

■作者：是德科技 供文

IoT 裝置無所不在，這些無線裝置可執行的功能種類繁多，每天都有新的應用創意部署。有些企業已有多年的小型無線裝置設計經驗，但許多企業現在才正要設計第一批無線產品。他們需要在生產線增加哪些射頻測試呢？這個問題或許會牽涉到許多昂貴的精確射頻測試設備。企業可能會為許多產品增加無線功能，由於結合無線連接的產品眾多，測試系統成本因此成為製造成本的重要因素。但是這些測試設備也可用來測試多種產品，以攤銷成

本。無論採用何種方式，許多 IoT 裝置製造商進行製造測試時都面臨相同的五大挑戰。

現在可以透過更簡單、成本更低的測試解決方案來克服這些挑戰，這些測試解決方案不但可執行適合產品製造階段的測試，更可擴展到量產等級。新測試解決方案包括設定和執行適當射頻裝置測試所需的硬體和軟體，並能在配置簡單的報告中顯示測試結果。大多數射頻測試問題皆可以常用方法解決，因此可將類似的其他產品快速增加到製造測試系統中。

第一個挑戰：我的公司是射頻測試新手

各種現行產品都已納入 IoT 連接功能，包括家用電器、建物自動化，甚至是停車場。

儘管有這麼多新產品和企業，企業的內部射頻專業知識卻往往不足，無法為所有案例設計合適的測試解決方案，設計傳統測試解決方案所需的時間也超出限制。

完整的測試解決方案包括測試設備和軟體，必須能執行適當的射頻測試，並可進行擴展以滿足

圖 1：許多製造商將 IoT 連接納入現有產品（例如家用電器、建物自動化裝置或醫療設備），但往往面臨內部射頻專業知識不足，無法設計合適測試解決方案的挑戰。



圖 2：Keysight X8711A IoT 裝置功能測試解決方案是一種經濟實惠測試解決方案，讓小型裝置可透過正常操作模式進行非接觸式量測。



製造領域需求。這種射頻測試解決方案可應用在許多類似裝置上，且無需增加射頻設計專業技能。測試系統不應要求研發實驗室使用高階測試設備，而應將重點放在尋找製造缺陷的典型問題上，包含缺少組件或組件數值錯誤、焊料問題等。

Keysight X8711A 是一種平價測試解決方案，適合使用正常操作模式的小型無線裝置。其可透過容易理解和設定的標準方式，為進出裝置的射頻信號進行準確量測。

X8711A 利用小型實驗室傳送和接收至待測物的射頻信號，因此設計裝置時不需特殊射頻專業技能。測試軟體提供的介面非常簡單，讓測試工程師能選擇適當測試並設定測試限制，以確保產品符合目標品質等級。是德科技也可為評估量測不確定性和設定測試限制的艱鉅任務提供諮詢。

第二個挑戰：IoT 裝置的特殊測試程式碼編寫既昂貴又耗時

有些測試系統會要求待測物

執行正常操作情況下永遠不會做的事情。例如透過未調變的無線信號開啓發射器，並進行射頻功率量測測試，就是一種待測物通常不會做的事。或者，接收器靈敏度測試可能需要讀回無線收發器晶片中的一些信號強度暫存器。這些非信令測試代表工程師必須為其編寫更多待測物軟體，然後必須將特殊軟體傳送到待測物，執行特殊測試軟體指令，再從待測物接收響應以確定測試結果。最後，這種方法可能需要再次更換待測物軟體，使其恢復正常運作。

這種方式有幾個缺點。首先，產品需要一般操作不需要的測試系

統編程連接，例如 I²C 鏈路。有些產品太小，增加此連接根本不切實際。其次，在測試前載入特殊測試軟體，之後再以製造程式碼加以替換，整個過程需要耗費非常多時間。編寫此特殊測試程式碼也需耗費成本和時間，測試程式碼本身的缺陷可能會導致錯誤的不通過結果，並且需要維護。

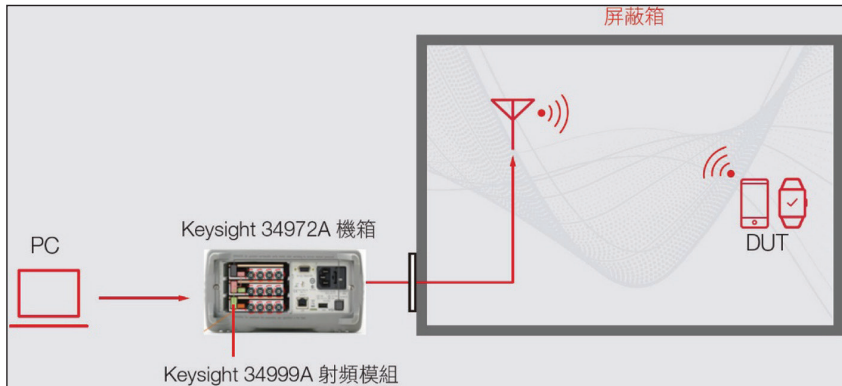
即使測試結果通過，也需在產品包裝和運送前重新載入正常裝置軟體，讓測試時間再度增加。最後，此製造測試階段並未測試正常裝置軟體，使程式碼（和載入程序本身）暴露在未檢測到缺陷的風險中。有一種較快、較佳的方法，是利用正常待測物軟體和正常操作模式來進行產品測試。

