

物聯網的 6 項主要挑戰

建構準物聯網裝置指南

電子書



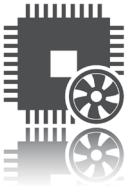
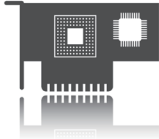


簡介

物聯網 (IoT) 透過由軟體和分析機制所控制，更龐大且可交互運作性更佳的系統來連接裝置，有望改變世界的連結方式。由於裝置、軟體和分析機制的擴散，將推動大多數產業中出現顯著的變化，不論是航運和運輸，或是建築業和製造業。物聯網甚至會改變我們維持健康和健身的方式。

目前有大量的機會將現有的物件重塑為包括感應器和發送器的連線裝置；但是，這些機會也都伴隨著一定的技術挑戰。我們如何讓數十年未曾改變形式或功能的工具和機器搖身一變，成為智慧型、連線且合規的電子裝置？此外，我們如何確保我們在實驗室中所設計的裝置能夠在現場執行？

本指南將概述在建構物聯網中的裝置時所面臨的六項關鍵挑戰，以及如何順利解決這些挑戰。

裝置食物鏈

您在構建什麼？	晶片 	模組 	裝置 	系統 
主要挑戰：	<ul style="list-style-type: none"> • 射頻設計和除錯 • EMI/EMC 預相容性 	<ul style="list-style-type: none"> • 射頻設計和除錯 • EMI/EMC 預相容性 • 加速通過無線標準 	<ul style="list-style-type: none"> • 選擇無線模組 • 射頻設計和除錯 • EMI/EMC 預相容性 • 有效提升 IoT 裝置中的電池使用壽命 • 加速通過無線標準 	<ul style="list-style-type: none"> • 物聯網的干擾

目錄

挑戰 1：選擇合適的無線模組	5
挑戰 2：設計和除錯複雜的混合訊號裝置 (類比、數位和射頻).....	7
挑戰 3：有效提升電池使用壽命	10
挑戰 4：通過 EMI 和 EMC 認證.....	13
挑戰 5：標準認證	17
挑戰 6：對抗物聯網的干擾	20
結論：您正在努力打造您的物聯網，就讓我們一起將其建構得更加完善吧！	23



挑戰 1

選擇合適的無線模組

在您的產品中加入無線連線功能時，您有多項技術可供選擇，包括 Wi-Fi®、Bluetooth®、ZigBee®。您可以選擇購買無線模組，而不是建立自己的自訂射頻設計，以節省時間和金錢。然而，您將面臨數十個模組的選擇，且有數個因素需要審慎考慮。



市場上現在已推出如此多的模組
(未來還會更多)，您可能對選擇合適的
無線模組感到不知所措。



若選擇了錯誤的模組，可能會推遲產品的開發時效，所以請務必在一開始即使用正確的模組。下列是一些需要考慮的因素：

- 成本 / 開發 vs. 購買的決定
- 安全性
- 無線技術和通訊協定
- 資料輸送量、延遲、連接建立速度
- 網路拓撲
- 功耗
- 真實狀況
- 預認證或非預認證模組選擇
- 不會過時的技術和長期可用性
- 可靠性
- 互換性
- 供應商的應用產業垂直焦點、在全球市場的地位、高品質的製造技術和支援作業
- 法規和業界標準的符合性/資格要求

4 項常見的無線模組權衡考量

—
沒有人願意在最重要的設計特點上妥協，所以請務必適當地平衡取舍。下列是四項最常見的權衡考量，以及對您的設計所代表的意義。

1. 模組 vs 參考設計
2. 資料速率 vs 範圍 vs 電源要求
3. 可靠性 vs 互換性
4. 成本 vs 所有相關項目



如需相關資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，下載我們的教學課程《選擇合適的無線模組》。

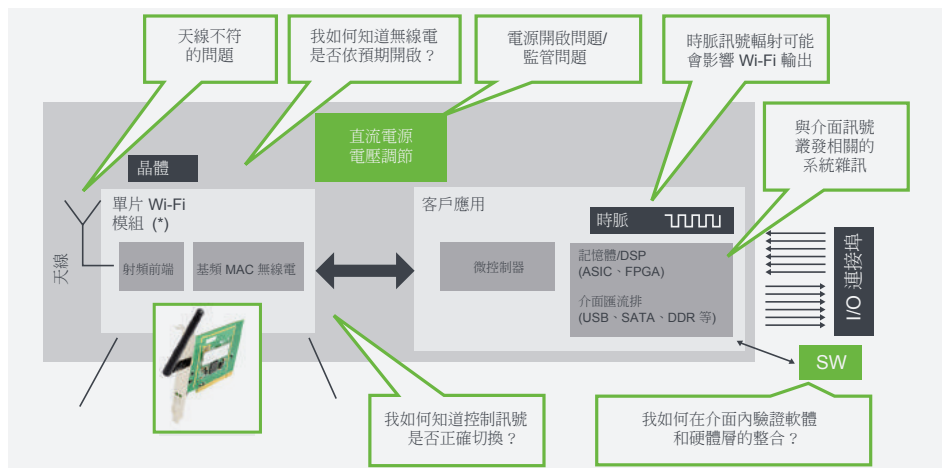


挑戰 2

設計和除錯複雜的混合訊號裝置 (類比、數位和射頻)

