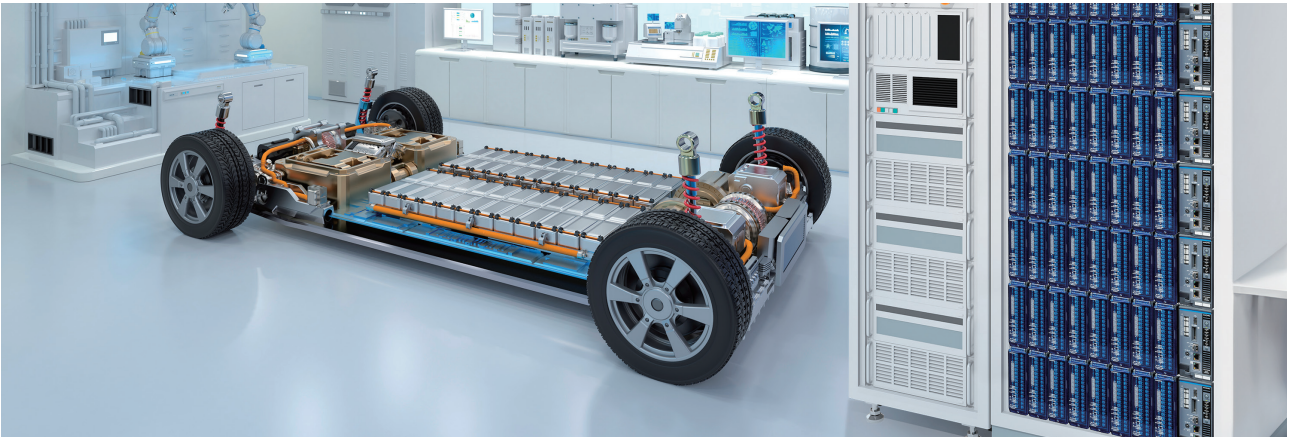


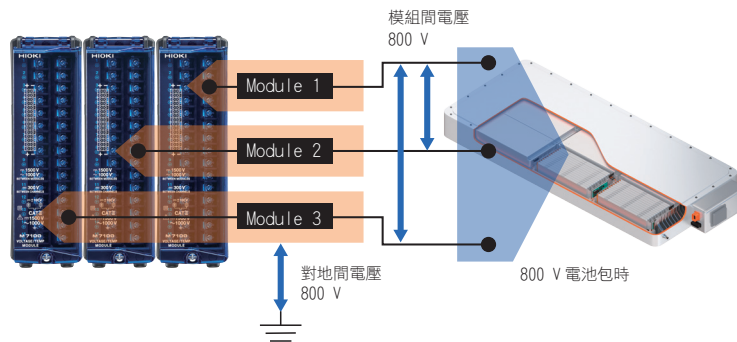
高電壓電池的充放電測試： 電芯的電壓與溫度數據之記錄最適合的 DATA LOGGER

電池電芯、模組、電池組之開發階段或是評估階段的性能測試，會進行電池的充放電測試。這個測試是為了檢查電池的充放電性能和壽命。若想要進行安全並高性能的電池開發，完成品的性能確認是不可欠缺的檢查。電池組的充放電測試，主要測試各電芯的電壓和溫度是否有異常，並評估電池的特性。依據電池特性的分布會影響電池組整體的性能低下，所以以電池電芯為單位一一掌握電壓與溫度是非常重要的。為了縮短充電時間與延伸續航距離，EV日漸搭載更高電壓的電池組。本應用案例為，介紹最適合給標準的400V電池組與實用化的800V電池組進行充放電測試的DATA LOGGER。



本測試高度要求 DATA LOGGER 之性能

電池組的各電芯電壓約為4 V或是更低，舉例來說800 V的電池組之各電芯的電壓測量，需要對地最大額定電壓DC 800 V以上的測量儀器。800 V的電池組構成需要約200個電芯串聯連接。所以若要測量所有電芯的電壓與溫度需要約400個通道。



電池組的充放電測試需要以下的測量與性能。

目的	測量儀器必要之性能
高電壓電池組的測量	測量儀器的絕緣性能 測量儀器的通道數之擴張性
數據的信賴性	想要捕捉詳細的電壓・溫度數據 對周圍機器雜訊的對策
數據的解析	想即時輸出數據

