

Keysight Technologies

I²C 和 SPI 協定觸發與解碼

適用 Keysight Infiniium 9000 和 S 系列示波器

產品規格書



本應用軟體提供下列授權版本：

- 固定授權，限用於某一示波器
- 浮動式授權
 - 伺服器版授權
 - 可轉移式授權

使用 Keysight Infiniium 9000 系列示波器 輕鬆地對 I²C 或 SPI 協定的設計進行除錯與測試

低速串列匯流排介面如 I²C (內部積體電路) 和 SPI (串列周邊介面)，已被廣泛應用於現今電子設計中的晶片間通訊。在許多設計中，這些串列匯流排通常可提供具有豐富內容的資料點，以做為除錯與測試之用。但由於這些協定會以串列的方式來傳送位元，故使用傳統的示波器會有一些限制。以手動方式將擷取到的 1 和 0 轉換成協定會很辛苦，而且無法即時完成，還可能造成人為錯誤。再者，傳統示波器的觸發，並不足以用來指定協定層級的條件。

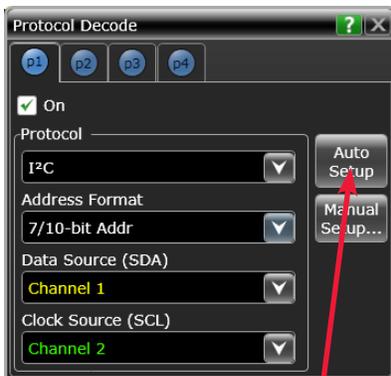
您可以利用是德科技的 I²C 和 SPI 協定觸發與解碼應用軟體，來擴增示波器的功能。本應用軟體可以讓您使用 Keysight Infiniium 9000 系列示波器，輕鬆地對包含 I²C 或 SPI 協定的設計進行除錯與測試。

- 設定您的示波器，在 30 秒內顯示 I²C 或 SPI 協定解碼
- 使用一組豐富的整合式協定層級觸發功能
- 檢視協定層級的封包，以節省時間並減少錯誤
- 使用時間關聯檢視，針對串列協定問題進行疑難排解，找出時序或信號完整性的問題根源



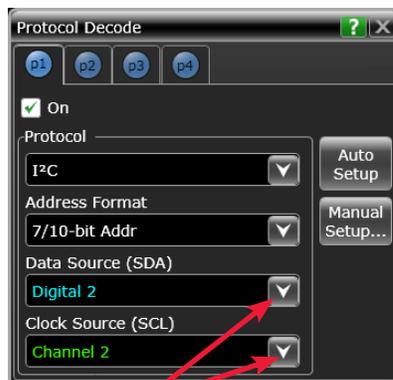
迅速找到功能

透過儀器面板上或“Setup”功能表中的“Serial Decode”按鍵，來開啟/關閉解碼功能。您可以檢視嵌入在波形顯示畫面上，或出現在協定檢視器表列視窗中的解碼資訊。(請詳見第 4-5 頁)



