

全球第一套!

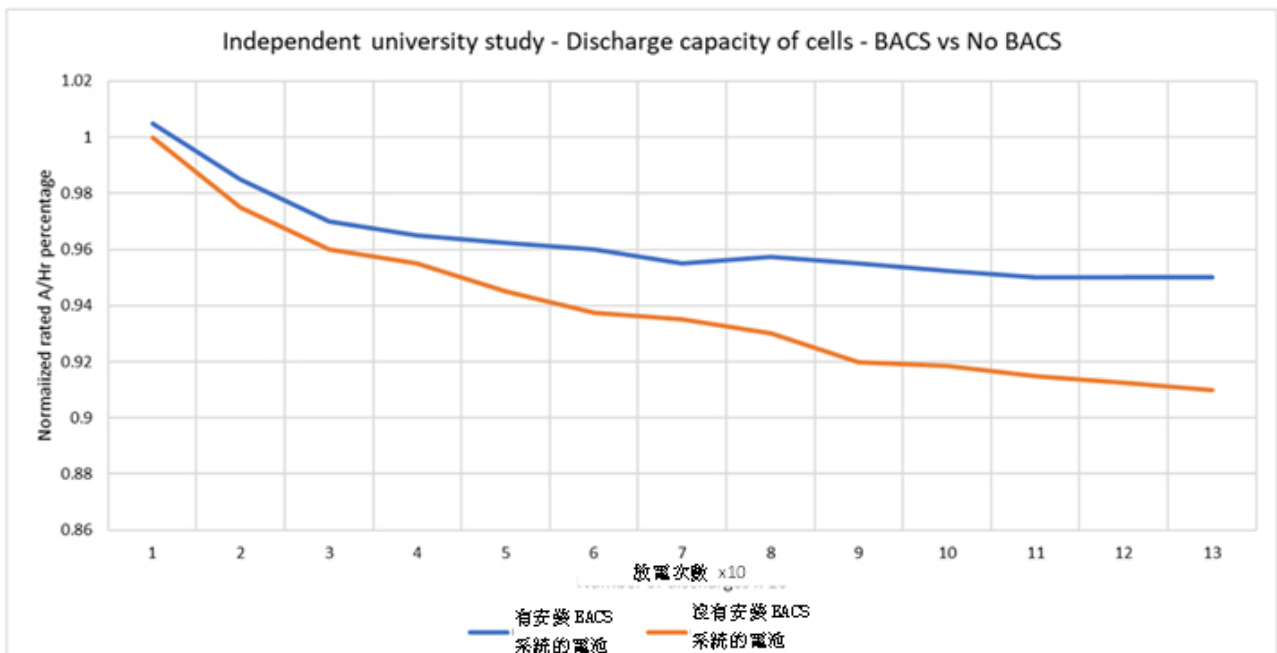
GENEREX BACS 电池管理系统率先推出单颗电池容量数据显示的新功能，是业界第一个品牌提供该功能且内建于系统。

BACS 电池管理系统从一开始着重于能源储存领域电池的主动式管理之关键技术至今已经超过 18 年的光阴。掌握着量测的数据 / 精确的监控及敏锐的告警，与及透过电池电压平衡 (Balancing) 来确保铅酸电池 (Lead-Acid)、镍镉电池 (NiCd) 或钛酸锂 / 磷酸锂 (lithium — LTO/LiFePo)等化学电池本身的稳定性，与及维持电池的“健康”—— **SoH (健康状态)**—— 每颗电池达到最高储存容量饱和状态。



根据电池管理系统所记录的量测数据说明了透过“平衡 (Balancing)”的功能大幅改善了电池本身体质：因为量测**电池内阻必须考虑到高精度度**—— 所以在进行电池的量测过程中所有单颗电池均为正确相同电池电压—— 如此可以将所量测出来的**阻抗值相互关联比对**，确保电池电压平衡的状态促使**电池组的所有单颗电池**永远是“健康”。

BACS 被证实成可成为以电池作为主要基础的任何 UPS 系统，验证它的可靠度及长时间运作的稳定性这两个项目。这个演变发展致使 **BACS** 改变了整个业界的生态，成为欧美市场众多数据营运中心的首要选项!