需要注意絕緣性能會因為連接的測量模組間電壓和對地電壓的不同，耐電壓也會有所不同。耐電壓是指在安全規格的耐壓測試中，將電壓施加到關閉電源的被測機器中，一分鐘內連續施加也不會損壞的保證電壓。因此耐電壓的並不是指可以時常施加到800V的電壓也沒問題，就算是提倡可耐電壓800V的產品，也不代表模組間或對地間可以時常施加800V的電池電壓並測量。

Application Note

最適合電池的充放電測試 DATA LOGGER

HIOKI 的 DATA LOGGER LR8101, LR8102 是最適合高電壓化電池的充放電測試 DATA LOGGER。具有所需的絕緣性能和取樣速度，關於通道數可以依照需求通道數連接測量模組 M7100 或 M7102 組合測量。



基本功能機型



高功能機型



對應高電壓電池
(最大 1500 V)



最適合 600 V 以下的電池

DATA LOGGER LR8101	DATA LOGGER LR8102
1 台 LOGGER 可以連接 10 台測量模組	
使用 LAN 傳送數據	最多可同步 10 台 LOGGER
	高速數據傳送 (UDP)

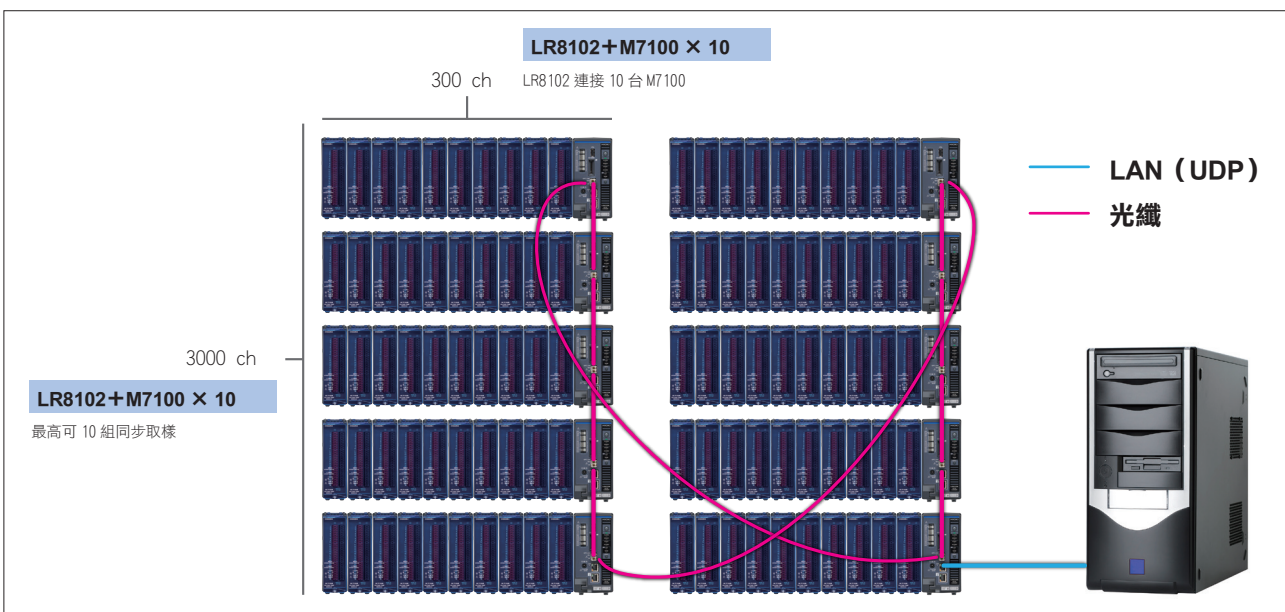
電壓・溫度模組 M7100	電壓・溫度模組 M7102
15 ch (電壓・溫度)	30 ch (電壓・溫度)
絕緣性能	
通道間: DC 300 V 對地間: DC 1500 V, AC 1000 V (CAT II) 模組間: DC 1500 V, AC 1000 V	通道間: DC 300 V 對地間: DC 600 V, AC 600 V (CAT II) 模組間: DC 600 V, AC 600 V
取樣速度	
5 ms* (使用通道數 1~8 ch) 10 ms~10 sec (使用通道數 9~15 ch)	10 ms (使用通道數 1~15 ch) 20 ms~10 sec (使用通道數 16~30 ch)

