MSO/DPO2000、MSO/DPO3000 和 MSO/DPO4000 系列 示波器 試用電路板 2 操作手冊





MSO/DPO2000、MSO/DPO3000 和 MSO/DPO4000 系列 示波器 試用電路板 2 操作手冊



www.tektronix.com 077-0105-01 Copyright© Tektronix. 版權所有。授權軟體產品為 Tektronix、其子公司或供應商所有,且受國家著作權法及國際條約規定保護。

Tektronix 產品受美國與外國專利保護,已獲得專利或專利申請中。本出版物中的資訊將取代先前出版的所有 文件中的內容。保留變更規格與價格之權利。

TEKTRONIX 與 TEK 皆為 Tektronix, Inc. 的註冊商標。

FilterVu 與 Wave Inspector 皆為 Tektronix, Inc. 的商標。

關於示波器的安全資訊,請參閱示波器使用者手冊。

與 Tektronix 聯繫

Tektronix, Inc. 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA

如需產品資訊、銷售、服務及技術支援,請利用下列管道:

- 北美地區,請電 1-800-833-9200。
- 世界各地,請造訪 www.tektronix.com 網站,以取得當地的聯絡方式。

目錄

開始使用 MSO/DPO2000、MSO/DPO3000 和 MSO/DPO4000 系列示波器	1
示範 I: 擷取訊號	1
示範Ⅱ:使用垂直控制	3
示範Ⅲ:使用水平控制	3
示範 IV:使用執行/停止控制	4
示範V:使用觸發控制	4
示範 VI:使用游標	5
示範 VII:進行測量	6
示範 VIII:儲存螢幕影像	7
示範進階示波器的功能	10
整體組件	10
MSO/DPO4000 系列效能	10
MSO/DPO3000 系列效能	11
MSO/DPO2000 系列效能	11
Wave Inspector 試用版	12
示範 IX:設定 I ² C 訊號	12
示範X:使用 Wave Inspector 的縮放與左右移動功能	14
示範 XI:使用 Wave Inspector 的搜尋功能	17
示範 XII:使用串列觸發和分析	20
示範 XIII:搜尋串列訊號	26
示範 XIV:監視與解碼 RS-232 訊號	28
示範 XV:在串列資料樣式 (例如 RS-232) 上觸發	31
示範 XVI:FilterVu (MSO/DPO2000)	33
提供 MSO2000、MSO3000 和 MSO4000 功能的示範	37
使用簡易度	37
性能	37
前面板導覽	38
示範 XVII:設定數位波道 (MSO2000、MSO3000 和 MSO4000 機型)	38
示範 XVIII:發現各個波道臨界値 (僅 MSO4000)	41
示範 XIX:設定波道標籤 (MSO2000、MSO3000 和 MSO4000 機型)	42
示範 XX:探索並列匯流排	43
示範 XXI:在並列匯流排資料值上觸發	46
示範 XXII:搜尋並列匯流排資料值	47
示範 XXIII:放大白色邊緣 (僅 MSO4000)	48
故障排除	52
找出訊號	53

開始使用 MSO/DPO2000、MSO/DPO3000 和 MSO/DPO4000 系列示波器

以下指示將快速指導您掌握 MSO/DPO2000、MSO/DPO3000 和 MSO/DPO4000 系列示波器的基本控件與功能。若要瞭解更多關於進階功能的資訊,請閱讀對應的示波器使用者手冊。

注意。 本手冊所描述的 DPO4000 和 MSO4000 系列示波器需要 2.XX 或更新版本的韌體。若要查看韌 體版本號碼,請按下「Utility」前面板按鈕並檢視版本。如果您的示波器使用韌體 1.XX 版,請使用示 波器使用者手冊中所描述的程序下載新的韌體,並且更新您的示波器。

注意。 本手冊為 Tektronix 020-2924-XX 試用電路板 2 組件的一部份。組件包括試用電路板 2、本手冊 以及 USB 纜線。

示範 I: 擷取訊號

- 1. 將 USB 纜線的主機端連接到示波 器前面板左下角的 USB 埠 - 或者 連接到後面板上的兩個 USB 主機 埠。
- 將纜線的另一端連接到試用電路 板上的裝置埠。
- 3. 電源 LED 將會在試用電路板 2 上 亮起。



4. 將探棒(例如 P2221)連接到 MSO/DPO2000的波道1,或者將 P6139A探棒連接到MSO/DPO3000 或MSO/DPO4000。然後將探棒的 接地導線連接至試用電路板2上 標記有GND的點上。將探針頭連 接到試用電路板2上標記有CNT CLK的方插頭。

注意。 CNT CLK 是用於同步計數器的時脈。



- 按下 Default Setup 以使示波器回到 已知起點。一般說來,您最好在 每次要開始新工作時都執行這個 動作。
- 6. 按下自動設定。

自動設定將會自動調整水平、垂 直與觸發參數,以顯示可用的相 關訊號。您現在應該會看到時脈 訊號的幾個週期。

7.040.1003

示範Ⅱ:使用垂直控制

- 以兩個方向旋轉前面板波道1垂 直刻度旋鈕,並觀察顯示內容如 何改變。另外請注意,顯示器左 下角上的波道1讀數將會顯示目 前伏特/格設定。將「垂直刻度」 設定為1 V/格。
- 以兩個方向旋轉前面板波道1垂直 位置旋鈕,並觀察顯示內容如何 改變。將波形置於顯示器中央。
- 3. 按下前面板波道 2 按鈕以開啓波 道 2。再次按下可關閉波道 2。





示範 Ⅲ:使用水平控制

- 以兩個方向旋轉前面板水平「刻 度」旋鈕,並觀察顯示內容。另 外請注意,水平讀數指示的是目 前時間/格設定。將「水平刻度」 設定為 200 ns/div。
- 以兩個方向旋轉前面板水平「位 置」旋鈕,並觀察顯示內容。注 意,此內容將會影響觸發位置圖 示(橘色背景上的大T)。使觸發位 置圖示回到螢幕中央。
- 請看一下方格圖上方所顯示的圖 形。長黃色條紋表示整體擷取, 而灰色括號則指示您在螢幕上看 見的擷取的部分。





示範 IV:使用執行/停止控制

- 1. 按下**執行/停止**按鈕。此操作將會 停止擷取,上一次擷取的波形會 顯示於顯示器中。
- 2. 按下**單一**以讓示波器擷取單一波 形,然後停止。
- 3. 再次按下**執行/停止**按鈕以重新開 始擷取。



示範 V:使用觸發控制

 以兩個方向旋轉觸發位準旋鈕,並 觀察顯示內容。最大程度地旋轉 該旋鈕可使觸發位準離開波形。

注意, 示波器將會失去其穩定的 觸發, 且現在顯示的波形可任意 捲動。

 按下強制觸發按鈕,並注意示波器 將會顯示片刻的單一擷取。這將 使您瞭解到波形的外觀,如此您 便可以設定適當且穩定的觸發。



Fine

1785-082

õ

6666

3. 在 MSO/DPO4000 上,按下設為 50% 按鈕。這將會針對穩定的觸發 將觸發位準設定至訊號的中點。 在 MSO/DPO2000 和 MSO/DPO3000 上,按下位準旋鈕。這會將觸發 位準設定至中點。



示範 VI:使用游標

- 按下前面板**游標**按鈕。
 現在,兩個垂直線游標將會顯示 在方格圖上方的圖形中。相應的 游標讀數將會顯示與觸發及振幅 相關的每個游標的時間,以及游 標之間的差值。
- 2. 使用多功能旋鈕 a 與 b,以在螢幕 上產生游標。





Multipurpose (a)

Cursors

.

