

InfiniiVision 4000A/G X 系列示波器

產品概述

Keysight InfiniiVision 4000 X 系列示波器採用高階技術、提供 200 MHz 至 1.5 GHz 的頻寬，還搭載了大尺寸螢幕。業界僅有的每秒 1,000,000 個波形更新率，讓您能信心十足地擷取設計中最飄忽不定的突波。



詳細聯絡資訊請上網查詢：www.keysight.com

目錄

多元功能、無限可能	3
Keysight InfiniiVision X 系列示波器概述	4
進階效能	6
直覺的易用性	13
多元的功能	15
其他可提高產出的重要工具	21
頻率響應分析（G 機型為標配，A 機型為選配）	23
體驗 4000G X 系列	33
配置您的 Keysight InfiniiVision 4000 X 系列示波器	35
InfiniiVision 4000 X 系列效能特性	38
相關文件	47
購買後僅提供授權升級	48
需送回是德科技服務中心進行頻寬升級的機型	49
是德科技服務讓您安心無虞	50
建議購買的服務	51
是德科技示波器	52

多元功能、無限可能

InfiniiVision 4000 X 系列備有 **A** 和 **G** 機型可供選擇。這兩個機型略有差異，但均具備領先業界的特性，例如最快的波形更新率、最簡單的觸發功能（區域觸發功能）。除了這些共同特性外，這兩款 4000 X 系列機型還結合了**進階**的效能、**直覺**的易用性，以及**多元**的功能。

進階功能

所有是德科技示波器均標配業界居冠的基本功能：區域觸發、分段式記憶體，以及無可比擬的快速波形更新速率。除了具備這些與眾不同的基本功能外，最新的 **InfiniiVision 4000G X** 系列進一步在標準配置中加入更多進階功能：雙波形產生器、波罩測試、頻率響應分析、直方圖，以及基於硬體的串列解碼功能。

直覺易用

G 系列具有與 **4000A X** 系列機型相同的易用介面和大尺寸螢幕，也提供簡易的設定和導覽功能，可確保最佳的測試效率。內建輔助說明和區域觸發功能，可進一步簡化分析流程。此外，標配的示波器套件已納入重要的軟體選項，大幅簡化了採購流程。

用途廣泛

Keysight 4000 X 系列整合了多種儀器功能，還提供授權升級選項和一應俱全的探棒和配件，是執行一般除錯或功率分析、汽車系統，以及半導體開發等應用的理想解決方案。示波器內建頻率響應分析儀、計頻器、波形產生器和其他儀器，讓您能更深入、更快速地進行量測。

4000 X 系列 – 多元功能、無限可能

- **進階功能**
 - 業界僅有的每秒 1,000,000 個波形更新率，效能絕不打折
 - 區域觸發、分段式記憶體、數學運算
 - **G** 機型標配：雙 WaveGen、波罩測試、FRA、直方圖、一些串列解碼
- **直覺易用**
 - 大尺寸觸控螢幕，提供簡單易用的操作介面和內建的輔助說明，以及區域觸發功能
 - 標配的 **G** 機型已納入重要的軟體選項
- **用途廣泛**
 - 7 合 1 儀器
 - 從一般除錯到特定產業所需的分析功能
 - 可升級的授權
 - 完整的探棒和配件組合



圖 1：搭載 MegaZoom IV 智慧型記憶體技術，讓示波器能提供出色的速度、易用性和整合度。

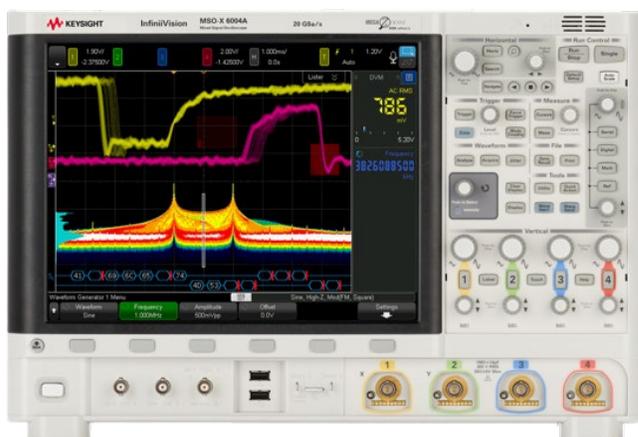


圖 2：請把握機會購買包含所有應用軟體的旗艦版軟體套件（包括串列解碼，以及一套超低價 D4000BDLB）。

Keysight InfiniiVision X 系列示波器概述

	InfiniiVision 1000 X 系列	InfiniiVision 2000 X 系列	InfiniiVision 3000G X 系列	InfiniiVision 4000A/G X 系列	InfiniiVision 6000 X 系列
類比通道數	2 個和 4 個	2 個和 4 個	2 個和 4 個	2 個和 4 個	2 個或 4 個
頻寬 (可升級)	50、70、100、 200 MHz	70、100、200 MHz	100、200、350、 500 MHz、1 GHz	200、350、500 MHz、 1 GHz、1.5 GHz	16 個 (MSO 機型 或升級選項)
數位通道數	外部觸發 可當作雙通道機型 的第三個 數位通道使用	8 個 (MSO 機 型 或升級選項) ¹	16 個 (MSO 機型 或升級選項)	16 個 (MSO 機型 或升級選項)	1、2.5、4、6 GHz
最大取樣率	2 GSa/s	2 GSa/s	5 GSa/s	5 GSa/s	20 GSa/s
最大記憶體深度	標配高達 2 Mpts	1 Mpt/通道	4 Mpts	4 Mpts	4 Mpts
波形更新率	高達 200,000 wfms/sec	> 200,000 wfms/sec	> 1,000,000 wfms/sec	> 1,000,000 wfms/sec	> 450,000 wfms/sec
顯示器	7 吋螢幕	8.5 吋螢幕	8.5 吋電容式觸控螢幕	12.1 吋電容式觸控 螢幕	12.1 吋電容式觸控 螢幕, 支援手勢操 作
區域觸控觸發	無	無	標配	標配	標配
聲控	無	無	無	無	標配
WaveGen 20-MHz 函數/任意波形產 生器	僅限單通道 功能 (G 機型標 配)	僅限單通道功能 (選項)	單通道 AWG (標配)	雙通道 AWG (G 機 型標配)	雙通道任意波形產 生器 (選項)
整合式數位 電壓錶 (標配)	有	有	有	有	有
整合式硬體計數器 (標配)	5 位數計頻器	5 位數計頻器 (使用外部 10 MHz 時脈參考時 為 8 位數)	8 位數計頻器或加總器	5 位數計頻器	10 位數頻率、週期 或加總器計數器
串列協定分析	I ² C、UART (所有 機型標配) SPI、CAN/LIN (DSO 機型標 配)	有 (選配： CAN、LIN、 I ² C、SPI、 RS232/ UART) ¹	有 (標配：I ² C、SPI、 RS232/422/485/UART、 I ² S、USB PD, 選配： ARINC 429、CAN/CAN- dbc/CAN-FD/LIN/LIN symbolic、SENT、 FlexRay、LIN、MIL- STD-1553、SPI、 CXPI、 Manchester/NRZ)	有 (G 機型標配： I ² C、SPI、 RS232/422/485/ UART、I ² S、USB PD, 選配：ARINC 429、CAN/CAN- dbc/CAN- FD/LIN/LIN symbolic、SENT、 FlexRay、LIN、 MIL-STD-1553、 USB 2.0、CXPI、 Manchester/NRZ)	是 (選配：I ² C、 SPI、UART/ RS232、CAN/ CAN-dbc/CAN- FD/LIN/LIN symbolic、SENT、 FlexRay、I ² S、 MIL-STD1553、 CXPI、 ARINC429、USB 2.0、 Manchester/NRZ、 USB PD)
分段式記憶體	DSO 機型 標配	標配	標配	標配	標配

波罩/限制測試	DSO 機型 標配	選項	標配	G 機型標配	選項
直方圖	無	無	標配	G 機型標配	標配
功率分析	無	無	標配	選項	選項
頻率響應分析	G 機型標配	無	標配	G 機型標配	選項
USB 2.0 信號 品質測試	無	無	無	選項	選項
HDTV 分析	無	無	標配	G 機型標配	選項
進階波形數學運算	無	標配	標配	標配	標配
連接	標配 USB2.0、 LAN	標配 USB2.0 (LAN/ 視訊輸 出選項) (GPIO 選項)	標配 USB2.0 (LAN/ 視訊 輸出選項) (GPIO 選 項)	標配 USB2.0、 LAN、視訊輸出 (GPIO 選項)	標配 USB2.0、 LAN、視訊輸出 (GPIO 選項)



需要比 4000 X 系列更出色的頻寬、取樣率或分析功能？

Keysight InfiniiVision 6000 X 系列是您的理想選擇：

- 1 至 6 GHz 的頻寬
- 20 GSa/s 取樣率
- 1 mV/div 的超低雜訊
- 12.1 吋電容式多點觸控螢幕，支援手勢操作
- 標配色階、直方圖和增強型 FFT 功能
- 選配的抖動和即時眼圖分析

詳細資訊請上網查詢：www.keysight.com/find/6000X-Series。

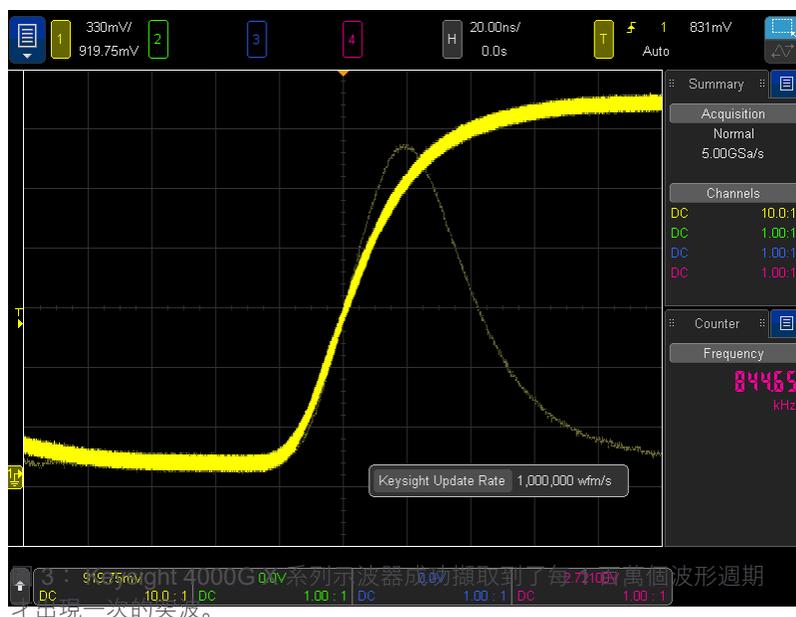
進階效能

每秒 1 百萬個波形的更新速率

如果您無法看到問題，那麼該從何下手解決問題呢？Keysight InfiniiVision 4000 X 系列示波器提供領先業界，每秒高達 100 萬個波形的更新率。市面上更新率較慢的示波器，經常會遺漏隨機和偶發事件。有了 4000 X 系列示波器，您可游刃有餘地以最高機率擷取所有事件。

Keysight InfiniiVision 4000 X 系列具備 MegaZoom IV 智慧型記憶體技術，不僅可讓您看到更多波形，而且輕易就能找到設計中最難以捉摸的問題。不同於其他示波器，它具備無可匹敵的效能：

- 永遠保持快速、靈敏地進行運作
- 即使開啟了邏輯通道，速度絕不變慢
- 即使開啟了協定解碼功能，速度絕不變慢
- 即使開啟數學運算後，速度絕不變慢
- 即使開啟量測功能後，速度絕不變慢



什麼是波形更新速率？它的重要性為何？

示波器開始擷取、處理資料並在螢幕上繪製資料圖形時，不免會出現「盲區 (dead time)」，亦即示波器完全遺漏信號的時間。一般而言，波形更新速率越快，盲區就越小。如此有助於提高示波器擷取到異常和偶發事件的可能性。有鑑於此，請務必審慎選擇具有極快波形更新率的示波器。

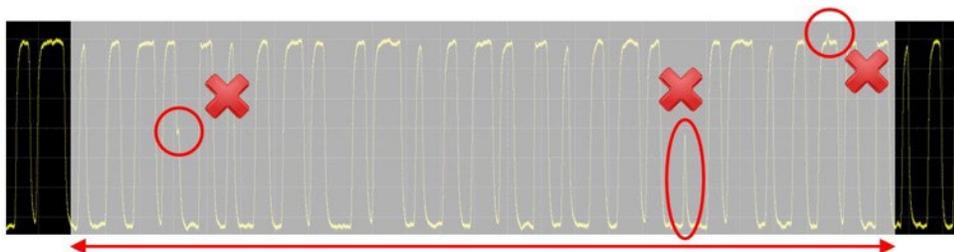


圖 4：另一家廠商的示波器，更新速率為每秒 50,000 個波形。較大的盲區 (灰色區域) 會降低擷取到偶發事件的機率。

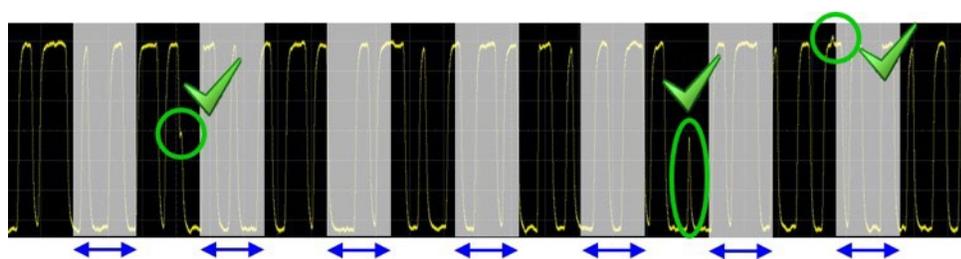


圖 5：Keysight InfiniiVision 4000 X 系列的波形更新率高達每秒 1,000,000 個波形。較小的盲區 (灰色區域) 可提高擷取到偶發事件的機率。

Keysight Mega Zoom IV 智慧型記憶體技術實現了領先業界的波形更新率

過去，CPU 處理速度是導致示波器響應和波形更新率變慢的主要瓶頸，因為 CPU 需處理大量的內插、邏輯通道繪圖、串列匯流排解碼、量測等各種任務，一旦開啟所有功能，波形更新率將顯著下滑。

Keysight InfiniiVision 4000 X 系列採用是德科技獨家的 MegaZoom IV 智慧型記憶體 ASIC，可處理大量的核心運算，因此只需極少的 CPU 資源。MegaZoom 內含硬體串列解碼器和硬體波罩/限制測試功能，讓使用者能直接在螢幕上繪製類比和數位資料圖形、支援 GUI 操作，同時還整合了雙通道 WaveGen 函數/任意波形產生器等多種儀器功能。

