

Infiniium EXR 系列

功能強大、輕鬆擁有、直覺易用。



目錄

| | |
|--|----|
| Infiniium EXR 系列 | 3 |
| 世界級信號完整性，清楚揭露信號細節 | 4 |
| 利用歷史記錄模式和分段式記憶體查看更多資訊 | 5 |
| 強大的量測功能 | 6 |
| 切換式電源供應器 – D9010PWRA | 6 |
| 電軌和 PMIC 完整性 – D9010POWA | 7 |
| 協定層測試 | 8 |
| 實體層測試 | 9 |
| 輕鬆擁有 | 12 |
| 高度整合的儀器，可節省預算和工作台空間 | 12 |
| 利用Multiscope獲得多達40個類比通道 – N8834A | 13 |
| 可全面升級 | 14 |
| 利用 Infiniium Offline 軟體大幅提高測試靈活性 | 14 |
| 直覺易用 | 15 |
| 使用獨家ASIC技術，自動擷取並顯示偶發現象 | 15 |
| 使用除錯獵人 (Fault Hunter) 輕鬆找出錯誤 | 17 |
| 使用設定精靈輕鬆配置複雜的量測 | 18 |
| 全面控制操作介面 | 19 |
| 深入了解是德科技即時示波器系列產品 | 20 |
| 效能特性 | 21 |
| 訂購指南和升級資訊 | 34 |
| 標準配件 | 34 |
| 主要機型配置 | 35 |
| 探棒及配件 | 36 |
| 分析軟體套件 | 37 |
| 協定解碼和觸發軟體套件 | 37 |
| 協定相符性套件 | 37 |
| 離線測試 | 38 |
| 售後升級 | 39 |

Infiniium EXR 系列

歡迎體驗全新的 Infiniium EXR 系列示波器。Infiniium EXR 系列不但功能強大、直覺易用，而且您可輕鬆擁有。EXR 系列共有 8 款機型可供選擇，並提供 500 MHz 至 2.5 GHz 的頻寬、4 或 8 個類比通道，以及數十種硬體和軟體選項。



| Infiniium EXR 系列規格 | |
|--------------------|------------------------------|
| 類比通道數 | 4 或 8 · 可升級 |
| 頻寬 | 500 MHz 至 2.5 GHz · 可升級 |
| 取樣率 | 每通道 16 GSa/s |
| 記憶體 | 100 Mpts · 可升級至 400 Mpts |
| 解析度 | 10 位元 · 高解析度模式下可達 16 位元 |
| 有效位元數 (ENOB) | 高達 9.0 |
| 時基準確度 | 十億分之 8 |
| 固有抖動 | 低至 118 fs |
| 雜訊 (1 mV/div) | 低至 43 μ V |
| 數位邏輯通道 | 16 個 · 輸入專用 · 可升級 |
| 更新率 | > 200,000 wfms/s |
| 顯示器 | 15.6 吋觸控螢幕 · Full HD · 雙螢幕支援 |

| 型號 | 4 通道 | 8 通道 |
|---------|---------|---------|
| 500 MHz | EXR054A | EXR058A |
| 1 GHz | EXR104A | EXR108A |
| 2 GHz | EXR204A | EXR208A |
| 2.5 GHz | EXR254A | EXR258A |

| 整合式工具 | 選配 |
|---------------------|-----------|
| 16 個數位通道 | EXR2MSO |
| 50 MHz 波形產生器 | EXR2WAV |
| 4 位數 DVM · 10 位數計數器 | 標配 |
| 協定分析 | 多種 |
| 波特圖 | D9010PWRA |

世界級信號完整性，清楚揭露信號細節

每一款機型均配備一個 10 位元 ADC，可在所有通道上同時提供 16 GSa/s 的取樣率。高解析度 ADC 的效果，取決於支援更出色效能的低雜訊前端。我們的低雜訊前端包括客製的 IC，例如 130 nm BiCMOS IC，它結合使用者可選擇的類比濾波器，以及透過軟體授權取得的頻寬升級能力，因此可提供下列優點：

- 垂直解析度較 8 位元示波器高出 4 倍
- 在高解析度模式下，解析度達 16 位元
- 低至 43 μ V 的雜訊，利用硬體過濾功能支援 9.0 位元系統 ENOB



利用歷史記錄模式和分段式記憶體查看更多資訊

Infiniium EXR 系列標配兩項實用工具，方便您查看前後不同時間的資訊。利用歷史記錄模式，您可隨時停止示波器運作，以便查看多達 1,024 個先前的觸發事件。利用分段式記憶體，您可在完成觸發後，擷取多達 5,205 個事件，以便進行分析，每個事件之間沒有時間間隔限制。如果您的設計有個難以捉摸的事件，而且通常在您離開時才出現，這些工具可幫助您設定好示波器，方便您在有空時查看所擷取到的事件。此外，它提供 1920x1080 像素的 Full HD 螢幕解析度，並支援第二個獨立的外部顯示器，因此您可輕鬆整理並顯示資料。

歷史記錄模式

分段式記憶體

查看先前的波形

為未來波形做好準備

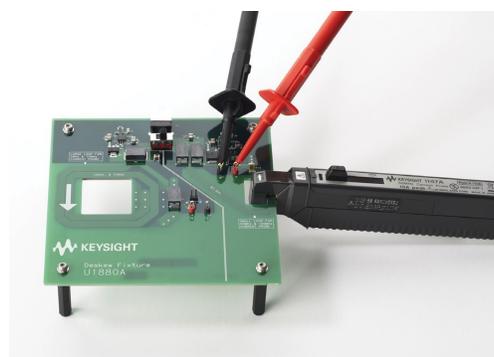


強大的量測功能

切換式電源供應器 – D9010PWRA

此電源量測軟體套件可在 EXR 系列示波器上執行各種自動化電源供應器量測，包括執行控制迴路響應和電源拒斥比 (PSRR) 量測所需的獨特頻率響應分析。

如需量測切換式電源供應器的重要操作參數，它也可當作電源轉換器或變頻器量測工具套件使用。這些量測是記錄電源系統效能參數的理想方法。每一項量測都有一個設定精靈，可有效簡化連接和分析設定。請查看下表所列的各項 D9010PWRA 量測功能說明。



Keysight U1880A 讓您能快速對電壓與電流探棒進行時差校正，以執行準確又精密的功率量測。

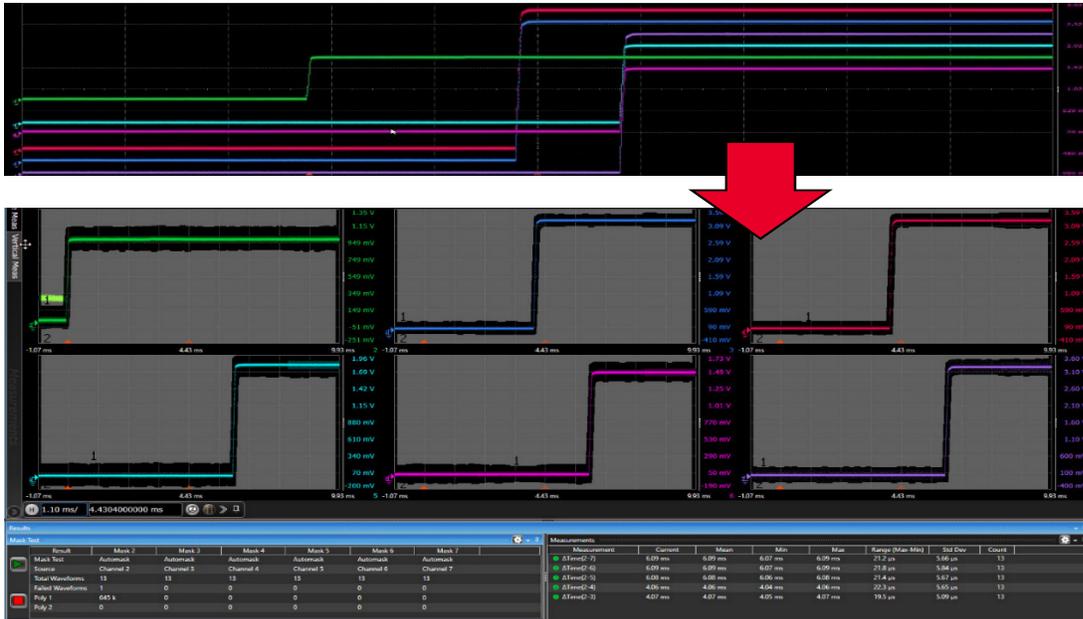
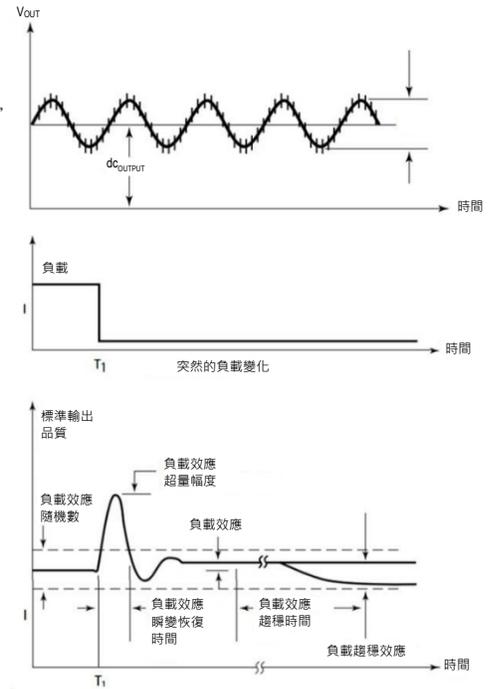
| 輸入分析 | 切換裝置分析 | 輸出分析 | 頻率響應分析 |
|------|----------|---------|--------|
| 有效功率 | 切換損耗 | 輸出漣波 | PSRR |
| 視在功率 | RDS(ON) | 開啟/關閉時間 | 控制迴路響應 |
| 無效功率 | VCE(SAT) | 效率 | 波特圖 |
| 功率係數 | 斜率 | 暫態響應 | |
| 波峰因數 | 調變分析 | | |
| 相位角 | 安全操作區域 | | |
| 電流諧波 | | | |
| 湧入電流 | | | |

電軌和 PMIC 完整性 – D9010POWA

現在許多新型電子產品均提供更多的功能、更高的密度、更高的運作頻率，使得工程師迫切需要更低的供應電壓。具備 3.3、1.8、1.5 甚至是 1.1 V 的直流電源的設計已變得司空見慣，相較於過去的產品，它們對於電壓容忍度規格的要求更嚴格。

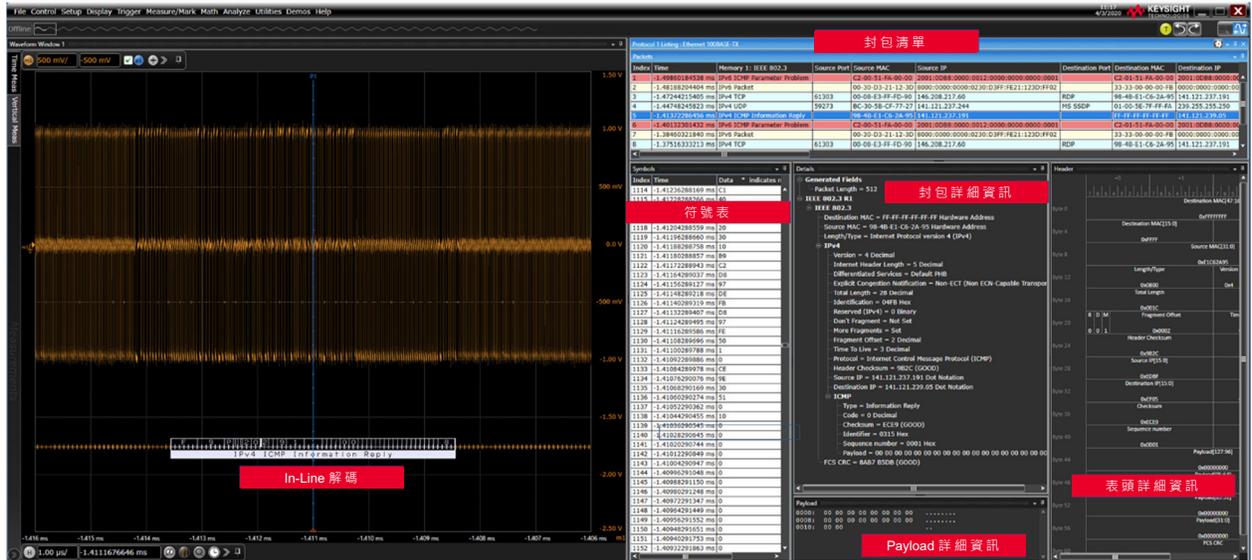
電源引發抖動 (PSIJ) 可能是導致數位系統出現時脈和資料抖動的最主要原因之一。同樣的，直流電源的雜訊，通常也是因數位系統中的時脈和資料轉換所產生之切換電流引起的。您一定希望能夠使用更為簡單的方法，來確定有多少系統資料抖動是 PSIJ，或是直流電源中，有多少雜訊來自特定時脈、資料或其他觸發信號源。讓 Infiniium EXR 系列的相關工具助您一臂之力。

D9010POWA 是分析直流電源的電源引發抖動或切換電流負載的好幫手，您無需進行模擬或複雜的建模，便可分析不良的交互作用及其效應。如與 N7020A 或 N7024A 電軌探棒搭配使用，您可更有效地量測並分析電源完整性。藉由對每個通道進行標準波罩測試，並利用自動的時間差量測以及靈活的操作介面，執行 PMIC 分析變得易如反掌。



