

MSO2000B 和 DPO2000B 系列
示波器
使用者手冊



077-0732-00

Tektronix

MSO2000B 和 DPO2000B 系列
示波器
使用者手冊

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。

e*Scope、FilterVu、OpenChoice、TekSecure、TekVPI 與 Wave Inspector 皆為 Tektronix, Inc. 的註冊商標。

PictBridge 為 Standard of Camera & Imaging Products Association CIPA DC-001-2003 Digital Photo Solutions for Imaging Devices 的註冊商標。

與 Tektronix 聯繫

Tektronix, Inc.
14150 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。

保證書

「太克」保證其產品從「太克」授權經銷商售出日後五年內，在材料和工藝兩方面均無瑕疵。若產品證實在保固期內發生故障，「太克」可選擇對故障品進行修復但不收任何零件費用與工錢，或是提供替代品以交換故障產品。但電池不在保證範圍內。「太克」在保證期間內使用的零件、模組和更換產品，可能是新的或翻新的。所有更換的零件、模組和產品，均為「太克」所有。

為了取得本保證書所提供的服務，顧客必須在保固期到期之前，將故障情況告知「太克」並進行適當的安排以進行服務。顧客必須負責缺陷產品的包裝與運輸，並以預付運費的方式連同購買憑證影本送抵「太克」指定的服務中心。若顧客所在地與「太克」服務中心位在同一國家，「太克」將支付把產品寄回顧客的費用。如果要將產品寄回其他地點，所有運費、關稅、稅金與任何其他費用需由顧客支付。

本保證書不適用於因不正常使用、維修或缺乏保養的情況所造成的任何缺陷、故障或損壞。若有下列情況，「太克」並無義務就本保證書提供服務 a) 因為非「太克」代表的人員企圖安裝、維修或檢修產品而產生的損壞， b) 因為不正常使用或與不相容設備連接所造成的損壞； c) 使用非「太克」耗材所造成的任何損壞或故障；或 d) 產品經過修改或與其他產品結合，而這種修改或結合增加檢修產品所需的時間或難度。

本擔保係由「太克」針對本「產品」提供，不為任何其他明示或默示擔保。「太克」及其廠商不為任何適售性或符合特定使用目的之所有默示擔保。倘若違反此擔保，「太克」對顧客所提供的唯一補救方法，為修復或替換故障的產品。對於任何間接、特殊、附隨性或衍生性損害，TEKTRONIX 及其廠商將概不負責，不論 TEKTRONIX 及其廠商是否事先瞭解這種損害的可能性。

[W19 - 03AUG12]

保固

Tektronix 保證此產品出貨日後一年內，在材料和加工兩方面均無瑕疵。在保固期內，產品有任何故障，Tektronix 可視情況提供免費維修及更換零件，或是更換故障產品。Tektronix 在保固期內使用的零件、模組和更換產品，可能是全新或經過翻新的。所有更換的零件、模組和產品，均為 Tektronix 所有。

為了取得本保證書所提供的服務，顧客必須在保固期到期之前，將故障情況告知 Tektronix，並安排適當的服務時間。顧客必須負責故障產品的包裝與運送，並以預付運費的方式送抵 Tektronix 指定的服務中心。若顧客所在地與 Tektronix 服務中心位在同一國家，Tektronix 將支付把產品寄回給顧客的費用。如果要將產品寄回其他地點，所有運費、關稅、稅金與任何其他費用需由顧客支付。

本保證書不適用於因不正常使用、維修或缺乏保養的情況所造成的任何缺陷、故障或損壞。若有下列情況，Tektronix 並無義務就本保證書提供服務 a) 因為非 Tektronix 代表的人員企圖安裝、維修或檢修產品而產生的損壞，b) 因為不正常使用或與不相容設備連接所造成的損壞；c) 使用非 Tektronix 耗材所造成的任何損壞或故障；或 d) 產品經過修改或與其他產品結合，而這種修改或結合增加檢修產品所需的時間或難度。

本擔保係由 Tektronix 針對本「產品」提供，不為任何其他明示或默示擔保。Tektronix 及其廠商不為任何適售性或符合特定使用目的提供任何默示擔保。倘若違反此擔保，Tektronix 對顧客所提供的唯一補救方法，為修復或替換故障的產品。對於任何間接、特殊、附隨性或衍生性損害，TEKTRONIX 及其廠商將概不負責，不論 TEKTRONIX 及其廠商是否事先瞭解這種損害的可能性。

[W2 - 15AUG04]

保證書

「太克」保證其產品從「太克」授權經銷商售出之日起一(1)年內，在材料和工藝兩方面均無暇疵。若產品證實在保固期內發生故障，「太克」可選擇對故障品進行修復但不收任何零件費用與工錢，或是提供替代品以交換故障產品。但電池不在保證範圍內。「太克」在保證期間內使用的零件、模組和更換產品，可能是新的或翻新的。所有更換的零件、模組和產品，均為「太克」所有。

為了取得本保證書所提供的服務，顧客必須在保固期到期之前，將故障情況告知「太克」並進行適當的安排以進行服務。顧客必須負責缺陷產品的包裝與運輸，並以預付運費的方式連同購買憑證影本送抵「太克」指定的服務中心。若顧客所在地與「太克」服務中心位在同一國家，「太克」將支付把產品寄回顧客的費用。如果要將產品寄回其他地點，所有運費、關稅、稅金與任何其他費用需由顧客支付。

本保證書不適用於因不正常使用、維修或缺乏保養的情況所造成的任何缺陷、故障或損壞。若有下列情況，「太克」並無義務就本保證書提供服務 a) 因為非「太克」代表的人員企圖安裝、維修或檢修產品而產生的損壞， b) 因為不正常使用或與不相容設備連接所造成的損壞； c) 使用非「太克」耗材所造成的任何損壞或故障；或 d) 產品經過修改或與其他產品結合，而這種修改或結合增加檢修產品所需的時間或難度。

本擔保係由「太克」針對本「產品」提供，不為任何其他明示或默示擔保。「太克」及其廠商不為任何適售性或符合特定使用目的之所有默示擔保。倘若違反此擔保，「太克」對顧客所提供的唯一補救方法，為修復或替換故障的產品。對於任何間接、特殊、附隨性或衍生性損害，TEKTRONIX 及其廠商將概不負責，不論 TEKTRONIX 及其廠商是否事先瞭解這種損害的可能性。

[W15 - 15AUG04]

目錄

一般安全摘要	iii
相容資訊	v
符合 EMC 的規範	v
安全相容性	vi
環境注意事項	vii
前言	viii
主要功能	ix
本手冊使用慣例	ix
安裝	1
安裝前	1
操作注意事項	4
連接探棒	6
保護示波器的安全	7
開啟示波器電源	8
關閉示波器電源	9
功能檢查	9
補償被動電壓探棒	10
免費試用應用模組	11
安裝應用模組	12
變更使用者介面語言	12
變更日期和時間	13
訊號路徑補償	15
升級韌體	16
將示波器連接到電腦	19
連接 USB 鍵盤到示波器	22
了解示波器	23
前面板功能表和控制項	23
前面板接頭	34
側面板接頭	35
後面板接頭	35
擷取訊號	36
設定類比波道	36
使用預設設定	39
使用自動設定	39
擷取概念	42
類比擷取模式的運作方式	43
改變擷取模式、記錄長度和延遲時間	43
使用捲動模式	45
設定串列或並列匯流排	45
設定數位波道 (僅 MSO2000B 系列)	55
使用 FilterVu 減少不想要的雜訊	56
使用 FilterVu	58

觸發設定	59
觸發概念.....	59
選擇觸發類型.....	62
選擇觸發.....	63
在匯流排上觸發.....	65
檢查觸發設定.....	69
開始和停止擷取.....	69
顯示波形資料.....	70
新增和移除波形.....	70
設定顯示樣式和影像累積.....	70
設定波形光度：.....	73
設定波形刻度和位置.....	74
設定輸入參數.....	75
匯流排訊號的位置和標籤.....	77
設定數位波道的位置、刻度和群組.....	77
檢視數位波道.....	79
註釋螢幕.....	80
分析波形資料.....	81
進行自動測量.....	81
選取自動測量.....	82
自訂自動測量.....	85
使用游標進行手動測量.....	87
使用算數運算波形.....	91
使用 FFT.....	92
使用參考波形.....	95
管理長記錄長度波形.....	96
儲存和叫出資訊.....	101
儲存螢幕影像.....	103
儲存與叫出波形資料.....	104
儲存和叫出儲存的設定.....	106
使用按下單一按鈕進行儲存.....	108
儲存設定、螢幕影像和波形檔案.....	109
列印輸出.....	110
清除示波器記憶.....	112
使用應用模組.....	114
附錄：保證規格.....	115
索引	

一般安全摘要

請檢視下列的安全警告以避免傷害，並預防對此產品或任何相關產品的損害。

為避免潛在的危險，請僅依照指示使用此產品。

只有合格的維修人員方可操作維修程序。

避免火災或人身傷害

使用適當的電源線。 請只使用本產品所指定以及該國使用認可的電源線。

正確地連接與中斷連接。 當探棒或測試線與電壓來源連接時，請勿連接它們或中斷與它們的連接。

正確地連接與中斷連接。 在連接或拔掉電流探棒之前，請先將測試中的電路斷電。

將產品接地。 本產品是透過電源線的接地導線與地面連接。為了避免電擊，接地導線必須連接到地面。在與產品的輸入與輸出端子連接之前，請確定產品已正確地接地。

觀察所有的端子功率。 為了避免火災或是電擊的危險，請注意產品上的功率及標記。在與產品連接之前，請先參閱產品手冊以便進一步瞭解有關功率的資訊。

只將探棒參考導線連接到地面。

請勿將電壓加至任何端子，包括共同端子，這會超過端子的最大功率。

電源中斷連接。 電源線已中斷產品與電源的連接。請勿阻礙電源線，使用者必須可以隨時存取電源線。

請勿在蓋子未蓋上之前即進行操作。 如果蓋子或是面板被取下，請勿操作本產品。

懷疑有故障時，請勿操作。 若您懷疑此產品已遭損壞，請讓合格的維修人員進行檢查。

避免電路外露。 當有電流通過時，請勿碰觸外露的連接器及元件。

請勿在潮濕的狀態下操作。

請勿在易燃易爆的空氣中操作。

請維持產品表面的清潔與乾燥。

保持空氣的流通。 請參考手冊的安裝說明以瞭解有關如何安裝產品使其具有良好通風的詳細資訊。

此手冊中的規定

本手冊可能會出現下列規定：



警告。 警告聲明中指明了可能導致受傷或喪命的情況或操作。



小心。 小心聲明中指明了可導致損壞此產品或其他物品的情況或操作。

產品上的符號和規定。

這些規定可能會出現在產品上：

- 「危險」表示當您看到此標誌時可能會有立即受傷的危險。
- 「警告」表示當您看到此標誌時並不會有立即受傷的危險。
- 「小心」表示可能損及財產 (包括本產品) 的危險。

下列符號可能會出現在產品上：



相容資訊

本節將列出儀器所依循的 EMC (電磁相容)、安全和環境標準。

符合 EMC 的規範

EC 符合性聲明 - EMC

電磁相容性滿足 Directive 2004/108/EC 的內容。如歐盟官方期刊中所列出的證明符合下列規格：

EN 61326-1:2006、EN 61326-2-1:2006: 測量、控制和實驗室使用之電子設備必須遵守的 EMC 需求。^{1 2 3}

- CISPR 11:2003。輻射和傳導放射，群組 1、等級 A。
- IEC 61000-4-2:2001。靜電釋放耐受性
- IEC 61000-4-3:2002。RF 電磁場耐受性⁴
- IEC 61000-4-4:2004。電磁快速暫態/脈衝耐受性
- IEC 61000-4-5:2001。電源線突增耐受性
- IEC 61000-4-6:2003。傳導 RF 耐受性⁵
- IEC 61000-4-11:2004。電壓驟降和干擾耐受性⁶

EN 61000-3-2:2006: AC 電源線諧波發射

EN 61000-3-3:1995: 電壓變化、波動和閃爍

歐洲聯絡人:

Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF
英國

- 1 本產品僅適用於非住宅區。用於住宅區可能會造成電磁干擾。
- 2 當本儀器連接測試物品時，發射層級可能會超過這項標準要求。
- 3 為了保證達到此處所列的 EMC 標準，請使用高品質遮罩介面纜線。
- 4 在 IEC 61000-4-3 測試的條件下，可能會包含未超過 4 格峰對峰的軌跡雜訊。
- 5 在 IEC 61000-4-6 測試的條件下，可能會包含未超過 1 格峰對峰的軌跡雜訊。
- 6 性能準則 C 適用於 70%/25 週期電壓驟降以及 0%/250 週期電壓干擾測試等級 (IEC 61000-4-11)。

澳洲/紐西蘭符合性聲明 - EMC

本儀器符合 Radiocommunications Act 中制定 EMC 條款的下列標準，並符合 ACMA：

- CISPR 11:2003。輻射和傳導放射，群組 1，A 等級，並符合 EN 61326-1:2006 和 EN 61326-2-1:2006。

安全相容性

EC 符合性聲明 - 低電壓

如歐盟官方期刊中所列出的證明符合下列規格：

低電壓 Directive 2006/95/EC。

- EN 61010-1:2001。測量控制和實驗室使用之電子設備必須遵守的安全需求。

美國國家認可測試實驗室清單

- UL 61010-1:2004, 2nd 版本。電子測量與測試設備標準。

加拿大檢定證明

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:2004。測量、控制和實驗室使用的電子設備必須遵守的安全需求。第一部分。

其他相容性

- IEC 61010-1:2001。測量、控制和實驗室使用之電子設備必須遵守的安全需求。

設備類型

測試和測量設備。

安全等級

等級 1 - 接地性產品。

污染等級說明

針對周圍環境和產品內部所進行的污染測量。通常產品內部環境會視為相同於其外部環境。本產品只適用於已評估的環境。

- 污染等級 1。沒有產生污染，或是只允許乾燥、非傳導式污染物。這項類別的產品通常會加以密封、氣密封存或是放置在無塵室中。
- 污染等級 2。通常只允許發生乾燥、非傳導式污染物。必須預防因凝結所發生的暫時傳導性。這種場所通常是辦公室 / 居家環境。暫時性凝結只會在產品不使用時發生。
- 污染等級 3。傳導式污染，或是由於凝結導致乾燥、非傳導式污染成為傳導式污染。這是指沒有控制溫度或溼度的遮蔽場所。該區域可避免陽光直曬、雨水或是直接風吹。
- 污染等級 4。指透過傳導性灰塵、雨水或雪產生永久傳導性的污染。典型戶外場所。

污染等級

污染等級 2 (依據 IEC 61010-1 定義)。注意：評估僅限於室內。

安裝 (過電壓) 類別說明

本產品的端子可能提供不同的安裝 (過電壓) 類別設計。這些安裝類別分別是：

- 測量類別 IV：測量低電壓安裝來源。
- 測量類別 III：在建構安裝時執行測量。
- 測量類別 II：測量直接連接低電壓安裝的電路。
- 測量類別 I：測量未直接連接 MAINS 的電路。

過電壓類別

過電壓類別 II (依據 IEC 61010-1 定義)。

環境注意事項

本節提供此產品對環境所造成的影響之相關資訊。

產品報廢處理

回收儀器或元件時，請參閱下列指引：

設備回收：本設備的生產作業需要自然資源之回收與利用。本設備在產品報廢階段若未正確處理，可能會產生對環境或人類健康有害的物質。為了避免此類物質釋放到環境，並減少使用自然資源，建議您透過適當系統回收此產品，以確保大部分的材料均適當地回收或再利用。



依照歐盟廢棄電子電器設備 (WEEE) 和電池指令要點 Directives 2002/96/EC 和 2006/66/EC，此符號表示此產品遵守歐盟要求。如需回收選項的詳細資訊，請參閱 Tektronix 網站 (www.tektronix.com) 支援 / 服務區。

水銀標示：本產品使用含水銀的 LCD 背光燈。因此廢棄處理必須符合環保規範。請聯絡您當地的權責機關。若您位於美國，請參閱 E-cycling Central 網頁 (www.eiae.org)，以取得棄置或回收資訊。

危險物質之限用

本產品被分類為「監視器與控制器」設備，而不在 2002/95/EC RoHS Directive 管轄範圍內。

前言

本手冊說明下列示波器的安裝和操作方式：

MSO2024B	MSO2022B	MSO2014B	MSO2012B	MSO2004B	MSO2002B
DPO2024B	DPO2022B	DPO2014B	DPO2012B	DPO2004B	DPO2002B

主要功能

MSO2000B 和 DPO2000B 系列示波器有助您確認、偵錯和記述特徵的電子圖。主要功能包括：

- 200 MHz、100 MHz 和 70MHz 頻寬
- 2 波道和 4 波道模型
- 所有類比波道取樣率最多為 1 GS/s
- 所有波道記錄長度為 1 百萬點 (1 Megapoint)
- 5,000 波形/秒波形擷取速率
- I²C、SPI、CAN、LIN、RS-232、RS-422、RS-485 和 UART 匯流排觸發與分析 (使用合適的應用模組與示波器)
- 管理長記錄長度的 Wave Inspector 控制項，包含縮放和飛梭、播放和暫停，以及搜尋和標記
- 大型 178 毫米 (7 英吋) WQVGA 寬螢幕彩色螢幕
- 擺設不佔空間、輕巧，高 140 毫米 (5.5 英吋)，重量 3.6 公斤 (7 磅，14 盎司)
- FilterVu 提供可變的低通濾波器封鎖不想要的雜訊，同時仍顯示高頻事件
- USB 隨身碟埠可快速輕鬆儲存測量結果
- 直接列印至任何 PictBridge 相容印表機
- Ethernet 埠可使用選購連線模組進行遠端程式設計
- 視訊輸出埠以選購連線模組在外接監視器上顯示示波器螢幕
- USB 2.0 裝置埠，可讓 PC 透過 USBTMC 通訊協定直接控制示波器
- OpenChoice 文件軟體，可簡單的將螢幕參數與波形資料傳送到個人電腦。
- 包含 e*Scope 的遠端檢視與控制功能
- 包含 VISA 連接能力的遙控功能
- TekVPI 多功能探棒介面 (Versatile Probe Interface) 支援自動測量刻度和單位的動態式、差動式和電流等探棒

MSO2000 B 系列混合訊號示波器也提供：

- 16 個數位波道
- 並列匯流排觸發與分析
- 透過方便使用的 P6316 數位探棒輕鬆連接到測試中裝置

本手冊使用慣例

本手冊使用以下圖示。

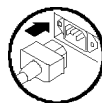
順序步驟



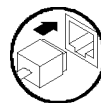
前面板電源



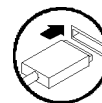
連接電源



網路



USB



安裝

安裝前

拆封示波器，並檢查您已收到所有列為標準配件的項目。接下來幾頁內容會列出建議的配件和探棒、儀器選項和升級。前往 Tektronix 網站 (www.tektronix.com) 查看最新的資訊。

標準配件

配件	說明	Tektronix 零件號碼
MSO2000B 和 DPO2000B 系列示波器安裝和安全手冊	安全和相容資訊以及硬體安裝指示。	071-3078-XX
MSO2000B 和 DPO2000B 系列示波器文件瀏覽器 CD	電子版本的說明文件，包括「使用者手冊」、「程式編寫手冊」和「技術參考」。	063-4472-XX
Tektronix OpenChoice Desktop PC Communications CD	連接能力與說明文件軟體。	063-4402-XX
校正證書記載了國家計量機構 (NMI) 和 ISO9001 品質系統註冊的可追溯性。		—
前面板外罩	法文 (選項 L1)	335-2020-00
	義大利文 (選項 L2)	335-2021-00
	德文 (選項 L3)	335-2022-00
	西班牙文 (選項 L4)	335-2023-00
	日文 (選項 L5)	335-2024-00
	葡萄牙文 (選項 L6)	335-2025-00
	簡體中文 (選項 L7)	335-2026-00
	繁體中文 (選項 L8)	335-2027-00
	韓文 (選項 L9)	335-2028-00
	俄文 (選項 L10)	335-2029-00
MSO2000B 和 DPO2000B 系列：探棒	≥100 MHz 頻寬的型號：每個波道皆有一個輸入電阻為 10 MΩ 的 200 MHz、10X 被動式電壓探棒	TPP0200
	<100 MHz 頻寬的型號：每個波道皆有一個輸入電阻為 10 MΩ 的 100 MHz、10X 被動式電壓探棒	TPP0100
MSO2000B 系列：數位探棒	一個 16 波道數位探棒	P6316
MSO2000B 系列：配件包	連接到提把的配件包可用於攜帶探棒和其他配件。	016-2008-00
5 年保固	如需詳細資訊，請參閱本手冊封面的保固資訊	—

標準配件 (待續)

配件	說明	Tektronix 零件號碼
電源線	北美 (選項 A0)	161-0348-00
	歐洲通用 (選項 A1)	161-0343-00
	英國 (選項 A2)	161-0344-00
	澳洲 (選項 A3)	161-0346-00
	瑞士 (選項 A5)	161-0347-00
	日本 (選項 A6)	161-0342-00
	中國 (選項 A10)	161-0341-00
	印度 (選項 A11)	161-0349-00
	巴西 (選項 A12)	161-0356-00
	無電源線或 AC 變壓器 (選項 A99)	---

選購配件

配件	說明	Tektronix 零件號碼
DPO2EMBD	嵌入式串列觸發與分析模組，使您可觸發在 I ² C 和 SPI 串列匯流排、匯流排檢視、匯流排解碼、搜尋工具，及封包解碼表 (含時序註記資訊) 上的封包層資訊	DPO2EMBD
DPO2AUTO	自動串列觸發與分析模組，使您可觸發在 CAN 與 LIN 串列匯流排、匯流排檢視、匯流排解碼、搜尋工具，及封包解碼表 (含時序註記資訊) 上的封包層資訊	DPO2AUTO
DPO2COMP	電腦觸發與分析模組，使您可觸發 RS-232、RS-422、RS-485 以及 UART 串列匯流排、搜尋工具、匯流排檢視、匯流排解碼 (十六進位、二進位和 ASCII)，及封包解碼表 (含時序註記資訊)	DPO2COMP
DPO2CONN	連線模組新增可進行遠端程式設計的 Ethernet 埠，以及可在外接監視器上顯示示波器螢幕的視訊輸出埠。	DPO2CONN
NEX-HD2HEADER	轉接器，可將 Mictor 接頭的波道路由至 0.1 英寸針座	NEX-HD2HEADER
可與 MSO/DPO2000B 系列示波器搭配使用的 TekVPI 探棒 注意：這些探棒需要使用下列 TekVPI 外接電源轉接器。	請造訪 Tektronix 網站 www.tektronix.com 取得「示波器探棒與配件選項工具」的資訊。	
TekVPI 外接電源轉接器	供應外接電源到 TekVPI 探棒	119-7465-XX
TPA-BNC 注意：此轉接器需要使用 TekVPI 上列 TekVPI 外接電源轉接器。	連接 TekVPI 至 TekProbe II BNC 轉接器	TPA-BNC

選購配件 (待續)

配件	說明	Tektronix 零件號碼
抗扭斜脈波產生器	使用 TekVPI 示波器介面的抗扭斜脈波產生器與訊號來源	TEK-DPG
電力量測偏移和校準校正	將 TEK-DPG 脈波產生器輸出轉換至一系列的測試點連接	067-1686-00
TEK-USB-488 變壓器	連接 GPIB 至 USB 變壓器	TEK-USB-488
框架組件	增加框架	RMD2000
軟質運送箱	用於攜帶示波器的箱子	ACD2000
硬質運送箱	出差用箱，需搭配軟質運送箱 (ACD2000)	HCTEK4321
MSO2000B 和 DPO2000B 系列示波器維修手冊	MSO2000B 和 DPO2000B 系列示波器服務資訊	077-0737-XX
MSO2000B/DPO2000B 和 MSO2000/DPO2000 系列示波器應用模組安裝	介紹如何在 MSO/DPO2000B 和 MSO/DPO2000 系列示波器中安裝應用模組	071-2330-XX

MSO2000B 和 DPO2000B 系列示波器可搭配多種選用探棒。(請參閱頁6，[連接探棒](#)) 可前往 Tektronix 網站 (www.tektronix.com)，查看最新資訊。

相關說明文件

配件	說明	Tektronix 零件號碼
MSO2000B 和 DPO2000B 系列示波器使用者手冊	英文	077-0724-XX
	法文	077-0725-XX
	義大利文	077-0726-XX
	德文	077-0727-XX
	西班牙文	077-0728-XX
	日文	077-0729-XX
	葡萄牙文	077-0730-XX
	簡體中文	077-0731-XX
	繁體中文	077-0732-XX
MSO2000B 和 DPO2000B 系列示波器程式編寫手冊	韓文	077-0733-XX
	俄文	077-0735-XX
	介紹用來遙控示波器的指令。可從電子版本的文件瀏覽器 CD 取得，或自 www.tektronix.com/manuals 下載	077-0738-XX
MSO2000B 和 DPO2000B 系列示波器技術參考手冊	介紹示波器規格和性能驗證程序。可從電子版本的文件瀏覽器 CD 取得，或自 www.tektronix.com/manuals 下載	077-0735-XX

操作注意事項

MSO2000B 和 DPO2000B 系列示波器

電源供應輸入電壓：100 V 到 240 V ($\pm 10\%$)

電源供應輸入電源頻率：
100 V 到 240 V 時 50/60 Hz
115 V 時 400 Hz

電力消耗：80 瓦 (最大)

重量：3.6 公斤 (7 磅 14 盎司)，獨立式示波器

高度，包括支腳但不包括提把：
175 毫米 (6.885 英吋)

寬度：377 毫米 (14.85 英吋)

長度：從支腳到旋鈕前端：134 毫米 (5.3 英吋)

長度：從支腳到前外蓋前端：139 毫米 (5.47 英吋)

餘隙：50 毫米 (2 英吋)

輸入電壓 (介於訊號與參考之間)：

300 V 均方根 CAT II

安裝類型 II：直接測量連接低電壓安裝的電路

溫度：

作業中：+0 °C 到 +50 °C

非作業中：-20 °C 到 +60 °C

濕度：

作業中：高：40 °C 到 50 °C，10% 到 60% RH

作業中：低：0 °C 到 40 °C，10% 到 90% RH

非作業中：高：40 °C 到 60 °C，5% 到 60% RH

非作業中：低：0 °C 到 40 °C，5% 到 90% RH

高度：

作業中：3,000 公尺 (9,842 英呎)

非作業中之高度：12,000 公尺 (39,370 英呎)



DPO2000B 系列



MSO2000B 系列

隨機振動：

作業中：0.31 G_{RMS}，從 5 - 500 Hz，每個軸線 10 分鐘，3 個軸線 (總共 30 分鐘)

非作業中：2.46 G_{RMS}，從 5 - 500 Hz，每個軸線 10 分鐘，3 個軸線 (總共 30 分鐘)

污染等級：2，僅供室內使用



小心。為了確保適當冷卻效果，請清除儀器兩側和背後的阻礙物。

TPP0200/TPP0100 被動探棒

單端電壓探棒 (接地參考)：

300 V_{RMS} CAT II 安全需求

安裝類型 II：直接測量連接低電壓安裝的電路

溫度：

作業中：-10 °C 到 +55 °C (+14 °F 到 +131 °F)

非作業中：-51 °C 到 +71 °C (-60 °F 到 +160 °F)

污染等級：2，僅供室內使用

濕度：5% 到 95% RH

具備 P6316 數位探棒的 MSO2000B 系列示波器

臨界值精確度：±(100 mV + 3% 臨界值)

臨界值範圍 ±20 V

探棒的最大非破壞性輸入訊號：± 40 V

最小訊號 Swing：500 mV_{峰對峰}

輸入電阻：101 kΩ

輸入電容：8.0 pF

溫度：

作業中：0 °C 到 +50 °C (+32 °F 到 +122 °F)

非作業中：-40 °C 到 +71 °C (-40 °F 到 +160 °F)

高度：

作業中：最高 3,000 公尺 (9,843 英呎)

非作業中：最高 12,000 公尺 (39,370 英呎)

污染等級：2，僅供室內使用

濕度：
5% 到 95% 相對溼度

清潔

依操作情況所需，請經常檢查您的儀器和探棒。若要清潔外部表面時，請執行以下步驟：

1. 使用無塵布擦拭儀器和探棒外的灰塵。小心避免刮傷透明玻璃材質的顯示濾波器。
2. 使用軟布沾水來清潔儀器。使用濃度 75% 的異丙醇溶劑清潔效果更佳。



小心。 為避免儀器或探棒表面受損，不可使用會磨蝕的或化學的清潔劑。

連接探棒

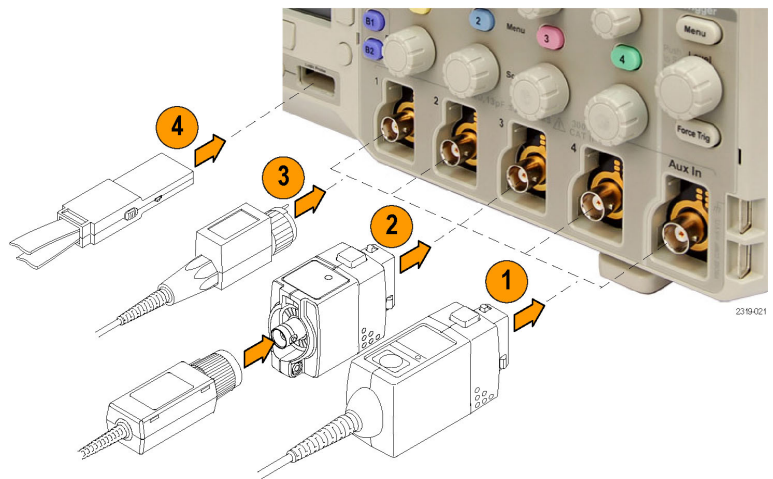
如何執行：示波器支援下列類型的探棒：

1. Tektronix 多功能探棒介面 (TekVPI)
這些探棒支援示波器的螢幕式功能表與遠端程式化之雙向通訊。如 ATE (自動測試環境) 等應用程式中的遠端遙控功能，讓您可要求系統預設探棒參數。

注意。 如需有關其他可供 MSO2000B 和 DPO2000B 系列示波器使用探棒的詳細資訊，請造訪 Tektronix 網站的「示波器探棒與配件選項工具」。

2. TPA-BNC 變壓器
TPA-BNC 轉接器讓您可使用 Tek Probe II 探棒功能。例如供應探棒電源、傳遞刻度和單位資料到示波器。

注意。 若要使用 TekVPI 探棒和 TPA-BNC 轉接器，請將 TekVPI 外接電源轉接器 (Tektronix 零件編號 119-7465-XX) 連接到側面板的「Probe Power」(探棒電源) 接頭。