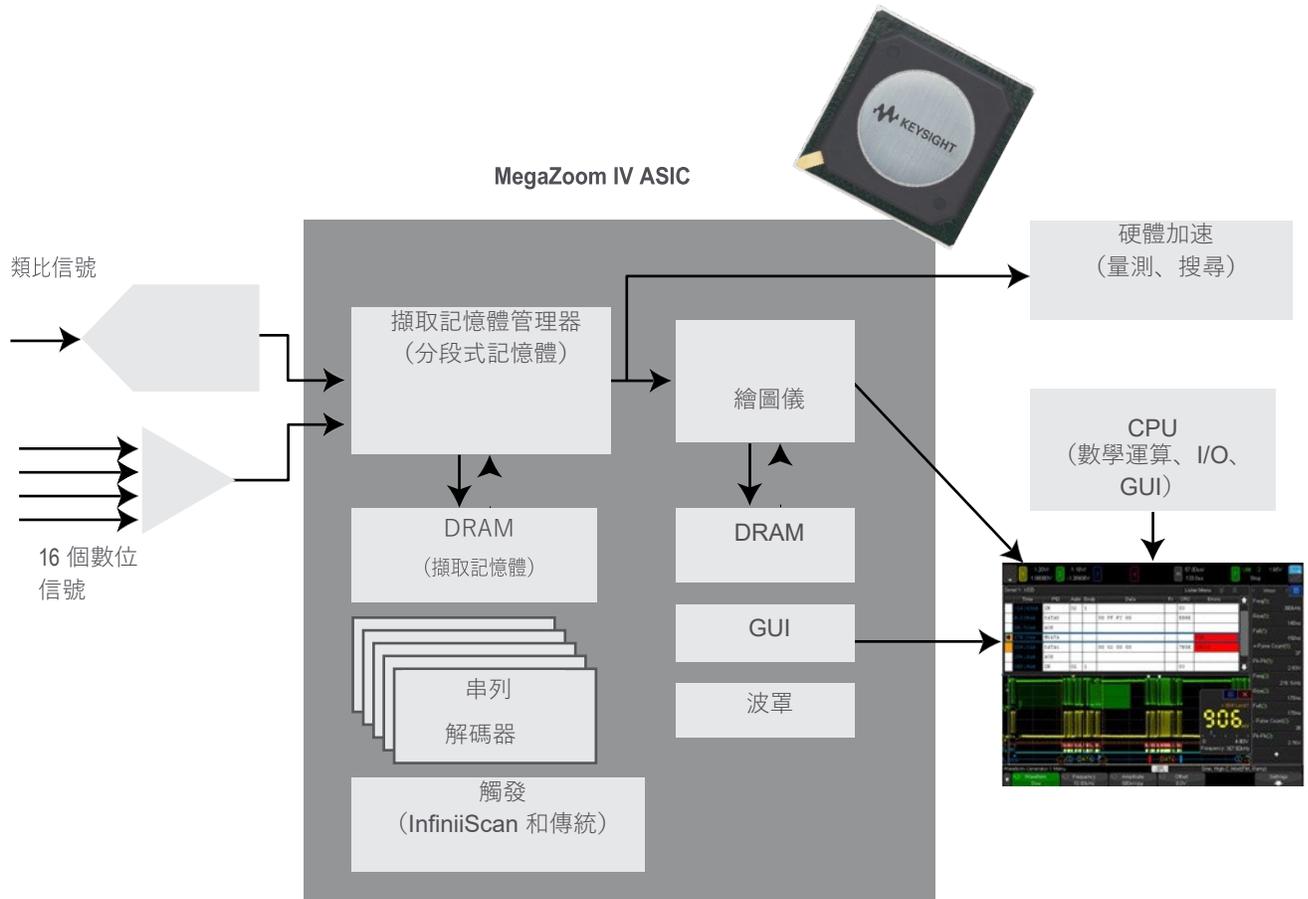


圖 6：搭載 MegaZoom IV 智慧型記憶體 ASIC，讓 4000 X 系列示波器可始終維持最高的靈敏度、速度和波形更新率，而且還可分擔 CPU 處理核心波形運算的重擔。

分段式記憶體：智慧且高效率的波形擷取方法

擷取記憶體容量是重要的示波器規格，它決定著您每次進行擷取所能擷取到的資料量。一般而言，記憶體容量愈大愈好。然而，不論記憶體容量多大，都不足以保證您能擷取到所需的全部信號，尤其是偶發異常事件、資料叢發，或是多個串列匯流排封包。分段式記憶體的擷取方式，可讓您選擇僅擷取並儲存重要的信號，進而忽略無關緊要的閒置信號或盲區，每個區段的时间戳記都與第一個觸發事件有關。

Keysight 4000 X 系列的 **A** 和 **G** 機型均標配分段式記憶體。

圖 7 顯示分段記憶體可在 3.27274 秒內順利擷取到 1,000 個事件。如果使用傳統的記憶體，要擷取到相同的結果，需要容量高達 2.7 Gpts 的記憶體。

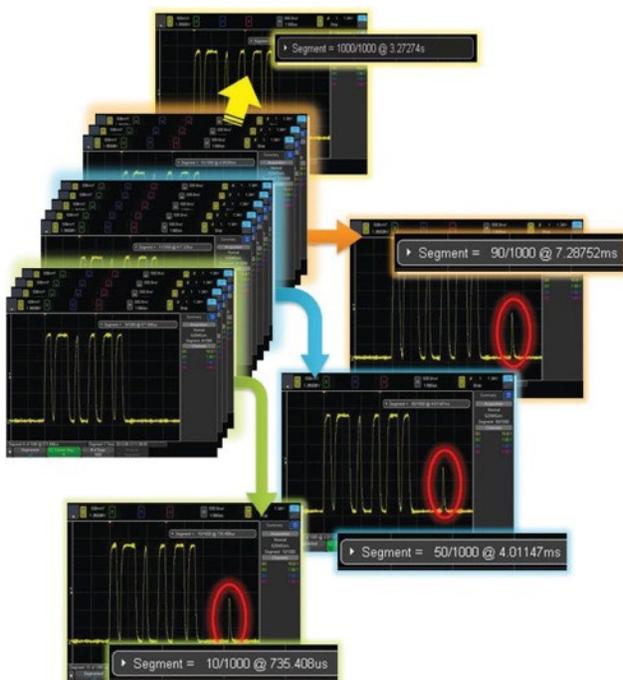


圖 7：分段式記憶體可有效管理記憶體以便擷取多達 1,000 個想要觀測的信號區段，讓示波器能夠擁有可觀的記憶體深度，以便輕易地擷取偶發事件與信號異常。

分段式記憶體 + 串列解碼

分段式記憶體可以與串列協定解碼搭配運作。例如，藉由將觸發條件設為 CAN 串列匯流排錯誤（CAN serial bus error），分段記憶體可以僅擷取和儲存 CAN 錯誤封包，然後將每個區段接在一起，以便輕鬆查看封包。方便您在事件條列中快速比較時間標籤，以便確定各個錯誤之間的時間間隔。

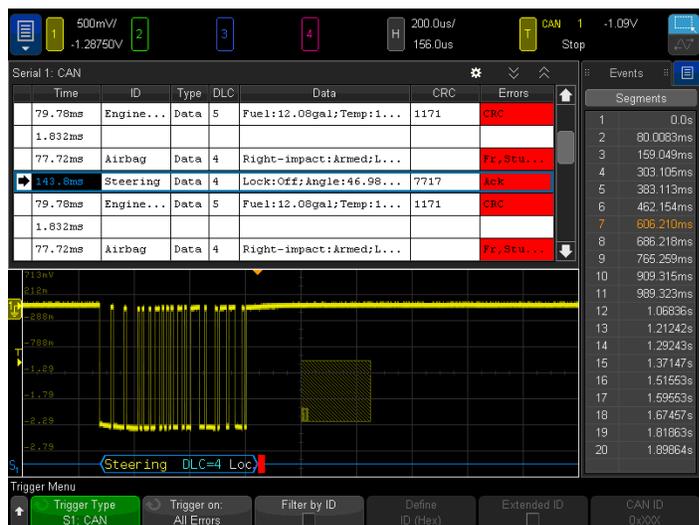


圖 8：藉由使用分段式記憶體與串列解碼功能，讓您可深入洞察串列匯流排。

波罩和量測限制測試（G 機型為標配，A 機型為選配）

不論您是需要製造過程中依照特定標準進行通過/不通過測試，或是需要對偶發的信號異常進行測試，都可利用波罩和量測限制測試，大幅提高量測效率。Keysight 4000 X 系列是業界唯一提供硬體波罩測試的示波器，每秒可執行多達 270,000 次測試。您可選擇並設定多種測試條件，例如指定執行測試時的擷取次數及時間，或是在檢測到故障時才開始執行。

透過量測限制測試功能，您可根據使用者定義的最大和最小限制值，對已選擇並開啟的任何參數量測執行通過/不通過測試。您還可使用故障時停止（Stop-on-failure）功能。

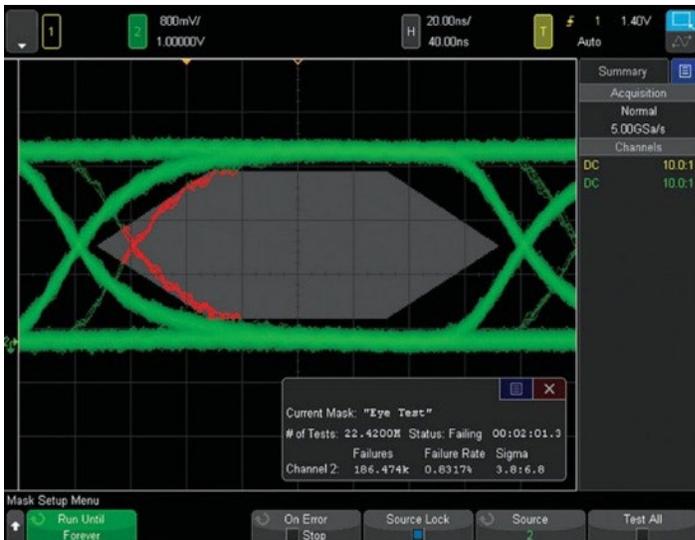


圖 9：在短短 2 分鐘內檢測超過 2,200 百萬個波形。

搜尋與導覽功能

Keysight 4000 X 系列示波器標配參數，以及串列匯流排搜尋與導覽功能。使用示波器的深度擷取記憶體來擷取較長而複雜的波形時，手動捲動畫面以便觀看儲存於示波器中的波形並找出特定事件，非常費時費力。利用自動搜尋與導覽功能，您可輕易設定搜尋條件，以快速找到「已發現並標記」的事件。可用的搜尋條件包括：信號緣、脈寬（依時間搜尋）、上升與下降時間（依時間搜尋）、最窄脈衝（依時間與脈衝位準搜尋）、頻率峰值（FFT 函數、臨界值和合格的偏移值），以及串列匯流排訊框、封包和錯誤。



和導覽功能，示波器可找到、標記（白色三角形）並快速導航到 16 個出現「超出相符性」的上升時間信號緣。藉由使用搜尋

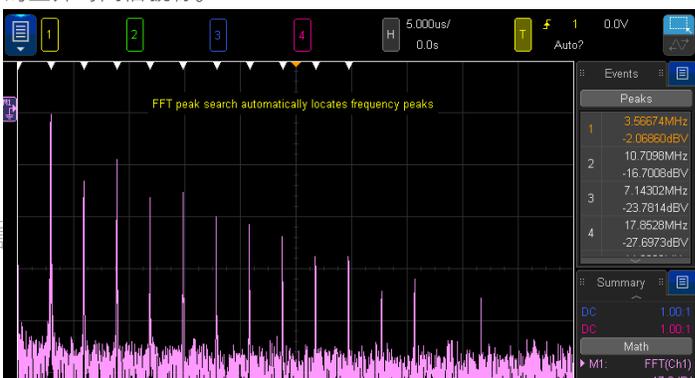


圖 10b：經過設定後，4000 X 系列可擷取時脈信號，以便進行 FFT 分析。藉由使用搜尋和導覽功能，示波器可找到、標記（白色三角形）並快速將您導覽到最前面 11 個「超出相符性」的頻率峰值。您還可設定依頻率或振幅來排序。

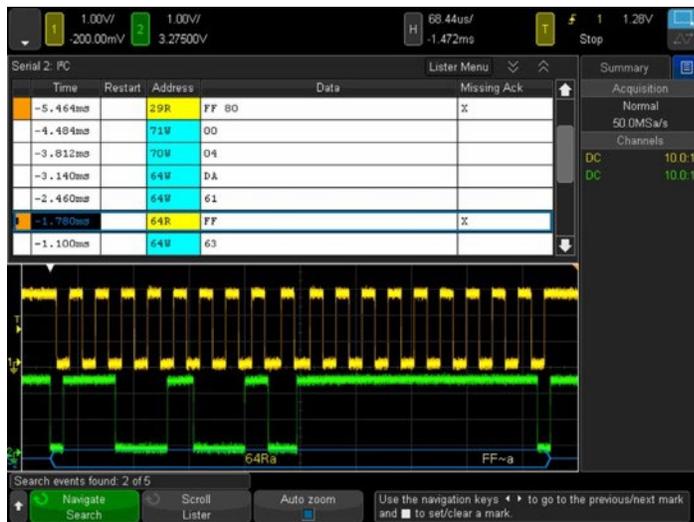


圖 11：利用錯誤條件搜尋功能，Keysight 4000 X 系列可在 I²C 串列匯流排中，迅速找到 5 處遺失確認資訊的地方。導覽功能則可讓您在各個錯誤間快速移動並自動進行縮放，以便顯示錯誤封包。

直覺的易用性

12.1 吋大尺寸螢幕

在開發 4000 X 系列之初，是德科技便已全盤考量了示波器的觸控介面設計。Keysight 4000 X 系列搭載 12.1 吋電容式觸控螢幕，不僅可提供更大的信號顯示區域，同時能讓您如同使用平板電腦般，進行迅速、自然的操作。