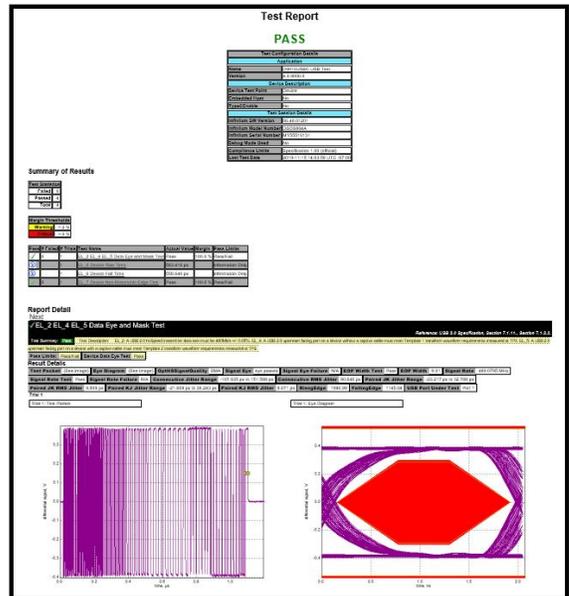
藉由將波形分成不同區段，並在每個通道上進行獨立的波罩測試，您可在數千個開機週期中，連續測試這 6 個電軌。請注意，此時螢幕中顯示波罩測試和量測結果，以產生單一截圖測試報告。

協定層測試



利用協定觸發與解碼軟體套件，工程師可輕易對數位設計進行除錯和測試。獲得針對每個串列匯流排提供的整合式協定位準觸發功能。選擇串列觸發後，此應用軟體可啟用示波器內部特殊的即時觸發硬體。硬體式觸發可確保示波器在執行預觸時，不會錯過任何的觸發事件。此硬體可擷取使用示波器或數位通道擷取的信號，並重建協定訊框，然後對照指定的協定層級觸發條件來檢查這些協定訊框，一旦符合條件便進行觸發。請至本文件的配置指南章節，找到這些軟體套件的網頁和產品規格書，以查看更多有關觸發和解碼功能的資訊。您可考慮購買經濟實惠的 D9011BDLP 軟體套件，以便同時獲得數十種協定觸發與解碼功能！

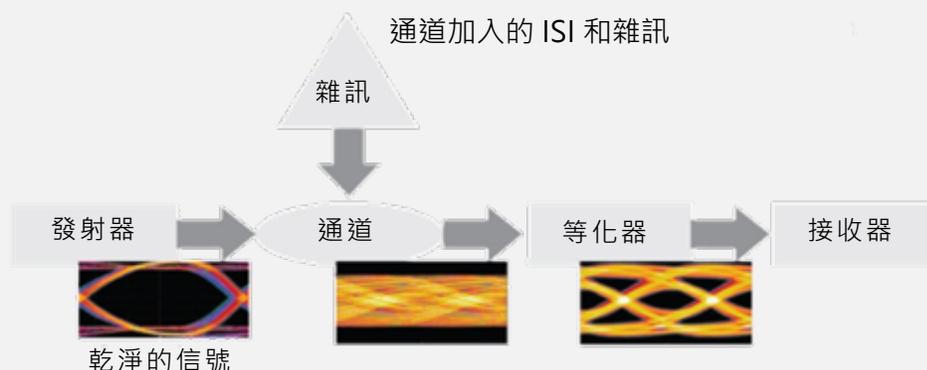
有了 Infiniium EXR 系列的相符性測試應用軟體，您可快速輕鬆地驗證您的設計是否符合產業標準。這些軟體可根據最新要求，自動執行相符性量測，為您節省可觀的時間和金錢。這些測試應用軟體提供簡單易用的設定精靈，以及包含邊限分析的完整報告。



實體層測試

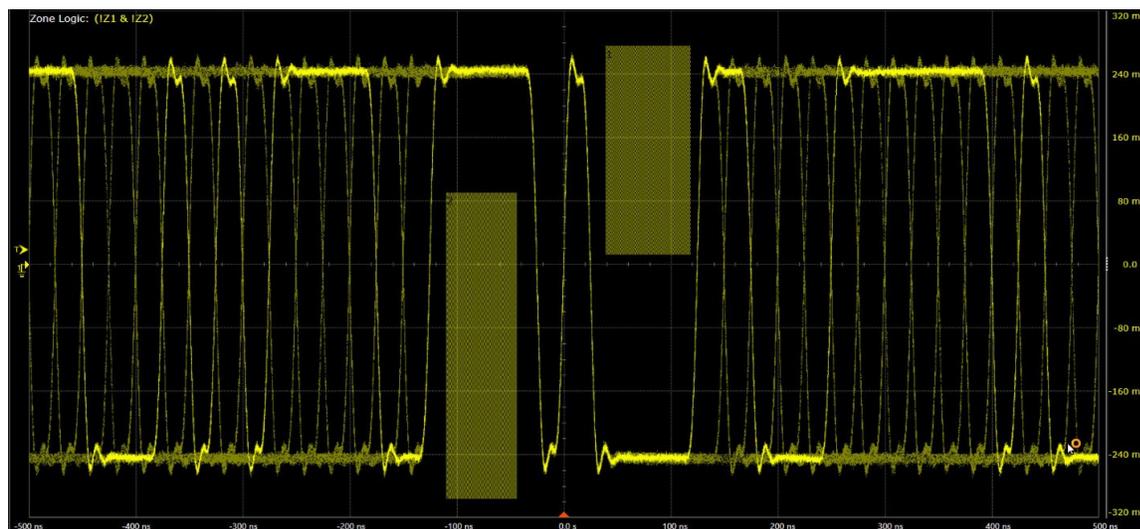
隨著資料速率上升，由於 ISI、雜訊和其他因素，從發射器到接收器的信號品質會出現劣化的情形，以高資料速率和一個損耗過大的通道耦合，將會導致在發射器端張開的眼圖，在接收器端變成閉合。如果眼圖越來越閉合，最終將導致嚴重的資料損壞和錯誤。藉由分析並找出造成這些問題的根本原因，您可開發出更穩定的設計，進而縮短上市時間並降低現場故障率。Infiniium EXR 系列提供一應俱全的應用軟體，讓您更快獲得解答，輕鬆改善您的設計。

它還標配除錯獵人 (Fault Hunter) 功能，可提供最簡單的實體層測試。請至第 17 頁查看 EXR 系列這項功能的詳細資訊。



InfiniiScan 進階和區域觸發 – D9010SCNA

利用此軟體套件，您可建立三階段式觸發，以便找出透過硬體觸發無法發現的信號完整性問題。這套創新的軟體每秒可掃描數千個擷取波形，以協助您隔離異常信號，節省寶貴的故障排除時間。您可在螢幕上繪製想要進行觸發的區域，以便根據量測到的參數，設定命中或未命中信號。

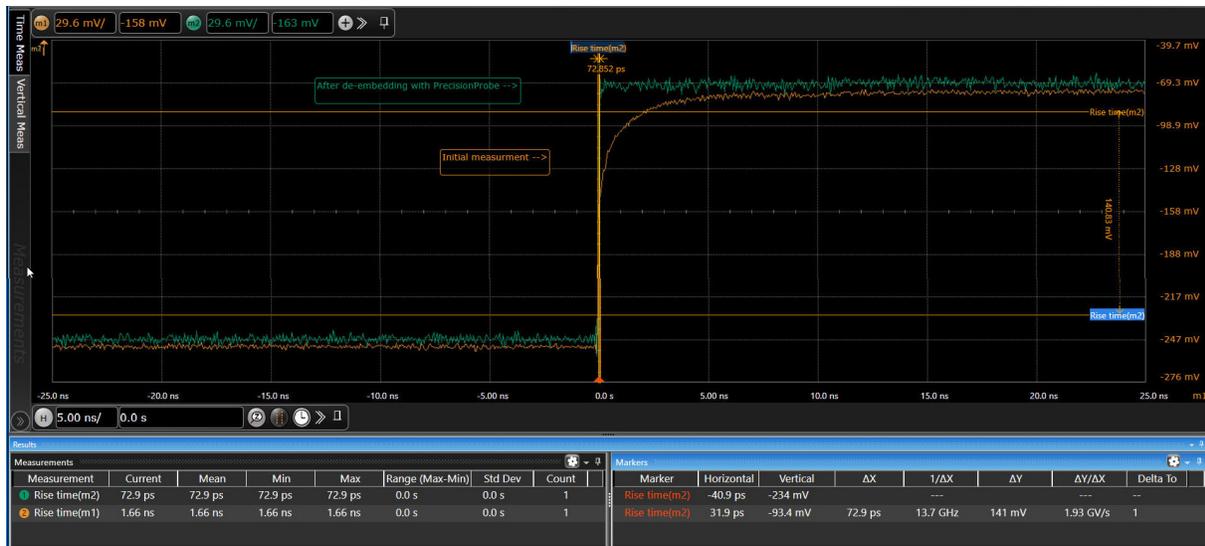


垂直、時序和相位雜訊分析 – D9010JITA



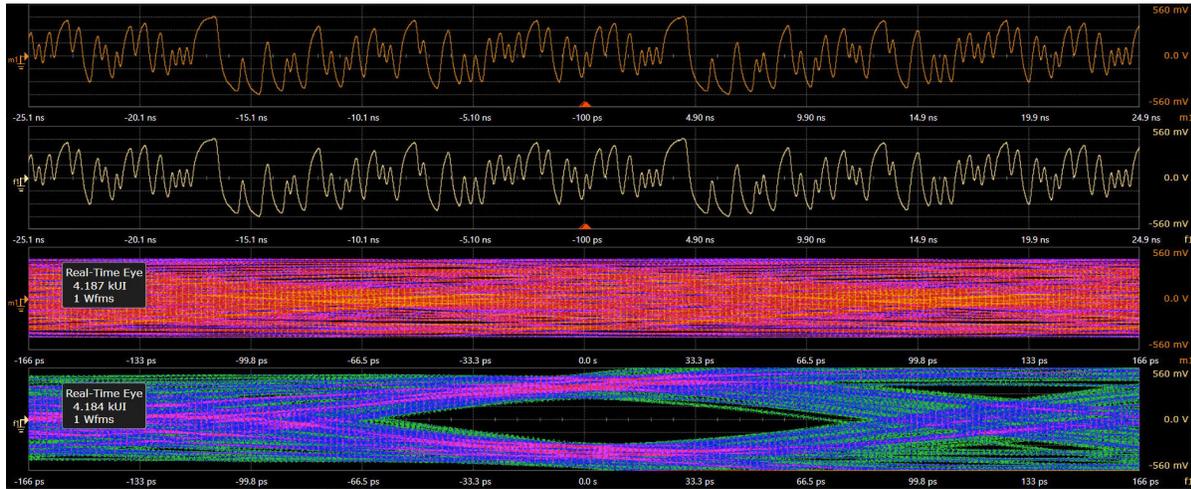
此軟體套件針對垂直（電壓）和水平（時間）域中的高速數位介面提供進階統計分析，另外還提供相位雜訊分析。成就業界即時示波器中最完整的抖動和雜訊分析軟體。

解嵌入 – D9010DMBA



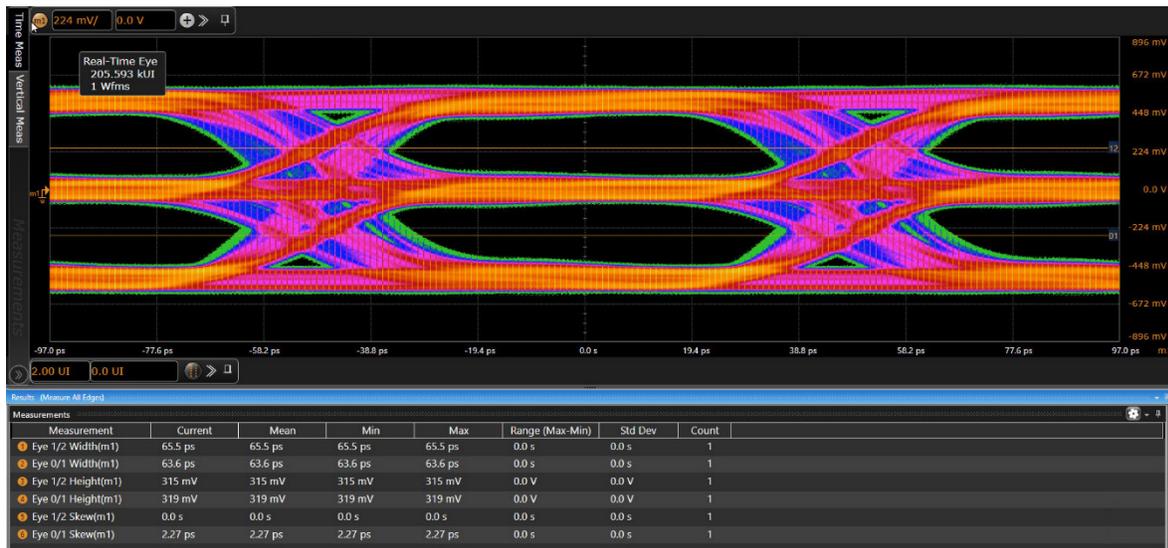
此軟體套件包含 PrecisionProbe 和 InfiniiSim Basic 這兩種工具，可去除纜線和測試夾具對量測結果的影響。您可使用 PrecisionProbe 分析探棒、纜線或測試夾具的響應；並使用 InfiniiSim 建立這些響應的模型並從量測資料中去除。