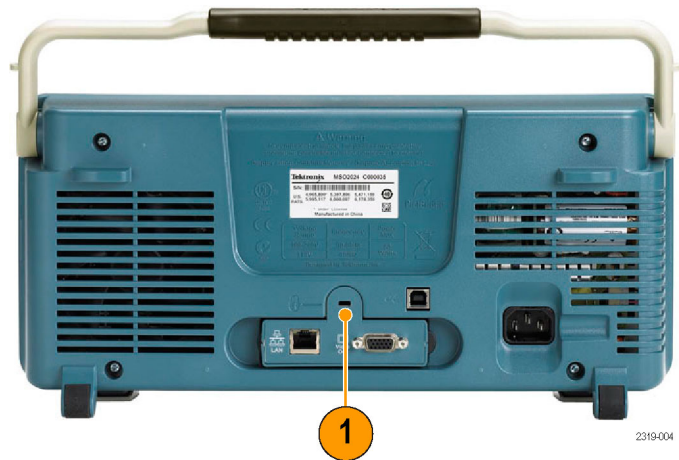


3. 空白 BNC 介面
某些探棒使用 TekProbe 功能，傳遞波形訊號和刻度到示波器。其他探棒僅傳遞訊號，不進行通訊。
4. 數位探棒介面 (僅限 MSO2000B 系列)
P6316 探棒提供 16 波道的數位 (開啟或關閉狀態) 資訊。

如需有關其他可供 MSO2000B 和 DPO2000B 系列示波器使用探棒的詳細資訊，請參閱 www.tektronix.com。

保護示波器的安全

1. 使用標準筆記型電腦安全鎖，保護您座位上示波器的安全性。
此照片也顯示所安裝的選用 DPO2CONN 模組。模組提供示波器的 Ethernet 埠和視訊輸出埠。



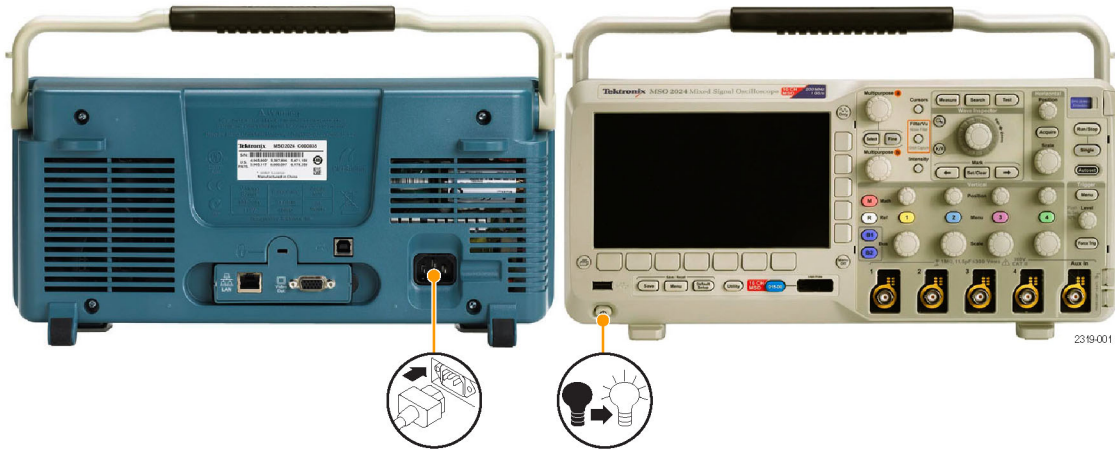
開啟示波器電源

為示波器和自己進行接地

按下電源開關之前，請將示波器連接到絕緣參考點，如地面。把三叉電源線插入地上的電源插座，便可完成接地。

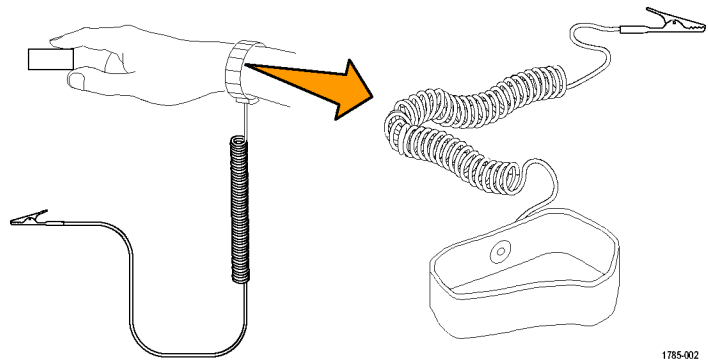
為了安全性和確實測量，示波器一定要接地。示波器必須和您在測試的電路共用相同接地。

若要接上示波器的電源線和電源：



快速秘訣

操作靜電敏感度高的零件時，您自己也要接地。累積在您身上的靜電可能會損壞靜電敏感度高之零件。穿戴接地腕帶，可安全地將您身上的靜電送到地面。



關閉示波器電源

若要關閉示波器電源和拆除電源線：



功能檢查

執行此快速功能檢查以確認您的示波器正常運作。

1. 依照開啟示波器電源中的描述，連接示波器的電源線。
2. 開啟示波器電源。



3. 將 TPP0200/TPP0100 的探棒頭和參考導線連接到示波器的 PROBE COMP 接頭。



4. 按下 Default Setup。



5. 按下自動設定。螢幕現在應該會顯示方波，大約在 1 kHz 為 5 V。

注意。 為發揮最佳性能，請將垂直刻度設為 1 V。



如果訊號有出現但不完整，請執行以下步驟來補償探棒。

如果訊號沒有出現，請重新執行此步驟。如果訊號仍然沒有出現，請將示波器交給合格的維修人員修理。

補償被動電壓探棒

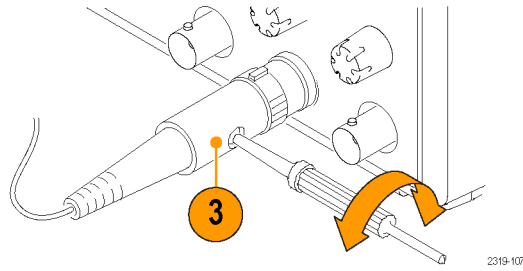
每當您第一次連接被動電壓探棒至任何輸入波道，您就必須補償該探棒，使其符合相對應的示波器輸入波道。

若要正確補償被動探棒：

1. 請依照以下步驟執行功能檢查。
2. 檢查所顯示波形的形狀，判斷探棒是否正確完成補償。

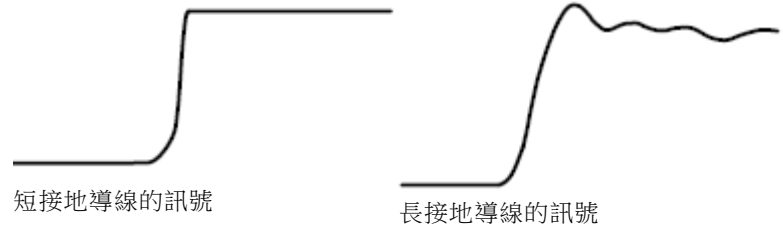


3. 若有需要，請調整您的探棒。視所需而重複步驟。



快速秘訣

盡可能使用最短的接地導線和訊號路徑，將探棒感應的測量訊號之電感性共振和失真降到最小。



免費試用應用模組

示波器尚未安裝的應用模組，都可以免費試用 30 天。試用期間從第一次開啟示波器電源開始計算。

30 天試用期滿後，如果您想繼續使用應用程式，請購買模組。若要查看免費試用期間的到期日，請按下前面板的 **Utility** 按鈕，再按下下方斜面的 **公用程式頁** 按鈕，使用多功能旋鈕 **a**，選擇 **架構**，按下下方斜面的 **關於** 按鈕。

安裝應用模組



小心。 請採取靜電釋放 (ESD, Electrostatic Discharge) 預防措施，以避免損壞示波器或應用模組。
 移除或新增應用模組時，請關閉示波器電源。

選購應用模組套件可以擴充示波器的功能。一次最多可以安裝一或兩個應用模組。應用模組可插入在前面板右上角有窗格的插槽中。另一個插槽位在您可看見插槽的正後方。若要使用此插槽，安裝的模組標籤應該背對著您。

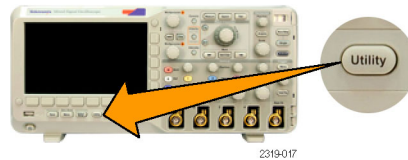
如需如何安裝與測試應用模組的詳細資訊，請參閱《MSO/DPO2000B 和 MSO/DPO2000 系列示波器應用模組安裝》手冊。

注意。 若您移除了應用模組，則無法使用該應用模組所提供的功能。若要恢復那些功能，請關閉示波器電源，重新安裝該模組，再開啟示波器電源。

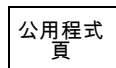
變更使用者介面語言

若要變更示波器使用者介面語言，並且使用外罩變更前面板按鈕標籤：

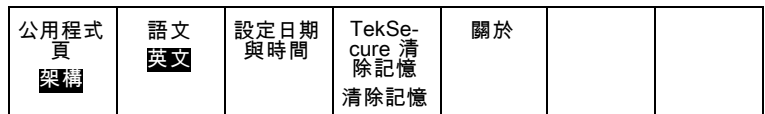
1. 按下 **Utility**。



2. 按下公用程式頁。



3. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇**架構**。



4. 按下下方斜面功能表的**語言**。

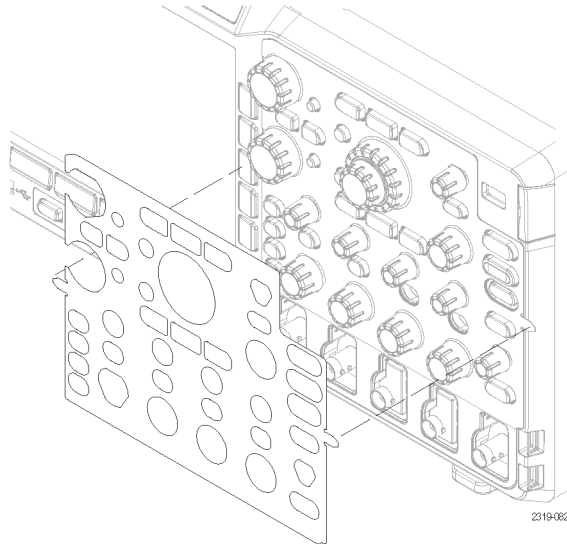


5. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇所需語言。
可選項目：英文、法文、義大利文、
德文、西班牙文、日文、葡萄牙文
(巴西)、簡體中文、繁體中文、韓文
和俄文。



6. 如果選擇英文，請確認先拆下塑膠前面板外罩。

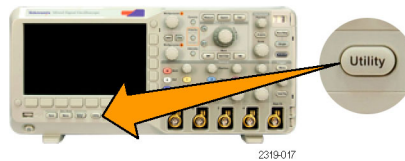
如果選擇英文以外的語言，請將欲使用語言的塑膠外罩裝到前面板上，以顯示該語言的標籤。



變更日期和時間

若要以目前日期和時間來設定內部時鐘：

1. 按下 **Utility**。



2. 按下公用程式頁。



3. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇**架構**。

系統 架構	語文 中文	設定日期 與時間	TekSe- cure 清 除記憶 清除記憶	關於		
----------	----------	-------------	---------------------------------	----	--	--

4. 按下**設定日期與時間**。



5. 按下適當的側邊斜面按鈕，使用多功能旋鈕 **a** 和 **b** 設定日、月份、年度、小時和分値。

設定日期 與時間	
顯示 僅時間	6
選取 日	5
日 3	5

6. 按下**顯示**並旋轉多功能旋鈕 **a** 選擇**日期與時間**、**僅日期**、**僅時間**或**無**。

7. 按下**確認**鍵入日期/時間。

確認鍵入 日期/時 間	7
-------------------	---

訊號路徑補償

訊號路徑補償 (SPC) 可以修正因溫度變化和 / 或長期漂移而導致的 DC 誤差。只要周遭溫度的變化在 10 °C 以上，您應執行 SPC，或者如果您使用 5 mV/div (或更少) 的垂直設定，則應一週至少執行一次。若是沒有補償訊號路徑，可能會導致示波器無法滿足這些伏特 / 每格設定之保證性能等級。

若要補償訊號路徑：

1. 示波器至少要暖機 20 分鐘。移除波道輸入的所有輸入訊號 (探棒和纜線)。AC 零件的輸入訊號會對 SPC 產生不利影響。



2. 按下 Utility。



3. 按下公用程式頁。

公用程式
頁

3

4. 旋轉多功能旋鈕 a，選擇校正。

公用程式 頁 校正	訊號路徑 通過	工廠 通過				
-----------------	------------	----------	--	--	--	--

5. 按下下方斜面功能表的訊號路徑。

4

5

6. 這時按下側邊斜面功能表的確定補償訊號路徑。

確定補償
訊號路徑

6

當校正完成時，示波器會顯示一個訊息。按下 **Menu Off** 按鈕移除本訊息。



7. 完成校正之後，確認下方斜面功能表的狀態指示器顯示為**通過**。

公用程式頁 校正	訊號路徑 通過	工廠 通過				
-------------	------------	----------	--	--	--	--

如果沒有顯示通過的話，請重新校準示波器，或將它交給合格的維修人員修理。



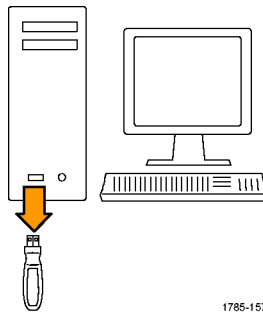
維修人員將使用廠級校準功能，以外部來源來校準示波器內部的電壓參考值。若需廠級校準，請聯絡當地 Tektronix 辦事處或代理商。

注意。 訊號路徑補償不包含探棒頭之校正。

升級韌體

若要升級示波器的韌體：

1. 請開啟 Web 瀏覽器造訪 www.tektronix.com/software，並移至搜尋工具。將示波器的最新韌體，下載到個人電腦。



解壓縮檔案，然後將 `firmware.img` 檔複製到您的 USB 隨身碟的根資料夾。

2. 關閉示波器的電源。



3. 將 USB 隨身碟插入示波器的前面板 USB 埠。



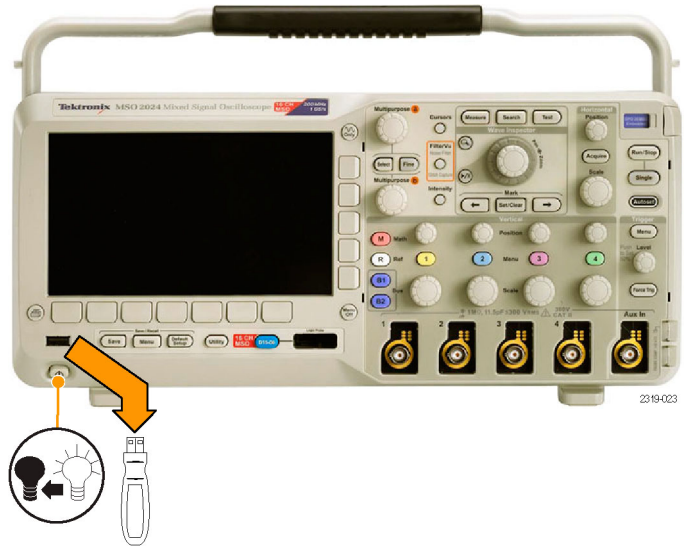
4. 將示波器電源開啟。示波器會自動確認，並安裝取代韌體。

如果示波器沒有安裝韌體，請重新執行此程序。如果問題仍然存在，請嘗試不同型號的 USB 隨身碟。最後，若有需要，請聯絡合格的服務人員。

注意。 請務必等到示波器完成韌體安裝，才可關閉示波器電源或是拆下 USB 隨身碟。



- 關閉示波器電源並且拆下 USB 隨身碟。



- 開啟示波器電源。



- 按下 Utility。



- 按下公用程式頁。

公用程式
頁



9. 旋轉多功能旋鈕 a，選擇架構。

公用程式 頁 架構	語文 中文	設定日期 與時間	TekSe- cure 清 除記憶 清除記憶	關於		
-----------------	----------	-------------	---------------------------------	----	--	--

10. 按下關於。這時示波器會顯示韌體版本號碼。



11. 確認版本號碼符合新韌體的號碼。

將示波器連接到電腦

您可記錄自己的工作，供日後參考。您可能想要直接從遠端電腦取得一份影像或波形資料來進行分析，而非將螢幕影像和波形資料儲存到 USB 隨身碟，才產生報告。您可能還希望從自己電腦的遠端位置來控制示波器。

請利用 VISA (虛擬儀器軟體架構) 驅動程式和 e*Scope 網路工具，將示波器連接到電腦。透過軟體應用程式，在您的電腦端以 VISA 與示波器相連。透過 Web 瀏覽器，以 e*Scope 與示波器相連。

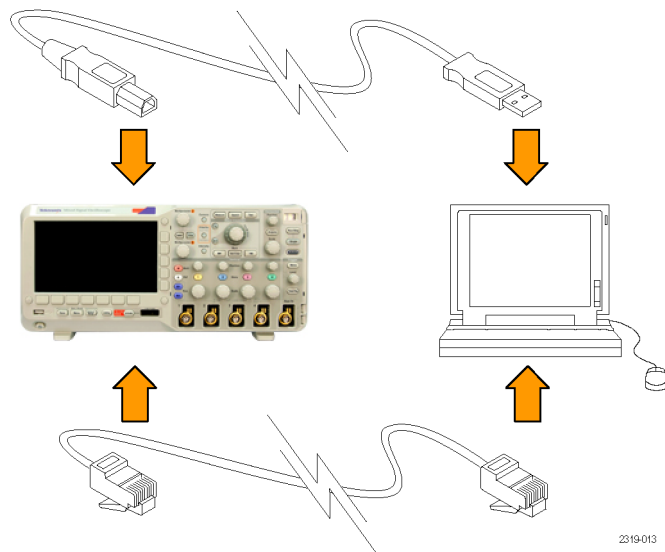
使用 VISA

VISA 讓您可用 MS-Windows 電腦來擷取示波器的資料，以個人電腦上的分析套裝軟體 (如 Microsoft Excel、National Instruments LabVIEW，或是您自行開發的程式) 作分析。您也可以使用常見的通訊連線來連接電腦至示波器；例如 USB 或 Ethernet。

若要設定示波器和電腦之間的 VISA 通訊：

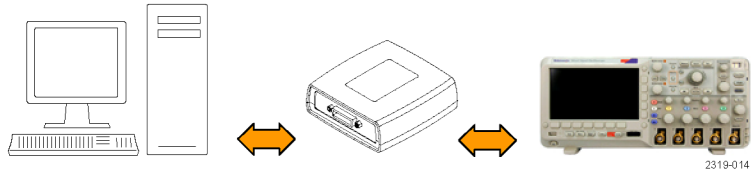
1. 將 VISA 驅動程式載入到電腦。
從示波器隨附的適當 CD 或 Tektronix 軟體搜尋頁面 (www.tektronix.com) 尋找這些驅動程式。
2. 透過合適的 USB 或 Ethernet 纜線，將示波器連接到電腦。

注意。 您需要 DPO2CONN 模組來建立 Ethernet 連線。



2319-013

若要建立示波器和 GPIB 系統之間的通訊，請以 USB 纜線連接示波器到 TEK-USB-488 GPIB-to-USB 轉接器。接著，再將轉接器透過 GPIB 纜線連接到 GPIB 系統。開啟示波器電源。



3. 按下 **Utility**。



4. 按下公用程式頁。

公用程式
頁



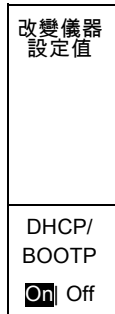
5. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇 **I/O**。



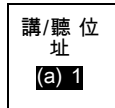
6. 如果使用 USB 纜線連接示波器與電腦，則示波器會自動為您設定。
檢查下方斜面功能表的 **USB**，確定 USB 已啟用。如果尚未啟用，請按 **USB** 並在側邊斜面功能表上進行適當的選擇。

7. 若要使用 Ethernet 網路，請按下 **Ethernet 網路設定**。

8. 請見側邊斜面功能表。如果您是使用平行纜線 (Through Cable) 連接 DHCP Ethernet 網路，請將 DHCP 設定成 **開啟**。如果您是使用跳接 (Cross-over) 的 Ethernet 網路線，請將其設定成 **Off**，並設定一組硬式編碼的 TCP/IP 位址。



9. 如果是使用 GPIB，請按下 **GPIB**。使用多功能旋鈕 **a** 從側邊斜面功能表輸入 GPIB 位址。



這樣 GPIB 位址就設在連接的 TEK-USB-488 變壓器上。

10. 執行您電腦上的應用程式軟體。

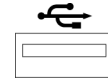


快速秘訣

- 示波器隨附的 CD 提供多種專為確保示波器和電腦之間有效連線所開發的 Windows 軟體工具。其中還提供增強與 Microsoft Excel 和 Word 連線速度的工具列。而且還有一獨立式擷取程式，稱為 OpenChoice Desktop。

USB 主要埠

使用前面板 USB 2.0 主要埠連接 USB 隨身碟和鍵盤。



USB 裝置埠

使用背板 USB 2.0 裝置埠連接電腦或 PictBridge 印表機。



使用 e*Scope

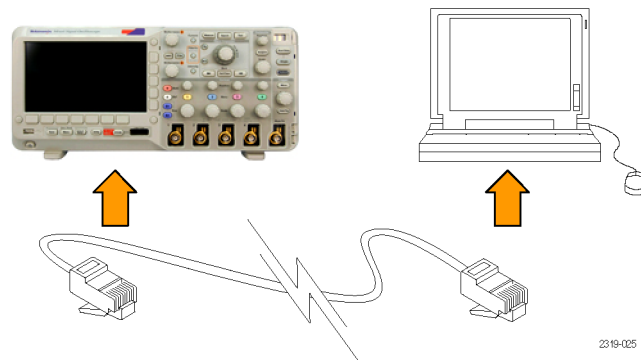
e*Scope 讓您可透過工作站、個人電腦，或是筆記型電腦的瀏覽器，存取任何已連線網際網路的 MSO2000B 或 DPO2000B 系列示波器。無論您在哪裡，您的示波器就像近在咫尺的瀏覽器一樣。

若要建立示波器和遠端電腦 Web 瀏覽器之間的 e*Scope 通訊：

1. 透過合適的 Ethernet 纜線，將示波器連接到電腦。

注意。 您需要有 DPO2CONN 模組來建立 Ethernet 連線。

如果是直接連接到電腦，則需要 Ethernet 交叉纜線。如果是連接到網路或集線器，則需要 Ethernet 直通纜線。



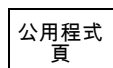
2319-025

2. 按下 Utility。

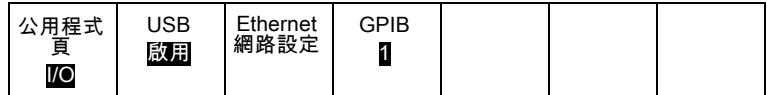


2319-017

3. 按下公用程式頁。



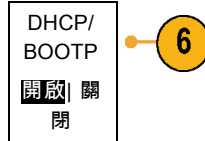
4. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇 I/O。



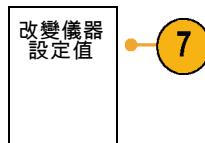
5. 按下 Ethernet 網路設定。



6. 請見側邊斜面功能表。如果您在 DHCP Ethernet 網路上使用動態定址，請將 DHCP 設定成**開啟**。如果是使用靜態定址，請將其設定為**關閉**。



7. 按下**改變儀器設定值**。如果是使用 DHCP，請注意 Ethernet 位址和儀器名稱。如果是使用靜態定址，請輸入要使用的 Ethernet 位址。



注意。 視示波器連接的網路類型和速度而定，在按下 DHCP/BOOTP 按鈕之後，可能不會立即看到更新的 DHCP/BOOTP 欄位。可能需要幾秒鐘，才能看到更新。

8. 開啟您遠端電腦的瀏覽器。在瀏覽器位址列輸入 IP 位址。但是如果示波器的 DHCP 已設定成**開啟**，就可直接輸入示波器名稱。
您的 Web 瀏覽器現在應該會顯示示波器螢幕的 e*Scope 畫面。如果 e*Scope 無法運作，請重覆執行此程序。如果仍無法運作，請聯絡合格維修人員。

連接 USB 鍵盤到示波器

USB 鍵盤可以連接到示波器前面板的 USB 主要埠。即使示波器已經開啟電源，仍然會偵測鍵盤。

了解示波器

前面板功能表和控制項

前面板上有最常用功能的按鈕和控制項。請使用功能表按鈕，來存取更多的專用功能。

使用功能表系統

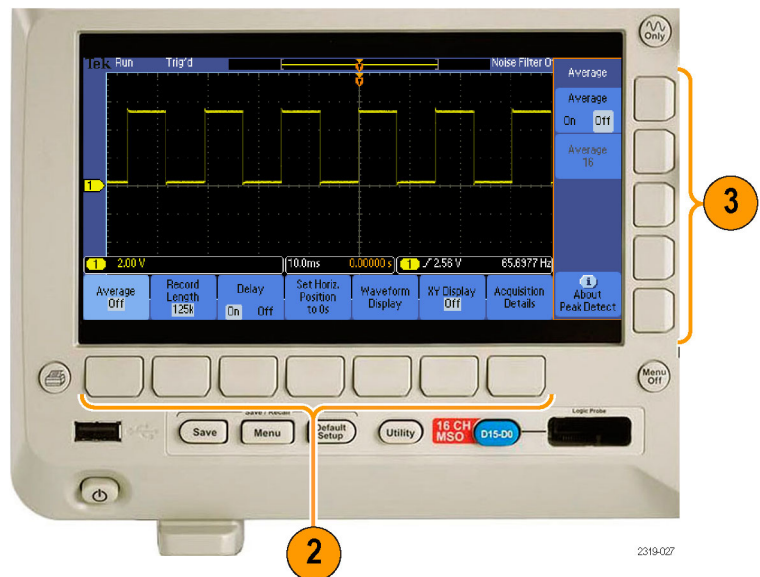
若要使用功能表系統：

1. 按下前面板 Menu 按鈕，以顯示您要使用的功能表。



2319-006

2. 按下下方斜面的按鈕，以選取功能表項目。如果出現跳出功能表，請旋轉多功能旋鈕 a，選取所需選項。如果出現跳出功能表，請再次按下按鈕，以選取所需選項。



2319-007

3. 按下側邊斜面的按鈕，以選取側邊斜面功能表項目。

如果功能表項目包含多個選項，請重覆按下側邊斜面的按鈕，循環顯示所有選項。

如果出現跳出功能表，請旋轉多功能旋鈕 **a**，選取所需選項。

4. 若要移除側邊斜面功能表，請再按一次下方斜面的按鈕，或是按下 **Menu Off**。



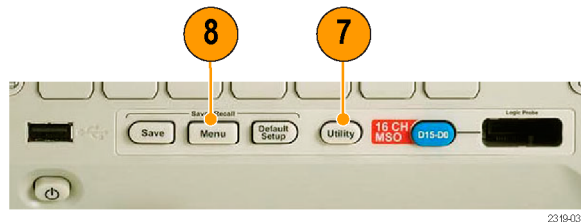
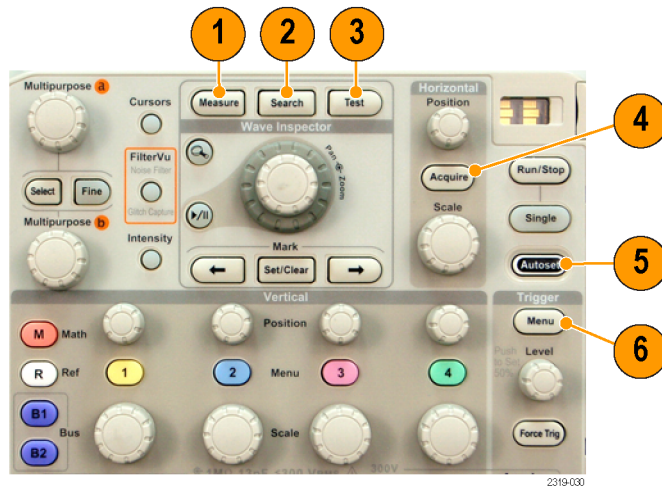
5. 有些特定的功能表選項必須設定數值，才能完成設定。使用上下方的多功能旋鈕 **a** 和 **b** 來調整數值。
6. 按下**微調**來關閉或開啟微調功能。