* 僅限電壓量程 (溫度為 10 ms 以上)

DATA LOGGER LR8101, LR8102 可以安全並詳細的測量記錄電池各電芯的溫度與電壓。LOGGER 主機可與測量模組組合，輸入通道數最大可擴張到 3000 ch。依據 EN IEC 61010 安全規格的 DC 1500 V CAT II 之絕緣性能，可以安全測量高電壓系統。最高取樣速度 5 ms 的高解析度，可以詳細捕捉電壓變動。LR8102 可以將測量到的每個數據都高速輸出。可以即時監控充放電測試中的電壓與溫度。LR8101, LR8102 適合用於充放電測試有以下五個理由。

1. 可簡單增設通道數的高度擴張性

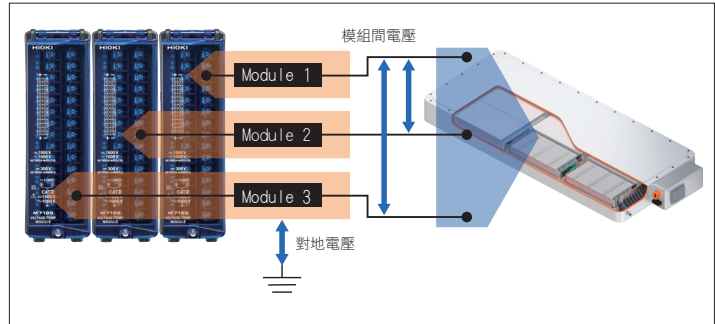
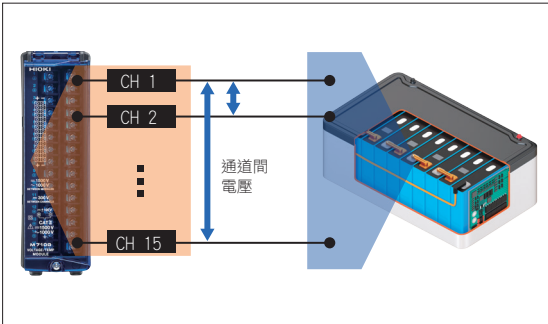
DATA LOGGER 與測量模組各有兩種不同型號。透過增加連接的模組可以簡單擴張通道數。並且，LR8102 最多可以同步 10 台主機同時取樣。LR8102 與 M7102 組合使用最多可以擴張到 3000 ch。下圖為 LR8102 連接 10 台 M7102 模組，並以光纖連接線連接 10 台 LR8102 同步的系統範例 (20 ms 取樣) 示意圖。(取樣速度會依據使用的通道數有所限制。)



2. 依據 EN IEC 61010 安全規格的 DC 1500 V CAT II 之絕緣性能，安全進行測量

測量電池組中各電芯的電壓和電極的溫度，對地間（輸入通道 - 大地間）和測量模組間會施加高電壓。HIOKI 的電壓・溫度模組 M7100 具有新設計的絕緣變壓器，實現輸入通道與大地間 DC 1500 V 絕緣。不僅可以承受時常的高電壓，也可承受過渡性的突波電壓，保證安全性與信賴性。

電壓・溫度模組的絕緣性能	M7100	M7102
通道間最大額定電壓	DC 300 V	
對地最大額定電壓	DC 1500 V・AC1000 V (CAT II)	DC 600 V・AC 600 V (CAT II)
模組間最大額定電壓	DC 1500 V・AC 1000 V	DC 600 V・AC 600 V