等化和串擾 - D9020ASIA



此軟體套件是為了所有與閉合眼圖奮戰的高速數位應用人員而設計。利用等化、InfiniiSim 和交互干擾/電源完整性等不同軟體套件，您可深入分析導致眼圖閉合的原因、如何才能讓它打開，並可模擬結果。

PAM-3 和 PAM-4 分析 – D9010PAMA



此軟體套件可快速設定 PAM 編碼信號的時脈回復和量測，同時還可準確地設定 PAM 信號的個別臨界值位準，並據此繪製個別的眼圖。其他功能包括 BER/SER 量測和統計。請注意，PAM-3 或 PAM-4 可在乙太網路以外的應用中，用於進行信號編碼，EXR 系列的最高頻寬為 2.5 GHz。

輕鬆擁有

高度整合的儀器，可節省預算和工作台空間

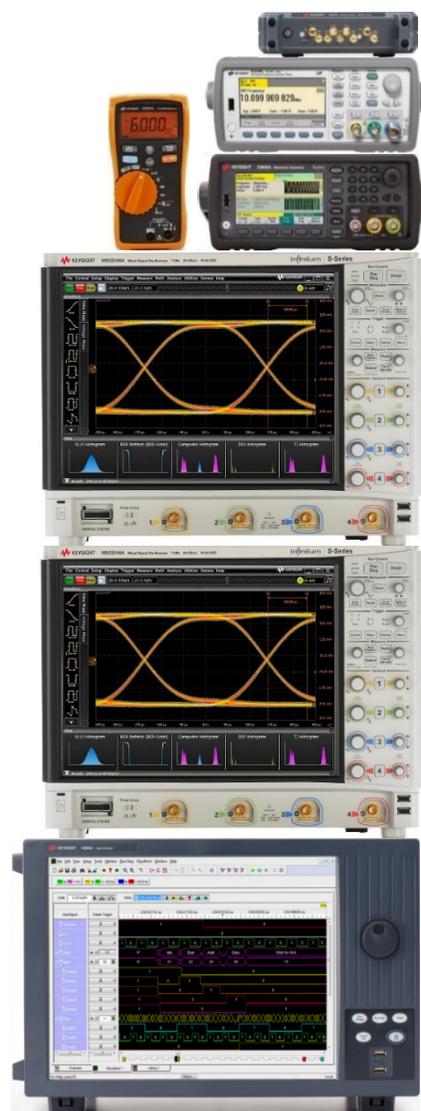
Infiniium EXR 系列不僅只是示波器，而是高度整合的 7 合 1 儀器。是德科技在 1996 年推出混合信號示波器 (MSO) 時，率先推出了多合一儀器。在 2011 年，InfiniiVision 2000/3000/4000X 系列首度將 5 台儀器整合至單一平台中，將此整合概念全面發揚光大。Keysight Infiniium EXR 系列更進一步將 7 種儀器合而為一。本頁右側 EXR258A 旁為這七種儀器等比縮小的產品照片。

- 8 個高速類比示波器通道
- 16 個數位通道 (邏輯分析儀)
- 50 MHz 任意波形產生器
- 50 MHz 頻率響應分析儀
- 10 位數計數器
- 4 位數電壓錶
- 協定分析儀

將所有這些工具整合到示波器中，除可顯著節省空間和預算，另外還有許多好處。您可透過同一個操作介面使用其中任何一項整合式工具，因此可大幅縮短學習時間。如此一來，您需要存放、校驗並持續更新韌體的儀器數量也變少了。

計數器和數位電壓錶為標準配備，它們特別的地方在於，使用與擷取波形不同的獨立信號路徑來進行量測。相較於標準的螢幕上量測 (on-screen measurement)，它們提供更準確、靈活而且易用的量測。您只需將探棒或纜線連接到未使用的通道——無需縮放、觸發，或在螢幕上設定信號，即可執行基本的頻率和電壓量測！

您可隨時購買邏輯分析儀、任意波形產生器和 FRA 功能，並內建於 EXR 系列中。此外，您還可在不同時間點購買各種不同的協定分析功能，以因應您目前與長期的預算與專案需求。



產品功能可任意調整！

利用 Multiscope 獲得多達 40 個類比通道 – N8834A

您是否同時需要 8 個以上的類比通道？利用 MultiScope 軟體，您可同時連接 10 台示波器，讓最多 40 個通道能在一個時基上運作。EXR 系列示波器（4 或 8 通道機型，所有頻寬）可任意組合使用，最多可提供 40 個通道。每台示波器可透過纜線和功率分配器，以菊鍊拓撲連接到第一台示波器，該示波器稱為主示波器。自動校驗功能可在不同訊框間建立通道關聯性。所有示波器都可透過 LAN 或 USB 介面，連接到主示波器或控制 PC。如果是連接到控制 PC，除可控制示波器設定外，還可執行 Infiniium Offline 軟體（下一頁），並顯示所有波形，量測和分析結果。如果沒有控制 PC，主示波器也可以提供控制功能。如果您不再需要一台以上的示波器，則可單獨使用每台示波器，然後在需要更多通道數時，再重新組合使用。



可全面升級

假設您目前的專案需要 4 個通道，每個通道的分析頻寬為 1 GHz。但如果您的下一個專案需要 8 個通道，每個通道具備 2 GHz 的分析頻寬，該怎麼辦？如果另外還需要波形產生器的話呢？如果需進行相符性測試呢？有了具全面升級能力的 Infiniium EXR 系列，這些問題都可迎刃而解。Keysight Infiniium EXR 讓您能在現在或未來進行採購時，更靈活地運用您的資金或是營運預算。

是德科技是全球唯一可將 4 個類比通道數升級為 8 個的示波器製造商，而且升級費用比購買全新的 8 通道示波器更經濟實惠。不僅如此，在購買示波器後，您只需購買授權碼，便可將頻寬、記憶體、整合式設備、應用軟體，以及更多功能進行升級。無論您的需求如何變化，Infiniium EXR 系列都能伴隨著您的實驗室需求一同成長，充分保障您的設備投資。

| 售後升級 | 機型 |
|--------------------|---------|
| 添增類比頻寬，高達 2.5 GHz | EXR2BW |
| 添增 4 至 8 個類比通道 | EXR28CH |
| 添增記憶體，每通道 400 Mpts | EXR2MEM |
| 添增 50 MHz 波形產生器 | EXR2WAV |
| 添增 MSO，16 個通道 | EXR2MSO |

利用 Infiniium Offline 軟體大幅提高測試靈活性

您必須仰賴示波器來準確地量測並分析設計內部的情況。然而，在現今的環境中，您可能遇到種種限制，因而無法随心所欲地存取各種示波器資料。比方說，您可能需要與實驗室中的其他人共用儀器、您的站點存取受限，或是必須與同事進行遠端協作。Infiniium Offline 可一次解決所有這些問題。



Infiniium Offline 是 Infiniium EXR 系列示波器也同樣配備的軟體。它的功能極為強大，只差沒有示波器硬體。如果您想舒適地從公司桌面或在家庭辦公室中控制遠端的示波器，可透過 Infiniium Offline 的託管模式，連接並控制一部 EXR 系列示波器，或是使用上述的 MultiScope 應用軟體，連接並控制多部 EXR 系列示波器。如果您的示波器存取受到限制，您可在示波器上擷取波形、將波形存檔，然後在任何 PC 上叫出波形，進而在 Infiniium Offline 中處理。此外，該應用軟體支援多家示波器廠商常用的各種波形格式。現在您可隨時隨地在電腦上檢視、分析、分享並記錄示波器量測結果。產品型號請參見本文件結尾處的配置指南。

直覺易用

使用獨家 ASIC 技術，自動擷取並顯示偶發現象

許多示波器都標榜令人驚嘆的規格，但其實使用者需額外進行許多特殊的設定。另一方面，它們提供的特殊模式，可能會在您未察覺情況下，造成示波器效能下滑。例如，某些示波器聲稱可在特殊模式下進行快速觸發，卻未說明這可能使得記憶體深度和/或取樣率嚴重受限，或是只能在使用分段式記憶體時啟用此特性。有了 EXR 系列，我們可自動地將量測效能最大化，您不用再猜測該如何提升效能。

此外，EXR 系列可根據您的量測設定，自動將記憶體深度、取樣率、解析度位元數和更新速率進行最佳化，讓您不費吹灰之力便可達成目標。只要按一下 Auto Scale 就萬事搞定！

Infiniium EXR 系列與 UXR 系列示波器採用相同的 100M+ 閘極 CMOS ASIC，可當作「晶片上的示波器」使用。它的許多核心示波器功能都透過硬體實現，因此效能比前幾代產品提高了 100 倍以上，這些功能包括：

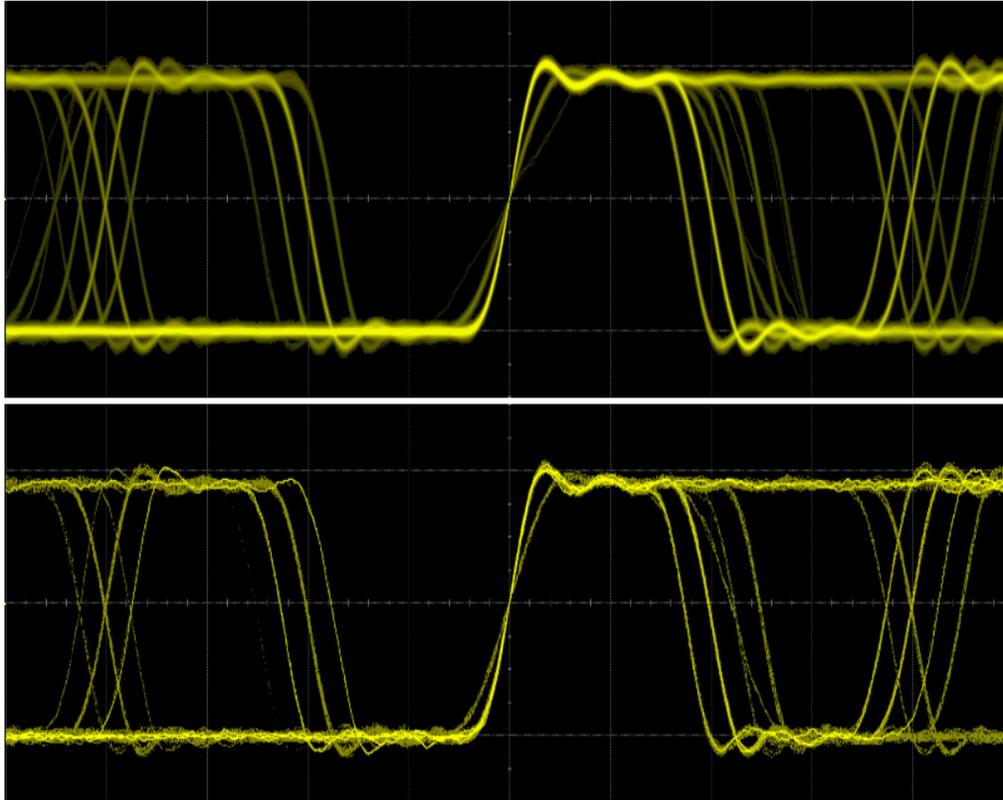
| 參數 | 您為何要在意 | Infiniium EXR 系列 | 同級示波器 |
|--------------|-----------------|-------------------------------|-----------|
| 更新速率 (wfm/s) | 深入觀察信號 | > 200,000 (快了 200 倍) | < 1,000 |
| 平均 (wfm/s) | 減少重複信號的雜訊 | > 12,000 (快了 100 倍) | < 100 |
| 量測 (meas/s) | 更快達到 6 σ | > 300,000 (快了 20%) | < 250,000 |
| 眼圖 (UI/s) | 辨識暫態與抖動 | > 750,000 (快了 50 倍) | < 15,000 |

