

概述

無線浪潮正迅速席捲全球，當使用者習慣了更便利的無線存取後，他們便開始要求能在更短時間內存取更多資料。此外，隨著傳輸速率不斷升高，負責發展無線元件、基礎設施、頻率頻譜，以及無線產品的開發人員，都承受著極大的壓力。而使用者對寬頻資料急速攀升的需求，亦同時推動了新標準的發展，以便利用更為複雜的調變技術與可用頻譜，傳送更大量的資料。

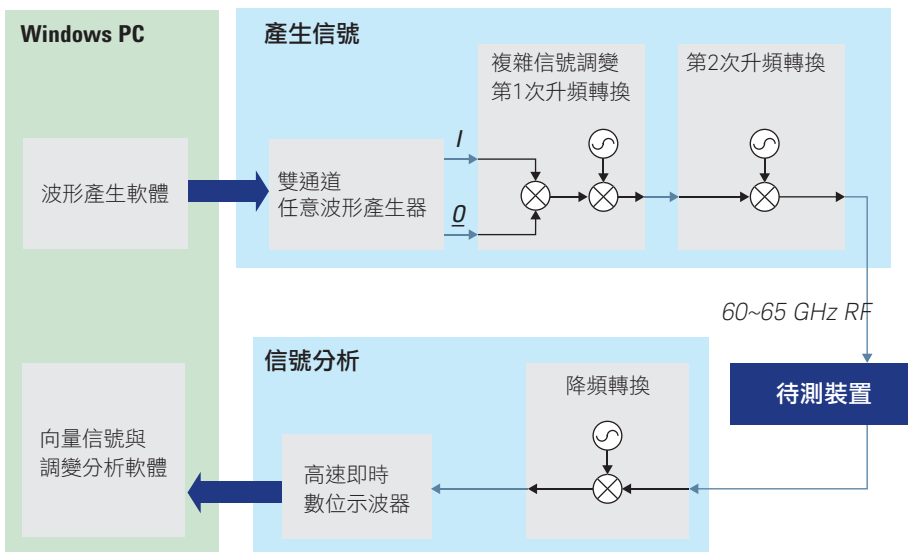
為了協助您快速因應更高頻率、更大頻寬，以及新興標準等變化，是德科技精心開發了 Keysight 81199A Wireless Waveform Center 軟體，其中包含 Wideband Waveform Creator 信號產生應用軟體與 Wideband Waveform Analyzer 應用軟體等主要套件，兩者均支援 Wireless HD、WiGig 及 IEEE 802.11ad 等全新寬頻調變技術。

