

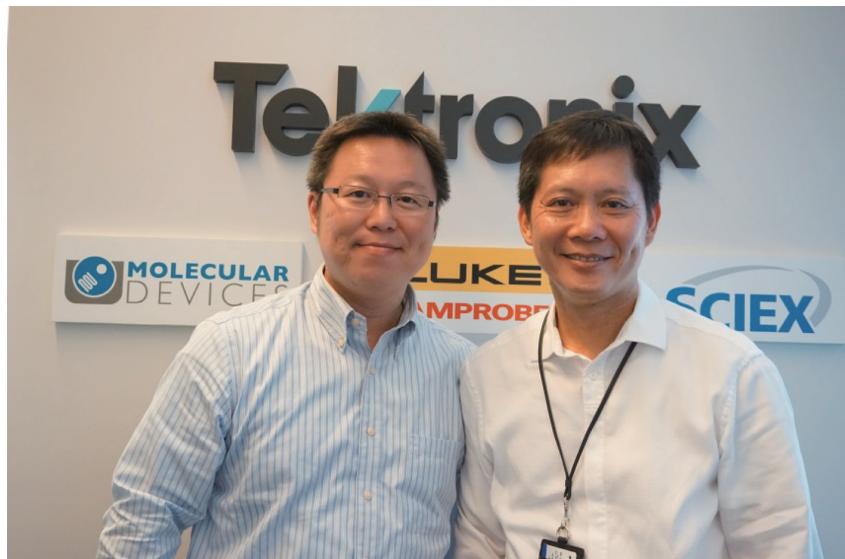
安全電源量測②混合示波

Tektronix：精準量測電流變化才能正確推估電量

■文：任莖萍

談到示波器 (Oscilloscope)，就不能忽略商用示波器的開山鼻祖——太克科技 (Tektronix)，曾在業界締造多項「第一」記錄：開發第一個 DPX 波形影像處理技術，可產生即時 RF 頻譜顯示，工程師能檢視以往不易察覺的 RF 訊號不穩定性與暫態現象；同時也是第一台高性能混合訊號示波器 (MSO)、第一個集成頻譜分析儀／擁有自動搜索功能／集成串列解碼功能示波器的先驅，以及唯一採用三模探頭技術系統的示波器供應商，且在取樣速率和頻寬處於領先地位——首創 100 GS/sec 取樣和首款 33G/70G 示波器。

大中華區行銷業務協理張天生表示，「混合訊號示波器」(MSO) 興起與軟體地位日隆的確是大勢所趨，單一特性量測已無法迎合市場，使用者想要的是自行選購符合實際所需的測試項目 (包括軟體在內)。太克也從善如流，將類比、數位、射頻訊號量測等多功能 (Multi-function) 合而為一，輔以具備完整協定知識庫的圖形化軟體供綜合測試之用，其產品優勢在於能



照片人物：太克科技大中華區行銷業務協理張天生（右）及資深技術顧問張志豪（左）

完全涵蓋研發到生產驗證的所有測試標準，且使用者介面 (UI) 相當友善，用戶不必深究細部協定規格就能操作。既能享有模組化產品好處，又不必苦學編程技能，只需動手勾選擬測試主題即可。

