

Tektronix®

TBS2000 系列 示波器 使用者手冊



 敏盛企業有限公司
<http://www.mavin.com.tw>

免責聲明

資料僅供參考，若有與原廠不合之處，請以原廠規格為準，且不供任何證明文件之用

TEL:03-5970828 FAX:03-5972622 新竹湖口工業區工業四路3號2F



077-1272-00



**TBS2000 系列
示波器
使用者手冊**

立即註冊！

按一下下列連結以保護您的產品。

► www.tek.com/register

www.tek.com

077-1272-00

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。

TekVPI 為 Tektronix, Inc. 的註冊商標。

TekSecure 與 TekSmartLab 皆為 Tektronix, Inc. 的商標。

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。

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。

目錄

重要安全資訊	v
前言	ix
主要特點	ix
本手冊中的術語	x
產品上的符號與術語	x
本手冊使用慣例	x
安裝	1
安裝前	1
操作需求	4
環境需求	4
電源需求	4
了解示波器	5
開啟和關閉示波器電源	5
變更使用者介面語言	6
變更日期和時間	9
將探棒連接至示波器	11
進行量測時減少靜電損壞	11
執行功能檢查	12
何謂「自動設定」?	14
補償被動電壓探棒	14
訊號路徑補償 (SPC)	17
取得設定的螢幕式說明：設定中心	18
示波器簡介功能	20
取樣示波器概念	21
取樣及擷取概念	21
觸發概念	23
觸發斜率和位準概念	24
設定通道輸入參數	27
設定輸入訊號耦合	27
反向輸入訊號	27
設定示波器頻寬	28
設定探棒類型 (電壓或電流)	28
設定探棒衰減因數	29
快速將探棒衰減設定為 1X 或 10X	29
設定電壓探棒的量測電流模式	29
設定輸入訊號垂直偏移	30
設定波形垂直位置	30
垂直位置與垂直偏移之間的差異	31
設定通道偏移校正	31
觸發設定	33
在波形邊緣上觸發	33
在指定的脈波寬度上觸發	34

在矮波脈波上觸發	35
設定觸發模式	36
擷取設定	37
使用自動設定	37
自動設定秘訣	37
如何停用示波器中的自動設定	37
如何變更自動設定密碼	38
開始和停止擷取	39
設定擷取模式	39
設定擷取觸發延遲時間	40
設定記錄長度	41
使用捲動顯示模式	42
將示波器設定為原廠預設值 (預設設定)	43
波形顯示設定	44
顯示和移除波形	44
設定波形累積	44
XY 顯示模式	45
設定背光亮度	46
分析波形	47
進行自動量測	47
自動量測秘訣	48
取得量測快照	48
快照量測秘訣	48
自動量測說明	49
頻率量測說明	49
時間量測說明	49
振幅量測說明	50
區域量測說明	52
只對部分波形進行量測 (閘控)	52
使用游標來進行手動量測	53
建立數學運算波形	55
數學運算波形秘訣	56
使用 FFT 來查看訊號頻率資訊	56
FFT 秘訣	58
關於 FFT 視窗	58
FFT 和顯示波形假像	60
顯示參考波形	61
參考波形秘訣	61
如何檢視長記錄長度波形 (縮放)	62
儲存資料	63
將螢幕影像儲存至檔案	63
關於儲存的影像檔案格式	63
儲存波形資料	64
關於波形資料檔案	65
儲存示波器設定資訊	66

利用「儲存檔案」按鈕，將檔案儲存至 USB.....	67
叫出資料	68
叫出示波器設定資訊.....	68
叫出波形資料	69
使用 USB 檔案公用程式功能	70
「檔案公用程式」窗格的概要	70
變更 USB 磁碟上的預設檔案儲存位置	72
預設儲存資料夾位置規則	72
在 USB 磁碟上建立新資料夾	73
資料夾建立秘訣	73
從 USB 磁碟中刪除檔案或資料夾.....	73
更名 USB 磁碟上的檔案或資料夾	74
檔案, 資料夾更名秘訣	74
格式化 USB 磁碟	75
關於自動產生的檔案名稱	75
影像、設定和波形檔案秘訣	75
從示波器記憶體中清除資料 (TekSecure).....	76
設定或檢視 USB 裝置連接埠參數.....	77
選取要連接至 USB 裝置連接埠的裝置	77
停用 USB 裝置連接埠.....	78
檢視 USBTMC 資訊.....	78
設定 LAN 網路	79
檢視 IP 位址 - 乙太網路.....	79
設定 IP 位址 (DHCP 網路)- 乙太網路.....	80
設定 IP 位址 (非 DHCP 網路) - 乙太網路.....	80
開啟或關閉乙太網路 DHCP	81
設定 Wi-Fi 網路	82
開啟或關閉 Wi-Fi	82
檢視 Wi-Fi 設定	83
檢視並選取可用的 Wi-Fi 網路	83
設定 Wi-Fi 中的 IP 位址 (DHCP 網路).....	84
設定 Wi-Fi 中的 IP 位址 (非 DHCP 網路).....	85
開啟或關閉 DHCP (Wi-Fi)	86
從 Web 瀏覽器遠端控制示波器 (LXI).....	87
在示波器上安裝新韌體.....	88
執行診斷測試	89
Courseware；儀器上教育與訓練	90
從 USB 磁碟中載入 Courseware 檔案.....	91
執行 Courseware 實驗練習	92
儲存 Courseware 實驗結果	93
示波器控制項	94
導航控制項.....	94
水平控制項.....	96
觸發控制項.....	96
垂直控制項.....	97

資源控制項.....	98
其他前面板控制項.....	98
使用功能表系統.....	99
前面板接頭.....	101
後面板接頭.....	101
圖形使用者介面元素.....	103
保固規格.....	107
預設示波器設定(預設設定).....	108
不是由「預設設定」重設的示波器設定.....	109
實體保護示波器.....	110
環境注意事項.....	111
產品報廢處理.....	111
安全與相容性資訊.....	112
索引	

重要安全資訊

本手冊包含使用者必須遵循的資訊和警告，以確保操作安全並使產品保持在安全狀態。為安全維修本產品，本節結尾另提供其他資訊。

一般安全摘要

請僅依照指示使用此產品。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連接的產品造成損壞。請仔細閱讀所有指示。請保留這些指示以供日後參考。

遵守當地和國家安全規章。

為正確及安全地操作產品，除本手冊中所指定的安全警告外，請務必依照一般可接受的安全程序進行操作。

本產品設計僅供經過訓練的人員使用。

僅有經過訓練並瞭解所涉及及危險的合格人員，才能卸除機蓋進行修復、維修和調整作業。

使用之前，請務必連接已知電源檢查產品，以確保機器能正確運作。

本產品不適用於偵測危險電壓。

請使用個人防護設備，以避免當危險的導體露出時受到電擊和電弧爆破的傷害。

使用此產品時，您可能需要操作較大系統的其他部分。請閱讀其他元件手冊的安全章節，了解操作系統的相關警告與注意事項。

當本設備與系統結合使用時，系統安全由該系統的組裝人員負責。

避免火源或身體傷害

使用適當的電源線：僅可使用本產品所指定以及該國使用認可的電源線。

請勿使用其他產品所提供的電源線。

將產品接地：本產品是透過電源線的接地引線與地面連接。為了避免電擊，接地引線必須連接到地面。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。

請勿中斷電源線接地的連接。

電源中斷連接：電源線中斷電源與產品的連接。請參閱指示以確定位置。請勿將設備放置在不便連接電源線的位置；電源線必須隨時維持於可連接狀態，以便於必要時能夠快速中斷電源。

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。

務必使用產品提供或 Tektronix 表示適用於產品的絕緣電壓探棒、測試線與轉接器。

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了解有關功率的資訊。請勿超過產品、探棒或配件最低額定單一元件的量測類別 (CAT) 功率及電壓或電流功率。當使用一比一測試線時請小心謹慎，因探棒頭電壓會直接傳送至產品。

請勿將電壓加至任何會超過其最大功率的端子，包括共同端子。

請勿以超過一般端子的額定電壓浮接該端子。

請勿在機蓋未蓋上之前即進行操作： 當機蓋或面板被取下或機殼打開時，請勿操作本產品。否則可能會發生危險電壓外洩。

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。

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。

請停用已損壞的產品。請勿使用已損壞或未正確操作的產品。如果對產品的安全有疑慮，請關閉機器並請拔掉電源線。清楚標示產品以避免進一步操作。

使用前，請檢查電壓探棒、測試線和配件是否有機械性損壞，並在損壞時更換。如果探棒或測試線已損壞，或是有金屬外露或指示器磨損的情形，則請勿使用。

在使用產品之前，請仔細檢查產品外部。查看是否有缺少零件的情況。

請務必使用指定的替換零件。

請勿在潮濕的狀態下操作： 如果將裝置自寒冷的環境移至溫熱的環境，可能會發生水氣凝結的情況。

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： 清理產品前請先移除輸入訊號。

保持空氣流通： 為了確保適當冷卻效果，請清除儀器兩側和背後的阻礙物。產品上的插槽和開口是做為通風之用，請勿將其覆蓋以免阻礙通風。請勿將物件推入任何開口中。

請提供安全的工作環境： 請隨時將產品置於方便檢視顯示器及指示器的位置。

請避免不當或長時間使用鍵盤、雷射筆及按鈕盤。不當或長時間使用鍵盤或雷射筆，可能會導致嚴重的傷害。

請確定工作區符合適用的人體工程學標準。請詢問人體工程學專家以避免壓力傷害。

探棒和測試線

在連接探棒或測試線之前，請將電源接頭的電源線連接至已正確接地的電源插座。

請將手指置於探棒手指保護層的後面。

移開所有不使用的探棒、測試導線和配件。

進行任何量測時，務必正確使用量測類別 (CAT)、電壓、溫度、高度和額定電流探棒、測試線和轉接器。

請小心高電壓： 瞭解您使用的探棒之電壓功率，並且不要超過那些功率。認識並瞭解這兩個電壓功率是很重要的：

- 探棒頭到探棒參考導線的最大測量電壓
- 探棒參考導線到接地的最大浮動電壓

這兩個電壓功率取決於探棒和您的應用方式。如需詳細資訊，請參閱規格手冊。



警告。 為了防止電擊，請勿超出示波器輸入 BNC 接頭、探棒頭或探棒參考導線的最大量測或最大浮動電壓。

正確地連接與中斷連接： 將探棒連接至測試中的電路之前，請先將探棒輸出連接至量測產品。在連接探棒輸入之前，請先將探棒參考導線連接至測試中的電路。從量測產品拔掉探棒前，請先拔掉測試中電路的探棒輸入和探棒參考導線。

正確地連接與中斷連接： 在連接或拔掉電流探棒之前，請先停止供電給測試中的電路。

只將探棒參考導線連接到地面。

請勿將電流探棒連接至攜帶電壓超過電流探棒電壓功率的電線。

檢查探棒和探棒配件： 在每次使用前，請檢查探棒和配件是否有損壞 (探棒主體、配件或纜線外皮是否有切斷、撕裂或瑕疵)。如有損壞，請勿使用。

維修安全摘要

< 維修安全摘要 > 一節中含有安全維修產品所需的其他資訊。只有合格的服務人員方可執行維修程序。在執行任何維修程序之前，請詳細閱讀 < 維修安全摘要 > 和 < 一般安全摘要 > 章節。

避免電擊： 請勿觸摸暴露在外的接線。

請勿獨自進行維修： 除非有另一名能夠進行急救及復甦術的人員在場，否則請勿進行本產品的內部維修或調整。

中斷電源連接： 為避免遭受電擊，在卸下任何機蓋或面板、或開啟機殼進行維修之前，請先關閉產品電源，並將電源線從主電源拔下。

若要在開啟電源的情況下進行維修，請特別小心： 本產品可能存在危險電壓或電流。在移除保護面板、進行焊接或更換元件時，請中斷電源、卸下電池 (如果可以的話) 並中斷測試線的連接。

維修後請確認安全： 維修後，請務必重新檢查接地線的連續性以及主機的絕緣強度。

產品手冊中的術語

這些術語可能會出現在產品手冊中：



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。

產品上的符號與術語

這些術語可能會出現在產品上：

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



當產品上出現此符號標示時，請務必查閱手冊以找出潛在危險的性質，以及避免發生危險應採取的行動。(本手冊中也會使用此符號指引使用者參考功率資訊)。

以下符號可能會出現在產品上：



CAUTION
Refer to Manual



Protective Ground
(Earth) Terminal



Chassis Ground



Standby

前言

本手冊說明下列示波器的安裝和操作方式：

TBS2072

TBS2102

TBS2074

TBS2104

主要特點

本示波器有助您確認、偵錯和辨識電子設計。主要功能包括：

- 100 MHz 和 70 MHz 頻寬
- 2 通道和 4 通道模型
- TekVPI® 多功能探棒介面支援具自動設定刻度和單位的主動式電壓和電流探棒
- 大型 9 英吋 (228 公釐) WVGA 寬螢幕彩色顯示器
- 取樣率高達 1 GS/s (雙通道儀器上的 1 個通道；4 通道儀器上的 2 個通道)
- 每個通道上高達 2 千萬點記錄長度
- 10,000 個波形/秒擷取速率
- 超過 32 種自動量測
- **矮波和脈波寬度觸發**
- 適用於波形頻譜分析的 **FFT** 分析
- 適用於遠端操作及程式設計的 Wi-Fi (具有可選 TEKUSBWIFI 硬體鎖) 及乙太網路
- 嵌入式 LXI 網站 (經由將儀器 IP 位址輸入 Web 瀏覽器來存取) 提供遠端 UI 控制和 SCPI 指令支援
- USB 2.0 主機連接埠，可讓您快速且輕鬆地將螢幕影像、儀器設定及波形儲存至 USB 磁碟；安裝韌體更新，以及從儲存的檔案載入波形和設定
- USB 2.0 裝置連接埠，可讓 PC 使用 TekVISA 連線，以及其他支援 USBTMC 的遠端連線工具直接控制示波器
- **示波器簡介**提供示波器概念的內建概要，以及 TBS2000 控制項和功能的簡介
- **設定中心**可在您存取功能表以取得多數示波器設定時顯示圖形和簡短文字說明
- **Courseware** 功能提供示波器上教學指示，並在 Tektronix 教育網頁上提供數百種課程，讓您可輕鬆地建立符合您教育需求的特定課程

本手冊中的術語

本手冊可能會出現下列術語：



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。

產品上的符號與術語

這些術語可能會出現在產品上：

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



當產品上出現此符號標示時，請務必查閱手冊以找出潛在危險的性質，以及避免發生危險應採取的行動。(本手冊中也會使用此符號指引使用者參考功率資訊)。

以下符號可能會出現在產品上：



CAUTION
Refer to Manual



Protective Ground
(Earth) Terminal



Chassis Ground



Standby

本手冊使用慣例

本手冊使用以下圖示。

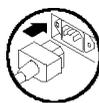
順序步驟



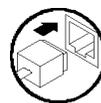
前面板電源



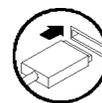
連接電源



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、示波器選項和升級。若需最新資訊，請前往 Tektronix 網站 (www.tektronix.com)。