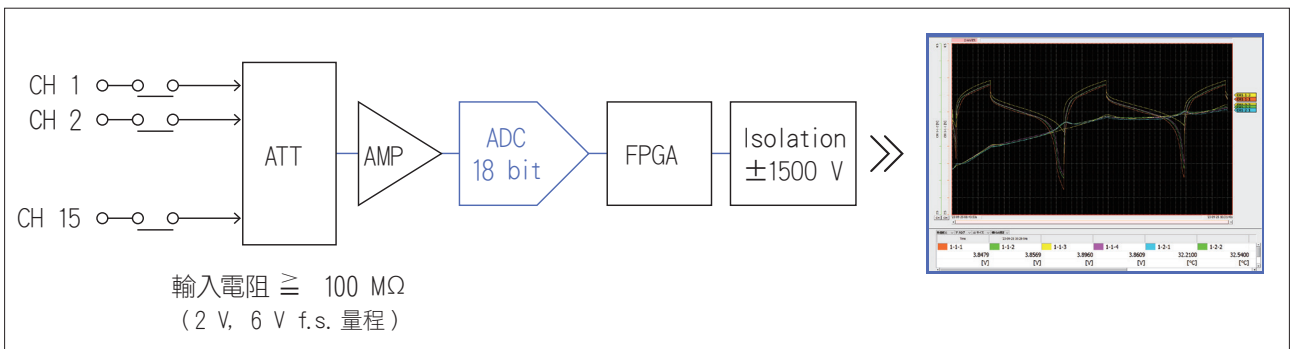
3. 高速取樣與高解析度，詳細捕捉電壓變動

測量模組 M7100 的最高取樣速度為 5 ms、M7102 的最高取樣速度為 10 ms（依據所使用的通道數會有所限制）。為了詳細捕捉電池電芯電壓的變動，模組搭載了 18 bit 解析度的 AD 整流器。因此，就算增加通道數也不會減慢最高取樣速度。並且，為了縮小電池到 DATA LOGGER 之間的洩漏電流，2 V 量程或 6 V 量程之測量模組的輸入電阻為 100 MΩ。高速取樣且高解析度的測量下，可以詳細捕捉到電壓變動。

〔測量解析度與精度〕

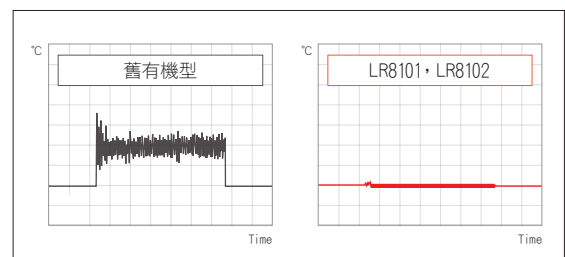
2 V f.s. 量程測量時：解析度 20 μV、精度 ± 1 mV

6 V f.s. 量程測量時：解析度 60 μV、精度 ± 3 mV



4. 提升耐雜訊力，實現正確且安穩的測量

高電壓、大電流的放電測試器容易會發生雜訊，充放電測試的測量也會容易受到雜訊的影響。DATA LOGGER LR8101, LR8102 和舊有機型相比提升了耐雜訊力。就算再高電壓和高頻的雜訊環境下，測量值也不會偏移或是會有大幅變動，能夠安定測量。