Select Fine

提示:要快速移動游標,如果指 示燈亮起,請按下前面板上兩個 多功能旋鈕之間的**微調**按鈕來關 閉微調模式。 將一個游標置於第一個下降邊緣的中點。將另一個游標置於第二個下降邊緣的中點,以測量訊號的週期。游標讀數會顯示各游標大約800 ns之間的不同情況。
 提示:要以更慢的速度移動游標,如果指示燈沒有亮起,請按下前面板上兩個多功能旋鈕之間的微調按鈕來開啓微調模式。



4. 再按兩次游標以將之關閉。



示範 Ⅶ:進行測量

1. 按下前面板的量測按鈕。



2. 按下下方斜面的新增量测按鈕。



- 3. 旋轉多功能旋鈕 a,選取頻率。按下 側邊斜面的確認新增量測按鈕。
- 4. 旋轉多功能旋鈕 a,選取週期。按下 側邊斜面的確認新增量測按鈕。
- 5. 按下顯示器右下方的 Menu Off 按鈕 以移除側邊功能表。



頻率

週期

6. 觀察量測讀數。

動産 数値 1.250MH 1.250MH 週期 800.0ns	z 1.250M 800.0n	最小 1.250M 799.9n	最大 1.250M 800.1n	標準差 45.44 31.98
--	--------------------	------------------------	------------------------	-----------------------

Menu

Off

1785-057

讀數將會指示頻率與週期。在 MSO/DPO3000和MSO/DPO4000上, 還會顯示平均值、最小值、最大值 與量測值的標準差。

- 7. 按下下方斜面功能表的移除量测按 鈕。
- 8. 按下側邊斜面的移除全部量測或移除 全部按鈕。 ^{移除全部}量測
- 按下顯示器右下方的 Menu Off 按鈕 以移除側邊功能表。再次按下可移除 下方斜面功能表。

示範 VIII:儲存螢幕影像





五安輕鬆儲存多張彰隊,請按削面板 的 Save 按鈕。 根據預設,下方斜面的指定' Save' 為按鈕設定為影像。



指定, Save 爲

影像

,

若要在每次按前面板的 Save 按鈕時 都變更儲存內容,請按下下方斜面 的**指定'Save'為**按鈕,接著再按 下側邊斜面上之其中一個按鈕:螢幕 影像、波形、設定或影像、波形與設 定。

示範進階示波器的功能

本節將示範 Tektronix MSO/DPO2000、MSO/DPO3000 和 MSO/DPO4000 系列示波器與市場上其他示波器 不同的一些新功能。

整體組件

- 大型顯示器: 示波器是視覺工具,就其本身而言,使用大型、明亮的顯示器會更有利於工作。 MSO/DPO4000 具有 10.4 吋 XGA、MSO/DPO3000 具有 9 吋 XGA、MSO/DPO2000 具有 7 吋 WQVGA 顯 示器。
- 各波道獨立旋鈕垂直控制:許多示波器皆是多工處理垂直控制,因此您必須選取波道才可以變更 其垂直刻度或位置。每個波道的獨立調整旋鈕將示波器的操作更有效率,更加直觀。
- USB 主要埠:前面板 USB 埠可以使您輕鬆地將示波器的螢幕影像、示波器設定以及波形資料傳送 到您的工作站中。MSO/DPO4000 型號也具有 CompactFlash 埠。某些示波器後方也附有一個或多個 USB 埠。
- 縮小的長度: MSO/DPO2000、MSO/DPO3000和 MSO/DPO4000系列僅佔用很小部分的測試台空間, 特別是在其性能等級而言,可讓客戶在示波器前面設定測試裝置,其長度只有140公釐(5.4 英吋)。
- **便於攜帶**: 較輕的重量和結實的手柄使這些示波器更容易攜帶。MSO/DPO4000 的重量只有 5 公斤 (11 磅)。MSO/DPO3000 的重量為 4.17 公斤 (9.2 磅)。MSO/DPO2000 的重量為 4.08 公斤 (9 磅)。
- 本地化:所有示波器的使用者介面總共有以下 11 種語言:英文、法文、德文、義大利文、西班牙 文、葡萄牙文(巴西)、俄文、日文、韓文、簡體中文與繁體中文。
- 所有波道上的 5X 超高取樣:所有 MSO/DPO2000、MSO/DPO3000 和 MSO/DPO4000 系列示波器皆提供符合 sin(x)/x 內插法標準的所有波道上的 ≥ 5x 超高取樣。這可確保所有波道上的全單擊頻寬。含較低取樣率與/或線性內插法的示波器通常只能在較少波道提供全單擊頻寬。
- 波形標籤:這些示波器能支援在顯示器上將標籤新增至訊號。這會隨顯示器上的訊號數量增加而 更加有助益。

特性	DPO4104 和 MSO4104	DPO4054 和 MSO4054	DPO4034 和 MSO4034	DPO4032 和 MSO4032
頻寬	1 GHz	500 MHz	350 MHz	350 MHz
DPO4000 波道	4	4	4	2
MSO4000 波道	4 + 16	4 + 16	4 + 16	2 + 16
最大類比取樣率 (所有波道)	5 GS/s	2.5 GS/s	2.5 GS/s	2.5 GS/s
主要記錄長度 (所有波道)	10 M	10 M	10 M	10 M
MSO4000 MagniVu 記錄長度 (所有數位 波道)	10 K	10 K	10 K	10 K

MSO/DPO4000 系列效能

所有波道上的 10 M 記錄長度: 所有 MSO/DPO4000 系列示波器皆可在所有波道上提供標準 10M 記錄 長度。這不僅優於其他任何中等示波器的標準功能,甚至還優於高級示波器的功能。

MSO/DPO3000 系列效能

特性	MSO3054 DPO3054 DPO3052	、和	MSO3034 MSO3032 DPO3034 DPO3032	、 、 和	MSO3014 MSO3012 DPO3014 DPO3012	、 、 和
	500 MHz		300 MHz		100 MHz	
DPO3000 波道	4或2		4或2		4或2	
MSO3000 波道	4 + 16		4 + 16		2 + 16	
最大類比取樣率(所有波道)	2.5 GS/s		2.5 GS/s		2.5 GS/s	
主要記錄長度 (所有波道)	5 M		5 M		5 M	
MSO3000 MagniVu 記錄長度 (所有數位波道)	10 K		10 K		10 K	

所有波道上的 5 M 記錄長度: 所有 MSO/DPO3000 系列示波器皆可在所有波道上提供標準 5 M 記錄 長度。

MSO/DPO2000 系列效能

特性	DPO2024 & MSO2024	&	DPO2014 MSO2014	&	DPO2012 MSO2012	&
頻寬	200 MHz		100 MHz		100 MHz	
DPO2000 波道	4		4		2	
MSO2000 波道	4 + 16		4 + 16		2 + 16	
最大類比取樣率 (所有波道)	1 GS/s		1 GS/s		1 GS/s	
主要記錄長度 (所有波道)	1 M		1 M		1 M	

所有波道上的1M記錄長度:所有 MSO/DPO2000 系列示波器皆可在所有波道上提供標準1M記錄長度。

Wave Inspector 試用版

背景:

- 數位示波器錄製長度已從 1980 年代初的 500 點發展到今天的百萬點。
- MSO/DPO2000、MSO/DPO3000和MSO/DPO4000系列不只重視所提供之記錄長度的量,也重視資料的可用性。您可以設想如果不使用 Google 之類的搜尋引擎,而試圖在網路上尋找所需的事物是什麼情形。
- 由於記錄長度較長,因此實際上每個數位示波器皆提供了縮放機型。但是,大多數縮放機型皆須搭配控制操作,其隱藏在使用其他功能多工處理的功能表或前面板控制中。這可讓您在前面板輕鬆存取縮放控制。
- 以下是一般示範程序,涵蓋 Wave Inspector 與「串列觸發和分析」的重點。

示範 IX:設定 I²C 訊號

- 將探棒的接地導線連接至試用電路板2上標記有GND的點上。
 將探棒從示波器的波道1連接到試用電路板2上的I2CCLK測試點。
- 將第二個探棒的接地導線連接至 試用電路板 2 上標記有 GND 的點 上。
 將第二個探棒從示波器的波道 2 連 接到試用電路板 2 上的 I2C DATA 測試點。

- 3. 按下前面板的 Default Setup 按鈕。
- 4. 旋轉前面板的觸發位準旋鈕,來 將觸發位準設定為大約2V。





- 5. 按下前面板的波道 2 按鈕以開啓 波道 2。

2

2.00 V

2.00 V

- 旋轉前面板波道 1 與波道 2 垂直 刻度旋鈕,以便波道 1 與波道 2 都可以設定為 2.0 V/格。
- 旋轉波道 1與波道 2 垂直位置旋 鈕,以將波道 1 置於方格圖上方 附近,波道 2 置於格線中間或底 端附近。



8. 請按前面板的**擷取**按鈕來顯示擷 取功能表。



- 9. 按下下方斜面的記錄長度按鈕(如 果尚未啓用),以及側邊斜面的1M 點按鈕。
- 10. 旋轉前面板的水平**刻度**旋鈕,在 MSO/DPO4000 上將水平刻度設定 為 20.0 ms/div。在 MSO/DPO2000 和 MSO/DPO3000 上將其設定為 2.0 ms/div。