標準配件

配件	說明	Tektronix 零件號碼
TBS2000 系列示波器安全與安裝指示	書面安全和安裝資訊。這些指示已翻譯成 10 種語言。	071-3556-xx
TBS2000 系列示波器文件瀏覽器 CD	文件的電子版本，包括「使用者手冊」、「程式設計師手冊」和「技術參考」。	063-4568-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。		- -
探棒 (所有型號)	兩個 TPP0100 100 MHz、10X 被動電壓探棒，輸入電阻為 10 M Ω 。	TPP0100
五年保固	如需詳細資訊，請參閱本手冊封面的保固資訊	- -
電源線	北美 (選項 A0)	161-0348-xx
	歐洲通用 (選項 A1)	161-0343-xx
	英國 (選項 A2)	161-0344-xx
	澳洲 (選項 A3)	161-0346-xx
	瑞士 (選項 A5)	161-0347-xx
	日本 (選項 A6)	161-0342-xx
	中國 (選項 A10)	161-0341-xx
	印度 (選項 A11)	161-0349-xx
	巴西 (選項 A12)	161-0356-xx
	無電源線或交流變壓器 (選項 A99)	- -
前面板外罩隨附於訂購的語言選項。	法文 (選項 L1)	
	義大利文 (選項 L2)	
	德文 (選項 L3)	
	西班牙文 (選項 L4)	
	日文 (選項 L5)	
	葡萄牙文 (選項 L6)	
	簡體中文 (選項 L7)	
	繁體中文 (選項 L8)	
	韓文 (選項 L9)	
	俄文 (選項 L10)	

選購配件

配件	說明	Tektronix 零件號碼
TEKUSBWIFI	USB 模組會新增 Wi-Fi 連線，以取得遠端可程式化能力和控制能力	TEKUSBWIFI
可與 TBS2000 系列示波器搭配使用的 TekVPI®	請造訪 Tektronix 網站 www.tek.com ，以取得示波器探棒與配件選項工具的資訊	
50 Ω BNC 轉接器	將 50 Ω 纜線連接至示波器	013-0227-00
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
功率量測偏移校正夾具與校驗夾具	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 轉接器	GPIB 轉 USB 轉接器	TEK-USB-488
軟質提袋	雙通道示波器	ACD2000
	四通道示波器	ACD3000
硬質運送箱 (需要使用軟質運送箱)	雙通道及四通道示波器	HCTEK4321

TBS2000 系列示波器可搭配多種可選探棒。(請參閱頁11，將探棒連接至示波器) 如需最新資訊，請參閱 Tektronix 網站 (www.tek.com)。

相關說明文件

配件	說明	Tektronix 零件號碼
TBS2000 系列示波器使用者手冊	英文	077-1147-xx
	法文	077-1264-xx
	德文	077-1265-xx
	義大利文	077-1266-xx
	西班牙文	077-1267-xx
	葡萄牙文	077-1268-xx
	韓文	077-1269-xx
	日文	077-1270-xx
	簡體中文	077-1271-xx
	繁體中文	077-1272-xx
TBS2000 系列示波器規格和效能驗證手冊	俄文	077-1273-xx
	介紹示波器規格和效能驗證程序。可從電子版本的文件瀏覽器 CD 取得，或自 www.tek.com/downloads 下載。僅限英文。	077-1148-xx

相關說明文件（待續）

配件	說明	Tektronix 零件號碼
TBS2000 系列示波器程式設計師手冊	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。僅限英文。	077-1149-xx
TBS2000 系列示波器維修手冊	維修資訊。可從電子版本的文件瀏覽器 CD 取得，或自 www.tek.com/downloads 下載。僅限英文	077-1150-xx

操作需求

確定在符合下列環境和電源需求的情況下操作儀器。

環境需求

特性	說明
操作溫度	0 °C 至 +50 °C，5 °C/分鐘最大梯度，無凝結，最高可達 3000 公尺
作業濕度	低於 +30 °C 時為 5% 至 95% 的相對濕度 (% 相對濕度) 5% 至 60% 相對濕度，+30 °C 以上，最高 +50 °C，無凝結
操作高度	最高 3000 公尺 (9842 英尺)

電源需求

特性	說明
電源電壓	100 V _{交流} - 240 V _{交流} ±10% RMS，單相
電源頻率	50/60 Hz 涵蓋整個來源電壓範圍 400 Hz (360 Hz 至 440 Hz)，適用於 115 V _{交流} (100 V _{交流} - 132 V _{交流}) RMS 來源電壓範圍
功率消耗	所有機型：最高 80 W



小心。為營造安全的操作環境，請利用電源線接地引線進行接地連接。

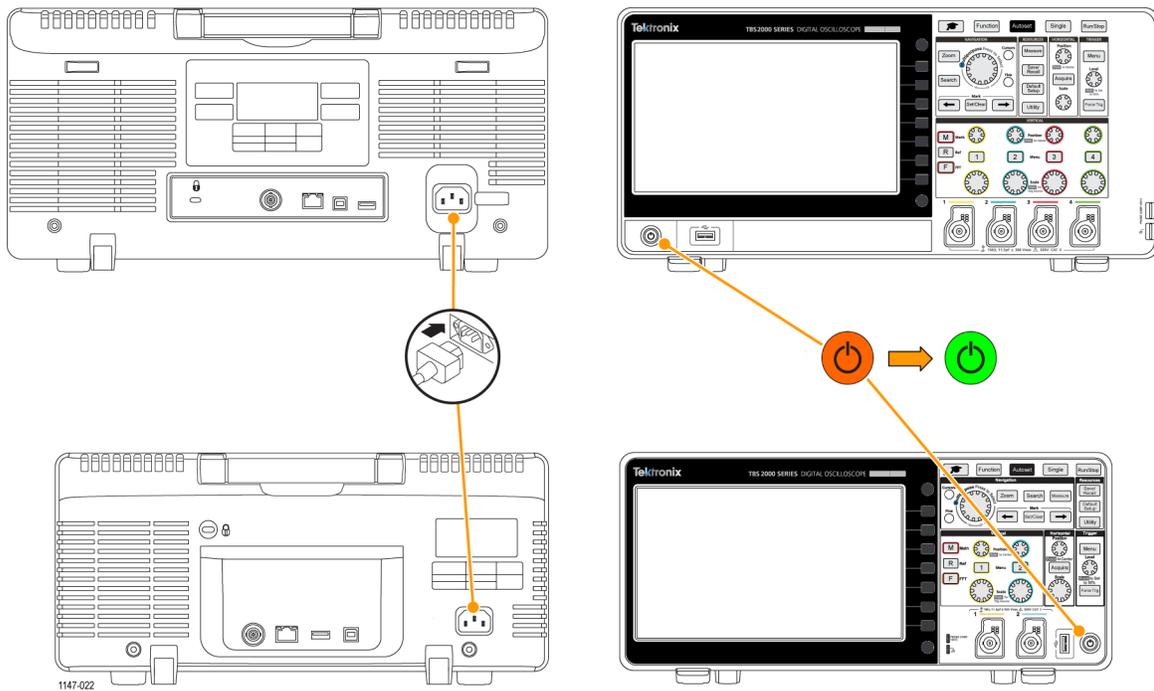
了解示波器

本節將示範如何開啟示波器電源，並使用實作方法來簡介重要的示波器功能，如使用功能表系統，以及確認示波器是否正確操作。

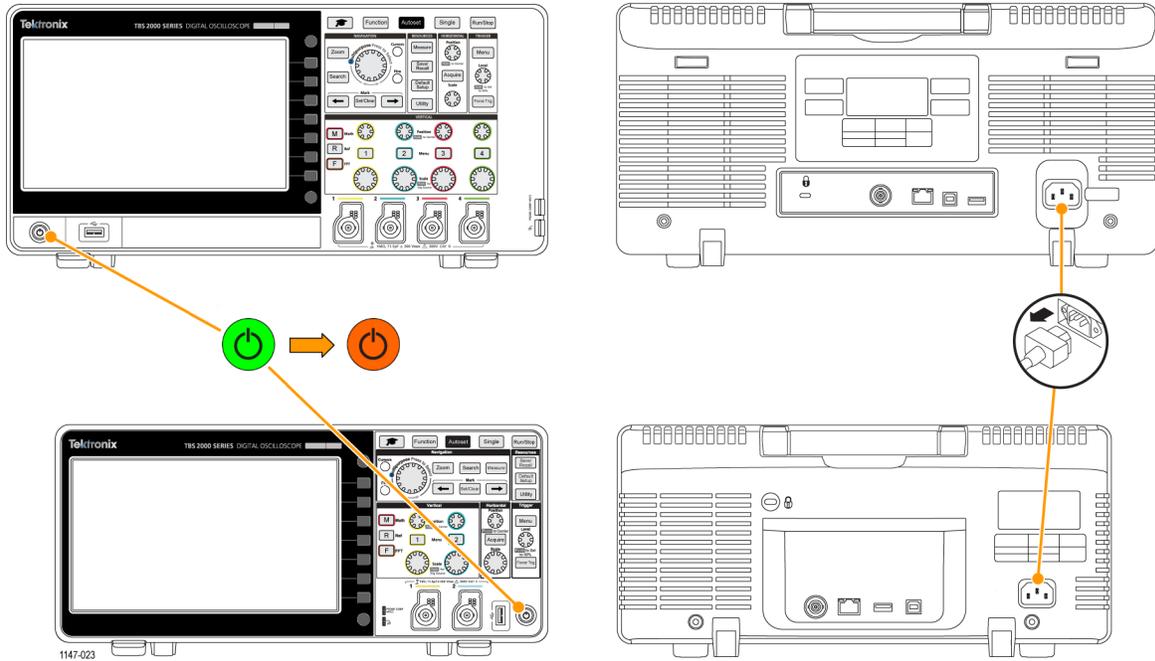
開啟和關閉示波器電源

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。若要將示波器接地，請把三叉電源線插入地上的電源插座。

若要接上示波器的電源線和電源：



若要關閉示波器電源和拆除電源線：

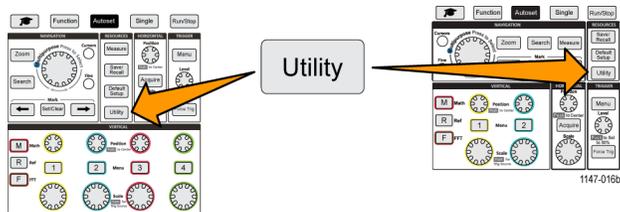


注意。當您關閉示波器電源時，目前的儀器設定便會儲存在非揮發性記憶體中。當您開啟電源時，示波器即會還原設定。

變更使用者介面語言

您可以將用於示波器螢幕顯示、量測、讀數和功能表的語言變更為 11 種語言的其中一種。下列步驟示範如何變更使用者介面語言。這些步驟也會向您簡介示波器功能表系統。

1. 按下「公用程式」前面板按鈕。示波器會在螢幕右邊顯示側邊功能表。



2. 按下「語言」側邊功能表按鈕。



示波器會開啟「語言」功能表。

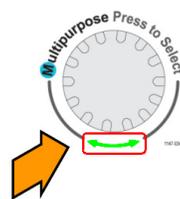
您將使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕，來選取並按一下功能表項目。下列文字說明「Multipurpose」（多功能）旋鈕如何運作。



「Multipurpose」（多功能）旋鈕可讓您與螢幕式功能表、訊息和對話方塊互動。

功能表、訊息或對話方塊標籤上的藍色 M 圖示，表示您可以使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕，來選取並按一下該項目中的值。

當您可以使用旋鈕，在功能表或對話方塊中進行選擇或輸入值時，旋轉箭頭指示器（位於旋鈕下方）會轉綠。



旋鈕具有兩種功能：

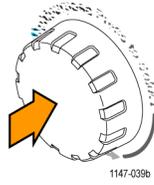
- **選取功能**，在這裡您可以旋轉旋鈕來選取（反白）功能表項目。選取功能表項目並不會執行該功能。
- **按一下功能**，在這裡您可以按下旋鈕，執行所選取的功能表項目，或啟用該功能表項目中的欄位來輸入數字或選取值。



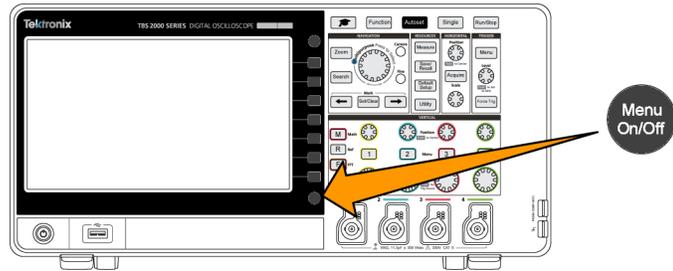
3. 旋轉「Multipurpose」（多功能）旋鈕來選取語言。



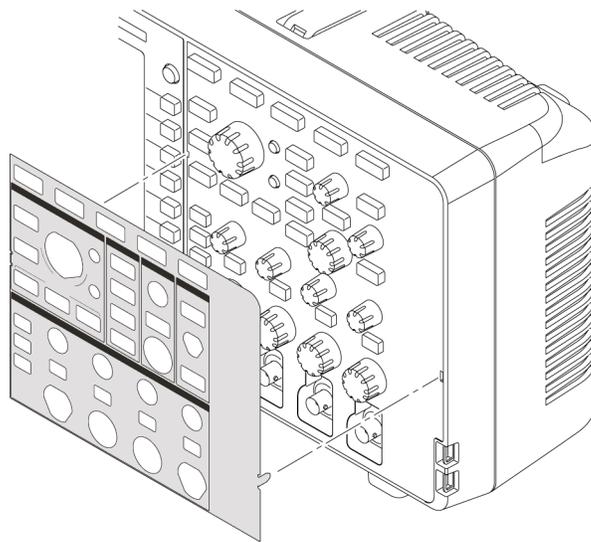
4. 按一下 (按下) 「Multipurpose」 (多功能) 旋鈕來輸入反白的語言。選取的語言會立即生效。



5. 按下 「Menu On/Off」 (功能表開啟/關閉) 按鈕來關閉 「公用程式」 功能表。



6. 如果載入英文以外的語言，請將塑膠外罩安裝在前面板上以提供該語言的標籤。折疊外罩扣環。將外罩推向旋鈕，直到旋鈕孔扣環在旋鈕底部邊緣喀嗒一聲扣上。將外罩門插入小插槽中。
如果您要將非英文語言變更為英文，請移除前面板外罩。