圖 12：Keysight 4000 X 系列示波器搭載 12.1 吋電容式觸控螢幕，可提供更大的顯示區域，方便您精確觸控目標信號。

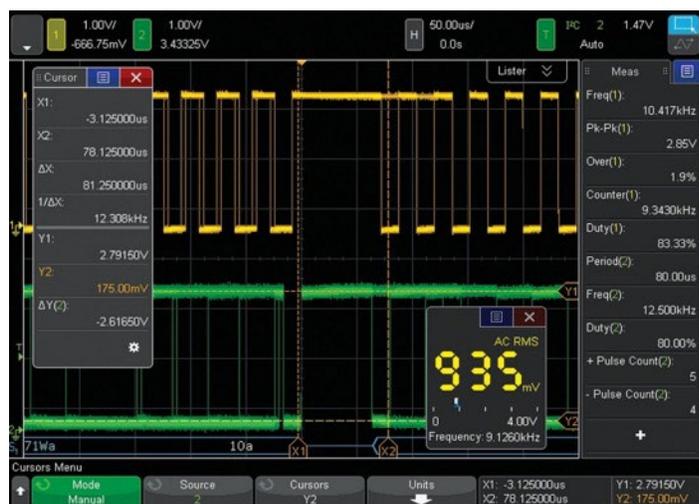


圖 13：只需將指定的對接面板拖放到任何開放區域，便可同時查看 10 項量測結果、游標資訊和 DVM。



圖 14：使用 Keysight 下拉式功能選單進行類似 Windows 的操作。

區域觸控觸發

使用示波器時，工程師遭遇到的最大挑戰之一，便是如何正確地設定進階觸發，來對想觀測的信號進行觸發。雖然進階觸發已是非常強大的功能，但是區域觸控觸發功能則提供更完整的觸發解決方案。

您只需在螢幕中想觀測的信號附近，以手指或滑鼠繪製一個方框，便可在短短幾秒內完成過去要花幾小時才能完成的工作。如果想將方框移動到其它位置，只要直接拖曳即可。您只需簡單地設定「必須交會 (must intersect)」或「不得交會 (must not intersect)」條件，Keysight 4000 X 系列便可同時在一個或兩個區域方框上進行觸發。

區域觸發功能不會影響波形更新速率。即便啟用更多功能，Keysight 4000 X 系列仍可維持每秒 200,000 個波形以上的超快更新速率。如此一來，示波器可以輕鬆地在任何事件上進行觸發，然後讓您查看所有信號細節。

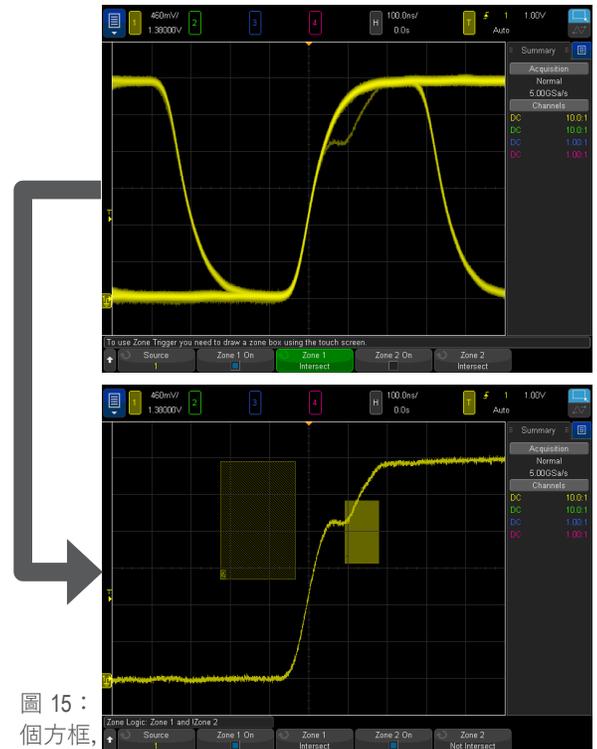


圖 15：個方框，

區域觸控觸發 + 區段記憶體：
全新體驗

業界僅有的硬體區域觸控觸發技術，與 Keysight 4000 X 系列分段式記憶體功能的結合，可簡化除錯作業，讓您擁有空前的簡易體驗。在圖 16 中顯示的重大位元錯誤，是 Keysight 4000 X 系列在 32 秒時距內、以 5 GS/s 取樣率擷取並隔離了 1,000 個亞穩態信號 (metastable signal)，然後儲存於分段記憶體中。分段式記憶體可堆疊所有的區段，讓您能輕易辨識最壞狀況的信號。

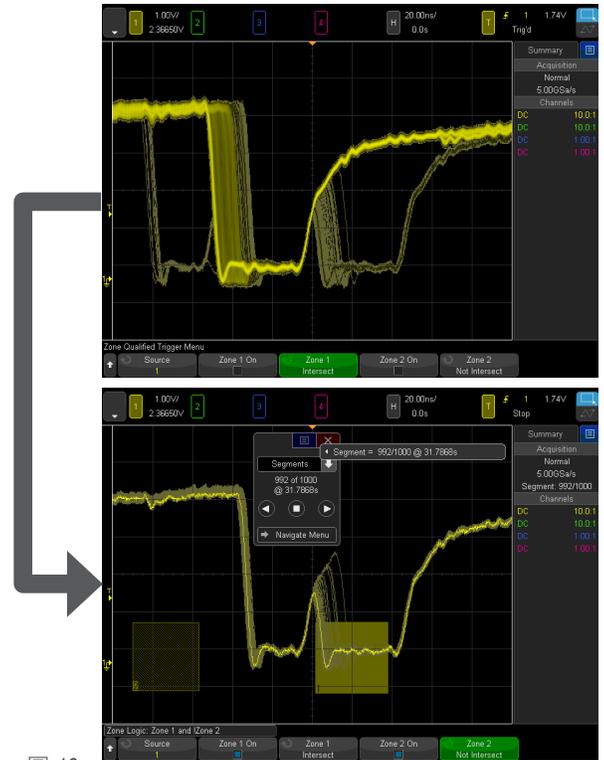


圖 16：區域觸控觸發功能和分段式記憶體的結合。

多元的功能

具全面升級能力的 7 合 1 儀器，可充分保障設備投資

Keysight InfiniiVision 4000 X 系列提供前所未有的整合度，徹底顛覆您的示波器使用經驗。這款 7 合 1 儀器提供：

- 示波器
- 16 個數位通道
- 串列協定分析儀
- 雙通道 WaveGen 20 MHz 函數/任意波形產生器
- 3 位數電壓錶
- 頻率響應分析 (波特圖)
- 8 位數硬體計數器和加總器



圖 17：Keysight 4000 X 系列將 7 種儀器功能緊密整合於一機。

多域分析：建立類比、數位和頻域信號的時間關聯性

透過觸控螢幕進行操作，讓您能輕鬆檢視波形頻率內容。您可使用彈出式鍵盤輕鬆輸入開始、停止、頻距和中心頻率。而新的問題解決功能「閘控式 FFT」則可協助您觀察類域、數位、頻域隨時間的變化，以加速進行分析和除錯。此外，新的峰值搜尋、最大值和最小值保持功能，以及 FFT 平均處理，都有助於增加動態範圍。

開啟「閘控 FFT」功能後，示波器便進入放大模式。放大視窗中（下半部）顯示的 FFT 分析，取自主視窗（上半部）放大方框中顯示的時間段。在閘控 FFT 模式中，您可在擷取信號時觸控和滑動放大方框，以了解 FFT 分析隨時間的變化、將射頻現象與類比和數位現象進行關聯性比對。



圖 18：閘控 FFT 成功地將 FSK 調變的跳頻，與類比和 I²C 控制指令進行關聯。

混合信號示波器（MSO）：16 個整合式數位通道

藉由增添了 16 個整合式數位通道，現在您可在同一台儀器上使用多達 20 個通道，進行時間關聯的觸發、擷取並觀測信號。對於當今內含複雜數位控制電路的嵌入式設計而言，這是一項非常實用的功能。您可購買 2 或 4 通道的 DSO，或透過軟體授權升級，隨時啟用儀器中已有的 16 個數位通道，使其成為 MSO。（DSOXPERFMSO）

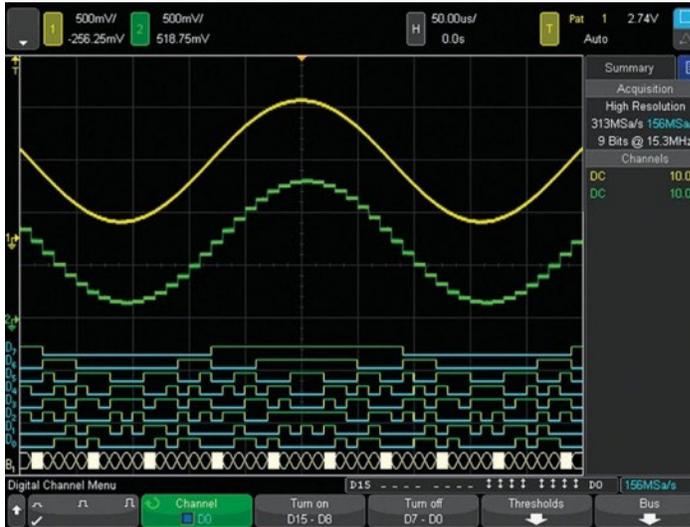


圖 19：數位通道的擷取和顯示，可與 MSO 或升級後的 DSO 中的類比通道進行時間關聯。

串列協定分析：硬體串列協定解碼與觸發

Keysight InfiniiVision 系列示波器（包括 4000 X 系列）是業界唯一提供硬體串列協定解碼的示波器。其他廠商的示波器則使用軟體後處理技術來解碼串列封包與訊框，因此波形和解碼擷取速率較慢，而且盲區較大，很容易遺漏某些關鍵事件和錯誤。相較之下，硬體解碼技術可更快地進行解碼，大幅提高擷取到偶發串列通訊錯誤的機率。

擷取到串列匯流排信號後，您可輕鬆設定搜尋條件來搜尋信號，接著快速瀏覽串列資料中符合搜尋條件的串列資料位元組或訊框。Keysight 4000 X 系列示波器可使用硬體解碼技術，同時對兩個串列匯流排進行解碼，然後使用時間交錯式「條列（Lister）」方式來顯示擷取到的資料。

串列協定解碼功能可與分段式記憶體和區域觸控觸發功能搭配使用。4000 X 系列支援：SENT、I²C、SPI、USB 2.0、RS232/UART、CAN、CANFD、LIN、FlexRay、CXPI、MIL-STE 1553、ARINC 429、I²S、使用者可定義的曼徹斯特、使用者可定義的 NRZ，以及 USB PD。（詳見第 23 頁的說明）。請注意，I²C、SPI、RS232/UART、I²S 和 USB PD 為 4000G X 系列機型的標配。



圖 20：雙串列匯流排 CAN 和 LIN 解碼，以交錯式「條列 (Lister)」模式顯示。



圖 21：USB 2.0 觸發、解碼，以「條列 (Lister)」模式顯示。

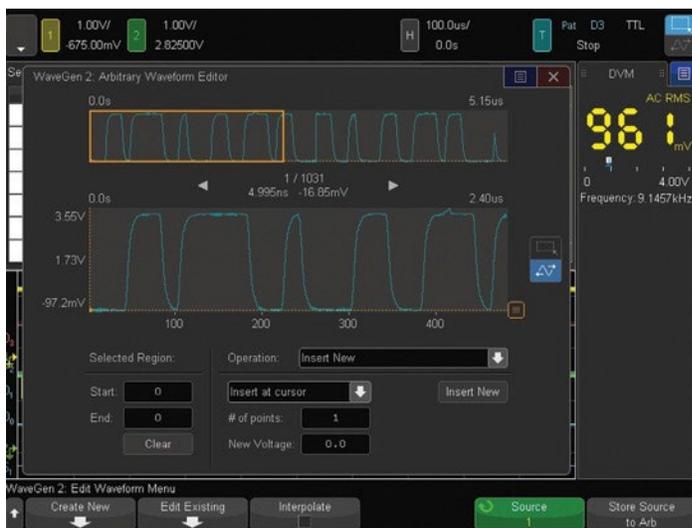
雙通道 WaveGen 20 MHz 函數/任意波形產生器（G 機型為標配，A 機型為選配）

Keysight 4000 X 系列提供雙通道整合式 20 MHz 函數/任意波形產生器（DSOX4WAVEGEN2）。此功能為 **G** 機型的標配功能，而 **A** 機型則作為選項提供。這款整合式產生器可為待測裝置提供正弦波、方波、斜波、脈衝波、直流電壓、sinc（sine cardinal）、指數上升/下降、心電圖波、高斯脈衝和任意波形（AWG）等測試信號。此外也提供信號調變功能。

有了 AWG 功能，您可將類比通道或參考記憶體中的波形，儲存至任意記憶體，或透過 WaveGen 進行輸出。此外，您可使用內建的編輯器或是使用 Keysight BenchLink Waveform Builder Basic 軟體，輕鬆產生和編輯波形：www.keysight.com/find/33503。



利用雙通道，您可產生差動信號，以便：輸出任意時脈和資料信號，然後模擬串列匯流排、產生複合的調變（不僅僅是標準調變特性）、輸出 IQ 信號等。這兩個通道也可以耦合輸出（相同頻率、振幅、偏移和信號週期）。





學運算。

3 位數電壓錶

Keysight 4000 X 系列示波器標配整合式 3 位數電壓錶 (DVM) 和 5 位數計頻器 (具外部參考的 8 位數計頻器)。電壓錶和示波器通道可共用探棒。不過，電壓錶與示波器觸發系統是分開的，但您可用同一個連結來執行 DVM 量測，或觸發示波器波形擷取。示波器配備的顯示器會持續顯示電壓錶量測結果，讓您在彈指間便迅速完成特性分析量測。



圖 27. 彈指間便可完成 DVM 3 位數電壓和 5 位數頻率量測。

其他可提高產出的重要工具

功率量測與分析

如需量測切換式電源供應器和功率元件，電源量測軟體套件（D4000PWRB）可為示波器提供完整的電源量測與分析功能。

如欲了解更多關於電源供應器測試的資訊，請瀏覽：www.keysight.com/find/D4000PWRB。



HDTV 視訊觸發與分析（G 機型為標配，A 機型為選配）

無論您是想要使用 HDTV 視訊分析功能對消費性電子產品進行除錯，或是想要對設計進行特性分析，都可透過支援各種 HDTV 標準的增強型視訊分析功能，來進行觸發與分析。



圖 27：在進行 1080p HDTV 信號分析時執行觸發。

USB 2.0 信號品質分析

除了對 USB 2.0（低速、全速和高速）信號進行觸發和解碼外（高速觸發和解碼需要搭配 1.0 或 1.5 GHz 機型），選配的 USB 軟體套件（D4000USBB）也支援 USB 2.0 信號品質測試（高速測試需要搭配 1.5 GHz 機型）。USB 2.0 信號品質測試可產生 HTML 通過/不通過報告，包括眼圖遮罩測試、抖動分析、EOP 位元寬度、信令速率、信號線單調性，以及上升/下降時間。這些測試均根據內嵌於示波器的官方 USB-IF 演算法來執行。