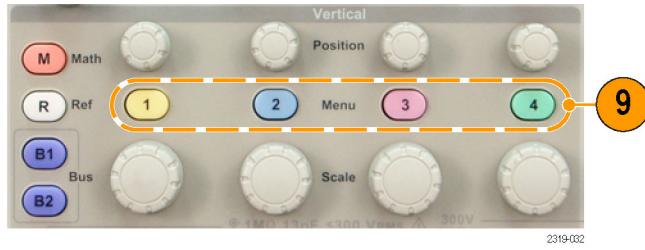
使用功能表按鈕

請使用功能表按鈕，來執行示波器的多項功能。

1. **量測**。按下此按鈕，可執行波形自動測量或是設定游標。
2. **搜尋**。按下此按鈕，可搜尋符合使用者定義事件 / 條件的擷取結果。
3. **測試**。按下此按鈕，可啟動進階或應用程式專用測試功能。
4. **擷取**。按下此按鈕，可設定擷取模式並調整記錄長度。
5. **自動設定**。按下此按鈕，可執行示波器設定的自動設定。
6. **觸發功能表**。按下此按鈕，即可進行觸發設定。
7. **Utility**。按下此按鈕，可啟動系統公用程式功能；例如選取語言或設定日期 / 時間。
8. **Save/Recall 功能表**。按下此按鈕，可儲存/叫出內部記憶體或 USB 隨身碟的設定值、波形、與螢幕畫面。



9. 波道 1、2、3 或 4 功能表。按下此按鈕，可設定輸入波形的垂直參數，且可在螢幕上顯示或移除相對應的波形。



10. **B1** 或 **B2**。若您已設定模組應用程式式按鍵，按下此按鈕則可定義並顯示串列匯流排。DPO2AUTO 模組支援 CAN 與 LIN 匯流排。DPO2EMBD 模組支援 I²C 和 SPI。DPO2COMP 模組支援 RS-232、RS-422、RS-485 與 UART 匯流排。MSO2000B 產品供應並列匯流排支援。

同樣地，按下 **B1** 或 **B2** 按鈕，可在螢幕上顯示或移除相對應的匯流排。

11. **R**。按下此按鈕，可管理參考波形，如在螢幕上顯示或移除每個參考波形。
12. **M**。按下此按鈕，可管理數學運算波形；如在螢幕上顯示或移除數學運算波形。



2319-033

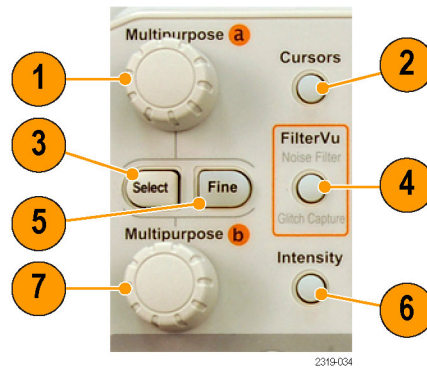
使用其他控制項

這些按鈕和旋鈕可以控制波形、游標和其他資料輸入。

1. 旋轉上面的多功能旋鈕 **a**，啟動後便可移動游標、設定功能表項目的數字參數值，或從跳出選項清單中選擇。按下 **微調** 按鈕來切換粗調和微調。您可從螢幕圖示得知使用的是 **a** 或 **b**。

2. **游標**。按下此按鈕一次，可啟動兩個垂直游標。再按一次，可啟動兩個垂直游標和兩個水平游標。再按一次此按鈕，就會關閉所有游標。

當游標啟用時，您可旋轉多功能旋鈕來控制游標位置。



2319-034

3. **選擇**。按下此按鈕，可啟動特殊功能。

例如，當您在使用兩個垂直游標時（而且沒有出現任何水平游標），按下這個按鈕，就可以連接或取消連接這些游標。如果同時出現兩個垂直和兩個水平游標，按下此按鈕，可以啟用垂直游標或是水平游標。

4. **FilterVu**。按下此按鈕，可過濾訊號中不想要的雜訊，但仍會擷取突波。

5. **微調**。按下此按鈕，可切換垂直和水平位置旋鈕、觸發位準旋鈕的粗調和微調，以及多功能旋鈕 **a** 和 **b** 的多項操作。

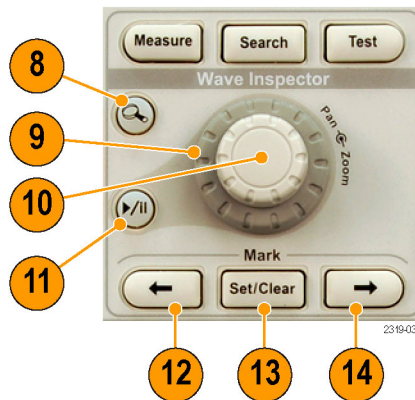
6. **亮度**。按下此按鈕，可啟用多功能旋鈕 **a** 來控制波形顯示密集，而旋鈕 **b** 可控制方格圖密集。

7. 旋轉下面的多功能旋鈕 **b**，便可移動游標或設定功能表項目的數字參數值。按下**微調**，可減緩調整的速度。

8. **縮放**按鈕。按下此按鈕，可啟動縮放模式。

9. **飛梭**（外旋鈕）。旋轉此旋鈕，可以捲動整個擷取波形的縮放視窗。

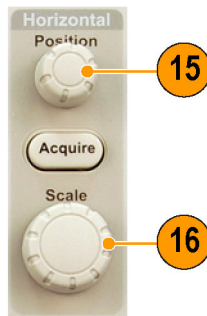
10. **縮放**（內旋鈕）。旋轉此旋鈕，可控制縮放因數。若要縮小，請順時針旋轉。若要放大，請逆時針旋轉。



11. **播放 / 暫停**按鈕。按下此按鈕，可以啟用或停止波形的自動飛梭（左右移動）。使用飛梭旋鈕，可控制速度和方向。

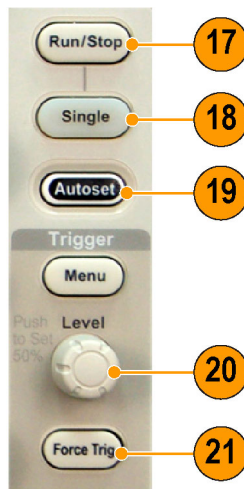
12. **← Prev**。按下此按鈕，可以跳回上一個波形標記。

13. **設定 / 清除標記**。按下此按鈕，可建立或刪除波形標記。
14. **→ Next**。按下此按鈕，可以跳回下一個波形標記。
15. **水平位置**。旋轉此旋鈕，可調整關於擷取波形的觸發點位置。按下**微調**，可進行微量調整。
16. **水平刻度**。旋轉此旋鈕，可調整水平刻度(時間 / 分格)。



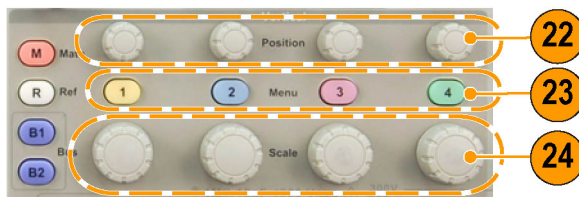
2319-036

17. **執行 / 停止**。按下此按鈕，可開始或停止擷取。
18. **單一**。按下此按鈕，可進行單一擷取。
19. **自動設定**。按下此按鈕，以自動設定可用且穩定顯示的垂直、水平和觸發控制項。
20. **觸發位準**。旋轉此旋鈕，可調整觸發位準。
按下位準設定為 50%。按下「觸發」位準旋鈕，可將觸發位準設定為波形中點。



2319-037

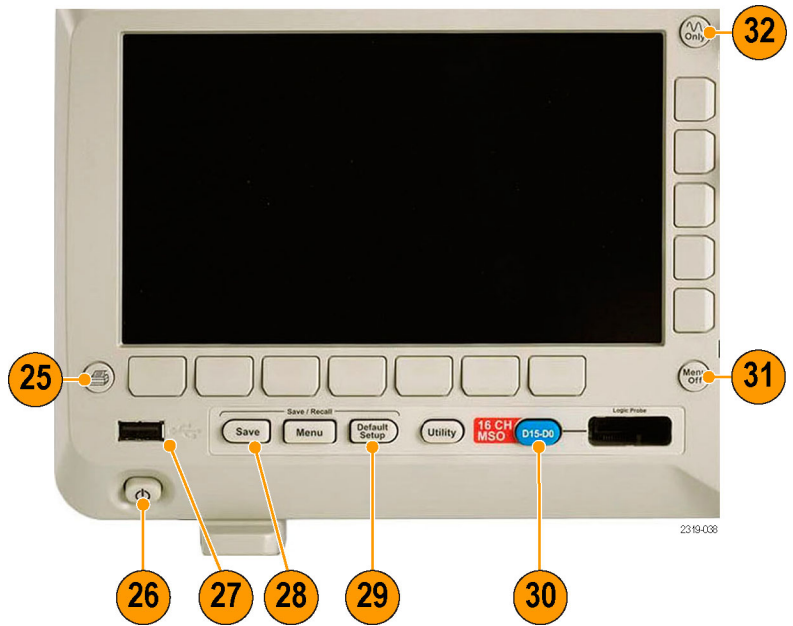
21. **強制觸發**。按下此按鈕，可強制立即觸發事件。
22. **垂直位置**。旋轉此旋鈕，可調整相對應波形的垂直位置。按下**微調**，可進行微量調整。
23. **1、2、3、4**。按下此按鈕，可在螢幕上顯示或移除相對應波形，並存取垂直功能表。



2319-038

24. **垂直刻度**。旋轉此旋鈕，可調整相對應波形的垂直刻度因數(伏特 / 格設定)。

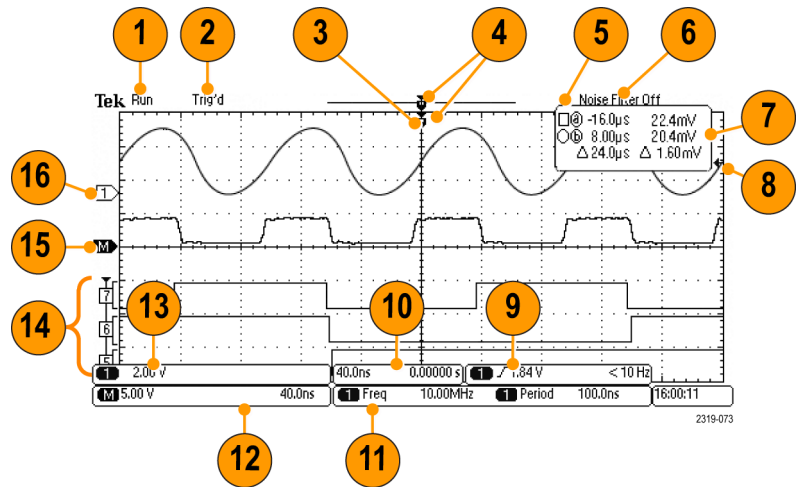
- 25. **列印**。按下可列印至 PictBridge 印表機。
- 26. **電源開關**。按下此按鈕，可開啟或關閉示波器的電源。
- 27. **USB 2.0 主要埠**。將 USB 周邊設備插入示波器，例如鍵盤或隨身碟。
- 28. **Save**。按下此按鈕，可立即執行儲存操作。這項儲存操作會使用目前定義於 Save / Recall 功能表的儲存參數。



- 29. **Default Setup**。按下此按鈕，可立即將示波器恢復到預設設定。
- 30. **D15 - D0**。按下此按鈕，可以顯示或從螢幕移除波形，以及存取數位波道設定功能表 (僅限 MSO2000B 系列)。
- 31. **Menu Off**。按下此按鈕，可清除螢幕所顯示的功能表。
- 32. **Waveform Only**。按下此按鈕，可移除螢幕上的功能表與讀數資訊，讓示波器僅顯示波形或匯流排。再按一下此鈕，可叫出上一個功能表與讀數資訊。

識別顯示項目

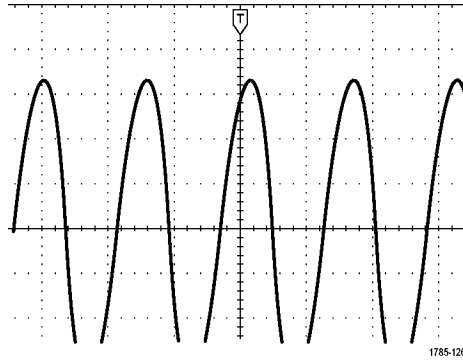
右圖介紹可能出現在螢幕中的項目。這些項目並不一定每次都出現。有些讀數在功能表關閉時，可能會出現在方格圖以外區域。



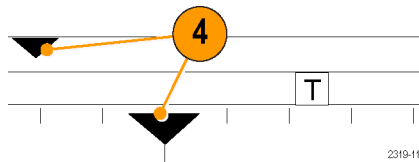
1. 擷取讀數會顯示擷取正在運行、停止，或是正在進行擷取預覽。相關圖示分別為：
 - 執行：擷取已啟用
 - 停止：擷取未啟用
 - 捲動：捲動模式 (40 ms/div 或更慢)
 - PreVu：在這個狀態中的示波器已經停止或是位於觸發之間。您可以改變水平或垂直位置、或是刻度，查看下次擷取的可能位置。

2. 觸發狀態讀數會顯示觸發狀態。狀態分別為：
 - Trig'd：已觸發
 - Auto：擷取未觸發的資料
 - PrTrig：擷取前置觸發資料
 - Trig?：等候觸發

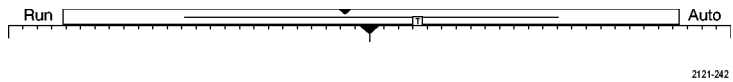
3. 觸發位置圖示會顯示擷取中發生觸發的位置。



4. 擴展點圖示 (橘色三角形) 顯示水平刻度擴展和壓縮的起始點。

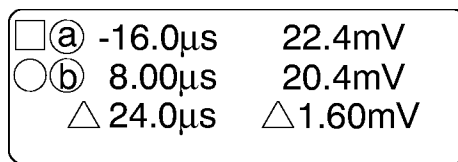


5. 波形記錄檢視會顯示波形記錄的觸發位置。線條顏色會對應到選取的波形顏色。

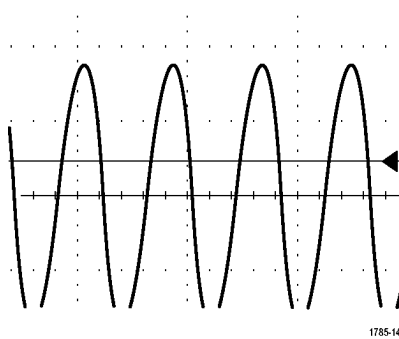


6. FilterVu 指示器會顯示是否可變的低通濾波器在使用中。

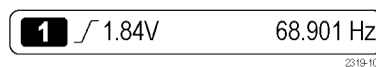
7. 游標讀數會顯示每個游標的時間、振幅、和差 (Δ) 值。
FFT 測量的讀數會顯示頻率和振幅。
串列匯流排的讀數會顯示解碼值。



8. 觸發位準圖示會顯示波形中的觸發位準。圖示顏色會對應到觸發來源波道顏色。



9. 觸發讀數可顯示邊緣觸發的觸發來源、斜率、位準與頻率。其他觸發類型的觸發讀數則會顯示其他參數。



10. 水平位置 / 刻度讀數上面的線條顯示水平刻度 (可用**水平刻度**旋鈕調整)。

40.00ns 0.00000 s
2319-101

若開啟**延遲模式**，下面的線條會顯示從 T 符號到擴展點圖示的時間 (可用**水平位置**旋鈕調整)。

介於觸發與實際擷取資料時，使用水平位置來加入延遲。插入負值時間，可以擷取更多前置觸發資訊。

若關閉**延遲模式**，下面的線條會顯示擷取內的觸發時間位置 (單位為百分比)。

11. 量測讀數會顯示選取的測量。您一次最多可以顯示四個測量值。

1 Freq 10.00MHz 1 Period 100.0ns
2319-103

如果存在垂直裁減狀況，就會出現一個▲符號而非預期的數值量測。部份波形會高於或低於畫面所顯示。若要取得正確的數值量測資料，請旋轉垂直刻度和位置旋鈕，讓所有波形出現在顯示畫面中。

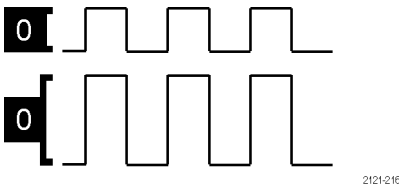
12. 輔助波形讀數會顯示算數運算波形與參考波形的垂直和水平刻度係數。

M 5.00 V 40.0ns
2319-105

13. 波道讀數會顯示波道刻度因數 (每個分格)、耦合、反向和頻寬狀態。可用**垂直刻度**旋鈕和波道 1、2、3 或 4 等功能表調整。

1 2.00 V
2319-104

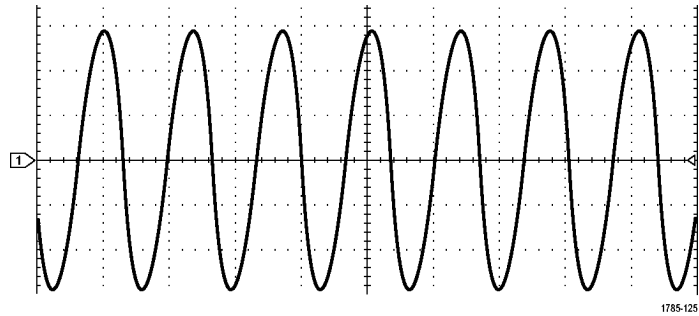
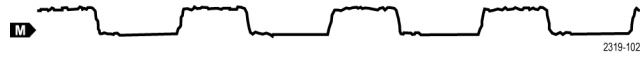
14. 數位波道 (僅限 MSO2000B 系列) 的基線指示器會標示波道，並指向高低位準。顏色沿用電阻器使用的色碼。D0 指示器是黑色，D1 指示器是褐色，D2 指示器是紅色等等。



匯流排畫面會顯示串列匯流排或並列匯流排的解碼封包層資訊 (僅限 MSO2000B 系列)。匯流排指示器顯示匯流排號碼和匯流排類型。

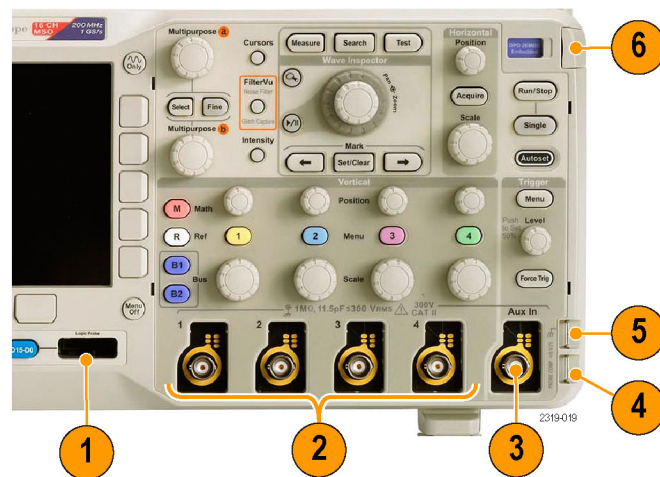
時序解析讀數會顯示數位波道的時序解析度，此圖解中並未顯示。若要檢視讀數，請按下 D15-D0 前面板按鈕。

15. 對於算數波道，波形基線指示器會顯示波形的零伏特位準。
16. 類比波道的波形基線指示器會顯示波形的零伏特位準 (忽略偏移影響)。圖示顏色會對應到波形顏色。



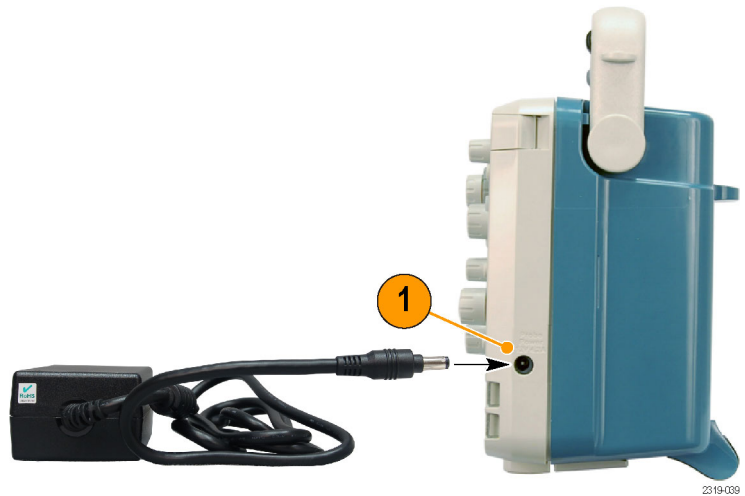
前面板接頭

1. 數位探棒接頭 (僅限 MSO2000B 系列)。
2. 波道 1、2、(3、4)。使用 TekVPI 多功能探棒介面的波道輸入。
3. **Aux 輸入**。觸發位準的可調整範圍是 +12.5 V 到 -12.5 V。
4. **探棒補償**。方波訊號來源可用來補償探棒。
輸出電壓：0 V 到 5 V
頻率：1 kHz
5. 接地。
6. 應用模組插槽。



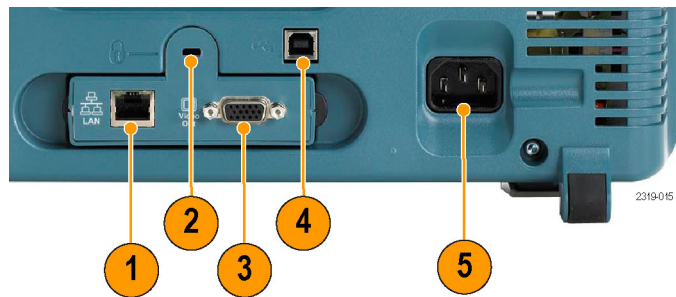
側面板接頭

1. TekVPI 外接電源供應接頭。當 TekVPI 探棒需要額外的電源時，請使用 TekVPI 外接電源供應的接頭 (Tektronix 零件號碼 119-7465-XX)。



後面板接頭

1. LAN。使用 LAN (Ethernet) 埠 (RJ-45 接頭)，以連接示波器到 10/100 Base-T 區域網路。選購的連線模組有此埠 (DPO2CONN)。
2. 鎖定。用來保護示波器與選購連線模組。
3. 視訊輸出。利用視訊輸出埠 (DB-15 母接頭)，以外接顯示器或投影機顯示示波器螢幕。選購的連線模組有此埠 (DPO2CONN)。
4. USB 2.0 裝置埠。使用 USB 2.0 全速裝置埠來連接 PictBridge 相容印表機，或使用 USBTMC 通訊協定直接用電腦控制示波器。



注意。 當連接至高速主機控制器時，從 USB 2.0 裝置連接埠連接至主機電腦的纜線必須符合 USB 2.0 高速作業規格。

5. 電源輸入。連接到提供完整安全接地的交流電輸電線。

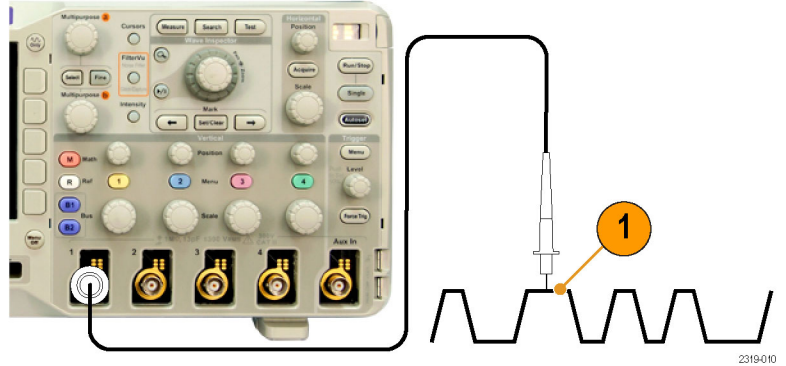
擷取訊號

本節將介紹如何設定示波器、依照您的需求來擷取訊號的概念和程序。

設定類比波道

使用前面板按鈕和旋鈕，可設定示波器使用類比波道來擷取訊號。

1. 將 TPP0200/TPP0100 探棒或 TekVPI 探棒連接至輸入訊號來源。



2. 按下 Default Setup。

注意。 如果您使用的探棒未提供探棒編碼，請從示波器垂直功能表設定衰減倍數 (探棒因數)，以符合探棒。示波器的預設衰減為 10X，並在任何類比波道的下方斜面功能表的探棒設定中設定。

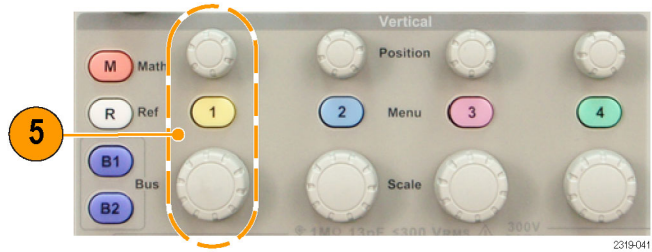


3. 按下前面板按鈕來選擇輸入波道。

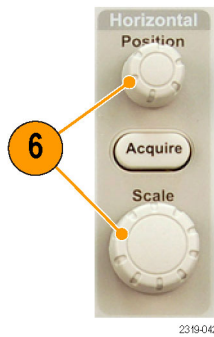


4. 按下自動設定。

5. 按下您需要的波道按鈕。接著調整垂直位置和刻度。



6. 調整水平位置和刻度。
水平位置會決定前置觸發和後置觸發的取樣數目。
水平刻度會決定與波形相關的擷取視窗大小。您可以將視窗刻度設定為可包含波形邊緣、週期、數個週期，或是上千個週期。



快速秘訣

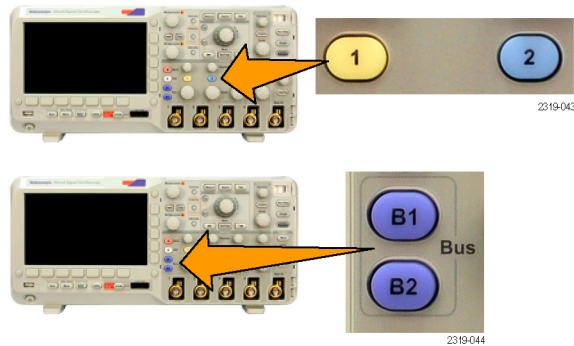
- 使用縮放功能，看看螢幕上半部所示多個訊號週期、和下半部所示的單一週期。

設定波道和匯流排標籤

螢幕上顯示的波道和匯流排，可以加上便於識別的標籤。標籤放在螢幕左側的波形基線指示器上。標籤最長 32 個字元。

若要加上波道標籤，請按下要加上標籤的類比波道的波道輸入按鈕。

1. 按下輸入波道或匯流排的前面板按鈕。



2. 按下下方斜面按鈕，建立波道 1 或 B1 等的標籤。



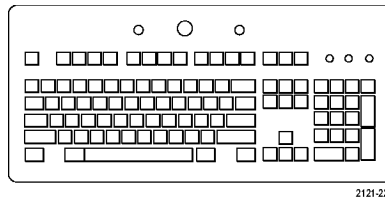
3. 旋轉多功能旋鈕 **b**，捲動清單以尋找適合的標籤。插入標籤後，必要時還可以進行編輯。



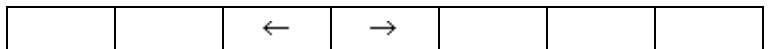
4. 按下**插入預設標籤**，加上標籤。



若是使用 USB 鍵盤，可用方向鍵來設定插入點的位置、編輯插入的標籤，或輸入新的標籤。



5. 若未連接 USB 鍵盤，可按下側邊斜面 and 下方斜面的方向鍵來設定插入點的位置。



6. 旋轉多功能旋鈕 **a**，捲動全部字母、數字和其他字元清單，找出您要輸入的名稱字元。



ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
 0123456789_+~!@#\$\$%^&*()[]{}<>/~" \:;.,?