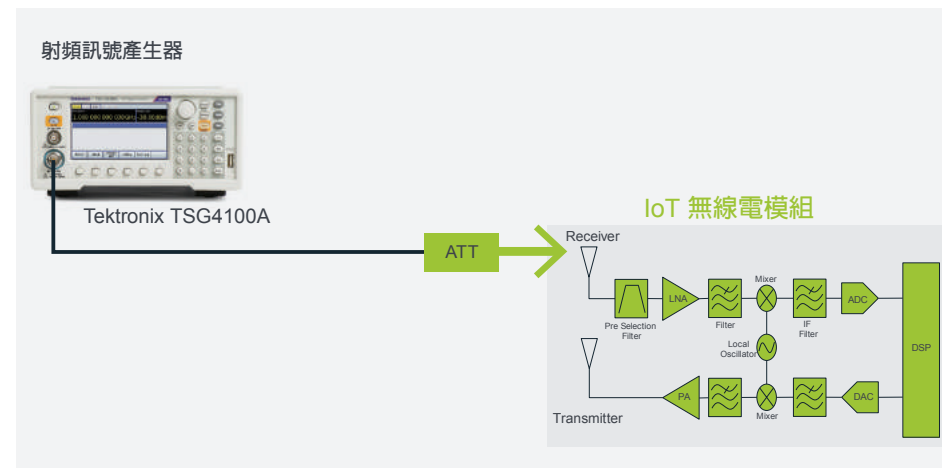
傳統上，大多數應用的無線電裝置將會由經驗豐富的射頻設計工程師設計。現在，市場上已有無數的無線電「模組」可以購買和整合至您的專案中 (含參考設計)。這些模組有助於推動龐大的物聯網裝置熱潮，而且可以加速開發時間。然而，在進行系統等級的疑難排解時，設計團隊都會努力找出問題是否出於其模組或裝置。





裝置範例方塊圖。

在試圖除錯複雜的系統時，若未使用合適的設備和測試計劃，可能會浪費大量的時間和成本。



接收器靈敏度的測試設定。

測試您的裝置是否正在傳送訊號的最簡單方法就是使用頻譜分析儀來查看射頻訊號。使用正確的儀器時，量測訊號的頻率和功率位準將會是一件輕鬆的工作。如果您需要測試您的無線電接收器是否正常運作，靈敏度和攔截測試將是您最好的選擇。靈敏度測試可用來驗證接收器能夠與最小可辨別訊號一起運作。接收器攔截測試則是相反，此測試將驗證裝置是否能忽略不想要的訊號，同時仍可解調變所需要的訊號。這些測試皆需要射頻訊號產生器。

如需相關資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，下載我們的教學課程《除錯 IoT 裝置的數位/類比/射頻系統問題》。

使用全方位的解決方案加速您的設計，以除錯複雜的數位、類比和射頻系統問題



**RSA306B USB 頻譜分析儀
和 Signal-Vu PC**

確保您的 IoT 裝置發射正確的功率位準和頻率。



TSG4100A 射頻向量訊號產生器

在射頻接收器上執行強大的功能性和敏感性測試。



MDO4000B 混合域示波器

透過相關類比與數位訊號與射頻的相關性來驗證系統級的運作。

如需相關資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，下載我們的教學課程《除錯IoT 裝置的數位/類比/射頻系統問題》。