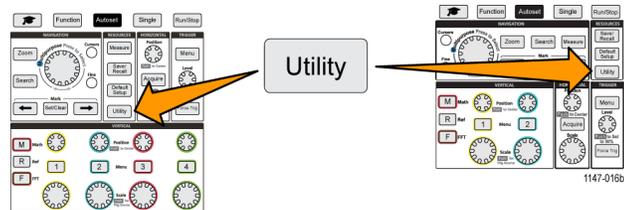
變更日期和時間

設定目前日期和時間，以便您儲存的檔案是以正確的日期和時間標示。日期和時間顯示在螢幕的右下角。時間是使用 24 小時制時鐘顯示。

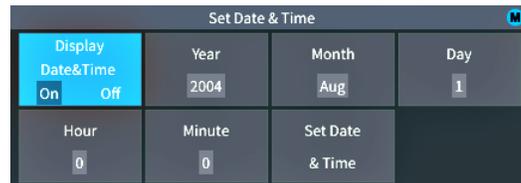
注意。 時鐘無法依季節性的時間變更自動調整。日曆會依閏年調整。

下列步驟顯示如何以目前日期和時間來設定示波器時鐘。這些步驟也會向您簡介功能表系統的其他功能。

1. 按下「公程式」前面板按鈕。



2. 按下「設定日期和時間」側邊功能表按鈕。示波器會顯示「設定日期和時間」功能表。



3. 旋轉「Multipurpose」（多功能）旋鈕來選取「年」欄位。



4. 按一下「Multipurpose」（多功能）旋鈕來啟用設定年值。數字欄位四周會繪製白框，指出您可以使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕來變更該值。



5. 旋轉「Multipurpose」（多功能）旋鈕來變更欄位中的年值。
當值正確時，請按一下「Multipurpose」（多功能）旋鈕。這會輸入數字，並將旋鈕回復為功能表選取模式。



6. 重複步驟 3 - 5，來選取並變更剩餘的日期和時間設定（「月」、「日」、「小時」、「分鐘」）。



7. 當完成了所有日期和時間的變更時，請旋轉「Multipurpose」（多功能）旋鈕，來選取「設定日期和時間」，然後按一下旋鈕，將日期/時間設定輸入示波器中。

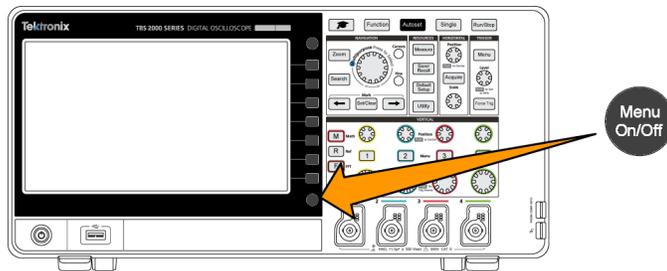


8. 若要關閉日期和時間的顯示，請選取「顯示日期和時間」，然後按一下「Multipurpose」（多功能）旋鈕來切換「開啟」或「關閉」。



9. 按下「Menu On/Off」（功能表開啟/關閉）按鈕來關閉「公用程式」側邊功能表。

新的日期和時間會顯示在螢幕的右下角。

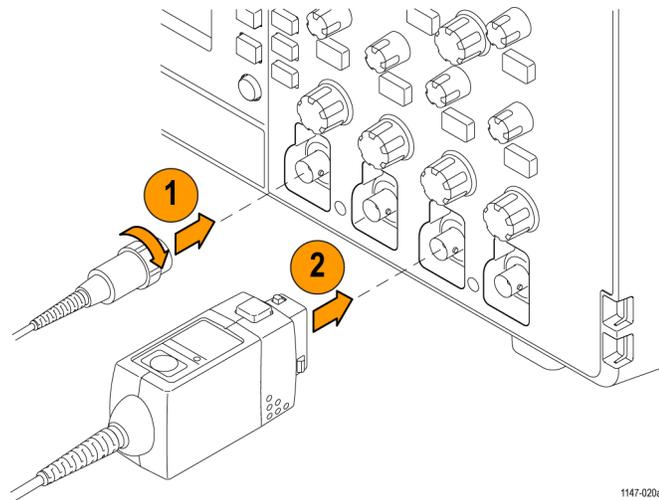


將探棒連接至示波器

您必須將探棒或纜線連接至示波器，然後才能顯示波形並進行量測。下列文字說明如何將探棒連接至示波器。

1. BNC 探棒或纜線：將 BNC 探棒或纜線推入接頭，以便接頭接腳與插槽對齊，然後順時鐘旋轉 BNC 接頭來鎖定。示波器隨附的探棒為 BNC 接頭探棒。

注意。 如果將纜線連接至通道輸入，您將需要阻抗匹配轉接器來轉換纜線阻抗 (通常是 50 Ω，但視纜線而定)，以使用 1 MΩ 通道輸入阻抗。



1147-020a

2. Tektronix 多功能探棒介面 (TekVPI®)：將探棒推入通道接頭，直到探棒底端接頭喀嗒一聲。若要移除，請按住探棒底端上的按鈕，然後從接頭拉出探棒。

TekVPI® 探棒會自動設定示波器探棒參數，如類型 (電壓、電流) 和衰減 (10X、1X、X10 等)。

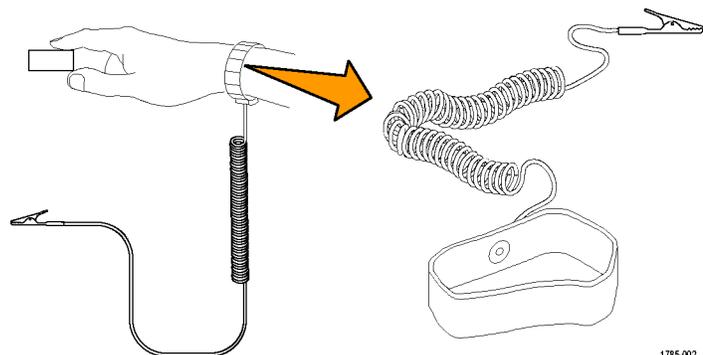
支援的探棒類型

如需其他可與 TBS2000 系列示波器搭配使用的探棒的詳細資訊，請造訪 Tektronix 網站 (www.tek.com) 上的「示波器探棒與配件選項工具」。

進行量測時減少靜電損壞

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

將接地腕帶連接至示波器接地端，或連接至示波器連接的相同接地電路。

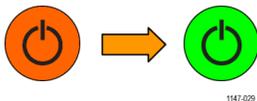


1785-002

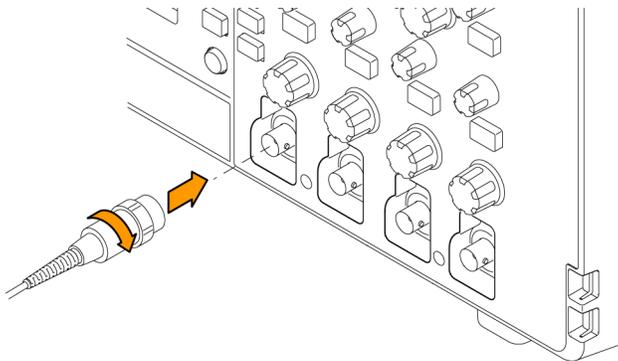
執行功能檢查

執行此快速功能檢查以確認您的示波器正常運作。

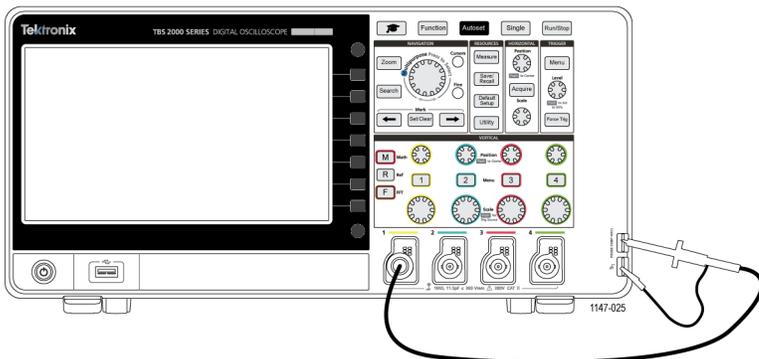
1. 依照開啟示波器電源中的描述，連接示波器的電源線。(請參閱頁5)
2. 將示波器電源開啟。



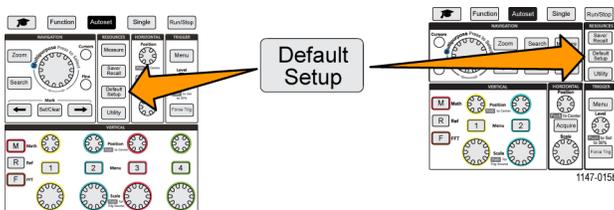
3. 將示波器隨附的探棒連接至通道 1。



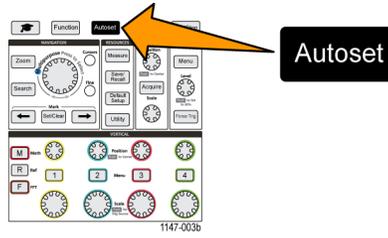
4. 將探棒頭和接地引線連接至示波器前面板上的 PROBE COMP 接頭。探棒頭連接至 5 V 接頭，而地線夾連接至接地接頭。



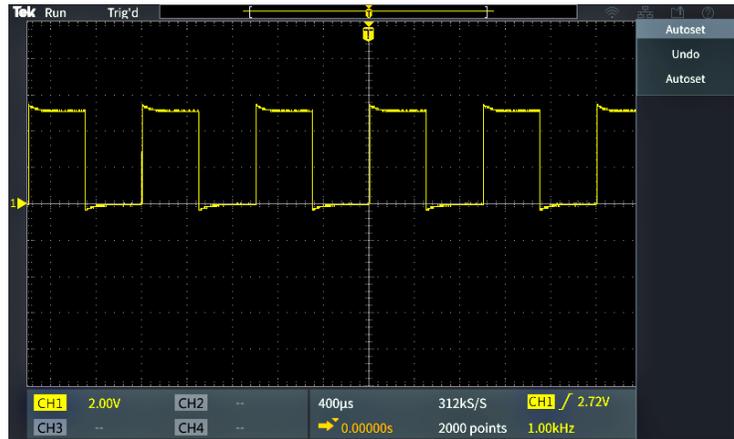
5. 按下「預設設定」。預設設定可將示波器設定回復為原廠預設值。(請參閱頁108，預設示波器設定(預設設定))



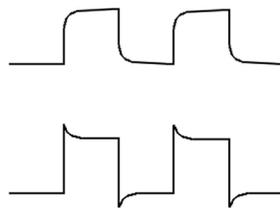
6. 按下「自動設定」。



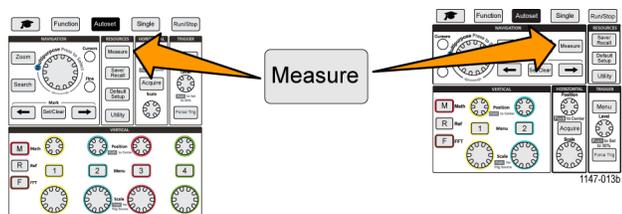
螢幕會顯示方波。



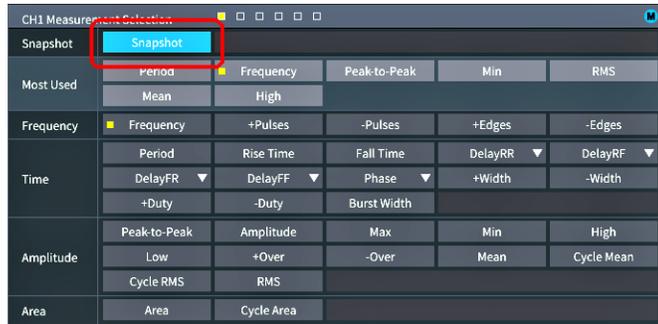
如果顯示的方波頂端不平整，請執行下列程序來補償探棒高頻率響應。您可在完成此功能檢查後補償探棒。(請參閱頁14)



7. 按下「量測」來開啟「量測選取」功能表。

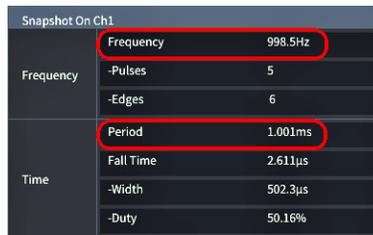


8. 旋轉「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取「快照」。

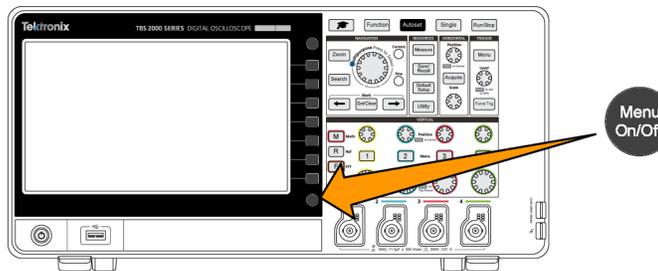


9. 按一下「Multipurpose」(多功能)旋鈕來顯示「快照」螢幕。(請參閱頁48，取得量測快照)

分別確認「頻率」值為 ~1 kHz，以及「週期」值為 ~1 毫秒。



10. 按下「Menu On/Off」(功能表開啟/關閉)按鈕來關閉「快照」螢幕。再次按下「Menu On/Off」(功能表開啟/關閉)按鈕來關閉「量測」螢幕。



何謂「自動設定」？

功能檢查使用「自動設定」按鈕來顯示穩定的波形。「自動設定」可自動調整示波器擷取、水平、觸發和垂直控制項，以顯示使用中(已顯示)通道的五個或六個波形週期。這個強大功能可在您需要檢視未知訊號時節省時間。如需詳細資訊，請參閱「自動設定」主題。(請參閱頁37，使用自動設定)

補償被動電壓探棒

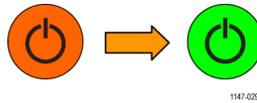
探棒補償可調整被動(非放大式)電壓探棒，以取得最精確的高頻率響應。示波器具有 1 kHz 方波來源以補償探棒。因為方波包含大量的諧波(基本頻率的好幾倍)，所以它是用於調整探棒的高頻率響應的理想訊號來源。