提示:如果您要儲存此設定,以 便您可以在啓動每個試用版時叫 出它,請按下前面板的 Save/Recall Menu 按鈕、下方斜面的儲存設定 按鈕,以及選取您想要儲存設定 的位置。

11. 按下前面板的**單一**按鈕以擷取單 一擷取。

000

您現在看見的是 I²C 匯流排的時脈 (黃色波道 1) 與數據傳輸線 (藍色 波道 2)。

提示:如果波形看起來與右邊的 顯示情況不一樣,請返回到步驟 1,然後確認您是否已將兩個探棒 連接到試用電路板2上的正確端 子中。

示範 X:使用 Wave Inspector 的縮放與左右移動功能

本節將示範如何使用 Wave Inspector 的「左右移動-縮放」旋鈕來展示左右移動與縮放功能。

1. 注意前面板的 Wave Inspector 部 分。此專用控制的設定將會使得 巡覽與分析波形更加簡單。



左右移動-縮放控制由以下內容構成:

- 2. 外左右移動旋鈕。
- 3. 內縮放旋鈕。



- 將縮放(內)旋鈕順時針旋轉幾格。 縮放功能應當開啓。您會看見:
 - 上方視窗中的完整擷取。
 - 您正在放大的上方視窗灰色括 號中的內容。
 - 底部視窗中已縮放的檢視內容。



- 放大及縮小以說明中心旋鈕如何運作。在您於單一連續時脈上放大的點中結束。
 注意,您不需要多次旋轉水平位置控制,以將縮放視窗移動到擷取的開頭部分,也不需要反向縮小以使您可以快速移動視窗,然後再於到達新位置時放大。這是飛梭功能說明的位置。
- 逆時針地將左右移動(外)旋鈕稍 做旋轉。注意縮放/左右移動控制 非常直觀的性質。
 - 逆時針旋轉將會向左移動縮放 方塊。
 - 順時針旋轉將會向右移動縮放 方塊。
 - 您將左右移動旋鈕旋轉得越久,縮放方塊移動速度就會越快。
 - 即使是 MSO/DPO4000 的 10 M 的記錄長度,您也可以在幾秒 鐘的時間之內從擷取的一端移 動到另一端!



- 如果不想要在查看波形時按住左 右移動旋鈕,則請使用播放/暫停 功能。按下播放/暫停按鈕會使示 波器自動為您捲動波形。
 要顯示此功能,請按下播放/暫停 按鈕。波形應該會開始捲動。
 - 旋轉左右移動旋鈕可調整播放 速度。
 - 要以其他方向左右移動,只需將左右移動旋鈕旋轉至其他方向,以使縮放方塊減速,然後變更方向即可。
 - 操作時,要快速跳躍至錄製的另一個部分並繼續播放,請 一直以該方向旋轉左右移動旋 鈕。這是在播放/暫停時進行左 右移動的方法。
 - 當發現螢幕上出現一些您感興 趣的內容時,再次按下播放/暫 停按鈕可停止作業。
- 當您發現一些您感興趣的波形內容時,可進行標記以供將來參考。
 要進行標記,請按下前面板上的 設定/清除按鈕來標記。
 - 注意出現在顯示器上的實心白 色三角形。稍後,您將瞭解為 什麼三角形為實心。
 - 此三角形如同波形上的書籤。





 使用左右移動(外)旋鈕以快速移 動到波形中的其他興趣點,然後 進行標記。



10. 使用前面板的 ← (上一個) 與 → (下一個) 箭頭按鈕 (設定/清除周圍 的箭頭) 以立即在各標記之間來回 導航。



11. 按下設定/清除按鈕以移除波形的標記。
針對手動導航與檢查波形,標記的縮放、左右移動、播放/暫停、設定/清除/導航皆是十分有用的功能。
注意。若要移除含設定/清除的標準

記,請先使用 → 和 ← 箭頭按鈕或 在標記上左右移動,將縮放方塊放在 標記的中央。

示範 XI:使用 Wave Inspector 的搜尋功能

本節將爲您示範如何使用功能強大的搜尋引擎來尋找事件。

1. 按下前面板的搜尋按鈕。



2. 按下下方斜面的搜尋按鈕。



- 3. 按下側邊斜面的**搜尋**按鈕來選取開 啓。 開醫 閉
- 4. 按下側邊斜面的清除所有標誌按鈕。

您正在移除您手動放置於波形上的標誌。

5. 按下下方斜面的**搜尋類型**按鈕並旋 轉多功能旋鈕 a,從選項清單中選取 脈衝。



清除所有 標誌 3

4

重新檢視所有可用的搜尋選項,以及示波器的靈活功能。

- 按下下方斜面的源按鈕並旋轉多功 能旋鈕a,以便從螢幕上的波道清單 中選取2。
- 7. 請確定極性為正。

下方斜面**極性**按鈕的下方應當包括 文字正。如果沒有,請按下**極性**按 鈕,然後再按下側邊斜面正按鈕。

- 按下底部斜面的臨界值按鈕。
 然後旋轉多功能旋鈕 a,將臨界值設 定為大約接近波道 2 波形的中點(例 如 2.00 V)。
- 按下下方斜面的設定標誌當按鈕。 如果尚未選取該按鈕,則請按下側 邊斜面的脈衝寬度<8.00 ns 按鈕。



在MSO/DPO2000上則需使用多功能旋鈕。

 在 MSO/DPO4000 或 MSO/DPO3000 上使用多功能旋鈕 a,或者在 MSO/DPO2000 上使用b,將脈衝寬 度變更爲大約2μs。這是您應該開 始看見標誌的位置。

提示:要更快於2μs,如果指示燈 亮起,首先請按下前面板**微調**按鈕 以關閉「微調」功能。

注意,方格圖中的空心白色三角形 與搜尋事件的數量都已找到,都已 顯示在顯示器的左下角。空心三角 形將顯示搜尋結果,實心三角形將 顯示使用者放置的標誌。

將脈衝寬度變更為 5 μs 時將會顯 示,當您調整搜尋標準時搜尋結果 會更新。然後將其變更回 2 μs。

- **11.** 在 MSO/DPO2000 上,按下顯示器右 方的 Menu Off 按鈕以移除側邊功能 表。
- 12. 使用前面板 ← (上一個) 與 → (下一個) 箭頭按鈕來從標誌跳躍到標誌。
- 13. 如有需要,請將縮放(內)旋鈕旋 轉為放大,這將會使您清楚地看 見符合標準的每個脈衝。例如, 在 MSO/DPO4000 上嘗試 5kX 的 縮放係數,或在 MSO/DPO2000 和 MSO/DPO3000 上嘗試 1kX 的縮放係 數。

注意 · 示波器會在顯示器的最上層附 近顯示縮放值。

14. 當您完成此示範操作後,請按下下 ^{搜尋} 方斜面**搜尋**按鈕來關閉「搜尋」。 **開**習

如有需要,請按下側邊斜面的**搜尋**按鈕,以便反白顯示關閉。

搜尋

開啓 | **關閉**









19

15. 按下顯示器右方的 Menu Off 按鈕以 移除側邊功能表。再次按下可移除 下方斜面功能表。



示範 XII:使用串列觸發和分析

本示範爲您展示更簡單有效的分析串列匯流排的方法。

注意 · 操作將從您上一次示範停止的位置開始。

- 在 MSO/DPO4000 上旋轉縮放(內) 旋鈕,以將您的縮放係數調整到 50 X,或者在 MSO/DPO2000 和 MSO/DPO3000 上調整到 200 X。
 提示:示波器將會在顯示器的最上 層附近顯示縮放值。
- 如有需要,請左右移動縮放視窗,以 便螢幕看起來像右邊顯示的圖示。



 1887-02

接下來介紹如何輕鬆執行步驟 3 到 9 以 在示波器上設定匯流排。

3. 按下 B1 按鈕。



事件表

12

匯流排 B1 在位址中 包括 R/W 臨界値 B1 標籤 匯流排畫 4. 按下下方斜面的**匯流排**按鈕,並旋 定義輸入 面 I2C 轉旋鈕 a,以捲動示波器所支援的匯 I2C 否 流排清單(例如,並列、I2C、SPI、 CAN 和 RS-232)。請選取 I2C。 注意。 您所看見的受支援特定匯流排 清單,會視所使用之示波器機型以及 5 7 4 11 所安裝之應用模組而定。MSO/DPO2000 的 DPO2EMBD 、 MSO/DPO3000 的 DPO3EMBD 和 MSO/DPO4000 的 DPO4EMBD 模組可支援 I2C。