建構靈活而真實的解決方案

在發展無線裝置時，您必須對發射器與接收器進行測試與除錯。為了因應每一種標準，一套靈活而實用的測試解決方案應包含下列四個主要套件：

- 波形產生軟體
- 任意波形產生軟體
- 升頻轉換與降頻轉換軟體
- 頻譜與信號分析軟體

是德科技無線測試解決方案提供上述所有套件，本技術總覽將逐一套討論這些套件。藉由結合使用這些先進工具，您便能夠全面滿足使用者的大量資料存取需求。

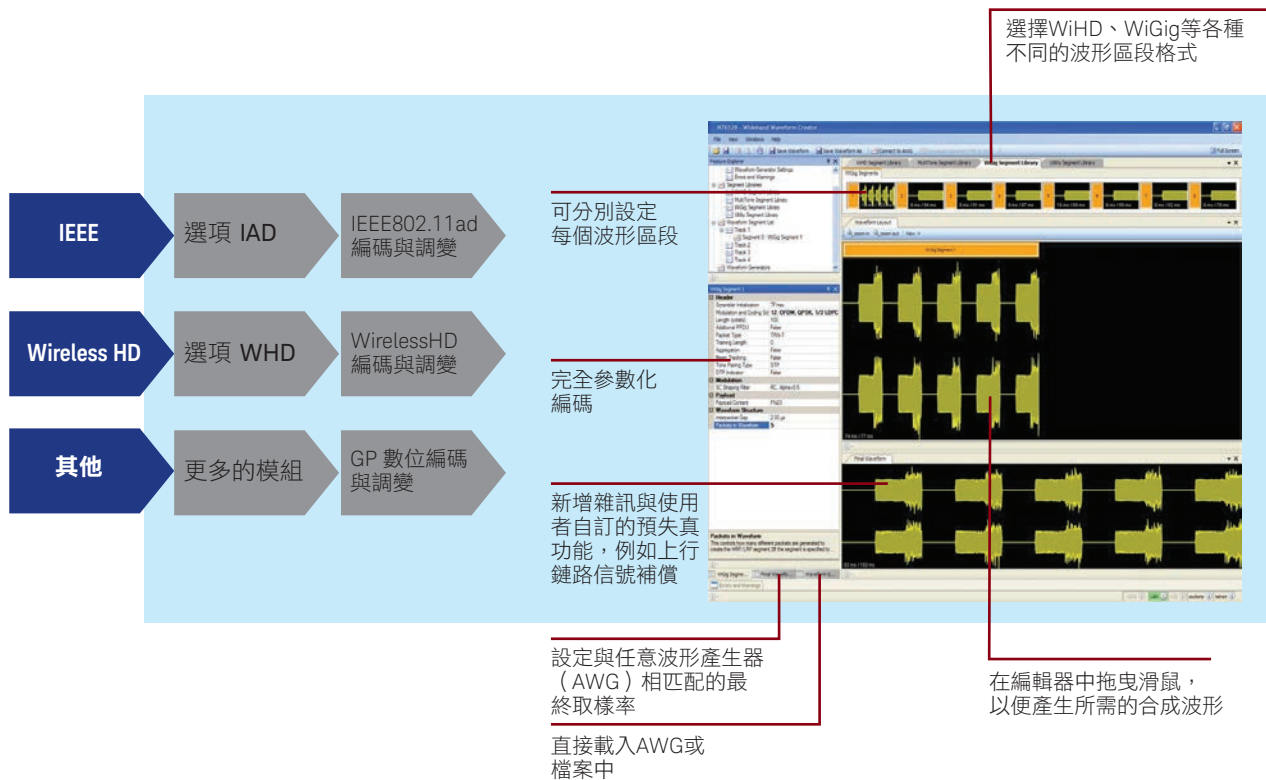


輕鬆拖曳滑鼠即可產生波形

市面上有很多功能強大的軟體工具都可在基頻頻率上產生波形，其中 Keysight SystemVue 和 The MathWork 的 MATLAB 是是德科技任意波形產生器（AWG）使用者非常愛用的軟體；而 Keysight Wideband Waveform Creator 則是是德科技最新款波形產生軟體。

Keysight Wideband Waveform Creator 是 Wideband Waveform Center 軟體內含的軟體套件，可簡化 Wireless HD、WiGig 和 IEEE 802.11ad 等新興調變標準的測試程序。WiGig 標準已經與 IEEE 802.11ad 合而為一。其主要功能與性能如下圖所示。

Wideband Waveform Creator 為每一種標準，分別提供可逐一配置每一個波形區段的程式庫。您只要用滑鼠拖曳波形區段，然後設定重要的編碼與調變參數，便可在彈指間輕鬆組合信號。您還可以加入雜訊、IQ 缺損及使用者自訂的預失真，以便進行上行鏈路補償，以及其他類似的功能。最後一個步驟是選擇可與 AWG 匹配的取樣率，然後將信號載入 AWG 或檔案中。



利用任意波形產生功能增強信號逼真度

在測試 60 GHz 無線信號時，以 2 GHz 調變頻寬產生測試信號是最大的挑戰，因為此頻寬遠比 IEEE 802.11ac 標準寬了 100 倍。是德科技最新一代任意波形產生器，包含單機式 Keysight 81180B 4.6 GSa/s AWG，以及配備 AXIe 介面的 Keysight M8190A 12 GSa/s AWG 模組，可以讓這個挑戰迎刃而解。

Keysight 81180B 的主要特色包括 12 位元解析度、高達 64 MSa 的記憶體，以及先進的排序功能。此機型並標配一個輸出通道，使用者可配置第二個輸出通道，以便產生複雜的 I/Q 調變信號。每個通道並可加以配置，以便在高達 1.5 GHz 的載波頻率上，直接產生具備高達 2 GHz 調變頻寬的中頻 (IF) 信號。