方波的圓形前緣表示探棒的高頻率響應太低。前緣的尖波表示高頻率響應太高，必須減少。方形前緣表示探棒的頻率響應正確。

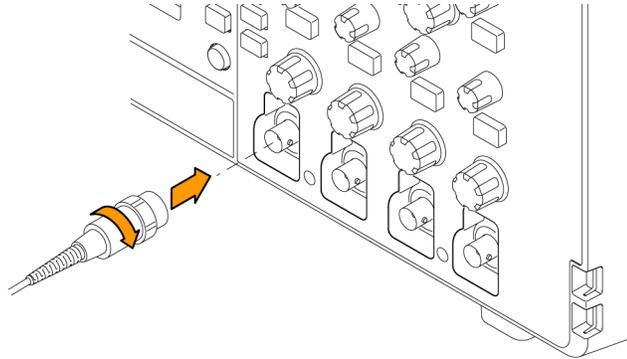
每當您第一次連接被動電壓探棒至任何輸入通道，或將被動探棒從某個通道變更為另一個通道時，您就必須補償該探棒，使其符合該輸入通道。

若要正確補償被動探棒：

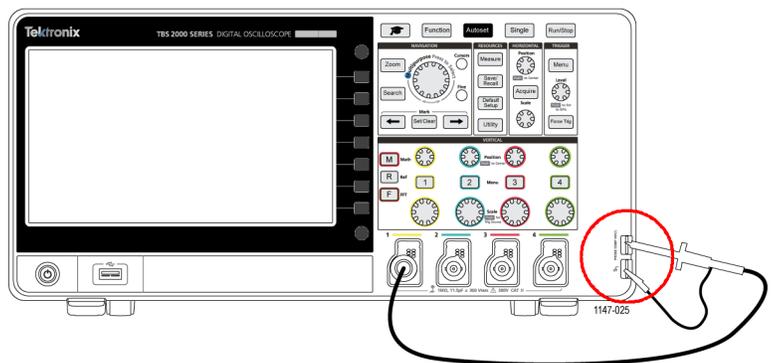
1. 將示波器電源開啟。



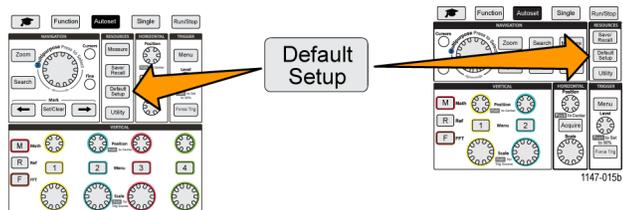
2. 將儀器隨附的探棒或其他被動探棒連接至示波器通道。



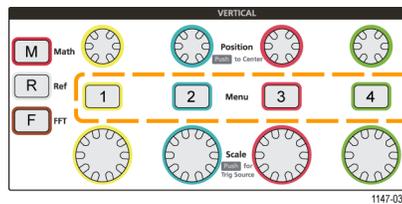
3. 將探棒頭和接地引線連接至示波器上的 PROBE COMP 接頭。探棒頭連接至 5 V 接頭，而地線夾連接至接地接頭。



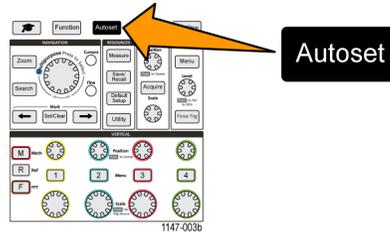
4. 按下「預設設定」。



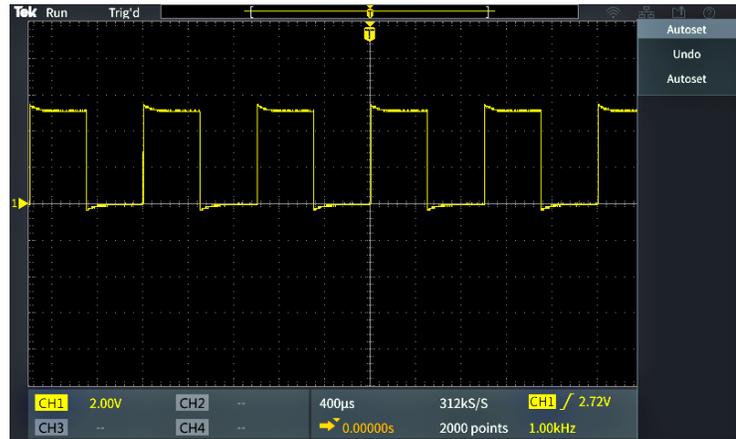
5. 對探棒連接的通道按下「垂直功能表」按鈕來顯示該探棒。



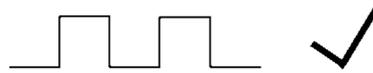
6. 按下「自動設定」。



螢幕會顯示方波。



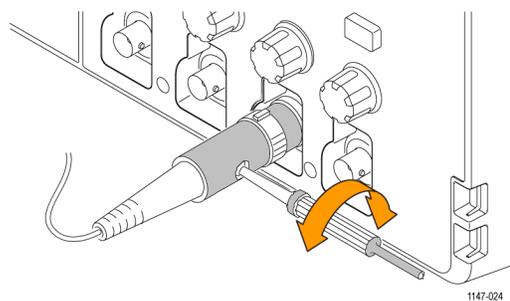
7. 檢查所顯示波形的形狀，判斷是否需要調整探棒。如果波形具有方形前緣，以及平整的頂端和底端，則不需要調整探棒。



如果探棒前緣為圓形或具有尖波，則您需要調整探棒補償。



8. 請使用探棒調整工具來調整探棒，以顯示平整的波形頂點和底端。先移除調整工具，再查看波形。重複上述動作，直到波形頂點和底端平整為止。



9. 對於每一個連接至每一個通道的探棒，從步驟 5 重複此程序。如果將探棒從某個通道移至另一個通道，則也必須執行此程序。

探棒及接地引線秘訣

進行實際量測時，盡可能使用最短的接地引線和訊號路徑，將探棒感應的量測訊號之電感性共振和失真降到最小。

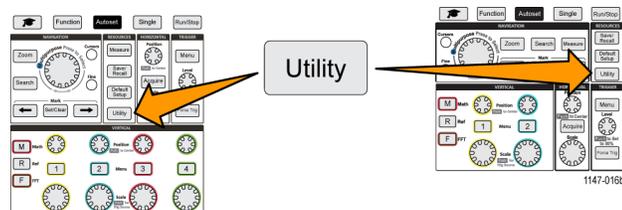
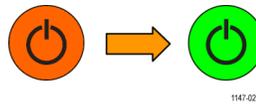


訊號路徑補償 (SPC)

訊號路徑補償 (SPC) 可以修正因溫度變化和/或長期訊號路徑漂移而導致內部訊號路徑中的直流位準誤差。只要周遭 (房間) 溫度的變化在 10 °C 以上，您應執行 SPC，或者如果您使用每格 5 mV (或更少) 的垂直刻度設定，則應一週至少執行一次。無法執行 SPC 可能會導致示波器無法滿足這些伏特/每格設定之保證效能等級。

若要補償所有通道的訊號路徑：

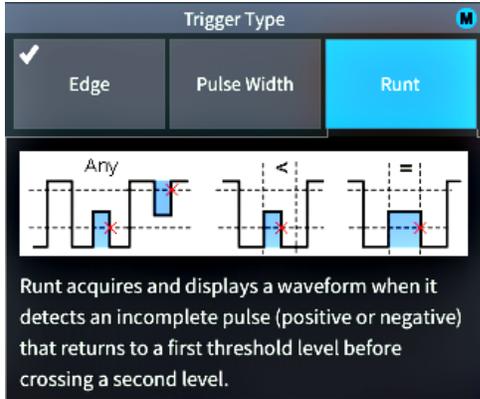
1. 開啟示波器電源，並暖機至少 20 分鐘。
2. 重要：從示波器背面的通道輸入及「輔助輸出」接頭中移除所有輸入訊號 (探棒和纜線)。
3. 按下「公用程式」。



4. 按下「-更多- 第 1/2 頁」側邊功能表按鈕。
5. 按下「校驗」側邊功能表按鈕。
6. 旋轉「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取「訊號路徑」，然後按一下「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來啟動 SPC 程序。
示波器會顯示「訊號路徑補償」資訊訊息。
7. 按下「補償訊號路徑」側邊功能表按鈕來啟動程序。
螢幕會在 SPC 執行時顯示旋轉點。示波器會在 SPC 完成時顯示一則訊息。SPC 可能需要數分鐘來執行，因此請等到示波器顯示 SPC 已完成的訊息。
8. 按下「Menu Off」(關閉功能表) 來移除訊息和功能表。
9. 將探棒重新連接至示波器。

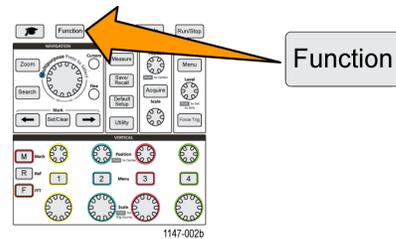
取得設定的螢幕式說明：設定中心

「設定中心」是一種模式，可在您存取功能表以取得大部分示波器設定時顯示圖形和簡短文字說明。當您第一次學習示波器控制項的功能時，這是很有用的。

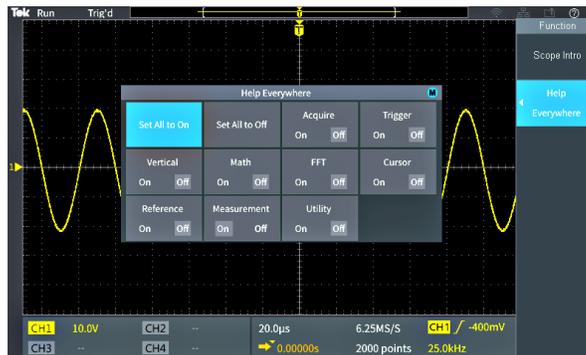


您可以對所有支援的設定啟用「設定中心」內容，或針對特定功能群組 (例如「觸發」控制項、「垂直」控制項等) 啟用它。

1. 按下「功能」前面板按鈕。



2. 按下「設定中心」側邊功能表按鈕以顯示功能表。依預設，所有「設定中心」內容都會設定為「關閉」，但「量測」類別除外，其設定為「開啟」。



3. 若要開啟或關閉所有「設定中心」內容，請使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來選取「全部設定為開啟」或「全部設定為關閉」，然後按一下旋鈕。

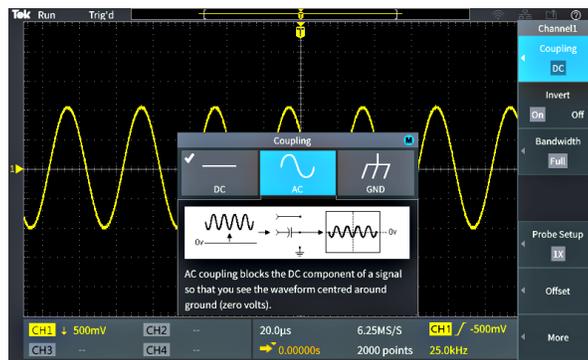


4. 若要設定個別功能表類別來顯示「設定中心」，請使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取類別，然後按一下旋鈕來「開啟」或「關閉」該選項。



下次您存取「設定中心」支援的功能表設定時，示波器就會顯示該項目的說明。

注意。 您可能需要旋轉「Multipurpose」(多功能)旋鈕，並選取另一個功能表項目來顯示「設定中心」內容。



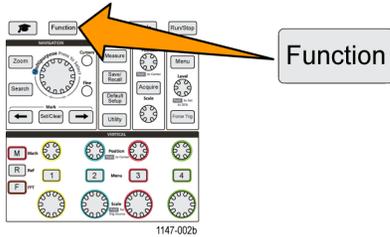
當啟用任何「設定中心」內容時，即會反白「設定中心」圖示(位於螢幕右上角)。



示波器簡介功能

「示波器簡介」功能提供示波器的摘要歷史、一些基礎示波器概念，以及示波器功能和控制項的概要。您可以檢視任何主題，順序不拘。

1. 按下「功能」前面板按鈕。



2. 按下「示波器簡介」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下主題標頭。
4. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下要閱讀的主題。
5. 按下相關的側邊功能表按鈕，以返回至主旨類別的功能表，然後選取並按一下下一個要檢視的主題。
6. 當您檢視完該類別的主題時，請按下「示波器簡介」側邊功能表按鈕來返回至主功能表，然後選取新類別來閱讀。
7. 按下「Menu On/Off」(功能表開啟/關閉)按鈕來關閉「示波器簡介」模式。

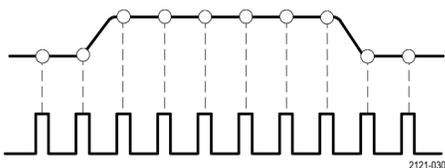
注意。「示波器簡介」功能不會記住您已閱讀哪些主題。

取樣示波器概念

如果您是新的示波器使用者，或是初次使用數位示波器，請閱讀本節。

取樣及擷取概念

在示波器可以顯示或量測訊號之前，必須進行取樣。**取樣**是一種過程，用來於定期間隔量測輸入訊號振幅值（稱為取樣率，以每秒取樣數表示）、將取樣位準轉換為數位資料，並將取樣值儲存在記憶體中以建立**波形記錄**。示波器會使用波形記錄中的數位化值來建立、顯示和量測波形。每個示波器通道都有自己的波形記錄記憶體儲存體。



TBS2000 系列示波器使用即時取樣。在即時取樣中，示波器會一次並依順序取樣並數位化所有取樣點、將取樣資料儲存在記憶體中，然後重複取樣和儲存程序。

您可以使用「**水平刻度**」旋鈕來變更取樣率（每秒取樣數）。示波器會自動設定取樣率，以便有足夠多的取樣可精確地擷取訊號資訊。取樣率始終會以水平位置/刻度讀數顯示在螢幕上。請參閱圖形使用者元素一節中的項目 11。

注意。 只在每個通道配對有一個通道為使用中（通道 1、2 配對或通道 3、4 配對）時，才能使用最大取樣率 1 GS/s。

若為雙通道型號，只有一個通道（通道 1 或 2）可用 1 GS/s 取樣。如果通道 1 和 2 皆為使用中，則最大取樣率會變更為 500 MS/s。

在四通道型號上，只有兩個通道可用 1 GS/s 取樣（每一個配對一個通道）。因此，如果通道 1 或 2，以及通道 3 或 4 為使用中，則可以使用最大取樣率。開啟第 3 個通道（在任一個配對中）會將最大取樣率變更為 500 MS/s。

您可以將波形「**記錄長度**」（波形記錄中的取樣點數目）從 2000 點設定為 2 千萬點（20M）。較長（較大）的波形記錄有助於擷取數個波形週期，以搜尋有興趣的波形，或只為少數波形週期擷取大量詳細資訊，然後使用「**縮放**」功能，來搜尋波形以取得感興趣的區域。

每次示波器填入波形記錄，稱為**波形擷取**或簡稱**擷取**。對於所有通道，擷取最多每秒發生 10,000 次。每一個擷取都會將新的取樣資料儲存至該通道的相同波形記錄中。