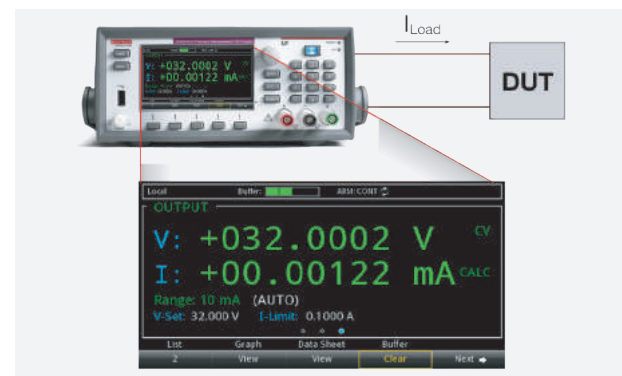
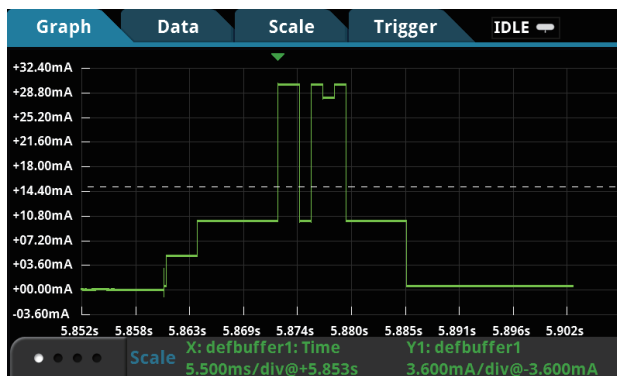
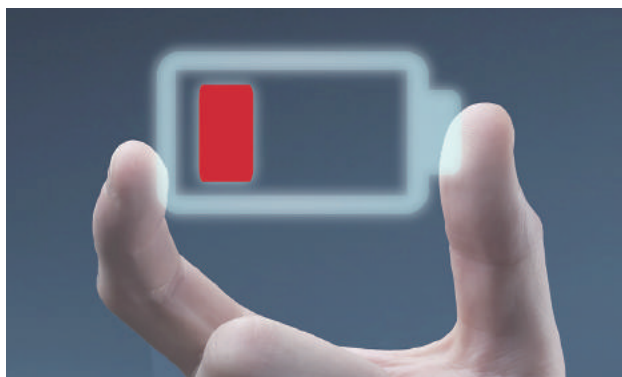


挑戰 3

有效提升電池使用壽命

電源管理是 IoT 設計中首要關注的問題。IoT 的電池使用壽命裝置有極大的差異，從數小時至數年，這取決於應用和其操作環境。然而，在所有情況下，您皆需具備可準確描述裝置功耗的功能。可靠的電源分析功能有助於設計人員尋找可降低能源消耗並最佳化電池使用壽命的機會。



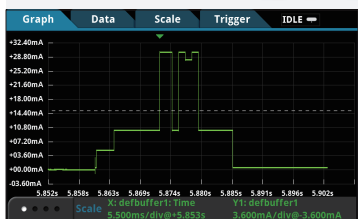


10 項電源分析量測挑戰

典型的 IoT 裝置包含至少一個感應器、一個處理器和一個無線電晶片，可在不同的狀態下操作，並會在數十微秒內消耗從數十 nA 至數百 mA 的電流。所以，請在選擇執行分析的設備時謹記這些挑戰。

1. 量測寬動態範圍的電流位準
2. 確定超低的深度睡眠電流
3. 量測發送和接收電流
4. 擷取短暫瞬態和快速轉換
5. 針對您的取樣率確保足夠的量測頻寬
6. 觸發以隔離特定事件
7. 在擴展狀態上記錄裝置操作情況
8. 從複雜的波形分析功率消耗
9. 從電源問題隔離裝置設計
10. 為所有裝置操作狀況提供穩定的電壓

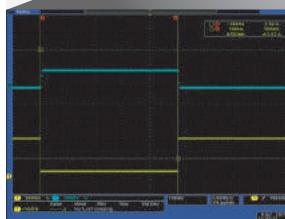
如需相關資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，下載我們的教學課程《11 種功耗量測技術》。



TEKTRONIX DMM7510。體驗前所未有的訊號分析功能，這將有助於您設計出更節能的裝置。配備觸控式螢幕顯示器，可讓您快速、直觀地進行瀏覽。

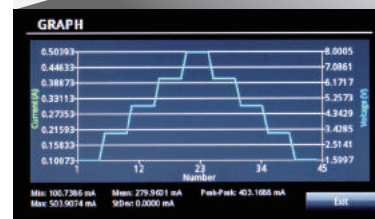
有效提升您的行動裝置電池使用壽命

精確量測您的 IoT 和 M2M 裝置在工作、待機和睡眠等模式中的電流消耗和功耗。



2281S 系列 (含電池模擬器)。透過模擬將對設備進行操作的電池，在最實際的條件下有效地和可重複地測試電池供電的 IoT 裝置。在任何電池狀態下測試裝置的效能，例如接近使用壽命結束時。使用 **2450 SourceMeter** 並根據 IoT 裝置所汲取的平均電流來放電電池，以便 **2281S** 可使用電池模擬器來模擬電池的效能。

- 透過適用於低睡眠模式電流的 DMM7510 pA 靈敏度、適用於傳輸模式電流脈衝串的 1Msample/s 數位轉換器，以及可擷取典型電流曲線的 2,750 萬記憶體，來擷取 IoT 裝置在所有運作狀態下的電流消耗。
- 電池模擬器提供低雜訊輸出 (如 2280S 電源供應器) 以及電池建模和模擬功能。
- 2281S 電源供應器提供了與 2280S 直流電源供應器相同的優點，並具有額外的電池建模和模擬功能。