透过电池平衡 (Balancing) 除了促使所有电池达到完全饱和的状态与及提升量测电池阻抗数值的精确度外，现今也可以精确量测出 **电池容量 —— SoC (电量状态)**。

有很多的客户曾经作了以下验证比较，其情境是分别将一串电池串安装了 BACS / 而另外一串没有安装的量串电池串并联运作：**实值上发现到有安装 BACS 这一串电池串的电池容量因有电池电压平衡 (Balancing) 关系是非常明显远胜于没有安装 BACS 的这一串电池串！**

不仅仅无数的 BACS 用户均会注意到这个效益，也曾经有许多的独立研究机构和大学，以 BACS 系统做了许多次的实验研究，随着在多次的验证后，非常明显的可以看出，电池组有安装 BACS 系统的储存容量，远远多于没有安装 BACS 系统的容量。

这个效益经过我们多年的研究与验证，并且在电池容量的量测数据中观察到电池组容量增加达到 20%。从这些的发现，我们相信这个新的方式是众多电池系统用户所一直期待着：

BACS 电池管理系统自 2.04 版本开始，内建电池容量的量测功能，提供每单颗电池容量数据且以百分比(%)表示！

BACS 系统采用高复杂量测方法相较于“**平衡电流(Current Balance)**”量测方法所得结果的容量数据相比更为正确。到目前为止，所采用“**平衡电流(Current Balance)**”的方式，是使用电流侦测器来记录充电过程中电池所吸收 (Drawn) 多少电流来换算储存的容量，但是往往忽略了个别电池本身的自我放电损耗和温度的效应等影响，因而导致量测数据不正确。在经过几次充/放电的循环次数之后，透过平衡电流来计算的方式，最后的结果变得越来越不精确，进而演变成让用户所面临到必须透过人工的方式，来判断电池组所有的电池在什么情况下才算是“**充饱**”和“**健康**”。因此，对于电池充电饱和状态判断，使用平衡电流的计算方式，所延伸出来的错误来源是无法视若无睹，在完全没有 **BACS** 的电池电压平衡的条件下，几乎是不可能正确。

透过每电池串上的 BACS 电流侦测器与及主动平衡 (Balancing) 功能，BACS 电池管理系统运算出每一颗电池处于放电状态时可使用的剩余电池容量百分比 (%)。