如需更多關於 USB 信號品質測試的資訊，請瀏覽：www.keysight.com/find/D4000USBB。

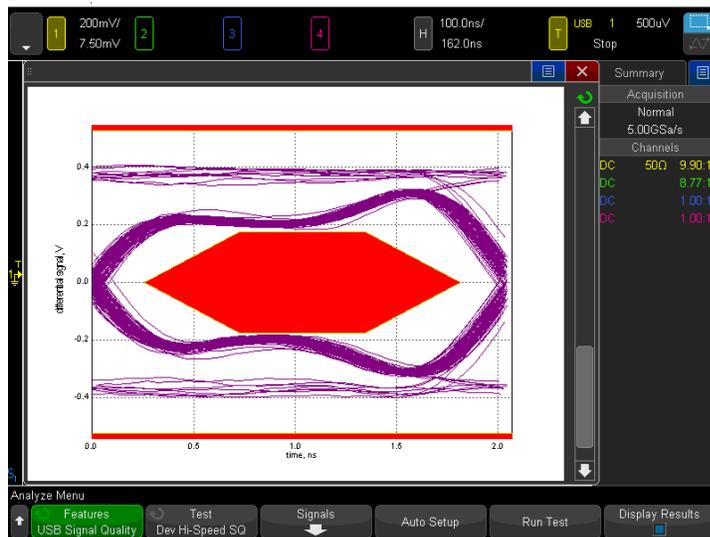


圖 28：可自動對 USB 2.0 低速、全速和高速信號進行信號品質測試。

頻率響應分析（G 機型為標配，A 機型為選配）

頻率響應分析（FRA）是用於分析當今各種電子設計之頻率響應特性（增益和相位隨頻率的變化）的關鍵量測，這些設計包括被動式濾波器、放大器電路和切換式電源供應器的負回授網路（迴路響應）。InfiniiVision 4000 X 系列示波器可使用內建的波形產生器（WaveGen），在各種頻率設定下激發待測電路，或使用兩個示波器通道來擷取輸入和輸出信號。示波器會在每個測試頻率下進行量測、計算，然後繪製對數增益（ $20\log V_{out}/V_{in}$ ）和相位圖。



DSOXBODE 波特圖訓練套件（選配）

DSOXBODE 波特圖訓練套件包含一個串聯的 R-L-C 電路板，其 BNC 輸入埠可直接連接到示波器 WaveGen 函數產生器的輸出埠。它具有明確標示的測試點，方便您探量 VIN 和 BPFOUT（帶通濾波器輸出）或 LPFOUT（低通濾波器輸出）。此訓練套件另亦包含完整的教學影片和實驗室指南，可供理工科系學生和教授下載。DSOXBODE 波特圖訓練套件可與所有已授權使用任何軟體選項的 InfiniiVision 4000 X 系列示波器相容。



其他可提高產出的重要工具（續）

進階數學分析提供許多額外的數學函數，是 Keysight 4000 X 系列的標配。此外，透過內建的數學函數，您可更深入洞察設計細節。您最多可建立 4 個數學函數，但一次只會顯示一個數學函數的結果。

運算子

- 加、減、乘、除

轉換

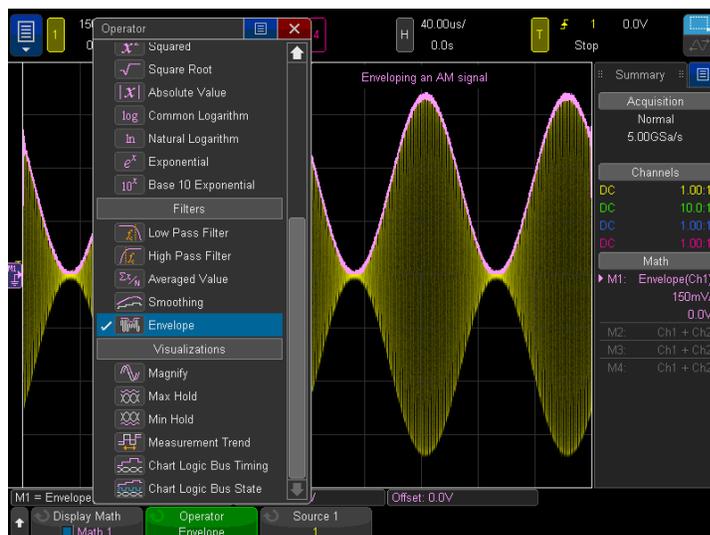
- 差分、積分
- 快速傅立葉轉換 (FFT)
- $Ax + B$
- 平方、平方根
- 絕對值
- 通用對數、自然對數
- 指數、以 10 為底的指數

濾波器

- 低通濾波器、高通濾波器
- 平均值、平滑化、波封

圖像化

- 放大
- 最大值鎖定、最小值鎖定
- 量測趨勢
- 圖形化邏輯匯流排時序顯示、圖形化邏輯匯流排狀態顯示



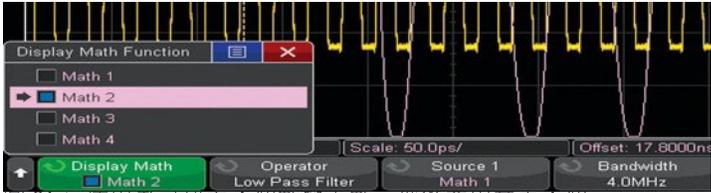
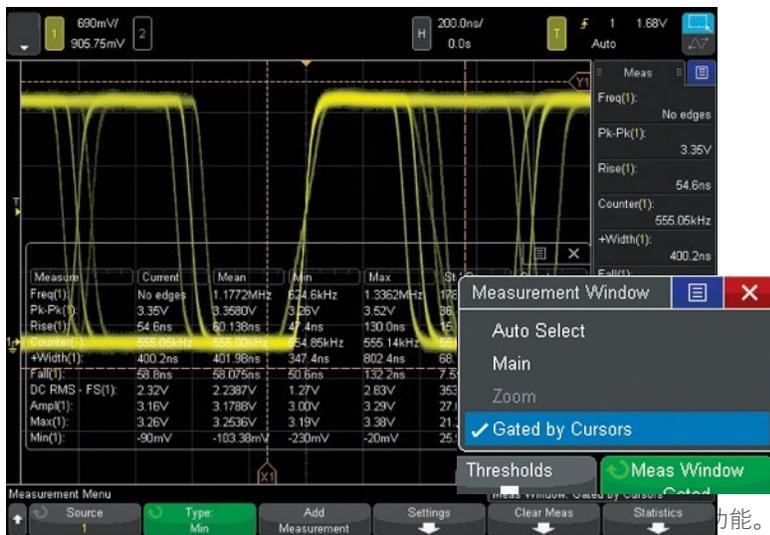


圖 31：使用者可建立 4 個數學函數，然後套用其中 1 個。

36 項自動量測功能

自動量測是示波器的必備工具。為了執行快速、高效率的量測，Keysight 4000 X 系列提供 36 項強大的自動量測功能，一次可顯示多達其中 10 項。您可透過自動選擇、主視窗、縮放視窗或游標選擇量測範圍等方式，來進行量測。



其他可提高產出的重要工具（續）

參考波形

示波器的永久性參考波形記憶體最多可儲存 4 種波形。您可將現有波形與參考波形互相比較並儲存起來，以利後續對資料進行分析及量測。您還可將波形以 *.h5 格式儲存於 USB 儲存裝置中，之後有需要再叫出將其載入示波器的參考波形記憶體。此外，您還可將波形轉為 XY 資料對，或以逗號分隔數值格式 (*.csv) 儲存或傳輸到 PC 中，或是以各種不同圖形格式儲存點陣圖，再將其傳輸到 PC 中以便留存記錄。



強大的探棒解決方案和相容性

是德科技提供一整套創新的探棒和附件供您選擇。唯有使用合適的探棒和配件，您才能充分發揮 Keysight 4000 X 系列示波器的最大價值。Keysight 4000 X 系列配備 AutoProbe 介面，可同時支援多達 4 種主動式探棒。¹

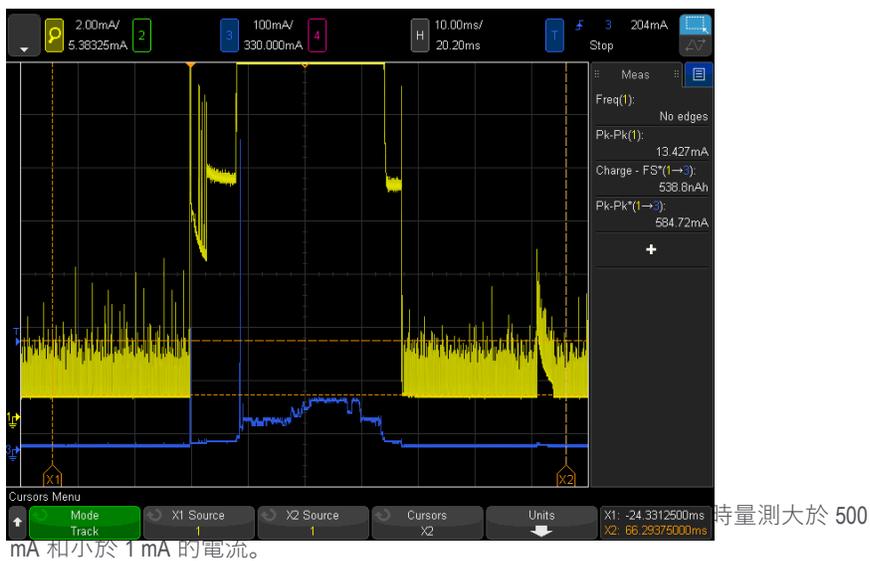
每一款 Keysight 4000 X 系列示波器均標配 700 MHz 頻寬、每個通道 10 M Ω 輸入被動式探棒。若與 1 GHz 機型搭配使用，您將擁有 700 MHz 系統頻寬。另亦提供 DP0012A 差動式探棒和 N2795A/96A 單端型主動式探棒，讓您不用花大錢，便可獲得具有高信號傳真度的量測結果。N2820A 系列高靈敏度電流探棒稱霸業界，是進行超低電流量測的最佳解決方案。如用於執行電軌量測，N7020A 電軌探棒提供無與倫比的量測準確度。

如需有關是德科技探棒和配件最新且最完整的資訊，請至 www.keysight.com/find/scope_probes 查詢，或參閱是德科技 InfiniiVision 探棒與配件產品規格書，文件編號 5968-8153EN。

其他可提高產出的重要工具（續）



圖 34：N7020A 電軌探棒是業界唯一專為解決最棘手的電源完整性問題而設計和開發的探棒。



多國語言面板、圖形操作介面和輔助說明

您可使用最熟悉的語言來操作示波器。它提供圖形操作介面、內建的輔助說明、前面板語言套板和使用手冊等，有 11 種語言供您選擇。操作過程中如有任何不清楚的地方，只需持續按壓任何按鈕，便可進入內建的輔助說明系統。

其他可提高產出的重要工具（續）

連接介面與 LXI 相容性

標配 USB 2.0 高速主機埠（前面兩個，後面一個）和裝置連接埠（後面一個），方便您將儀器與 PC 相連。您可以在 PC 上操作示波器，然後透過標配的 LAN 介面（LXI IPv6 擴充功能）儲存或叫出波形和設定檔。如果需要分享和展示螢幕資訊，您可透過 4000 X 系列標配的 VGA 輸出埠，將它連接到投影機或外接的顯示器。ICS 提供外部 GPIB 轉 LAN 介面。

BV0004B 示波器控制和自動化 PC 版軟體（如圖 36. 所示， 每台 InfiniiVision X 系列示波器均標配 BV0004B BenchVue 軟體）讓您能同時控制並查看 4000A X 系列和多項量測。如此一來，您可輕鬆建立自動化測試序列，就像使用前面板操作般的簡單。只需按三下滑鼠按鍵，就可將量測資料匯出到 Excel、Word 和 MATLAB，為您節省寶貴的時間。您甚至可透過行動裝置，隨時隨地從遠端監控 4000A X 系列。使用 BenchVue 軟體簡化您的測試環境。

註：2024 年春季之前，BenchVue 尚未支援 4000G X 系列機型。

欲獲得更詳細資訊，請瀏覽：www.keysight.com/find/BenchVue。



其他可提高產出的重要工具（續）

虛擬軟體面板

Keysight 4000 X 系列創新的電容式觸控螢幕提供媲美最新平板電腦技術的使用體驗。除了透過您熟悉的網頁瀏覽器執行虛擬前面板遠端操作外，4000 X 系列還允許您使用平板電腦（和解析度夠高的智慧型手機）對示波器進行遠端控制。平板電腦上顯示的虛擬前面板與 4000 X 系列的觸控螢幕 GUI 完全相同，因此您可以像操作真實的示波器一樣，在平板電腦上觸控圖示、繪製 InfiniiScan 區域觸控觸發方框，以及拖放操作面板。



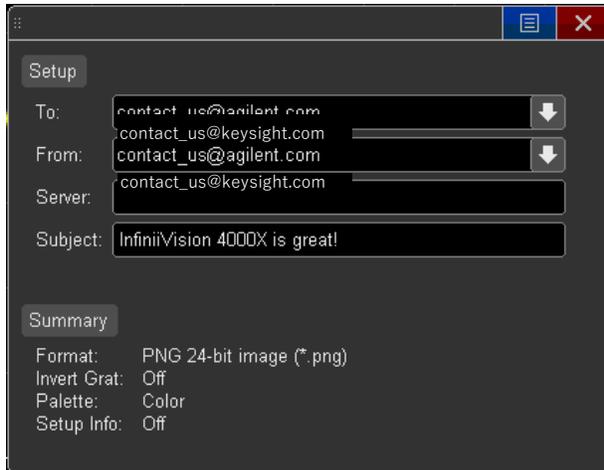
文件製作與電子郵件

想要加上文字註解變得輕而易舉。您只需叫出註解功能選單、使用鍵盤進行編輯，然後將它拖曳到想要的位置即可。



其他可提高產出的重要工具（續）

快速電子郵件功能可讓您將想要的資料立即寄到您的收件匣。您可傳送螢幕截圖、波形資料，甚至是 USB 信號品質文字報告。如此可省去將示波器連接到 PC 的麻煩。



Infinium 離線示波器分析軟體

善用 PC 版 Keysight Infinium 示波器離線分析軟體（D9010BSEO），即便示波器不在身邊，您仍然可以深入檢視、分析並記錄信號，

然後將擷取到的波形存檔。之後您可在 Infinium 離線版中叫出這些已儲存的波形。此應用軟體支援多種示波器廠牌常用之波形格式，其具備以下功能：導覽、查看、量測、分析、查看視窗、記錄，以及選配的分析升級能力等。