7. 按下**選擇或輸入字元**，讓示波器知道您已經挑選要用哪個適當的字元。



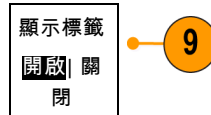
您可以視需要使用下方斜面功能表按鈕來編輯標籤。

輸入字元		←	→	退格	刪除	清除
------	--	---	---	----	----	----

- 持續捲動並按下**選擇**，直到您輸入所有需要的字元。

若要設定其他標籤，請按下側邊斜面和下方斜面的方向鍵，重新設定插入點的位置。

- 按下**顯示標籤**並選取**開啟**，查看標籤。



使用預設設定

若要將示波器恢復為預設設定：

- 按下 **Default Setup**。



- 如果您改變主意，請按下**取消預設設定**，取消上一次的預設設定。



使用自動設定

自動設定可調整示波器 (擷取、水平、觸發和垂直控制)，以便從中間位準觸發時可顯示類比波道的四個或五個波形週期，以及數位波道的十個週期。

自動設定可使用類比波道和數位波道。

- 請接上類比探棒，再選擇輸入波道。



請接上數位探棒，再選擇輸入波道。



2. 按下**自動設定**，執行自動設定。



3. 在必要時按下**復原自動設定**，可取消上一次的自動設定。



如果您想要手動設定波形，也可以停用「自動設定」功能。若要停用或啟用「自動設定」功能：

1. 按住**自動設定**。

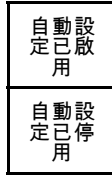


2. 按住 **Menu Off**。



3. 放開 **Menu Off**，再放開**自動設定**。

4. 選擇所需要的側邊斜面設定。



快速秘訣

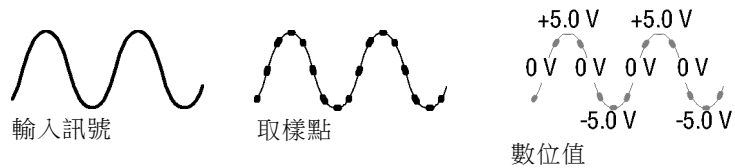
- 為了適當調整波形位置，您可能會用「自動設定」來改變垂直位置。自動設定永遠會將垂直偏移設為 0 V。
- 如果在螢幕沒有顯示任何波道時使用「自動設定」，示波器就會啟動波道一 (1)，並為其設定刻度。
- 如果您使用「自動設定」且示波器檢測到視訊信號，則示波器會自動將觸發方式設定為視訊並進行其他調整，以顯示穩定的視訊信號。
- 若要手動將示波器設定為在 IRE 方格圖中檢視視訊訊號：1. 將「觸發類型」設定為「視訊」。2. 將「垂直刻度」設定為 143mV/格。3. 選擇用來提供視訊訊號給示波器之探棒或纜線的適當輸入波道「衰減倍數」。4. 必要時，將 75 歐姆的穿透式終端器連接到示波器輸入。例如，當您使用 75 歐姆的纜線 (介於視訊訊號和示波器之間) 時，您必須加入終端器。

擷取概念

顯示訊號之前，訊號會先通過輸入波道，以設定刻度和完成數位化。每個波道都有專用的輸入放大器和數位器。每個波道都會產生數位資料流，讓示波器從中擷取波形記錄。

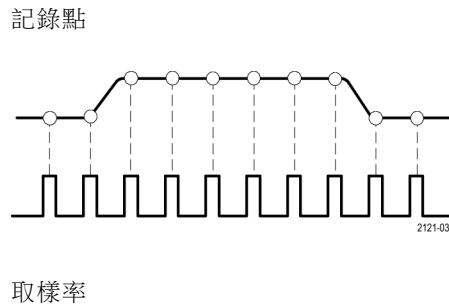
取樣過程

擷取是指取樣類比訊號、將其轉換成數位資料、組合成波形記錄，接著波形記錄再儲存到擷取記憶的過程。



即時取樣

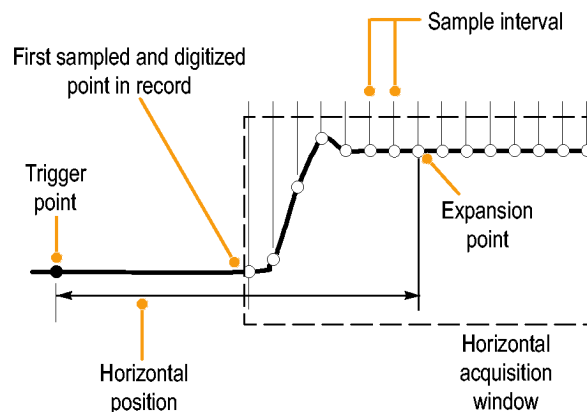
DPO2000B 和 MSO2000B 系列示波器是使用即時取樣。使用即時取樣時，示波器會數位化所有單一觸發事件擷取到的點。



波形記錄

本示波器將以下列參數來建立波形記錄：

- 取樣間隔：記錄取樣點之間的時間。旋轉**水平刻度**旋鈕或使用斜面按鈕來變更記錄長度，可調整這個時間。
- 記錄長度：波形記錄構成時所需要的取樣數量。按下**擷取**按鈕、並使用這時出現的下方斜面和側邊斜面功能表，可設定這個值。

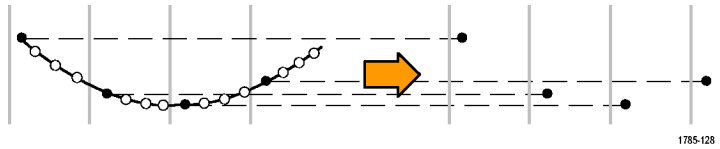


- 觸發點：波形記錄中的零時間參考點。觸發點在螢幕上顯示為一橘色的 T。

- 水平位置：當開啟**延遲**模式時，水平位置是指從觸發點到擴展點之間的時間。旋轉**水平位置**旋鈕，可調整這個時間。
關閉**延遲**模式時，放大點會固定在觸發點上。(按下「擷取」前面板按鈕可設定「延遲」模式)。從觸發點之後，可使用正值時間來擷取記錄。從觸發點之前，可使用負值時間可擷取記錄。
- 擴展點：水平刻度擴展和散佈的起始點。擴展點顯示為一橘色的三角形。

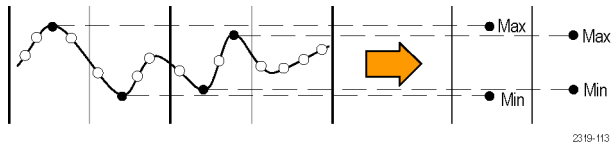
類比擷取模式的運作方式

FilterVu 雜訊濾波器前景模式會保留每個擷取間隔的第一個取樣點。此模式在其他示波器中也稱做「取樣」。此為預設模式。



1785-128

FilterVu 突波擷取背景模式使用兩個連續擷取間隔中所包含所有樣本中最高和最低者。在每格的時間設為快速時，無法使用突波擷取背景模式。此模式在其他示波器中也稱做「峰值檢測」。



2319-113

「平均」模式會計算使用者所指定擷取數目的每個記錄點平均值。「平均」模式會為每個擷取使用「取樣」模式。請使用「平均」模式來降低隨機雜訊。



1785-132

改變擷取模式、記錄長度和延遲時間

請使用此程序來改變擷取模式。

1. 按下**擷取**。

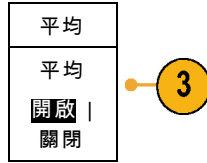


2. 按下**平均**。

平均 關閉	記錄長度 100K	延遲 開啟 關閉	設定水 平位置至 10%	波形顯示	XY 顯示 關閉	擷取詳細 資料
----------	--------------	------------------	--------------------	------	-------------	------------



- 接著從側邊斜面功能表設定平均擷取模式。您可以選擇要平均多少樣本：2、4、8、16、32、64、128、256 或 512。



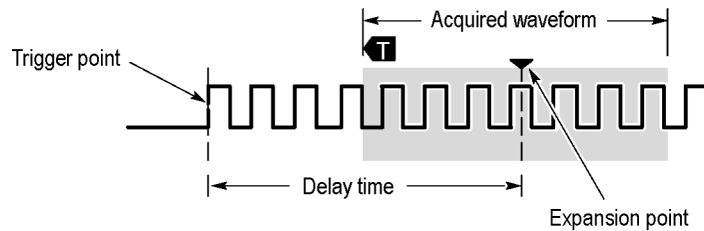
- 旋轉多功能旋鈕 **a** 以設定要平均的波形數。



- 按下**記錄長度**。

選擇 100 k 或 1.00 M 點。選擇取決於水平每格時間設定。每格時間設定較慢時，記錄長度為 125 k 和 1.25 M。

- 當您要延遲相對於觸發事件的擷取時，請按下下方斜面的**延遲**按鈕來選取**開啟**。



將**延遲**設定為**開啟**狀態時，逆時鐘方向旋轉**水平位置**旋鈕以增加延遲。觸發點將移至左側，最後還會移出所擷取的波形之外。接著，您可以調整**水平刻度**旋鈕，針對您感興趣的螢幕中央處區域擷取更多細節。

在延遲開啟的狀況下，觸發點會與水平擴展點分開。水平擴展點會停留在螢幕中央。觸發點可能會移至螢幕外。發生這種情形時，觸發標記會轉為指向觸發點的方向。

若您想擷取與觸發事件已分隔一段間隔時間的波形明細，則請使用延遲功能。例如，您可以在每 10 ms 發生一次的同步脈衝上觸發，接著查看在同步脈衝之後 6 ms 發生的高速訊號特徵。

當延遲功能設定為**關閉**時，擴展點會與觸發點相連接以使尺度變更集中在觸發點周圍。

使用捲動模式

「捲動」模式將顯示類似低頻訊號的紙條圖表記錄器之畫面。捲動模式讓您可直接看到擷取的資料點，而不用等候擷取到完整的波形記錄。

當觸發模式轉為自動，且水平刻度設定為 40 ms/div 或更慢時，會啟用捲動模式。

快速秘訣

- 當您切換至平均擷取模式、使用數位波道、使用算數波形、開啟匯流排電源、切換至一般觸發，或將水平刻數設定為 20 ms/div 或更快時，捲動模式會停用。
- 當您使用捲動模式時，縮放會停用。
- 按下**執行 / 停止**，以停止捲動模式。



設定串列或並列匯流排

示波器在下列情況可以解碼及觸發下列匯流排：

- 若有安裝 DPO2EMBD 應用模組，可解碼及觸發 I²C 和 SPI 串列匯流排
- 若有安裝 DPO2AUTO 應用模組，可解碼及觸發 CAN 和 LIN 串列匯流排
- 若有安裝 DPO2COMP 應用模組，可解碼及觸發 RS-232、RS-422、RS-485 和 UART 串列匯流排
- 若是使用 MSO2000B 系列示波器，可解碼及觸發並列匯流排

使用匯流排之二個步驟

若要快速使用串列匯流排觸發：

1. 按下 **B1** 或 **B2**，並輸入欲觸發匯流排的參數。
您可以分別使用 **B1** 和 **B2**，檢視兩條不同的匯流排。



2. 按下觸發**功能表**，並輸入觸發參數。
不用觸發匯流排訊號，即可顯示匯流排資訊。



設定匯流排參數

注意。 所有的串列匯流排來源可使用波道 1 到 4 及 D15 到 D0 的任何組合。

若要在串列或並列匯流排條件上觸發，請參閱「在匯流排上觸發」。

若要設定匯流排參數：

1. 按下 **B1** 或 **B2**，啟動下方斜面匯流排功能表。



2. 按下**匯流排**。旋轉多功能旋鈕 **a**，捲動匯流排類型清單，並選取所需要的匯流排：並列 (僅限 MSO2000B 系列)、I²C、SPI、CAN 或 RS-232 或 LIN。

實際顯示的功能表項目將取決於您已安裝的示波器與應用模組。

B1 並列埠	定義輸入	臨界值		B1 標籤 並列	匯流排畫面	事件表
------------------	------	-----	--	-------------	-------	-----



3. 按下**定義輸入**。選擇取決於選取的匯流排。

您可用側邊斜面按鈕來定義輸入參數，例如，類比或數位波道的特定訊號。

如果您選擇**並列埠**，則按下側邊斜面按鈕以啟用或停用**定時數據**。

按下側邊斜面按鈕，選擇要已計時資料的**時脈邊緣**：上升緣、下降緣或兩者皆是。

旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇並列匯流排的**資料位元數目**。

旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇所要定義的位元。

旋轉多功能旋鈕 **b**，選擇所需位元來源的類比或數位波道。

定義輸入
已計時資料 是 否
時脈邊緣 ↑ ↓ ↕
資料位元數 16
定義位元 (a) 位元 15 (b) D15

4. 按下**臨界值**。

您可以從預設值清單中設定並列或串列匯流排中所有波道的臨界值。此值是根據整合電路的一般類型而設。預設值為：

- TTL 為 1.4 V
- 5.0 V CMOS 為 2.5 V
- 3.3 V CMOS 為 1.65 V
- 2.5 V CMOS 為 1.25 V
- ECL 為 -1.3 V
- PECL 為 3.7 V
- 0 V

或者，您可以將臨界值設為構成並列或串列匯流排之訊號的特定值。若要進行本作業，按下**選取**側邊斜面按鈕並旋轉多功能旋鈕 **a** 選取位元或波道編號 (訊號名稱)。

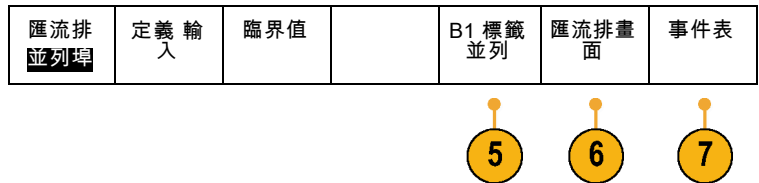
匯流排 並列埠	定義輸入	臨界值		B1 標籤 並列	匯流排畫面	事件表
------------	------	-----	--	-------------	-------	-----



接著旋轉多功能旋鈕 **b**，來定義電壓位準，以作示波器視為高低的標準。

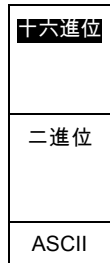


5. 按下 **B1 標籤** 編輯匯流排的標籤。(請參閱頁37，*設定波道和匯流排標籤*)

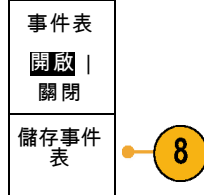


6. 按下 **匯流排畫面**，並使用側邊斜面功能表，定義並列或串列匯流排的顯示方式。

按下所需要的側邊斜面功能表選項，顯示十六進位、二進位或 ASCII (僅限 RS-232) 格式的匯流排資料。



7. 按下 **事件表** 並選擇 **開啟**，顯示有時序註記的 I²C、SPI、CAN 或 LIN 匯流排封包清單。



若是時脈並列匯流排，事件表中列出各時脈邊緣的值。若是非時脈並列匯流排，事件表中列出變更位元的匯流排值。

若是 RS-232 匯流排，事件表中列出解碼位元組或封包。

8. 按 **儲存事件表** 以 .csv (試算表) 檔案格式將事件表儲存到目前所選的儲存裝置。

此事件表範例來自 RS-232 匯流排。

若「封包」設定為「關閉」，RS-232 事件表的每行顯示一個 7 或 8 位元的位元組。若「封包」設定為「開啟」，RS-232 事件表的每行顯示一個封包。

I²C、SPI、CAN 和 LIN 事件表每個封包顯示一行。

Tektronix		version v1.2f
Bus Definition: RS232		
Time	Tx	Rx
-4.77E-02	E	
-4.44E-02	n	
-4.10E-02	g	
-3.75E-02	i	
-3.41E-02	n	
-3.08E-02	e	
-2.73E-02	e	
-2.39E-02	r	
-2.06E-02	i	
-1.71E-02	n	
-1.37E-02	g	
-1.03E-02	,	
-6.92E-03	SP	
-3.49E-03	P	
-5.38E-05	o	
3.28E-03	r	
6.71E-03	t	
1.69E-02	l	
2.02E-02	a	
2.43E-02	n	
2.82E-02	d	
3.16E-02		

2319-005

9. 按下 **B1** 或 **B2** 並旋轉多功能旋鈕 **a**，上下移動螢幕上的匯流排畫面。

若要從 I²C 匯流排取得資料，必須設定這些項目：

1. 若是選擇 I²C，請按下**定義輸入**和所需要的側邊斜面功能表選項。

B10 I ² C	定義輸入	臨界值	位址包含 R/W 否	B1 標籤 I ² C	匯流排畫面	事件表
-------------------------	------	-----	---------------	---------------------------	-------	-----

您可將預先定義的 **SCLK 輸入** 或 **SDA 輸入** 指派給任何波道。



2. 按下**位址包含 R/W**，再按下所需要的側邊斜面按鈕。

這項控制決定示波器在匯流排解碼追蹤、游標讀數、事件表清單和觸發設定中顯示 I²C 位址的方式。

若是選擇「是」，示波器將 7 位元位址顯示為 8 位元，第 8 個位元 (LSB) 是 R/~W 位元。

若是選擇「否」，示波器會將 7 位元位址會顯示為 7 位元，10 位元顯示為 10 位元。

示波器也會將 10 位元位址顯示為 11 位元。前 2 個位元是位址的 2 個 MSB。下一個位元是 R/~W 位元。後 8 個位元是位址的 8 個 LSB (I²C 通訊協定實體層的 10 位元 I²C 位址前面有 5 個位元碼 11110。示波器的位址讀數不包含這 5 個位元)。

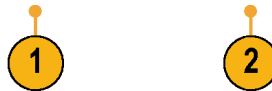
若要從 SPI 匯流排取得資料，必須設定這些項目：

1. 若是選擇 SPI，按下**定義輸入**和所需要的側邊斜面功能表選項。

匯流排 SPI	定義輸入	臨界值	架構	B1 標籤 SPI	匯流排畫面	事件表
------------	------	-----	----	--------------	-------	-----

您可以將**圖框**設定為 SS (Slave Select) 或閒置時間。

您可以將預先定義的 **SCLK**、**SS**、**MOSI** 或 **MISO** 訊號設為任何波道。



2. 按下**配置**和所需要的側邊斜面功能表選項。

3. 按下 **SCLK** 設定訊號邊緣，以符合取得的 SPI 匯流排。



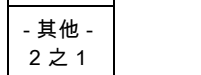
4. 設定 SS、MOSI 和 MISO 訊號的位準以符合 SPI 匯流排。



正邏輯表示如果訊號高於臨界值，示波器就會判斷為作用中。



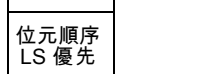
負邏輯表示如果訊號低於臨界值，示波器就會判斷為作用中。



5. 使用多功能旋鈕 **a** 設定位元數，以符合 SPI 匯排流的文字大小。



6. 按下側邊斜面按鈕設定位元順序，以符合 SPI 匯流排。



若要從 CAN 匯流排取得資料，必須設定這些項目：

1. 若是選擇 **CAN**，按下 **定義輸入** 和所需要的側邊斜面功能表選項。



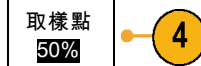
2. 旋轉多功能旋鈕 **a** 以選擇要連接至 CAN 匯流排來源的波道。



3. 旋轉多功能旋鈕 **a** 選擇 CAN 訊號類型以符合 CAN 匯流排的來源：CAN_H、CAN_L、Rx、Tx 或差動。



4. 旋轉多功能旋鈕 **a** 將 **取樣點** 設為位元期間或單位間隔內位置的 5% 到 95%。



5. 按下**位元速率**，旋轉多功能旋鈕 **a**，從預先定義的位元速率清單中選擇。

匯流排 CAN	定義輸入	臨界值	位元速率 500 Kbps	B1 標籤 CAN	匯流排畫面	事件表
------------	------	-----	---------------------	--------------	-------	-----

或者，您可以將位元速率設為特定的值。若要進行本作業，請選擇**自訂**，再旋轉多功能旋鈕 **b**，將位元速率設定為 10000 到 1000000。



若要從 LIN 匯流排取得資料，必須設定這些項目：

1. 若是選擇 LIN，按下**定義輸入**和所需要的側邊斜面功能表選項。

匯流排 LIN	定義輸入	臨界值	架構	B1 標籤 LIN	匯流排畫面	事件表
------------	------	-----	----	--------------	-------	-----



2. 旋轉多功能旋鈕 **a** 以選擇要連接至 LIN 匯流排來源的波道。

LIN 輸入 (a) 1



3. 旋轉多功能旋鈕 **a** 將**取樣點**設為位元期間或單位間隔內位置的 5% 到 95%。

取樣點 50%



4. 選擇**極性**以符合取得的 LIN 匯流排。

極性 正常 (高 = 1)



極性 反相 (高 = 0)

5. 按下**配置**和所需要的側邊斜面功能表選項。

匯流排 LIN	定義輸入	臨界值	架構	B1 標籤 LIN	匯流排畫面	事件表
------------	------	-----	----	--------------	-------	-----



6. 按下**位元速率**，旋轉多功能旋鈕 **a**，從預先定義的位元速率清單中選擇。
或者，您可以將位元速率設為特定的值。若要進行本作業，請選擇**自訂**，再旋轉多功能旋鈕 **b**，將位元速率設定為 800 bps 到 100000 bps。
 7. 按下**LIN 標準**，旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇適當的標準。
 8. 按下**包含同位元與 Id** 來選取是否包含同位元。
- | | |
|-----------------------------|---|
| 位元速率
(a)
19.2K
bps | 6 |
| LIN 標準
v1.x | 7 |
| 包含同位元與 Id
開啟 關閉 | 8 |

若要從 RS-232 匯流排取得資料，必須設定這些項目：

1. 若是選擇 **RS-232**，按下**配置**和所需要的側邊斜面功能表選項。

使用下方斜面功能表設定匯流排。使用「一般極性」觸發 RS-232 訊號，以及使用「反相極性」觸發 RS-422、RS-485 和 UART 訊號。

匯流排	定義輸入	臨界值	架構	B1 標籤	匯流排畫面	事件表
RS-232			9600- 8-N	RS-232		

1

2. 按下**位元速率**，旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇適當的位元速率。
3. 按下**資料位元**並選擇數字以符合匯流排。
4. 按下**同位元**並旋轉多功能旋鈕 **a** 以符合匯流排用作「無」、「奇數」或「偶數」的極性。
5. 按下**封包**並選擇開啟或關閉。
6. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇封包結束字元。



RS-232 解碼會顯示位元資料流。您可以將資料流組織成有封包結束字元的封包。

實體層匯流排活動

示波器波形是追蹤類比波道 1 到 4、數位波道 D15 到 D0，如果選擇顯示匯流排，查看的追蹤是實體層匯流排活動。先傳輸的位元在實體層顯示畫面的左側，後傳輸的位元在右側。

- I2C 和 CAN 匯流排先傳輸 MSB (Most Significant Bit，最重要的位元)
- SPI 匯流排不指定位元順序
- RS-232 和 LIN 匯流排先傳輸 LSB (Least Significant Bit，最不重要的位元)

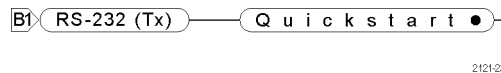
注意。 示波器顯示所有匯流排的解碼追蹤和事件表，MSB 在左側，LSB 在右側。

例如，假設 RS-232 訊號 (在開始位元之後) 是高、高、高、低、高、低、低和高。由於 RS-232 通訊協定的 0 為高，1 為低，此值是 0001 0110。

由於解碼先顯示 MSB，示波器會將位元順序反向，顯示出 0110 1000。如果匯流排設定為十六進位，此值顯示為 68。如果匯流排畫面設定為 ASCII，此值顯示為 h。

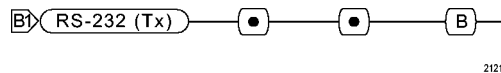
RS-232

如果您定義 RS-232 解碼使用封包結束字元，位元資料流會顯示為封包。



2121-233

如果在 ASCII 模式中解碼 RS-232 匯流排，大點表示此值代表在可列印 ASCII 範圍之外的字元。

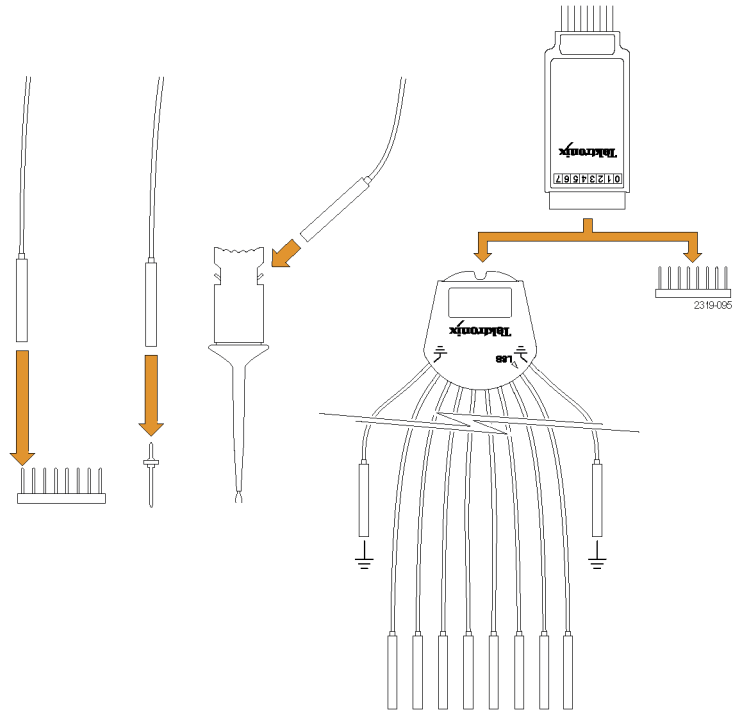


2121-232

設定數位波道 (僅 MSO2000B 系列)

使用前面板按鈕和旋鈕，可設定示波器以使用只有 MSO2000B 才有的數位波道來擷取訊號。

1. 將 P6316 數位探棒連接到輸入訊號源。



2. 將接地導線連接到電路接地。
可以每 8 個波道 (條) 為一組，連接一或兩個共用的接地導線。
3. 必要時，可將每個波道的適當卡爪連接到探棒頭。
4. 將每個波道連接到所需要的電路測試點。
5. 按下 D15 - D0 前面板按鈕，顯示功能表。



6. 按下下方斜面 D15 - D0 按鈕，存取 D15 - D0 開啟/關閉功能表。

D15 - D0 開啟/關閉	臨界值	編輯標籤				高度 S M L
6	8	9				10

7. 旋轉多功能旋鈕 **a**，捲動整個數位波道清單。旋轉多功能旋鈕 **b**，放置所選擇的波道。

示波器會將您排在畫面上的波道加以分組，加到跳出清單中。您可以從清單中選擇群組，移動群組中的所有波道，不必逐一移動每個波道。

8. 按下下方斜面的「**臨界值**」按鈕。每艙皆可指定不同的臨界值。
9. 按下下方斜面**編輯標籤**按鈕，建立標籤。您可以使用前面板或選用的 USB 鍵盤來建立標籤。
10. 重複按下下方斜面**高度**按鈕，設定訊號高度。執行一次，可以設定所有數位波道的高度。

快速秘訣

- 使用縮放功能，看看螢幕上半部所示多個訊號週期、和下半部所示的單一週期。
- 每個數位波道的接地導線都有彩色編碼帶，輕易識別。接地導線比較短，且有黑色電線。
- 數位波道儲存每個取樣的高或低狀態。可在 GROUP 1 或 GROUP 2 中的所有波道設定可區隔高低的臨界值。個別波道無法設定臨界值。

使用 FilterVu 減少不想要的雜訊

可使用 FilterVu 過濾訊號中不想要的雜訊，但仍會擷取突波。示波器進行這項作業的方式是將過濾的前景波形與突波擷取背景波形重疊。

經過過濾的波形使用可變的低通濾波器封鎖雜訊，產生較整齊的波形。當雜訊濾波器調整至最小頻寬設定時，最多只有 1% 可能造成示波器產生混淆現象的高頻率內容會通過濾波器。

突波擷取波形依示波器的完整頻寬顯示訊號細節。示波器使用峰值檢測最小/最大取樣來擷取跟 5ns 一樣窄的脈波。

訊號經過過濾時，突波擷取波形會改變顏色，以區分該波形與過濾的波形。訊號經過過濾時，您可以單獨調整突波擷取波形的強度。訊號未經過濾時，突波擷取波形的強度視整體強度(在示波器前面板上的「亮度」按鈕下)而定。

FilterVu、頻寬限制與計算平均值

您可以使用 FilterVu、頻寬限制或平均模式來減少訊號中的雜訊。每個都個有優點。

注意。 FilterVu 不會套用至觸發。若要減少觸發時雜訊對訊號的影響，請使用頻寬限制或耦合設定。

想要執行下列動作時，請使用 FilterVu：

- 調整比頻寬限制所提供更為精細的濾波器頻率。
- 將所有波道調整為相同頻率。
- 擷取不重複或單擊訊號。

想要執行下列動作時，請使用頻寬限制：

- 僅過濾一個波道。
- 在經過過濾的訊號上觸發。
- 擷取不重複或單擊訊號。

想要執行下列動作時，請使用平均模式：

- 擷取重複訊號。
- 訊號上的雜訊是隨機 (與觸發無關)。
- 增加擷取的垂直精密度。

注意。 您可以將 FilterVu 與頻寬限制搭配使用。您無法將 FilterVu 與平均模式搭配使用。

快速秘訣

- 您可以選擇以高解析度 (所擷取的每一點) 或低解析度 (較少點) 來儲存到檔案。訊號經過過濾時，只保證能將低解析度的波形過濾至所選擇的頻率。有時，濾波器無法以跟所選擇頻率一樣低的頻率來產生高解析度的波形。高解析度波形的頻率顯示在儲存的檔案中。
突波擷取背景開啟時，儲存的波形檔案包括前景和背景資料。
- 參考波形可經過過濾。所選擇的過濾器頻率也適用於參考。參考波形也有突波擷取背景。
參考波形永遠以高解析度儲存。跟儲存波形到檔案不同的是，沒有減少解析度選項。
- 訊號未經過過濾時，在前景波形上進行大部分測量。最小、最大和峰對峰測量在突波擷取背景上進行，因為它們測量波形中的最小和最大振幅。
訊號經過過濾時，以經過過濾的波形進行所有測量。
- 雙波形算數可經過過濾。所選擇的過濾器頻率也適用於算數。雙波形算數沒有突波擷取背景。
- 搜尋使用可用的突波擷取背景。這可以讓您更容易搜尋到尖波和其他異常。
- 串列匯流排解碼使用高解析度樣本 (前景) 波形。啟用過濾時，可能無法將該波形過濾至所選擇的頻率。

使用 FilterVu

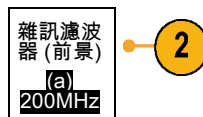
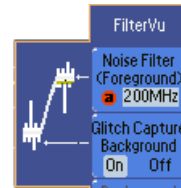
依預設，使用 FilterVu 時，雜訊過濾器切斷頻率會設為示波器全頻寬。若要執行可變的低通濾波器 (雜訊濾波器)，請以逆時針方向旋轉多功能旋鈕。示波器會傳遞較低的頻率訊號，產生較整齊的波形。雜訊頻率讀取會顯示包含在前景波形中示波器的頻率。示波器會在背景波形中顯示較高頻率元件，最高可達到 MSO2000B 或 DPO2000B 的頻寬。