溫度測量時，雜訊影響之比較

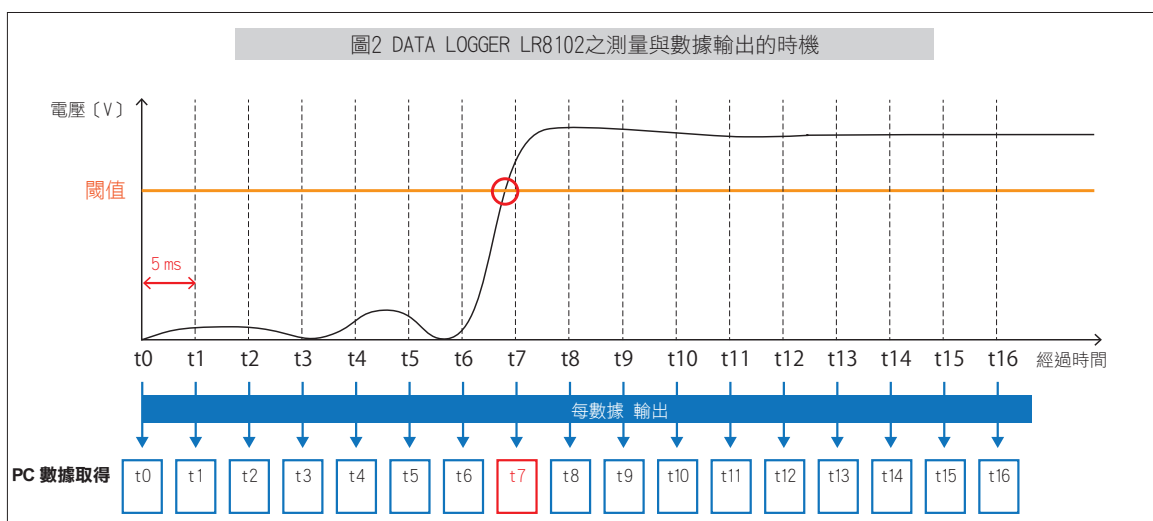
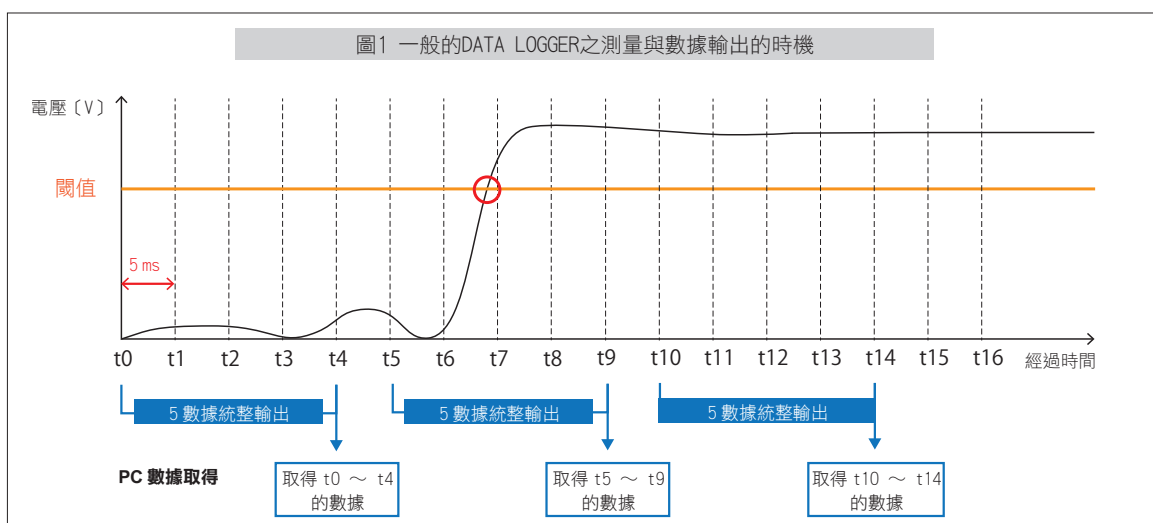
5. 測試中可即時將電壓與溫度的數據輸出

將測量到的數據帶入到電池控制的仿真系統時，需要將數據高速輸出到系統中。通常、DATA LOGGER 到系統的數據導入會使用通訊指令。因為使用文字指令取得數據的速度上限為每數十 ms ~ 數百 ms。