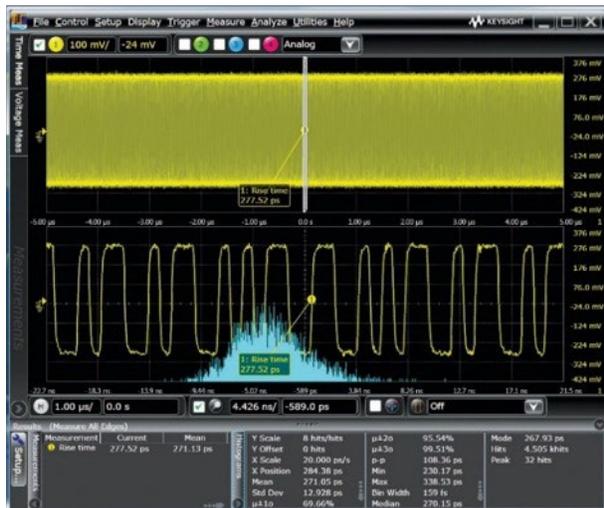


圖 39：Keysight Infinium 離線版可執行各種先進的信號分析，同時還提供完整而直觀的波形檔。

其他可提高產出的重要工具（續）

安全的資料清除功能

安全資料清除特性是所有 Keysight 4000 X 系列標配的功能。您只需按一下按鈕，這些示波器便可清除內部永久性記憶體中的所有設定、參考波形和使用者偏好設定，確保符合國家安全程式使用手冊（NISPOM）第 8 章要求的最高安全性。

適合觀察信號細節的高解析度模式

為了進一步確認您的設計完全沒問題，有時您需查看遠超出 Keysight 4000 X 系列標配之 8 位元垂直解析度所能看到的更多信號細節。

此時，您可使用高解析度模式提供額外的信號解析度和分析能力，免去擷取重複信號的需要。藉由使用即時積分平均運算（boxcar）功能，高解析度模式可顯著減少隨機雜訊，並且有效地提高垂直解析度（最高 12 位元）。舉例來說，在 1 mV/div，100 μ s/div 設定下，它可達到 113 μ Vrms 的雜訊底線。



的雜訊底線。

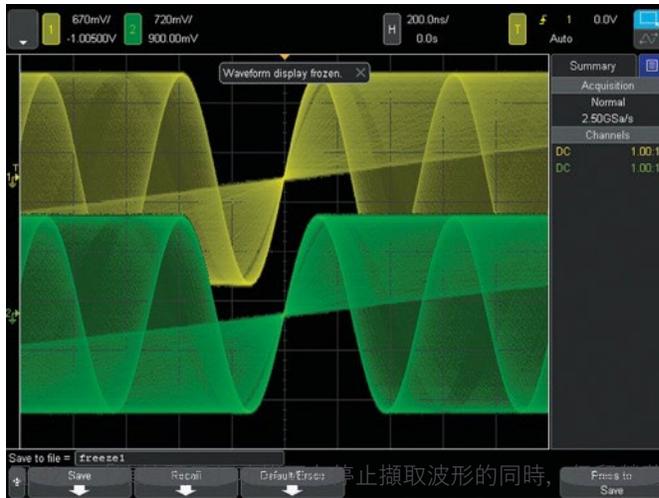
其他可提高產出的重要工具（續）



請參閱圖 10-10 以瞭解如何進入階參數觸發模式。

凍結顯示（Freeze Display）

您可能需要與其他人分享自己發現的偶發事件。藉由使用「凍結顯示」功能，您可在停止示波器運作的同時，或在儲存螢幕截圖之前，保留螢幕上的強度等級資訊。



請參閱圖 10-11 以瞭解如何停止擷取波形的同時，保留螢幕上的強度等級資訊。

體驗 4000G X 系列

令人耳目一新的「觸控式設計」，配備 12.1 吋電容式觸控螢幕，徹底顛覆示波器使用經驗。使用者可透過特別設計的觸控介面來操控各項示波器作業。

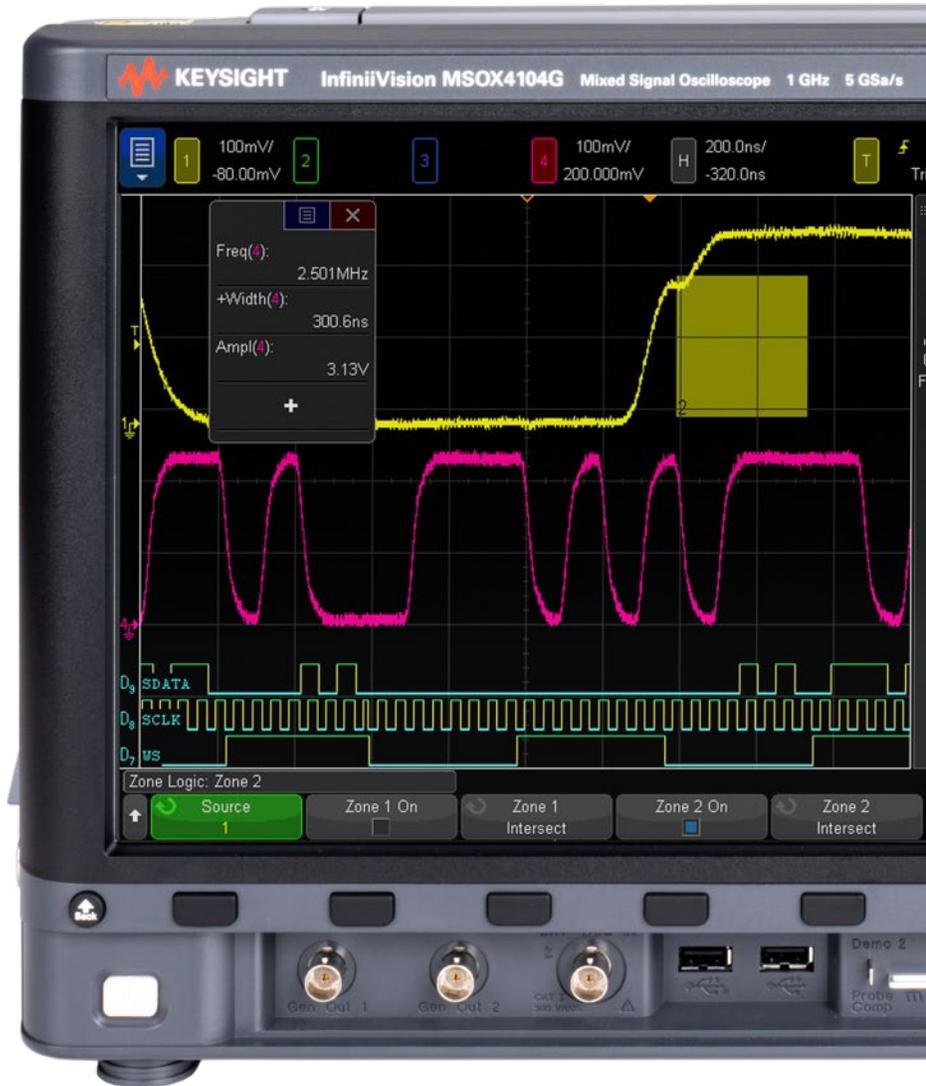
1.5 GHz 可升級頻寬進一步擴展了應用範圍，包括 USB 2.0 高速信號完整性測試。

區域觸控觸發。只要在螢幕上想要觀測的信號附近畫一個方框，便可對信號進行觸發。

7 合 1 儀器重新定義了整合體驗：示波器通道、數位通道、串列協定分析、雙通道 WaveGen、FRA、計數器和 DVM。所有功能皆可升級，包括頻寬：

領先業界的串列協定範圍，包含 USB 2.0 觸發與解碼。

雙通道 WaveGen 函數/任意波形產生器讓您能夠產生差分、時脈與資料、雙通道調變，及 IQ 信號。也可對任何信號進行調變。



支援 USB 鍵盤和滑鼠操作，進一步提高易用性。

領先業界的每秒 1 百萬個波形更新速率，可大幅縮小盲區，進而提高擷取到偶發事件和異常的機率。

可堆疊面板和電容式觸控螢幕讓各項操作變得易如反掌。您可在螢幕的任何位置，隨心所欲地查看設定摘要、自動量測、游標資訊、DVM 和導覽面板等。



整合式數位電壓錶。與 4 個類比觸發波形不同步。

標配的進階數學運算和 4 級可堆疊數學函數支援最複雜的信號分析。

可同時顯示多達 10 個量測結果，不會影響到其他重要資訊的顯示。35 項自動量測皆支援使用游標選擇量測範圍功能。

不愛用觸控螢幕嗎？您可隨時透過前面板按鈕關閉觸控螢幕。

每個通道配有獨立旋鈕，可加速作業。所有前面板旋鈕都是可按式旋鈕，方便您執行常用的控制功能。

標配的分段式記憶體加上強大的 MegaZoom IV 智慧型記憶體技術，讓您能夠僅擷取想觀測的信號。

同時支援 4 個 AutoProbe（主動或被動式探棒），可滿足嚴格的應用要求。

配置您的 Keysight InfiniiVision 4000 X 系列示波器

第 1 步：選擇您的頻寬和通道數

Keysight InfiniiVision 4000 X 系列示波器：									
		4022A/G	4024A/G	4032A/G	4034A/G	4052A/G	4054A/G	4104A/G	4154A/G
頻寬 ¹ (-3 dB)		200 MHz		350 MHz		500 MHz		1 GHz	1.5 GHz
經計算所得的上升時間 (10 至 90%)		≤ 1.75 ns		≤ 1 ns		≤ 700 ps		≤ 450 ps	≤ 300 ps
輸入通道數	DSOX	2	4	2	4	2	4	4	4
	MSOX	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	4 + 16	4 + 16

第 2 步：選擇硬體升級選項

硬體升級	說明	應訂購的型號
WaveGen	內建雙通道 20 MHz 函數/AWG 波形產生器 – 4000G X 系列機型標配	DSOX4WAVEGEN2
增強型安全防護選項	停用永久性記憶體、USB、LAN 和/或韌體升級選項	DSOX4SECA
GPIO 轉 LAN	ICS 提供外部 GPIO 轉 LAN 介面	

第 3 步：選擇授權軟體

授權軟體	說明	應訂購的型號
嵌入式軟體套件 (G 機型為標配, A 機型為選配)	I ² C、SPI、UART (RS232/422/485)、I ² S、USB PD 串列觸發與解碼、量測限制測試、波罩限制測試、頻率響應分析 (波特圖), 以及增強型視訊分析	D4000GENB
汽車電子軟體套件	CAN (.dbc 符碼檔)、CAN FD (.dbc 符碼檔)、LIN (.ldf 符碼檔)、FlexRay、SENT、CXPI、PSI5 (使用者定義的曼徹斯特), 以及使用者定義的 NRZ 串列觸發與解碼, 加上量測限制測試、波罩限制測試 (CAN/CAN FD 遮罩檔可供下載) 和頻率響應分析 (波特圖)	D4000AUTB
航太軟體套件	MIL-STD 1553 和 ARINC 429 串列觸發與解碼, 加上量測限制測試、波罩限制測試 (可下載標準波罩檔)、頻率響應分析 (波特圖) 和增強型視訊分析	D4000AERB
USB 軟體套件 1 ²	USB 2.0 (低速、全速和高速)、USB PD 觸發與解碼、USB 2.0 信號品質測試、抖動和即時眼圖分析、量測限制測試、波罩限制測試, 以及頻率響應分析 (波特圖)	D4000USBB
電源軟體套件	電源品質、電流諧波、切換損耗、暫態響應、開啟/關閉時間、輸出漣波、效率、迴路響應、PSRR 等, 加上量測限制測試、波罩限制測試和頻率響應分析 (波特圖), 以及 USB PD 串列觸發與解碼	D4000PWRB
旗艦版軟體套件	I ² C、SPI、UART、I ² S、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、CXPI、PSI5 (使用者定義的曼徹斯特)、使用者定義的 NRZ、USB 2.0 (低速、全速和	D4000BDLB

1. 例如, 如果您選擇 1 GHz、4+16 個通道, 則示波器型號為 MSOX4104A。

2. USB 2.0 高速信號觸發與解碼僅適用於 ≥ 1.0 GHz 的機型。

	高速) ¹ 、USB PD、MIL- STD 1553 和 ARINC 429 串列觸發與解碼，加上 USB 2.0 信號品質測試 ² 、功率分析、量測限制測試、波罩限制測試、頻率響應分析（波特圖）、增強型視訊分析	
--	---	--

第 4 步：選擇合適的探棒 – 如欲查看相容型探棒的完整資訊，請瀏覽：www.keysight.com/find/scope_probes

探棒	4000 X 系列
N2894A 被動式探棒，700 MHz，10:1，10 MΩ	標配。每通道 1 支
N2756A 16 數位通道 MSO 纜線	MSOX 機型隨附，以及 DSOXPERFMSO
10076B 高壓被動式探棒，250 MHz 4 kV	選配
N2795A 單端主動式探棒，1 GHz，1 pF，1 MΩ，具 AutoProbe	選配
N2796A 單端主動式探棒，2 GHz，1 pF，1 MΩ，具 AutoProbe	選配
N2750A InfiniiMode 差動式探棒，1.5 GHz，700 fF，200 kΩ，具 AutoProbe	選配
N2797A 極端溫度主動式探棒，1.5 GHz，1 pF，1 MΩ，具 AutoProbe	選配
N2790A 差動主動式探棒，100 MHz，± 1.4 kV，具 AutoProbe	選配
N2791A 差動主動式探棒，250 MHz，± 700 V	選配
N2818A 差動主動式探棒，200 MHz，± 20 V	選配
N2819A 差動主動式探棒，800 MHz，± 15 V	選配
1147B 交流/直流電流探棒，50 MHz，15 A，具 AutoProbe	選配
N2893A 交流/直流電流探棒，100 MHz，15 A，具 AutoProbe	選配
N2820A 雙通道高靈敏度電流探棒，50 μA 至 5 A	選配
N7020A 電軌探棒，2 GHz，1:1，50 kΩ，± 24 V 偏移範圍	選配
N2805A 高電壓差動式探棒，200 MHz，± 100 V（直流 + 交流峰值），50:1，4 MΩ，4 pF	選配
N2804A 高電壓差動式探棒，300 MHz，± 300 V（直流 + 交流峰值），100:1，4 MΩ，4 pF	選配
N7040A 交流電流探棒，23 MHz，3 kA	選配
N7041A 30 MHz，600 A，交流電流探棒	選配
N7042A 30 MHz，300 A，交流電流探棒	選配
N7026A 150 MHz，40 Apk，交流/直流高靈敏度電流探棒，具 AutoProbe	選配

