

使用電源供應器模擬電池的重要優勢

■作者：Bob Zollo/Keysight Technologies

隨著電池功率密度與先進電源管理技術不斷提昇，即便相當耗電的裝置，現在都已提供純電池供電的選項。從迷你的能量收集裝置，到無所不在的智慧型手機，從家用工具 / 電器到純電動車，無不仰賴各種形狀和大小的電池來維持運作。

研發工程師在開發電池供電裝置時，不能僅只使用電池進行例行測試。若僅使用電池來進行測試，工程師如何驗證在各種不同充電狀態下，電池供電裝置的設計是否可行？除非工程師備有非常大量預設在各種不同充電狀態的電池。一旦用於測試後，每顆完成充電的電池，又需要恢復到相同的充電狀態，以備下次使用。這雖然可行，但相當不切實際。

或者，您也可以單獨使用真正的電池進行測試，但每次測試前都需費事地將電池設定在指定的充電狀態。這顆電池必須充電或放電，以符合每次測試的充電狀態要求。這個電池準備過程非常耗時。使用可設定的電子電池，也稱為電池模擬器，可減少冗長的電池準備時間。相較於在測試時使用真正的電池，電池模擬器

可降低測試的設定時間、建立更安全的測試環境、並提供具重複性的測試結果。

更安全的測試環境

在正常的溫度與充放電率的運作狀況下，使用電池是安全的。但在測試過程中，會發生無法預期的狀況。在設計階段的待測設備可能無法適當地運作，並導致電池過度充電或過度放電的狀況。更糟的是，待測裝置可能會受損或進入一個無法預期的狀態，進而引發火災、爆炸和化學品洩漏的風險。

相反地，電池模擬器比真正的電池更加安全。電池模擬器包含過電壓與過電流保護等電子式保護電路，可在測試出現問題時中斷測試。不要使用真正的電池進行測試，可以避免待測裝置故障而導致因電池受損所造成的危險。

無與倫比的重測穩定性

電池不斷循環的充電與放電狀態，可能導致不一致的測試結果，並且降低電池壽命。手動將電池設定成指定的充電狀態時，

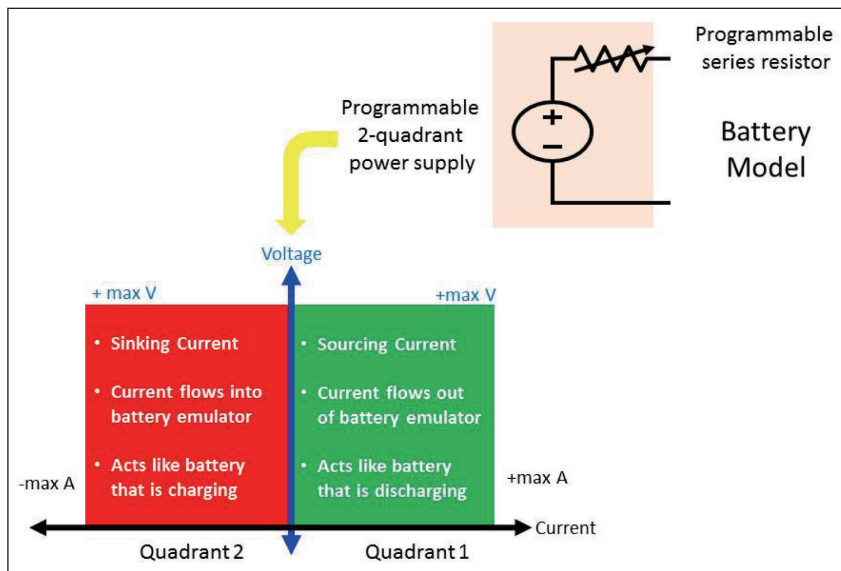
您很難保證其準確性。通常要先將電池完全放電，然後對電池進行充電，以達到指定的充電狀態。但這樣會導致額外的電池充放電循環，並加速老化。當電池老化時，電池的特性會跟著改變。因此過一段時間後，研發工程師便無法確認已經老化的電池，是否達到指定的充電狀態。使用老化的電池進行測試，測試結果當然不會準確。