Keysight M8190A 可在兩種不同模式下運作，亦即在高達 12 GSa/s 取樣率下支援 12 位元解析度，或是在高達 8 GSa/s 取樣率下支援 14 位元解析度。14 位元模式可在寬頻寬下提供最高的無雜波干擾動態範圍 (SFDR)，而 12 GSa/s 模式則可直接產生高達 5 GHz 的 IF 信號。您可透過軟體控制功能任意切換使用這兩種模式，以獲致最大的操作靈活度。不論您是使用 12 或 14 位元模式，都可透過標配的 2 GSa 記憶體以及先進的排序功能，確保您在建立複雜的信號情境時，能夠長時間的播放信號。

Keysight 81180B 和 M8190A 任意波形產生器同時兼具高傳真、高解析度與寬頻寬等出色特性，可讓您更極致地發揮產品性能。利用這種獨特的功能組合，您可建立所需的信號情境，讓您的產品設計達到極限，並且在進行分析時產生新的見解。

可在發射器與接收器上產生極為精準的信號

您需精準地轉換頻率，以獲得準確的測試結果。在發射器端進行升頻轉換可將模擬信號升頻至 DUT 的頻率範圍；而在接收器端精準地降頻，則會將信號帶入 DUT 內部電路的範圍。您需要使用強大的軟體工具來進行頻譜、信號與調變分析。

升頻轉換：在發射器上進行信號模擬

您可利用內含寬頻外部 I/Q 輸入的向量信號產生器來完成中頻 (IF) 的升頻轉換。Keysight E8267D PSG 向量信號產生器就是最佳的例子，它可提供頻率範圍高達 44 GHz 的 IF 頻率，並可藉由增加一對選配的寬頻外部 I/Q 輸入 (選項 016) 來配置頻率。

Keysight N5152A 等客製化升頻器，可將頻率轉換到 57 至 66 GHz 的射頻範圍；而 Keysight N5183A MXG 等高精密型微波類比信號產生器則可為升頻器提供穩定的本地振盪器 (LO) 信號。

降頻轉換：在接收器上進行信號分析

Keysight N1999A 等客製化降頻器可將頻率轉換到 IF 頻段。如欲進行出色的信號與調變分析，請考慮使用 Keysight Infiniium 90000 X 系列示波器以及 Keysight N9030A PXA 信號分析儀。前者支援高達 32 GHz 的類比頻寬，後者涵蓋高達 50 GHz 的頻率範圍，並可使用外部混頻器將頻率延伸至 325 GHz 以上。

這些儀器均與領先業界的 Keysight 89600 向量信號分析 (VSA) 軟體相容。Keysight 89600 VSA 支援 30 多種硬體平台，並且可在 PC 上或是搭載 Windows 的新型是德科技儀器上運作。這套軟體並支援超過 70 種信號格式並提供先進的調變功能，同時還可量測差錯向量幅度 (EVM) 以及其他重要的信號特性。

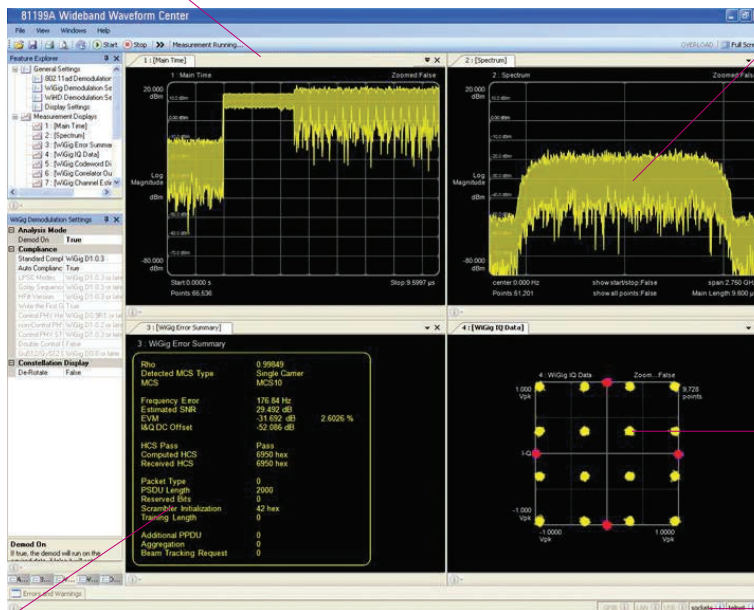
在 Wideband Waveform Center 中，Wideband Waveform Analyzer 是接收器端解決方案的另一個重要套件。這項功能提供對完全編碼信號進行調變分析的軟體環境，並且以圖形呈現量測結果，讓您一眼就能發現問題。左圖顯示 Wideband Waveform Analyzer 軟體的更多功能。