1. USB 2.0 高速信號觸發與解碼僅適用於 ≥ 1.0 GHz 的機型。

2. USB 2.0 高速信號品質測試僅適用於 1.5 GHz 機型。

第 5 步：選擇合適的配件

建議添購的配件與電腦軟體	4000 X 系列
波特圖訓練套件	DSOXBODE
機架安裝套件（適用於 4000A X 系列機型）	N2763A
機架安裝套件（適用於 4000G X 系列機型）	N2763B
軟質攜帶包	N2733B
紙本使用手冊	N6455A

第 6 步：校驗方案和額外的生產力軟體

校驗		
D/MSOX4000-A6J	ANSI Z540-1-1994 校驗 – 4000A X 系列機型	選配
D/MSOX4000-AMG	校驗 + 量測不確定性 + 保護間隔（經認證） – 4000A X 系列機型	選配
D/MSOX4000G-1A7	校驗 + 量測不確定性 + 保護頻段（未經認證） – 4000G X 系列機型	選配
D/MSOX4000-AMG	校驗 + 量測不確定性 + 保護頻段（經認證） – 4000G X 系列機型	選配
BV0004B ¹	BenchVue 示波器應用電腦軟體 ¹	標配 ¹
33503A	BenchLink Waveform Builder 專業版和基礎版電腦軟體	選配
D9010BSEO	Infiniium 離線示波器分析電腦軟體	選配
D9010UDAA	使用者定義應用（UDA）電腦軟體	選配
89601B（版本 20.20 和最新版本）	向量信號分析（VSA）軟體	選配

1. BenchVue 目前不支援 4000G 機型

InfiniiVision 4000 X 系列效能特性

DSO 及 MSO 4000A/G X 系列示波器

4000 X 系列規格總覽									
		4022A/G	4024A/G	4032A/G	4034A/G	4052A/G	4054A/G	4104A/G	4154A/G
頻寬 ¹ (-3 dB)		200 MHz		350 MHz		500 MHz		1 GHz	
全通道即時頻寬		200 MHz		350 MHz		500 MHz		1 GHz	
經計算所得的上升時間 (10 至 90%)		≤ 1.75 ns		≤ 1 ns		≤ 700 ps		≤ 450 ps	
輸入通道數	DSOX	2	4	2	4	2	4	4	4
	MSOX	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	4 + 16	4 + 16
最大取樣率	半通道 5 GSa/s, 全通道 2.5 GSa/s								
最大記憶體深度	半通道 4 Mpts, 全通道 2 Mpts								
螢幕尺寸與類型	12.1 吋高解析度電容式觸控螢幕								
波形更新率	每秒超過 1 百萬個波形								
標配 N2894A 系統頻寬被動式探棒		200 MHz	200 MHz	350 MHz	350 MHz	500 MHz	500 MHz	700 MHz	700 MHz
系統類比通道									
硬體頻寬限制		約 20 MHz (可選擇)							
輸入耦合		交流、直流							
輸入阻抗		可選擇：1 MΩ ± 1% (16 pF)、50 Ω ± 1.5%							
輸入靈敏度範圍		200 MHz 至 500 MHz 機型：1 mV/div 至 5 V/div ³ (1 MΩ 和 50 Ω) 1 GHz 和 1.5 GHz 機型：1 mV/div 至 5 V/div ³ (1 MΩ), 1 mV/div 至 1 V/div (50 Ω)							
垂直解析度		8 位元 (平均運算後量測解析度為 12 位元)							
最高輸入電壓	1 MΩ	135 Vrms 探棒技術讓您能在更高的電壓下進行測試。例如，隨附的 N2894A 10:1 探棒可支援高達 300 Vrms 的測試。 此儀器僅限用於對指定量測項目進行量測 (不適用於 CAT II、III、IV)。不得用於量測暫態過電壓							
	50 Ω	50 Ω : ≤ 5 Vrms (最大值)							
	觸發輸入	300 Vrms, 僅限主電源隔離電壓 (不允許使用任何量測類別)							
直流垂直增益準確度 ¹		± 2.0% 全刻度 ²							
直流垂直偏移準確度		偏移設定值的 ±0.1 div ± 2 mV ± 1%							
通道間的隔離度	200 MHz 至 1 GHz	≥ 40 dB, 直流至每個型號的最大額定頻寬							
	1.5 GHz	≥ 40 dB, 直流至 1 GHz ; ≥ 35 dB, 1 GHz 至 1.5 GHz							
偏移範圍		± 5 V (< 10 mV/div), ± 20 V (10 to 200 mV/div), ± 75 V (> 200 mV/div)							

1. 代表保證的規格，其餘為典型的規格。這些規格在 30 分鐘的暖機時間後，且在韌體校驗溫度 ± 10°C 範圍內有效。

2. 在半通道模式或全通道等效時間模式下具 1.5 GHz 即時頻寬。

3. 1 mV/div 和 2 mV/div 是由 4 mV/div 的設定放大而來。因此若要計算垂直準確度時，1 mV/div 和 2 mV/div 的靈敏度設定請使用 32 mV 的全刻度。

垂直系統數位通道									
數位輸入通道	16 個數位通道 (DO 至 D15 ; Pod 1 : D7 ~ D0, Pod 2 : D15 ~ D8)								
臨界值	各組別 (pod) 的臨界值可獨立設定								
臨界值選擇	TTL (+1.4 V)、5 V CMOS (+2.5 V)、ECL (-1.3 V)、使用者定義 (依組別來選擇)								
使用者定義的臨界值範圍	± 8.0 V, 以 10 mV 為單位調整								
最高輸入電壓	± 40 V (峰值)								
臨界值準確度 ¹	± (100 mV + 臨界值設定的 3%)								
最大輸入動態範圍	臨界值 ± 10 V								
最小電壓擺盪幅度	500 mVpp								
輸入阻抗	探棒針尖上 100 kΩ ± 2%								
輸入電容	~8 pF								
垂直解析度	1 位元								
水平系統類比通道		4022A/G	4024A/G	4032A/G	4034A/G	4052A/G	4054A/G	4104A/G	4154A/G
時基範圍		2 ns/div 至 50 s/div				1 ns/div 至 50 s/div		500 ps/div 至 50 s/div	
時基準確度 ¹		± 10 ppm							
時基延遲時間範圍	預觸	大於 1 個螢幕寬度或是 200 μs (交錯模式下為 400 μs)							
	後觸	1 至 500 s							
通道對通道時差校正範圍		± 100 ns							
Δ 時間準確度 (使用游標)		± 0.001% 的讀值 ± 0.16% 的螢幕寬度 ± 30pS							
模式		主要、放大、捲動、XY							
XY		限通道 1 和通道 2。在外部觸發輸入使用 Z Blanking, 1.4 V 臨界值。							
		頻寬：最大頻寬。1 MHz 時的相位誤差：< 0.5 度 時基：200 ns/div 至 50 ms/div							
水平系統數位通道									
最小可偵測脈寬		2 ns							
通道對通道的時間差		2 ns (典型值) ; 3 ns (最大值)							
擷取系統		4022A/G	4024A/G	4032A/G	4034A/G	4052A/G	4054A/G	4104A/G	4154A/G
最大類比通道取樣率		交錯模式下半通道 5 GSa/s, 全通道 2.5 GSa/s							
類比通道等效取樣率		N/A						128 GSa/s	
最大類比通道記錄長度		半通道交錯 4 Mpts, 全部通道 2 Mpts							
最大數位通道取樣率		1.25 GSa/s							

1. 代表保證的規格, 其餘為典型的規格。這些規格在 30 分鐘的暖機時間後, 且在韌體校驗溫度 ± 10°C 範圍內有效。

擷取系統		4022A/G	4024A/G	4032A/G	4034A/G	4052A/G	4054A/G	4104A/G	4154A/G
模式	正常	預設模式							
	峰值檢測模式	可在所有時基設定下擷取最窄 200 ps 的突波							
	平均模式	可選擇 2、4、8、16、64 至 65,536 次平均							
	高解析度模式	即時 boxcar 平均法可降低隨機雜訊並有效提高垂直解析度 <ul style="list-style-type: none"> • 12 位元：≥ 50 μs/div • 11 位元：≥ 20 μs/div • 10 位元：≥ 10 μs/div • 9 位元：≥ 5 μs/div 							
	分段式記錄模式	分段式記憶體可充分善用可用的記憶體，適合用來儲存各個活動之間閒置時間較長的資料流。最大分段數 = 1,000。重新預觸時間 = 1 μs（觸發事件之間的最短時間） 搭配區域觸控觸發使用的重新預觸時間 = 65 μs 或更快（典型值）							
	捲動模式	可由螢幕右邊捲動到左邊來顯示波形。在時基 50 ms/div 或更慢時可用							
	數位轉換器	可單獨選擇取樣率和記憶體深度							
	等效時間	僅限於 1 GHz 和 1.5 GHz 機型。7.8 ps 精密插入解析度，可產生最高 128 GSa/s 的有效取樣率							
	觸發系統								
觸發信號源	類比通道（1~4）、數位通道（D0~D15）、電源線、外部、WaveGen（1、2、或 Mod）（FM/FSK）								
觸發模式	正常	需要有可以讓示波器執行觸發的觸發事件							
	自動	即便沒有觸發事件也可自動進行觸發							
	單次	前面板按鈕「Single」，只能在觸發事件上觸發一次。再按一次「Single」，示波器會搜尋另一個觸發事件，或是按「Run」，前面板按鈕會在自動或一般模式下連續進行觸發。							
	強制	按下前面板按鈕以便強制觸發							
觸發耦合	直流	直流耦合觸發							
	交流	交流耦合觸發，截止頻率：< 10 Hz（內部）；< 50 Hz（外部）							
	高頻拒斥	在高頻拒斥下，截止頻率約為 50 kHz							
	低頻拒斥	在低頻拒斥下，截止頻率約為 50 kHz							
	雜訊拒斥	在觸發電路中加入磁滯（hysteresis）。可選擇開啟或關閉，靈敏度會下降 2 倍							
觸發延滯範圍	40 ns 至 10.00 s								
觸發靈敏度（內部） ¹	200 MHz 至 1 GHz	< 10 mV/div：大於 1 div 或 5 mV；≥ 10 mV/div：0.6 div							
	1.5 GHz	直流至 1 GHz：< 10 mV/div：1 div 或 5 mV，取其中較大者；≥ 10 mV/div：0.6 div							
		1 至 1.5 GHz：< 10 mV/div：1.5 div 或 5 mV，取其中較大者；≥ 10 mV/div：1.0 div							
觸發靈敏度（外部） ¹	± 1.6 V	40 mVpp 直流至 100 MHz，70 mVpp 100 MHz 至 200 MHz							
	± 8 V	200 mVpp 直流至 100 MHz，350 mVpp 100 MHz 至 200 MHz							
觸發位準範圍	任何通道	從畫面中央算起 ± 6 div							
	外部	8 V 範圍 = ± 8 V，1.6 V 範圍 = ± 1.6 V							

1. 代表保證的規格，其餘為典型的規格。這些規格在 30 分鐘的暖機時間後，且在韌體校驗溫度 ± 10°C 範圍內有效。

觸發類型選擇	
區域 (硬體限定區域觸發)	針對使用者在觸控螢幕上畫出的區域進行觸發。每次使用一個類比通道進行觸發。可將觸發區域指定為「必須交會」或是「不得交會」，最多 2 個區域。每秒大於 200,000 wfm 的波形更新率。 支援的模式：一般、峰值檢測、高解析度。 同時支援串列解碼與波罩限制測試。
信號線	可針對任何來源的上升/下降交替信號源，或任一類比通道、數位通道邊緣或外部信號線進行觸發。可對線路信號的上升或下降進行觸發。
信號線至信號線 (B 觸發)	在選定的信號線上進行預觸 (Arm)，等待一段指定的時間，接著在指定數量的另一個選定信號線上進行觸發。最小 4 ns
脈衝寬度	當特定通道上出現的脈衝，其持續時間小於、大於或落在指定的時間範圍內時，進行觸發 <ul style="list-style-type: none"> • 最小持續時間設定：2 ns (500 MHz、1 GHz、1.5 GHz)、4 ns (350 MHz)、6 ns (200 MHz) • 最大脈衝寬度設定：10 s • 最小範圍：10 ns
碼型	當任意類比、數位或觸發通道組合上的高、低或任意信號位準之指定碼型出現或結束時，進行觸發。但碼型至少須趨穩 2 ns 後，才能作為有效觸發條件。 <ul style="list-style-type: none"> • 最小持續時間設定：2 ns (500 MHz、1 GHz、1.5 GHz)、4 ns (350 MHz)、6 ns (200 MHz) • 最大脈衝寬度設定：10 s
或	在可用信號源的選定信號線上進行觸發 (僅限頻寬達 500 MHz 的類比和數位通道)。
上升/下降時間	當上升時間或下降時間信號線的速度違反 (< or >) 使用者選擇的臨界值時，即予以觸發。可選擇 (< or >) 或設定以下的時間設定範圍 <ul style="list-style-type: none"> • 最小值：1 ns (500 MHz、1 GHz、1.5 GHz 機型)、2 ns (350 MHz 機型)、3 ns (200 MHz 機型) • 最大：10 s
第 N 個叢發信號線	在脈衝叢發的第 N 個 (1 至 65535) 信號線出限時，進行觸發。可指定訊框的閒置時間 (10 ns 至 10 s)
最窄脈衝	可在某個正最窄脈衝未能越過指定高位準臨界值時，進行觸發。可在某個負最窄脈衝未能越過指定低位準臨界值時，進行觸發。可根據正與負最窄脈衝臨界值設定，進行觸發。也可將最窄脈衝觸發條件設為 (< or >) 最小 2 ns 至 6 ns 和最大 10 s 的時基設定，當脈衝寬度大於或小於指定的時間時，即進行觸發。 <ul style="list-style-type: none"> • 最小時間設定：2 ns (500 MHz、1 GHz、1.5 GHz)、4 ns (350 MHz)、6 ns (200 MHz)
設定與維持時間	出現違反設定和維持時間的事件時進行觸發。設定時間可設為 -7 至 10 s。維持時間可設為 0 s 至 10 ns。最小時窗 (建立時間 + 維持時間) 必須大於或等於 3 ns
影片	可針對所有掃描線或個別掃描線、奇數/偶數或所有來自複合視訊的圖場或廣播標準 (NTSC、PAL、SECAM、PAM-M) 進行觸發
增強型視訊 (HDTV) (選項)	對增強型視訊和 HDTV 標準 (480p/60、567p/50、720p/50、720p/60、1080p/24、1080p/25、1080p/30、1080p/50、1080p/60、1080i/50、1080i/60) 的掃描線和圖場進行觸發
ARINC429 (選項)	對 ARINC429 資料進行觸發與解碼。在字元開始/停止、標籤、標籤 + 位元、標籤範圍、錯誤條件 (奇偶、字元、間隔、字元或間隔、全部)、所有位元 (眼圖)、所有 0 位元、所有 1 位元等條件下進行觸發
CAN (選項)	可對 CAN (控制器區域網路) 2.0A 版、2.0B 版及 CAN-FD (彈性資料速率) 的信號進行觸發。對訊框開始 (SOF)、訊框結束 (EOF)、資料訊框 ID、資料訊框 ID 與資料 (non-FD)、資料訊框 ID 與資料 (FD)、遠端訊框 ID、遠端或資料訊框 ID、錯誤訊框、確認錯誤、表格錯誤、填充錯誤、CRC 錯誤、規格錯誤 (確認或表格或填充或 CRC)、所有錯誤、BRS 位元 (FD)、CRC 定借位元 (FD)、ESI 位元主動 (FD)、ESI 位元被動 (FD)、過載訊框、訊息、訊息與信號 (non-FD)、訊息與信號 (FD, 限最前面 8 個位元)，進行觸發
FlexRay (選項)	對訊框 ID 或指定錯誤條件觸發，並進行週期和反覆週期濾波。也可對特定事件，例如 BSS、TSS、FES 和喚醒，進行觸發。