2280S 系列。使用 **2280S** 系列電源供應器提供恆定的低雜訊電源，適合用於測試您的 IoT 裝置。這些電源供應器將量測低位準電流並繪製裝置隨時間漂移的情況。

- 當需要恆定電壓來測試 IoT 裝置時，2280S 精密電源供應器具有所需的精確度和解析度，可提供低雜訊電壓源，以消除電池或電池模擬器的變動特性。
- 為您的 IoT 裝置的每一種狀態 (不論是睡眠或是傳輸) 建立穩定的低雜訊電源電壓時，2281S 電源供應器是必不可少的儀器。利用電池模擬器選項記錄並產生電池電源。

如需相關資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，下載我們的教學課程《11 種功耗量測技術》。



挑戰 4

通過 EMI 和 EMC 認證

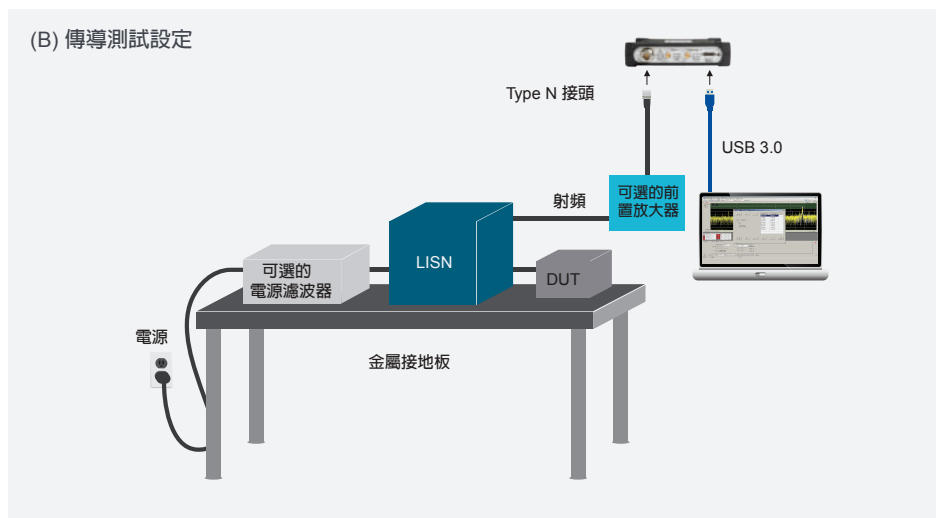
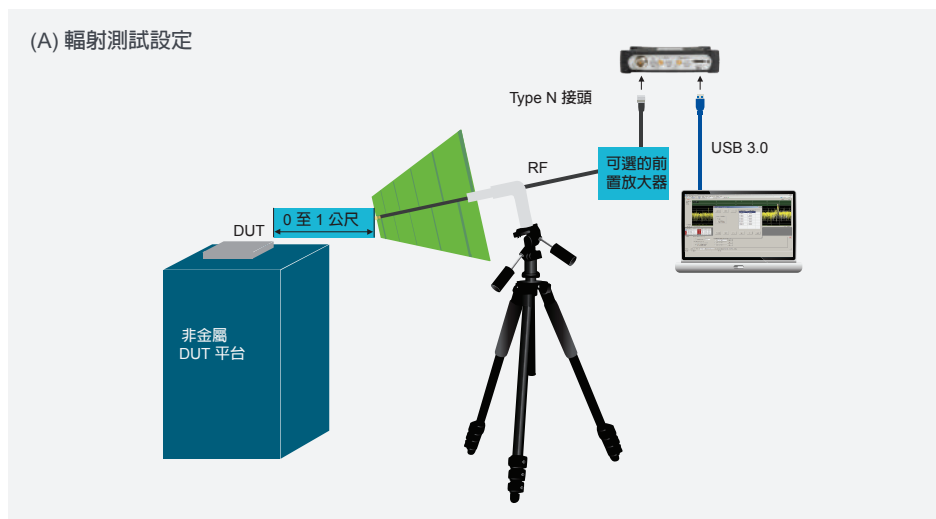
將產品加入物聯網的競賽為 EMI 測試帶來了一定程度的複雜性。不僅產品製造商需要瞭解如何正確將無線功能加入產品，而且從 EMI 的角度來看，還需要更多的主動輻射測試。世界各地皆實施了 EMI 相關條例，為電氣和電子設備使用者提供更高的可靠性和安全性。