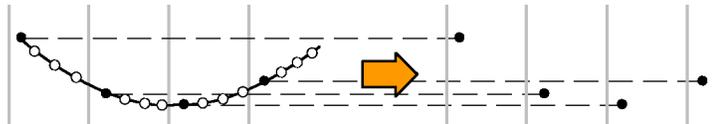
波形記錄會進一步分割為**擷取間隔**，這些是大小相等的取樣群組。擷取間隔可讓示波器執行計算以分析並顯示資料，例如每個間隔的最小和最大資料值，或每個間隔的平均訊號值。如何使用擷取間隔中的值是由擷取模式設定。



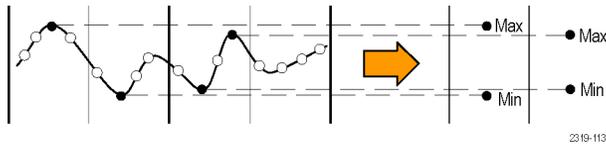
擷取模式概念

擷取模式設定示波器如何使用每一個擷取間隔中的取樣資料點，來建立並顯示波形。您可將擷取模式設定為下列其中一種模式。

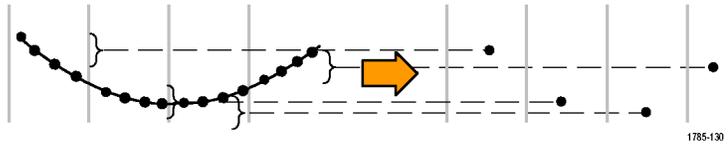
取樣模式會保留並使用來自每一個擷取間隔的第一個取樣點，來建立顯示的波形。此為預設模式。



「**Peak Detect**」(峰值檢測)模式會使用兩個連續擷取間隔所含全部樣本中最高和最低者。使用此模式，可以協助檢測波形中短而快速的轉換。峰值檢測無法以更快的每格時間設定執行。



高解析度模式會補償較低頻率訊號，並計算每個擷取間隔的所有樣本平均值。使用高解析度模式，可為較低頻率波形提供更高解析度 (16 位元) 取樣點。



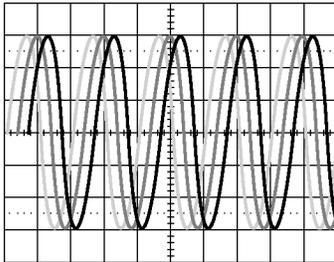
注意。「**高解析度**」目前未啟用，但在未來軟體更新時將可運作。

平均模式會計算並顯示使用者所指定擷取數目的每個取樣點平均值。請使用「平均」模式來降低隨機雜訊。



觸發概念

示波器會使用波形記錄中的資料，以在示波器螢幕上建構並顯示波形。不過，當示波器不斷地將樣本擷取至波形記錄時，每個波形記錄會從輸入訊號的隨機點開始。這表示波形記錄樣本值不斷地變更，因而導致顯示的波形不穩定或抖動。無法精確量測不穩定的波形使得此顯示無用，但廣泛的量測除外（訊號類型、近似峰值對峰值訊號振幅）。

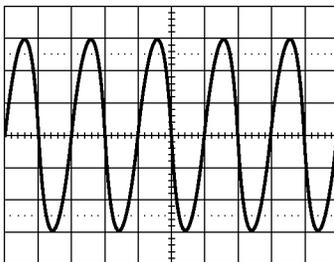


1785-087a

未被觸發的畫面

需要的是一種設定示波器的方式，以在每一個波形擷取的輸入訊號上檢測或觸發相同訊號條件或狀態，並將樣本儲存在波形記錄中，如此相同訊號條件便會位於波形記錄中的相同取樣時間位置。

觸發可設定示波器何時檢測已定義的波形條件，例如訊號的上升邊緣上指定的訊號電壓位準。示波器會使用該觸發條件，將波形樣本儲存在觸發波形記錄中，以便符合觸發條件的訊號取樣點位於波形記錄中的相同位置。顯示時，每個擷取的波形記錄都會顯示相同觸發點中的波形，因而在螢幕上產生穩定波形。



1785-087b

被觸發的畫面

瞭解和使用觸發可能是快速顯示並分析波形所需的最重要技巧。簡單的觸發條件可以像是從低位準前往高位準（正斜率）時，訊號何時通過指定的電壓位準。觸發條件也可以非常具體，例如訊號位準何時下降，以及訊號的單一脈波寬度何時小於指定的時段。

波形記錄中的觸發點也會在波形記錄中設定零時間參考點。依預設，波形記錄中的觸發點位於波形記錄的中心。這表示記錄的一半會顯示觸發條件之前的訊號波形（前置觸發），而另一半則會顯示觸發條件之後的波形（後置觸發）。

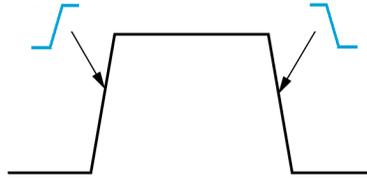
前置觸發資料可以協助您對訊號問題進行故障排除。例如，若要找出為何測試電路產生不想要的突波，請在突波訊號上觸發，並查看前置觸發波形。您可以分析該突波之前發生哪些現象，找出一些資訊來研究其發生原因。

觸發斜率和位準概念

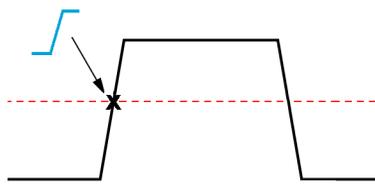
示波器必須同時檢測斜率和位準條件，然後才能觸發並顯示穩定波形。

顯示穩定波形所需的最低觸發條件為訊號斜率和臨界值位準。斜率可設定示波器在訊號的上升或下降邊緣找到觸發點。位準設定觸發點在邊緣上的發生位置。

觸發「斜率」可設定示波器可在訊號的上升或下降邊緣找到觸發事件。



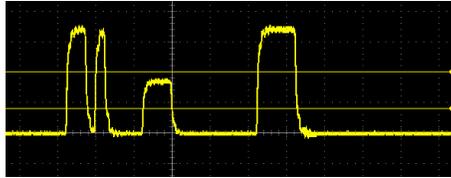
觸發臨界值位準 (或僅稱位準) 是斜率上的訊號振幅值，這必須發生，示波器才能在訊號上觸發。



矮波觸發需要兩個臨界值來定義兩個位準，訊號必須通過這些位準，才能視為有效 (非矮波) 訊號。

螢幕最右邊的箭頭標示該訊號的臨界值位準。

旋轉「觸發位準」旋鈕可變更臨界值位準，並暫時顯示橫跨波形的長水平線 (或用於矮波觸發的兩條線)，以顯示與整體波形相關的觸發位準。



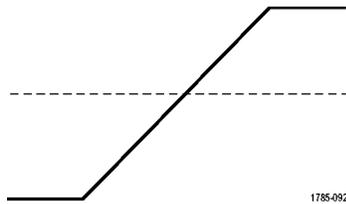
可用的觸發類型

示波器可讓您在數個訊號條件上觸發：

觸發類型

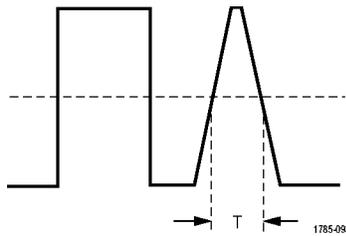
觸發條件

邊緣



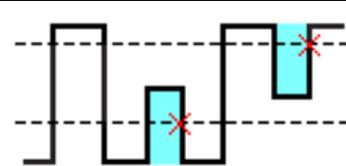
邊緣觸發是最簡單且最常用的觸發類型。如果訊號是以指定的斜率(上升或下降)轉換，則在觸發源通過指定的電壓臨界值(觸發位準)時，就會發生邊緣觸發事件。您可以依斜率控制項的定義，在上升或下降邊緣上觸發。

脈波寬度



您可以在小於、大於、等於或不等於指定時段的脈波上觸發。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來分析數位訊號。

矮波



矮波脈波是一種與某個臨界值交叉，但再度與第一個臨界值交叉之前，無法與第二個臨界值交叉的脈波。因此，矮波觸發需要兩個臨界值來定義兩個位準，訊號必須通過這些位準，才能視為有效(非矮波)訊號。

您可以在任何正或負(或其中之一)矮波訊號上觸發。您也可以選擇在脈波寬度小於、大於、等於或不等於指定寬度的矮波訊號上觸發。

脈波觸發主要用來分析數位訊號。

觸發耦合

觸發耦合可設定觸發電路使用輸入訊號的哪個部分。觸發耦合的選擇為「**直流**」、「**低頻排斥**」、「**高頻排斥**」和「**雜訊排斥**」。

- 「**直流耦合**」會將觸發訊號傳遞至觸發電路而不會產生濾波。如果訊號有雜訊，示波器可能會在 false 事件上觸發。
- 「**高頻排斥**」會阻擋觸發電路中高於 85 kHz 的訊號。這樣會在量測低頻訊號時減少高頻雜訊的 false 觸發。
- 「**低頻排斥**」會阻擋觸發電路中低於 65 kHz 的訊號。這樣會在測量高頻訊號時減少低頻雜訊的 false 觸發。
- 「**雜訊排斥**」會降低觸發電路輸入靈敏度。這樣會在測量具有較高位準雜訊的訊號時減少 false 觸發。

觸發模式

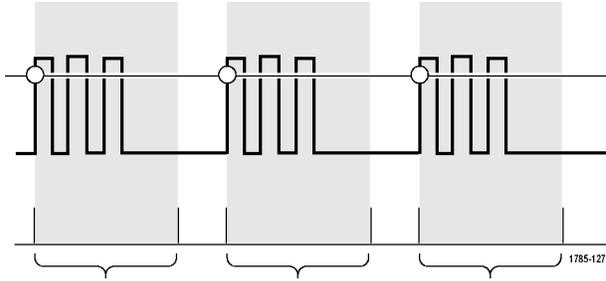
「**觸發模式**」可設定示波器在有無觸發時的行為。觸發模式也會啟用觸發延滯功能。

自動(未觸發捲動)觸發模式: 「**自動(未觸發捲動)**」模式可設定示波器可在即使沒有發生觸發的情況下擷取波形。「Auto」(自動)模式使用一個會在擷取開始時啟動的計時器，並取得前置觸發資訊。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(「**水平刻度**」)。

自動模式缺乏有效觸發事件時所強制進行的觸發，不會和顯示畫面中的波形同步。該波形會以跨螢幕方式捲動。如果發生了有效觸發，顯示畫面就會穩定下來。

一般觸發模式：「一般」模式可設定示波器只在觸發條件發生時才能擷取波形。如果沒有觸發事件，顯示畫面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。

延滯觸發模式：「延滯」觸發模式可讓您設定示波器忽略觸發事件的時段。例如，若要在脈波脈衝的第一個脈波上觸發，您將設定要在正邊緣上觸發的觸發條件，以及設定延滯值，以便在觸發事件之後，但在下一個脈衝發生之前，停用觸發一段時間。在此情況下使用「延滯」可預防示波器在任何正訊號邊緣上觸發。



使用「將延滯設定為最小值」，可將延滯值設定為最小值。

注意。 觸發模式不會設定觸發條件；觸發條件是以觸發「類型」控制項設定的。(請參閱頁24，*可用的觸發類型*)

觸發延遲 (擷取模式)

在一般擷取模式中，觸發點位於波形記錄的中心，並定位在螢幕中心展開點，以便水平刻度變更為集中在觸發點周圍。「擷取」功能表中的「延遲」功能會中斷觸發點與螢幕中心展開點的連接。此功能可讓您使用「水平位置」旋鈕，以指定的數量從展開點重新定位(延遲)觸發點。

「延遲」最常用來擷取和顯示在觸發事件之後透過重要時間間隔區隔的波形詳細資訊。例如，您可以在每 10 毫秒發生一次的脈波上觸發，然後使用「延遲」，查看觸發點之後 6 毫秒發生的訊號特性。

設定通道輸入參數

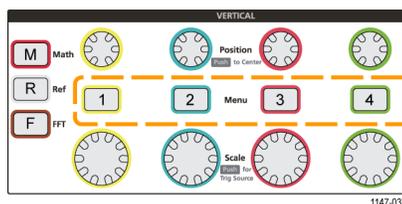
使用垂直「功能表」按鈕，來選取要顯示的波形，或開啟功能表及子功能表，然後用來設定每個通道的輸入參數。

每個通道的設定皆與其他通道無關。

設定輸入訊號耦合

輸入訊號耦合可設定輸入訊號如何傳遞至示波器取樣電路。

1. 對您要設定的通道輸入按下「垂直功能表」按鈕。



2. 按下「耦合」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下耦合類型：

直流耦合可同時傳遞交流和直流訊號分量。

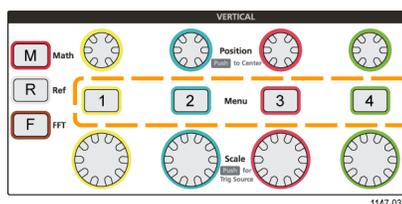
交流耦合可阻擋直流分量，並只傳遞交流訊號。

接地可在內部中斷連接輸入訊號，並將該通道連接至接地參考。這是決定何處的接地位準適用於具有直流分量或偏移的快速方法。

反向輸入訊號

請使用此程序來反向訊號(垂直翻轉)。將訊號反向的典型原因就是使用反向訊號來建立數學運算波形。

1. 對您要設定的通道輸入按下「垂直功能表」按鈕。

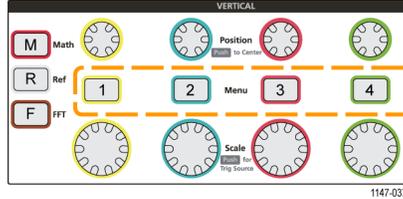


2. 按下「反向」側邊功能表按鈕，在「關閉」(進行一般操作)與「開啟」(將前置放大器中訊號的極性反向)之間切換。

設定示波器頻寬

請使用此程序來設定示波器頻寬。頻寬是示波器可以精確顯示和量測的最大頻率。示波器會逐漸地衰減(減少)高於頻寬的頻率訊號位準。這表示，雖然您可以顯示高於頻寬限制的訊號，但是其振幅值和其他特性並不保證一定正確。

1. 對您要設定的通道輸入按下「**垂直功能表**」按鈕。

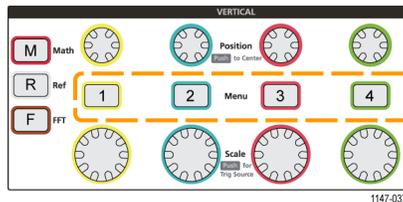


2. 按下「**頻寬**」側邊功能表按鈕。
3. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來選取並按一下頻寬設定。
 - 「**全**」可將頻寬設定為示波器可以處理的最大頻寬。
 - 「**20 MHz**」可將頻寬設定為 20 MHz。
 - 其他頻寬選擇可能會顯示在功能表上，視連接的探棒而定。