注意。 示波器永遠在螢幕的右上角顯示雜訊濾波器切斷頻率。切斷頻率反映 -3 dB 點。

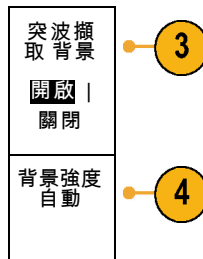
1. 按下 **FilterVu** 按鈕。



2. 旋轉多功能旋鈕 **a** 調整雜訊濾波器 (前景) 值。



3. 按下**突波擷取背景**，關閉包含訊號的較高頻率元件的背景波形。
將突波擷取設為關閉，示波器只會顯示雜訊濾波器 (前景) 波形。
4. 將突波擷取設為開啟，旋轉多功能旋鈕 **b** 以調整突波擷取 (背景) 波形的強度。過濾時，您只能調整強度。



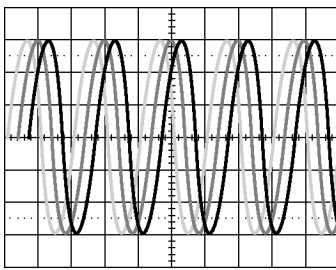
觸發設定

本節將介紹如何設定示波器來觸發訊號的概念和程序。

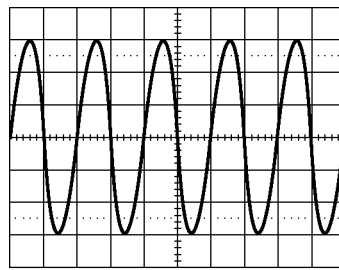
觸發概念

觸發事件

觸發事件會建立波形記錄中的時序參考點。所有的波形記錄資料皆依時序參考點的時間來定位。本示波器會持續擷取並保留足夠的取樣點，來填滿波形記錄的前置觸發部份。亦即是在觸發事件之前，顯示波形的左邊部份。當觸發事件一出現，示波器就會開始擷取取樣，建立波形記錄的後置部份。也就是在觸發事件之後、或其右邊的顯示部分。示波器在確認觸發之後不會接受其他觸發。除非已完成擷取，而且延滯時間已到期。



未被觸發的畫面



被觸發的畫面

觸發模式

若觸發事件沒有出現，觸發模式會決定示波器應採取的行動：

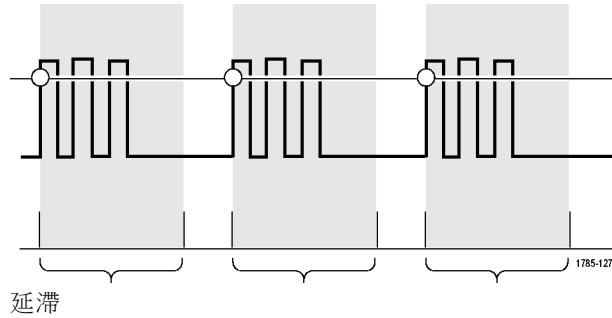
- 一般觸發模式限制示波器只在被觸發時才擷取波形。如果沒有觸發事件，螢幕將一直顯示上次擷取到的波形記錄。如果上次沒有擷取任何波形，螢幕將不顯示任何波形。
- 自動觸發模式將使示波器自動擷取波形，即使沒有任何觸發。擷取一開始，自動模式也開始計時器，取得前置觸發資訊。若是在計時器逾時之前還未偵測到觸發事件，示波器就會強制觸發。觸發事件的等候時間長度取決於時基設定。

自動模式在沒有出現有效觸發事件時所強制進行的觸發，不會和顯示中的波形同步。該波形會在整個螢幕上捲動。如果有發生有效觸發，畫面就會穩定下來。

您也可以強制示波器觸發。若要進行本作業，請按下前面板的**強制觸發**按鈕。

觸發延滯

當示波器觸發到不想要的觸發事件時，請調整延滯，以保持穩定觸發。觸發延滯有助於穩定觸發。因為示波器不會確認延滯時期的新觸發。當示波器確認觸發事件時，就會先停用觸發系統，直到擷取完成。此外，觸發系統會在每次擷取之後的延滯時期，保持停用狀態。



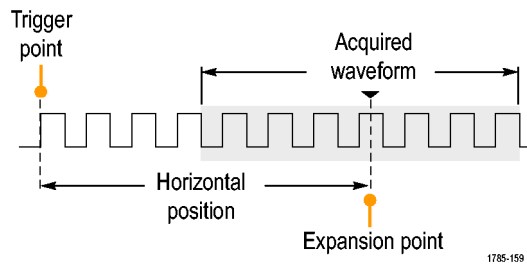
觸發耦合

觸發耦合會決定要將哪個訊號部份傳遞給觸發電路。邊緣觸發可使用所有的耦合類型：DC、低頻排斥、高頻排斥和雜訊排斥。所有其餘觸發類型只能使用「DC 耦合」。

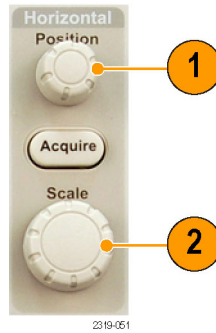
低頻排斥的切斷頻率為 65 kHz。高頻排斥的切斷頻率為 85 kHz。

水平位置

當延遲模式為開啟狀態時，使用水平位置，可於重要時間間隔所區隔開的區域內擷取波形細節。



1. 旋轉**水平位置**旋鈕，可調整位置(延遲)時間。
2. 旋轉**水平刻度**旋鈕，可擷取在位置(延遲)擴展點附近的細節。

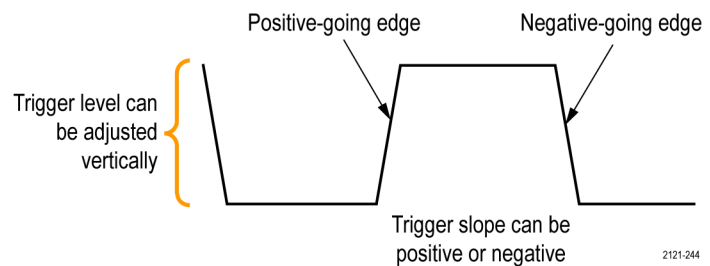


在觸發之前所發生的記錄部分，就是前置觸發部份。在觸發之後發生的部分，即為後置觸發部分。前置觸發資料可用來排除故障。例如，如果您想找出為何測試電路產生不想要的突波，您可以在該突波上進行觸發，並且讓前置觸發期間大到足以用來擷取突波之前的資料。您可以分析該突波之前發生哪些現象，找出一些資訊來研究該突破的發生原因。如果您想了解觸發事件會對系統造成哪些影響，您可加長後置觸發期間，以便足夠用來擷取觸發後的資料。

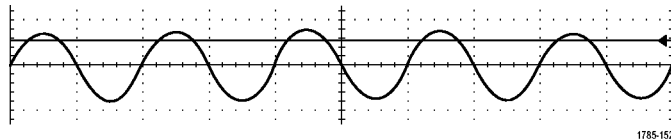
斜率和位準

斜率控制項定義示波器找到的訊號上升 / 下降邊緣上的觸發點。

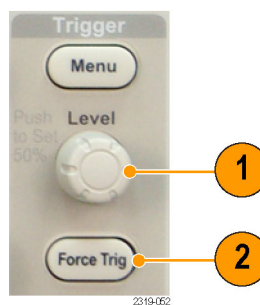
位準控制項決定觸發點在邊緣上的發生位置。



示波器提供了長水平尺規或橫跨方格圖，以便暫時顯示觸發位準的線條。



1. 旋轉前面板觸發**位準**旋鈕，來直接調整觸發位準。毋須移到功能表。
2. 按下**強制觸發**按鈕強制示波器觸發。



選擇觸發類型

若要選擇觸發：

1. 按下觸發功能表。



2. 按下**類型**啟動觸發類型清單。

注意。 即使沒有應用模組，也能在並列匯流排上使用 MSO2000B 系列的匯流排觸發。如果在其他匯流排上使用匯流排觸發，需要用到 DPO2EMBD、DPO2AUTO 或 DPO2COMP 應用模組。

3. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇所需觸發類型。

觸發類型有：邊緣、脈波寬度、矮波、邏輯、設定與保持、上升/下降時間、視訊以及匯流排。



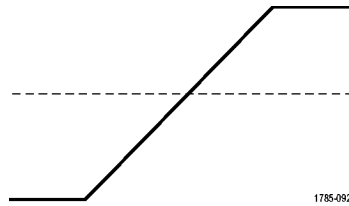
4. 使用顯示觸發類型的下方斜面功能表控制項，完成觸發設定。用來設定觸發的控制項，將依觸發類型而有所不同。

類型 邊緣	源 1	耦合 DC	斜率 	位準 100 mV	模式 自動 & 閉鎖
2	4	4	4	4	

選擇觸發

觸發類型

邊緣

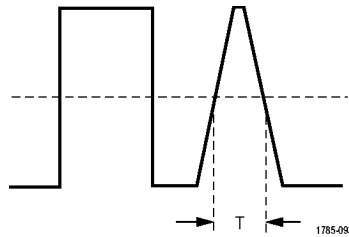


觸發情況

請依斜率控制項所定義地觸發在上升或下降的邊緣。耦合選擇可為直流、低頻排斥、高頻排斥和雜訊排斥。

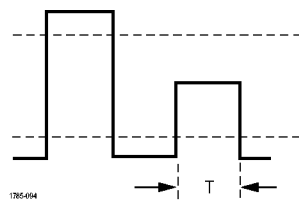
邊緣觸發是最簡單且最常用的觸發類型，可以用於類比和數位訊號。當觸發來源傳遞通過指定方向的指定電壓位準時，就會觸發邊緣。

脈波寬度



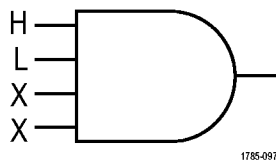
在出現小於、大於、等於或不等於指定時間的脈波時進行觸發。您可以選擇在正脈波或負脈波上觸發。脈波寬度觸發主要用於處理數位訊號。

矮波



當脈波振幅可與第一個臨界值交叉，但在與第一個臨界值再度交叉之前，無法與第二個臨界值交叉時，進行觸發。您可以偵測正矮波或負矮波（或兩者），或是只偵測大於、小於、等於或不等於指定寬度的矮波。矮波觸發主要用於處理數位訊號。

邏輯



所有的波道轉為指定狀態時，進行觸發。使用多功能旋鈕 **a**，選取波道。按下適當的側邊斜面按鈕，將波道狀態設定為高 (H)、低 (L) 或 Don't Care (X)。

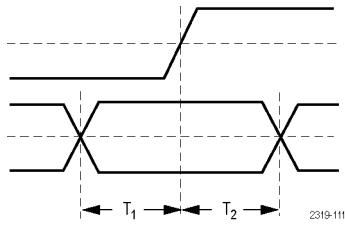
使用**時脈**側邊斜面按鈕，啟用定時 (狀態) 觸發。您最多可以有一個單一時脈波道。按下**時脈邊緣**底部斜面按鈕，變更時脈邊緣的極性。選擇時脈波道並將它設定為高、低或 don't care，關閉定時觸發並返回非時脈 (樣式) 觸發。

如果是非時脈觸發，根據預設，是在符合所選擇的條件時觸發。也可選擇在條件不符時觸發，或選擇時間限定觸發。

MSO2000B 系列示波器的邏輯觸發最多可用 20 個波道 (4 個類比和 16 個數位)。

觸發類型

設定與保持



觸發情況

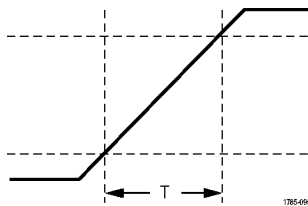
當邏輯資料輸入在時脈邊緣的設定時間或保持時間內改變狀態時，進行觸發。

設定時間是指：在遇到時脈邊緣之前，資料穩定且不變的時間長度
保持時間是指：在遇到時脈邊緣之後，資料穩定且不變的時間長度。

MSO2000B 系列示波器可執行多重波道「設定與保持」觸發，並可監視整個匯流排狀態是否違反設定與保持。MSO2000B 系列示波器的「設定與保持」觸發最多可用 20 個波道 (4 個類比和 16 個數位)。

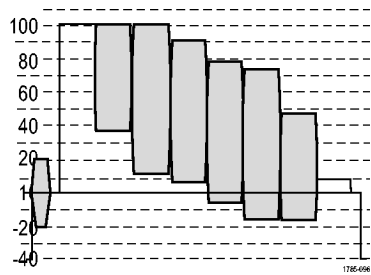
可使用**時脈**側邊斜面按鈕來選擇時脈波道。使用**選取控制**、**資料**和**不使用**按鈕來選擇一或多個波道，監視是否違反設定與保持。

上升 / 下降時間



在上升和下降之時進行觸發。當兩個臨界值之間脈波邊緣的通過速度比指定速度快或慢時，進行觸發。指定脈波邊緣為正脈波、負脈波，或正負脈波。

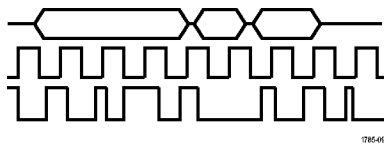
視訊



當出現指定圖場、或合成視訊訊號線條時，進行觸發。僅支援合成訊號格式。

當出現 NTSC、PAL 或 SECAM 時進行觸發。可處理 Macrovision 訊號。

匯流排



在符合各種匯流排條件時觸發。

I²C 需要 DPO2EMBD 模組。

SPI 需要 DPO2EMBD 模組。

CAN 需要 DPO2AUTO 模組。

LIN 需要 DPO2AUTO 模組。

RS-232、RS-422、RS-485 與 UART 需要 DPO2COMP 模組。

並列需要 MSO2000B 系列示波器。

在匯流排上觸發

如果您已經安裝 DPO2AUTO、DPO2EMBD 或 DPO2COMP 應用模組，您就可以使用示波器在 CAN、I²C、SPI、RS-232、RS-422、RS-485、UART 和 LIN 匯流排上觸發。MSO2000B 系列可以在並列匯流排上觸發，並不需要應用模組。示波器可以顯示實體層 (就像數位波形) 和通訊協定層級資訊 (就像數位和符號波形)。

若要設定匯流排觸發：

1. 如果您還沒使用前面板 B1 和 B2 按鈕來定義匯流排，請現在定義。



2. 按下觸發功能表。



3. 按下類型。

類型	源匯流排	觸發 On 位址	位址		指示 寫入	模式 自動 & 閉鎖
匯流排	B1 (I2C)		07F			

4. 旋轉多功能旋鈕 a，捲動觸發類型清單，選擇所需要的匯流排。



5. 按下信號源匯流排，旋轉多功能旋鈕 a，捲動信號源匯流排側邊功能表，選擇用來觸發的匯流排。

B1 (I2C)
B2 (並列)

6. 按下**觸發 On**，旋轉多功能旋鈕 **a**，捲動側邊功能表，選擇所需要的觸發開啟功能。

如果使用並列匯流排觸發，您可以使用二進位或十六進位資料值，進行觸發。請按下下方斜面**資料**按鈕，使用多功能旋鈕 **a** 和 **b**，輸入您要的參數。

如果是使用 I²C 匯流排觸發，您可以在**啟動**、**重複啟動**、**停止**、**遺失確認**、**位址**、**資料**或**位址/資料**上進行觸發。

如果是使用 SPI 匯流排觸發，您可以在 **SS Active**、**MOSI**、**MISO** 或 **MOSI & MISO** 上進行觸發。

如果是使用 CAN 匯流排觸發，您可以在**圖框開始**、**圖框類型**、**識別碼**、**資料**、**Id 與資料**、**圖框結尾**、**遺失確認**或**位元滿載錯誤**上進行觸發。

如果是使用 RS-232 匯流排觸發，您可以在**Tx 開始位元**、**Rx 開始位元**、**Tx 封包結束**、**Rx 封包結束**、**Tx 資料**、**Rx 資料**、**Tx 同位錯誤**或**Rx 同位錯誤**上進行觸發。

如果您使用 LIN 匯流排觸發，您可以在**同步**、**識別器**、**資料**、**Id 與資料**、**喚醒框格**、**睡眠框格**或**錯誤**上進行觸發。

7. 如果正在設定 I²C 觸發，而且已經為**位址**或**位址 / 資料**選擇了**觸發 On**，請按下下方斜面**位址**按鈕，存取 I²C 位址側邊斜面功能表。

按下側邊斜面**定址模式**按鈕，選擇 **7 bit (7 位元)** 或 **10 bit (10 位元)**。按下側邊斜面**位址**按鈕。使用多功能旋鈕 **a** 和 **b**，輸入特定的位址參數。

接著按下下方斜面功能表的**指示**按鈕，選擇特定指示：**讀取**、**寫入**或**讀取或寫入**。

如果已經為**資料**或**位址/資料**選擇了**觸發 On**，請按下下方斜面**資料**按鈕，存取 I²C 資料側邊斜面功能表。

按下**位元組數目**按鈕，使用多功能旋鈕 **a**，輸入位元組數目。

按下側邊斜面**定址模式**按鈕，選擇 **7 bit (7 位元)** 或 **10 bit (10 位元)**。按下側邊斜面**資料**按鈕。使用多功能旋鈕 **a** 和 **b**，輸入特定的資料參數。

如需 I²C 位址格式的詳細資訊，請參閱設定匯流排參數下的項目 2。

8. 如果您正在設定 SPI 觸發並且為 **MOSI** 或 **MISO** 選擇了**觸發 On**，請按下下方斜面**資料**按鈕，按下側邊斜面 **MOSI** (或 **MISO**) 按鈕，使用多功能旋鈕 **a** 和 **b**，輸入所需要的資料參數。

接著按下**位元組數目**按鈕，使用多功能旋鈕 **a**，輸入位元組數目。

如果是選擇 **MOSI & MISO**，請按下下方斜面**資料**按鈕，在側邊斜面功能表中輸入所需要的參數。

9. 如果您正在設定 CAN 觸發並且為**圖框類型**選擇了**觸發 On**，請按下下方斜面**圖框類型**按鈕，選擇「**資料圖框**」、「**遠端圖框**」、「**錯誤圖框**」或「**超載圖框**」。

如果您為**識別器**選擇了**觸發 On**，請按下下方斜面**識別器**按鈕，選擇**格式**。接著請按下**識別器**側邊斜面按鈕，使用多功能旋鈕 **a** 和 **b**，輸入二進位或十六進位值。

按下下方斜面功能表的**指示**按鈕，選擇特定指示：**讀取**、**寫入**或**讀取或寫入**。

如果您為**資料**選擇了**觸發 On**，請按下下方斜面**資料**按鈕，使用多功能旋鈕 **a** 和 **b**，輸入您要的參數。

10. 如果您正在設定 RS-232 觸發並且為 **Tx 資料**或**Rx 資料**選擇了**觸發 On**，請按下下方斜面**資料**按鈕。

按下**位元組數目**按鈕，使用多功能旋鈕 **a**，輸入位元組數目。

請按下側邊斜面**資料**按鈕，使用多功能旋鈕 **a** 和 **b**，輸入您要的參數。

11. 如果正在設定 LIN 觸發，而且已經為**識別器**、**資料**或**識別器與資料**選擇了**觸發 On**，請按下下方斜面**識別器**或**資料**按鈕，並在這時的側邊斜面功能表上輸入所需參數。

如果您為**錯誤**選擇了**觸發 On**，請按下下方斜面**錯誤類型**按鈕，並在這時的側邊斜面功能表上輸入所需參數。

I²C、SPI、CAN 和 LIN 匯流排觸發資料比對

適用 I²C 和 SPI 的捲動視窗位元比對： 如果要使用捲動視窗在資料上進行觸發，請定義要比對的位元組數目。接著示波器會捲動視窗，視窗一次捲動一個位元組，找出封包中的任何相符資料。

舉例來說，如果位元組數目是 1，示波器就會比對封包中的第一個位元、第二個位元、第三個位元，以此類推。

如果此位元組數目是 2，示波器就會嘗試比對任何兩個連續的位元。例如 1 和 2、2 和 3、3 和 4，以此類推。當示波器找到一個相符資料，就會進行觸發。

適用 I²C、SPI 和 CAN 的特定位元組比對 (適用封包中特定位置的非捲動視窗比對)： 您可以採用數種方式，為 I²C、SPI 和 CAN 進行特定位元組的觸發：

- 如果是使用 I²C 和 SPI，請輸入要比對訊號中位元數的位元數。接著使用略過符號 (X) 標示無干的位元。
- 如果是使用 I²C，請按下下方斜面**觸發 On**，在**位址 / 資料**上觸發。按下**位址**。按下側邊斜面功能表上的**位址**，並依需要旋轉多功能旋鈕 **a** 和 **b**。如果您要遮罩位址，請將位址設定略過符號 (X)。這樣就會從第一個位元開始比對資料，而毋須捲動視窗。
- 如果是使用 CAN，當使用者選擇資料輸入在第一個位元開始的訊號中比對到符合的資料和限定值時，就會進行觸發。設定要比對特定位元數的位元數。執行資料限定值：**=**、**!=**、**<**、**>**、**>=**、及 **<=** 運算元。針對限定值和資料的觸發，永遠會從第一個位元的資料開始比對使用者所選擇的限定值和資料。這時不會使用捲動視窗。

RS-232 匯流排觸發資料比對

您可以在 RS-232 位元組的特定資料值上進行觸發。如果您定義 RS-232 解碼使用封包結束字元，這個字元可做為觸發比對的資料值。若要進行本作業，請為「觸發開啟」選擇「Tx 封包結束」或「Rx 封包結束」字元。

並列匯流排觸發資料比對

完全使用類比波道或完全使用數位波道時的並列匯流排觸發性能最佳 (僅限 MSO2000B 系列)。

檢查觸發設定

若要快速判斷某些重要觸發參數的設定，請檢查螢幕下方的觸發讀數。邊緣觸發和進階觸發的讀數並不同。

1 \int 1.84V 68.901 Hz
2319-106

邊緣觸發讀數

1. 觸發來源 = 波道 1。
2. 觸發斜率 = 上升。
3. 觸發位準 = 1.84 V。
4. 6 位數觸發頻率讀數 = 68.901 Hz。

開始和停止擷取

當您定義擷取和觸發參數之後，就可使用**執行 / 停止**或**單一**來啟動擷取。

- 按下**執行 / 停止**以開始擷取。示波器會不斷重複擷取，直到您再按一次按鈕，就可停止擷取。
- 按下**單一**，進行單一擷取。單一會將單一擷取的觸發模式設定為**一般**。

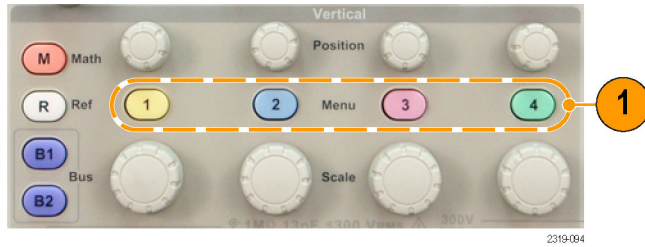


顯示波形資料

本節將介紹顯示擷取波形的概念和程序。

新增和移除波形

- 若要新增或移除顯示的波形，請按下相關的前面板波道按鈕或 D15-D0 按鈕。
您可以將波道當作觸發來源使用，不論是否顯示波道。



設定顯示樣式和影像累積

- 若要設定顯示樣式，請按下**擷取**。

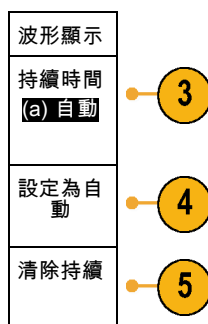


- 按下**波形顯示**。

平均 關閉	記錄長度 100k	延遲 開啟 關閉	設定水 平位置至 0%	波形顯示	XY 顯示 關閉	擷取詳細 資料
----------	--------------	-------------	-------------------	------	-------------	------------



3. 按下**持續時間**，並旋轉多功能旋鈕 a，就可讓波形資料保留在螢幕一段使用者指定的時間。
4. 按下**設定為自動**，讓示波器自動決定持續時間。
5. 按下**清除持續**，重置持續資訊。



快速秘訣

- 可變餘輝指定了時間間隔的取樣波形點。每個取樣波形會根據時間間隔個別消失。使用可變餘輝來顯示不常出現的訊號異常，例如突波。
- 無限餘輝會持續累積記錄點，直到您改變其中一個擷取顯示設定。使用無限餘輝來顯示特定的訊號異常，例如突波。

XY 顯示模式

XY 顯示模式可繪出固定波形組的資料與其他波形組對照。您可以使用 CH1 與 CH2，以及 REF1 與 REF2。在四波道的模式中，也可以使用 CH3 與 CH4。

設定方格圖樣式

1. 若要設定方格圖樣式，按下 **Utility**。



2. 按下**公用程式頁**。



3. 旋轉多功能旋鈕 a，選擇顯示。

公用程式 頁 顯示	背光強度 高	方格圖 全尺寸	螢幕註釋			
-----------------	-----------	------------	------	--	--	--

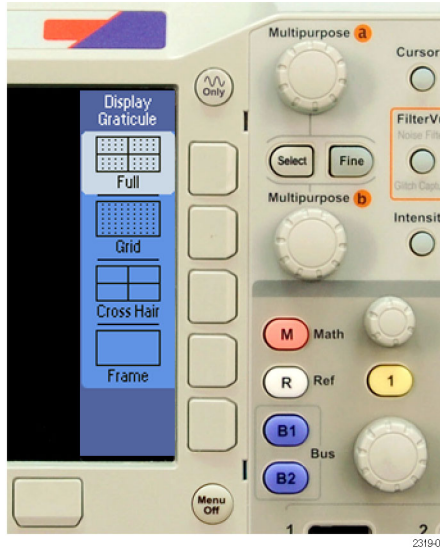


4. 按下下方斜面功能表的方格圖。
5. 從側邊功能表選擇所需要的樣式。
使用全尺寸方格圖，快速估計波形參數。

在不需要十字線的情況下，以游標和自動讀數使用全螢幕測量值的方格圖樣式。

使用十字線方格圖樣式，建立快速波形估計，以便留下更多空間給自動讀數和其他資料。

在不需要顯示功能時，使用可以顯示自動讀數和其他螢幕文字的圖框方格圖樣式。



快速秘訣

- 您可以顯示 IRE 與 mV 方格圖。若要顯示，請將觸發方式設定為視頻，並將垂直刻度設定為 143 mV/div。（當您將觸發方式設定為視頻時，可在波道的粗調垂直刻度設定中找到 143 mV/div 的選項）。示波器則會自動顯示 NTSC 訊號的 IRE 方格圖，以及另一個視訊信號 (PAL、SECAM 與自訂) 的 mV 方格圖。

設定 LCD 背光

1. 按下 Utility。



2. 按下公用程式頁。

公用程式
頁



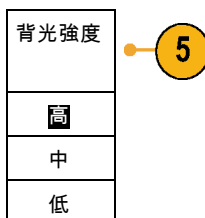
3. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇**顯示**。

公用程式 頁 顯示	背光強度 高	方格圖 全尺寸	螢幕註釋			
-----------------	-----------	------------	------	--	--	--

4. 按下**背光強度**。



5. 從側邊功能表選擇所需要的亮度等級。您可以選擇下列選項：**高**、**中**和**低**。



設定波形光度：

1. 按下前面板的**光度**按鈕。



這樣就可在螢幕上啟動光度讀數。

- Ⓐ Waveform Intensity: 35%
Ⓑ Graticule Intensity: 75%

2. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇波形所需要的光度。



3. 旋轉多功能旋鈕 **b**，選擇方格圖所需要的光度。

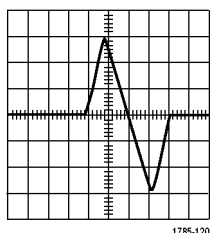


- 再按一次**光度**，便可清除顯示中的光度讀數。

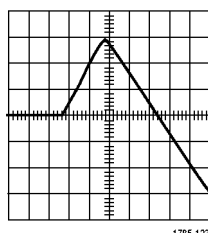


設定波形刻度和位置

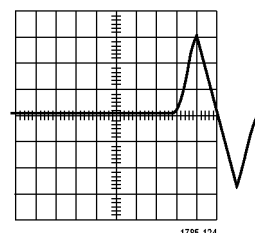
使用水平控制來調整時基、調整觸發點，以及更詳細地檢查波形細節。您也可以使用 Wave Inspector 的「飛梭」和「縮放」控制項，調整波形的顯示方式。



原始波形

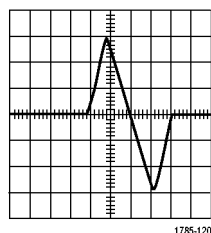


設定水平刻度

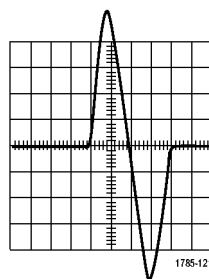


設定水平位置

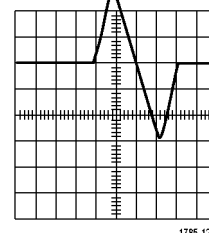
使用垂直控制，可選擇波形、調整波形成為垂直位置和刻度，以及設定輸入參數。依照實際需要的次數按下波道功能表按鈕 (1、2、3 或 4) 和相關的功能表項目，以選取、新增或移除波形。



原始波形



設定垂直刻度



設定垂直位置

快速秘訣

- **預覽**。當您在擷取停止、或是正在等候下次觸發時改變位置或是刻度控制，示波器就會為相關波形重設刻度和位置來回應新的控制設定。它將模擬下次按下**執行**按鈕時出現的顯示畫面。示波器會在下次擷取時使用新的設定。