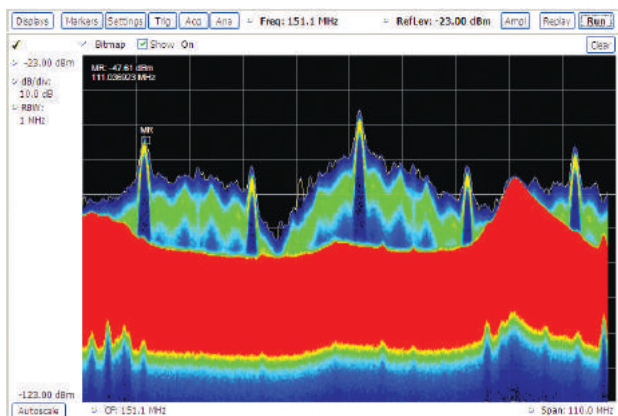
相容性測試相當詳盡且耗時，若是在產品開發的最後階段未能通過 EMI 測試，將可能會導致昂貴的重新設計，更會延誤產品的上市時間。此外，在認證的實驗室中進行完整的相容性測試可能非常昂貴，一天的費用約為 1,000 至 3,000 美元。

而預相容性測試通常用來儘早發現相容性問題，極有效地提高了第一次就通過完整 EMI 相容性測試的成功機率，從而有效地縮短了您的上市時間。其測試設定也相對簡單，而且，若使用合適的設備和規劃，這可在疑難排解您的設計時成為重要的工具。

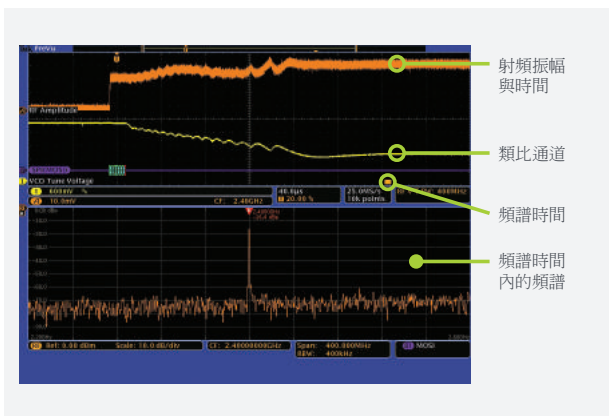
有了以 Tektronix RSA306B USB 式即時頻譜分析儀，預相容性測試從未如此簡單或更具成本效益。



如需相關資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，下載我們的教學課程《別讓 EMI/EMC 相容性認證拖慢您的速度》。



數位螢光處理 (DPX) 可以用來快速發現間歇性問題。



射頻振幅與時間
類比通道
頻譜時間
頻譜時間內的頻譜

Tektronix MDO4000B系列提供了一個獨特的能力，可同時查看類比訊號特性、數位時序、匯流排交易和同步的頻率頻譜。

週期性和一致性

您是否正在尋找 EMI 問題核心的問題來源或天線？若檢查訊號的週期性和一致性，您將可以找到一些蛛絲馬跡。

週期性：

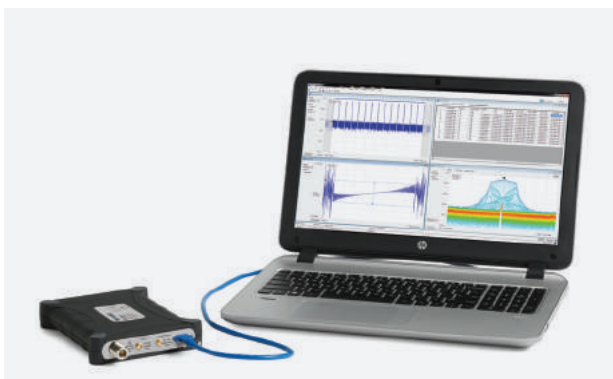
分析射頻訊號的本質將有助於縮小可能來源的清單。什麼是訊號的射頻頻率？是脈衝或連續？

一致性：

檢查哪些訊號會同時發生或改變將有助於找出觸發事件。DUT 上的哪些訊號與 EMI 事件相符？

如需相關資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，下載我們的教學課程《別讓 EMI/EMC 相容性認證拖慢您的速度》。

我們的 EMI 解決方案
別讓 EMI/EMC 相容性認證
拖慢您的速度。



Tektronix USB 頻譜分析儀與 SignalVu-PC

更快速的 EMC 預相容性測試，不必等待造訪
實驗室

- 低成本和 PC 式即時頻譜分析儀
- 利用 RSA306B DPX 即時技術和自動化預相容性設定，更快速地偵測短暫的 EMI 訊號
- 內建射頻記錄/回放功能，可以輕鬆地擷取和分析 EMI 頻譜事件

避免主動射頻發送器引發的 EMI

- 瞭解由於主動射頻傳輸而引起的 EMI 特性變化
- 歸屬關係 EMI 事件與射頻傳輸使用 RSA306B 的頻譜輻射遮罩和 DPX



MDO4000B 混合域示波器

更快速的 EMI 除錯和疑難排解

- 利用 MDO4000B 的時間相關功能，您可以找出雜訊來源，並避免更換元件之類的痛苦和重複任務。
- 瞭解造成 EMI 雜訊的根本原因 (類比和/或數位訊號)。

如需相關資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，下載我們的教學課程《別讓 EMI/EMC 相容性認證拖慢您的速度》。