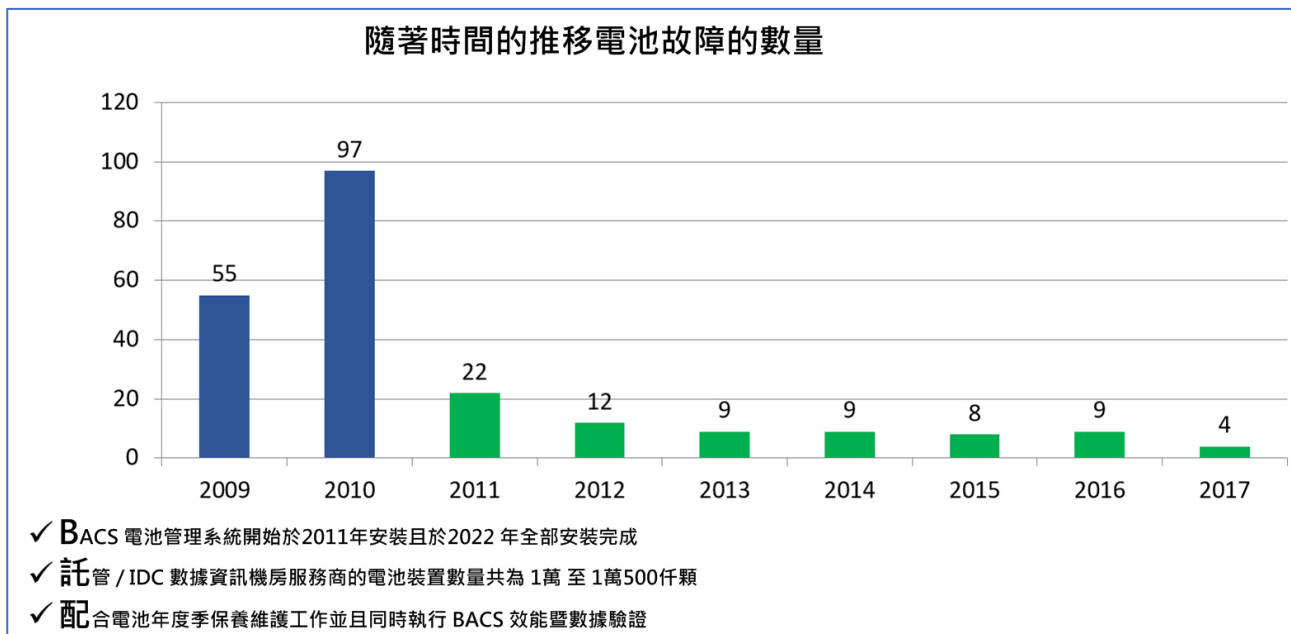
现今，我们发现到电动车产业所使用的锂电池均有专用之电池管理系统且可以做到相当程度的电池容量计算 —— 但是它的成本非常的昂贵，这使得它们的经济效益在其他方面各种应用上是不可行；特别是对于能源储存应用的电池系统，这样的技术几乎更不太适合。**UPS 系统不相等于特斯拉(TESLA)汽车，主要原因是 UPS 的电池系统进行放电是无法预期的 —— 因为电池健康状态 (State-of-Health) 致使能源储存应用之电池容量的量测计算演变成更加困难 —— UPS 本身是无法检测出个别或某颗电池的故障 —— 相对在容量计算形成较大的影响与及平时无法进行和缺乏对于放电功能操作的验证。也因如此，在 UPS ，往往必须将所有的电池始终视作是“充饱”和“健康”，要不然就无法进行容量计算而形成困难的程度。**

目前，在 UPS 主机上所看到的“**备载时间 (Autonomy Time)**”或是“**电池容量(Battery Capacity)**”的数据显示，这是技术工程师依据电池制造商所提供的曲线参数来估算 —— 而不是量测个别单颗电池真正的容量值，且与个别单颗电池的健康状态 (SOC) 是没有实际上的关系。也因而无法针对个别单颗电池的真正量测，是故无法考虑到且发现到故障的电池。也就因此说明了一点，为什么 UPS 用户一直在抱怨着，“**备载时间**”或“**电池容量**”的显示数据明明还有 80%等等，但是 UPS 主机实际放电时间却很短且没多久就停摆了。

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						

而且大多数 UPS 的用户是不明白这件事，也无法去注意了解到这个问题，因为事实上会执行放电的运作之机率是不常见的，是故平时一时是无法察觉这个差异。这对大多数的用户来说确是如此——但是对于极为重要的数据信息中心或是军事重要基地来说是极为重要关键，因为 UPS 主机所提供的“备载时间”或是“电池容量”显示数据是不准确的事实且是众所周知的问题，尤其是在这些场所。也因此为了对应这个存在的问题导致用户需定期安排进行“电池容量量测”的工作来确定备载时间/电池容量是否与实际上相吻合。

事实上，我们的 BACS 系统用户透过这种反复定期“电池容量量测”的方式，却发现到电池的容量反而明显的在提升。我们举个实际的案例，在美国地区一个大型用户对于 BACS 系统有非常段时间的使用经验，在他们的报告中很明显看到，自从转换了 BACS 系统之后，每年需要汰换的电池数量逐年降低且大幅的减少——反而电池组储存容量实际上在增加！



BACS 系统透过电池电压平衡(Balancing)，不仅单单可以精确量测个别单颗电池的内阻值外，也同时将充饱后的数据与放电的结束电压数据之间作比对，透过电池电压平衡功能明显看到量测数据的精确度大幅改善。

除了个别单颗电池容量直接显示数据之外，尚其他的优点如后：

充电模式 (Charging Mode): 右图的图控显示说明电池组正处在大电流充电状态 —— 可以看到均衡 (Equalize) 的运作呈现 100% 的状态显示，是因部份充电电流通过旁路电路因而产生损耗，对于当前电压平衡是几乎没有任何效益，是故无法计算出当下电池的容量，此时电池容量的显示是以箭头向上(↑)的符号表示。因为只有电池组在趋近充饱状态下所量测出的个别单颗电池阻抗值，且均衡 (Equalize) 低于 100% 时，BACS 系统才会开始计算出所有个别单颗电池容量值。