wfm/s = 每秒波形數。

meas/s = 每秒量測。

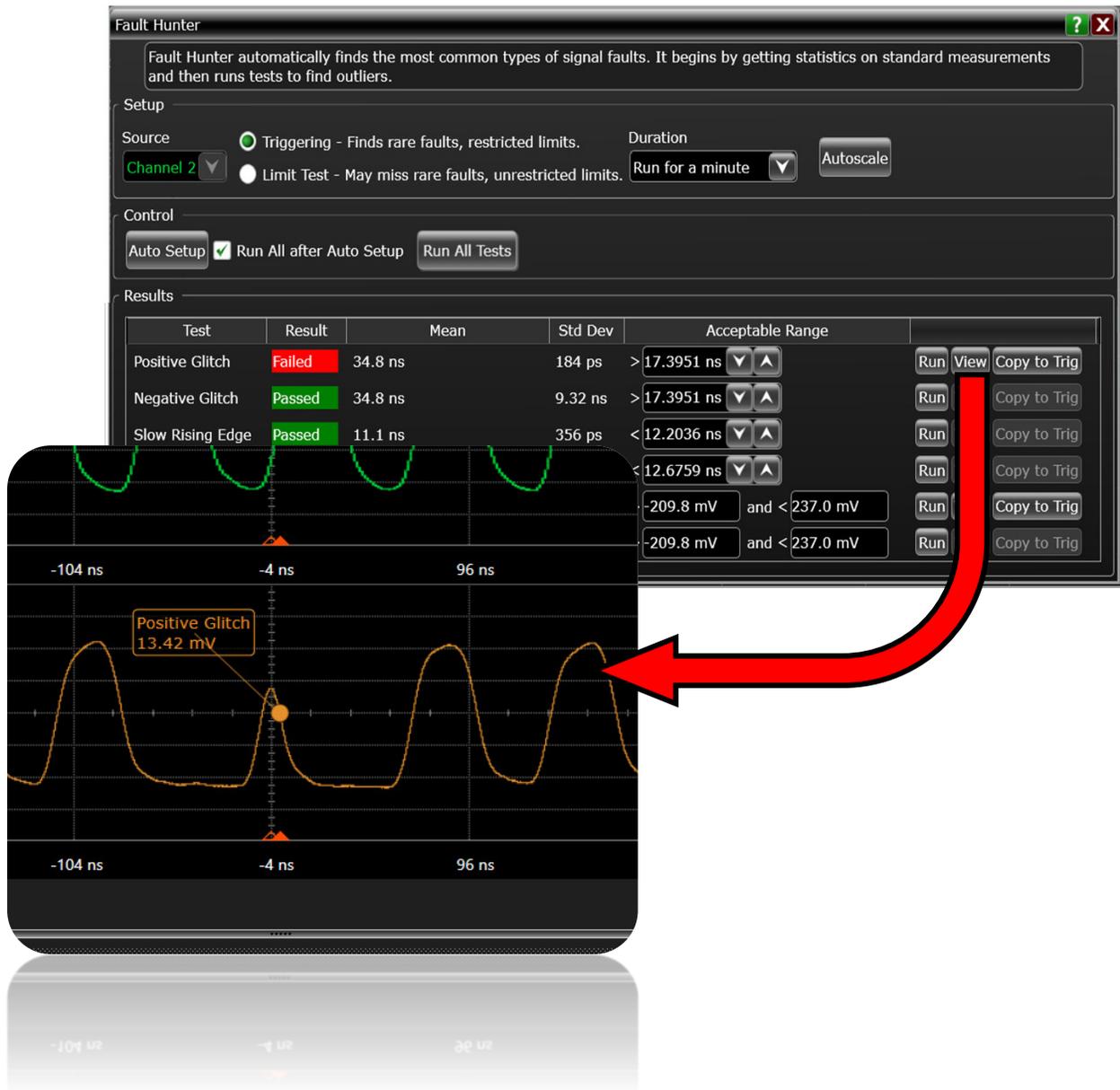
UI/s = 每秒的單位間隔。

下圖是 EXR 系列 (上方) 與另一台示波器的比較，它們全都以相同的設定，檢視相同的信號。下方的照片顯示該示波器以低於 1,000 wfm/s 的速度進行觸發，並啟用了 1 秒的持續時間。想想看，如果使用下方的示波器而非 EXR 系列示波器，您會遺漏多少信號細節？



使用除錯獵人 (Fault Hunter) 輕鬆找出錯誤

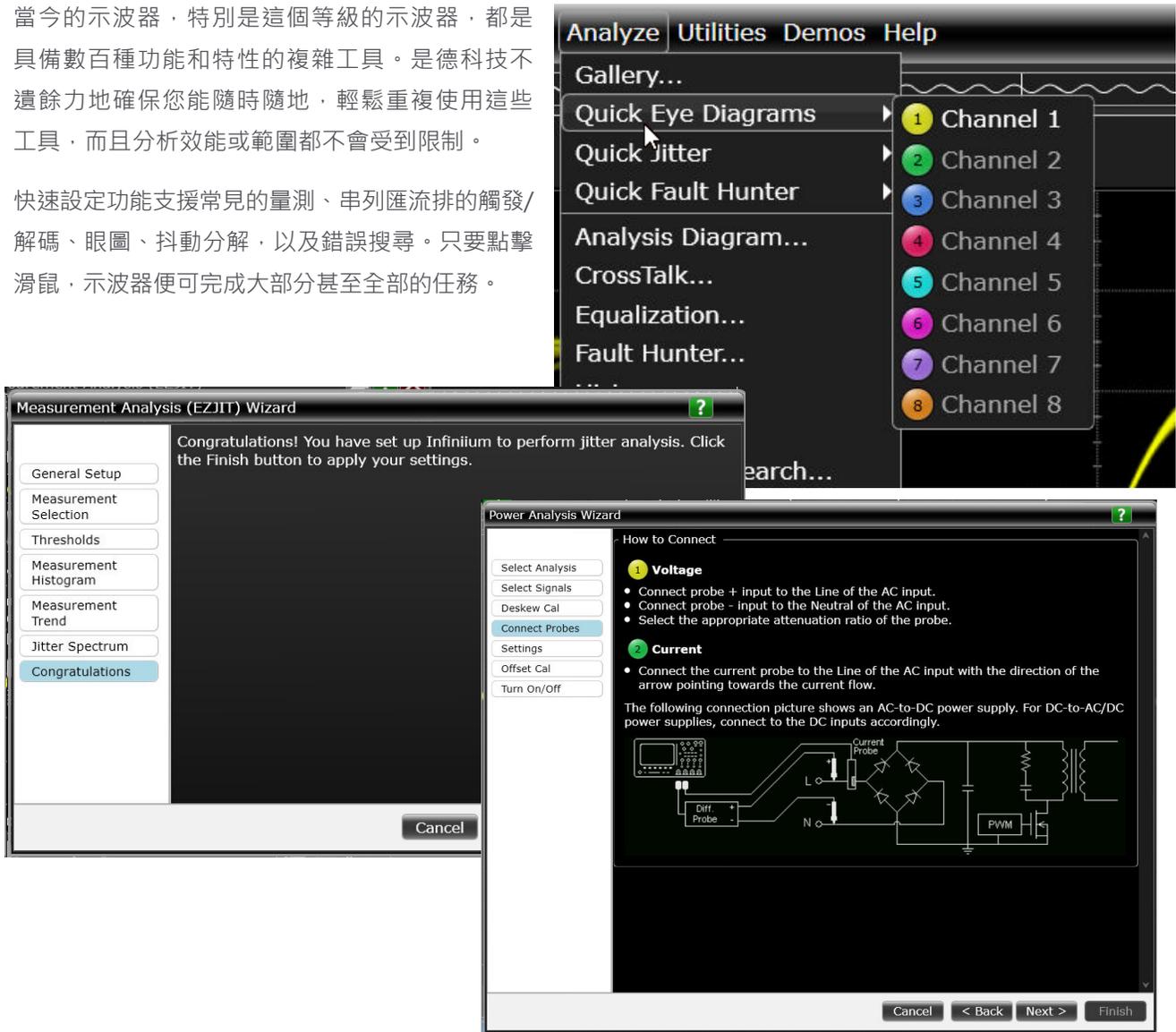
除錯獵人 (Fault Hunter) 是全新的創新專家系統，可用於檢查數位系統。您只需按一下 EXR 系列示波器面板上的按鈕，即可執行除錯獵人。它可根據使用者定義的標準，自動評估您的信號特性，進而迅速找到錯誤並儲存起來，以供您後續檢視。它非常靈活，您可將持續測試時間設定為 60 秒到 48 小時之間。如此一來，您可在周五下午設定好待測裝置，讓系統在週末時，以大於 200,000 wfm/s 的快速觸發速度，自動完成數十億次測試，這樣星期一上午您就可收到一份完整的測試報告並進行後續分析。



使用設定精靈輕鬆配置複雜的量測

當今的示波器，特別是這個等級的示波器，都是具備數百種功能和特性的複雜工具。是德科技不遺餘力地確保您能隨時隨地，輕鬆重複使用這些工具，而且分析效能或範圍都不會受到限制。

快速設定功能支援常見的量測、串列匯流排的觸發/解碼、眼圖、抖動分解，以及錯誤搜尋。只要點擊滑鼠，示波器便可完成大部分甚至全部的任務。

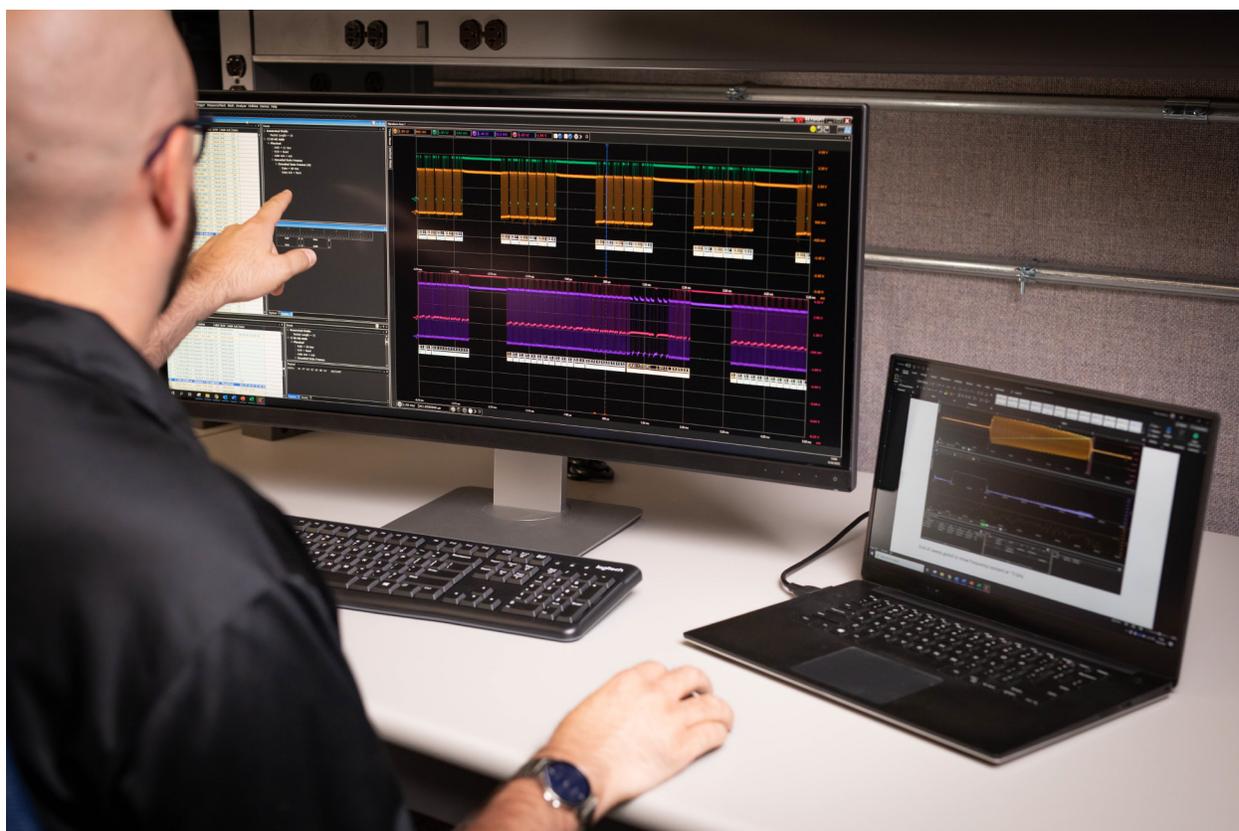


如需執行更複雜的測試，您可使用設定精靈。這些對話框會逐步引導您進一步微調您的分析，並且詳細地說明不同的功能和設定。這些功能可用於功率分析、功率完整性、即時眼圖、抖動分解、量測分析（趨勢圖、直方圖等）、交互干擾等等！

最後，您可能會在對話框右上方看到一個綠色的問號。點擊此問號，您可快速進入該功能的內建輔助說明系統，以進一步了解可在對話框中調整的內容。

全面控制操作介面

當外部顯示器連接到大多數示波器時，它可直接複製示波器的內建螢幕畫面。如果您的示波器的內建顯示器太小，或是放在不方便檢視的地方，這是非常實用的功能；但如果您想要使用額外的螢幕空間來查看波形或是進行分析，它的用處就不大。Infiniium EXR 系列提供靈活的操作介面，讓您能使用第二個顯示器來擴大螢幕空間，以便清楚檢視波形資料。您只需使用滑鼠或手指進行操控，便可將波形和軌跡整理成標籤、單獨的視窗、單獨的網格、彼此重疊的波形，或是將資料移動到單獨的顯示器。



深入了解是德科技即時示波器系列產品

過去 80 多年來，是德科技工程師一直致力於開發可靠，具有超強洞察力的產品。我們不斷探索新方法，希望能透過創新產品和測試解決方案，協助您打造成功未來。我們提供從高效能到高性價比的示波器解決方案，以及從 50 MHz 到 110 GHz 以上的頻寬，可滿足您不斷變化的需求。以下列出是德科技一部分的產品組合：請至我們的網站查詢最新資訊。



| 產品系列 | 1000 X 系列 | 3000T X 系列 | EXR 系列 | MXR 系列 | S 系列 | V 系列 | Z 系列 | UXR 系列 |
|--------------------|-------------|---------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| 類比通道數 | 2 或 4 | 2 或 4 | 4 或 8 · 可升級 | 4 或 8 · 可升級 | 4 | 4 | 4 | 1、2 或 4 · 可升級 |
| 所有通道的 頻寬 | 200 MHz | 1 GHz | 2.5 GHz | 6 GHz | 8 GHz | 16 GHz | 33 GHz | 110 GHz |
| 所有通道的 取樣率 | 1 GSa/s | 2.5 GSa/s | 16 GSa/s | 16 GSa/s | 20 GSa/s | 40 GSa/s | 80 GSa/s | 256 GSa/s |
| 所有通道的 最大記憶體 | 1 Mpts | 2 Mpts | 400 Mpts | 400 Mpts | 800 Mpts | 2 Gpts | 2 Gpts | 2 Gpts |
| 解析度 | 8 bits | 8 bits | 10 bits | 10 bits | 10 bits | 8 bits | 8 bits | 10 bits |
| 時基準確度 | 50 ppm | 1.6 ppm | 8 ppb | 8 ppb | 12 ppb | 100 ppb | 100 ppb | 25 ppb |
| 固有抖動 | – | – | 118 fs | 118 fs | 100 fs | 100 fs | 50 fs | 25 fs |
| 最低雜訊 (1 mV/div) | – | 113 μV | 43 μV | 43 μV | 74 μV | 210 μV | 210 μV | 150 μV |
| 最大 ENOB | – | – | 9.0 | 9.0 | 8.1 | 6.6 | 6.6 | 6.8 |
| 邏輯分析 | – | 16 通道 | 16 通道 | 16 通道 | 16 通道 | 16 通道 | 16 通道 | – |
| 硬體繪圖 | 有 | 有 | 有 | 有 | 無 | 無 | – | 有 |
| 顯示器 | 7 吋 WVGA | 8.5 吋 WVGA | 15.6 吋 Full HD | 15.6 吋 Full HD | 15.6 吋 XGA | 12.1 吋 XGA | 12.1 吋 XGA | 15.4 吋 XGA |