挑戰 5

標準認證

您需要利用無線技術標準來確保產品能在即將被部署的生態系統中進行交互操作。目前有多項技術可供選擇，包括 Wi-Fi[®]、Bluetooth[®]、ZigBee[®]。然而，為了遵守標準，新產品將需根據所選定的標準，依定義符合相關的資格。若無法符合資格，即意味著需重新進行設計，這將會延遲最終產品發布並招致更多顯著的開發成本。

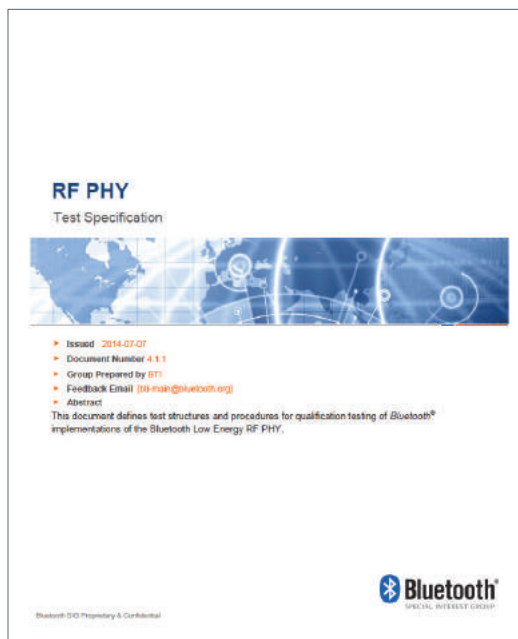




標準認證的預測試是一個具有成本效益的測試方式，可儘早發現問題，同時有充裕的時間更正問題，而無需昂貴的重新設計階段、延遲，及在測試機構重新測試。

標準資格代表什麼意思？

「資格」一詞用於描述產品需要哪些測試才能通過以符合無線標準。資格可確保產品將能與其他裝置使用相同的無線標準進行交互操作。



藍牙速覽

- Bluetooth SIG 定義了將藍牙標誌授與產品的程序。
- 模組也可以是合格的 BTE 產品，但是並不會自動驗證裝置資格。
- 若參考設計或藍牙配置檔變更，即需要額外的合格測試。



WiFi 速覽

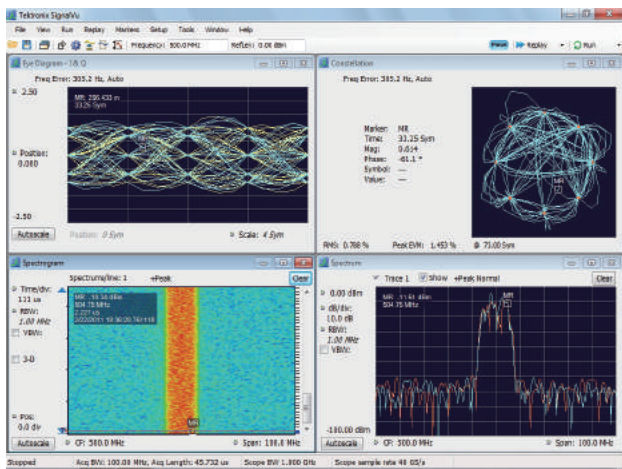
- 若要在產品上使用「Wi-Fi 認證」標誌，企業必須成為 Wi-Fi 聯盟的成員。
- 成員將其產品送交至 Wi-Fi 聯盟所指定的認證測試設施為進行測試。
- 測試可確保產品符合由 IEEE 802.11 標準委員會所定義的規格。

如需相關資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，下載我們的教學課程《加速通過無線標準》。



我們的無線標準解決方案

利用射頻收發器上的相容性測試與下列各項特點，將您的產品更快地推向市場：



Signal-Vu PC 軟體。

- 強大訊號分析軟體的免費基本版本，包括 17 種量測功能。
- 新增超過 30 個選項，包括向量訊號分析、脈衝訊號分析和商用無線訊號分析。
- 只需一個使用者介面即可在所有的 Tektronix 儀器上提供射頻分析功能，不論是我們的 USB 頻譜分析儀或是我們最先進的示波器。



RSA600 USB 頻譜分析儀。

- 自動標準訊號偵測
- 藍牙低功耗和基本速率預先認證
- WLAN 802.11 預先認證
- 基本速率和增強的資料速率
- 適用於射頻 ID、ZigBee 的數位調變分析
- 強大和自動化的量測
- EVM、SEM、頻率誤差、符號時脈誤差
- 顯示關鍵調變和射頻量測



MDO4000C 混合域示波器。

- 整合式觸發擷取系統 - 超過 125 種時域和頻域觸發組合
- WaveInspector® 控制器具有 20 Mpoint 記錄長度
- 可進行真正頻譜分析的真正頻譜分析儀硬體
- 可擴展的功能將確保未來的實用性