> 定義輸入 SCLK 輸

入

a 1

SDA 輸入 b 2

SCLK 1 臨界値

- 5. 按下下方斜面的定義輸入按鈕。
- 6. 在側邊功能表上確認 SCLK 輸入訊號 是否已設定為波道1,以及 SDA 輸 入訊號是否已設定為波道2。
- 7. 按下下方斜面的**臨界值**按鈕。
- 8. 旋轉多功能旋鈕 a 與 b 以將臨界値設 定在大約每個波形的中點處。
- 按一下前面板 Menu Off 按鈕以移除 側邊功能表。
 此簡易設定程序(步驟 3 至 8)僅可 讓您定義及解碼串列匯流排。







- 10. 使用左右移動/縮放控制來在匯流排 顯示的不同部分上放大。請注意示 波器將會顯示的內容:
 - 封包開始,由綠色垂直線游標指 示出來。
 - 位址。黃色方塊顯示位址。R 是 讀取。W 是寫入。
 - 資料。青綠色方塊顯示「資料」
 內容。
 - 遺失確認,由含驚嘆號的紅色方 塊指示出來。
 - 停止(封包結束),由紅色垂直線 游標指示出來。
- 11. 按下下方斜面的匯流排畫面按鈕。





13. 按下下方斜面的事件表按鈕。



12

12

- 14. 按下側邊斜面功能表的事件表按鈕 來選取開啓。事件表:
 - 與邏輯分析儀顯示器中的狀態清 單視窗相似,
 - 可以讓您輕鬆檢視在擷取中擷取 的每個封包的內容,以追蹤系統 活動,
 - 包括每個封包的時序注記。這將 會使得採用相關的時序量測變得 更簡單。
 - 提供簡單的方式在單一螢幕上檢 視許多資料。
 - 可讓您以CSV 格式儲存清單。
- 15. 按下側邊斜面功能表的**事件表**按鈕 來選取**關閉**。
- 16. Tektronix 系列的解決方案不只限於解 碼和檢視匯流排波形,還有更多其 他功能。另外還有觸發功能與搜尋 功能。

按下前面板觸發功能表按鈕。

- 17. 按下下方斜面的類型按鈕,並旋轉 多功能旋鈕 a,選取**匯流排**。
- 18. 按下側斜面"信號源匯流排"按鈕 及相關的側斜面功能表按鈕選擇特 定的匯流排。 您只需要定義一次匯流排。示波器 的其他部分(如觸發功能表)現在已

經知道其內容了,因此您不需要在此功能表中再次指派波道或臨界值。

19. 按下下方斜面的**觸發 On** 按鈕。

請注意觸發選項清單。關鍵是您可以 在 I²C 封包的所有重要元件上觸發。 在這之前,您必須期望您擷取的內 容中包含了感興趣的資料。現在, 您可以透過指定觸發情況來確保取 得所需。





事件表

開啓 | 關閉

專	類型 匯流排	信號源匯 流排 B1 (I2C)	觸發 On 位址	位址 50	方向 寫入	模式 正常 & 閉鎖
	17	18	19	21	24	

20. 旋轉多功能旋鈕 a, 選取位址。

21. 按下下方斜面的位址按鈕。

22. 應該已經選取側邊斜面的位址按鈕。

23. 旋轉多功能旋鈕 a 與 b 來進入 50 的 十六進位位址。執行操作時,請注意事先程式位址。



24. 按下下方斜面的方向按鈕。

25. 選取側邊斜面的寫入按鈕。



- 26. 按下單一來進行擷取。
- 27. 如有需要,請將縮放(內)旋鈕旋轉至100-1,000的縮放係數,以便您可以讀取已找到的匯流排位址值。
- 28. 旋轉左右移動(外)旋鈕來將縮放方 塊(螢幕上方的灰色條文)移動到觸 發位置圖示中(橘色背景上的T處), 以顯示您已經觸發的內容。







示範 XIII: 搜尋串列訊號

此示範將介紹如何在串列匯流排訊號上搜尋。

1. 按下前面板觸發功能表按鈕(若未使 用中)。按下下方斜面的類型按鈕, 並旋轉多功能旋鈕 a, 選取邊緣。 將觸發器設定回「邊緣」將會有助 於針對以下所述搜尋練習傳回隨機 資料。



3. 按下前面板的搜尋按鈕。



0 ⊟ :0

00



999

信號源匯 流排 搜尋 搜尋類型 搜尋 4. 如果側邊功能表並未顯示,請按下 下方斜面功能表的搜尋按鈕。 開啓 匯流排 啓動 B1 (I2C) 5. 按下側邊斜面的**搜尋**按鈕來選取開 啓。 6 4

Set / Clear

- 按下下方斜面的**搜尋類型**按鈕並旋 轉多功能旋鈕 a,從選項清單中選取 **匯流排**。
- 信號源匯流排應該已經設定為 B1。 如果尚未設定,請按下下方斜面的 信號源匯流排按鈕,並旋轉多用途 旋鈕 a,選取 B1。
- 8. 按下下方斜面的**搜尋**按鈕,並旋轉 多功能旋鈕a,從您可以搜尋的全部 標準中進行選取。選取**啓動**。
- 使用前面板 ← (上一個) 與 → (下一個) 箭頭按鈕來從一個標誌跳躍到下 一個標誌。這將會展示出從封包移 動到封包是非常簡單的。
- 10. 按下下方斜面的**搜尋**按鈕 (如果尚未 啓用),並使用多功能旋鈕 a 選取位 址。
- 11. 按下下方斜面的位址按鈕。
- 12. 旋轉多功能旋鈕 a 與 b 以進入 00 的 十六進位位址。
 注意,現在僅有較少的結果。

使用前面板 ← (上一個) 與 → (下一個) 箭頭按鈕來再次循環跳躍。

位址 XXX

13. 按下下方斜面的**搜尋**按鈕與側邊斜 面的**儲存所有標誌**按鈕。

空心搜尋標記已經塡滿。現在可以 儲存了。您可以在標記舊的搜尋結果 時執行新的搜尋。功能非常強大!



---- o



14. 注意,「搜尋」與「觸發」功能十分相似。

當您按下前面板執行/停止按鈕時,觸發會於執行以取得穩定顯示以及確保您正在尋找的事件在擷取 中時使用。但是觸發在您已經停止擷取之後卻沒有意義了。那就是搜尋開始的位置。 搜尋可以讓您在大量資料中找到您正在尋找的內容。為了輕鬆掌握「觸發」與「搜尋」的強大功 能,MSO/DPO2000、MSO/DPO3000和MSO/DPO4000系列將會連結這兩個功能,因此您可以快速地將 搜尋設定複製到觸發引擎中(通常可擷取集中在感興趣事件周圍的新資料),或將觸發設定複製到搜 尋引擎中(通常可查看擷取中是否發生了其他任何觸發事件)。

示範 XIV: 監視與解碼 RS-232 訊號

所有的 MSO/DPO2000、MSO/DPO3000 和 MSO/DPO4000 系列示波器都能協助您進行 RS-232 電路的偵 錯。它們可以將這些串列匯流排異動解碼為十六進位、二進位和 ASCII 值。

注意。 請於執行此示範之前先安裝適用的 DPO2COMP、DPO3COMP 或 DPO4COMP 應用模組。



2. 按下 Default Setup。

3.	按下 自動設定 。	
4.	按下 擷取 。	Acquire Acquire
5.	按下下方斜面功能表的記錄長度按鈕 (如果尚未啓用),以及側邊斜面功能 表的 1M點按鈕。	模式 記錄長度 重置水平 波形顯示 取樣 IM 重置水平 波形顯示
		5
6.	旋轉水平 刻度 旋鈕,選取每格的時間 設定為 20 ms。	m1887-013
7.	按下 B1。	
8.	按下下方斜面的 匯流排 按鈕。	匯流排 定義輸入 臨界値 配置 B1標籤 匯流排畫 事件表 面
		9 10 11 12
9. 注請裝 DP	旋轉多功能旋鈕 a,選取 RS-232。 意。 如果您沒有看見 RS-232 選項, 檢查您的示波器是否具有正確安 的適用 DPO2COMP、DPO3COMP 或 O4COMP 應用模組。	Parallel 12C SPI CAN RS-232