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)流充电模式(Trickle Charge Mode): 大部份的用户可能不太清楚电池放电的电压变化将会因电池化学成份不同而有所很大的差异。是有很多用户对于铅酸电池的标称电压 12.5 V 的定义是不太清楚 —— 取决于负载多寡 —— 依这个数据可以表示该电池已经过大量的放电。同样的以标称电压 1.2V 的镍镉电池来说也是几乎无法说明它的容量值 —— 虽然这两款电池多有标称电压 —— 但是它们的电池化学成份是完全不相同的。

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			

然而，在图控上(请参考右图)电池的容量显示以不同的颜色搭配再以百分比来表示所量测的容量数据，相信即使经验不足的用户也会注意到第 4 颗的电池它的电池电压只有 11.41V 这个问题，且实时图控也以金黄色来表示它处于低容量状态。这样可以非常实际与及确实的即早发现到有缺陷瑕疵的电池，而且不需额外添加仪器设备与及加重维护的工作便可以轻易达成！

放电模式 (Discharge Mode): 同样在放电的情况下，用户也能够从图形监控的接口上看到那颗或那几颗电池的容量比其他电池的容量消耗比较快，可以根据此记录做为电池维护及汰换更新的依据。

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			

参考右图可以看到，电池编号 1 号与 2 号这两颗电池容量有 5% 的差距，而电池编号 3 号与 4 号这两颗的电池容量就没有明显差距且电池电压相同。

随着时间的推移继续观察它们的变化趋势，以确定在放电期间电池容量变化的差距是否有加剧。

过了些时间，电池编号 1 号与 2 号的容量差距显示逐渐缩小且维持在 3%，而电池编号 2 号、3 号与 4 号之间的电池容量就维持一样没有任何差距。

电池容量透过图形接口的方式来呈现，利于用户在大量的电池组中可轻易进行追踪，并可透过容量数据的显示来清楚掌握电池相互间的差距变化。

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

11	12.20	23.5	21.77			
12	12.29	24.5	21.85			
13	10.19	24.4	21.63			
14	12.18	24.5	22.79			
15	12.24	24.0	21.21			

BACS 系统凭借着透过电池电压平衡的技术提供，GENEREX 非常自豪宣布为 BMS 业界的第一品牌。

- 延长电池使用寿命。
- 增加电池的容量。
- 电池的阻抗值的量测数据可作为相互间比对。
- 可以将电池组某壹颗或某几颗的旧电池直接汰换新品，不会造成且影响到其他既有的电池而导致损坏。
- 防止(遏止)/延迟过度充电所引发的自燃现象发生。
- ***** 新功能 *** 电池容量数据显示图形接口。**

现在透过电池电压平衡 (Balancing) 技术为后盾下电池容量的演算更为精确 —— 系统可靠度比以往更高、更合乎经济成本效益！

假若没有电池监控系统 (Battery Monitoring System) 是完全无法做得到这个要求；但是唯仅只有电池管理系统 (Battery Management System) 透过电池电压平衡 (Balancing) 的功能才有办法让每一单颗电池的电压基本上均为相同，如此才能真正精确计算出电池的容量，并且比在没有电池电压平衡 (Balancing) 情况下所计算出来的电池容量还精准正确。

我们 GENEREX 一直以来努力不懈并且非常荣幸能够在这产业界被认定为领导者，更感到自豪是被全球众多的用户列举为在这个业界非官方的标准 (Unofficial Standard)。

除了众所周知的技术标准之外，我们将在下一代 BACS 电池管理系统将嵌入新的技术及更多的支持，并且几乎可以确保钛酸锂 / 三元锂 / 磷酸锂 (Lithium LTO / LTE / LiFePo) 等等电池系统在运行中的可靠度。而且我们第 4 代 BACS 电池管理系统的完整兼容性，也将因此成为目前业界中最成功的一代 BMS 产品！