電的情況下，用戶也能夠從圖形監控的介面上看到那顆或那幾顆電池的容量比其他電池的容量消耗比較快，可以根據此記錄做為電池維護及汰換更新的依據。

String 1 LONG						
No.	Volt. [V]	Temp. [°C]	Ri. [mΩ]	Charge [%]	Equalize	Status
1	12.60	23.5	21.25			
2	12.60	24.5	21.81			
3	12.59	24.1	20.91			
4	12.58	24.3	21.94			

參考右圖可以看到，電池編號 1 號與 2 號這兩顆電池容量有 5% 的差距，而電池編號 3 號與 4 號這兩顆的電池容量就沒有明顯差距且電池電壓相同。

隨著時間的推移繼續觀察它們的變化趨勢，以確定在放電期間電池容量變化的差距是否有加劇。

過了些時間，電池編號 1 號與 2 號的容量差距顯示逐漸縮小且維持在 3%，而電池編號 2 號、3 號與 4 號之間的電池容量就維持一樣沒有任何差距。

電池容量透過圖形介面的方式來呈現，利於用戶在大量的電池組中可輕易進行追蹤，並可透過容量數據的顯示來清楚掌握電池相互間的差距變化。

String 1 LONG						
No.	Volt. [V]	Temp. [°C]	Ri. [mΩ]	Charge [%]	Equalize	Status
1	12.32	23.5	21.25	57%		
2	12.26	24.0	21.81	60%		
3	12.28	24.5	20.91	60%		
4	12.25	24.0	21.94	60%		

11	12.20	23.5	21.77	53%		
12	12.29	24.5	21.85	60%		
13	10.19	24.4	21.63	4%		
14	12.18	24.5	22.79	58%		
15	12.24	24.0	21.21	60%		

## BACS 系統憑藉著透過電池電壓平衡的技術提供，GENEREX 非常自豪宣佈為 BMS 業界的**第一品牌**。

- 延長電池使用壽命。
- 增加電池的容量。
- 電池的阻抗值的量測數據可作為相互間比對。
- 可以將電池組某壹顆或某幾顆的舊電池直接汰換新品，不會造成且影響到其他既有的電池而導致損壞。
- 防止(遏止)/延遲過度充電所引發的自燃現象發生。
- **\*\*\* 新功能 \*\*\* 電池容量數據顯示圖形介面。**

現在透過電池電壓平衡 (Balancing) 技術為後盾下電池容量的演算更為精確——系統可靠度比以往更高、更合乎經濟成本效益！

假若沒有電池監控系統 (Battery Monitoring System) 是完全無法做得到這個要求；但是唯僅只有電池管理系統 (Battery Management System) 透過電池電壓平衡 (Balancing) 的功能才有辦法讓每一單顆電池的電壓基本上均為相同，如此才能真正精確計算出電池的容量，並且比在沒有電池電壓平衡 (Balancing) 情況下所計算出來的電池容量還精準正確。

我們 **GENEREX** 一直以來努力不懈並且非常榮幸能夠在這產業界被認定為領導者，更感到自豪是被全球眾多的用戶列舉為在這個業界**非官方的標準 (Unofficial Standard)**。

除了眾所周知的技術標準之外，我們將在下一代 **BACS 電池管理系統**將嵌入新的技術及更多的支援，並且幾乎可以確保鈦酸鋰 / 三元鋰 / 磷酸鋰 (Lithium LTO / LTE/ LiFePo) 等等電池系統在運行中的可靠度。而且我們第 4 代 **BACS 電池管理系統**的完整相容性，也將因此成為目前業界中最成功的一代 **BMS 產品**！