Keysight X8711A 測試解決方案可在裝置以試產軟體正常運作之情況下，量測重要的射頻效能指標。其可除去測試程式碼編寫、載入和卸載時所有發生錯誤的機會，進而減少測試開發的時間與成本。此外也會測試實際產品軟體，並降低測試系統的複雜性。當有多個相

圖 3：醫療和工業 IoT 裝置體積縮小並經過整合，不再配備實線連接與控制的輸入 / 輸出 (I/O) 連接埠。對於消費電子產業來說，家用電器皆新增了無線連接功能，並需要類似的非接觸量測能力。



圖 4：Keysight X8711A 可在裝置以試產軟體正常運作的情況下，進行裝置重要效能指標的空中無線量測。



似的無線產品需要測試時，此測試系統可使用相似的無線協定（例如使用 802.11 與 Bluetooth 低功耗），對任何產品執行相同測試。

第三個挑戰：我是否必須測試所有射頻參數以確保 IoT 裝置的品質？

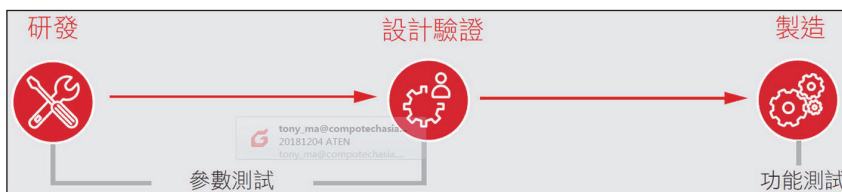
當新產品進入生命週期的製造階段時，已於研發實驗室進行許多精密量測，並會在設計驗證階段再次進行量測。在此開發週期階段，您已知道裝置的基本設計是否良好，建立方式是否正確，且應能正常運作。應該不再需要設計與驗證階段所要的精確射頻裝置。製造測試階段只會尋找製造過程中可能出現的缺陷，因此許多研發型量測並不需在製造測試系統中重複執行。

數位時代的最大好處之一，

就是數位裝置具可重複性。數位裝置間的軟體和信號皆相同，因此不需要多餘的測試。如果待測物的製造測試設計良好，我們只需檢查其建立方式是否正確即可。天線是否正確連接？零件安裝是否正確？是否在電路板上正確定位？這些潛在瑕疵都可由較小的測試方案進行檢測，並使用比研發用的精密測試設備更簡單、成本更低的設備，來得到可靠的測試結果。

傳輸功率和接收器靈敏度會受到製造缺陷的影響，而射頻信號的量化量測可對兩者進行檢測。待測物輸出功率和接收器靈敏度可於某射頻信號位準下量測裝置行為計算而得（裝置都需在正常模式下操作且無侵入式探頭）。在正常操作下量測裝置行為可確保裝置正確建置。Keysight X8711A 測試解決方案採用創新技術，以平價測試硬體

圖 5：製造階段只需進行簡單的功能測試，即可辨識製造過程中可能發生的缺陷。研發參數型量測在製造測試系統中不需重複。



與軟體進行量測。

第四個挑戰：我需要降低測試成本，保持製造成本低廉

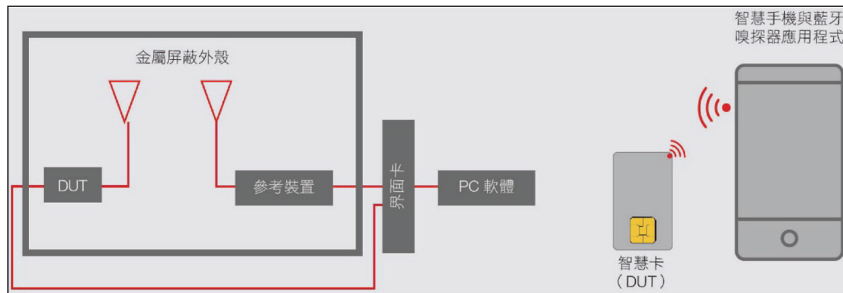
IoT 裝置的激增與普及代表有數十億裝置需求。但測試成本會隨數量而變化，因此測試系統本身價格必須盡可能低廉，並省去最終測試系統不需要的功能。和遠超過您需求的參數測試儀相比，如果可將測試系統的成本降到一半會怎樣呢？由於成本降低，當成功產品的市場需求表示需要更多測試系統時，擴展成本也就不再是那麼大的問題了。