使用網路分析功能描述元件的特性

如需在 10 MHz 至 67 GHz 的範圍中執行更多射頻特性分析，可用微波網路分析儀對放大器、混波器，及變頻器等主動元件進行單一連結量測。為了簡化測試配置，微波網路分析儀還提供內建的第二信號源、合波器及內部信號路由交換器，以便對轉換器和雙埠裝置進行 S 參數、增益壓縮、雙頻（two-tone）量測，以及雜訊係數量測。

多個可堆疊的視窗，您可個別設定

- 頻譜
- 主要時間
- 誤差摘要
- 經解碼的負載資料 (payload data)
- 低密度奇偶校驗碼編碼字顯示 (LDPC codeword display)
- 相關器輸出 (Correlator output)
- 通道估測
- 通道頻率響應
- IQ 資料
- EVM 頻譜
- EVM 時間
- OFDM EVM vs. 符號
- OFDM EVM vs. 副載波
- 載波追蹤
- 相位誤差
- 功率 vs. 時間



靈活的繪圖功能，包括圖片裁切、貼上等，可簡化文件製作

可對所有 32 種 MCS、CPHY、SCPHY、OFDMPHY 和 LPSCPHY 進行完整的調變與分析

數值結果之詳細表格資料

使用 SCPI，透過 LAN/telnet/socket 等網路連線，全面進行遠端控制

81199A Wideband Waveform Center 解決方案詳細資訊

選項 001 : Wideband waveform creator

一般功能：

- IQ 缺陷與高斯雜訊加成
- 預失真：複雜與 $\sin(x)/x$
- 直接輸出至是德科技任意波形產生器
- 未加密輸出至檔案（選項 DFP）
- 存成 CSV、BIN 或 MAT 檔案格式的 I/Q 資料

一般用途的數位調變：

- 單頻、雙頻和多頻
- QPSK、8-PSK、16-QAM、GMSK、Pi/2-BPSK
- 可調式基頻濾波

選項 WHD : Wireless HD

- V1.0b 相容波形
- 支援 HRP 和 PRP
- 支援所有 V1.0b 傳輸模式

選項 IAD : IEEE 802.11ad

- 完全相容於 IEEE802.11ad-2012 的波形
- 支援控制、SC 和 OFDM PHY
- 支援所有 32 種 MCS

選項 002 : Wideband waveform analyzer

- 標記了色彩的組合星座圖
- 多個可堆疊的視窗，您可個別設定每個視窗，以逐一顯示 13 種不同的量測結果：
 - 頻譜
 - 主要時間
 - 星座圖
 - 誤差向量頻譜
 - EVM vs. 副載波
 - EVM vs. 符號
 - 等化頻率響應振幅
 - 等化頻率響應相位
 - 追蹤誤差
 - 交叉相關性
 - 誤差摘要
 - 表頭摘要
 - 負載分析