 按下下方斜面的定義輸入按鈕。查看 側功能表,並確認波道1設定為Tx 輸入。如果不是,請在那裡使用多功 能旋鈕a進行設定。

注意。 擁有 MSO 示波器,您就可以同時選取類比與數位波道來測量 TX 和 RX 訊號。

- 11.確認下方斜面的配置按鈕上的位元速 率設為9600,這是預設值。
- 12. 按下下方斜面的**匯流排畫面**按鈕與側 邊斜面的 ASCII 按鈕。
- 13. 按下單一。
- Single 1785-061 14. 請將解碼匯流排畫面上 Wave Inspector 的縮放(內)旋鈕旋轉為放大,直到 您可以讀取 ASCII 字元為止 (例如 10 X) ° 注意,每個方塊包含一個字元。 B1 RS-232 (Tx) -{В}--(•)-2121-232 15. 按下 Wave Inspector 的播放按鈕使示 波器捲動訊息,可讓您查看內容。再 按一次按鈕可停止捲動。 ()/I) Set / Clear -16. 按下前面板的縮放按鈕,以關閉縮放 功能。 Q (**)/I**) Set / Clear + 1785-070

17. 按下下方斜面的事件表。

18. 按下側邊斜面的事件表按鈕,選取 開啓。

事件表以不同於圖形匯流排波形顯示 的另一個方式來呈現資訊。這方式與 邏輯分析儀中的狀態清單視窗相似。

注意,您現在可以檢視清單顯示中的 每個字元。

-88.51ms	Т
-85.18ms	е
-81.95ms	k
-78.63ms	t
-75.40ms	r
-72.07 ms	0
-68.85ms	n
-65.52ms	i
-62.30ms	х

18

事件表

事件表

<u>開啓</u> 關 閉

19. 關閉事件表。

1. 按下觸發功能表。

20. 按下下方斜面的配置按鈕。將側邊 斜面的封包按鈕按為開路。然後按下 Menu Off 一次,以移除側功能表。

注意,訊息都包括在封包裡,以便能 輕鬆讀取 ASCII 資料。

•Enabling•Innovation••

示範 XV:在串列資料樣式 (例如 RS-232) 上觸發

MSO/DPO2000、MSO/DPO3000和MSO/DPO4000系列示波器可以在使用者指定的串列資料樣式上觸發,例如您將在 RS-232 資料中發現此情形。

注意。 請於執行此示範之前先安裝適用的 DPO2COMP、DPO3COMP 或 DPO4COMP 應用模組。

- 2. 按下下方斜面的**類型**按鈕,並使用多功能旋鈕 a 選取**匯流排**。
- 3. 按下下方斜面的**觸發 On** 按鈕,並使 用多功能旋鈕 a,選取 Tx 資料。
- 4. 按下下方斜面的資料按鈕。然後按下 側邊斜面資料按鈕。使用多功能旋鈕 a和b來輸入十六進位值54(ASCII字 元 T)。 注意,側邊斜面功能表會為您顯示 字元 T。
- 5. 按下 Menu Off。

TISAST

信號源匯 流排

B1 RS-232

類型

匯流排

2

觸發 On

Tx 資料

3

資料

51

4

6. 按下**單一**。

現在示波器應該在字母 T (十六進位 54) 上觸發。您應該會在顯示器上看 見「Tektronix」。



模式

正常

& 閉鎖

示範 XVI: FilterVu (MSO/DPO2000)

此示範涵蓋了 MSO2000 和 DPO2000 的 FilterVu 功能。FilterVu 提供可變的低通濾波器,讓您在擷取如 狹窄突波的高頻事件時,過濾訊號中不想要的雜訊。它會顯示兩種波形來執行此動作,其中包括可過濾的前景波形,以及突波擷取、最小值/最大值取樣的背景波形。

FilterVu 的前景過濾波形:

- 顯示之前被雜訊所掩蓋的訊號特性
- 更精確地找出訊號邊緣和振幅位準,提升您對於游標量測的信心
- 封鎖會造成示波器混淆的訊號高頻元件

FilterVu的背景突波擷取波形依示波器的完整頻寬顯示訊號屬性,可讓您擷取最窄5ns的突波。



3. 將水平刻度旋轉至 10 mS/div。 Position Acquire Scale 3 4. 將垂直刻度旋鈕旋轉至 500 mV/div。 5 5. 將垂直位置旋鈕調整至螢幕上的波形 中心。 1 4 2347-012 6. 將觸發位準旋鈕旋轉至 1.3 V。 Menu Level 6 Force Trig 2347-013 注意,顯示器上的波形顫動似乎並未 觸發。因爲您檢視的波形中已產生高 頻雜訊,使用高頻觸發排斥可讓觸發 忽略雜訊並取得穩定的波形。這將可 提供穩定的顯示器,而不需要變更示 波器在螢幕中顯示波形的方式。 7. 按下前面板觸發功能表按鈕。 00000

99996

Menu

1785-042



11. 逆時針方向緩慢旋轉多功能 a 旋鈕以 變更濾波器頻率。

當您在水平刻度設定中朝著2.2kHz極限旋轉時,您可以看見波形的變化。 黃色前景波形現在會顯示 true 訊號並 過濾出雜訊。在此設定中,示波器只 會顯示低於 2.2 kHz 的頻率內容。這 表示示波器會過濾出高頻雜訊。

當您變更濾波器設定時, 示波器會 顯示明亮的褐色背景軌跡, 並顯示 軌跡中產生的隨機突波以及波形上 的雜訊。背景軌跡包含峰值檢測資 訊, 其中包括暫態訊號。

- 12. 順時針旋轉多功能b旋鈕。使用此 控制將背景波形的強度從5% 變更為 100%。
- 13. 按下突波擷取背景側邊斜面按鈕以完 全關閉背景軌跡。





提供 MSO2000、 MSO3000 和 MSO4000 功能的示範

MSO2000、MSO3000 和 MSO4000 系列混合訊號示波器能擷取與顯示多個數位和類比訊號。

使用簡易度

- Wave Inspector 擴充為支援數位波道: MSO 機型加強 Wave Inspector 使其可以處理其數位波道。數位 波道可與縮放/左右移動、播放/暫停、搜尋和使用者標記功能搭配使用。
- **熟悉的設計:** MSO 機型就如同工程師已經知道如何使用的工具。這些機型具有示波器的外觀和感覺,而且操作容易。
- P6516 數位探棒: MSO4000 與 P6516 數位探棒搭配使用。此探棒具有兩個 8 波道艙。每一個艙第一個波道上的同軸為藍色,以易於辨識。共同接地線使用汽車零件樣式接頭,以便客戶能輕鬆建立自己的接地線,以連接至測試的裝置。連接至方插頭時 (P6516 具有轉接器可以連接至探棒頭)時,請將探棒接地擴充使其緊接探棒頭,您就可以將它連接至針座。
- P6316 數位探棒: MSO2000/MSO3000 與 P6316 數位探棒搭配使用。此探棒具有兩個 8 波道艙。
- 下一代的數位波形顯示: MSO 機型採用彩色編碼之高、低、白色邊緣多重轉換指示、灰色模糊邊緣不確定性指示器,以及波形群組的設計。

性能

- 16 個數位波道: MSO 機型將 16 個數位波道新增至在 DPO 機型中發現的 2 個或 4 個類比波道。
- MagniVu (MSO4000 / MSO3000): MagniVu 所提供的時序解析度減少為 10,000 個樣本 60.6 / 121.2 ps。 最大 MagniVu 取樣率為 16.5 GS/s,而且記錄長度為集中在觸發上的 10,000 點。主要擷取具有 500 MS/s 的取樣率,以及多達 10M 點的記錄長度。每次的擷取都會擷取 MagniVu。您可以於任何時間(執行或停止時)在 MagniVu 記錄與主要記錄之間切換。
- 每個波道臨界值設定 (MSO4000): MSO4000 允許使用者為各個波道設定唯一邏輯臨界值。這可以 支援客戶使用多個邏輯家族進行設計 (全部在相同的電路板上)。
- 多重匯流排:MSO4000 可同時監視多達四個串列或並列匯流排。MSO2000/MSO3000 可同時監視兩個匯流排。
- 設定/保持匯流排觸發: MSO 機型提供橫跨整個並列匯流排的設定/保持時間違反觸發,包括任何或 全部 16 個數位波道,以及 4 個類比波道。如果您使用 Aux 輸入做為時脈,您就可以在全部 20 個類 比與數位波道上觸發。
- 並列匯流排觸發: MSO 機型在並列匯流排新增使用者定義的邏輯觸發。您可以指定全部4個類比和16個數位波道以定義邏輯樣式。
- 深層記憶體: MSO4000 在每個類比與數位波道上提供 10 M 記錄長度, 是所有型號的標準。MSO3000 可在每個波道上提供 5 M 的記錄長度。 MSO2000 可在每個波道上提供 1 M 的記錄長度。
- 波形/秒: MSO4000/MSO3000 在類比波道上提供 50,000 波形/秒的波形擷取速率。MSO2000 提供 5,000 波形擷取速率。高速率代表可減少停工時間,並且增加偵測不正常波形的可能性。