效能特性

| 類比通道規格 | | | | | |
|-------------------------|-------------------|--|---------|---------|---------|
| | | EXR05xA | EXR10xA | EXR20xA | EXR25xA |
| 頻寬 (-3 db) | 50 Ω ¹ | 500 MHz | 1 GHz | 2 GHz | 2.5 GHz |
| | 1 MΩ | 500 MHz | 500 MHz | 500 MHz | 500 MHz |
| 典型的上升/下降時間 ⁴ | 10/90% | 860 ps | 430 ps | 215 ps | 172 ps |
| | 20/80% | 620 ps | 310 ps | 155 ps | 124 ps |
| 輸入通道數 | | 4 或 8 個類比通道 · 16 個數位通道 (選配) | | | |
| 即時取樣率 | | 16 GSa/s · 所有類比通道 ¹ | | | |
| 取樣解析度 | | 62.5 ps (除以插值係數 · 如果啟用) | | | |
| 垂直解析度 ³ | | 10 位元 · 高解析度模式下的解析度高達 16 位元 | | | |
| 即時更新速率 | | 每秒超過 200,000 個波形 | | | |
| 記憶體深度 ¹ | 標配 | 每個通道 100 Mpts · 所有通道 | | | |
| | 選配 | 每個通道 400 Mpts · 所有通道 | | | |
| 輸入阻抗 | 50 Ω ¹ | ± 3.5% (25°C 時典型值為 ± 1%) | | | |
| | 1 MΩ | ± 1% (14 pF 典型值) | | | |
| 輸入靈敏度 ³ | 50 Ω ¹ | 1 mV/div 至 1 V/div | | | |
| | 1 MΩ | 1 mV/div 至 5 V/div | | | |
| 輸入耦合 | 50 Ω ¹ | DC | | | |
| | 1 MΩ | 直流 · 交流 (> 11 Hz) | | | |
| 頻寬限制濾波器 | 類比 | 20 MHz · 200 MHz | | | |
| | 數位 ⁵ | 14.7 MHz 至示波器頻寬 · 以 0.1 為單位遞增。濾波器選項： 矩形濾波 (Brick Wall)、四階貝索 (Bessel) 函數 · 或帶通濾波器 | | | |
| 最大輸入電壓 | 50 Ω | ± 5 V _{MAX} ¹ | | | |
| | 1 MΩ | 30 V _{RMS} 或 ± 40 V _{MAX} (DC + V _{PEAK}) | | | |
| | 說明 | 探量技術可用於測試更高的電壓；隨附的 N2873A 10:1 探棒支援 300 V _{RMS} 或 ± 400 V _{MAX} (DC + V _{PEAK})。無論是否有探棒 · 50 Ω 或 1 MΩ 路徑均不允許出現暫態過電壓。 | | | |
| 偏移範圍 | 50 Ω ¹ | ≤ 55 mV/div : ± 0.8 V | | | |
| | | ≤ 120 mV/div : ± 1.6 V | | | |
| | | ≤ 260 mV/div : ± 3.2 V | | | |
| | | > 260 mV/div : ± 4 V | | | |
| | 1 MΩ | < 10 mV/div : ± 5 V | | | |
| | | ≤ 200 mV/div : ± 20 V | | | |
| > 200 mV/div : ± 40 V | | | | | |

| | |
|--------------------------|--|
| 偏移準確度 ^{1,3} | < 2 V : ±0.1 div ± 2 mV ± 1% ; > 2 V : ± 0.1 div ± 2 mV ± 1.5% |
| 動態範圍 ⁶ | 距螢幕中心 ±4 格 |
| 直流增益準確度 ^{1,2,3} | 全刻度 ±2% (典型值 ±1%) |
| 直流電壓量測準確度 ² | 雙游標 : ± [(直流增益準確度) + (解析度)] |
| | 單游標 : ± [(直流增益準確度) + (偏移準確度) + (解析度/2)] |
| 通道間的隔離度 | 相鄰通道 : ≤ -60 dB (直流至 2 GHz) , ≤ -50 dB (2 GHz 以上) |
| | 非相鄰通道 : ≤ -85 dB (直流至 2 GHz) , ≤ -65 dB (2 GHz 以上) |

- 代表保證的規格，其餘為典型的規格。這些規格在 30 分鐘的暖機時間過後，且溫度變化在韌體校準溫度 ± 5 °C 範圍內有效。調整 V/div 以便在示波器顯示幕中顯示所有波形垂直值時，輸入 阻抗有效
- 全刻度定義為 8 個垂直格。在刻度小於 2 mV/div 時使用放大功能，全刻度定義為 16 mV。在最大的取樣率下進行測試。
- 50 Ω 輸入：主要刻度設定為每格 5 mV、10 mV、20 mV、50 mV、100 mV、200 mV、500 mV 和 1V。1 MΩ 輸入：主要刻度設定為每格 5 mV、10 mV、20 mV、50 mV、100 mV、200 mV、500 mV、1 V、2 V 和 5V。對於 10:1 探棒，垂直刻度乘以 10。
- 基於「Tr = 0.43/頻寬」公式進行 10/90 計算。基於「Tr = 0.31/頻寬」公式進行 20/80 計算。
- 使用磚牆式濾波器時，您可將頻寬限制調整為示波器頻寬。使用四階 Bessel 濾波器時，最大頻寬限制大約為示波器頻寬的 2/3。帶通濾波器適合在我們的相位雜訊分析應用軟體使用，而不適合一般用途。如需更多詳細資訊，請聯絡是德科技。

| 高解析度模式 (標配) | | |
|---------------|-------------|-----------------|
| 解析度位數 | 取樣率 | 頻寬 ¹ |
| 10 | 高達 16 GSa/s | 2.5 GHz |
| 11 | 6.4 GSa/s | 2.4 GHz |
| 12 | 3.2 GSa/s | 1.2 GHz |
| 13 | 1.6 GSa/s | 600 MHz |
| 14 | 800 MSa/s | 300 MHz |
| 15 | 400 MSa/s | 165 MHz |
| 16 | 200 MSa/s | 82.5 MHz |
| 16 | 100 MSa/s | 41.3 MHz |
| 16 | 50 MSa/s | 20.6 MHz |

- 指定頻寬或示波器機型的頻寬，取兩者中較小者。

| 50 Ω 輸入的 RMS 雜訊底線 (V _{RMS AC}) | | | | | | |
|--|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------|
| 垂直設定 | 20 MHz ¹ | 200 MHz ¹ | 500 MHz ¹ | 1 GHz ¹ | 2 GHz ¹ | 2.5 GHz |
| 1.2 mV/div | 43 μV | 59 μV | 63 μV | 73 μV | 91 μV | 100 μV |
| 5 mV/div | 40 μV | 61 μV | 70 μV | 81 μV | 102 μV | 112 μV |
| 10 mV/div | 46 μV | 69 μV | 81 μV | 99 μV | 131 μV | 144 μV |
| 20 mV/div | 59 μV | 99 μV | 122 μV | 156 μV | 209 μV | 233 μV |
| 50 mV/div | 210 μV | 278 μV | 328 μV | 401 μV | 520 μV | 569 μV |
| 100 mV/div | 452 μV | 582 μV | 681 μV | 821 μV | 1.06 mV | 1.17 mV |
| 1 V/div | 2.95 mV | 4.10 mV | 5.07 mV | 6.33 mV | 8.4 mV | 9.31 mV |

- 高解析度適用於 2 GHz 及以下的頻寬。

| 50 Ω 輸入的 ENOB · 50 mV/div | | | | | | | |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|---------|
| 20 MHz | 200 MHz | 250 MHz | 350 MHz | 500 MHz | 1 GHz | 2 GHz | 2.5 GHz |
| 9.0 | 8.5 | 8.4 | 8.3 | 8.2 | 8.0 | 7.6 | 7.5 |

Infiniium EXR 系列的高解析度運作模式與其他示波器不一樣。過去，示波器會自動設定高解析度位數，使用者無需進行控制；現在，您可選擇 ADC 位數或系統頻寬，讓示波器圍繞此進行最佳化。也就是說，如果您未提出明確要求，資料解析度不會有任何改變。ADC 解析度和頻寬限制濾波器可搭配使用，以產生最佳量測結果。

所有 Infiniium EXR 系列示波器在出廠前均校驗至 2.5 GHz 頻寬，並使用矩形濾波器來實現每個機型的頻寬。因此，使用內建的全域頻寬限制功能時，上述的雜訊和 ENOB 資料適用於從 20 MHz 到特定示波器機型的頻寬。

| 類比通道規格 (水平) | | |
|----------------------------------|-----------------|---|
| 擷取模式 | 取樣模式 | 可使用多達 32 點的 $\sin(x)/x$ 內插值進行序列取樣 |
| | 平均模式 | 2 至 1,048,575 平均值，高達 12,000 avg/sec (硬體加速) |
| | 峰值檢測模式 | 以 16 GSa/s 的速率進行過取樣，儲存最小和最大電壓值，以便偵測突波或混疊信號 |
| | 分段式記憶體模式 | 可儲存未來最多 5,205 個的擷取波形 |
| | 歷史記錄模式 | 可儲存過去最多 1,024 個的擷取波形 |
| | 捲動模式 | 在螢幕上由右到左捲動顯示波形 |
| 時基範圍 | 捲動模式 | 50 ms/div 至 1000 s/div |
| | 其他模式 | 5 ps/div 至 200 s/div |
| | 縮放視窗 | 1 ps/div 到目前的主時基刻度設定 |
| 水平位置範圍 | | 0 s 至 ± 200 s，連續可調 |
| 水平位置解析度 | 主視窗 | 40 fs (螢幕上波形水平位置的顆粒度) |
| | 縮放視窗 | 8 fs |
| 偏移校正範圍 | | ± 1 ms，以 100 fs 為單位遞增 |
| 時間刻度準確度 ^{1,7} | | $\pm (8 \text{ ppb 初始值} + 75 \text{ ppb/年老化率})$ |
| 通道內固有抖動， 4 個通道 ^{3,5} | 100 ns/div | 118 fSRMS |
| | 1 μ s/div | 130 fSRMS (使用外部參考時可達到 120 fSRMS) |
| | 10 μ s/div | 140 fSRMS (使用外部參考時可達到 120 fSRMS) |
| | 100 μ s/div | 145 fSRMS (使用外部參考時可達到 120 fSRMS) |
| | 1 ms/div | 155 fSRMS (使用外部參考時可達到 120 fSRMS) |

| | | |
|------------------------------------|--------------------------|--|
| 通道內固有抖動 · 8 個通道 ^{3,5} | 100 ns/div | 150 fSRMS |
| | 1 μs/div | 156 fSRMS |
| | 10 μs/div | 172 fSRMS (使用外部參考時可達到 161 fSRMS) |
| | 100 μs/div | 175 fSRMS (使用外部參考時可達到 161 fSRMS) |
| | 1 ms/div | 181 fSRMS (使用外部參考時可達到 161 fSRMS) |
| 通道間固有抖動 ³ | | 100 fSRMS |
| 通道間時脈偏差漂移 ^{3,6} | | < 500 fS _{MAX} |
| 通道內抖動量測位準 ^{2,3} | 時間間隔誤差 | $\sqrt{\left(\frac{\text{noise floor}}{\text{slew rate}}\right)^2 + (\text{intrinsic jitter})^2}$ |
| | 週期性 | $\sqrt{2} \times \sqrt{\left(\frac{\text{noise floor}}{\text{slew rate}}\right)^2 + (\text{intrinsic jitter})^2}$ |
| | Cycle-cycle / N-cycle | $\sqrt{3} \times \sqrt{\left(\frac{\text{noise floor}}{\text{slew rate}}\right)^2 + (\text{intrinsic jitter})^2}$ |
| 通道間抖動 量測位準 ^{2,3,4} | | $\sqrt{\left(\text{Time interval error (edge 1)}\right)^2 + \left(\text{Time interval error (edge 2)}\right)^2 + \left(\text{inter-channel intrinsic jitter}\right)^2}$ |
| Δ 時間量測 準確度 ^{2,3,4,8,9} | 通道內 | $\pm \left[\frac{5}{n} \times \sqrt{\left[\text{Time interval error (edge 1)}\right]^2 + \left[\text{Time interval error (edge 2)}\right]^2} + \left(\left(\frac{\text{Time scale}}{\text{accuracy}} \right) \times \left(\frac{\Delta}{\text{time}} \right) \right) \right]$ |
| | 通道間 | $\pm \left[\frac{5}{n} \times \sqrt{\left[\text{Time interval error (edge 1)}\right]^2 + \left[\text{Time interval error (edge 2)}\right]^2 + \left[\text{interchannel intrinsic jitter}\right]^2} + \left(\frac{\text{Time scale}}{\text{accuracy}} \right) \times \left(\frac{\Delta}{\text{time}} \right) + \left(\text{Interchannel skew drift} \right) \right]$ |