設定探棒類型 (電壓或電流)

「**探棒類型**」子功能表可對連接至示波器的探棒設定類型。預設探棒類型為「**電壓**」。其他有效的探棒類型為電流。具有 TekProbe II 或 TekVPI 介面的探棒可在您將它們插入示波器時自動設定探棒類型和相關參數。

1. 對您要設定的通道輸入按下「**垂直功能表**」按鈕。

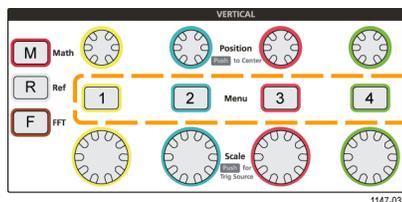


2. 按下「**探棒設定**」側邊功能表來顯示「**探棒設定**」子功能表。
3. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來選取並按一下「**探棒類型**」子功能表項目。
4. 選取並按一下探棒類型(「**電壓**」或「**電流**」)。

設定探棒衰減因數

衰減是探棒減少或放大輸入訊號振幅後再將它傳送至示波器輸入的數量。「衰減」子功能表可對沒有 TekProbe II 或 TekVPI 介面的探棒設定探棒衰減因數。預設衰減為「10x」。

1. 對您要設定的通道輸入按下「垂直功能表」按鈕。

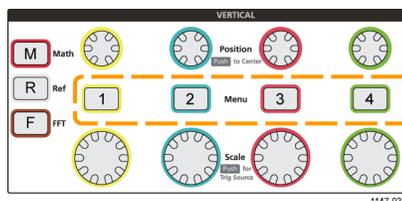


2. 按下「探棒設定」側邊功能表來顯示「探棒設定」子功能表。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下「衰減」子功能表。
4. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並變更衰減因數。

快速將探棒衰減設定為 1X 或 10X

「設定為 1X」和「設定為 10X」子功能表可讓您快速將探棒衰減設定為 1X 或 10X。

1. 對您要設定的通道輸入按下「垂直功能表」按鈕。

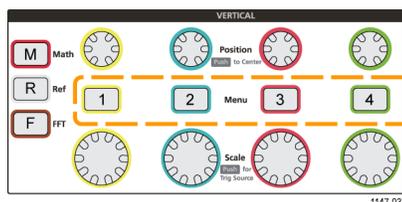


2. 按下「探棒設定」側邊功能表來顯示「探棒設定」子功能表。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來反白「設定為 1X」或「設定為 10X」子功能表項目。然後，按一下多功能旋鈕來設定該值。

設定電壓探棒的量測電流模式

如果您是使用標準電壓探棒，經由電阻器探測電壓降來量測電流，請使用「量測電流」欄位，來設定量測設定的安培/伏特比或伏特/安培比。例如，如果您經由 2 Ω 電阻器測量電壓降來決定電流，請將 V/A 比設定為 2。

1. 對您要設定的通道輸入按下「垂直功能表」按鈕。



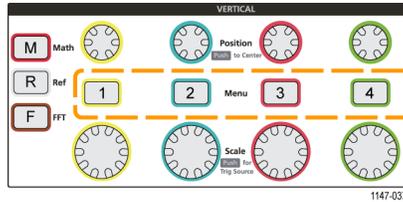
2. 按下「探棒設定」側邊功能表來顯示「探棒設定」子功能表。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來反白「量測電流」子功能表項目。

4. 按下「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來切換「是」與「否」。
5. 如果您選取「是」，則在「量測電流」子功能表下的區域會顯示「安培/伏特」比或「伏特/安培」比功能表項目。使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來選取並變更電流量測參數。

設定輸入訊號垂直偏移

「**偏移**」功能表可讓您設定垂直訊號偏移，這會變更相對於示波器接地(0伏特)參考的波形位置。此功能表也可讓您快速將訊號的垂直偏移設定為0。(請參閱頁31，[垂直位置與垂直偏移之間的差異](#))

1. 對您要設定的通道輸入按下「**垂直功能表**」按鈕。



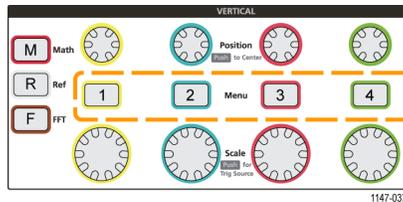
2. 按下「**偏移**」側邊功能表按鈕。
3. 若要設定特定的偏移電壓，請使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來選取並按一下偏移值欄位。請使用旋鈕來變更值；當您變更值時，螢幕上的波形會隨之移動。再次按一下旋鈕來結束欄位。
4. 若要將偏移值設定為0，請使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來選取並按一下「**設定為0**」。

設定波形垂直位置

若要快速定位波形位置，請對您要移動的通道使用前面板上的「**垂直位置**」旋鈕。

「**位置**」子功能表可讓您設定垂直訊號位置，這會在螢幕上將波形向上或向下移動。此功能表也可讓您快速將波形0(接地)值設定為中心水平方格圖。(請參閱頁31，[垂直位置與垂直偏移之間的差異](#))

1. 對您要設定的通道輸入按下「**垂直功能表**」按鈕。每個通道的設定皆與其他通道無關。



2. 按下「**更多**」側邊功能表按鈕。
3. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來選取並按一下「**位置**」，以顯示「**位置**」子功能表。
4. 若要設定特定的位置值，請使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來選取並按一下位置欄位。請使用旋鈕來變更值；當您變更值時，螢幕上的波形會隨之移動。再次按一下旋鈕來結束欄位。

- 若要將位置設定為 0 (中心方格圖)，請使用「**Multipurpose**」(多功能) 旋鈕，來選取並按一下「**設定為 0**」。

垂直位置與垂直偏移之間的差異

- 垂直位置是一種在螢幕上移動波形影像的顯示功能。在螢幕上移動訊號並不會變更該訊號的接地 (0 伏特) 基線位準。
- 垂直偏移是一種可在示波器前置放大器之前將直流電壓新增至輸入訊號的訊號功能。新增此直流電壓可從接地 (0 伏特) 位準移動或偏移的訊號。您可以使用偏移，來增加訊號的有效動態範圍。

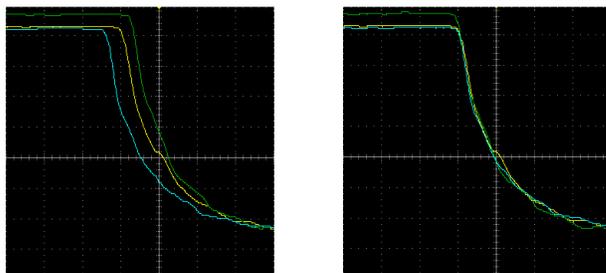
例如，您可以設定垂直偏移以符合訊號的峰值區域、使用「**垂直位置**」旋鈕將峰值區域移至中心方格圖，然後將「**垂直刻度**」旋鈕設定為較小的電壓/格設定，以查看該峰值區域中的其他詳細資訊。

設定通道偏移校正

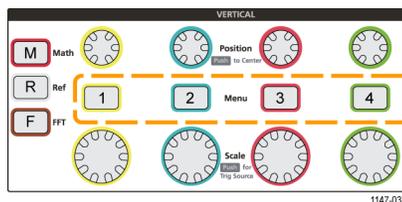
「**偏移校正**」可補償訊號延遲中不同纜線長度或探棒類型之間的差異。使用「**偏移校正**」來調整個別通道的訊號延遲，以便所有訊號可同時抵達示波器。偏移校正通道可讓您在兩個以上的通道之間，或在使用電流探棒與電壓探棒搭配時採取精確的時間相關量測。

選取一個探棒做為參考訊號，並調整其他通道的偏移校正值，以便它們全都對齊。為取得最佳效果，請使用 Tektronix 067-1686-xx 等抗扭斜治具。

下圖將示範使用偏移校正來設定通道 2 及 4 偏移校正，以將通道 1 的延遲降至最低的前後情形。



- 對您要設定的通道輸入按下「**垂直功能表**」按鈕。



- 按下「**更多**」側邊功能表按鈕。
- 使用「**Multipurpose**」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「**偏移校正**」。
- 若要設定特定的偏移校正延遲，請使用「**Multipurpose**」(多功能) 旋鈕，來選取並按一下「**0s**」。然後，使用旋鈕來變更並設定值。當您調整值時，螢幕上的波形會隨之移動。

5. 若要將偏移校正設定為示波器預設值 (0 延遲)，請使用「**Multipurpose**」(多功能) 旋鈕，來設定並按一下「**設定為預設值**」。

偏移校正秘訣

- 「**偏移校正**」設定會儲存在非揮發性記憶體中，直到手動變更每個通道。
- 「**偏移校正**」設定會併入儲存的設定檔案中。
- 執行「**預設設定**」可在所有通道上將偏移校正值重設為 0。

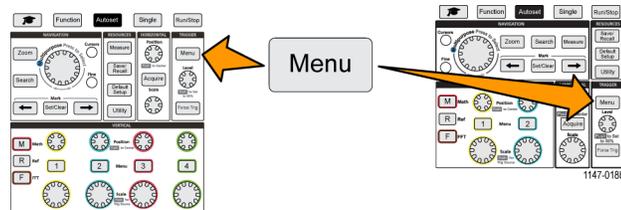
觸發設定

請使用下列程序來設定示波器，以在訊號上觸發。(請參閱頁23，[觸發概念](#))

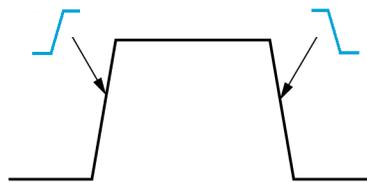
在波形邊緣上觸發

請使用下列程序來設定示波器，以在波形的上升邊緣或下降邊緣上觸發。

1. 按下「**觸發功能表**」前面板按鈕。



2. 按下「**類型**」側邊功能表按鈕。
3. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來選取並按一下「**邊緣**」。
4. 按下「**來源**」側邊功能表按鈕，並使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來選取並按一下要做為觸發訊號來源的通道，或選取「**交流線**」來使用交流電源頻率做為觸發訊號。
5. 按下「**耦合**」側邊功能表按鈕，並使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來選取並按一下觸發耦合。(請參閱頁25，[觸發耦合](#))
6. 按下「**斜率**」側邊功能表按鈕，以在觸發示波器的上升或下降斜率邊緣之間進行選取。



7. 按下「**位準**」側邊功能表按鈕，並使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來選取並按一下觸發位準輸入方法：
 - 按一下「**位準**」，並使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來手動設定觸發位準。
 - 按一下「**選擇預設**」，並使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，將觸發位準設定為預先定義的訊號邏輯電路系列位準 (TTL、CMOS、ECL 等) 或設定為 0。
 - 按一下「**設定為 50%**」，將觸發位準設定為訊號峰值對峰值位準的 50%。

注意。 您可以使用「**觸發位準**」旋鈕來立即變更觸發位準，並暫時顯示橫跨波形的長水平線 (或用於「**矮波**」觸發的兩條線)，以顯示與波形相關的觸發位準。

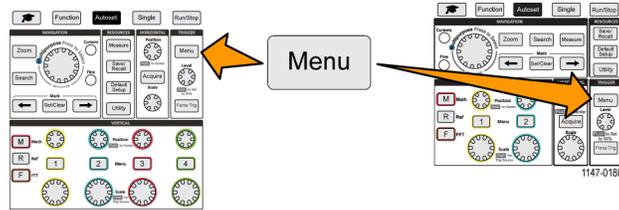
按下「**觸發位準**」旋鈕，立即將觸發設定為訊號峰值對峰值位準的 50%。

在指定的脈波寬度上觸發

請使用下列程序來設定示波器，以在指定的訊號脈波條件上觸發。您可以在脈波小於、大於、等於或不等於設定時段(寬度)時觸發。最小脈波寬度設定為 1 ns。(請參閱頁24，*可用的觸發類型*)

脈波寬度觸發最常用來針對數位訊號進行故障排除或分析。

1. 按下「觸發功能表」前面板按鈕。



2. 按下「類型」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下「脈波寬度」。
4. 按下「來源」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來選取並按一下要做為觸發訊號來源的通道，或選取「交流線」來使用交流電源頻率做為觸發訊號。
5. 按下「極性」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來選取並按一下要觸發的脈波極性(正或負)。
6. 按下「臨界值」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來選取並按一下觸發位準輸入方法：
 - 按一下臨界值欄位，並使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來手動設定觸發位準。
 - 按一下「選擇預設」，並使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，將觸發位準設定為預先定義的訊號邏輯電路系列位準(TTL、CMOS、ECL等)或設定為0。
 - 按一下「設定為50%」，將觸發位準設定為訊號峰值對峰值位準的50%。
7. 按下「觸發時間」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來選取並按一下要觸發的脈波寬度條件。然後，使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來輸入脈波寬度時間參數。

在矮波脈波上觸發

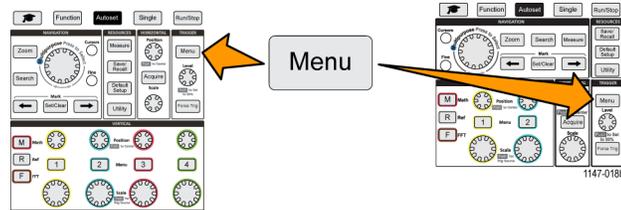
請使用下列程序來設定示波器，以在矮波脈波發生時觸發。您也可以設定矮波脈波小於、大於、等於或不等於設定時段（寬度）時觸發。

矮波脈波是一種與某個臨界值位準交叉，但再度與第一個臨界值交叉之前，無法與第二個臨界值交叉的脈波。因此，矮波觸發需要兩個臨界值位準來定義兩個位準，訊號必須通過這些位準，才能視為有效（非矮波）訊號。（請參閱頁24，*可用的觸發類型*）