MSO 機型提供並列匯流排支援。DPO 機型並不提供並列匯流排支援。

所有 DPO4XXX 應用模組都能同時與 MSO4000 和 DPO4000 型號共用。所有 DPO3XXX 應用模組都能同時與 MSO3000 和 DPO3000 型號共用。所有 DPO2XXX 應用模組都能同時與 MSO2000 和 DPO2000 型號 共用。

前面板導覽

- D15 D0 按鈕:顯示或移除顯示器上的數位波道,以及存取數位波道設定功能表
- 匯流排按鈕: MSO4000 同時定義以及顯示多達 4 個不同的串列和並列匯流排, MSO2000/MSO3000 則為 2 個匯流排。
- 邏輯探棒接頭:將 P6316 或 P6516 數位探棒 (含 16 個數位連接) 插入此前面板插座
- Wave Inspector: 擴充為支援縮放、左右移動,以及搜尋數位波道

本節接續的示範程序會涵蓋 MSO 混合訊號示波器的重點。

示範 XVII:設定數位波道 (MSO2000、MSO3000 和 MSO4000 機型)



在使用 MSO4000 和 P6516 數位探棒時,請記住您必須使用齊平轉接器 將每個探針正確地接地。





- 8. 按下側邊斜面的**啓動 D7 D0** 按鈕, 開啓波道 D0 到 D7 的顯示器。 此外,您可以個別開啓這些波道, 如步驟 9 到 11 所示。
- 9. 旋轉多功能旋鈕 a,反白 D1。
- 10. 按下側邊斜面**顯示**按鈕以開啓該波道的顯示器。
- 11. 按下**顯示**按鈕六次以上,以顯示波 道 D2 到 D7。
- 12. 按下前面板觸發功能表按鈕。





Menu

- 13. 按下下方斜面的源按鈕。
- 14. 旋轉多功能旋鈕 a,選取 D7 做為觸發來源。
- 15. 按下 Menu Off,以移除側功能表。

您現在應該看見所有7個計數器資料訊號以及計數器時脈。注意顯示器左邊的顛倒三角形,位於波道7標記的上方。這是波道群組標記。

當多個波道在螢幕上相接放置時, 它們就會形成群組。

群組可以提供您簡單的方法一次設 定多個數位波道。您可以利用群組 在螢幕上輕鬆找到多個數位波形。 您也可以利用它們,輕鬆地為群組 中所有波道改變電壓臨界值。

16. 在螢幕上找到訊號群組是輕而易舉的事。若要示範這項功能,請按下前面板的 D15-D0 按鈕,旋轉多功能旋鈕a,並且注意示波器會依次反白每個左邊波道標記。







當您在顯示器反白 D7 基線指示器和 右端 D7-D0 波道列之後,旋轉旋鈕 a 時,顯示器會反白位於 D7 指示器上 面的顛倒三角形,而且會同時立即反 白三角形下面的全部波道指示器。 三角形和相鄰的波道標記都反白之 後,請旋轉多功能旋鈕 b。旋轉旋鈕 時,顯示器左邊的白色輪廓會移動。 當您停止旋轉旋鈕 b時,波形本身會 移動。



若要移動個別波道,只要旋轉多功 能旋鈕 a,反白想要的單一波道,並 且透過旋轉旋鈕 b移動該波道。 如果個別波道已經不再與其他波道 相連時,則此波道就不再是群組的 成員。若要重新與群組相連,則只 要將它移動至與群組中其他波形相 連即可。

示範 XVIII:發現各個波道臨界值 (僅 MSO4000)

擁有 MSO4000 您就可以為每個數位波道設定唯一邏輯臨界值。這將讓您可以在不同波道上定義不同邏輯的高與低電壓位準。包括 MSO2000 在內的其他示波器只允許為 8 個或以上的訊號設一個臨界值。

注意。 操作將從您上一次示範停止的位置開始。

1. 如果並未顯示下方斜面的 D15-D0 功 能表,則按下前面板 D15-D0 按鈕。



2. 按下下方斜面的**臨界值**功能表按鈕。

練習中,請將臨界值保持原狀。 在 MSO2000/MSO3000 上,您可以設 定群組1或群組2的電壓臨界值。

按下下方斜面的 臨界值 功能表按鈕。	D15 - D0 開/關	臨界值	編輯標籤		MagniVu 開啓 關閉	高度 S M L
注意,您可以使用多功能旋鈕 a 和 b,以個別(僅 MSO4000)或群組的方 式設定每個波道臨界值電壓。在這個		2				

示範 XIX:設定波道標籤 (MSO2000、MSO3000 和 MSO4000 機型)

您可以將自訂標籤新增至每個數位波形。隨著示波器顯示器上訊號數量的增加,將標籤附加至各個訊 號就越有助益。

注意。 操作將從您上一次示範停止的位置開始。換言之,您應該已經按下前面板的 D15 - D0 按鈕, 叫出 D15 - D0 下方斜面功能表。



- 使用鍵盤為波道 D0到 D6新增標籤。
 稱它們為計數 0、計數 1、計數 2、
 計數 3、計數 4、計數 5 和計數 6。
 使用鍵盤的 Enter 鍵或側功能表的向下箭頭鍵,選取下一個波道以附加標籤。
 此外,您可以透過按下 選取預設標
 籤來新增標籤,然後旋轉多功能旋鈕
 b,從清單中選取預設標籤,並且按下側功能表的 插入預設標籤 按鈕。
 透過將預設標籤時脈新增至 D7 來試
- 4. 完成之後,按Menu Off查看螢幕上的 標籤清單。



示範 XX:探索並列匯流排

所有 MSO4000、MSO3000 和 MSO2000 系列示波器均設計為可以有效分析並列匯流排,就像嵌入式電路所使用的並列匯流排。MSO 匯流排、觸發以及搜尋功能都可以支援並列匯流排分析。

........

1. 按下 B1 按鈕。

看看。



3

2

- 確認所選取的匯流排定義為並列埠。 如果不是,請按下下方斜面的匯流排 按鈕,並旋轉多功能旋鈕a,選取並 列埠。
- 3. 從下方斜面功能表選取定義輸入。

匯流排 B1 並列埠	定義輸入	臨界値	B1 標籤 並列	匯流排畫 面	事件表
•	•				

1785-057

- 按下側邊斜面的資料位元數目按鈕, 並且透過旋轉多功能旋鈕 a,輸入位 元數目 7。
- 5. 按下側邊斜面的定義位元,檢視哪一個位元與哪一個波道相關的顯示器。您可以使用多功能旋鈕 a 和 b 定義輸入。波道不需與匯流排的順序相同,您可以選取 20 個波道的任何波道來代表匯流排。在這個練習中,將 D0 保留為最不重要的位元 (LSB),而 D6 則為最重要的位元 (MSB)。
- 6. 按下顯示器右下方的 Menu Off 按鈕 以移除側邊功能表。
- 旋轉旋鈕 a 將並列匯流排畫面移動至 數位波道畫面上方,您就可以更輕鬆 地讀取解碼匯流排。
 觀察畫面上解碼匯流排的值。匯流排 會在資料轉換的每個地方進行轉換。

B) Parallel 56	57),	58	59	5A
6 COUNT 6				
SCOUNT 5		-		
3COUNT 3				
				· · · ·
1 COUNT 1				

Menu

Off

1785-057

現在讓我們建立時脈匯流排。

8. 從下方斜面功能表按下定義輸入。

匯流排 B1 並列埠	定義輸入	臨界値	B1 標籤	匯流排畫 面	事件表
	8				

Menu

Off

1785-057

Single

1785-061

- 9. 按下側邊斜面的**已計時資料**按鈕,選 取是。
- 10. 確認側邊斜面的時脈邊緣按鈕設為上 升緣圖示。
- 11. 確認側功能表的資料位元數目按鈕仍 設為 7。
- 12. 按下側功能表定義位元按鈕(如果尚未啓用)。確定來源類型是設定為時脈。如果不是,請旋轉a進行選取。旋轉多功能旋鈕b,選取D7做為時脈來源。
- 13. 按下顯示器右下方的 Menu Off 按鈕 以移除側邊功能表。
- 14. 藉由按下單一按鈕,進行另一次摘取。注意,示波器會在每一次看見上升時