圖 1 為一般的 DATA LOGGER 之測量與數據輸出的時機範例。電壓值為 t_7 且超過閾值，但只能到 t_9 時才可以取得數據。

圖 2 為 DATA LOGGER LR8102 之測量與數據輸出的時機範例。LR8102 使用通訊協議 UDP，能夠高速輸出數據。

能夠將每個數據輸出，即時解析所有數據。超過 t_7 閾值的數據也可以即時取得。



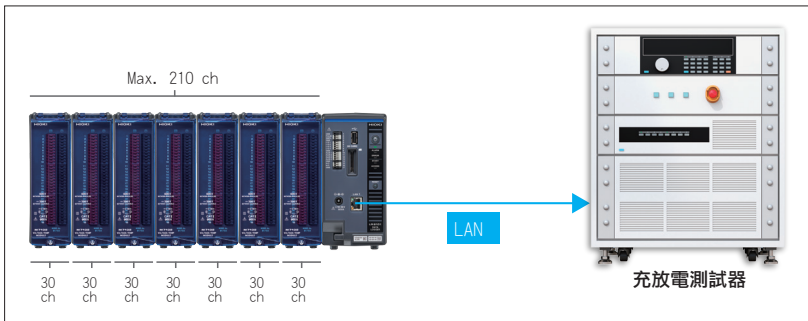
Application Note

DATA LOGGER 的構成範例

DATA LOGGER 主機與測量模組為組合使用。必要的絕緣性能和取樣速度之外請依據測項目所需的通道數，選擇測量儀器的種類和連接模組的數量。取樣速度會依照使用的通道數而有所限制。

標準用途：400 V 電池組（4 V × 100 電芯）

以下介紹測量 400 V 的電池組各電芯的電壓與溫度，並將數據傳送到充放電測試器時的構成範例。M7102 模組 1 台可以測量到 30 ch。不但省空間，也可以節省經費就能實現的測量系統。



〔測量儀器的構成〕

DATA LOGGER LR8101 × 1
電壓・溫度模組M7102 × 7

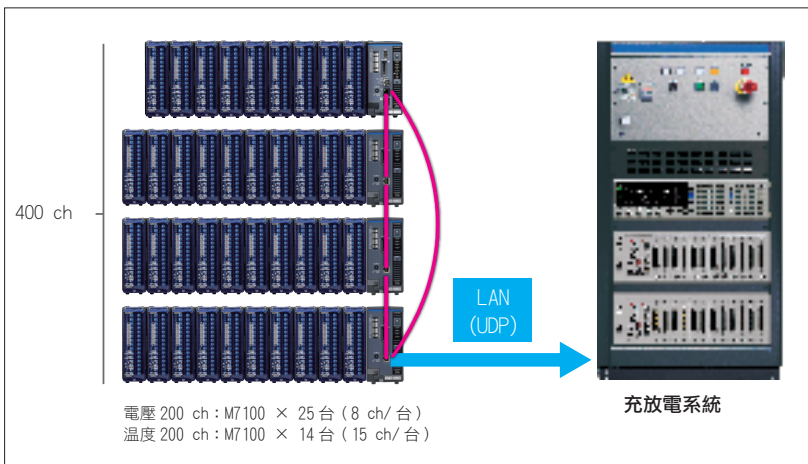
測量條件

通道數：電壓100 ch + 溫度100 ch
取樣速度：100 ms
數據傳送間隔：200 ms*
數據通訊：使用LAN的文字指令傳送

*文字指令傳送的數據傳送間隔，
依據構成的測量模組數量而有所限制。

高評估系統：800 V 電池組（4 V × 200 電芯）

測量高電壓 800 V 電池組各電芯電壓溫度，並將數據傳送到充放電測試器時的構成範例。LR8102 使用光纖連接線連接最多可以連接 10 台主機同步測量。M7100 模組有 DC 1500 V CAT II 的絕緣性能，可以保證高電壓電池測試安全性。電壓量程的部分，1 模組最多使用通道數為 8 ch，最高取樣速度 5 ms，可將所有數據即時傳送。對於充放電系統監視電池總電壓值，可以實現低延遲的監控。



〔測量儀器的構成〕

DATA LOGGER LR8102 × 4台
電壓・溫度模組M7100 × 39台
光纖連接線L6101 × 4
光纖連接線L6102 × 1
(與充放電測試器並聯輸入外部取樣訊號時、無須光纖連接線)

測量條件

通道數：電壓200 ch + 溫度200 ch
取樣速度：5 ms(電壓)，10 ms(溫度)
數據傳送間隔：5 ms
數據通訊：使用UDP的即時數據傳送

總結

HIOKI 的 DATA LOGGER LR8101, LR8102 與測量模組 M7100, M7102 是最適合電池充放電測試的測量儀器。確實的絕緣性能能夠提升測試的安全性，高信賴性的測量取得正確的數據，輔助電池組和電池周邊系統的開發。

關於本產品，詳細請參考 HIOKI 的官網產品頁面。

若有 DEMO 的需求或是相關應用方案的疑問，歡迎與業務人員聯絡，或是透過官網留言。