矮波脈波觸發最常用來針對數位訊號進行故障排除或分析。

最小矮波脈波寬度設定為 1 ns。

1. 按下「觸發功能表」前面板按鈕。



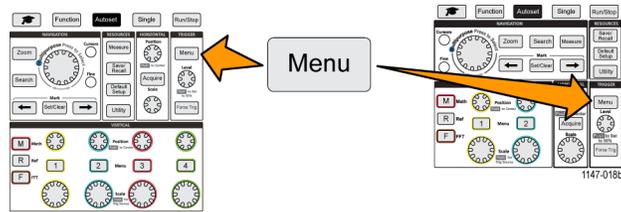
2. 按下「類型」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕來選取並按一下「矮波」。
4. 按下「來源」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕，來選取並按一下要做為觸發訊號來源的通道，或選取「交流線」來使用交流電源頻率做為觸發訊號。
5. 按下「極性」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕，來選取並按一下要觸發的矮波脈波極性（正或負）。
6. 按下「臨界值」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕，來選取並按一下要用來檢測矮波脈波的觸發位準（臨界值）：
 - 按一下「高」，並使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕，來手動設定可定義有效高訊號臨界值位準的位準。
 - 按一下「低」，並使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕，來手動設定可定義有效低訊號臨界值位準的位準。
 - 按一下「選擇預設」，並使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕，將觸發臨界值位準設定為預先定義的訊號邏輯電路系列位準（TTL、CMOS、ECL 等等）或設定為 0。
7. 按下「觸發時間」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕，來選取並按一下要在任何矮波事件上觸發的「矮波發生次數」。如果在矮波寬度上觸發，請使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕，來選取並按一下要測試的矮波脈波寬度條件，並輸入矮波寬度時間參數。

設定觸發模式

請使用此程序來設定示波器觸發「**模式**」。觸發模式可設定示波器在有無觸發時的行為。觸發模式也會啟用觸發延滯功能。(請參閱頁25, *觸發模式*)

觸發模式不會設定觸發條件；觸發條件是以「**觸發類型**」側邊功能表按鈕設定的。

1. 按下「**觸發功能表**」前面板按鈕。



2. 按下「**模式**」側邊功能表按鈕。

3. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來選取並按一下觸發模式或延滯模式：

- 按一下「**自動(未觸發捲動)**」來設定示波器，以在即使沒有發生觸發的情況下也可擷取並顯示波形。如果沒有任何有效的觸發事件，波形將以跨螢幕方式捲動。(請參閱頁25, *自動(未觸發捲動)觸發模式*)
- 按一下「**一般**」來設定示波器，以僅在有效的觸發事件發生時才擷取並顯示波形。(請參閱頁26, *一般觸發模式*)
- 按一下「**延滯**」來設定觸發事件之後的時段，示波器會在此時段忽略新的觸發事件。一旦延滯期間結束，示波器就會開始尋找觸發條件。最小延滯期間為 20 ns。(請參閱頁26, *延滯觸發模式*)

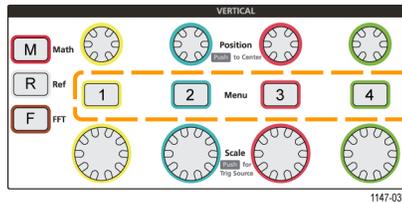
擷取設定

本節說明設定示波器擷取參數的程序。

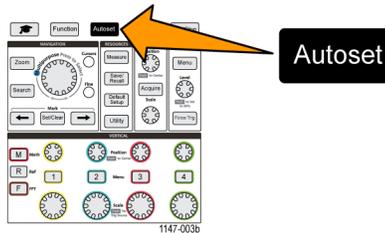
使用自動設定

「自動設定」是擷取並顯示波形的快速方法。「自動設定」會自動將觸發類型設定為邊緣、將臨界值位準設定為訊號位準的 50%，以及分析輸入訊號，並調整示波器擷取、水平和垂直設定，以顯示五到六個波形週期。「自動設定」非常適合於快速顯示重複的訊號波形。

1. 將探棒連接至示波器和訊號來源。
2. 對您要「自動設定」的通道輸入按下「垂直功能表」按鈕，以啟用該通道。



3. 按下「自動設定」。示波器需要一些時間來分析並顯示訊號。
4. 您可以按下「取消自動設定」側邊功能表按鈕來取消上次的自動設定。



自動設定秘訣

- 如果有多個通道使用中，「自動設定」會在最低編號的顯示通道上觸發，並從螢幕頂部到底部顯示所有使用中通道。
- 自動設定永遠會將垂直偏移設定為 0 V。
- 通道 1 是特殊情況：如果所有通道都關閉 (未顯示)，或通道 1 開啟，則「自動設定」會自動嘗試檢測、觸發和顯示通道 1 的波形，即使沒有訊號 (導致通道 1 產生平整波形) 也一樣。它將不會觸發或顯示其他通道，即使那些通道上有訊號也一樣。

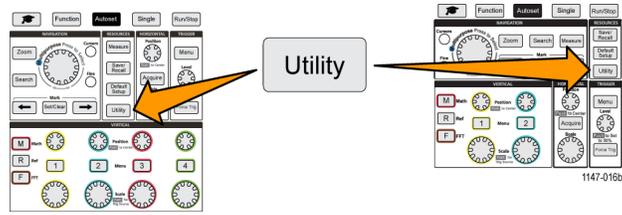
如何停用示波器中的自動設定

您可以停用「自動設定」按鈕，要求手動設定示波器控制項以顯示波形。

注意。 若要停用或啟用「自動設定」功能，則您需要密碼。預設原廠密碼為 000000。

注意。 配有 TekSmartlab™ 的教育實驗室中的講師可從 TekSmartLab 應用程式，針對所有連接的示波器啟用或停用「自動設定」。

1. 按下「公用程式」。

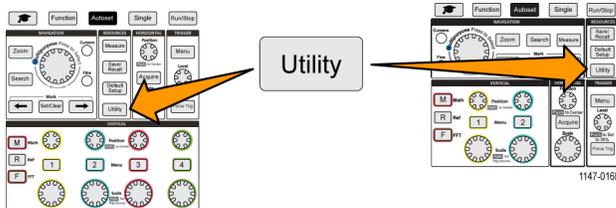


2. 按下「-更多- 第 1/2 頁」側邊功能表按鈕。
3. 按下「自動設定啟用」側邊功能表按鈕。
4. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下「自動設定啟用」。示波器會開啟「自動設定啟用」密碼輸入螢幕。
5. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕和側邊功能表按鈕，來輸入可讓您停用「自動設定」的密碼。原廠預設密碼為 000000
6. 按下「確定」側邊功能表按鈕，來輸入密碼並讓您停用「自動設定」。

如何變更自動設定密碼

請使用下列程序來變更「自動設定啟用/停用」密碼。「自動設定」需要密碼，才能啟用或停用「自動設定」模式。

1. 按下「公用程式」。

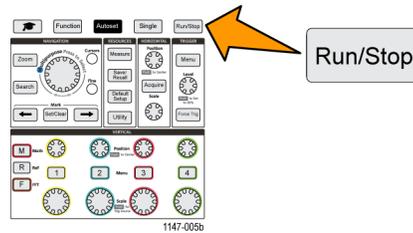


2. 按下「-更多- 第 1/2 頁」側邊功能表按鈕。
3. 按下「自動設定啟用」側邊功能表按鈕。
4. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下「變更密碼」。示波器會開啟「變更密碼」輸入螢幕。
5. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕和側邊功能表按鈕，來選取英數字元並輸入目前密碼的字元。然後，按下「確定」側邊功能表按鈕。原廠預設密碼為 000000。
6. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕和側邊功能表按鈕，來輸入新密碼。然後，按下「確定」側邊功能表按鈕。重新輸入新密碼，以確認它並按下「確定」側邊功能表按鈕。

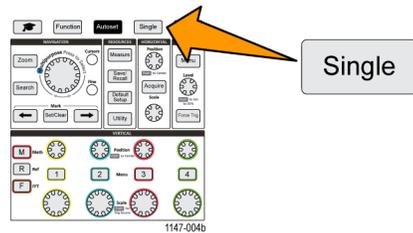
開始和停止擷取

在您定義了擷取和觸發參數之後，就可使用「執行/停止」或「單一」控制項來開始擷取並顯示波形。

- 按下「執行/停止」以開始擷取 (按鈕轉綠)。示波器會不斷重複擷取，直到您再按一次按鈕，或按下「單一」按鈕即可停止擷取。



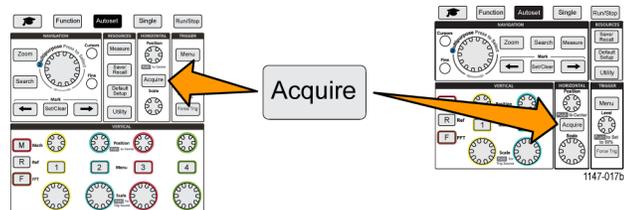
- 按下單一，進行單一擷取。單一會將單一擷取的觸發模式設定為一般。



設定擷取模式

使用擷取模式來設定示波器如何使用每一個擷取間隔中的取樣資料點，以建立並顯示波形。(請參閱頁22，擷取模式概念)

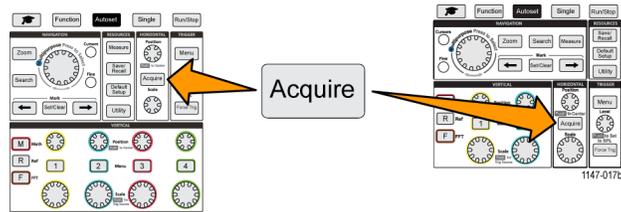
1. 按下擷取。



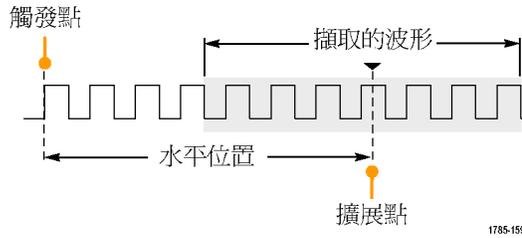
2. 按下「模式」側邊功能表按鈕。
3. 旋轉「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取模式(「取樣」、「峰值檢測」、「高解析度」、「平均」)，然後按一下「Multipurpose」(多功能)旋鈕來啟用該模式。
4. 如果您已選取「平均」，請使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來選取並設定要平均多少個擷取以建立波形。

設定擷取觸發延遲時間

1. 按下「擷取」。

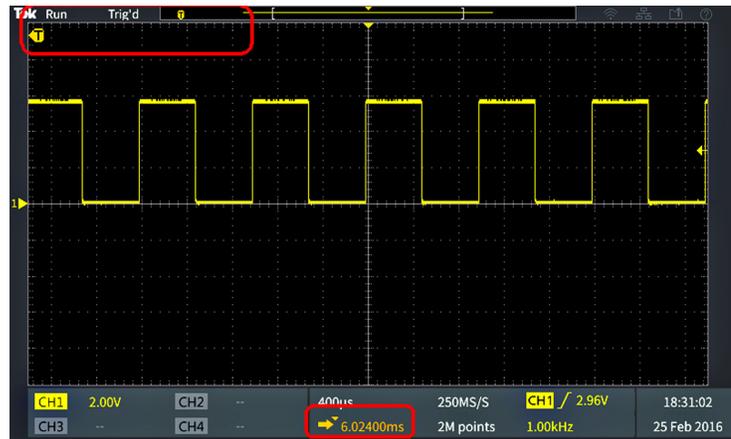


2. 按下「延遲」側邊功能表按鈕，來切換「開啟」與「關閉」。當設定為「關閉」時，展開點會與觸發點相連接以使水平刻度變更集中在觸發點周圍。



3. 將「延遲」設定為「開啟」時，觸發點會與展開點中斷連接。旋轉「水平位置」旋鈕，從展開點(中心方格圖)移開觸發點。延遲量會顯示在方格圖底端中心的「水平狀態」區域，稱為 0 s (中心方格圖)。

觸發點可能會移至螢幕外；發生這種情形時，觸發標記會變更，以顯示觸發點的方向。



觸發點在螢幕外 (延遲時間顯示在螢幕底端的讀數上)

4. 一旦您在螢幕中心顯示感興趣的波形區域，請調整「水平刻度」旋鈕，為感興趣的區域擷取更多點，並使用控制項來檢視詳細資訊。

5. 按下「將水平位置設定為 0s」側邊功能表按鈕，將觸發點回復為波形記錄的中心 (將延遲設定為 0)。
按下此按鈕並不會關閉延遲模式。
您也可以按下前面板「水平位置」旋鈕，將觸發點回復為波形記錄的中心。

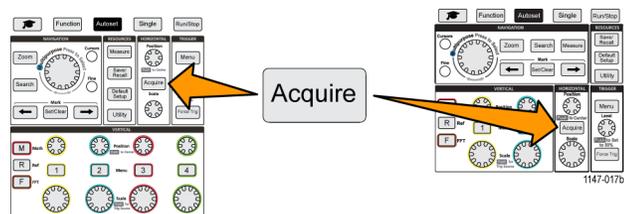
「觸發延遲」不同於「觸發延滯」。(請參閱頁 26，*延滯觸發模式*)

設定記錄長度

請使用下列程序來設定記錄長度。記錄長度可設定多少個樣本 (資料點) 新增至波形記錄。可用的記錄長度為 2000；20,000；200,000；2 百萬 (2M)；以及 2 千萬 (20M) 點。

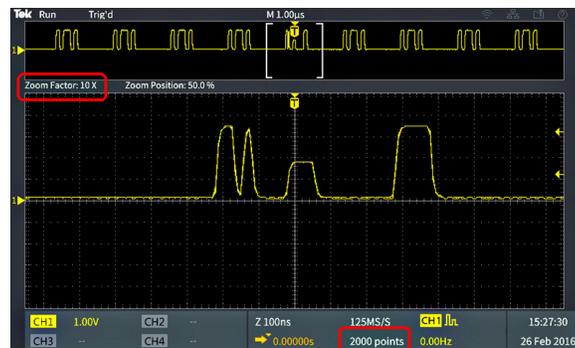
注意。20M 波形無法直接從示波器或從儲存的檔案載入至參考記憶體。所有其他記錄長度波形可以載入至參考記憶體。

1. 按下「擷取」。

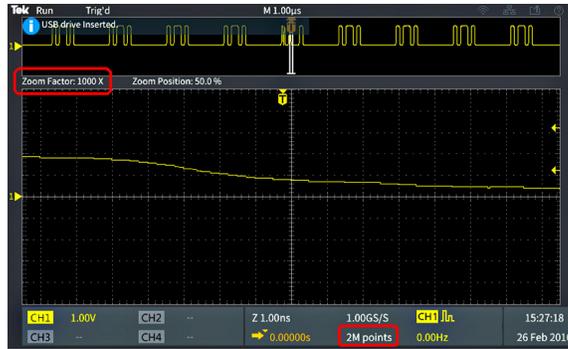


2. 按下「記錄長度」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並設定記錄長度。

使用更長的記錄長度，為波形記錄擷取更多的樣本，或擷取更多的波形週期，然後使用「縮放」控制項來詳細調查波形。



最大擷取的縮放波形記錄 (含 2000 點)



最大擷取的縮放波形記錄 (含 2 千萬點)

使用捲動顯示模式

捲動模式將顯示類似的紙條圖表記錄器，其中波形會緩慢移動，或在螢幕上從右邊捲動至左邊。捲動模式是用來顯示低頻訊號。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。