30 秒完成 SPI 或 I²C 設定

設定您的示波器，在 30 秒內顯示協定解碼。使用“Auto Setup”可自動設定取樣率、記憶體深度、臨界值和觸發位準。



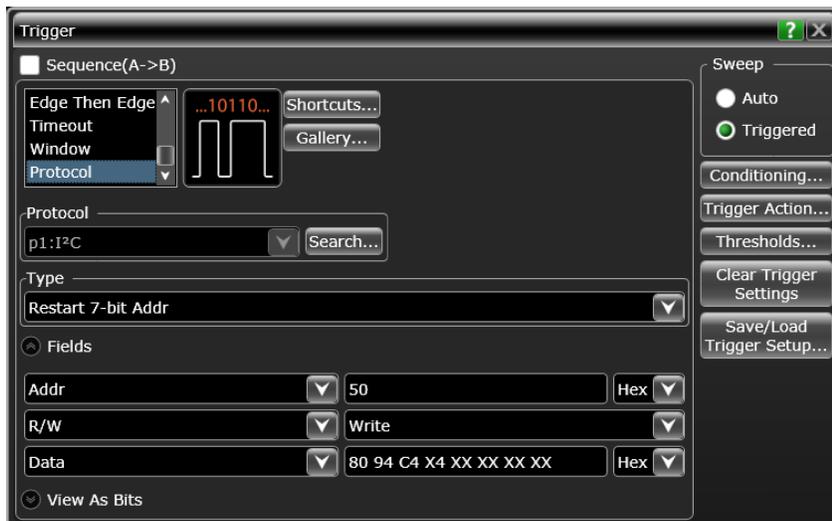
同時支援 類比與數位通道

使用示波器或數位通道的任意組合，來擷取串列匯流排。您可以使用 MSO 的數位通道，以保留類比通道來檢視其他時間關聯的信號。

I²C 或 SPI 協定觸發與搜尋

使用一組豐富的整合式協定層級觸發功能。本應用軟體包含一組可設定的協定層級 I²C 或 SPI 特定觸發條件。選擇串列觸發時，本應用軟體會使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預觸時，不會錯過任何的觸發事件。該硬體會接收利用示波器通道或數位通道所擷取的信號，並重組協定訊框。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。