脈邊緣時進行匯流排解碼。

15. 按下下方斜面的事件表按鈕。按下側 邊斜面的事件表按鈕,選取開啓。 注意,表中的每個資料值會與其相 關的時間註記一起顯示。MSO2000、 MSO3000 和 MSO4000 示波器可以將 這些值匯出至 CSV 檔。

Time	Data
-1.900µs	2D
–1.800µs	2E
–1.700µs	2F
–1.600µs	30
–1.500µs	31
–1.400µs	32
–1.300µs	33
–1.200µs	34
–1.100µs	35
–1.000µs	36
-900	

0000

定義輸入 定時數據

是 否 時脈邊緣

ЛЛЛ

資料位元 數目

7

定義位元

a時脈

b D7

9

10

11

12

0000

16. 將事件表按為關閉。

17. 按下 Menu Off。



示範 XXI:在並列匯流排資料值上觸發

MSO4000、MSO3000 和 MSO2000 可以在特定並列匯流排資料值上觸發。

- 1. 按下前面板觸發功能表按鈕。
- 2. 按下下方斜面的**類型**按鈕。



1785-057

3. 旋轉多功能旋鈕 a, 選取 匯流排。

- 4. 按下下方斜面的資料功能表按鈕。
- 旋轉多功能旋鈕 a 和b,輸入所有十 六進位的 7F 的值 (所有二進位的 1)。 您正在測量計數器。當計數器到達所 有波道都達到 1 的狀態 (綠色)時, 示波器就會觸發。



Multipurpose (a)

6. 按下 Menu Off。

7. 按下前面板的執行/停止按鈕。 Tek Run 注意, 當您在上面所選取的 7F (全部 的1,綠色)資料值產生時,示波器 B) Parallel 6 7 D 7 C 7 E 7 F 就會觸發。在資料樣式上觸發,是處 理嵌入式設計工程師的普遍要求。 CLOCK 6 COUNT 6 SCOUNT 5 COUNT 4 3 COUNT 3 2 COUNT 2 COUNT 1 COUNT 0

示範 XXII:搜尋並列匯流排資料值

MSO4000、MSO3000 和 MSO2000 可以搜尋您所指定的並列匯流排值。

- 1. 按下前面板的搜尋按鈕。
- 2. 按下下方斜面的**搜尋**按鈕,以及側 搜尋 搜尋類型 信號 邊到面的**搜尋**按鈕,將烟尋旋軸每**期**
 - 邊斜面的**搜尋**按鈕,將搜尋旋轉為開 **啓**。



Search

1785-055

.

0000

3. 選取側邊斜面的**複製觸發設定至搜** 尋。

上一個示範所使用的觸發設定是您現 在的搜尋標準。注意,顯示器頂端的 任何白色菱形表示記錄中所發現的每 一搜尋值事件。



示範 XXIII: 放大白色邊緣 (僅 MSO4000)

顯示的數位波形上的白色垂直邊緣,能通知使用者顯示器上的該點可提供更多資訊。您可以放大這些 白色的邊緣,以便查看更多細節。

注意。 使用 MSO4104、MSO4054 或 MSO4034 執行這個示範。

2121-211

1. 將 P6139A 探棒連接到 MSO4000 示波 020-2924-00 DPO DEMO 2 器上的波道1。然後將探棒連接到試 用電路板 2 上的其中一個 GND 點和 Π FL.[] XTALK1訊號。 CNT_OUT_2 E_ANOM CNT_CUT_S CNT_CUT_S CNT_CUT_S CNT_CUT_S CNT_CUT_S CNT_CUT_S CNT_CUT_S REQ ANOM QN0 2. 同時將 P6516 數位探棒 (D0) 連接至 DM_BURST TALKZ XTALK1 訊號。 ALK1 您現在已經同時將類比和數位探棒連 7165432 RESET 接至相同的測試點上。 IOISY_SINE RARE_ANOM GND 0 MH211 000,₉₁₅ 679 ,901 ŒÐ ,916 2347-005 XTALK1 3. 按下 Default Setup。 Default Setup 1785-032 4. 按下**擷取**。 Acquire 0000 000 000 000000 1785-046 重置水平 位置 模式 記錄長度 波形顯示 5. 按下下方斜面功能表的記錄長度按鈕 取樣 1M (如果尚未啓用),以及側邊斜面功能 表的1M點按鈕。 5 6. 按下 D15-D0。 (D15 - D0)

7. 按下高度以選取L(大)。



- 9. 旋轉水平**刻度**旋鈕,選取1µs做為 每格的時間。
- 10. 旋轉波道1垂直**位置**旋鈕,將類比波 道1波形放置在靠近方格圖上半部中 間(如果此波形不在那裡)。
- 11. 按下 D15 D0。

8. 按下自動設定。



m1887-013

- 12. 旋轉多功能旋鈕 b,將數位波道波形 放置在靠近方格圖下半部中間。
- 13. 按下臨界值。確認已選取 D0。如果 不是,請旋轉多功能旋鈕 a 進行選 取。旋轉多功能旋鈕 b 將臨界值設定 為 1.00 V。
- 14. 按下 Menu Off。



15. 按下**執行/停止**。

注意數位波形上任何垂直白色邊緣。如果沒有發現,請再次按下執行/停止。

- 16. 如所需,旋轉左右移動(外)旋鈕以 及使用縮放視窗瀏覽,將其中一個白 色邊緣帶到螢幕中央。或者,按下播 放按鈕以執行這項作業。
- 17. 在其中一個白色邊緣將 Wave Inspector 的縮放(內)旋鈕旋轉為放大。注意, 您現在可以看見您在放大之前無法看 見的窄脈衝。



這會完成 Tektronix MSO/DPO2000、MSO/DPO3000 和 MSO/DPO4000 系列的示範。

故障排除

如果您的試用電路板2無法使用:

檢查電源。

如果試用電路板正在接收電源,電 源指示燈將會亮起。如果指示燈 沒有亮起,請試著輕輕推入「USB 裝置」埠上的電源線。



找出訊號

此圖表中的格線可協助您找出接頭和針座上的訊號針。若要在圖表中尋找想要的訊號,請在訊號說明 中找到格線位置,然後使用格線在圖表和電路板上找出該位置。(請參閱圖1)



圖表 1: Tektronix 試用電路板 2 和定位格線

Noisy Sine

電路板標記: NOISY_SINE

接頭格線位置: B7

說明: Noisy Sine 訊號是一種含有動力供應切換雜訊尖波的音訊頻率 (1.25 kHz) 正弦波,以及由微控制器/DSP 系統產生的超高頻雜訊 (20 MHz 虛擬隨機)。

I²C 匯流排

電路板標記: I2C_CLK, I2C_DATA

接頭格線位置: A2, G1

說明:這些是介於 μC和串列 EEPROM 之間的 I²C (內部 IC 通訊) 匯流排訊號。

其中有數種不同類型的資料封包。

時脈率為100 kHz,0至5伏特訊號。

SPI 匯流排

電路板標記: SPI_SCLK, SPI_SS, SPI_MOSI

接頭格線位置: F1, G1, G2, H1

說明:這些是 SPI (序列周邊介面) 串列匯流排訊號。(請參閱圖2) SPI 匯流排訊號設定如下:

- SCLK 為上升緣栓鎖
- SS 為負邏輯
- MOSI 為正邏輯

這是混合訊號鏈的開始。請參閱這些訊號的說明:DAC 輸入、並列和 DAC 輸出。

封包大約每隔5毫秒就會產生一次。SPI封包內容會傳輸至封包結束的並列DAC輸入匯流排。然後並列DAC輸入匯流排會變更DAC的電壓輸出。

產生的 DAC 輸出為振幅 0 至 3 伏特、週期 310 毫秒的正弦波。

時脈率為100 kHz,0至5伏特訊號。



圖表 2: 混合訊號鏈方塊圖

DAC 輸入、並列

電路板標記: DAC_IN0:DAC_IN7

接頭格線位置: F1, F2

說明:這些是位於混合訊號鏈中間的埠擴充器 8 位元並列輸出訊號。來自 SPI 匯流排的正弦波資料會轉換至 8 並列位元以驅動 DAC。DAC IN0 為 LSB。(請參閱圖2)

請參閱上一個 SPI 匯流排說明以取得關於封包的詳細資訊。

DAC 輸出

電路板標記: DAC_OUT

接頭格線位置: 12

說明:這是混合訊號鏈結束時的 DAC 輸出。DAC 是由埠擴充器所驅動。DAC 輸出為正弦波。由於輸出並未進行濾波,因此輸出波形中的數位化位準會很明顯。(請參閱圖2)