Keysight X8711A 將資料擷取與射頻測試模組結合在一個小型儀器中，可進行射頻發射器與接收器效能等必要量測。測試自動化軟體讓測試與報告功能的配置工作變得非常簡單。

第五個挑戰：「標準射頻」測試不足以確保產品品質

標準射頻是一種測試方式，透過與某些參考裝置連接，可建立與待測物的射頻連接，以對設備進行測試。這種最基本的測試技術因為複雜性低所以非常具吸引力，但可能會讓有缺陷的產品逃避測試程序。例如，智慧型手機可為 Bluetooth 與待測物進行配對，檢查無線傳輸是否正常運作。這個例子或許較簡單化，但也說明如果待

圖 6：標準射頻測試方法，使用參考裝置或將待測物與智慧手機配對，無法提供量化量測以確保良好產品品質。



測物可與手機配對，就代表其運作效能已達某種程度。

這種方法的問題是過於簡單、無法量化，也無法檢測到真正的缺陷。配對不會產生裝置效能量化量測，Bluetooth 無線傳輸或許能以比標稱設計目標低 10 幾 dB 的信號運作，從而掩蓋射頻電路中的嚴重缺陷。即使是具有某些製造缺陷的裝置，也可與附近的標準射頻進行配對，但運作效能仍遠低於裝置

預期。由於天線匹配電路中零件不正確或有遺漏，射頻功率輸出和接收器靈敏度可能會比較低。這種有缺陷的裝置雖然能通過標準射頻測試，但之後操作範圍過短的問題仍會被客戶視為產品有瑕疵。

為了避免讓這類裝置通過不適當測試所造成的成本和聲譽損害，製造商應對適當裝置效能進行量化量測。若對許多已知好壞的單元進行測試，即可分析其結果並為

製造測試建立通過與失敗限制，可以省下 R&D 級測試設備和技術的昂貴費用。

結論

IoT 裝置承受需比以前設計更輕巧、成本更低廉並持續更長時間的壓力，裝置的製造測試也因此必須更快、成本更低，並且比以往更容易配置。有些企業發現因為產品增加無線功能，導致他們進入不熟悉的射頻量測領域，另外還有一些企業正面臨業務高成長，測試預算負擔則因此增加。這些企業都需要比開發早期使用的完整射頻參數測試更平價、更簡單、耗時更少的測試方式。Keysight X8711A 採用新式射頻測試方法，可在簡單、平價的測試系統中進行製造測試。CTA

Epson 推出旗下 4K PRO-UHD 家庭劇院投影機新品

Epson 近日推出旗下 4K PRO-UHD 最新機種 EH-TW8400 家庭劇院旗艦投影機，以 HDR10 高動態範圍影像、2600 流明彩色亮度、超越 Rec. 709，達 100% DCI-P3 數位電影色彩廣色域的優異表現及豐富的暗部層次，帶來視覺震撼。新品預計於 2019 年第一季到貨。

Epson EH-TW8400 擁有 100% DCI-P3 數位電影色彩表現，超越 Rec.709 / sRGB 色域，是同級色域最廣的機種。同時，EH-TW8400 亦支援 SDR、HDR10、HLG 等各種高階影像規格，讓玩家輕鬆掌控色彩準確性與動態範圍的調校，飽覽影像視界。



EH-TW8400 對比度達 1,200,000:1，在明暗區域間依然能呈現暗部層次清晰的影像，此外，多達 10-bit 的色彩深度，使 RGB 三色分別擁有 1,024 級色階，可顯示顏色超過 10 億種，多樣鮮豔的色彩呈現，更能帶動觀眾欣賞影片時的投入感。

EH-TW8400 進化的進階獨特影像處理，以 12 位元數位色彩處理及獨創的影像增強技術，可呈現出平滑、清晰且精確的影像；HDR10 能夠顯示更廣的亮度與對比，並具備全 10 位元色彩輸出能力，專業級 16 段 HDR 明暗度調整功能，可依據影片拍攝的 HDR 明暗度，進行最佳化調整，呈現出逼真且細緻的影像，帶給用戶突破性的畫質提升。

此外，革命性的 4K 影像強化科技能接收 4K UHD 的內容，同時可升級非 4K 內容，呈現超越 Full HD 解析度的驚人畫質，讓影像在螢幕上更栩栩如生。