- 代表保證的規格，其餘為典型的規格。這些規格在 30 分鐘的暖機時間過後，且溫度變化在韌體校準溫度 ± 5 °C 範圍內有效。
- 最大取樣率。雜訊底線和轉換率是在靠近信號中央的固定電壓量測臨界值處測得。所顯示的信號未經垂直限幅。正弦波轉換率 = (峰值信號振幅) × 2πf。快速步進轉換率約 ~ (10 至 90% 的上升時間)。
- 通道內 = 在同一通道上的兩個信號緣，通道間 = 不同通道的兩個信號緣。
- 在量測前進行示波器通道和信號連線時脈偏差校正。
- 外部時基參考值量測自 Wenzel 501-04608A 10 MHz 振盪器。固有抖動值取決於時間間隔誤差 (TIE) 公式的擷取時間範圍，並視所有雙信號緣公式的信號緣時間差而定。
- ± 5°C 溫度變化導致的通道間時脈偏差。
- 初始 = 出廠前或使用者校驗後。
- 讀值是顯示的時間差量測準確度量測值。請勿將時間差量測準確度公式中所列的時間刻度準確度值乘以 2。
- 「n」代表取平均次數的平方根；例如 n = 1 是未取平均，n = 16 是取 256 次平均。取平均可提高時間差量測的準確度。

| 類比通道觸發 | |
|------------------|--|
| 觸發信號源 | 所有類比通道、輔助輸入、電源線輸入上的信號緣觸發 其他觸發操作如下 |
| 最大信號緣觸發頻率 (50 Ω) | 2.5 GHz |
| 觸發位準範圍 | 從螢幕中央算起 ± 4 格 (輔助 : ± 5 V , 最大輸入 5 V _{PP}) |
| 觸發靈敏度 | 類比通道 : 請見下表 輔助觸發輸入 : 200 mV _{PP} , 直流至 2.5 GHz |
| 觸發延滯範圍 | 25 ns 至 10 s , 固定或隨機 |
| 觸發耦合 | 直流、交流、低頻拒斥 (50 kHz HPF)、高頻拒斥 (50 kHz LPF) |
| 掃描模式 | 自動、觸發、單次 |
| 觸發抖動 | 4 通道機型 : 523 f _{RMS} 8 通道機型 : 531 f _{RMS} |
| 重新準備觸發所需的最短時間 | < 5 μs |

| 觸發信號緣靈敏度 · 類比通道 | | | | | | |
|-----------------|------------|------------|-----------|-----------------------------|------------|--|
| 頻寬 (硬體或軟體限制) | | 20 MHz | 200 MHz | 1 GHz | 2.5 GHz | |
| 1 MΩ 路徑 | < 5 mV/div | < 0.7 div | < 1.0 div | < 1.4 div 到頻寬限制 (500 MHz) | | |
| | ≥ 5 mV/div | < 0.3 div | < 0.5 div | < 0.8 div 到頻寬限制 (500 MHz) | | |
| 50 Ω 路徑 | < 5 mV/div | < 0.15 div | < 0.2 div | < 0.3 div | < 0.45 div | |
| | ≥ 5 mV/div | 0 div | 0 div | < 0.1 div | < 0.1 div | |

| 數位通道規格 (選配) | |
|---------------|---|
| 類比頻寬 | 300 MHz |
| 最大取樣率 | 8 GSa/s · 所有通道 |
| 最大記憶體深度 | 8 GSa/s 時 : 250 Mpts/ch 低於 8 GSa/s 時 : 125 Mpts/ch |
| 最小可偵測突波 | 2 ns |
| 最大輸入電壓 | ± 40 V 峰值 |
| 輸入動態範圍 | 臨界值 ± 10 V |
| 最小輸入電壓擺盪幅度 | 500 mV _{PP} |
| 輸入阻抗 | 在探針處為 100 kΩ ± 2% (約 8 pF) |
| 解析度 | 1 位元 |
| 通道對通道的時間差 | 200 ps (典型值) |
| 臨界值選擇 | TTL、CMOS (5.0 V、3.3 V、2.5 V)、ECL、PECL、 使用者定義 (± 8 V、以 10 mV 為單位遞增) |
| 臨界值準確度 | ± (100 mV + 臨界值設定的 3%) |

| 可用的觸發類型 (除非另行註明，否則為標準配備) | | |
|----------------------------|-------------------------|--|
| 觸發類型 | 可用通道 | 說明 |
| 信號緣 | 通道 1-8， 數位、線路、 輔助 | 在任一通道或輔助觸發上出現特定的斜率 (上升緣、下降緣，或上升緣與下降緣交替出現) 和電壓位準時進行觸發。 |
| 信號緣轉換 | 通道 1-4 | 當上升緣或下降緣在小於或大於指定的時間內，跨越兩個電壓位準時，即進行觸發。信號緣轉態設定為 75 ps 至 10 s。 |
| 延遲觸發 (時間) | 通道 1-4， 數位 | 以信號緣為觸發限定條件。經過 1.5 ns 到 20 s 的指定時間延遲後，遇到任何一個選定輸入信號的上升緣或下降緣將會進行觸發。 |
| 延遲觸發 (事件) | 通道 1-4， 數位 | 以信號緣為觸發限定條件。經過 1 至 65,000,000,000 個上升緣或下降緣的指定時間延遲後，遇到任何一個選定輸入信號的下一個上升緣或下降緣將會進行觸發。 |
| 脈衝寬度 | 通道 1-4， 數位 | 指定脈衝寬度和極性後，當波形中的脈衝寬度大於或小於其他脈衝時，即進行觸發。脈衝寬度範圍設定為 75 ps 至 20 s。 觸發點可配置為「脈衝結束」或「逾時」。 |
| 突波 | 通道 1-8， 數位 | 指定寬度 (小於最窄脈衝) 和極性後，當遇到寬度小於波形中其他脈衝的突波時，即進行觸發。突波範圍設定：< 75 ps 至 < 10 s。 |
| 最窄脈衝 | 通道 1-4 | 當某個脈衝越過第一個臨界值後，未能越過第二個臨界值就再次回到第一個臨界值時，即進行觸發。可在 75 ps 至 10 s 的範圍內限定時間。 |
| 逾時 | 通道 1-4， 數位 | 當相較於在位準控制中設定的電壓值，信號波形維持高電壓太長的時間 (High Too Long)、或波形維持低電壓太長的時間 (Low Too Long)，或者是波形維持不變狀態下太長的時間 (Unchanged Too Long) 時，示波器即進行觸發。逾時設定為 75 ps 至 20 s。 |
| 碼型/狀態 | 通道 1-4， 數位 | 藉由在輸入通道上尋找指定碼型、碼型和信號緣 (狀態)，來確認觸發條件 |
| 設定與保留時間 | 通道 1-4 | 在違反設定時間、保持時間，或違反兩者時進行觸發。設定時間可設為 75 ps 至 20 s；維持時間可設為 75 ps 至 100 s。 |
| 窗口 | 通道 1-4 | 指定電壓範圍，當波形離開此範圍、進入此範圍，在此範圍外停留的時間太久或太短，或是在範圍內停留的時間太久或太短，即進行觸發。設定範圍為 75 ps 至 20 s。 |
| 協定 | 依不同匯流排而定 | 當基於協定之資料中具有特定的封包或碼型時，即進行觸發。 <i>需要協定觸發/解碼選項，例如 D9010LSSP</i> |

| | | |
|------------------|-----------------|---|
| 通用協定 | 通道 1-8 | 軟體可對速度高達 6 Gbps，碼型長度達 80 位元的 NRZ 或 8b/10b 編碼資料上進行觸發。可支援多種時脈資料復原方法，包括固定頻率、一級 PLL、二級 PLL、外顯時脈、外顯一級 PLL、外顯二級 PLL、光纖通道、FlexRay 接收器、FlexRay 發射器。 |
| 叢發 | 通道 1-4 | 在 1.5 ns 至 20 s 間置時間後發生的叢發脈衝的第 N 個信號線上進行觸發。 |
| 第 N 個信號線 | 通道 1-8 | 在第 N 個信號線上進行觸發 |
| OR 信號線 | 通道 1-4 | 觸發透過尋找選定的信號線來確認觸發條件，高達 4 個通道 |
| InfiniiScan Zone | 通道 1-8 | 在多達 8 個使用者畫出的區域進行限定觸發。使用者可針對每個區域指定「必須交會」或「不得交會」。您可在類比通道上繪製區域，並使用布林邏輯進行合併。 <i>需要選項 D9010SCNA</i> |
| 量測限制 | 通道 1-8，數位、線路、輔助 | 軟體可針對量測結果的值進行觸發。舉例而言，量測「時間間隔誤差 (TIE)」時，InfiniiScan 可針對特定的 TIE 值進行觸發。 <i>需要選項 D9010SCNA</i> |
| 非單調性信號線 | 通道 1-8 | 軟體可針對非單調性信號線進行觸發，可藉由設定磁滯值來指定非單調性信號線。 <i>需要選項 D9010SCNA</i> |

除錯獵人 (Fault Hunter) (標配)

| | |
|------|---|
| 自動設定 | 對輸入信號進行 30 秒的統計量測分析 |
| 結果資訊 | 測試失敗的結果會自動儲存在記憶體中。可複製故障條件再次進行觸發，以進一步測試 |
| 測試結果 | 自動識別常見的數位信號錯誤：正突波、負突波、緩慢的上升信號線、緩慢的下降信號線、正最窄脈衝、負最窄脈衝 |

量測 (標配，除非另行註明)

| | |
|------------|---|
| 最多可同時進行的數量 | 20 種量測，於主要、縮放或閘極區域 (多達 16 個閘極) |
| 最高速率 | 每秒 > 300,000 次量測 (無論量測多少次，都會啟用「量測所有信號線」) |
| 電壓 (類比通道) | 不同時間下的振幅、平均值、最低值、交叉點、最大值、最小值、過擊和預擊 (百分比或電壓)、V _{PP} 對比度、峰對峰值、脈衝 (振幅、最低、最高)、RMS、最高值、臨界值 (低、中、高)、電壓 |
| 時間 (類比通道) | 上升時間、下降時間、週期、頻率、脈衝寬度 (+/-)、信號週期、T _{MIN} 、T _{MAX} 、交叉點時間、時間差、脈衝讀值、叢發 (寬度、週期、間隔)、s/h 時間 |
| 時間 (數位) | 週期、頻率、脈衝寬度 (+/-)、信號週期、時間差 |
| 混合 (類比通道) | 面積、轉換率、充電量。 <i>需要 N282xA 探棒</i> |
| 頻域 | FFT 頻率和振幅、通道功率、功率頻譜密度、佔用頻寬 |

| | |
|------|---|
| 位準限定 | 僅在其他輸入信號位準條件為真時進行時序量測。量測中未用到的任一通道，都可用來限定所有時序量測的位準。 <i>需要 D9010SCNA</i> |
| 眼圖 | 眼圖高度、眼圖寬度、眼圖抖動、交叉百分比、Q 係數、脈衝寬度比失真 > 750,000 UI/second (啟用硬體加速時的眼圖量測速度) |
| 統計模式 | 平均值、標準差、最小值、最大值、計數 |

| 數學運算 (標配，除非另行註明) | | |
|--------------------|--------|--|
| 信號源 | | 任何類比或數位通道、波形記憶體或其他數學函數 |
| 最多可同時進行的數量 | | 16 |
| 功能 | 數學運算 | 加、減、乘、除、FFT (振幅和相位)、絕對值、平均值、共模、延遲、微分、積分、倒數、最大值、最小值、平方根、平方根 |
| | 濾波器 | 高通濾波器、低通濾波器、平滑濾波器 |
| | 圖像化 | 振幅解調變、匯流排圖、波封、閘控、直方圖、碼型平均、量測日誌、量測趨勢、放大/複製、XY 模式 (由 Z 限定) |
| | MATLAB | 預先安裝的腳本：Butterworth、FIR、LFE、RTEye 和 SqrtSumOfSquare 使用者定義：將輸入信號源資料傳送到您建立的 MATLAB 腳本進行處理。經過處理的資料會被傳回 Infiniium，以函數形式顯示。 <i>需要 MATLAB 授權</i> |
| 快速傅立葉轉換 (FFT) | 準確度 | 直流至奈奎斯特 (Nyquist) 頻率 |
| | 水平刻度 | 線性、對數 |
| | 垂直單位 | dBm、dBmV、dBuV、V _{RMS} 、Watts |
| | 控制方式 | 起始和終止頻率、頻距和中心頻率、解析度頻寬 |
| | 峰值檢測模式 | 自動找出並標註最多 25 個使用者自訂位準的峰值 |
| | 視窗 | 平頂、矩形、Hanning、Blackman-Harris、Hamming |
| 直方圖 | 信號源 | 任何以下的波形或量測項目 |
| | 方向 | 水平 (時序和抖動) 或垂直 (雜訊和振幅) |
| | 量測 | 峰對峰值、最小值、最大值、平均值、中位數、模式、標準差、平均值 $\pm 1\sigma/2\sigma/3\sigma$ 、總命中數、峰值 (命中最多的區域)、bin 寬度、FWHM (最大值一半的直方圖寬度) |