產生的 DAC 電壓為振幅 0 至 3 伏特、週期 310 毫秒的正弦波。

I2S (內部 IC 音效) 匯流排

電路板標記: I2S_SCK, I2S_WS, I2S_SD

接頭格線位置: G2, G7, H7, I6

說明: 這是 I2S (內部 IC 音效) 序列匯流排。 時脈率為 2.5 MHz。 CAN 匯流排

電路板標記: CAN_H, CAN_L

接頭格線位置: B3, C1, D1

說明:兩個 CAN 收發兩用儀之間會有 CAN (控制器區域網路) 匯流排訊號。 資料封包的位元速率為 500 kbps。

LIN 匯流排

電路板標記: LIN

接頭格線位置: B1, B4

說明: 這是兩個 LIN 收發兩用儀之間的 LIN (區域內部連接網路) 匯流排訊號。 匯流排速度為 19.2 k 鮑率。訊號中混和了 1.x 和 2.x 版的框架。

RS232 UART,傳輸

電路板標記: RS232_UART, RS232_TX

接頭格線位置: A3, A5, B4

說明: UART 訊號為 μ C 至 RS-232 UART 的邏輯位準輸入。傳輸訊號 (TX) 為 RS-232 電壓位準序列匯 流排訊號。

解碼的資料封包顯示 ASCII 字串:Tektronix, Enabling Innovation。

其中沒有相符的接收或資料流程控制訊號。

鮑率為 9600。資料格式為1開始位元、8 資料位元,以及無同位元。

2 ns 脈衝

電路板標記: 2NS_PULSE

接頭格線位置: B4

說明: 訊號為重複率 3.3 毫秒的 2 ns 至 3 ns、 2.5 V 脈衝。使用此訊號來示範儀器之數位擷取系統的最小脈衝寬度擷取規格。

2 ns 脈衝觸發

電路板標記: 2NS_TRIG

接頭格線位置: B4

說明:這是2ns脈衝的觸發邊緣訊號。此訊號的下降緣大約會發生在1ns至2ns脈衝之間。

串音1、串音2

電路板標記: XTALK1, XTALK2

接頭格線位置: C6

說明:這兩種訊號之間有明顯的串音。使用這些串音來示範 MagniVu。

快速邊緣

電路板標記: FAST_EDGE

接頭格線位置: I3

說明:這是156 kHz 電容式耦合方波訊號,其上昇和下降時間為3 ns。

快速 FF 時脈

電路板標記: FAST_FF_CLK

接頭格線位置: H5

說明:這是快速正反器的 1.25 MHz 時脈輸入訊號。

快速 FF 資料

電路板標記: FAST_FF_D

接頭格線位置: H6

說明:這是快速正反器的 1.25 MHz 資料輸入訊號,並且與時脈輸入非同步。

快速 FFQ輸出

電路板標記: FAST_FF_Q

接頭格線位置: H6

說明:這是快速正反器的Q輸出訊號。此訊號並不常顯示介穩行為。

慢速 FF 時脈

電路板標記: SLOW_FF_CLK

接頭格線位置: H5

說明:這是慢速正反器的 1.25 MHz 時脈輸入訊號。

慢速 FF 資料

電路板標記: SLOW_FF_D

接頭格線位置: H5

說明:這是慢速正反器的 1.25 MHz 資料輸入訊號,並且與時脈輸入非同步。

慢速 FFQ輸出

電路板標記: SLOW_FF_Q

接頭格線位置: H5

說明:這是慢速正反器的Q輸出訊號。此訊號經常顯示介穩行為。

計數器時脈

電路板標記: CNT_CLK

接頭格線位置: B6

說明:這是7位元計數器時脈的1.25 MHz時脈訊號,如以下所述。

計數器輸出位元

電路板標記: CNT_OUT0:CNT_OUT6

接頭格線位置: B5, B6

說明:這些是二進位計數器的7位元。LSB為625 KHz的CNTOUT0,也就是計數器輸入時脈的一半。 在此匯流排上有位元2(CNTOUT1)和4(CNTOUT3)的500 ps隨機設定和保持時間變更。透過這些訊號 來示範使用 MagniVu 的設定時間和保持時間匯流排觸發。

計數器輸出位元和計數器時脈訊號位於八個相鄰座針組上,便於連接數位探針。

350 ps 延遲時脈

電路板標記: 350_PS_DELAY_CLK

接頭格線位置: H6

說明:這是156 kHz 方波訊號和延遲副本。使用額定350 ps 延遲來示範 MSO4000 的60.6 ps 時序解析度。

隨機爆衝

電路板標記: RNDM_BURST

接頭格線位置: C6

說明:此訊號每 6.6 毫秒會產生 100 ns 寬邏輯脈衝的爆衝。此邏輯組合為虛擬隨機位元程序,每 128 次爆衝會重複一次,持續時間為 6.32 μs。

經常性異常

電路板標記: FREQ_ANOM

接頭格線位置: C6, F7

說明: 在此脈衝系列中有兩種經常發生的異常。

一半高度的矮波訊號大約每104.8 毫秒發生一次。請使用矮波觸發隔離出此訊號。

50 ns (窄) 脈衝大約每 104.8 毫秒發生一次。請使用脈衝寬度觸發隔離出此訊號。

脈衝系列為三種脈衝的重複群組。這三種脈衝為 100 ns、200 ns 和 100 ns 寬,間隔為 100 ns 低。此群組 會以 1.6 μs 的速率重複進行。

異常為四種脈衝的群組。四種脈衝分別為 100 ns、50 ns (窄)、100 ns (矮波)和 100 ns 寬,間隔為 100 ns low (除了矮波之前的 50 ns low 以外)。

罕見異常

電路板標記: RARE_ANOM

接頭格線位置: C5, D7

說明:此脈衝系列中有兩種較為罕見的異常,並在 DPO3000、MSO3000、DPO4000 和 MSO4000 儀器 上以 DPO 顯示。

一半高度的矮波訊號大約每838.8 毫秒發生一次。請使用矮波觸發隔離出此訊號。

50 ns (窄) 脈衝大約每 838.8 毫秒發生一次。請使用脈衝寬度觸發隔離出此訊號。

脈衝系列為三種脈衝的重複群組。這三種脈衝為 100 ns、200 ns 和 100 ns 寬,每個脈衝間隔為 100 ns low。此群組會以 1.6 μ s 的速率重複進行。

異常為四種脈衝的群組。四種脈衝分別為 100 ns、50 ns (窄)、100 ns (矮波)和 100 ns 寬,每個脈衝間隔 為 100 ns low (除了矮波之前的 50 ns low 以外)。

40 MHz

電路板標記: 40_MHZ

接頭格線位置: A4

說明:這是 40 MHz 方波訊號。

AM 調變

電路板標記: AM_MOD

接頭格線位置: 15

說明:這是由正弦波訊號所調變的 1.25 MHz 載波振幅訊號。

AM Mod 訊號位於底部的中央。

將示波器觸發位準設定在波形的頂端或底部將有助於其在顯示器中的穩定度。

單擊脈衝

電路板標記: SS_PULSE

接頭格線位置: C5, I4

說明:這是由單擊按鈕 (格線位置 I4)所啓動的 200 ns 寬正脈衝。在試用電路板 2 上每按一次可提供一個派沖。

512 MHz

電路板標記: 512_MHZ

接頭格線位置: C6

說明:這是由單擊按鈕(格線位置 I4)所啓用的 512 MHz、600 mV 峰對峰正弦波訊號。

FlexRay

電路板標記: FLEXRAY_BP, FLEXRAY_BM, FLEXRAY_TX/RX

接頭格線位置: C4, C5

說明:這些FlexRay 訊號包含以下測試點:

- FlexRay_BP 為差動 FlexRay 匯流排的正半部
- FlexRay_BM 為差動 FlexRay 匯流排的負半部。
- FlexRay_Tx/Rx 為控制器和收發兩用儀之間的單端邏輯訊號

資料速率為 10 Mb/s。訊號 Swing 為 0 至 3.3 V。三態為 1.65 V (僅 BP 和 BM)。其中有 15 個個別的 198 位元長框架。

重置按鈕

電路板標記: RESET

格線位置: E7

說明:按下 RESET 按鈕可從一般起始點開啓 RS-232 訊號。

單擊按鈕

電路板標記: SINGLE_SHOT

格線位置: 14

說明:按下 SINGLE SHOT 按鈕可初始 200 ns 脈衝並開啓 512 MHz 訊號。在試用電路板 2 上每按一次可提供一個派沖。