如需相關資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，下載我們的教學課程《加速通過無線標準》。

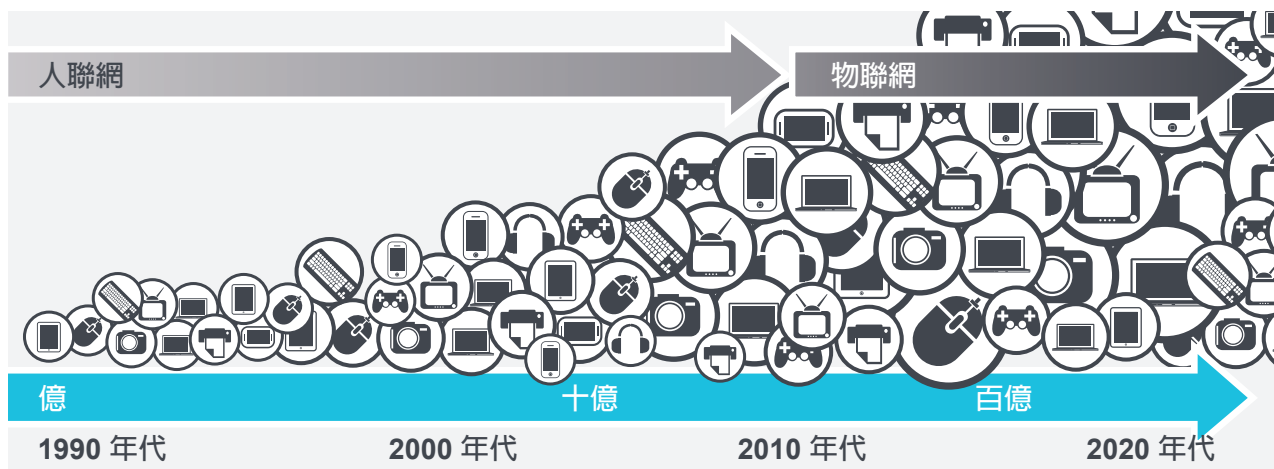


挑戰 6

對抗物聯網的干擾

在過去的十年中，全世界使用無線發送器的人口已顯著地增加。目前在2.4 GHz 的頻譜是低成本，免許可證應用最常用的操作區域，並且還有數以百萬計的無線電在此頻率頻帶內操作。因為可節省成本，所許許多人會選擇使用免授權頻譜，但您將無法保障所有其他人皆會使用相同的通道。





蜂巢式網路營運商會僱用專注於識別和消除干擾以維持網路品質的團隊。然而，干擾也同樣為裝置製造商帶來了獨特的挑戰。工程師發現，即使他們使用「認證的」解決方案，在現場建立無線電連結和維持通訊仍會發生問題。若利用即時頻譜來診斷這些問題，將可協助您在同一頻譜存在其他裝置的情況下也能順利分析裝置所發生的問題。

如需相關資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，下載我們的教學課程《疑難排解未授權頻帶中的無線電連結》。

干擾搜尋是什麼？

干擾搜尋是在網路區域內尋找射頻干擾來源和其影響的一門藝術和科學。

由於有越來越多的無線網路使用者期望獲得高品質和可靠的存取，進而趨使網路供應商普遍採用干擾搜尋技術。

若要快速解決網路問題，您將需具備適用於現場的工具，讓干擾搜尋人員可即時觀察射頻頻譜。

如何疑難排解無線電連結

1. 分析無線電連結的特性：使用無線電規格，定義出良好的產品標準。
2. 即時分析無線電連結：即時查看訊號尋找異常。
3. 分析射頻環境的特性：觀察訊號在其所處環境中與其他訊號的互動方式，以查看訊號的完整資訊。

現在，您可以輕鬆發現問題，然後從容地修復。



對抗干擾

在工廠自動化 / 工業製程控制和頻譜管理中，您可針對 M2M 連線進行快速、輕鬆又成本低廉的干擾搜尋。



RSA500 USB
頻譜分析儀。

便於現場使用，可進行干擾搜尋、網路安裝和維護

- 精巧的尺寸和輕盈的重量，可輕鬆放入背包，易於攜帶至現場
- 堅固耐用的 MIL-STD PRF-28800F Class 2 產品，可在惡劣的條件下工作
- 電池供電，可提供 4 小時的運作時間
- 可與記錄在您的 Windows 平板電腦上的 HQ 共享現場資料協作

快速干擾搜尋和輕鬆符合頻譜

- 利用 DPX 快速發現共同通道干擾和暫態
- 利用訊號分類和 LTE BTS-ID，輕鬆分類干擾
- 利用開放、可自訂和共享的訊號資料庫，隨時掌握頻譜分配中的變動和新干擾