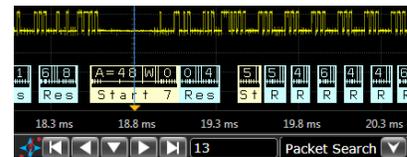
I²C 觸發設定

為 I²C 觸發選擇位址、讀 / 寫、位址確認和資料等值。



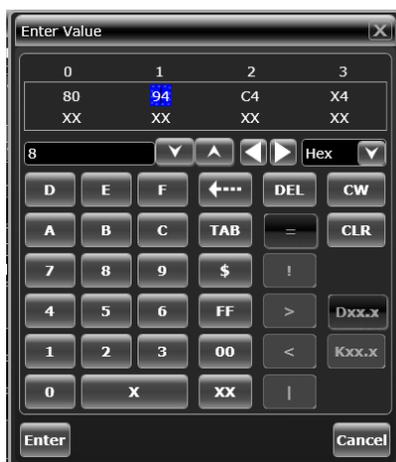
SPI 觸發設定

透過示波器的觸發功能表，迅速叫出協定觸發功能。以最多 200 個位元及十六進位、二進位或十進位格式，來指定 SPI 協定觸發。



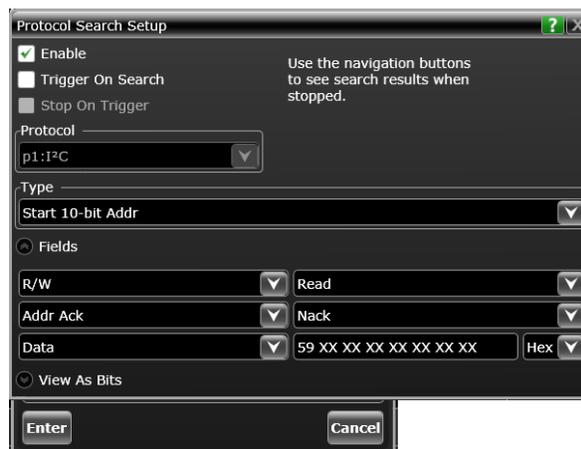
迅速找到發生的事件

迅速移到下一個發生的指定事件。跳到下一個或前一個發生的指定事件。



負載編輯器

使用負載編輯器，逐字指定資料值。運算子提供了額外的觸發彈性。



擷取後搜尋

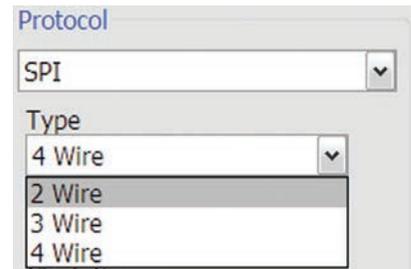
使用與觸發完全相同的功能表，來搜尋擷取到的協定列表。

SPI 協定解碼



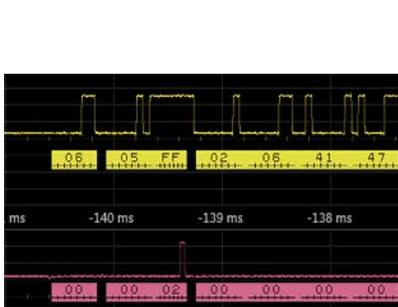
利用波形與列表間精確的時間關聯來進行 SPI 協定解碼

是德科技的 SPI 協定檢視器，包含了波形與選定封包間的關聯。列表中以藍色標示的那一列即為選定封包，其與波形顯示畫面中的藍色線會產生時間關聯。當移動波形中藍色的時間追蹤標記時，封包視窗中的藍色列將會自動移到相對應的位置。反之，若捲動封包檢視器並標示特定的封包，則時間關聯的追蹤標記會移到波形中關聯的資料點。



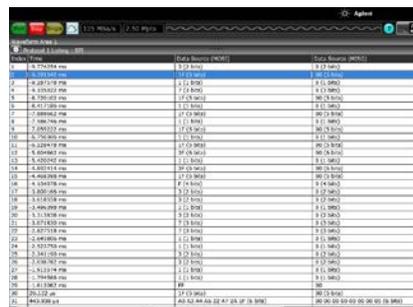
支援兩線式、三線式和四線式 SPI

本應用軟體支援兩線式、三線式和四線式 SPI。使用 MSO 的數位通道，以保留類比通道來同時檢視其他的信號。



在波形顯示畫面嵌入 SPI 解碼

利用示波器的波形顯示畫面，來顯示解碼資訊。以 SPI 來說，小刻度代表時脈轉換，大刻度代表串列封包中每個字的開頭和結尾。



全螢幕 SPI 列表

使用全螢幕列表功能，將整個顯示畫面填滿精簡的協定資訊。協定檢視器視窗會在列表中，顯示每個串列封包的索引號碼、時戳值和資料內容。您可以捲動所有解碼的串列封包，找出想要的事件或傳輸中的錯誤。表列視窗中的資料可以存成 .csv 或 .txt 檔，以供離線分析或製作文件使用。



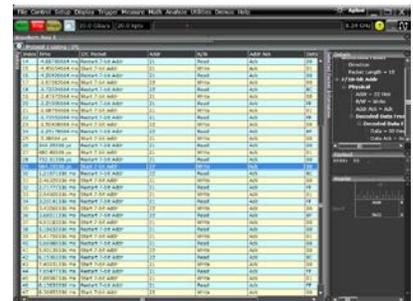
使用分段式記憶體進行長時間信號擷取

使用分段式記憶體來擷取較長的時間擷取串列協定幾秒鐘到幾天的時間。示波器在每次擷取時只要看到觸發條件，便會將記憶體填滿。分段式記憶體會使用時間標籤，來追蹤各分段擷取間的時間。

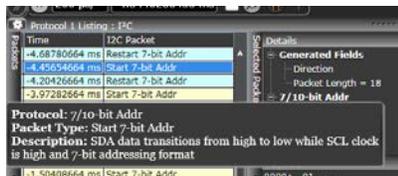
I²C 協定解碼



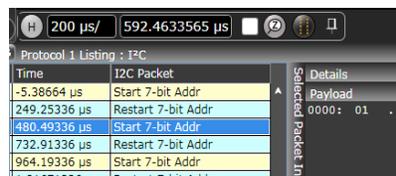
使用時間關聯的追蹤標記，在實體與 I²C 協定層資訊間快速瀏覽。在波形顯示畫面，使用嵌入的解碼來顯示協定內容。或者，使用業界第一款基於示波器的多標籤協定檢視器，以精簡的表格格式來檢視協定事件。以 I²C 來說，小刻度代表時脈轉換，大刻度代表串列封包的各個部分，例如位址、確認和資料。



將整個顯示畫面填滿精簡的協定資訊。協定檢視器會顯示每個串列封包的索引號碼、時戳和資料內容。列表內容可以存成 .csv 或 .txt 檔，以供離線分析或製作文件使用。您可以利用搜尋功能，來快速瀏覽一項擷取操作。