相較於使用真正的電池進行測試，電池模擬器可消除因電池老化所帶來的不確定性，並確認電池充電狀態，可提供更高的測試一致性與可重複的測試結果。

使用電源供應器模擬電池

電源供應器可用來當作這類可編程電池，典型電源供應器具有一項不同於電池的特性，因此不適合用來模擬電池。首先，電源供應器通常有非常低且固定的輸出阻抗；其次，電源供應器的電源不會使用殆盡；第三，電源供應器是電力來源，但電池既可以供給電源（電池放電時），也會汲取電源（電池充電時）。因此電

圖 1：由 2 象限電壓源和可控串聯電阻組成的電池模型



源供應器基本上與電池不盡相同。

您可建立一個由 2 象限電壓源和串聯電阻組成的電池模型，如圖 1 所示。輸出電壓與電阻皆可重新設定，以模擬充電狀態與

電池老化效應。藉由直接設定電壓與內阻，電池模擬器可立即呈現任何指定充電狀態，不需要在測試之前對電池充電或放電，以便預設成正確充電狀態。您可安

圖 2：是德科技先進電源系統 (APS) 為直流電源供應器，有 24 種不同型號可供選擇，可模擬 1000 W (上圖) 與 2000 W (下圖) 輸出功率下，電壓與電流高達 160 V 與 200 A 的電池。更多資訊請瀏覽：www.keysight.com/find/APS

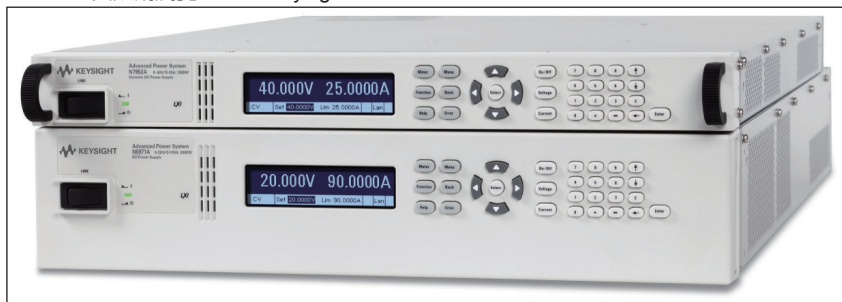


圖 3：進行較低功率的電池模擬時，您可使用 Keysight N6780 系列 SMU 電源模組來配置 N6705B 電源分析儀。這些模組可模擬高達 20 V 與 8 A 的電池。



全並重複地模擬短路、過電流、過電壓、過度充電、過度放電等可能對電池造成傷害的各種狀況。

進行電池模擬，最複雜的部分或許是如何讓電壓隨著不同的充電狀態而改變。這種變化是電池的基本模型，主要取決於電池的化學特性及其設計。精密的電池模擬器可接受可下載的電池模型 (例如發送指令給模擬器，以便模擬 xyz 電池供應商的 1234A 電池型號的特性)。或者，電池模擬器可接受充電狀態值 (以百分比表示) 與輸出電壓的對應表。電池模擬器控制系統可監視流入或流出電池模擬器的電荷量 (即庫倫數)、調整充電狀態，並根據持續更新的充電狀態，查看相對應的新輸出電壓值。

即便沒有這種精密的模型控制功能，電池模擬器仍可正常工作。因為電壓的變化通常很緩慢，電腦應用程式可輕易地將輸出電壓重設至所需的數值。您可緩慢地提高或擺盪程控電壓，以便模擬電池充電時電壓升高的狀況；您還可緩慢地降低電壓，以模擬電池放電時電壓下降的情形。

結語

相較於使用真正的電池進行測試，電池模擬器可更快產生測試結果、增強安全性，並提供一致的測試。是德科技有多款電源供應器支援 2 象限運作，並具備可控輸出電阻，是電池模擬的最佳工具。請參見圖 2 與圖 3 以了解詳情。CTA