因應大動態負載，模擬電池真實運作

關於電源量測，張天生說明，一般電表無法量測奈米電流的細微電量，有兩種解決途徑：一是土法煉鋼，讓機器跑一段時間再

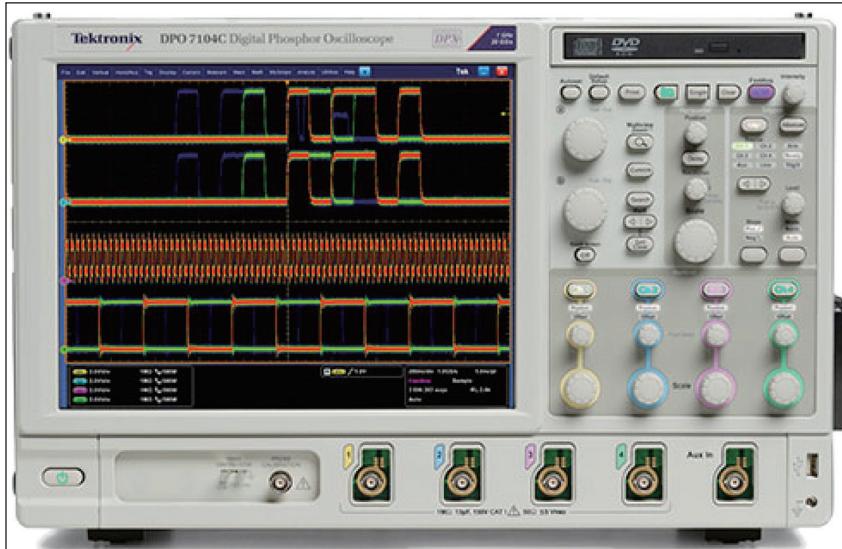
取平均值，耗時耗力；二是將電流對時間積分再量測累計的庫倫 (Coulomb，符號 C)，但須精準量測電流變化才能推估。為抓到轉瞬即逝的暫態反應，示波器的解析度非常重要：「坊間示波器多只有 8 ~ 10 位元，而我們的電錶可提供 18 位元高解析數化器，以千倍於示波器的精細度描繪電流波動」。張天生以此描繪太克在業界的指標地位，相關機型為 MDO3000 /4000C 及 MSO/DPO 5000C、70000C 系列，集成示波器、頻譜

分析儀、任意波形 / 函數發生器、邏輯分析儀和協定分析儀功能。

原本偏重生產線量測的太克，在 2010 年收購吉時利 (Keithley) 且經多年整併後，已補足上游半導體元件量測的缺口。原隸屬吉時利的資深技術顧問張志豪從元件測試觀點指出，由於電池體積縮小、儲電密度增加，使用電池的可攜式電子裝置如雨後春筍般遽增。一般電源供應器，當負載電流瞬間暴衝時，電壓位準會被瞬間拉低，且回復時間長，其特性明顯與電池不同；這造成一些大電流動態的產品，會因電壓下降而無法繼續正常運作。因此，比照電池般快速反應動態的高速電源供應器便應運而生，尤其最好能同時兼顧輸出與負載，如同電池的放電與充電。

Keithley 2300 系列 (2303 ~ 2308) 直流電源供應器，便是這樣的產品。可模擬電池的輸出電阻與輸出電壓響應，即使在大負載電流變化下亦能提供穩定電壓控制；從最低功耗瞬間過渡至最大功率狀態，也能超快速回復，並在最大功