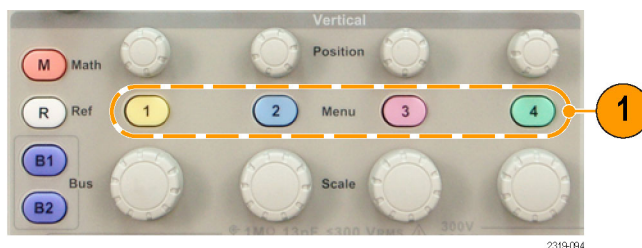
如果原始擷取跳出螢幕，您就會看到省略一部分的波形。

使用預覽時，數學運算波形、游標和自動測量值都會保持為作用中和有效狀態。

設定輸入參數

使用垂直控制，可選擇波形、調整波形成為垂直位置和刻度，以及設定輸入參數。

1. 按下波道功能表按鈕 1、2、3 或 4，啟動指定波形的垂直功能表。這個垂直功能表只會影響選取的波形。



按下波道按鈕，也可選擇或取消選擇的波形。

2. 重複按下**耦合**，選擇所需要的耦合。使用 DC 耦合，可同時傳送 AC 和 DC 分量。

使用 AC 耦合，可阻擋 DC 分量，而只顯示 AC 訊號。

使用接地 (GND)，可顯示參考電位。

3. 按下**反向**，為訊號進行反向處理。選取**反向關閉**可提供一般操作，而選取**反向開啟**可以反向處理前置放大器訊號的極性。

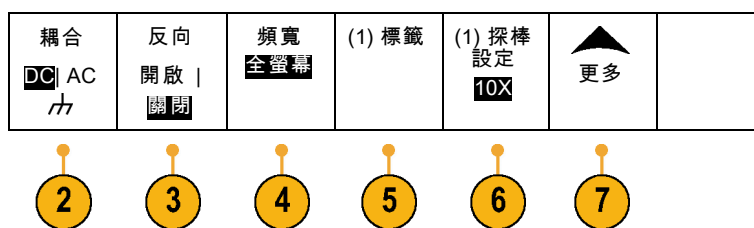
4. 從側邊斜面功能表，按下**頻寬**，並選擇所需要的頻寬。

預設選擇為全螢幕和 20 MHz。這時也可能出現其他選項，這將取決於您使用的探棒。

選擇**全螢幕**，將頻寬設定成示波器的全頻寬。

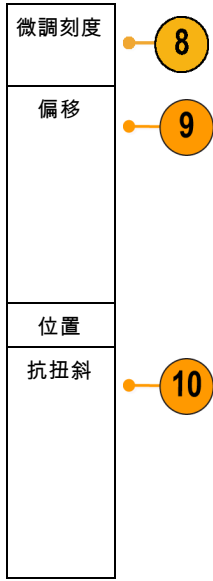
選擇 **20 MHz**，將頻寬設定為 20 MHz。

5. 按下**標籤**，建立波道標籤。



6. 按下**探棒設定**，定義探棒參數。
從這時的側邊斜面功能表：
 - 選擇**電壓**或**電流**，為沒有 TekProbe II 或 TekVPI 介面的探棒，設定探棒類型。
 - 使用多功能旋鈕 **a**，設定符合探棒的衰減倍數。
7. 按下**更多**，存取其他側邊斜面功能表。

8. 選擇**微調刻度**，讓多功能旋鈕 **a** 可以進行垂直刻度微調。
9. 選擇**偏移**，讓多功能旋鈕 **a** 可以進行垂直偏移調整。
從側邊斜面功能表，選擇**設定為 0 V**，將垂直偏移設為 0 V。
如需偏移的詳細資訊，請參閱**快速秘訣**。



10. 選擇**抗扭斜**，設定波道的時間偏移修正。旋轉多功能旋鈕 **a**，調整連接選擇波道之探棒的時間偏移 (抗扭斜) 修正。這時會根據觸發時間，向左或是向右偏移波形的擷取和顯示。使用這個功能，來補償電纜線長度或探棒類型的差異。

快速秘訣

- **使用 TekProbe II 和 TekVPI 介面的探棒**。如果是連接提供 TekProbe II 或 TekVPI 介面的探棒，示波器就會自動設定符合探棒要求的波道靈敏度、耦合和終端阻抗。Tek Probe II 探棒必須使用 TPA-BNC 轉接器。TekVPI 探棒需要使用 119-7465-XX 外接電源供應器。
- **垂直位置和偏移之間的不同**。垂直位置屬於顯示功能。調整垂直位置，可將波形放置到您希望其出現的地方。波形基線位置會追蹤位置所進行的調整。

您會在調整垂直偏移時看到類似效果，但是實際上是完全不同的影響。垂直偏移會在是使用波器前置放大器之前就套用，而且可用來提高有效的動態輸入範圍。例如，您可以使用垂直偏移來觀察大量 DC 電壓的細微變化。設定垂直偏移，使其符合出現在螢幕中央的額定 DC 電壓和訊號。

匯流排訊號的位置和標籤

在設定串列或並列匯流排後，您可以設定匯流排訊號的位置和標籤。

若要設定匯流排訊號的位置，請執行下列步驟：

1. 按下適當的前面板匯流排按鈕，選取匯流排。



2319-044

2. 旋轉多功能旋鈕 a，調整所選匯流排的垂直位置。



2319-045

若要設定匯流排的標籤，請執行下列步驟：

1. 按下適當的前面板匯流排按鈕。



2319-044

2. 按下標籤。

匯流排 (B1) 並列埠	定義輸入	臨界值		(B1) 標籤 並列	匯流排畫面	事件表
--------------	------	-----	--	------------	-------	-----



設定數位波道的位置、刻度和群組

若要顯示數位波道，請執行下列步驟：

1. 按下前面板的 D15 - D0 按鈕。



2319-063

2. 按下下方斜面 D15 - D0 開/關 功能表項目。

	D15 - D0 開啟/關閉	臨界值	編輯標籤	高度 S M L		
--	-------------------	-----	------	-----------------	--	--



3. 按下**選擇**，旋轉多功能旋鈕 **a** 選擇清單中的波道。然後按下**顯示開啟** (或關閉) 波形。
以逆時針方向完全旋轉多功能旋鈕 **a**，可以在清單結尾處查看群組。

選擇 (a) D0 (b) 1.04 格	3
顯示 開啟 關閉	3
啟動 D7-D0	3
啟動 D15-D8	3

按下適當的側邊斜面按鈕，以啟動 D7 - D0 群組或 D15 - D8 群組中的所有波道。

若要設定數位波道的位置和群組，請執行下列步驟：

1. 按下前面板的 D15 - D0 按鈕。
2. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇波道或要移動的群組。
3. 若要設定部分或所有波道的群組，請選取並移動螢幕中相互並排的波道。



4. 旋轉多功能旋鈕 **b**，移動所選擇的波道或群組。

注意。 停止旋轉旋鈕之後，波道 (或群組) 畫面才移動。



若要設定數位波道的刻度與標籤，請執行下列步驟：

1. 按下前面板的 **D15 - D0** 按鈕。



2. 若要變更數位波道的刻度 (高度)，請按下下方斜面功能表 **高度** 按鈕。

D15 - D0 開啟/關閉	臨界值	編輯標籤	高度 S M L		
-------------------	-----	------	------------------------	--	--

注意。 選擇 **S** (小)，每個波形的顯示高度是 0.2 格。選擇 **M** (中)，每個波形的顯示高度是 0.5 格。選擇 **L** (大)，每個波形的顯示高度是 1 格。螢幕有足夠空間顯示波形時，才可使用 **L**。一次最多可以顯示 8 個 **L** 波形。



3. 您可以設定個別的數位波道標籤，以利識別。

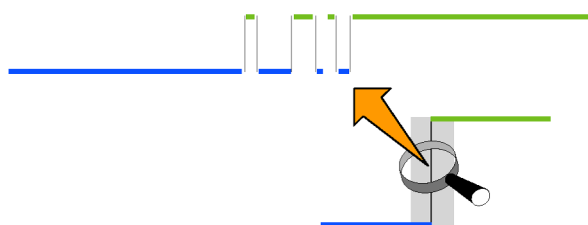
檢視數位波道

使用各種方式顯示數位波道資料，有助於分析訊號。數位波道儲存每個取樣的高或低狀態。

綠色部分是高邏輯位準。藍色部分是低邏輯位準。單一像素欄出現單一轉換時，轉換 (邊緣) 呈灰色。

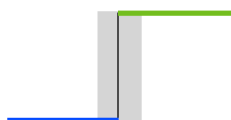
單一像素欄出現多重轉換時，轉換 (邊緣) 呈白色。

畫面顯示白色邊緣時代表多重轉換，您可以放大查看每個邊緣。



2319-109

放大後如果每個取樣有多個像素欄，淡灰色影子代表不確定的邊緣位置。



2319-110

註釋螢幕

您可以執行下列動作來將您自己的文字加到螢幕中：

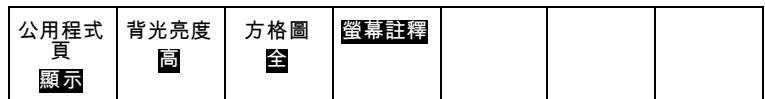
1. 按下 **Utility**。



2. 按下公用程式頁。



3. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇**顯示**。



4. 按下下方斜面功能表的**螢幕註釋**。

5. 按下**顯示註釋**來從側邊斜面功能表選擇**開啟**。

現在，註釋視窗會顯示出來。請旋轉多功能旋鈕 **a** 與 **b** 來定位它。

6. 按下側邊斜面功能表中的**編輯註釋**。
您最多可以新增1,000 個字元或全螢幕。

7. 旋轉多功能旋鈕 **a**，捲動全部字母、數字和其他字元清單，選擇每個所需的字元。

或者，使用 USB 鍵盤輸入字元。

若要重新定位註釋文字，請按側邊斜面**位置**按鈕，並在必要時旋轉多功能旋鈕 **a** 與 **b**。

分析波形資料

在適當設定所需波形的擷取、觸發和顯示之後，您就可以接著分析結果。選擇使用游標、自動測量、數學運算和 FFT 等功能。

進行自動測量

若要進行自動測量：

1. 按下**量測**。



2. 按下**新增量測**。

新增測量	移除測量	指示器	選通 螢幕	高-低方法 自動	將游標出 現在螢幕 內	設定游 標
------	------	-----	----------	-------------	-------------------	----------



3. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇特定的測量值。如有需要，旋轉多功能旋鈕 **b**，選擇要測量的波道。接著按下**確認新增量測**。



4. 若要移除量測，按下**移除量測**。接著按下您要移除量測的側邊斜面功能表，或按下**移除全部量測**。接著按下**確認移除量測**。

快速秘訣

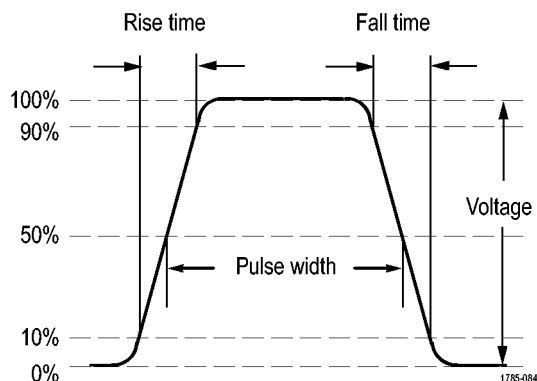
- 若要移除所有測量，請選取**移除全部量測**。
- 如果存在垂直裁減狀況，就會出現一個符號而非預期的數值量測。部份波形會高於或低於畫面所顯示。若要取得正確的數值量測資料，請旋轉垂直刻度和位置旋鈕，讓所有波形出現在顯示畫面中。

選取自動測量


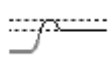

下表列出各種類別的自動測量：振幅或時間。

時間測量值



測量	說明
頻率	 波形或選通區域中的第一個週期。頻率是週期的倒數；它的測量單位是 hertz (Hz)，1 個 Hz 是每秒鐘一個週期。
週期	 完成波形或選通區域中第一個週期所需要的時間。週期是頻率的倒數，而且將以秒鐘為測量單位。
上升時間	 波形或閘控區域中第一個脈波上升邊緣，從最後值的低參考值爬升到高參考值所需要的時間。
下降時間	 波形或閘控區域中第一個脈波下降邊緣，從最後值的高參考值下降到低參考值所需要的時間。
延遲	 兩個不同波形中參考 (預設 50%) 振幅點之間的相距時間。另請參閱「相位」。
相位	 特定波形超前、或落後另一個波形的時間長度，以度來表示。這時 360° 形成整個波形週期。另請參閱「延遲」。
正脈波寬度	 正脈波中參考 (預設 50%) 振幅點之間的相隔距離 (時間)。測量波形或選通區域的第一個脈波，就可知道測量值。
負脈波寬度	 負脈波中參考 (預設 50%) 振幅點之間的相隔距離 (時間)。測量波形或選通區域的第一個脈波，就可知道測量值。
正工作週期	 正脈波寬度和訊號週期的比率，以百分比表示。測量波形或選通區域的第一個週期，就可知道工作週期。
負工作週期	 負脈波寬度和訊號週期的比率，以百分比表示。測量波形或選通區域的第一個週期，就可知道工作週期。
爆衝寬度	 爆衝 (一連串暫態事件) 期間時間，可測量整個波形或選通區域得知。

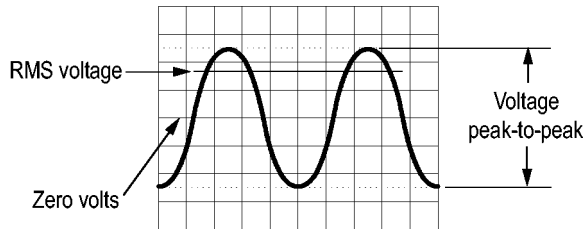


振幅測量值

測量	說明
峰對峰	 整個波形或選通區域中，最大和最小振幅的絕對差值。
振幅	 整個波形或選通區域的高值減去低值後，所得到的值。
最大	 最大正峰值電壓。最大值可由測量整個波形或選通區域得到。
最小	 最大負峰值電壓。最小值可由測量整個波形或選通區域得到。
高	 在測量上升或下降時間這類需要用到高參考、中參考或低參考值的情況下，這個值就會當作 100% 使用。使用最小值 / 最大值、或長條圖方法計算得出。最小值 / 最大值方法會使用實際找到的最大值。長條圖方法會使用實際找到最常超過中點的值。這個值可由測量整個波形或選通區域得到。
低	 在測量上升或下降時間這類需要用到高參考、中參考或低參考值的情況下，這個值就會當作 0% 使用。使用最小值 / 最大值、或長條圖方法計算得出。最小值/最大值方法會使用實際找到的最小值。長條圖方法會使用實際找到最常低於中點的值。這個值可由測量整個波形或選通區域得到。
正過激	 這是測量整個波形或選通區域所得的測量值。可由下列運算式得出： $\text{正過激量} = (\text{最大值} - \text{高}) / \text{振幅} \times 100\%$
負過激	 這是測量整個波形或選通區域所得的測量值。可由下列運算式得出： $\text{負過激量} = (\text{低} - \text{最小值}) / \text{振幅} \times 100\%$
平均	 整個波形或選通區域的代數平均值。
週期平均	 波形第一個週期或是選通區域第一個週期的代數平均值。

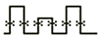





振幅測量值 (待續)

測量	說明
RMS	 整個波形或選通區域的真均方根電壓。
週期均方根	 波形第一個週期或是選通區域第一個週期的真均方根電壓。



1785-083

其他測量值

測量	說明
正脈衝計數	 上升到在波形或閘控區域中交叉的中參考以上的正脈衝數。
負脈衝計數	 下降到在波形或閘控區域中交叉的中參考以下的負脈衝數。
上升緣計數	 波形或閘控區域中從低參考值到高參考值的正轉換數。
下降緣計數	 波形或閘控區域中從高參考值到低參考值的負轉換數。
面積	 電壓相對時間的測量值。這個測量值會傳回整個波形或閘控區域的面積，單位是伏特-秒。測量基線以上的面積是正值；測量基線以下的面積是負值。
週期面積	 電壓相對時間的測量值。這是由測量波形第一個週期或選通區域第一個週期所得到的測量值，單位是伏特-秒。測量高於一般參考點面積會得到正值，測量低於一般參考點面積會得到負值。

自訂自動測量

您可以使用選通、進行快照、或設定高低位準來自訂自動量測。

選通

選通可以將測量限制在特定波形部分範圍。若要使用這項功能：

1. 按下**量測**。



2. 按下**選通**。

新增量測	移除量測	指示器	選通 螢幕	高-低方法 自動	將游標出現在螢幕內	設定游標
------	------	-----	----------	-------------	-----------	------



3. 從側邊斜面功能表選項，設定選通位置。

選通
Off (全記錄)
螢幕
游標間

快照所有

若要看到某特定時間的單一來源測量值：

1. 按下**測量**。



2. 按下**新增 測量**。

新增量測	移除量測	指示器	選通 螢幕	高-低方法 自動	將游標出現在螢幕內	設定游標
------	------	-----	----------	-------------	-----------	------



3. 旋轉多功能旋鈕 a，選擇**快照集**的**量測類型**。



4. 按下**快照所有測量**。



5. 檢視結果。

快照 1

週期	: 312.2 μ s	頻率	: 3.203kHz
+寬度	: 103.7 μ s	-寬度	: 208.5 μ s
爆發寬度	: 936.5 μ s		
上升	: 1.452 μ s	下降	: 1.144 μ s
+功率	: 33.23%	-功率	: 66.77 %
+超高	: 7.143%	-超高	: 7.143 %
高	: 9.200 V	低	: -7.600 V
最大	: 10.40 V	最小	: -8.800 V
振幅	: 16.80 V	峰-峰	: 19.20 V
中數	: -5.396 V	週期中數	: -5.396 V
均方根	: 7.769 V	週期均方根	: 8.206 V
面積	: -21.58mVs	週期面積	: -654.6 μ Vs
+邊緣	:7	- 邊緣	:7
+脈波	:6	- 脈波	:6

高位準與低位準

高-低方法會決定波形的高值 (100%) 和低值 (0%)或閘控區域。有關量測如何使用高低位準，請參閱選取自動測量。

1. 按下**測量**。



2. 按下高-低方法。

新增量測	移除量測	指示器	選通 螢幕	高-低方法 自動	將游標出 現在螢幕 內	設定游標
------	------	-----	----------	-------------	-------------------	------



3. 從側邊斜面功能表設定位準。

使用脈波的長條圖方法。

所有其他波形使用最小值/最大值方法。

自動選取
長條圖 (最佳脈波)
最小值/ 最大值 (所有其他波形)

有關高低量測的說明，請參閱選取自動測量下的振幅測量值表。

使用游標進行手動測量

游標是螢幕上的標記，可讓您用來指定波形顯示中的位置，以便手動測量擷取資料。它們會顯示成水平線或垂直線。若要在類比或數位波道上使用游標，請依照下列步驟執行：

1. 按下游標。

這樣會改變游標狀態。游標具有下列三種狀態：

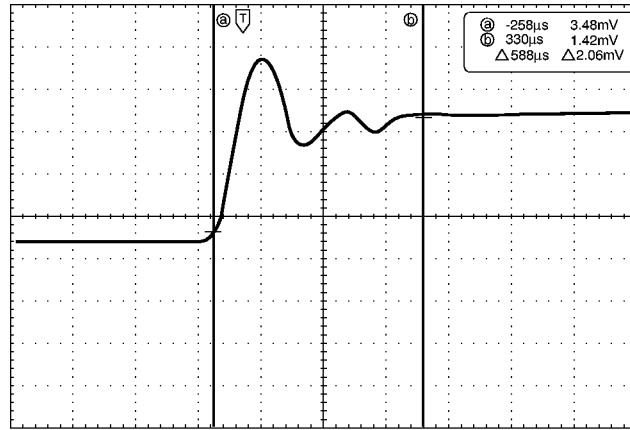
- 螢幕上沒有出現任何游標。
- 螢幕上出現兩個垂直波形游標。這兩個游標會連接到選取的類比或數位波形。
- 螢幕上出現四個游標。其中兩個是垂直游標，另外兩個是水平游標。這些游標沒有特定連接到波形上。



2. 再按一次游標。

在這個範例中，所選螢幕波形上會出現兩個垂直游標。當您旋轉多功能旋鈕 **a** 時，就會將一個游標移到右邊或是左邊。當您旋轉旋鈕 **b** 時，就會移動其他游標。

如果您按下前面板 **1**、**2**、**3**、**4**、**M**、**R** 或 **D15-D0** 按鈕來變更所選取的波形，這兩個游標就會都跳到新選取的波形上。



1785-146

3. 按下選取。

這樣就會開啟或關閉游標連結。如果連結是開啟狀態，旋轉多功能旋鈕 **a**，就可以一起移動這兩個游標。旋轉多功能旋鈕 **b**，就可以調整兩個游標之間的時間。



2319-047

4. 按下微調，就可切換多功能旋鈕 **a** 和 **b** 的粗調與微調。

按下微調，也會改變其他旋鈕的靈敏度。



2319-057

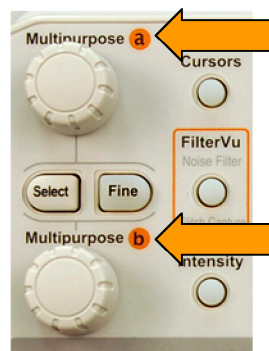
5. 再按一次游標。

這樣就會使游標進入螢幕模式。這時方格圖會通過兩條水平尺規和兩條垂直尺規。



2319-056

6. 旋轉多功能旋鈕 **a** 和 **b**，就可以移動這組水平游標。



2319-058

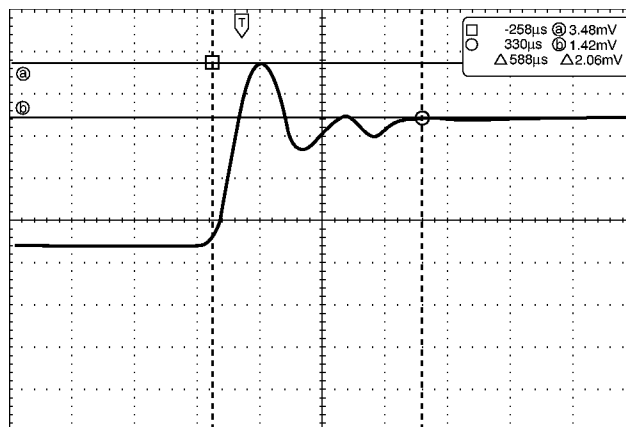
7. 按下選取。

這樣就會啟用垂直游標，而停用水平游標。現在，只要您旋轉多功能旋鈕，就可以移動垂直游標。

再按一次**選取**，就可以再度啟用水平游標。

**8. 檢視游標和游標讀數。**

您可以在數位波道上使用游標進行時間測量，但不能進行振幅測量。



9. 再按一次**游標**。這樣就會關閉游標模式。螢幕上將不再顯示游標和游標讀數。



使用游標讀數

游標讀數會提供與目前由標位置相關的文字和數字資訊。示波器永遠會在游標啟動時顯示讀數。

讀數會出現在方格圖的右上角。如果縮放是啟用狀態，讀數就會出現在縮放視窗的右上角。

如果選擇匯流排，讀數使用您選取的十六進位、二進位或 ASCII (僅限 RS-232) 格式，顯示解碼匯流排資料。如果選擇數位波道，游標顯示所有顯示的數位波道的值。

注意。 如果選擇匯流排，游標讀數顯示該點的資料值。

△ 讀數：

這種 △ 讀數可表示游標位置之間的差值。

□ a	-16.0μs	22.4mV
○ b	8.00μs	20.4mV
△	24.0μs	△ 1.60mV

1785-134

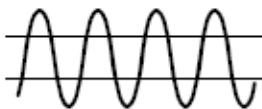
a 讀數：

表示可由多功能旋鈕 **a** 控制的值。

b 讀數：

表示可由多功能旋鈕 **b** 控制的值。

顯示中的水平游標尺規可測量垂直參數，通常是測量電壓。



顯示中的垂直游標尺規可測量水平參數，通常是測量時間。



如果同時出現垂直和水平游標，讀數中的方形和圓形則對應多功能旋鈕。

使用 XY 游標

當 XY 顯示模式為開啟時，游標讀數會出現在下方方格圖 (XY) 的右邊。您可以選擇要顯示的讀數：長方形、極性、產品或比例。

注意。 按「量測」按鈕取得其他的游標功能表選項，例如「將游標出現在螢幕內」和「設定游標」。

使用算數運算波形

建立算數運算波形，支持您對波道和參考波形的分析。您可以結合並轉換來源波形和其他資料到算數運算波形，衍生在應用時所需要的資料檢視。

注意。 算術運算波形不適用於串列匯流排。

使用下列程序，對兩個波形執行簡單的算數運算 (+, -, *, ÷)：

1. 按下數學運算功能表的 M。



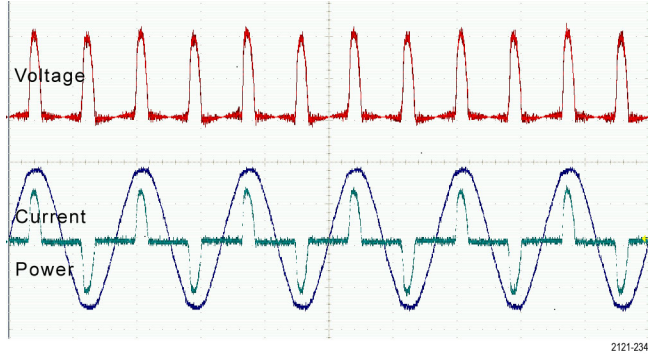
2. 按下雙波形算數運算。

雙波形算 術運算	FFT			(M) 標籤		
-------------	-----	--	--	--------	--	--



3. 在側面斜邊功能表上，將來源設為波道 1、2、3、4 或參考波形 R1 或 R2。選擇 +、- 或 x 等運算子。

例如，您可以為電壓波形和電流波形進行相乘，計算功率。



快速秘訣

- 算數運算波形可以從波道或參考波形、或是結合兩種波形來建立。
- 算數運算波形也可用波道波形的相同方式，進行測量。
- 算數運算波形可從來源使用算數運算式，衍生其水平刻度和位置。對來源波形調整這些控制，也可以調整算數運算式。
- 您可以使用飛梭-縮放控制的內側旋鈕，來縮放算數運算波形。使用外側旋鈕來設定縮放區域的位置。
- 這兩個算數來源的記錄長度必須相同。

使用 FFT

FFT 可將訊號分解成分量頻率，讓示波器用來顯示對照到示波器的標準時域圖的訊號頻域圖。您可以利用這些頻率來比對已知的系統頻率，例如系統時脈、振盪器或是電源供應器。

1. 按下**數學運算**。

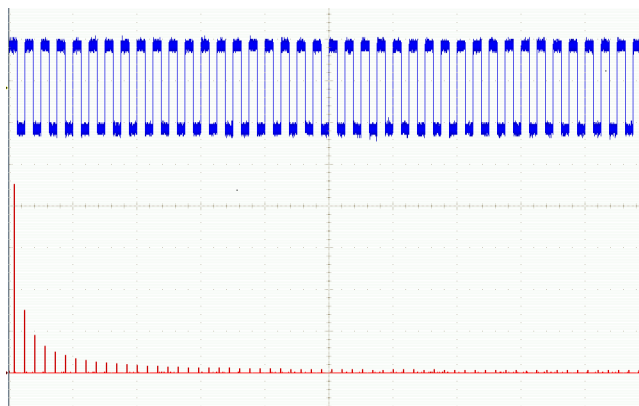


2. 按下 **FFT**。

雙波形算術運算	FFT		About FFT	(M) 標籤		
---------	------------	--	-----------	--------	--	--



這樣 FFT 就會出現在顯示中。



3. 按下側邊斜面功能表的「FFT 來源」按鈕，並旋轉多功能旋鈕 **a** 將來源設定為波道 1、2、3 或 4。
4. 按下垂直單位，旋轉多功能旋鈕 **a** 以選擇 dBV 均方根或線均方根。
5. 按下視窗，旋轉多功能旋鈕 **a** 選擇長方形、Hamming、Hanning 或 Blackman-Harris。
6. 按下側邊斜面功能表的水平按鈕，啟動多功能旋鈕 **a** 和 **b** 來左右移動和縮放 FFT 顯示。
7. 按下側邊斜面功能表的 Gating Indicators 「選通指示器」按鈕來啟動視覺選通指示器，它會顯示 FFT 分析區域。



以下是有關在示波器上操作 FFT 功能的一些重要詳細資訊：

- 用來計算 FFT 的來源波形區域通常會比單一資料的螢幕寬度來的稍微小一點。若要查看此區域，請開啟選通指示器。
- FFT 是從 5,000 點 (典型) 的來源波形計算而來的。如果輸入區域超過 5,000 點，該區域的解析度就會降低 (也就是，取樣數量會降低)。
- 如果輸入區域不在螢幕上，則無法計算 FFT。若要在螢幕上顯示您的波形，請按下「擷取」->「設定水平位置為 0s」。

假像

FFT 頻譜中的最大頻率稱為奈奎斯特 (Nyquist) 頻率。高於奈奎斯特 (Nyquist) 頻率的頻率元件在螢幕上會顯示成低於奈奎斯特 (Nyquist) 頻率。這稱為假像。若要清除假像，請嘗試下列的修正方法：