觸發類型選擇	
I ² C (選項)	可在出現符合開始/停止條件，或在使用者定義的訊框內出現特定的位址和/或資料值時，進行觸發。也可對沒有回應確認信號、有位址但沒有相應的擷取動作、重新開始、EEPROM 讀取，及進行 10 位元寫入時，進行觸發。
I ² S (選項)	可對音訊匯流排協定的左通道或右通道 (=、≠、<、>、> <、< >、遞增或遞減) 的二補數資料進行觸發
LIN (選項)	可對 LIN (區域互連網路) 的同步中斷、同步訊框 ID、訊框 ID 與資料、奇偶錯誤或核對和進行觸發
CXPI (選項)	可對訊框開始 (SOF)、訊框結束 (EOF)、PType、訊框 ID、資料與資訊訊框 ID、資料與資訊訊框 ID (長訊框)、CRC 欄錯誤、奇偶錯誤、位元組間間隔錯誤、訊框間間格錯誤、訊框處理錯誤、資料長度錯誤、取樣錯誤、所有錯誤、休眠訊框，以及喚醒脈衝進行觸發。
MIL-STD 1553 (選項)	對 MIL-STD 1553 信號的資料字元開始/結束、指令/狀態開始/結束、RTA、RTA + 11 位元和錯誤條件 (奇偶、同步、Manchester) 進行觸發。
SPI (選項)	可對特定訊框處理期間 (framing period) 內的 SPI (序列通訊協定介面) 之資料碼型進行觸發。支援正與負的 Chip Select 訊框處理以及時脈閒置訊框處理，使用者可定義每一個訊框的位元數。支援 MOSI 和 MISO 資料
UART/RS232/422/485 (選項)	可對接收器或發射器之起始位元、終止位元、資料內容或奇偶錯誤進行觸發
USB (選項)	可對封包開始 (SOP)、封包結束 (EOP)、暫停 ¹ 、恢復 ¹ 、重設 ¹ 、封包 (token、資料、交握或特殊) 和錯誤 (PID、CRC5、CRC16、突波、位元填充 ¹ 、SE1 ¹) 進行觸發。支援 USB 2.0 低速、全速，及高速 (高速為 1 GHz 和 1.5 GHz 機型限定功能)。
SENT (選項)	可對 SENT 匯流排進行觸發，包括：快速通道訊息起始、慢速通道訊息起始、快速通道 SC 與資料、慢速通道訊息 ID、慢速通道訊息 ID 與資料、容差度違反、快速通道 CRC 錯誤、慢速通道 CRC 錯誤、所有 CRC 錯誤、脈衝週期錯誤、後續同步脈衝錯誤 (1/64)
使用者可定義的 Manchester/NRZ (選項)	可對訊框開始 (SOF)、匯流排值和曼徹斯特錯誤進行觸發
USB PD (選項)	對前置符碼、EDP、有序集合、前置符碼錯誤、CRC 錯誤、表頭內容 (控制訊息、資料訊息、擴展訊息和十六進位值) 進行觸發
波形量測和游標	
直流垂直準確度/游標 ²	單游標準確度： \pm [直流垂直增益準確度 + 直流垂直偏移準確度 + 全刻度的 0.21%] ³ 雙游標準確度： \pm [直流垂直增益準確度 + 全刻度的 0.42%] ³
游標	2 對 XY 游標 自動量測位置， ΔX 、 $1/\Delta X$ 、 ΔY ，以及 $\Delta Y/\Delta X$
自動量測功能	量測功能會持續更新量測統計數據。游標會追蹤最後選取的量測項目。您可從下列項目中最多選擇四種量測：
垂直「Y 值和 X 值」	峰值對峰值、最大、最小、振幅、最高、最低、過擊、預擊、平均值 - N 個週期、平均值 - 全螢幕、直流 RMS - N 個週期、直流 RMS - 全螢幕、交流 RMS - N 個週期、交流 RMS - 全螢幕 (標準差)、比例 (RMS1/RMS2)
信號緣時間	週期、頻率、計頻器、正寬度、負寬度、叢發寬度、信號週期、上升時間、下降時間、延遲、相位、出現最小 Y 值時的 X、出現最大 Y 值時的 X
計數	正向脈衝計數、負向脈衝計數、上升信號緣計數、下降信號緣計數
混合轉換率	區域 -N 個週期、區域 - 全螢幕
自動量測記錄	透過 BenchVue 提供

1. 暫停、重新開始、重設、位元填充錯誤及 SE1 錯誤，僅適用於 USB 2.0 低速或全速。

2. 1 mV/div 和 2 mV/div 是由 4 mV/div 的設定放大而來。因此若要計算垂直準確度時，1 mV/div 和 2 mV/div 的靈敏度設定請使用 32 mV 的全刻度。

3. 代表保證的規格，其餘為典型的規格。這些規格在 30 分鐘的暖機時間後，且在韌體校驗溫度 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 範圍內有效。

波形量測和游標		
計頻器		內建的計頻器
	信號源	任何類比或數位通道中的信號
	解析度	5 位數解析度，使用外部 10 MHz 參考信號，可提高到 8 位數。
	最大頻率	示波器頻寬
波罩限制測試選項		波罩限制測試功能可對待測信號和預設的波罩樣板或是自動波罩樣板，進行簡單、快速的通過/不通過比較。可透過簡單的文字編輯器，建立預設的波罩樣板或是編輯自動波罩樣板。每秒可執行超過 270,000 次波罩測試（波形更新速率）
量測限制測試（選項）		根據使用者定義的最大和最小限制，對選定的參數量測進行通過/不通過分析，以及可選的不通過時停止（stop-on-fail）功能
波形數學運算		
數學函數數量	4 個（每次顯示 1 個）	
算術運算	加、減、乘、除、微分、積分、FFT、Ax + B、平方、平方根、絕對值、常用對數、自然對數、指數、以 10 為底的指數、LP 濾波器、HP 濾波器、平均值、平滑、波封、放大、保持最大值、保持最小值、量測趨勢、繪製邏輯匯流排圖表（時序或狀態）、繪製串列信號圖表（CAN、CAN FD、LIN 和 SENT）	
快速傅立葉轉換（FFT）	高達 64 kpts 的解析度。FFT 視窗類型：Hanning、平頂、矩形、Blackman-Harris、Bartlett	
顯示器特性		
顯示器	12.1 吋高解析度電容式手勢觸控彩色 TFT 液晶螢幕	
解析度	800（水平）x 600（垂直）畫素（螢幕顯示區域）	
格線	垂直方向有 8 div，水平方向有 10 div，具強度控制	
模式	YT、XY 和捲動（Roll）	
最大波形更新速率	>1,000,000 wfm/s	
持續顯示	關閉、無限恆留、可變恆留（100 ms 至 60 s）	
強度漸層	64 個色階亮度顯示能力	
連接		
USB 2.0 高速主機埠	3 個 USB 2.0 高速主機埠，前面板 2 個，背板 1 個。支援記憶體裝置、印表機、鍵盤和滑鼠	
USB 2.0 高速裝置埠	背板配備 1 個 USB 2.0 高速裝置連接埠。USB 測試與量測級（USBTMC）介面相容	
LAN 連接埠	背板配備 1 個 10/100Base-T 埠。LXI IPv6 延伸功能	
Web 遠端控制	VNC 網頁介面（透過常見的瀏覽器操作）	
視訊輸出埠	背板配備 1 個 SVGA 輸出埠。可將示波器顯示器連接到外部螢幕或投影機	
GPIO 埠	ICS 提供外部 GPIO 轉 LAN 介面。	
10 MHz 輸出/輸入	背板 BNC 連接器。支援的模式：關閉、10 MHz 輸出或參考信號模式（10 MHz 輸入）	
觸發輸出	背板 BNC 連接器。支援模式：觸發、波罩、波形產生器 1 同步脈衝，以及波形產生器 2 同步脈衝。	

雙通道 WaveGen 內建函數/任意波形產生器（規格為典型值）

WaveGen 輸出	2 個（前面板 BNC 連接器） 兩個波形產生器輸出皆可進行頻率追蹤、振幅追蹤或完全追蹤。* 波形產生器的輸出可以反轉以產生差動信號
波形	波形正弦波、方波、斜波、脈衝波、直流電壓、雜訊波、sine cardinal (sinc)、指數上升、指數下降、心電圖波、高斯脈衝、以及任意波形
調變	調變只能在通道 1 上執行。啟用追蹤模式後，不能進行調變。調變類型：AM、FM、FSK 載波波形：正弦波、斜波、Sine Cardinal、指數上升、指數下降和心電圖波。調變源：內部（無外部調變功能） AM： 調變：正弦波、方波、斜波 調變頻率：1 Hz 至 20 kHz 深度：0% 至 100% FM： 調變：正弦波、方波、斜波 調變頻率：1 Hz 至 20 kHz 最小載波頻率：10 Hz 偏差：1 Hz 至載波頻率或 ($2e^{12}$ /載波頻率)，取其較小者 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. 只能對以下的波形組合進行頻率追蹤或完全追蹤：
 - 1) 正弦波、斜波、Sine Cardinal、心電圖波和高斯脈衝波。
 - 2) 方波與脈衝波
 - 3) 指數上升和指數下降。
 - 4) 任意波形

雙通道 WaveGen 內建函數/任意波形產生器 (規格為典型值)

正弦波	頻率範圍	0.1 Hz 至 20 MHz
	振幅平坦度	± 0.5 dB (相對於 1 kHz)
	諧波失真	- 40 dBc
	突波 (非諧波) :	- 40 dBc
	總諧波失真	1%
方波/脈衝波	頻率範圍	0.1 Hz 至 10 MHz
	信號週期	20 至 80%
	信號週期解析度	1% 或 10 ns, 取其較大者
	上升/下降時間	19 ns (10 至 90%)
	過擊	< 2%
	非對稱性 (在 50% 直流下)	± 1% ± 5ns
	抖動 (TIE RMS)	500 ps
斜波/三角波	頻率範圍	0.1 Hz 至 200 kHz
	線性度	1%
	可變對稱性	0% 至 100%
	對稱性解析度	1%
脈衝	頻率範圍	0.1 Hz 至 10 MHz
	脈衝寬度	最低 20 ns
	脈寬解析度	10 ns
	信號緣時間	19 ns 固定 (不可變)
	過擊	< 2%
雜訊	頻寬	典型值 20 MHz
Sine Cardinal (Sinc)	頻率範圍	0.1 Hz 至 1.0 Mhz
指數上升/下降	頻率範圍	0.1 Hz 至 5.0 Mhz
心電圖波	頻率範圍	0.1 Hz 至 200 kHz
高斯脈衝	頻率範圍	0.1 Hz 至 5.0 Mhz
任意波形	波形長度	1 至 8,192 個點
	振幅解析度	10 位元 (包括符碼位元) ¹
	重複率	0.1 Hz 至 12 MHz
	取樣率	100 MSa/s
	濾波器頻寬	20 MHz
頻率	正弦波與斜波準確度	130 ppm (頻率 < 10 kHz)
		50 ppm (頻率 > 10 kHz)
	方波與脈衝波準確度	[50 + 頻率/200] ppm (頻率 < 25 kHz) 50 ppm (頻率 ≥ 25 kHz)
解析度	0.1 Hz 或 4 位數, 取其較大者	
振幅	範圍: 最小值	20 mVpp, 若 偏移 ≤ 0.5 Vpp, 高阻抗 ²
		10 mVpp, 若 偏移 ≤ 0.5 Vpp, 50 Ω ²
	範圍: 最大值	10 Vpp 例外, 9 Vpp (Sinc 或心電圖波)、7.5 Vpp (高斯脈衝, 高阻抗)、5 Vpp/4.5 Vpp (50 Ω)
	解析度	100 μV 或 3 位數, 取其較大者
準確度	1.5 % (頻率 = 1 kHz)	

1. 受限於內部衰減器步進, 輸出無法達到完整解析度。

2. Sinc、心電圖波和高斯脈衝: ± 1.25 V, 高阻抗; ± 625 mV, 50 Ω。

雙通道 WaveGen 內建函數/任意波形產生器 (規格為典型值)		
直流偏移	範圍	± 5 V (高阻抗), 例外: ± 4 V (正弦波)、± 2.5 V (sinc、心電圖波或高斯脈衝, 高阻抗)
		± 2.5 V (高阻抗), 例外: ± 2 V (正弦波)、± 1.25 V (sinc、心電圖波或高斯脈衝, 50 Ω)
	解析度	250 uV 或 3 位數, 取其較大者
	準確度 (波形模式)	± 1.5% 偏移設定值 ± 1% 振幅 ± 1 mV
	準確度 (直流模式)	± 1.5% 偏移設定值 ± 3 mV
主要輸出	阻抗	50 Ω, 典型值
	隔離	不提供, 主要輸出 BNC 已接地
	保護設計	過載時自動關閉輸出
觸發輸出	透過觸發輸出 BNC 提供觸發輸出	
數位電壓錶		
信號源	僅限類比通道 (1-4)	
功能	ACrms、直流、DCrms、頻率	
解析度	ACV/DCV : 3 位數	
	計數器頻率 : 5.5 位數	
量測速率	每秒 100 次	
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	
範圍量測	以圖形方式顯示最新的量測結果, 同時顯示前 3 秒的極值	
一般特性與環境特性		
電源線功耗	最高 120 W	
電壓範圍	100 至 120 V, 50/60/400 Hz ; 100 至 240 V, 50/60 Hz	
環境適應等級	0 至 50 °C, 最高 3,000 m, 最高相對濕度 (非凝結) : 高達 40 °C 時為 95% RH 從 40 °C 至 50 °C, 最大相對濕度百分比遵守恆定露點線	
符合的電磁安規標準	符合 EMC Directive (2004/108/EC)、符合或超過 IEC 61326-1:2005/EN	
	61326-1:2006 Group 1 Class A 要求	
	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	
	IEC 61000-4-5/EN 61000-4-5	
	IEC 61000-4-6/EN 61000-4-6	
	IEC 61000-4-11/EN 61000-4-11	
	加拿大 : ICES-001:2004 澳洲/紐西蘭 : AS/NZS	
安全規格	CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12、UPD1: 2015、UPD2: 2016、AMD1: 2018、CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030:18	
	UL Std. No. 61010-1 3 rd Ed. (2018); UL Std. No. 61010-2-030-2 nd Ed. (2018)	
耐震性	符合 IEC60068-2-6 和 MIL-PRF-28800 ; class 3 random	