圖 1：Tektronix MSO/DPO 7000 頻寬範圍為 500 MHz ~ 3.5 GHz



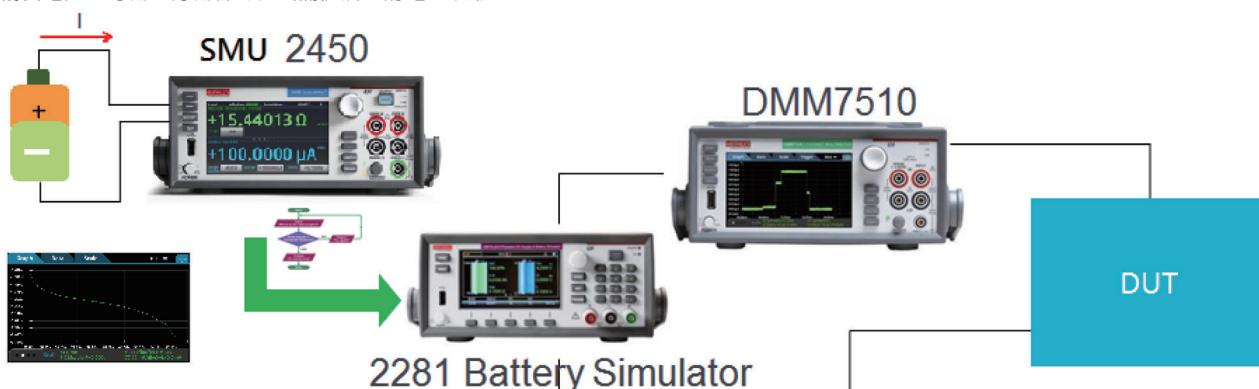
資料來源：Tektronix 官網

圖 2：太克一吉時利 2300 系列直流電源供應器，因應電路設計、實驗室測試、材料研究和裝置測試等多種需要



資料來源：Tektronix 官網

圖 3：將 2450 測得的電池特性曲線與內阻資料，匯入 2281S 電池模擬器，即可取代電池並呈現電池容量與特性變化；搭配 DMM7510 高精度電表，可測量待測物功耗或捕捉瞬態的電流波形



資料來源：張志豪提供

率狀態維持一段短暫時間。雙通道版本提供「電池」通道和「充電器」通道：前者模擬充電電池放電的充放電與內阻，後者可模擬充電器對待測裝置充電並監控電壓電流。對於需要穩定電壓的生產測試或電源管理晶片 (PMIC) 的功能驗證，該系列產品可排除電池的不確定性與耗時的充放電時間等待，兼顧可靠性與效率。

對於著重電池容量、充放電曲線、等效內阻，有測量與模擬需求者，吉時利也有對應的方案可供選擇。SMU 2450 圖形觸控式電源電表 (SourceMeter)，可利用自身的輸出與負載能力、精密的電壓電流測量能力，加上可單機運作的 TSP 腳本程式，自動將電池的放電曲線和內阻測量出來；而電池模擬器 2281S，可將上述 2450 得到的電池特性、或從電池供應商直接取得的資料匯入模擬。另為克服示波器與電流探棒勾測不出奈米電流、雜訊大的窘境，可將配置高速數位器的電表 DMM7510 與電路串聯，精準量測產品功耗並將電流波

形準確擷取出來。

跳脫軍備競技、轉向務實應用

「除了 Multi-function，在標準規範林立的今天，一致性 (Compliance) 驗證更是馬虎不得，以免影響產品相容性」，張天生強調。以生活中常用的充電介面之一 USB 為例，太克可滿足 USB2.0、USB 3.1、USB PD 和 USB Type-C 系統設計的驗證、相容性及除錯需求 (符合 USB-IF 測試標準)，說來容易，其間實則存在許多關鍵技巧。例如測試 USB 3.1 發射器，須在套用等化器和時脈還原函數後進行抖動和眼圖高度量測；USB 3.1 接收器測試會在檢查位元錯誤率同時，插入一個包含不同抖動形式的最壞情況測試碼型。

USB Type-C 另需留意電源供應 (PD) 以及 DisplayPort/MHL 序列匯流排的替代模式測試。太克表示，每 10 位工程師中就有 8 位採用其產品來提高未來設計的調試速度。從 1946 年第一台商用示波器、

類比示波器、八〇年代數位儲存示波器、九〇年代數位螢光示波器，到 2015 年發佈第一台採用「非同步時序交織」專利技術的 ATI 70G 示波器，太克在硬體規格一路領先。然而就在跨越七十個年頭之際，太克在今年初發表新的品牌徽標和營運戰略，宣示以應用導向、加快客戶獲得測量資料速度為使命，跳脫技術指標的軍備競技、轉向務實應用創新。

歷經策略性併購，太克不僅擴充了產品線，也逐漸從產品為中心的硬體公司，轉型成「應用為重點的科技公司」，完整串接元件、系統到產線的「一站式」量測。張天生闡述，針對通用量測，用戶多能透過程式化解決，太克亦會提供顧問諮詢、客服中心並定期開設教育訓練課程；至於高度客製化需求，可送交位於印度的專責單位支援，或由用戶另行找第三方公司配合。順帶一提的是，太克也有 Multi-Vendors 方案，其專業實驗室可遵循國際標準為客戶校驗不同廠牌的量測儀器。

COMPOTECHAsia 愉書

每週一、三、五與您分享精彩內容

<https://www.facebook.com/lookcompotech>