選項 WHD 的詳細量測項目

完整的 HRP 量測項目

- EVM (dB 和 % rms)
- 峰值 EVM (dB 和 % rms) 以及峰值之符號 / 副載波位置
- 資料 EVM (dB 和 % rms)
- 引導 EVM (dB 和 % rms)
- QPSK EVM (dB 和 % rms)
- 16-QAM EVM (dB 和 % rms)
- 頻率誤差
- 同步相關性 (Sync correlation)
- 符號時脈誤差 (Symbol clock error)
- I/Q 時脈偏差
- I/Q 正交誤差
- I/Q 直流偏移
- I/Q 增益不平衡
- 常見追蹤誤差
- 時域前置功率 (dBm)
- 頻域前置功率 (dBm)
- TD/FD 前置相對功率 (dB)
- 引導相對功率 (dB)
- TD 前置資訊相關性 (preamble correlation)
- FD 前置資訊相關性
- 表頭錯誤檢查碼 (HCS) 通過 / 不通過
- 表頭波束追蹤位元
- 表頭非等誤碼率保護 (UEP) 對映模式位元
- 表頭 S0、S1、S2、S3 位元
- 子封包 1 - 7 傳輸模式索引
- 子封包 1 - 7 子封包長度, 以八位元 (octet) 為單位
- 子封包 1 - 7 負載錯誤檢查碼 (PCS) 通過 / 不通過
- 負載 1 - 7 資料八位元解碼 (data octet decode)

完整的 LRP 量測項目

- EVM (dB 和 % rms)
- 峰值 EVM (dB 和 % rms) 以及峰值之符號 / 副載波位置
- 資料 EVM (dB 和 % rms)
- 引導 EVM (dB 和 % rms)
- QPSK EVM (dB 和 % rms)
- 16-QAM EVM (dB 和 % rms)
- 頻率誤差
- 同步相關性
- 符號時脈誤差
- I/Q 時脈偏差
- I/Q 正交誤差
- I/Q 直流偏移
- I/Q 增益不平衡
- 常見追蹤誤差
- 時域前置功率 (dBm)
- 頻域前置功率 (dBm)
- TD/FD 前置相對功率 (dB)
- 時域前置欄位交互相關性
- 表頭錯誤檢查碼 (HCS) 通過 / 不通過
- 負載錯誤檢查碼 (PCS) 通過 / 不通過
- 模式索引
- 負載長度
- 擾碼器初始化
- 負載解碼

完整的 HRP/LRP 混合量測項目

- HRP/LRP 相關頻率誤差
- HRP/LRP 相關符號時脈誤差

選項 WGA/IAD、WGA 和 IAD 之完整量測項目

量測項目	CPHY	SCPHY	OFDMPHY	LPSCPHY
頻譜	•	•	•	•
時間	•	•	•	•
前置 rho (Preamble rho)	•	•	•	•
偵測到的 MCS 類型	•	•	•	•
頻率誤差	•	•	•	•
符號時脈誤差	•	•	•	•
預估之訊噪比	•	•	•	•
EVM	•	•	•	•
EVM (直流補償)		•		•
IQ 直流偏移		•		•
IQ 振幅不平衡		•		•
LO 正交誤差		•		•
表頭資訊	•	•	•	•
- MCS		•	•	•
- HCS 狀態	•	•	•	•
- 電腦運算求得的 HCS	•	•	•	•
- 接收到的 HCS	•	•	•	•
- 封包類型	•	•	•	•
- PSDU 長度	•	•	•	•
- 擾碼器初始化	•	•	•	•
- 訓練序列長度	•	•	•	•
- 最後的 RSSI		•	•	•
- SIFS 響應	•	•	•	•
- 額外的 PPDU		•	•	•
- 匯集		•	•	•
- 波束追蹤請求		•	•	•
- DTP 指示器			•	
- 音頻配對類型			•	
解碼後的負載資料 (八位元或位元)	•	•	•	•
LDPC 編碼字顯示 (八位元或位元)	•	•	•	
RS 編碼字顯示 (八位元或位元)				•
相關器輸出 (Ga32、Gb32)	•			
相關器輸出 (Ga64、Gb64)		•	•	•
相關器輸出 (Ga128、Gb128)	•	•	•	•
通道估測 (CEF A、CEF B 或 CEF A+B)	•	•	•	•
通道頻率響應	•	•	•	•
IQ 資料 (色彩編碼的表頭、資料與引導資料)	•	•	•	•
EVM 頻譜		•	•	•
EVM 時間	•	•	•	•
OFDM EVM vs. 符號 (色彩編碼)			•	
OFDM EVM vs. 副載波 (色彩編碼)			•	
載波追蹤		•	•	•
相位誤差	•	•	•	•
功率對時間的關係	•	•	•	•