隨時隨地進行進階的射頻分析

- 全功能頻譜和訊號分析儀，搭配追蹤產生器，可處理高達 7.5GHz 的頻率
- 40 MHz 的擷取頻寬
- +30 dBm 至 -162 dBm 量測範圍
- 免費的 SignalVu-PC VSA 軟體，並提供 17 種免費的量測功能，包括頻譜

如需相關資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，下載我們的教學課程《疑難排解未授權頻帶中的無線電連結》。

結論

您正在努力打造您的物聯網，
就讓我們一起將其建構得更加完善吧！



物聯網不僅僅是一個時髦的流行用語，這是一個經由智慧型裝置和分析創造更多客戶價值的大好機會。對於一些建構 IoT 裝置的團隊而言，硬體僅僅是個開始。在 Tektronix，我們相信，硬體乃是構建軟體和分析功能的基石。若能克服本電子書中所提出的挑戰，您將可以建立一個讓物聯網更加有彈性的基礎。

在本書中，我們概述了在使用無線通訊和 / 或電池運作來建構裝置時，裝置製造商所面臨的六項主要挑戰。如需有關這些主題的更多資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT，即可取得每項挑戰相關的技術教學課程。您也可以在此www.tektronix.com.tw網站上取得相關的文章、網路研討會、影片、部落格等等資訊，以支援各種電子企業的需求。

與準物聯網測試套件搭配使用並不昂貴或困難。Tektronix 的產品，包括儀器、軟體和服務，皆可涵蓋您所有的需求，同時還附帶了龐大的價值。若要深入瞭解有關我們的解決方案、獲得更多的教育資源、聯絡我們的專家，或索取報價，請造訪 www.tektronix.com.tw。我們期待著與您的合作。

您正在努力打造您的物聯網，就讓我們一起將其建構得更加完善吧！

如需深入瞭解，請造訪 www.tektronix.com.tw/loT。

參考資料

- 藍牙海報
tek.com/bluetooth
- WLAN 入門手冊
tek.com/wifi
- WLAN 海報
tek.com/wifi
- WLAN 預相容性測試應用摘要
tek.com/wifi
- 如何選擇您的 Wi-Fi 模組
info.tek.com/www-how-select-your-wi-fi-module.html
- 方便又符合成本效益的 EMI 預相容性
tek.com/blog/convenient-and-cost-effective-emi-pre-compliance-testing
- 實用的 EMI 疑難排解應用摘要
tek.com/document/application-note/practical-emi-troubleshooting
- 使用 Tektronix MDO4000 輕鬆完成嵌入式無線除錯
tek.com/blog/embedded-wireless-debug-made-easy-tektronix-mdo4000

沒找到您正在尋找的資料嗎？請在我們的圖書館中搜尋：www.tektronix.com.tw/downloads，以取得更多的高品質技術內容。

Tektronix 聯絡方式：

東南亞國協/大洋洲	(65) 6356 3900
奧地利	00800 2255 4835
巴爾幹半島、以色列、南非及其他 ISE 國家	+41 52 675 3777
比利時	00800 2255 4835
巴西	+55 (11) 3759 7627
加拿大 1	(800) 833 9200
中東歐、烏克蘭及波羅的海諸國	+41 52 675 3777
中歐與希臘	+41 52 675 3777
丹麥	+45 80 88 1401
芬蘭	+41 52 675 3777
法國	00800 2255 4835
德國	00800 2255 4835
香港	400 820 5835
印度	000 800 650 1835
義大利	00800 2255 4835
日本	81 (3) 67143010
盧森堡	+41 52 675 3777
墨西哥、中/南美洲與加勒比海諸國	52 (55) 56 04 50 90
中東、亞洲及北非	+ 41 52 675 3777
荷蘭	00800 2255 4835
挪威	800 16098
中國	400 820 5835
波蘭	+41 52 675 3777
葡萄牙	80 08 12370
南韓	001 800 8255 2835
俄羅斯及獨立國協	+7 (495) 7484900
南非	+27 11 206 8360
西班牙	00800 2255 4835
瑞典	00800 2255 4835
瑞士	00800 2255 4835
台灣	886 (2) 2656 6688
英國與愛爾蘭	00800 2255 4835
美國	1 800 833 9200

最後更新日 2015 年 7 月

Tektronix 台灣分公司

太克科技股份有限公司

114 台北市內湖堤頂大道二段 89 號 3 樓

電話：(02) 2656-6688 傳真：(02) 2799-8558

太克網站：www.tektronix.com.tw

若需進一步資訊，請造訪 www.tektronix.com.tw

Copyright © Tektronix, Inc. 版權所有。Tektronix 產品受到已經簽發及正在申請的美國和國外專利的保護。本文中的資訊代替以前出版的所有資料。技術規格和價格如有變更，恕不另行通知。TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix, Inc 的註冊商標。本文提到的所有其他商標均為各自公司的服務標誌、商標或註冊商標。