| 波形產生器 (選配 , 規格為典型值) | | |
|-----------------------|-----------------------------------|--|
| 輸出 | 連接器 | BNC、背板 |
| | 電壓範圍 · 50 Ω | 1 mV _{PP} ^{1,9} 至 5 V _{PP} ^{2,10} |
| | 電壓範圍 · 1 MΩ | 2 mV _{PP} ^{1,9} 至 10 V _{PP} ^{2,10} |
| | 預設 | TTL、CMOS (5 V)、COMS (3.3 V)、CMOS (2.5 V)、ECL |
| | 垂直解析度 | 100 μV |
| | 垂直準確度 | 2% (< 1 kHz) |
| | 頻率解析度 ^{3,8} | 12.5 mHz |
| | 頻率準確度 ^{4,7} | 方波/脈衝波：1 ppm (f ≥ 8 kHz)、[f/25000] ppm (f < 8 kHz) |
| | | 其他波形：1 ppm (f ≥ 5 kHz)、3 ppm (f < 5 kHz) |
| | 模式 | 正常、單次 (除了方形、脈衝、雜訊、直流外的所有波形) |
| | 波形 | 直流、正弦波、方波、脈衝波、三角波/斜波、雜訊、sinc、指數上升/下降、心電圖波、高斯脈衝、PRBS |
| | 保護設計 | 過載時自動關閉輸出 |
| 隔離 | 不提供，主要輸出 BNC 已接地 | |
| 直流偏移 | 準確度 | 在 1 MΩ 時為 ± (8 V _{DC} - Peak AC) |
| | | ± (4 V _{DC} - Peak AC) 至 50 Ω |
| | 解析度 | 100 μV 或 3 位數，取其較大者 |
| 準確度 | 波形模式：偏移設定的 ± 1.5% ± 振幅的 1% ± 1 mV | |
| | 直流模式：偏移設定的 ± 1.5% ± 3 mV | |
| 正弦波 | 頻率範圍 | 12.5 MHz 至 50 MHz |
| | 振幅平坦度： | ± 0.5 dB (≤ 20 MHz)、± 1 dB (> 20 MHz) |
| | 諧波失真： | 諧波失真：-40 dBc ^{5,1} |
| | SFDR | 雜散 (非諧波失真)：-40 dBc ^{6,2} |
| | THD | 1% ^{7,3} |
| | 信噪比 | 40 dB ^{8,4} |
| 方波/脈衝波 | 頻率範圍 | 頻率範圍：0.0125 Hz 至 20 MHz |
| | 信號週期 | 信號周期：20 至 80% · 解析度為 1% 或 1 ns · 取兩者中較大者 |
| | 脈衝寬度 | 脈衝寬度：最小 10 ns · 解析度為 1 ns ^{9,5} |
| | 上升/下降時間 | 上升/下降時間：9 ns (10 至 90%) |
| | 過擊 | 過擊：< 4% |
| | 非對稱性 (在 50% 直流下) | ± 1% ± 5 ns |
| | 抖動 (TIE RMS) | 100ps ^{10,6} |
| 三角波 (斜波) | 頻率範圍 | 12.5 MHz 至 200 kHz |
| | 線性度 | 0.01 |
| | 對稱性 | 0 至 100% · 解析度為 1% |
| 雜訊 | 頻寬 | 40 MHz |

| | | | | |
|----------------------|------|---|------------------------------------|--|
| Sine Cardinal (Sinc) | 頻率範圍 | 12.5 MHz 至 1.0 MHz | | |
| 指數上升/下降 | 頻率範圍 | 12.5 MHz 至 10.0 MHz | | |
| 心電圖波 | 頻率範圍 | 12.5 MHz 至 200.0 kHz | | |
| 高斯脈衝 | 頻率範圍 | 12.5 MHz 至 5.0 MHz | | |
| PRBS | 碼型長度 | 2 ⁷ 、2 ¹⁵ 、2 ²³ 、2 ³¹ | | |
| | 位元速率 | 100 bps 至 40 Mbps (200 MHz 速度除以整數值) | | |
| | 編碼 | NRZ | | |
| 調變 | 類型 | AM、FM、FSK | | |
| | 載波 | 正弦波、斜波、正弦心電圖波、指數上升、指數下降及心電圖波 | | |
| | 信號源 | 內部 (無需外部調變功能) | | |
| | AM | 特徵檔案 | 正弦波、方波、斜波 | |
| | | 頻率 | 1 Hz 至 20 kHz | |
| | | 深度 | 0% 至 100% | |
| | FM | 特徵檔案 | 正弦波、方波、斜波 | |
| | | 頻率 | 1 Hz 至 20 kHz | |
| | | 最小載波 | 10 Hz | |
| | | 偏差度 | 1 Hz 至載波頻率或 (2e12/載波頻率) ，取兩者中較小者 | |
| | FSK | 調變 | 50% 信號週期方波 | |
| FSK 速率 | | 1 Hz 至 20 kHz | | |
| 跳頻 | | 2 倍的 FSK 速率至 10 MHz | | |

1. 10 mV_{PP} (1 MΩ)/ 5 mV_{PP} (50 Ω) 最小直流 + 峰值 AC | ≥400 mV
2. 8 V_{PP} (1 MΩ)/ 4 V_{PP} (50 Ω) · 高斯波形
3. 對於 < 8 kHz 的方波和脈衝波形 · 解析度為頻率/25000 Hz
4. 包括 (添加) 外部參考時脈頻率誤差 (如果適用)
5. 適用於負載為 50 Ω · 而且在 50 MHz 時 ≤ 1 V_{PP}、40 MHz 時 ≤ 2V_{PP}、≤ 30 MHz 時 ≤ 5 V_{PP} 的振幅
6. 適用於負載為 50 Ω 而且 ≥ 5 mV_{PP} 的振幅
7. 適用於負載為 50 Ω · 而且在 50 MHz 時 ≤ 1 V_{PP}、40MHz 時 ≤ 2 V_{PP}、≤ 30 MHz 時 ≤ 5 V_{PP} 的振幅
8. ≥ 35 mV_{PP} · 0 V 偏移 · 50 Ω 負載
9. 如果頻率 < 8 kHz · 則為 5 nS
10. 適用於負載為 50 Ω 而且 ≥ 20 mV_{PP} 的振幅

| 數位電壓錶 (標配 , 規格為典型值) | |
|-------------------------|---|
| 功能 | AC _{RMS} 、DC、DC _{RMS} |
| 解析度 | 4 位數 |
| 量測速率 | 100/秒 |
| 自動調整範圍 | 自動調整垂直放大倍率 , 以便大幅延伸動態量測範圍 |
| 範圍量錶 | 以圖形方式顯示最新的量測結果 , 同時顯示前 3 秒的極值 |
| 計數器/加總器 (標配 , 規格為典型值) | |
| 可用的計數器 | 計數器 A 和 B : 通用 (通道 1 至 4) |
| | 計數器 C : 觸發限定 (觸發通道) |
| 量測 | 頻率、週期、總和、比率 (A/B 的比率、數學) |
| 解析度 | 通用 : 5 至 10 位數 |
| | 觸發限定 : 5 至 8 位數 |
| 準確度 | ± (8 ppb 初始值 ± 75 ppb/年老化率) |
| 不確定度 | ±0.1 位數 |
| 最小脈衝寬度 | 75 ps ¹ |
| 最大頻率 | 通用 : 2.5 GHz |
| | 觸發限定 : 1 / (觸發遲滯時間) |
| 加總器 | 計數器大小 : 64 位元 |
| | 信號緣 : 上升或下降 |
| 顯示器 | |
| 尺寸 | 15.6 吋電容式多點觸控螢幕 |
| 解析度 | Full HD (1920 x 1080) |
| 註記 | 最多 100 個 , 浮動或固定 |
| 格線 | 高達 16 |
| 視窗 | 多達 8 個波形視窗 |
| 波形模式 | 連接的樣本 (sin(x)/x 內插或行) , 僅限點 |
| 持續顯示模式 | 無限持續、可變、色階呈現 |
| 電腦系統 | |
| 作業系統 | Windows 10 |
| CPU | Intel Core i5-6500 · 3.2 GHz |
| 系統記憶體 | 8 GB |
| 硬碟 | 500 GB 抽取式 SSD , 可升級至 1 TB SSD |
| 周邊設備 | 提供光學 USB 滑鼠和正常尺寸鍵盤 |
| 符合 LXI 標準 | Class C |

1. 適用於轉態時間 < 10 ns 的信號。

| I/O 介面 | |
|---------------------------------------|---|
| LAN | RJ-45 連接器，支援 10/100/1000Base-T。可透過網路進行遠端控制、觸發時發送電子郵件、傳送資料/檔案以及網路列印（支援高達 80 MB/s 的資料卸載速度） |
| USB | 4 個 USB 2.0 主控埠（前面板 2 個、側面板 2 個）、2 個 USB 3.0 主控埠（側面板）、1 個 USB 3.0 裝置通訊埠（側面板，支援高達 200 MB/s 的資料卸載速度） |
| 音頻 | 麥克風、Line In、Line Out |
| 顯示器輸出 | DisplayPort 和 VGA（可同時支援兩個顯示幕） |
| 觸發輸出 | TTL 位準，高阻抗負載 |
| 輔助輸出埠 | 可配置：直流位準、探棒補償、觸發輸出或展示信號 |
| 時基參考輸出 | 50Ω 振幅：1.65 ± 0.05 V _{pp} (8.3 ± 0.3 dBm) 正弦波（選擇內部或外部時基參考） |
| | 頻率：選擇內部時基參考時，頻率為 10 MHz ± (8 ppb 初始值 + 75 ppb/年老化率)；選擇外部時基參考時為外部參考頻率 |
| 時基參考輸入 | 50 Ω 振幅：356 mV _{PP} (-5 dBm) 至 5 V _{PP} (+18 dBm) 正弦波，285 mV _{PP} 至 4 V _{PP} 方波 |
| | 頻率：10 MHz ± 5 ppm |
| 支援的檔案類型 | |
| Infiniium 設定檔 | .set 僅適用於 Infiniium 設定 |
| | .osc 設定和波形資料 |
| 波形檔，壓縮 | .wfm 二進位，Infiniium 格式 |
| | .bin 二進位，約比大型 XY 格式小 5 倍 |
| | .h5 開放原始碼，Infiniium 或 InfiniiVision 格式 |
| | .mat MATLAB |
| 波形檔，原始資料 | .csv XY 值，以逗號分隔 |
| | .tsv XY 值，以 tab 分隔 |
| | .txt Y 值 |
| 圖像檔 | .png 24 位元彩色 |
| | .jpg 24 位元彩色 |
| | .bmp 24 位元彩色 |
| | .gif 8 位元彩色 |
| | .tif 8 位元彩色 |
| 所有圖像可用僅限波形、背景反轉、包含設定資訊，以及壓縮格式等來儲存或列印。 | |

| 操作環境、安規和尺寸 | | |
|------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 溫度 | 操作狀態 | + 5 至 +40°C |
| | 非操作狀態 | -40 至 +70°C |
| 濕度 | 操作狀態 | 在 +40°C 時 · 相對濕度 ≤ 80% (非凝結) |
| | 非操作狀態 | 在高達 +70°C 時 · 相對濕度 ≤ 90% (非凝結) |
| 海拔高度 | 操作狀態 | 最高 3,000 m (9,842 ft) |
| | 非操作狀態 | 最高 15,300 m (50,196 ft) |
| 電源 | 50/60/400 Hz 時 · 100 至 120 V | |
| | 50/60 Hz 時 · 100 至 240 V | |
| | 最大功耗： | 4 通道– 450 W 8 通道– 650 W |
| 雜訊 | 55.3 dB (儀器前端) | |
| 重量 | Frame | 4 通道機型：13.75 kg (30.3 lbs.) |
| | | 8 通道機型：14.50 kg (32.0 lbs.) |
| | 裝運重量 | 4 通道機型：20.95 kg (46.2 lbs.) |
| | | 8 通道機型：21.90 kg (48.3 lbs.) |
| | | 包裝重量：7.2 kg (15.9 lbs.) |
| 尺寸 | 高度 | 支腳收折時為 327 mm (12.9 in) |
| | 寬度 | 443 mm (17.5 in) |
| | 深度 | 223 mm (8.8 in) · 包括旋鈕和後支腳 |
| 安全規格 | IEC 61010-1:2017 | |
| | IEC 61010-2-030:2017 | |
| | UL 61010-1 : 2012 (第 3 版) | |
| | UL 61010-2-030:2018 | |
| | CAN/CSA-22.2 No. 61010-1-12 | |
| | CAN/CSA-22.2 No. 61010-2-030-17 | |
| EM 標準 | CISPR 11/EN 55011 | |
| | IEC 61000-4-2/EN 61000-4-2 | |
| | IEC 61000-4-3/EN 61000-4-3 | |
| | IEC 61000-4-4/EN 61000-4-4 | |
| | IEC61326-1:2012/EN61326-1:2013 | |

訂購指南和升級資訊

現在您可輕鬆不費力地選購 EXR 系列示波器。請聯絡是德科技客服中心或授權經銷商，以獲得更多資訊或下單：www.keysight.com/find/contactus

標準配件



| 說明 | 零件編號 | 數量 |
|------------------------|-------------|-------|
| 被動式探棒 · 10:1 · 500 MHz | N2873A | 4 或 8 |
| 50 Ω 校驗纜線 · 1 公尺 | 54609-61609 | 1 |
| 配件收納包 | 54925-62301 | 1 |
| 保護用前蓋 | 54925-44101 | 1 |
| 適用於不同國家的電源線 | 各種電源線 | 1 |
| 完整尺寸鍵盤 | 0960-3245 | 1 |
| 光學滾輪滑鼠 | 0960-3246 | 1 |
| 1 年期原廠校驗證書 | - | 1 |
| 安全傳單 (如果適用) | - | 1 |
| 探棒選購指南 | - | 1 |