“Details” 標籤會將封包細分成幾個簡單易懂的文字欄位。懸浮方塊會顯示額外的細節。



“Payload” 標籤會顯示封包所傳送的資料，其由十六進位和 ASCII 格式的位元組所組成。



“Header” 標籤會以資料簿格式來顯示封包。欄位上的懸浮方塊會顯示額外的細節。

I²C 規格及特性

I ² C 信號源 (時脈和資料)	類比通道 1、2、3 或 4 MSO 機種還可使用數位通道 D0 到 D15 任何波形記憶體
最大時脈 / 資料速率	最高到 3.4 Mbps 的任何波形記憶體 (自動)
自動設定	自動設定示波器，以執行正確的 I ² C 解碼與協定觸發
觸發	啟動及重新啟動 7 位元位址 啟動及重新啟動 8 位元位址 啟動及重新啟動 10 位元位址 啟動及重新啟動 11 位元位址 指定以下其中 3 個欄位的值 讀或寫 位址 (十六進位或二進位值) 位址確認 資料 (最多 20 個位元組 (以十六進位、二進位、ASCII 或十進位格式指定)) 運算子包括：=、· 以 8 位元文字為邊界

SPI 規格及特性

支援的 SPI 協定	兩線式 SPI 信號： 資料源和時脈源 三線式 SPI 信號： 資料源、時脈源和晶片選擇信號源 四線式 SPI 信號： 資料源 (MOSI)、時脈源、晶片選擇信號源、資料源 (MISO)
SPI 信號源 (所有信號)	類比通道 1、2、3 或 4 MSO 機種還可使用數位通道 D0 到 D15
最大時脈 / 資料速率	最大到 50 Mbps (自動)
自動設定	可自動設定示波器，以執行正確的 SPI 解碼與協定觸發
解碼文字大小	使用者可選擇 4 到 32 個位元不等
解碼位元順序	使用者可選擇 LSB 或 MSB
觸發	資料長度可多達 200 個位元 文字數量 * 文字大小 < 200 個位元 文字數量最多可選擇 50 個 文字大小可選擇 4 到 32 個位元不等 資料運算子包括：=、OR

訂購資訊

本應用軟體與所有 Keysight 9000 和 S 系列示波器相容

應用軟體	9000 系列	S 系列	9000 Series	S-Series
I ² C/SPI 觸發與解碼	固定	出廠時安裝	選項 007	N5391B-1FP
		使用者自行安裝	N5391B-1NL N5391B-1FP *	N5391B-1FP
	浮動	可轉移	N5391B-1TP *	
		伺服器版	N5435A-006	
I ² C/SPI、RS-232/UART 觸發與解碼套件	固定	出廠時安裝	選項 018	N8800B-1FP
		使用者自行安裝	N8800B-1NL N8800B-1FP *	N8800B-1FP
	浮動	可轉移	N8800B-1TP *	
		伺服器版		

* 需要 Infiniium 5.0 或更高的版本

相關資料

文件標題	文件類型	文件編號
Infiniium S 系列示波器	產品規格書	5991-3904EN
Infiniium 9000 系列示波器	產品規格書	5990-3746EN
Infiniium 9000 H 系列示波器	規格資料	5991-1520EN



是德科技全系列示波器

備有多種尺寸，頻率範圍從 20 MHz 到 90 GHz 以上 | 領先業界的規格 | 強大的應用軟體

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。是德科技為 AXI 聯盟的創始會員。ATCA[®]、AdvancedTCA[®] 和 ATCA 商標為 PCI 工業電腦製造商協會在美國的註冊商標。

LXI

www.lxistandard.org

LXI 是繼 GPIB 之後推出的區域網路 (LAN) 標準，可提供更快速、更有效率的網路連結方式。是德科技為 LXI 聯盟的創始會員。

PXI

www.pxisa.org

PCI eXtensions for Instrumentation (PXI) 模組化儀器提供堅固耐用的 PC 式高效能量測儀器與自動化系統。



三年保固

是德科技的卓越產品與長達 3 年保固服務的完美結合，助您一臂之力達成業務目標：增強操作便利性，降低持有成本，增強量測信心。



是德科技保固保證方案

www.keysight.com/find/AssurancePlans

是德科技提供經濟實惠的五年保固保證，確保儀器的運作達到規格要求，您可持續信賴儀器的量測準確度。



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/9000_I2C-SPI

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