一般特性與環境特性	
耐撞擊性	符合 IEC60068-2-27 和 MIL-PRF-28800 ; class 3 random ; (運作中 30 g, 1/2 正弦波。持續時間 11 ms, 沿著主軸每軸 3 處撞擊, 總共 18 處撞擊)
體積 (W x H x D)	454 mm x 275 mm x 156 mm
重量	淨重 : 6.3 kg, 裝箱時 : 11.4 kg
Kensington 防盜鎖	背板安全插槽可插入標準的 Kensington 防盜鎖
永久性儲存裝置	
參考波形顯示	4 個內建波形, 或是儲存於 USB 隨身碟的參考波形
儲存格式	Setup (*.scp)、8 或 24-bit 點陣圖 (*.bmp)、PNG 24-bit 圖 (*.png)、CSV 資料 (*.csv)、ASCII XY 資料 (*.csv)、二進位資料 (*.bin)、列表資料 (*.csv)、參考波形資料 (*.h5)、多通道波形資料 (*.h5)、波罩 (*.mask)、任意波形資料 (*.csv)、功率諧波資料 (*.csv)、USB 信號品質 (*.html 和 *.bmp)
最大 USB 隨身碟容量	支援產業標準的隨身碟
無 USB 隨身碟時的波形設定數量	10 組內建設定
使用 USB 隨身碟的波形設定數量	受 USB 隨身碟容量限制
示波器隨附標配配件	
校驗	請至網站下載校驗證書 (CoC) 和量測結果的電子檔。 https://service.keysight.com/infoline/public/details.aspx?i=DOC , 2 年校驗週期
探棒	每通道標配 1 支 N2894A 700 MHz 被動式探棒 (10:1 衰減比)
	N2756A 16 數位通道 MSO 纜線 (所有 MSO 型號和 DSOXPERFMISO, 每台標配 1 條)
各國語言版本的介面	英文、中文 (簡體和繁體)、法文、德文、義大利文、日文、韓文、葡萄牙文、俄文和西班牙文的前面板覆蓋套板、介面和內建的輔助說明系統
電源線	當地適用的電源線
前面板保護設計	前面板保護蓋

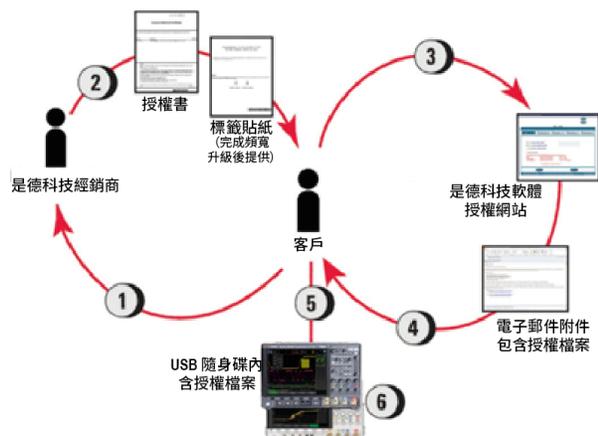
如需 MET/CAL 程序, 請瀏覽校驗實驗室解決方案網站 :

<http://www.callabsolutions.com/products/Keysight>

相關文件

文件標題	文件編號
功率軟體套件 - 產品規格書	5992-3925EN
汽車電子軟體套件 - 產品規格書	5992-3912EN
嵌入式軟體套件產 - 產品規格書	5992-3924EN
航太軟體套件 - 產品規格書	5992-3910EN
USB 軟體套件 - 產品規格書	5992-3920EN
旗艦軟體套件 - 產品規格書	5992-3918EN

購買後僅提供授權升級



硬體升級		
產品型號	說明	類型
D50X4WAVEGEN2 (G 機型標配, A 機型為選配)	內建 20 MHz 函數 / 任意波形產生器升級	需要授權的升級
D50XPERFMSO	MSO 升級：增加 16 個數位時序通道	授權 + N2756A MSO 纜線單獨提供。
D50X4SECA	增強型安全防護選項	需要授權的升級

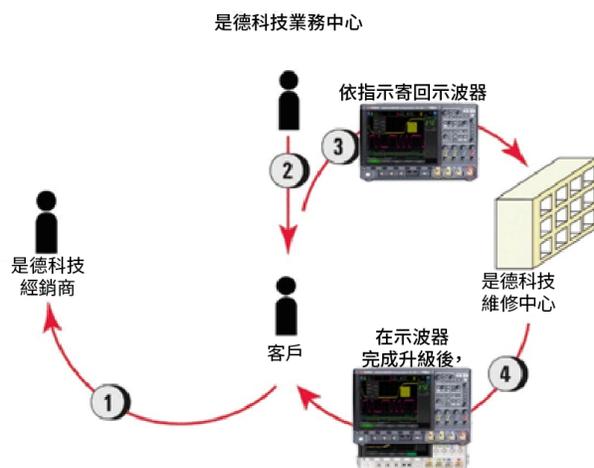
文件標題	文件編號
D4000GENB	G 機型為標配, A 機型為選配 – 嵌入式軟體套件：I2C、SPI、UART (RS232/422/485)、I2S、USB PD 串列觸發與解碼, 以及量測限制測試、波罩限制測試、頻率響應分析 (波特圖) 和增強型視訊分析
D4000AUTB	汽車電子軟體套件：CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、SENT、CXPI、PSI5 (使用者定義的曼徹斯特) 和使用者定義的 NRZ 串列觸發與解碼, 加上量測限制測試、波罩限制測試和頻率響應分析 (波特圖)
D4000AERB	航太軟體套件：MIL-STD 1553 和 ARINC 429 串列觸發與解碼, 加上量測限制測試、波罩限制測試、頻率響應分析 (波特圖) 和增強型視訊分析
D4000USBB ^{1, 2}	USB 軟體套件：USB 2.0 (低速、全速和高速)、USB PD 觸發與解碼, 以及 USB 2.0 信號品質測試、量測限制測試、波罩限制測試, 以及頻率響應分析 (波特圖)
D4000PWRB	電源軟體套件：電源品質、電流諧波、切換損耗、開啟/關閉時間、暫態響應、迴路響應、PSRR 等, 加上量測限制測試、波罩限制測試、頻率響應分析 (波特圖) 和 USB PD 串列觸發與解碼
D4000BDLB	旗艦版軟體套件：I2C、SPI、UART、I2S、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、CXPI、PSI5 (使用者可定義的曼徹斯特)、使用者可定義的 NRZ、USB 2.0 (低速、全速和高速) ¹ 、USB PD、MIL-STD 1553 和 ARINC 429 串列觸發與解碼, 加上 USB 2.0 信號品質測試 ² 、功率分析、量測限制測試、波罩限制測試、頻率響應分析 (波特圖)、增強型視訊分析

流程說明	
1	請向是德科技經銷夥伴訂購僅限授權的升級方案。
2	訂購軟體套件後, 您將收到紙本的或 PDF 電子版的授權證書。若僅購買頻寬升級選項, 除了紙本授權證書外, 您將收到一張標示著升級後頻寬規格的標籤貼紙。
3	請使用內含操作說明和憑證序號的授權憑證, 針對特定 4000 X 系列示波器型號和序號, 產生升級所需的授權檔。
4	從電子郵件附件取得授權檔和安裝說明。
5	請將電子郵件隨附的授權檔 (副檔名為 .lic), 複製到 USB 隨身碟。按照電子郵件中的安裝說明, 將您所購買的頻寬升級選項或量測應用軟體安裝到示波器。
6	若僅購買頻寬升級選項, 請將頻寬升級標籤貼到示波器的面板與背板上。示波器的型號和序號並不會改變。

1. USB 2.0 高速觸發與解碼支援, 僅限頻寬 ≥ 1 GHz 的機型。

2. USB 2.0 高速信號品質測試, 僅適用於 1.5 GHz 機型。

需送回是德科技服務中心進行頻寬升級的機型



4000 X 系列頻寬升級機型		
產品型號	說明	類型
DSOX4B2T32U	200 MHz 至 350 MHz, 雙通道	服務中心
DSOX4B2T34U	200 MHz 至 350 MHz, 4 通道	服務中心
DSOX4B5T104U	500 MHz 至 1 GHz, 4 通道	服務中心
DSOX4B1T154U	1 GHz 至 1.5 GHz, 4 通道	服務中心
DSOX4B2T52U	200 MHz 至 500 MHz, 雙通道	服務中心
DSOX4B2T54U	200 MHz 至 500 MHz, 4 通道	服務中心
DSOX4B2T104U	200 MHz 至 1 GHz, 4 通道	服務中心
DSOX4B2T154U	200 MHz 至 1.5 GHz, 4 通道	服務中心
DSOX4B3T104U	350 MHz 至 1 GHz, 4 通道	服務中心
DSOX4B3T154U	350 MHz 至 1.5 GHz, 4 通道	服務中心

流程說明	
1	請向是德科技經銷商購買需送回是德科技服務中心進行頻寬升級的產品。服務中心會將安裝、校驗、出貨費用，額外添加至頻寬升級價格中。
2	是德科技業務中心將與您聯絡，以告知服務中心的安裝升級程序和時間。請繼續使用示波器，等到服務中心有零件時，我們會立即與您聯絡。
3	請依照我們的說明將示波器寄送到服務中心。
4	完成升級後，服務中心會將示波器寄回給您，儀器前面板與背板上均貼上標示有升級後頻寬規格的標籤貼紙。示波器的型號和序號並不會改變。

是德科技服務讓您安心無虞

利用是德科技服務，您可避免因技術問題所導致的延誤，或因進行儀器維修而造成系統停機。是德科技服務包括專家技術支援、儀器維修和校驗、軟體支援、培訓、替代的擷取方案選項等等，可全面滿足您的測試需求。

KeysightCare 服務合約讓您能透過單一聯絡窗口，獲得專屬的儀器、軟體和解決方案等主動支援。我們的服務範圍涵蓋各式各樣的儀器、應用軟體和解決方案，以確保不間斷的正常運作，並在最短時間內做出回應、迅速提供專家協助和解決辦法。

是德科技服務

提供	優點
KeysightCare 服務 	KeysightCare 服務針對是德科技儀器和軟體提供最優質的支援和有保證的維修和校驗週轉時間（TAT）。我們的技術支援專家會在指定時間內做出回應。 KeysightCare 服務提供多種服務合約等級，包括 KeysightCare Assured 、 Enhanced 和應用軟體支援。詳細資訊請參閱 KeysightCare 產品規格書 。
KeysightCare Assured	KeysightCare Assured 不僅提供基本保固，還提供有保證的 TAT 和不受限制的技術專家支援等維修服務。
KeysightCare Enhanced	KeysightCare Enhanced 具備 KeysightCare Assured 的所有優點，以及是德科技準確可靠的校驗服務、快速且有保證的 TAT，以及技術回應。
是德科技支援入口網站與知識中心	所有 KeysightCare 合約擁有者都可登入是德科技支援入口網站，以便管理與您的資產相關的支援和服務資源，例如服務請求與狀態，或是瀏覽知識中心。
教育服務	透過是德科技專家精心規劃的靈活培訓服務，您可增強自己的專業自信度、獲得新技能，以便執行準確的量測。隨附啟動協助。
其他替代選項	
KeysightAccess	訂閱服務可減輕預算壓力，讓您獲得所需的儀器、軟體和技術支援，以滿足您的測試需求。

建議購買的服務

在有保證的回應和週轉時間內，獲得技術支援、維修和校驗服務，確保測試系統不間斷地正常運作。每一部新購儀器均享有 1 年期 KeysightCare Assured 服務。您還可一次購買多年期的 KeysightCare 服務，以便省去將來反覆處理繁瑣文書工作的麻煩，也無需每年重複申請維護經費。我們有 2、3 或 5 年的期限可供選擇，確保您的資產獲得充分的保障。

服務	功能
KeysightCare Enhanced*	包括技術支援、保固和校驗
R-55B-001-1	KeysightCare Enhanced – 1 年期，可升級
R-55B-001-2	KeysightCare Enhanced – 服務期限延長至 2 年
R-55B-001-3	KeysightCare Enhanced – 服務期限延長至 3 年（建議）
R-55B-001-5	KeysightCare Enhanced – 服務期限延長至 5 年（建議）
KeysightCare Assured	包括技術支援和保固
R-55A-001-2	KeysightCare Assured – 服務期限延長至 2 年
R-55A-001-3	KeysightCare Assured – 服務期限延長至 3 年
R-55A-001-5	KeysightCare Assured – 服務期限延長至 5 年
啟動協助	
PS-S40-01	隨附 – 儀器基本原理和操作入門套件
PS-S40-04	建議購買 – 儀器基本原理和操作入門套件
PS-S40-02	選配的技术與量測科學標準學習課程

* 僅適用於特定國家或地區。如需詳細資訊，請查看 [產品規格書](#)。R-55B-001-2/3/5 必須與 R-55B-001-1 一起訂購。

是德科技示波器

備有提供 50 MHz 至 110 GHz 等不同頻寬的機型 | 領先產業的規格 | 強大的應用軟體



詳細資訊，請上網查詢：www.keysight.com

有關是德科技電子量測產品、應用軟體及服務的詳細資訊，
請查詢我們的網站或來電洽詢。是德科技聯絡窗口：
www.keysight.com/find/contactus



詳細聯絡資訊請上網查詢：www.keysight.com

本文件資訊如有修改，恕不另行通知。© Keysight Technologies, 2018 - 2024, Published in USA, January 11, 2024, 5991-1103ZHA

頁數 52