

安全電源量測②電池管理

固緯電子：多檔位電源供應器 模擬不同功率電池吃載行為

■文：任苙萍

作為台灣少數揚名海外的自有量測品牌廠商，固緯電子在電源量測上亦下足功夫。研發部副理曾元佑分析，據他們營運四十年以來的經驗，電池系統瑕疵多是出在機構設計或電池液的隔離膜出了問題、導致系統的正、負極短路，而這問題無法透過儀器檢測，僅能透過廠商的製造技術改善。通常，設計良好的電池管理系統 (BMS) 加上預先測試各種合理的吃載行為，可大幅降低意外發生機率；電池保護晶片的品質尤其重要。例如，電池瞬間消耗太多電流時，須透過 MOSFET 自動切斷供電，防止電池過度放電而被燒毀。

欲確認保護機制是否能發揮作用？MOSFET 是否能在各種溫度下正常開關？須以電子負載搭配溫度控制箱做電池吃載模擬測試。此外，他也認同電磁干擾 (EMI) 會干擾電池保護晶片進而影響電源系統。曾元佑透露，有些做電池組 (Battery Pack) 的廠商想投機取巧、直接複製他廠電路供自己使用，結果因為天線擺放位置不對，在某些條件下電池竟無法運作。他



照片人物：固緯電子研發部副理曾元佑

進一步指出，利用儲能系統 (ESS) 驅動的電動車最易受到 EMI 遮蔽，頻繁充、放電會讓並聯電池組的內阻起伏更大，故相關電子元件皆須經過 AEC-Q100 等嚴格規範 (profile) 測試。

功率不同，量測需求各異

曾元佑預告，固緯明年即將上市的 MDO 系列產品鎖定教育與工業應用市場，將示波器、函數訊號產生器、多功能數位電表、可編程直流電源、邏輯分析儀和協議分析儀全部整合到一台機器中，讓用戶

更方便做工程統計和失效分析。他並分別就物聯網 (IoT) 小電量、一般手持電量與大功率應用做綜整：

1. 物聯網裝置資料傳送時瞬間電流大，設法穩壓是電源供應器的設計重點；不同協議的射頻模組所消耗的電流不一，須以電子負載量測個別功耗；
2. 英特爾 (Intel) 提出「動態電池電力技術」(DBPT)，已成電池製造商必要的電池驗證範本；
3. 特殊動態吃載電流會左右電池容量，大功率設備的高速電流瞬間爬升速度要夠快，但使用的儀器又不能犧牲精確度。例如，中國大陸的電動車直流充電樁規範，就明文規定精確度須達 0.5%。因此，固緯備有三款產品因應：PPH-1503D 電源供應器 (行動裝置)、PCS-1000 交直流電流分流器 (充電樁量測) 和 PEL-3000 可編程直流電子負載 (動態電流驗證)。

IoT 產品類型繁多，固緯主張用「多檔位」的電源供應器，來模擬電池對高頻電流的承受度與暫態反應。PPH-1503D 的雙通道 DC

電源供應器，內部高速取樣電路無需額外電流探棒及示波器，即可對動態電流量測取樣；解析度因電流檔位而異：5A 大電流對應 1mV/0.1mA，5mA 小電流則為 0.1μA。它具備直流 45W 和 18W 雙通道，每通道具備雙範圍輸出與數位電表功能，電壓響應速度快，擁有快速暫態電壓回復能力；模擬電池輸出脈波電流時可快速補償脈波電流造

成的降壓，能更精確模擬電池真實行為模式。

PCS-1000 是高精度交直流電流分流器，採用精密的電阻與電路設計，可取代用分流器 (Shunts) 外加電表的量測，免去校正麻煩。可在 300A、30A、3A、300 mA 和 30 mA 等五個範圍進行電流量測，最大電壓／電流測量檔位包括 DC 1000V/AC 600V/AC 300A/

DC 300A；相較於坊間分流器只量測電流，它還同時量測電壓，解析度可達 6.5 位元。PCS-1000 內部採用低溫度係數的電子元件，即使長時間操作也不會因溫度變化產生精確度誤差，適用於各種電源產品，如：充電樁、電源供應器、通訊系統電源、伺服器電源與電子負載等，為研究開發及品質檢驗測試，提供校驗等級的電壓及電流量測。

PEL-3000 系列為單通道電流解析度達 0.01mA 的可編程直流電子負載，供電池測試應用，例如：

IoT 裝置負載模擬、電動工具機可充式電池、電池模組、車用電池系統等；單機有 175W、350W 與 1,050 W 三種規格，電流迴轉率 (Slew Rate，單位時間內輸出電壓之最大變化率) 為 16A/μs，特別適合 24 小時不斷電的雲端伺服器、集線器、儲存、網通等設備和電信通訊系統。另有鑑於 2,000 W 以上的高功率電源市場迅速成長，PEL-3000 可靈活組合功率設計；經由並聯 2,100 W 的多機增壓器 (Booster)，最高支援 9,450 W 電力，一網打盡中高功率的測試工作。

產品互補、專業應用知識為後盾，精於特殊量測

固緯的歐美客戶貢獻超過 50% 的營收，許多重工業、大功率設備的業者皆在列；之所以能與國際大廠在海外一爭長短，除了在地服務和成本優勢打響自有品牌名號，還借助併購與代理取得互補綜效，豐富伺服器電源和數位電源產品線。

曾元佑表示，得益於長期累積客戶所遇到的測試挑戰整合多種儀器的開發經驗所造就的專業應用知識，固緯能協助用戶微調參數克服量測上的多種挑戰與客戶建立超越買賣儀器的關係；另一方面，針對特殊量測需求，同業多須送回原廠修改，但固緯靠著在地研發資源可彈性的直接在機器上透過 FPGA 調整、不用額外付費修改軟體或找第三方支援，在成本上具有優勢亦是誘因。CTA

圖 1：PPH-1503D 雙通道 DC 電源供應器



資料來源：固緯電子提供

圖 2：PCS-1000 交直流電流分流器能同時量測電流和電壓



資料來源：固緯電子提供

圖 3：PEL-3000 可編程直流電子負載



資料來源：固緯電子提供