主要機型配置

此頁面資訊適合用於配置新設備。有關售後升級的詳細資訊，請參閱最後一頁。

| 通道頻寬 | 4 個通道 | 8 個通道 |
|---------|---------|---------|
| 500 MHz | EXR054A | EXR058A |
| 1 GHz | EXR104A | EXR108A |
| 2 GHz | EXR204A | EXR208A |
| 2.5 GHz | EXR254A | EXR258A |

| 整合式儀器 | 型號 |
|--------------------------------|----------------|
| 4 位數數位電壓錶 · 10 位數計數器 | 標配 |
| 任意波形產生器 · 50 MHz | EXR2WAV |
| 邏輯分析儀 · 16 通道 (包含 N2756A 探棒) | EXR2MSO |
| 頻率響應分析儀 · 50 MHz (波特圖) | D9010PWRA 的一部分 |
| 相位雜訊分析儀 | D9010JITA 的一部分 |
| 協定分析儀 | 多種機型 · 請見下頁說明 |

| 效能升級 | 型號 |
|----------------------|-------------|
| 記憶體升級 · 200 Mpts/ch | EXR2MEM-001 |
| 記憶體升級 · 400 Mpts/ch | EXR2MEM-002 |
| 升級至 1 TB 抽取式 SSD | EXR2SSD-01T |
| ISO 17025 校驗 (未認證) | EXR000-1A7 |
| ISO 17025 校驗 (經認證) | EXR000-AMG |

| 其他設備 | 型號 |
|---|---------------------------|
| 機架安裝套件 · 8U 高 | EXR2RACK |
| 額外的抽取式 SSD · 500 GB 或 1 TB | EXR2SSD |
| 硬質攜帶箱 · 請向 CaseCruzer 購買 | 3F2002-1910C ¹ |
| BNC (公頭) 至 SMA (母頭) 轉接器 · DC 至 10 GHz | 54855-67604 |
| GPIB 轉接器 · 請向 ICS Electronics 購買 | 4865B [2] |

1. 說明中所列之零件皆來自其他廠商，並非由是德科技銷售。

探棒及配件

Infiniium EXR 系列示波器提供 1 M Ω 和 50 Ω 路徑。比起僅支援 50 Ω 路徑的高效能示波器，能與各種探棒相容，靈活性更佳。所有機型出貨時，每通道均標配 N2873A 500 MHz 被動式探棒，並支援約 100 種相容的各式電流及電壓探棒。下表列出 Infiniium EXR 系列常用的探棒。請閱讀 *Infiniium 示波器探棒及配件選購指南* 以獲得更多資訊，或瀏覽探棒資源中心：prc.keysight.com。



| 產品類別 | 型號 | 說明 |
|------------|------------|---|
| 被動式 | N2870A-76A | 2.5 mm 探針直徑，適用於細間距元件探量，可輕鬆更換彈簧型或剛性探針，10-25 pF 輸入 C (高阻抗，10:1)，涵蓋各種示波器輸入，備有 7 種探棒和 4 個配件套件可供選擇，Infiniium EXR 系列出貨時隨附 N2873A 探棒 |
| 數位 | N2756A | 隨附 EXR2MSO 選項。16 支飛腳式探棒，配有鉤爪、接地線和其他配件。 |
| 單端主動式 | N2795A-97A | 高達 2 GHz、低成本、高阻抗輸入 (直流時 1 M Ω)、寬動態/偏移範圍、頭燈、-40 至 +85 C 極端溫度範圍，適用於實驗室測試 (N2797A) |
| 差動式 低電壓 | N2750A-52A | 高達 6 GHz；200 k Ω 輸入；InfiniiMode 差動、SE、CM 探量；內建多功能示波器控制；頭燈 |
| 差動式 高電壓 | DP0001A | 400 MHz、2 kV 輸入、直流時高 CMRR > 80 dB、通過 UL 安全認證 |
| 電流 | N7026A | 150 MHz、30 ARMS、1 mV/div 靈敏度鉤鉗式、AutoProbe 介面 |
| 高靈敏度 電流 | N2820A/21A | 3 MHz、可量測低至 100 μ A AC/DC 的電流，提供寬廣的動態範圍，是擷取低位準電流的理想選擇 |
| 電軌 | N7020A | 2 GHz、低雜訊、適用於電軌雜訊量測、高偏移電壓、直流時負載為 50 k Ω |

分析軟體套件

| 軟體 | 說明 | 型號 |
|------------------|----------------------------|-----------|
| 信號完整性 | | |
| InfiniiScan 區域觸發 | InfiniiScan 視覺和量測觸發 | D9010SCNA |
| EZJit Complete | 時序抖動、垂直雜訊、相位雜訊分析 | D9010JITA |
| 解嵌入 | 對纜線、探棒和測試夾具進行建模和模擬 | D9010DMBA |
| 進階信號完整性軟體 | 打開閉合的眼圖 | D9020ASIA |
| 電源 | | |
| 電源完整性、電軌、PMIC | 電源完整性分析 (PSIJ、SSN、受擾/干擾源等) | D9010POWA |
| 切換式電源供應器 | 電源供應器分析 (輸入、切換、輸出、PSRR) | D9010PWRA |
| 其他套件 | | |
| PAM | PAM-4 量測 | D9010PAMA |
| 使用者定義的應用 | 遠端量測自動化和產生測試報告 | D9010UDAA |

協定解碼和觸發軟體套件

| 封裝 | 說明 | 型號 |
|----------|---|-----------|
| 低速串列 | I ² C、SPI、Quad SPI、eSPI、RS232、UART、JTAG ¹ 、I ² S、SVID、Manchester | D9010LSSP |
| 嵌入式 | USB 2.0、10/100 Mb/s Ethernet、USB-PD | D9010EMBP |
| 低速汽車 | CAN、CAN-FD、LIN、SENT、FlexRay ¹ | D9010AUTP |
| MIPI 低速 | RFFE ¹ 、I ³ C、SPMI | D9010MPLP |
| 軍事 | ARINC 429、MIL-STD 1553、SpaceWire | D9010MILP |
| 高速汽車 | 100BASE-T1 汽車 Ethernet | D9020AUTP |
| 基本協定軟體套件 | 包含上述所有套件，D9020AUTP 除外 | D9011BDLP |

1. 這些協定使用搜尋觸發而非硬體觸發。

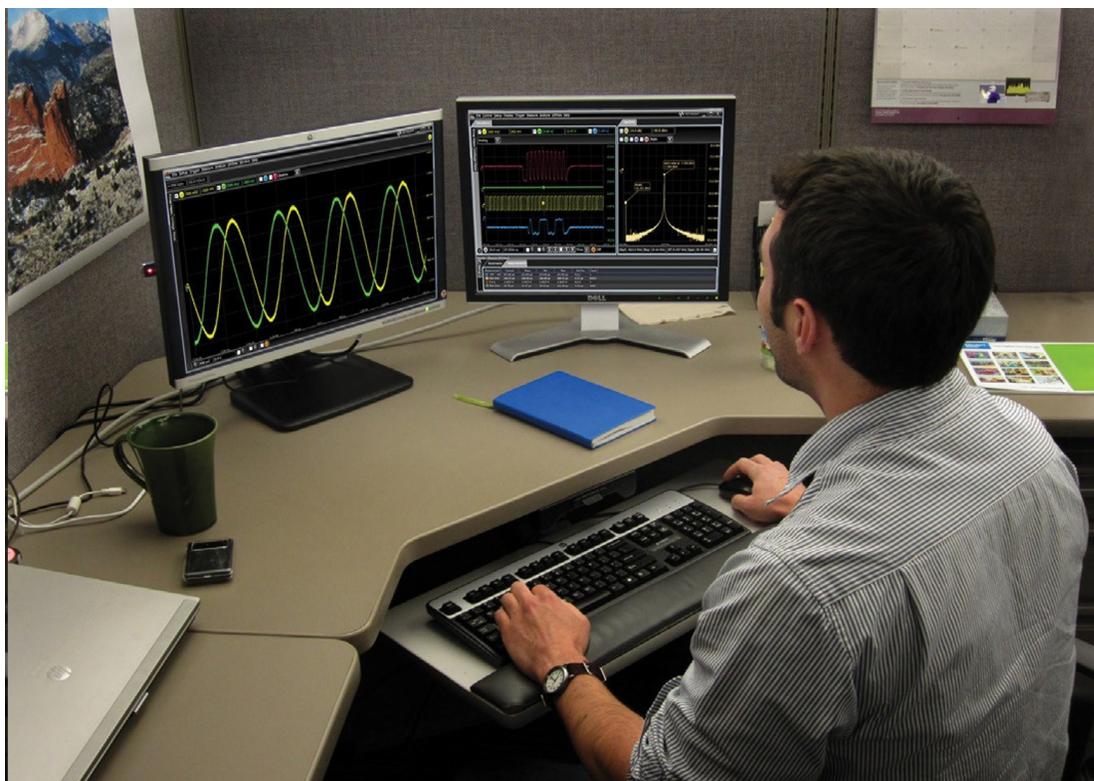
協定相符性套件

| 標配 | 說明 | 最低 BW | 型號 |
|---------|--|---------|-----------|
| USB 2.0 | USB 2.0 發射器 | 2.5 GHz | D9010USBC |
| 乙太網路 | 10M/100M/1GBASE-T 和節能型 Ethernet | 1 GHz | D9010ETHC |
| 車載乙太網路 | 1000BASE-T1 (IEEE 802.3pb)、100BASE-T1 (IEEE 802.3bw 和 TC8)。Broad-R Reach | 1 GHz | AE6910T |

離線測試

在您的桌面查看並分析測試結果！您可儲存示波器檔案，然後使用完整的 Infiniium 操作介面，在您的 PC 上檢視和分析資料，無需再使用示波器。

使用波形數學運算、濾波、FFT、協定解碼、抖動分析、眼圖等功能，獲得更深入的洞察力。Infiniium Offline 是一項功能強大的軟體工具，可以幫助您更快速地完成工作，同時釋出珍貴的硬體資源，讓其他人員能立刻使用。



| 說明 | 詳細資訊 | 選配 |
|-------------------|--|-----------|
| Infiniium Offline | 須先取得此基礎軟體，才能使用所有其他選項。 | D9010BSEO |
| EZJit Complete | 時序抖動、垂直雜訊及相位雜訊分析。 | D9010JITO |
| 進階信號完整性軟體 | 等化軟體、InfiniiSim、PAM-N 分析及交互干擾軟體 | D9010ASIO |
| 低速協定套件 | I ² C、SPI、SR232/UART、JTAG、CAN、CAN-FD、LIN、FlexRay、SVID、USB 2.0、USB-PD、MIPI RFFE、eSPI、I ² S、Ethernet 10/100BaseT、SpaceWire、SPMI、100BASE-T1、Manchester、ARINC429、MIL-STD1553 | D9010LSPO |
| 高速協定套件 | DDR2/3/4、LPDDR2/3/4、Ethernet 10GBASE-KR 64/66、Ethernet 100Base KR/CR、MIPI [CSI-3、DigRF v4、D-PHY、LLI、RFFE、UniPro]、PCIe Gen 1/2/3、SATA/SAS、UFS、USB 2.0、USB 3.0、USB 3.0 SSIC、USB 3.1、C-PHY | D9010HSPO |

售後升級

| 硬體選項 | 型號 |
|------------------------------------|-------------|
| 增加邏輯分析功能 · 16 個通道 (包含 N2756A 探棒) | EXR2MSO |
| 新增任意波形產生器 · 50 MHz | EXR2WAV |
| 增加記憶體 · 每通道 100 Mpts 至 200 Mpts | EXRMEM-001 |
| 增加記憶體 · 每通道 100 Mpts 至 400 Mpts | EXRMEM-002 |
| 增加記憶體 · 每通道 200 Mpts 至 400 Mpts | EXRMEM-003 |
| 機架安裝套件 · 8U 高 | EXR2RACK |
| 額外的抽取式 SSD · 500 GB | EXR2SSD-500 |
| 額外的抽取式 SSD · 1 TB | EXR2SSD-01T |

| 頻寬升級 | 4 個通道 | 8 個通道 | |
|---------------|----------------|------------|------------|
| 從 500 MHz ... | ...升級到 1 GHz | EXR2BW-001 | EXR2BW-007 |
| | ...升級到 2 GHz | EXR2BW-002 | EXR2BW-008 |
| | ...升級到 2.5 GHz | EXR2BW-003 | EXR2BW-009 |
| 從 1 GHz ... | ...升級到 2 GHz | EXR2BW-004 | EXR2BW-010 |
| | ...升級到 2.5 GHz | EXR2BW-005 | EXR2BW-011 |
| 從 2 GHz ... | ...升級到 2.5 GHz | EXR2BW-006 | EXR2BW-012 |

1. 每一款機型在出廠前均已校驗到 2.5 GHz，因此不需要在建議的標準間隔週期之外對頻寬升級選項進行校驗。

| 類比通道升級 | 型號 |
|----------------------------|-------------|
| 將通道數從 4 個升級為 8 個 · 500 MHz | EXR28CH-001 |
| 將通道數從 4 個升級為 8 個 · 1 GHz | EXR28CH-002 |
| 將通道數從 4 個升級為 8 個 · 2 GHz | EXR28CH-003 |
| 將通道數從 4 個升級為 8 個 · 2.5 GHz | EXR28CH-004 |

1. 需要送回是德科技維修中心。產品型號與序號不變。升級成本不包括運輸費用。

詳細資訊，請上網查詢：www.keysight.com

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。

以下為是德科技聯絡窗口：www.keysight.com/find/contactus