量測任務與相關是德科技產品

量測項目	適用的是德科技產品
產生信號	81199A Wideband Waveform Center 軟體內含之 Wideband Waveform Creator
產生信號	81180A 寬頻任意波形產生器；雙通道、64 MSa 記憶體、10 位元解析度、4.2 GSa/s 取樣率 M8190A 寬頻任意波形產生器；雙通道、2 GSa 記憶體、14 位元解析度、12 GSa/s 取樣率 E8267D PSG 向量信號產生器；最高到 44 GHz 的頻率範圍 + 選項 016 寬頻外部 I/Q 輸入 E8257D-567，頻率範圍從 250 kHz 至 67 GHz（連續波） N5152A 5 GHz/57-66 GHz 升頻器 N5183A-520 MXG 微波信號產生器（可當作升頻器本地振盪器使用）
網路分析	E8361C PNA 系列微波網路分析儀，頻率範圍為 10 MHz 至 67 GHz V11644A 機械式校驗套件，頻率範圍為 40 至 75 GHz，波導，WR-15
頻譜分析	E4448A PSA 系列頻譜分析儀，頻率範圍為 3 Hz 至 50 GHz + 選項 AYZ（外部混頻） 11974V 預選毫米波混頻器，頻率範圍為 50 GHz 至 75 GHz + 選項 001（校驗配件） N9030A PXA 系列頻譜分析儀，頻率範圍為 3 Hz 至 50 GHz M1970V 波導諧波混頻器，頻率範圍為 50 至 75 GHz
射頻功率量測	N1913/14A EPM 系列功率錶 V8486A V 頻段功率感測器，-30 dBm 至 +20 dBm 選項 H02 V 頻段功率感測器，-60 dBm 至 +20 dBm N8488A 10 MHz 至 67 GHz 功率感測器，-35 dBm 至 +20 dBm
信號擷取	N1999A 57 至 66 GHz 降頻器 N5183A-520 MXG 微波信號產生器（可當作降頻器本地振盪器使用） Infiniium 90000 系列高效能示波器，頻率高達 13 GHz 1169A 12 GHz InfiniiMax II 系列探棒放大器 + N5380A InfiniiMax II 12 GHz 差動式 SMA 轉接器 Infiniium 90000 X 系列高效能示波器，頻率高達 32 GHz
向量信號分析	89600 向量信號分析軟體 81199A Wireless HD/WiGig/IEEE 802.11ad 寬頻波形分析軟體
裝置測試	66300 行動通訊直流電源
協定分析	N5998A HDMI 協定 / 音訊 / 視訊分析儀和產生器

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

透過個人化頁面查看與您息息相關的資訊

AXIe

www.axiestandard.org

AdvancedTCA® Extensions for Instrumentation and Test (AXIe) 是基於 AdvancedTCA 標準的開放標準，將 AdvancedTCA 標準延伸到通用測試和半導體測試領域。是德科技之前身安捷倫 EMG 是 LXI 聯盟的創始會員。

DEKRA Certified
ISO 9001:2008

www.keysight.com/quality

是德科技—DEKRA Certified ISO 9001:2008 品質管理系統。

是德科技銷售夥伴

www.keysight.com/find/channelpartners

兩全其美：是德科技專業的量測技術與齊備的產品，搭配是德科技銷售夥伴的服務與彈性價格。

www.keysight.com/find/80211ad

有關是德科技電子量測產品、應用及服務的詳細資訊，可查詢我們的網站或來電洽詢

聯絡窗口查詢：

www.keysight.com.tw/find/contactus

台灣是德科技網站：

www.keysight.com.tw

台灣是德科技股份有限公司

免費客服專線：0800-047-866

104 台北市復興南路一段 2 號 7 樓

電話：(02) 8772-5888

324 桃園市平鎮區高雙路 20 號

電話：(03) 492-9666

802 高雄市四維三路 6 號 25 樓之 1

電話：(07) 535-5035