- 設定 FFT，讓奈奎斯特 (Nyquist) 頻率高於您訊號的主要頻率元件。若要執行這項工作，請調整水平時間/格來影響奈奎斯特 (Nyquist) 頻率。
- 使用 FilterVu 低通濾波器將假像從來源波形移除。若要執行這項工作，請將濾波器頻率設定成其最小值 (同時關閉縮放功能並執行擷取)。假像頻率下降的程度不到原始振幅的 1%。使用大於最小值的濾波器頻率可以減少，但不能消除，假像。
- 辨認並忽略假像頻率。

注意。 奈奎斯特 (Nyquist) 頻率為取樣率的一半。當 FFT 採用低解析度的波形時，奈奎斯特 (Nyquist) 頻率會是低波形取樣率的一半，而不是全示波器取樣率的一半。

快速秘訣

- 如果有需要，可配合縮放功能來使用水平**位置**和**刻度**控制，以便放大並設定 FFT 波形的**位置**。
- 使用預設的 dBV RMS 刻度，可查看多頻率的詳細檢視，即使這些頻率的振幅差異很大，還是清楚可見。使用線性 RMS 刻度，可查看完整檢視，比對所有頻率之間的差異。
- FFT 功能提供了四種視窗。每個視窗的頻率解析度與振幅精確度之間都具有折衷關係。您要測量的目標、以及來源訊號特性，都會影響您決定該使用哪個視窗。請使用以下指導方針來選取最佳的視窗。

說明

視窗

Hanning

這種視窗適用於測量振幅精確度，但是解析頻率的效果很不好。

使用 Hanning 來測量正弦、週期以及窄頻隨機雜訊。這種視窗可用於測量在事件前後訊號位準有顯著差異的暫態或爆衝。



長方形

這個視窗最適合用於十分相近於相同值的頻率解析，但是無法精確測量這些頻率的振幅。這種視窗最適合用來測量非重複訊號的頻譜，以及測量靠近 DC 的頻率分量。

使用長方形視窗，來測量事件發生前後具有幾乎相同訊號位準的暫態或爆衝。同樣地，測量頻率十分接近的等同振幅正弦波、以及相對緩慢辨識頻譜的多頻率隨機雜訊時，也可使用這種視窗。



Hamming

這種視窗很適合用來解析頻率非常接近某相同值的測量，而且振幅精確度也比長方形視窗稍微好一點。Hamming 的頻率解析度比 Hanning 稍微好一點。

使用 Hamming 來測量正弦、週期以及窄頻隨機雜訊。這種視窗可用於測量在事件前後訊號位準有顯著差異的暫態或爆衝。



Blackman-Harris

這種視窗最適合用來測量頻率振幅，但是不太適合用來解析頻率。

使用 Blackman-Harris 來測量主要的單一頻率波形，找出更高次級的諧波。



使用參考波形

建立參考波形來儲存波形。例如，您可以執行這個功能，建立一個用來比較其他波形的標準波形。若要使用參考波形：

1. 按下 **參考值 R**。這樣就會啟動下方斜面參考功能表。



2. 使用這時的下方斜面功能表選項，來顯示或選擇參考波形。

(R1) (開 啟) 2007 年 5 月 3 日	(R2) (關 閉)					
------------------------------------	---------------	--	--	--	--	--



3. 使用側邊斜面功能表和多功能旋鈕，可調整參考波形的垂直和水平設定。

R1	
垂直 0.00 格 100 mV/ 格	3
水平 0.00 s 4.00 μs/ 格	3

快速秘訣

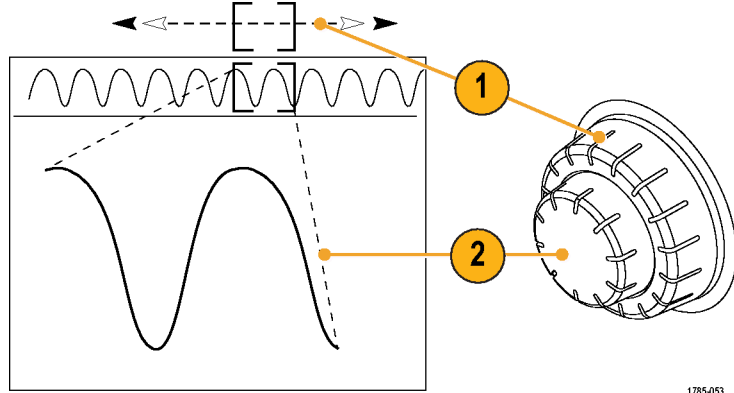
- **選擇並顯示參考波形。** 您可以同時顯示所有的參考波形。按下適當的螢幕按鈕，選擇特定的參考波形。
- **移除顯示中的參考波形。** 若要移除顯示中的參考波形，請按下前面板的 **R** 按鈕，存取下方斜面功能表。接著從下方斜面功能表按下相關按鈕，便可關閉。
- **設定參考波形的刻度和位置。** 您可以分別從其他所有顯示的波形中，設定參考波形的刻度和位置。選取參考波形，再使用多功能旋鈕來進行調整。無論是否正在進行擷取，都可以進行這項工作。選好參考波形之後，設定參考波形的刻度和位置將會決定前進的相同方向，無論縮放是否開啟。

管理長記錄長度波形

Wave Inspector 控制項 (縮放/左右移動、播放/停止、標記、搜尋) 可協助您有效率地利用長記錄長度波形。若要水平放大波形，請旋轉「縮放」旋鈕 (中心旋鈕)。若要捲動整個縮放波形，請旋轉「左右移動」旋鈕。

飛梭-縮放控制包括：

1. 外飛梭旋鈕
2. 內縮放旋鈕

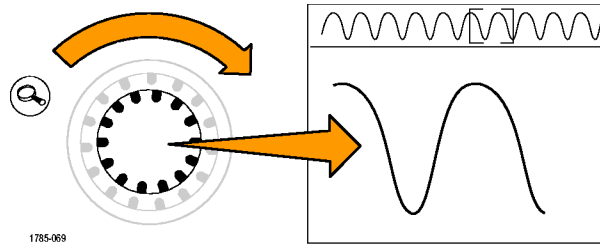


1785-053

縮放波形

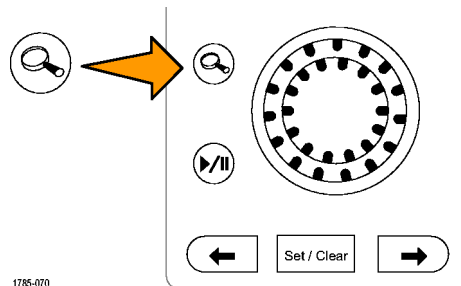
若要使用縮放：

1. 順時針方向旋轉飛梭-縮放控制的內旋鈕，可以縮小選取的波形部分。逆時針旋轉旋鈕，可以放大回來。



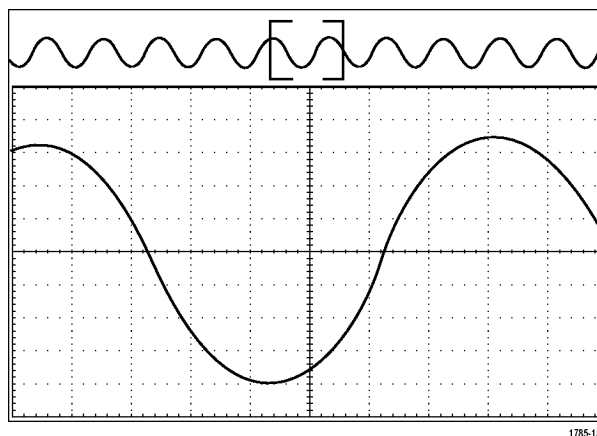
1785-069

2. 此外，按下縮放按鈕，就可以啟用或停用縮放模式。



1785-070

3. 檢查顯示中較大下半部所出現的縮放波形檢視。顯示的上半部會在全記錄內容中，顯示波形縮放部分的位置和尺寸大小。

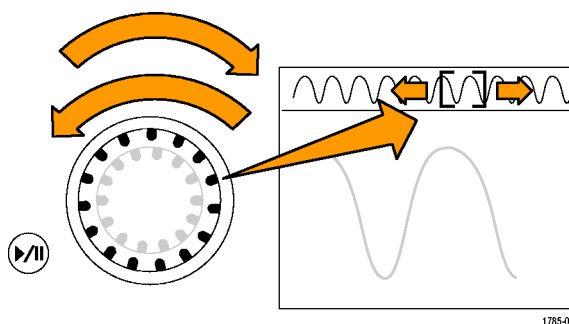


1785-154

左右移動波形

當縮放功能啟用時，您可以使用飛梭功能，快速捲動整個波形。若要使用飛梭功能：

1. 旋轉左右移動-縮放控制的左右移動(外側)旋鈕，來左右移動波形。
順時針旋轉旋鈕，可向前移動。
逆時針旋轉，可向後移動。旋轉旋鈕越多，縮放視窗移動速度就會越快。

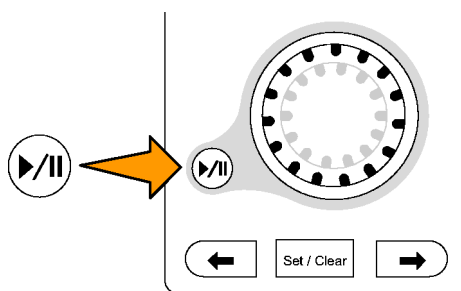


1785-073

播放和暫停波形

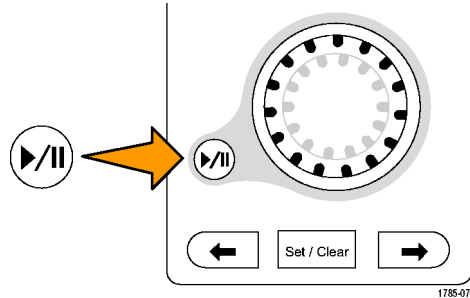
使用播放-暫停功能，可自動左右移動整個波形記錄。若要使用這項功能：

1. 按下播放-暫停按鈕，可啟用播放暫停模式。
2. 更進一步旋轉飛梭(外側)旋鈕，就可調整播放速度。旋轉越多，速度就會越快。



1785-074

3. 反向您旋轉飛梭旋鈕的方向，就可以改變播放方向。
4. 進行播放時 (從某一點觀察)，當您旋轉圈越多，波形加速的速度會越快。當您將圈圈旋轉到最底時，就不能改變播放速度，但是縮放方塊會快速朝該方向前進。使用最大旋轉功能，來播放您已看過並希望重看一次的波形部分。
5. 再按一次播放-暫停按鈕，便會暫停播放暫停模式。



搜尋和標記波形

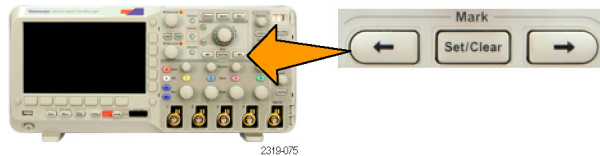
您可以從擷取波形標記特定的位置。這些標記有助於限制自己分析特定波形區域。您可以自動標記符合特殊條件的波形區域，或是手動標記每個特定項目。您可以使用箭頭按鍵在標記之間跳躍移動 (在特定區域之間移動)。您可自動搜尋並標記多個能夠觸發的相同參數。

搜尋標記提供了標記波形區域來作為參考的方式。您可以使用搜尋條件，自動設定標記。您可以使用特定邊緣、脈波寬度、矮波、邏輯狀態、上升/下降時間、設定與保持以及匯流排等搜尋類型，搜尋並標記區域。

若要手動設定並清除 (刪除) 標記：

1. 旋轉飛梭 (外側) 旋鈕，移動 (縮放方塊) 到您要設定 (或清除) 搜尋標記的波形區域。

按下一個 (→) 或上一個 (←) 箭頭按鈕跳到現有的標記。



2. 按下**設定/清除**。
- 如果螢幕中央沒有出現任何搜尋標誌，示波器就會增加一個標誌。
3. 在搜尋標記之間移動，探究您的波形。使用下一個 (→) 或上一個 (←) 箭頭按鈕，從一個標記位置跳到另一個標記位置，而無須調整其他任何控制項。

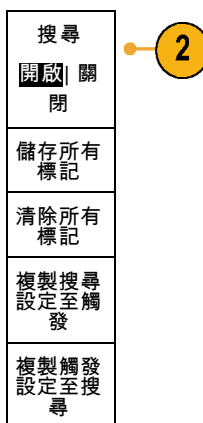
- 刪除標記。按下一個 (→) 或上一個 (←) 箭頭按鈕，跳到您想要清除的標記。若要移除目前置中位置的標記，只需按下**設定/清除**即可。這對於手動與自動建立的標誌都有用。

若要自動設定並清除 (刪除) 搜尋標記：

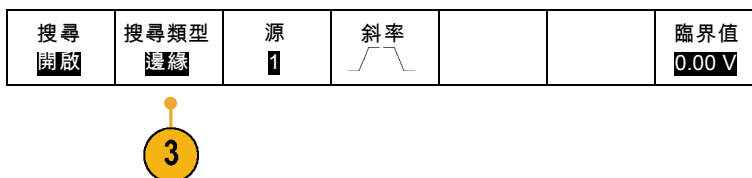
- 按下**搜尋**。



- 按下**搜尋**下方斜面功能表，並選擇**開啟**。
搜尋功能表很類似觸發功能表。



- 按下**搜尋類型**。

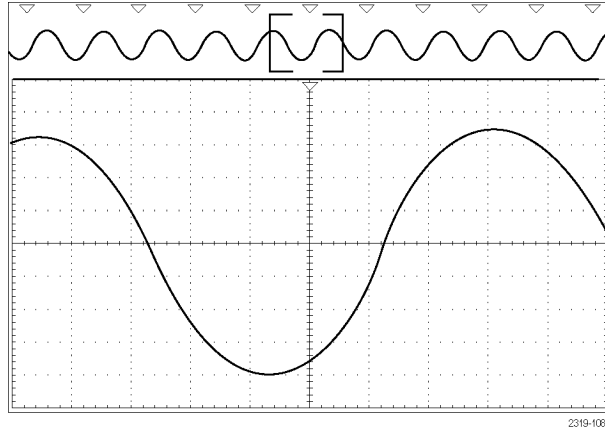


旋轉多功能旋鈕 **a**，選擇搜尋類型：邊緣、脈波寬度、矮波、邏輯、設定與保持、上升/下降時間或匯流排。



在這個螢幕中，空心三角形表示自動標記的位置，實心三角形則表示自訂(使用者定義)的標記位置。這些標記都可出現在一般或縮放過的波形檢視。

4. 您可以利用下一個(→)與上一個(←)箭頭按鈕，在搜尋標誌之間移動，快速探究您的波形。不需要其他調整。



快速秘訣。：

- 您可以複製觸發設定，在擷取波形中搜尋符合觸發條件的其他位置。
- 您也可以複製搜尋設定到觸發。
- 在儲存波形以及儲存設定時，自訂(使用者)標誌就會隨波形一起儲存。
- 當儲存波形時，自動搜尋標誌不會隨著波形一起儲存。但是，您可以再使用搜尋功能，輕鬆地重新擷取這些標誌。
- 搜尋條件會儲存在儲存設定中。

Wave Inspector 包括下列搜尋功能：

搜尋	說明
邊緣	以使用者指定的臨界值位準來搜尋邊緣(上升或下降)。
脈波寬度	搜尋是 >、<、= 或 ≠ 使用者指定脈衝寬度的正脈衝與負脈衝寬度。
矮波	搜尋可與一個振幅臨界值交叉，但在與第一個臨界值再度交叉之前，無法與第二個臨界值交叉的正脈衝或負脈衝。搜尋所有矮波或是只有期間為 >、<、= 或 ≠ 使用者指定時間的矮波。
邏輯	在多個波形之間搜尋邏輯樣式(AND 或 NAND)，並將每個輸入設為「高」、「低」或都不設。當事件變成 True、False 或維持有效的 >、<、= 或 ≠ 使用者指定的時間時，進行搜尋。另外，您可以將一個輸入定義為同步(狀態)搜尋的時脈。
設置/保持	搜尋違反使用者指定的設定與保持次數。
上升 / 下降時間	搜尋是 >、<、= 或 ≠ 使用者指定時間的上升和/或下降邊緣。
匯流排	並列：搜尋二進位或十六進位值(僅限 MSO2000B 系列)。 I ² C:搜尋開始、重複開始、停止、遺漏確認、位址、資料或位址與資料。 SPI:搜尋 SS 主動式、MOSI、MISO 或 MOSI & MISO CAN：搜尋圖框開始、圖框類型(資料、遠端、錯誤、超載)、識別器(標準或延伸)、資料、識別器與資料、圖框結尾、遺漏確認，或位元載滿 錯誤 RS-232、RS-422、RS-485、UART：搜尋 Tx 開始位元、Rx 開始位元、Tx 封包結束、Rx 封包結束、Tx 資料、Rx 資料、Tx 同位錯誤，或 Rx 同位錯誤。 LIN：搜尋同步、識別器、資料、ID 與 資料、喚醒框格、睡眠框格或錯誤

儲存和叫出資訊

示波器會提供永久儲存媒體給設定、波形和螢幕影像使用。使用示波器的內部儲存媒體，來儲存設定檔和參考波形資料。

使用外部儲存媒體，如 USB 隨身碟，來儲存設定、波形和螢幕影像。使用外部儲存媒體來傳輸資料到遠端電腦，以便更進一步分析和保存。

外部檔案結構： 若要將資訊存入外部儲存媒體，請選取適當的功能表 (例如，選取**到檔案中**側邊斜面功能表，儲存設定值和波形)，旋轉多功能旋鈕 **a**，捲動整個外部檔案結構。磁碟 E 是插在示波器前面 USB 主要埠上的 USB 隨身碟。

旋轉多功能旋鈕 **a**，捲動整個檔案清單。使用**選擇**前板面按鈕，開啟及關閉資料夾。

命名您的檔案： 示波器會為其建立的檔案指定下列格式的預設檔名：

- tekXXXXX.set 是設定檔，其中 XXXXX 是從 00000 到 99999 的整數。以「儲存所有」功能儲存的設定檔案名稱會縮短為 tXXXXX.set
- tekXXXXX.png、tekXXXXX.bmp 或 tekXXXXX.tif 是影像檔案。使用「儲存所有」功能儲存的影像檔案名稱會縮短為 tXXXXX.png、tXXXXX.bmp 或 tXXXXX.tif
- tXXXXYYY.csv 是試算表檔案，tXXXXYYY.isf 是內部格式檔案

對於波形和內部格式檔案而言，XXXX 是 0000 到 9999 的整數。YYY 是下列其中一種的波形波道：

- CH1、CH2、CH3 或 CH4 是類比波道
- D00、D01、D02、D03... D15 是數位波道
- MTH 是算術運算波形
- RF1 或 RF2 是參考記憶體波形
- ALL 是您選擇「儲存所有波形」時，包含多重波道的單一試算表檔案

注意。 類比波道和類比波道衍生的波形 (例如，算術運算和參考)，才能存入 ISF 檔案。使用 ISF 格式儲存所有波道時，是儲存檔案群組。每個波道的 XXXXX 值相同，但是 YYY 值設定為執行「儲存所有波形」時開啟的不同波道。

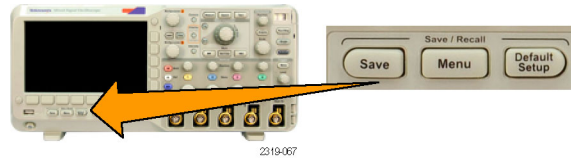
例如，當您第一次儲存檔案時，該設定或影像檔的檔案會命名為 tek00000，波形或內部格式檔案會命名為 t0000。下次儲存相同類型的檔案時，檔案會各自命名為 tek00001 或 t0001。

對於匯流排事件表格而言，XXXX 是 0000 到 9999 的整數。YYY 是下列其中一種的匯流排類型：

- RS2 (是指 RS-232、RS-422、RS-485 或 UART 匯流排)、I2C、SPI、CAN 或 LIN 是串列匯流排
- PAR 是並列匯流排

編輯檔案、目錄、參考波形或是示波器設定名稱： 指定日後可認出的檔案描述名稱。若要編輯檔名、目錄名稱、參考波形和示波器設定標籤：

1. 按下 Save / Recall 功能表。



2. 按下儲存螢幕影像、儲存波形或儲存設定。

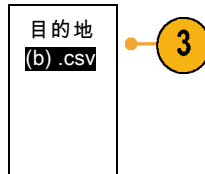
儲存螢幕影像	儲存波形	儲存設定	叫出波形	叫出儲存的設定	指定儲存到設定	檔案公用程式
--------	------	------	------	---------	---------	--------



3. 如果設定檔，按下側邊斜面功能表的到檔案中項目，從檔案管理員輸入資料。



如果是波形檔，設定目的地到檔案中。旋轉多功能旋鈕 b 以選擇試算表檔案 (.csv) 或內部檔案 (.isf)。按下儲存... 側邊斜面按鈕進入檔案管理員。



4. 旋轉多功能旋鈕 a，捲動整個檔案結構。



5. 按下選取，可開啟或關閉檔案資料夾。



6. 按下編輯檔案名稱。以編輯波道標籤的方式編輯檔案名稱。

7. 按下 **Menu Off** 按鈕，可取消儲存作業；如果按下側邊斜面功能表的**確定儲存**項目，就會完成此項作業。



儲存螢幕影像

螢幕影像示由示波器螢幕的圖表影像所組成。這點和波形資料不同；波形資料是由波形中每個點的數值所組成。若要儲存螢幕影像：

1. 按下 **Save / Recall** 功能表。

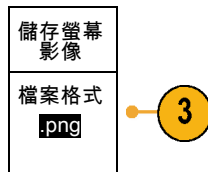


2. 從下方斜面功能表按下**儲存螢幕影像**。

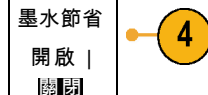
儲存螢幕影像	儲存波形	儲存設定	叫出波形	叫出儲存的設定	指定儲存到設定	檔案公用程式
--------	------	------	------	---------	---------	--------



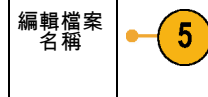
3. 從側邊斜面功能表，重覆按下**檔案格式**來選取：.tif、.bmp 和 .png 等格式。



4. 按下**墨水節省模式**，來開啟或關閉**墨水節省模式**。在啟動狀態下，這個模式將提供白色背景。



5. 按下**編輯檔案名稱**，建立螢幕影像檔案的自訂名稱。略過這個步驟，便會使用預設檔名。



6. 按下**確定儲存螢幕影像**，便可將影像寫入選取的媒體。



如需列印波形螢幕影像的相關資訊，請參閱「列印輸出」。

儲存與叫出波形資料

波形資料是由波形中每一點的數值資料組成。它會複製相對於螢幕圖表影像的資料。若要儲存目前波形資料、或是叫出先前儲存的波形資料：

1. 按下 **Save / Recall** 功能表。



2. 從下方斜面功能表按下**儲存波形**、或是**叫出波形**。

儲存螢幕影像	儲存波形	儲存設定	叫出波形	叫出儲存的設定	指定儲存到波形	檔案公用程式
--------	------	------	------	---------	---------	--------



注意。 示波器可以將數位波形存入 .csv 檔案，但不能存入參考記憶體。示波器無法叫出數位波形。

3. 選取一個或所有的波形。
4. 從這時的側邊斜面功能表，選取要儲存波形資料的位置、或是要從其中叫出波形的位罝。

將資訊儲存到外部 USB 隨身碟的檔案。或者，將資訊內部儲存至兩個參考記憶體檔案中的一個。

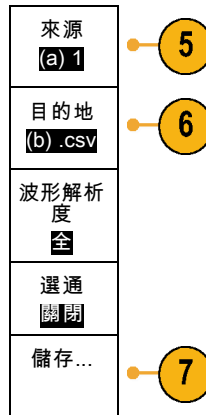
5. 按下**來源**並旋轉多功能旋鈕 **a** 選擇要儲存的波形。

6. 按下**目的地**，旋轉多功能旋鈕 **b** 以選擇參考波形或檔案。

設定僅適用於 .csv 檔案的波形解析度。

設定選通將資訊與檔案一起儲存。

7. 按下**儲存**以儲存至 USB 隨身碟。



這樣就會啟動檔案管理員螢幕。使用這個螢幕來定義自訂的檔名。略過這個步驟，便會使用預設檔名和位置。

儲存波形到檔案中。：按下**目的地**側邊斜面功能表按鈕，旋轉多功能旋鈕 **b**，側邊斜面功能表隨即變更。下面表格將介紹，可將波形資料儲存至大量儲存檔案的項目。

側邊斜面功能表按鈕	說明
內部檔案格式 (.ISF)	設定示波器使用內部波形儲存檔案 (.isf) 格式，儲存類比波道的波形資料 (以及類比波道衍生的算術運算和參考波形)。這是最快寫入、並可建立最小大小檔案的格式。當您要叫出波形到參考記憶體提供檢視或測量用途時，請使用這個格式。 示波器無法使用 .isf 檔案格式來儲存數位波形。
試算表檔案格式 (.CSV)	設定示波器，將波形資料儲存成可與常用試算表程式相容的逗號分隔資料檔案。這種檔案無法叫出到參考記憶體。

儲存類比波形到參考記憶體。：若要將類比波形儲存到示波器中的非揮發性記憶體，請選取您要儲存的波形，按下**儲存 波形**螢幕按鈕，接著選擇其中一個參考波形位置。二波道和四波道模組共有二個參考位置。

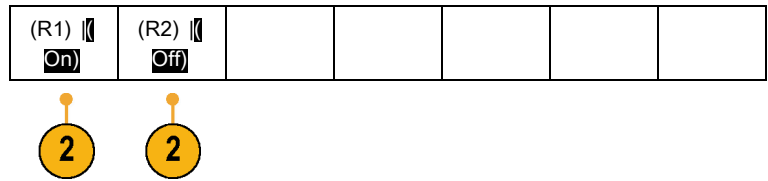
已儲存的波形只會包含最新的擷取。灰階資訊 (若有的話) 將不會進行儲存。

顯示參考波形。：若要顯示非揮發性記憶體儲存的波形：

1. 按下 **參考值 R**。



2. 按下 R1 或 R2。



移除顯示中的參考波形。：若要移除顯示中的參考波形：

1. 按下 參考值 R。



2. 按下 R1 或 R2 下方斜面按鈕，移除螢幕上的參考波形。



這個參考波形仍是非揮發性記憶體，所以還可以再度顯示。

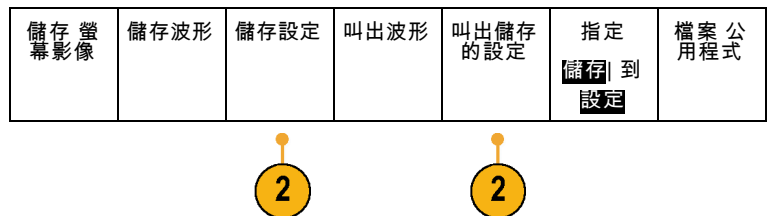
儲存和叫出儲存的設定

設定資訊包括擷取資訊，例如垂直、水平、觸發、游標和測量等資訊。其中不會包括通訊資訊，例如 GPIB 位址。若要儲存設定資訊：

1. 按下 Save / Recall 功能表。



2. 從下方斜面功能表按下儲存設定、或是叫出儲存的設定。



3. 從這時的側邊斜面功能表，選取要儲存設定的位置、或是要從其中叫出儲存的設定的位置。

若要儲存設定資訊到示波器十個內部設定記憶體其中之一，請按下適當的側邊斜面功能表按鈕。

若要儲存資訊到 USB 檔案中，請按下**到檔案中**按鈕。

儲存設定	
到檔案中	3
編輯標籤	
設定 1	3
設定 2	
- 續 -	

4. 如果要將資訊儲存到 USB 隨身碟，旋轉多功能旋鈕 a，便可捲動整個檔案結構。



按下**選取**，可開啟或關閉檔案資料夾。



按下 **Menu Off** 按鈕取消儲存作業。



5. 按下**儲存到所選的檔案**按鈕以儲存檔案。

儲存到所選的檔案

快速秘訣

- **叫出預設設定**。按下前面板的 **Default Setup** 按鈕，便可以已知設定來初始化示波器。

使用按下單一按鈕進行儲存

當您使用「Save/Recall 功能表」按鈕和功能表定義好儲存/叫出參數之後，您就只要按一下 **Save** 按鈕，就可以儲存檔案。例如，當您已經將儲存作業定義為儲存波形資料到 USB 磁碟機，則當您按下 **Save** 按鈕，就可以將目前的波形資料儲存已定義的 USB 磁碟機。

1. 若要定義 **Save** 按鈕的動作，請按下 **Save/Recall 功能表**。



2. 按下**指定儲存**按鈕。

儲存螢幕影像	儲存波形	儲存設定	叫出波形	叫出儲存的設定	指定儲存到設定	檔案公用程式
--------	------	------	------	---------	---------	--------



3. 按下要指派給 **Save** 按鈕的動作。

指派 Save 進行
螢幕影像
波形
設定
影像設定與波形

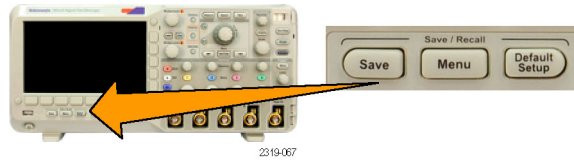
4. 從現在開始，當您按下 **Save** 按鈕，示波器就會執行您方才指定的動作，而不用每次都要瀏覽整個功能表。



儲存設定、螢幕影像和波形檔案

若要同時儲存設定、螢幕影像和波形檔案，您可以使用「指派 Save 到全部」功能。

1. 若要定義 Save 按鈕的動作，請按下 **Save/Recall 功能表**。



2. 按下 **指派儲存到** 按鈕。

儲存螢幕影像	儲存波形	儲存設定	叫出波形	叫出儲存的設定	指派儲存到設定	檔案公用程式
--------	------	------	------	---------	---------	--------



3. 按下 **設定、影像與波形** 按鈕。

指派儲存到
螢幕影像
波形
設定
設定、影像與波形



4. 從現在開始，當您按下 **Save** 按鈕時，示波器會建立三個檔案：設定、螢幕影像與波形。



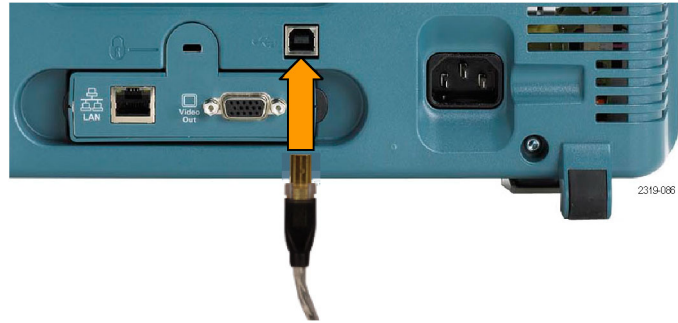
列印輸出

若要列印出現在示波器螢幕中的影像，請執行下列程序。

連接印表機到示波器

在將示波器連接到 PictBridge 相容印表機時，示波器和印表機的電源可為開啟或關閉狀態。

1. 將 USB 纜線連接至後面板 USB 埠。
2. 將纜線的另一端插入 PictBridge 相容印表機上適當的连接埠。請參閱印表機的產品文件以找出連接埠。
3. 若要測試連線，請依照下一個程序所述設定示波器進行列印。



注意。 示波器只有在印表機開機時才能辨識印表機。

如果示波器要求您連接印表機而且印表機已經連接，請打開印表機電源。

設定列印參數

若要使用示波器來列印輸出：

1. 按下 **Utility**。



2. 按下公用程式頁。

公用程式
頁

2

3. 旋轉多功能旋鈕 **a**，選取列印設定。

公用程式 頁			墨水節省 On	Pict- Bridge 印表機 設定		
-----------	--	--	-------------------	------------------------------	--	--

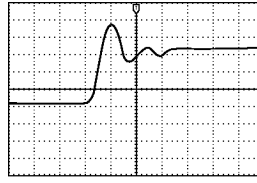
3

4

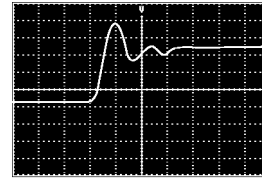
5

4. 選擇**墨水節省模式 開啟**或**關閉**。

開啟選項的列印輸出將會是空白 (白色) 背景。



墨水節省模式開啟



墨水節省模式關閉

5. 按下 **PictBridge 印表機 設定**。
6. 設定側邊斜面功能表以符合印表機。

側邊斜面功能表會顯示 PictBridge 相容印表機上可用的設定。

印表機設定	6
紙張大小	
圖大小	
紙張類型	
列印日期 預設值	7
列印名稱 是 否	8
列印品質 預設值	
設定為預設值	
中止列印	

7. 按下列印日期包含列印日期。此清單取決於您印表機可使用的選項。
8. 按下列印名稱包含檔案名稱。

9. 若要列印螢幕影像，請按 **Print** 前面板按鈕。

印表機與印表機速度的設定，將決定列印資料所需的時間。因所選取格式的不同，有可能需要花較多的時間來列印。



10. 如果列印失敗，請檢查 USB 纜線是否已連接到印表機上的 PictBridge 連接埠，然後再試一次。

快速秘訣

- 按下**設定為預設值**，讓示波器符合您印表機預設設定的列印設定。
- 當示波器偵測到不符合的設定時，示波器會顯示錯誤訊息。在某些狀況下，示波器會修正不符合的設定，並將影像傳送到印表機，例如不符合的紙張大小。

按下單一按鈕進行列印

在將印表機連接到示波器、而且設定好印表機參數之後，只要您按一下按鈕，便可直接列印目前的螢幕影像：

按下前面板左下角的印表機圖示按鈕。



清除示波器記憶

您可用 TekSecure 函數來刪除所有儲存在非揮發性 RAM 的設定和波形資訊。如果您已擷取機密資料，您先執行 TekSecure 函數，再將示波器恢復成一般用途。TekSecure 函數：

- 將所有參考記憶體中的全部波形置換成 Null 值
- 將目前前面板設定和所有已儲存設定，置換成預設設定
- 依據確認動作成功或是失敗，顯示確認或警告訊息

若要使用 TekSecure：

1. 按下 **Utility**。



2. 按下公用程式頁。

公用程式
頁

2

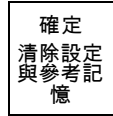
3. 旋轉多功能旋鈕 a，選擇架構。

公用程式 頁 架構	語言 英文	設定日期 與時間	TekSe- cure 清 除記憶	關於		
-----------------	----------	-------------	-------------------------	----	--	--

4. 按下 TekSecure。



5. 從側邊斜面功能表，按下**確認清除設定與參考記憶**。



若要中止此程序，請按下 Menu Off。



6. 關閉示波器電源，再重新啟動電源，便可完成整個程序。



使用應用模組

選購應用模組套件可以擴充示波器的功能。一次最多可以安裝兩個應用模組。

在安裝和測試應用模組時，請參閱應用模組隨附的《MSO/DPO2000B 和 MSO/DPO2000 系列示波器應用模組安裝》。下面的清單將介紹一些模組。同時也提供其他模組。如需詳細資訊，請聯絡 Tektronix 代理商或造訪我們的網站 www.tektronix.com。

- 「DPO2EMBD 嵌入式串列觸發和分析模組」新增一觸發功能，可觸發嵌入式設計 (I²C 和 SPI) 中串列匯流排之封包層資訊。而且也是有效分析串列匯流排的分析工具。其中包括匯流排檢視、封包解碼、搜尋工具，與事件表 (含時序註記資訊)。
- 「DPO2AUTO 自動串列觸發和分析模組」新增一觸發功能，可觸發汽車設計 (CAN 和 LIN) 中串列匯流排之封包層資訊。而且也是有效分析串列匯流排的分析工具。其中包括匯流排檢視、封包解碼、搜尋工具，與事件表 (含時序註記資訊)。
- 「DPO2COMP 電腦串列觸發和分析模組」新增一觸發功能，可觸發 RS-232、RS-422、RS-485 和 UART 匯流排之位元或封包層資訊，而且也是有效分析串列匯流排的分析工具。其中包括匯流排檢視、封包解碼、搜尋工具，與事件表 (含時序註記資訊)。

附錄：保證規格

類比頻寬	示波器	5 mV/div 至 5 V/div，周圍溫度為 0°C 至 40°C (0 °C 至 104 °C)	5 mV/div 至 5 V/div，周圍溫度為 0 °C 至 50 °C (0 °F 至 122°F)	<5 mV/div
	MSO2024B, MSO2022B, DPO2024B, DPO2022B	DC 至 ≥200 MHz	DC 至 ≥160 MHz	20 MHz
	MSO2014B, MSO2012B, DPO2014B, DPO2012B	DC 至 ≥100 MHz		20 MHz
	MSO2004B, MSO2002B, DPO2004B, DPO2002B	DC 至 ≥70 MHz		20 MHz
輸入阻抗，直流耦合	1 MΩ ±2% 相當於 11.5 pF ±2 pF			
直流平衡	±(1 mV + 0.1 格)			
直流增益精確度	±3%, 5 V/div 到 10 mV/div ±4%, 5 mV/div 和 2 mV/div			
偏移精確度	±[0.01 × 偏移 - 位置 + 直流平衡]			
	注意。 必須將位置和常數偏移期間乘以適當的伏特/格期間，以轉換成伏特。			
長期取樣率和延遲時間精確度	±25 ppm 經過任何 >1 ms 間隔			
數位波道臨界值精確度，僅限 MSO2000B 系列	± [100 mV + 校正之後臨界值的 3%]			

索引

ENGLISH TERMS

- Aux 輸入接頭, 34
 - B1 / B2 按鈕, 27, 45, 46, 65
 - Blackman-Harris FFT 視窗, 94
 - BNC 介面, 7
 - CAN, 27, 45, 65
 - CAN 觸發, 67
 - CSV 格式, 105
 - D15 - D0 按鈕, 30
 - Default Setup
 - 功能表, 30
 - 取消, 39
 - 按鈕, 30, 36, 39
 - DPO2AUTO, 2, 45, 114
 - DPO2COMP, 2, 45, 114
 - DPO2CONN, 2, 19
 - DPO2EMBD, 2, 45, 114
 - e*Scope, 21
 - Ethernet, ix, 20, 21, 22
 - 埠, 35
 - Excel, 19
 - FFT
 - Blackman-Harris, 94
 - Hamming, 94
 - Hanning, 94
 - 控制項, 92
 - 長方形, 94
 - FilterVu, 32, 56
 - FilterVu 按鈕, 28
 - FilterVu 突波擷取擷取模式, 43
 - FilterVu 雜訊濾波器擷取模式, 43
 - firmware.img 檔, 16
 - GPIB, 20
 - GPIB 位址, 20
 - Hamming FFT 視窗, 94
 - Hanning FFT 視窗, 94
 - I2C, 27, 45, 65
 - I2C 觸發
 - 觸發, 66
 - IRE 方格圖, 72
 - ISF 格式, 105
 - LabView, 19
 - LAN 埠, 35
 - LIN, 27, 45, 65
 - 觸發, 68
 - M 按鈕, 27, 91, 92
 - Menu Off 按鈕, 30
 - mV 方格圖, 72
 - OpenChoice Desktop PC Communications, ix, 1
 - P6316 探棒, 1, 56
 - P6316 探棒接地導線, 55
 - PictBridge, ix, 21
 - PROBE COMP (探棒補償) 接頭, 34
 - Ref 按鈕, 27, 95, 105
 - RS-232, 27, 45
 - 位元組比對, 68
 - 游標讀數, 90
 - 解碼, 54
 - 觸發, 67
 - Save / Recall Save 按鈕, 30, 103
 - Save / Recall 功能表, 25, 30, 103
 - Save / Recall 功能表按鈕, 25
 - Setup
 - default, 30, 36, 39, 108
 - SPC, 15
 - SPI, 27, 45, 65
 - SPI 觸發, 67
 - TEK-DPG, 3
 - TEK-DPG 轉換器, 3
 - TEK-USB-488 變壓器, 20
 - TEK-USB - 488 變壓器, 3
 - TekSecure, 112
 - TekVPI, 6
 - TekVPI 外接電源轉接器, 2
 - TPA-BNC 轉接器, 2
 - TPA-BNC 變壓器, 6
 - TPP0100 探棒, 1
 - TPP0200 探棒, 1
 - USB, 19, 20, 25, 101
 - 主要埠, ix, 30
 - 裝置埠, ix
 - USB 主要埠, 21
 - 裝置埠, 35
 - USB 裝置埠, 21
 - USB 鍵盤
 - 鍵盤, 22
 - Utility 功能表, 13, 25, 30, 71
 - Utility 按鈕, 12, 13, 15, 25, 71, 72, 80, 110
 - VISA, 19
 - Wave Inspector, ix, 96
- XY
- 游標, 91
 - 顯示, 71
-
- 一般觸發模式, 59
 - 上一個按鈕, 28
 - 上升 / 下降觸發, 已定義, 64
 - 上升時間測量, 82
 - 上升緣計數量測, 84
 - 下一個按鈕, 29
 - 下降時間測量, 82
 - 下降緣計數量測, 84
 - 並列匯流排, ix, 45, 65
 - 並列匯流排觸發, 65, 66
- |
- 串列, 65
 - 串列匯流排, 45
- ┘
- 事件, 29
 - 事件表, 48
- 人
- 位元組比對, 68
 - 位準, 觸發, 61
 - 位置
 - 匯流排, 77
 - 垂直, 74
 - 數位波道, 77
 - 水平, 60, 61, 74, 94
 - 位置和偏移, 76
 - 低測量, 83
 - 使用者標記, 98
 - 保護記憶體的安全, 112
 - 偏移和位置, 76
 - 偏移垂直, 76
 - 停止擷取, 69
 - 停用自動設定, 40
 - 側面板接頭, 35

儲存

- 參考波形, 105
- 波形, 103
- 螢幕影像, 103
- 設定, 106
- 儲存和叫出資訊, 101

儿

- 光度按鈕, 73

入

- 內旋鈕, 28, 92
- 內部檔案格式 (ISF), 105
- 全螢幕方格圖樣式, 72

八

- 公用程式功能表, 12, 80

刀

- 列印, 30, 110
 - 直接列印, 110
- 刻度
 - 垂直, 74
 - 數位波道, 77
 - 水平, 29, 74, 94
- 前置觸發, 59, 61
- 前面板, 23
- 前面板外罩, 13
- 前面板接頭, 34

力

- 功能檢查, 9
- 功能表, 23
 - Default Setup, 30
 - Save / Recall, 25, 30, 103
 - Utility, 13, 25, 30, 71, 80, 110
- 公用程式, 12
- 匯流排, 27, 46
- 參考, 27, 95
- 垂直, 26, 75
- 數學運算, 27
- 測量, 25
- 游標, 87
- 觸發, 25, 62

功能表按鈕

- 按鈕, 25
- 加入波形, 70

匚

- 匯流排, 45, 65
 - 功能表, 27, 46
 - 按鈕, 45, 46, 65
 - 游標讀數, 90
 - 設定, 46
 - 設定位置和標籤, 77
 - 顯示, 33, 48
- 匯流排和波形畫面
 - 顯示實體層匯流排活動, 54
- 匯流排觸發, 已定義, 64

十

- 十字線方格圖樣式, 72
- 升級韌體, 16

卍

- 印表機
 - PictBridge 相容, 110
 - 連接, 110
- 即時取樣, 42

厶

- 參考位準, 86
- 參考值 R, 105
- 參考功能表, 27, 95
- 參考波形, 95
 - 儲存, 105
 - 移除, 95, 106
 - 顯示, 105

又

- 反向, 75
- 取樣, 即時, 42
- 取樣擷取模式, 43
- 取樣率, ix
- 取樣過程, 已定義, 42
- 取樣間隔, 42
- 取消
 - Default Setup, 39
 - 自動設定, 40

口

- 叫出
 - 波形, 103
 - 設定, 106
- 可變餘輝, 71
- 單一按鈕, 29, 69
- 單次程序, 45, 69

口

- 圖框方格圖樣式, 72
- 圖示
 - 擴展點, 32
 - 觸發位準, 32
 - 觸發位置, 32

士

- 在匯流排上觸發, 65
- 均方根值測量, 84
- 垂直
 - 位置, 74
 - 位置和偏移, 76
 - 位置和自動設定, 41
 - 位置旋鈕, 29, 37
 - 偏移, 76
 - 刻度, 74
 - 刻度旋鈕, 29, 37
 - 功能表, 26, 75
 - 功能表旋鈕, 29
 - 按鈕, 26
- 執行 / 停止按鈕, 29, 45, 69
- 基線指示器, 33
- 墨水節省模式, 103, 111

夕

- 外旋鈕, 28
- 外罩, 13
- 多功能探棒介面 (Versatile Probe Interface), 6
- 多功能旋鈕, 25, 28, 43, 105
- 多重轉換偵測, 79

女

如何執行

- 使用 e*Scope, 21
- 使用 FilterVu, 58
- 使用 Wave Inspector, 96
- 使用游標進行手動測量, 87
- 儲存波形, 103
- 儲存螢幕影像, 103
- 儲存設定, 106
- 列印輸出, 110
- 升級韌體, 16
- 叫出儲存的設定, 106
- 叫出波形, 103
- 在匯流排上觸發, 65
- 執行功能檢查, 9
- 將示波器電源開啟, 8
- 將示波器電源關閉, 9
- 搜尋整個波形並新增標記, 98
- 清除記憶, 112
- 管理長記錄長度波形, 96
- 補償訊號路徑, 15
- 補償電壓探棒, 10
- 設定 VISA 通訊, 19
- 設定匯流排參數, 46
- 設定數位波道, 55
- 設定波道和匯流排標籤, 37
- 設定輸入參數, 75
- 設定類比波道, 36
- 連接到電腦, 19
- 連接探棒和轉接器, 6
- 進行自動測量, 81
- 選取自動測量, 82
- 選擇觸發, 63

子

- 存全部, 109

六

- 安全摘要, iii
- 安全鎖, 7
- 安裝前, 1
- 實體層匯流排活動, 54
- 寬度
 - MSO2000B 和 DPO2000B, 4

山

- 峰值檢測擷取模式, 43
- 峰對峰測量, 83

干

- 平均值測量, 83
- 平均擷取模式, 43

广

- 廠級校正, 16

五

- 延滯, 觸發, 60
- 延遲時間, 44
- 延遲測量, 82

弓

- 強制觸發 按鈕, 61
- 強制觸發按鈕, 29, 59

彳

- 後置觸發, 59, 61
- 後面板接頭, 35
- 微調, 28
- 微調按鈕, 25, 27, 28, 29

心

- 快照, 85
- 應用模組, 12, 114
 - DPO2AUTO, 2, 45
 - DPO2COMP, 2, 45
 - DPO2CONN, 2, 19
 - DPO2EMBD, 2, 45
 - 免費試用 30 天, 11

手

- 抗扭斜, 76
- 抗扭斜脈波產生器與訊號來源, 3
- 指示器, 波形基線, 34
 - 「按下位準設定為 50%」按鈕, 29

按鈕

- B1 / B2, 45, 65
 - B1 / B2 匯流排, 46
 - B1、B2, 27
 - D15 - D0, 30
 - Default Setup, 30, 36, 39
 - FilterVu, 28
 - M, 27, 91, 92
 - Menu Off, 30
 - Ref, 27, 95, 105
 - Save / Recall, 25, 30, 103
 - Utility, 12, 13, 15, 25, 71, 72, 80, 110
 - 上一個, 28
 - 下一個, 29
 - 光度, 73
 - 匯流排, 45, 46, 65
 - 印表機, 112
 - 印表機圖示, 30
 - 單一, 29, 69
 - 垂直, 26
 - 執行 / 停止, 29, 45, 69
 - 強制觸發, 29, 59, 61
 - 微調, 25, 27, 28, 29
 - 按下位準設定為 50%, 29
 - 搜尋, 25, 99
 - 播放 / 暫停, 28, 97
 - 擷取, 25, 43, 70
 - 數學運算, 27, 91, 92
 - 波道, 26
 - 測試, 25
 - 測量, 25, 81, 85
 - 游標, 27, 87
 - 直接列印, 30, 112
 - 縮放, 28
 - 自動設定, 10, 25, 29, 36, 39
 - 觸發, 25
 - 觸發 Menu, 62
 - 觸發位準, 29
 - 設定 / 清除標記, 29, 98
 - 選擇, 28
- 振動
- MSO2000B 和 DPO2000B, 5
 - 振幅測量, 83
 - 捲動模式, 45
 - 捲動視窗資料比對, 68

探棒

- BNC, 7
- P6316, 1
- TEK-USB-488 變壓器, 3
- TekVPI, 6
- TPA-BNC 轉接器, 2
- TPA-BNC 變壓器, 6
- TPP0100, 1
- TPP0200, 1
- 接地導線, 11
- 數位, 7
- 連接, 6
- 探棒接頭
 - 數位, 34
 - 類比, 34
- 探棒補償, 10
- 接地, 8
- 接地導線, 11
- 接地環帶, 8
- 接地環帶接頭, 35
- 接頭
 - 側面板, 35
 - 前面板, 34
 - 後面板, 35
- 控制項, 23
- 搜尋, 98
- 搜尋按鈕, 25, 99
- 播放, 97
- 播放-暫停模式, 97
- 播放 / 暫停按鈕, 28, 97
- 操作規格, 4
- 擴展點, 43
- 擴展點圖示, 32
- 擷取
 - 取樣, 42
 - 已定義模式, 43
 - 讀數, 31
 - 輸入波道和數位器, 42
- 擷取按鈕, 25, 43, 70

支

- 數位探棒介面, 7
- 數位波道, 79
 - 基線指示器, 33
 - 設定, 55
 - 設定刻度、位置、群組和標籤, 77

數學運算

- FFT, 92
- 功能表, 27
- 按鈕, 27, 91, 92
- 波形, 91
- 雙波形, 91

斗

- 斜率, 觸發, 61

方

- 方格圖
 - IRE, 72
 - mV, 72
 - 光度, 73
 - 全尺寸, 72
 - 十字線, 72
 - 圖框, 72
 - 方格圖, 72
 - 樣式, 71
- 方格圖方格圖樣式, 72
- 旋鈕
 - 內, 28, 92
 - 垂直位置, 29, 37
 - 垂直刻度, 29, 37
 - 垂直選單, 29
 - 外, 28
 - 多功能, 14, 25, 28, 43, 105
 - 縮放, 28, 92, 96
 - 觸發位準, 61
 - 飛梭, 28, 97, 98

日

- 日期和時間, 變更, 13
- 時序解析度讀數, 33
- 暫停, 97

日

- 最大測量, 83
- 最大訊號 Swing, P6316, 5
- 最大非破壞性輸入訊號, P6316, 5
- 最小測量, 83
- 最小訊號 Swing, P6316, 5

木

- 校正, 15, 16
- 校正證書, 1
- 框架, 3
- 標籤匯流排, 77
- 標記, 98
- 模式, 捲動, 45
- 模糊邊緣, 79
- 機密資料, 112
- 檔名, 101
- 檔案格式, 103
 - 內部檔案格式 (ISF), 105
 - 試算表檔案格式 (.CSV), 105
- 檔案系統, 101, 105
- 檢視
 - 數位波道, 79
 - 波形記錄, 32

止

- 正工作週期測量, 82
- 正脈波寬度測量, 82
- 正脈衝計數量測, 84
- 正過激測量, 83

水

- 水平位置, 29, 43, 60, 61, 74, 94
 - 已定義, 37
 - 相加 (and) 算數運算波形, 92
 - 讀數, 33
- 水平刻度, 29, 74, 94
 - 已定義, 37
 - 相加 (and) 算數運算波形, 92
 - 讀數, 33
- 水平延遲, 60
- 水平線
 - 綠色和藍色, 79
- 污染等級
 - MSO2000B 和 DPO2000B, 5
 - P6316, 5
 - TPP0200/TPP0100, 5

波形

- 使用者標記, 98
- 光度, 73
- 定義記錄, 42
- 搜尋和標記, 98
- 播放, 97
- 播放-暫停, 97
- 新增, 70
- 暫停, 97
- 移除, 70
- 縮放, 96
- 顯示樣式, 70
- 飛梭, 96, 97
- 波形基線指示器, 34
- 波形記錄, 42
- 波形記錄檢視, 32
- 波道分組, 56
 - 數位, 77
- 波道垂直功能表, 75
- 波道按鈕, 26
- 波道讀數, 33
- 消耗電力, MSO2000B 和 DPO2000B, 4
- 清潔, 6
- 清除設定&參考記憶, 112
- 測試按鈕, 25
- 測量值
 - 參考位準, 86
 - 已定義, 82
 - 快照, 85
 - 游標, 87
 - 自動, 81
- 測量功能表, 25
- 測量按鈕, 25, 81, 85
- 游標, 87
 - XY, 91
 - 按鈕, 27, 87
 - 測量值, 87
 - 連結, 88
 - 選單, 87
- 游標讀數, 32, 90
- 溫度
 - MSO2000B 和 DPO2000B, 4
 - P6316, 5
 - TPP0200/TPP0100, 5

濕度

- MSO2000B 和 DPO2000B, 4
- P6316, 6
- TPP0200/TPP0100, 5

火

- 為您自己接地, 釋放靜電, 8
- 無限餘輝, 71
- 爆衝寬度測量, 82

片

- 版本, 韌體, 19

白

- 白色邊緣, 79

目

- 直接列印, 30, 110
- 相位測量, 82

矢

- 矮波觸發, 已定義, 63

示

- 示波器
 - 連接到印表機, 110

禾

- 移除參考波形, 95, 106
- 移除波形, 70

糸

- 綠線, 79
- 縮放, 96
 - 按鈕, 28
 - 方格圖尺寸, 97
 - 旋鈕, 28, 96

未

- 耦合, 75
- 耦合, 觸發, 60

肉

- 背光強度, 73
- 脈波寬度觸發, 已定義, 63

臣

- 臨界值精確度, P6316, 5

自

- 自動觸發模式, 59
- 自動設定, 39
 - 視訊, 41
- 自動設定停用, 40
- 自動設定取消, 40
- 自動設定按鈕, 10, 25, 29, 36, 39

艸

- 藍線, 79

虫

- 螢幕註釋, 80

衣

- 表, 事件, 48
- 衰減倍數, 76
- 補償探棒, 10
- 補償訊號路徑, 15

見

- 規格
 - 操作, 4
 - 電源供應, 8
- 視訊
 - 自動設定, 41
 - 視訊觸發, 已定義, 64
 - 視訊輸出, ix
 - 埠, 35

角

觸發

- CAN 匯流排, 67
- I2C 匯流排, 66
- LIN 匯流排, 68
- RS-232 位元組比對, 68
- RS-232 匯流排, 67
- SPI 匯流排, 67
- 上升 / 下降, 已定義, 64
- 並列匯流排, 45, 66
- 並列匯流排資料比對, 68
- 串列匯流排, 45, 66
- 事件, 已定義, 59
- 位元組比對, 68
- 位準, 61
- 位準旋鈕, 29
- 位置圖示, 32
- 前置觸發, 59, 61
- 匯流排, 65
- 匯流排, 已定義, 64
- 在捲動視窗上進行資料比對, 68
- 延滯, 60
- 強制, 59
- 後置觸發, 59, 61
- 斜率, 61
- 概念, 59
- 模式, 59, 62
- 狀態讀數, 31
- 矮波, 已定義, 63
- 耦合, 60
- 脈波寬度, 已定義, 63
- 視訊, 已定義, 64
- 設定與保持, 已定義, 64
- 讀數, 32, 69
- 邊緣, 已定義, 63
- 邏輯, 已定義, 63
- 點, 42
- 觸發位準
 - 位準按鈕, 29
 - 圖示, 32
 - 旋鈕, 61
- 觸發功能表, 25, 62
- 觸發功能表按鈕
 - 按鈕, 62
- 觸發模式
 - 一般, 59
 - 自動, 59
- 觸發類型, 已定義, 63

言

- 訊號路徑補償 (Signal Path Compensation), 15
- 記憶體, 消除, 112
- 記錄長度, ix, 42
- 設定 / 清除標記按鈕, 29, 98
- 設定與保持觸發, 已定義, 64
- 註釋螢幕, 80
- 試算表檔案格式 (.CSV), 105
- 語言
 - 外罩, 13
 - 變更, 12
- 讀數
 - 擷取, 31
 - 時序解析度, 33
 - 水平位置 / 刻度, 33
 - 波道, 33
 - 游標, 32, 90
 - 觸發, 32, 69
 - 觸發狀態, 31
 - 輔助, 33
- 變壓器
 - TEK-USB-488, 3
 - TPA-BNC, 6

貝

- 負工作週期測量, 82
- 負脈波寬度測量, 82
- 負脈衝計數量測, 84
- 負過激測量, 83

車

- 軟體版本, 19
- 軟體, 選配, 114
- 軟體驅動程式, 19, 21
- 輔助讀數, 33
- 輸入電容, P6316, 5
- 輸入電阻, P6316, 5
- 轉態觸發, 已定義, 64
- 轉接器
 - TPA-BNC, 2

走

- 通訊, 19, 21
- 連接 USB 鍵盤, 22
- 連接到電腦, 19
- 連接能力, 1, 19, 21
- 週均方根值測量, 84

- 週期平均測量, 83
- 週期測量, 82
- 週期面積測量, 84
- 運送箱, 3
- 選擇按鈕, 28
- 選通, 85
- 邊緣
 - 模糊, 79
 - 白色, 79
- 邊緣觸發, 已定義, 63
- 邏輯觸發, 已定義, 63

酉

- 配件, 1

里

- 重量
 - MSO2000B 和 DPO2000B, 4

金

- 鍵盤, USB, 22
- 鎖, 標準筆記型電腦, 7

長

- 長度, MSO2000B 和 DPO2000B, 4
- 長方形 FFT 視窗, 94
- 長記錄長度管理
 - 管理, 96

門

- 開始擷取, 69
- 開關, 電源, 30
- 關於, 19

佳

- 雙波形算數運算, 91

雨

- 電力量測偏移和校準校正, 3
- 電壓, 輸入
 - TPP0200/TPP0100, 5
- 電壓, 訊號源
 - MSO2000B 和 DPO2000B, 4

電源

- 供應, 8
- 移除, 9
- 線, 2
- 輸入, 35
- 開關, 30
- 關閉, 9

面

- 面積測量, 84

韋

- 韌體升級, 16

頁

- 預先定義的算數運算式, 91
- 預設設定, 39, 108
- 頻寬, ix, 75
- 頻率, 信號源
 - MSO2000B 和 DPO2000B, 4

頻率測量, 82

- 顯示
 - XY, 71
 - 持續, 70
 - 樣式, 70
 - 資訊, 31
- 顯示, 參考波形, 105

飛

- 飛梭, 96, 97
 - 旋鈕, 28, 97, 98

食

- 餘輝
 - 可變, 71
 - 無限, 71
 - 顯示, 70
- 餘隙, MSO2000B 和 DPO2000B, 4

馬

- 驅動程式, 19, 21

高

- 高低指示器, 33
- 高度
 - MSO2000B 和 DPO2000B, 4
 - P6316, 5
 - 高度, MSO2000B 和 DPO2000B, 4
- 高測量, 83