捲動模式不是透過按鈕或功能表選取的模式，但在觸發模式為「自動」，而且水平刻度和記錄長度設定如下時即會出現：

表格 1: 發生下列情況時即會啟用捲動模式：

水平刻度設定	記錄長度 (取樣數)
40 ms/div	2000、20k、200k、2M
400 ms/div	20M

捲動模式秘訣

- 按下**運行/停止**，以停止捲動模式。
- 符合下列條件時，捲動模式即會停用：
 - 使用「**參考**」、「**數學運算**」或「**FFT**」波形時
 - 使用「**縮放**」功能時
 - 進行量測 (「**量測**」功能表)
 - 變更為「**一般**」觸發模式
 - 將水平刻度設定為 20 ms/div 或更快速度 (若為 20M 記錄長度，則是 200 ms/div 或更快速度)

當您使用捲動模式時，無法使用「**平均**」擷取模式

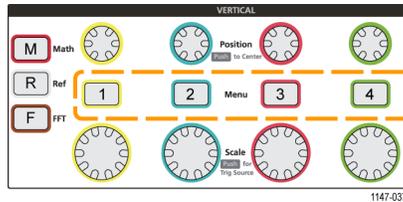
波形顯示設定

本節包含顯示和移除波形的概念和程序。

顯示和移除波形

請使用此程序，來開啟或關閉顯示每個通道的波形。

1. 若要新增或移除顯示的波形，請按下對應前面板通道「功能表」按鈕。



如果選取的通道已是使用中，則按下通道「功能表」按鈕會移除波形。
 如果選取的通道不是使用中，則按下通道「功能表」按鈕會選取該通道；再次按下即會從螢幕中移除波形。

如果螢幕上有多個波形，則選取一個通道會在所有其他波形頂點繪製對應波形。

設定波形累積

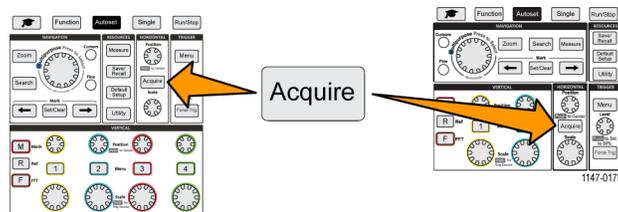
累積可設定示波器在螢幕上保留並顯示取樣波形點的時間長度。使用更長或無限持續累積時間有助於顯示不常使用或隨機訊號異常，例如突波。

一般累積可設定示波器，以在其繪製最新擷取時清除目前的波形資料。變更累積時間（從 1 秒變更為 10 秒）可設定在清除波形資料點之前可將它們保留在記憶體中以及保留在螢幕上的時間長度。較舊的資料點會最先清除。

無限持續累積可設定示波器，以保留並顯示所有擷取波形資料點，而不會清除先前資料。

變更擷取設定（例如「水平位置」或「刻度」、「自動設定」和「單一」）可重設累積期間以重新開始。

1. 按下「擷取」。



2. 按下「波形顯示」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」（多功能）旋鈕來選取並按一下「持續時間」。

4. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來變更並設定「**持續時間**」值。範圍為「**自動**」(與 0 s 相同)、0 s - 10 s (每秒增量) 和無限。
5. 若要清除所顯示波形的累積，請選取並按一下「**清除累積**」。這不會變更累積設定，只會清除顯示的波形累積資料。

波形累積秘訣

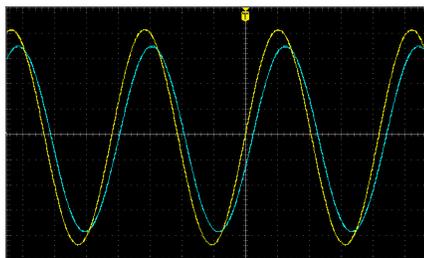
- 若要快速清除顯示的波形累積資料，請按下「**單一**」，再按下「**執行/停止**」來重新啟動活動波形區擷取。

XY 顯示模式

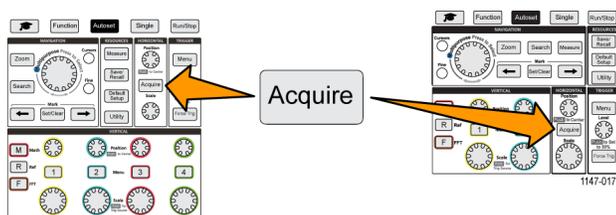
XY 顯示模式會繪製出通道 1 (X) 和通道 2 (Y) 的訊號振幅對比，其中水平軸是通道 1，垂直軸是通道 2。XY 顯示模式有助於顯示週期訊號之間的訊號相位或頻率關係。產生的 XY 繪圖稱為 Lissajou 圖形。

您可以顯示通道 1 與通道 2。在四通道型號中，也可以顯示通道 3 與通道 4。

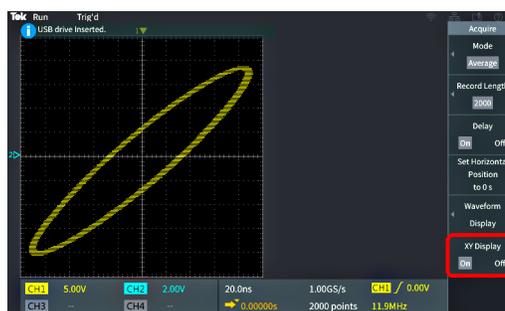
1. 選取兩個您要繪製的訊號來源。對每個通道按下「**垂直位置**」旋鈕，將這兩個訊號的接地參考設定為 0 V (中心水平格圖)，以使 XY 繪圖位於螢幕中心。



2. 按下「**擷取**」。



3. 按下「**XY 顯示**」側邊功能表按鈕，來切換「**開啟**」和「**關閉**」XY 顯示模式。



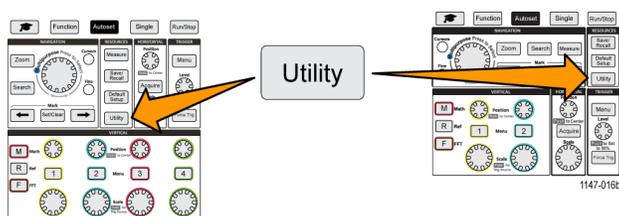
XY 顯示模式秘訣

- 因為 XY 顯示只是顯示多對波形的不同方式，所以基礎波形可用於量測，以及用於儲存至參考記憶體或 USB 磁碟，以進行離線分析。
- 請使用 Web 瀏覽器並搜尋關鍵字 “lissajou patterns”，來了解 XY 繪圖的詳細資訊。

設定背光亮度

請使用下列程序來變更整體螢幕照明位準。愈高的設定愈適合於明亮區域，愈低的值愈適合於昏暗區域。

1. 按下「公用程式」。



2. 按下「顯示」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下「背光亮度」。
4. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來變更並設定背光值。

分析波形

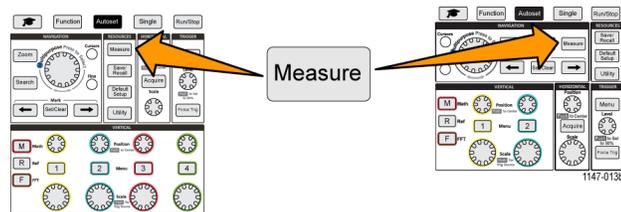
在適當設定波形的擷取、觸發和顯示之後，您就可以接著分析結果。您可以選取各種功能，例如顯示自動量測、使用游標來量測波形的特定部分、使用數學運算對兩個波形執行運算，以及使用 FFT 來顯示訊號的頻率分量。您也可以使用「**閘控**」，在進行量測時僅分析指定的波形部分。（請參閱頁52，*只對部分波形進行量測 (閘控)*）

進行自動量測

自動量測是一種對波形採取常用量測的方法，例如訊號頻率、週期、上升和下降時間等。您一次最多可對輸入通道和數學運算波形的任意組合進行總共六種量測。量測會依它們的選取順序顯示在主螢幕上。

若要進行自動測量：

1. 擷取並顯示觸發的波形。
2. 按下「**量測**」。
3. 按下側邊功能表按鈕來選取要進行量測的通道。



4. 使用「**Multipurpose**」(多功能) 旋鈕來選取並按一下量測。（請參閱頁49，*自動量測說明*）

螢幕頂端的「**量測選取**」列會更新，以顯示已為該通道選取量測 (以顏色指出)，最多可顯示總共六種量測。

5. 具有顛倒三角形的量測包含一個清單，列出選取時用於該量測的輸入通道。選取並按一下輸入通道。按下「**Menu On/Off**」(功能表開啟/關閉) 按鈕來關閉清單。
6. 若要取消選取量測，請反白量測，並按一下「**Multipurpose**」(多功能) 旋鈕。若要取消選取目前通道以外的不同通道的量測，請對量測的通道按下側邊功能表按鈕，然後使用旋鈕來選取並按一下量測來進行移除。
7. 若要取消選取所有量測，請按下「**移除所有量測**」側邊功能表按鈕。
8. 若要關閉量測功能表，並在螢幕上顯示選取的量測，請按下「**Menu On/Off**」(功能表開啟/關閉) 按鈕。

量測會顯示在螢幕上。按下「**Menu On/Off**」(功能表開啟/關閉) 按鈕，也會開啟或關閉在螢幕上顯示量測。



CH1	Frequency	312.4kHz
CH1	Period	3.200µs
CH2	Frequency	624.9kHz
CH2	Period	1.600µs

自動量測秘訣

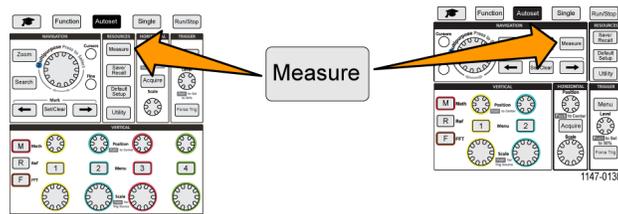
- 如果垂直截號截波狀況存在，則  符號會出現在量測旁邊。部分波形高於或低於螢幕的上邊緣或下邊緣。訊號截波會導致量測不正確。若要取得精確的量測，請旋轉「垂直刻度」和「位置」旋鈕，以使所有波形位於螢幕上。

取得量測快照

在單一擷取一個通道時，「快照」量測(位於「量測」功能表中)會在一個螢幕上顯示所有單一通道量測。您可以檢視快照結果，並將快照量測的螢幕影像儲存至檔案。

若要取得量測快照：

1. 擷取並顯示觸發的波形。
2. 按下「量測」。



3. 按下要顯示量測快照之通道的側邊功能表按鈕。您一次只能取得一個通道的快照。
4. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下「快照」。快照螢幕會立即開啟。
5. 如果「檔案儲存」按鈕設定為儲存影像，請按下「檔案儲存」按鈕，將快照影像儲存至檔案。(請參閱頁61，利用「儲存檔案」按鈕，將檔案儲存至 USB) 
6. 按下「Menu On/Off」(功能表開啟/關閉)按鈕來關閉「快照」螢幕，並返回至量測功能表。 

快照量測秘訣

- 如果垂直截波狀況存在，則量測快照不會標示量測。截波是部分波形高於或低於顯示畫面的位置。若要取得正確的量測快照，請使用「垂直刻度」和「位置」旋鈕，讓所有波形出現在顯示畫面中。
- 您也可以用「閘控」，在取得量測快照時僅分析指定的波形部分。(請參閱頁52，只對部分波形進行量測(閘控))

自動量測說明

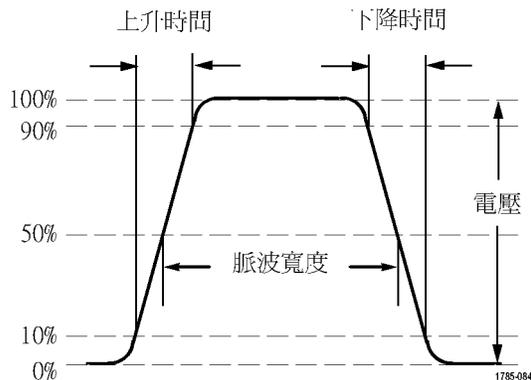
下列表格列出自動量測，並以群組方式顯示在量測功能表上。量測說明也可以顯示在示波器上，方法為啟用「設定中心」(「功能」>「設定中心」)。(請參閱頁18，*取得設定的螢幕式說明：設定中心*)

頻率量測說明

頻率量測

量測	說明
頻率	 波形或閘控區域中的第一個週期。頻率是週期的倒數；它的量測單位是 hertz (Hz)，1 個 Hz 是每秒鐘一個週期。
+脈波	 上升到在波形或閘控區域中交叉的中參考值以上的正脈波數。
-脈波	 下降到在波形或閘控區域中交叉的中參考值以下的負脈波數。
+邊緣	 波形或閘控區域中從低參考值到高參考值的正轉換數。
-邊緣	 波形或閘控區域中從高參考值到低參考值的負轉換數。

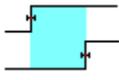
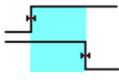
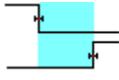
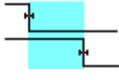
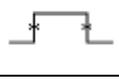
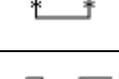
時間量測說明



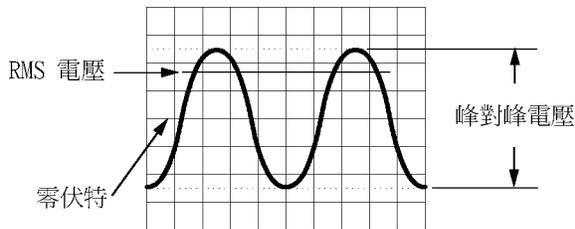
時間量測值

量測	說明
週期	 完成波形或閘控區域中第一個週期所需要的時間。週期是頻率的倒數；以秒鐘為量測單位。
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。

時間量測值 (待續)

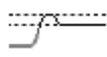
量測	說明
延遲-RR	 <p>兩個不同波形的上升邊緣中參考 (預設 50%) 振幅點之間的相距時間。另請參閱「相位」。 此量測需要來自兩個通道的輸入。</p>
延遲-RF	 <p>第一個波形的上升邊緣與第二個波形的下降邊緣中參考 (預設 50%) 振幅點之間的相距時間。另請參閱「相位」。 此量測需要來自兩個通道的輸入。</p>
延遲-FR	 <p>第一個波形的下降邊緣與第二個波形的上升邊緣中參考 (預設 50%) 振幅點之間的相距時間。另請參閱「相位」。 此量測需要來自兩個通道的輸入。</p>
延遲-FF	 <p>第一個波形的下降邊緣與第二個波形的下降邊緣中參考 (預設 50%) 振幅點之間的相距時間。另請參閱「相位」。 此量測需要來自兩個通道的輸入。</p>
相位	 <p>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 (RR、RF、FR、FF)。 此量測需要來自兩個通道的輸入。</p>
+寬度	 <p>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)。量測波形或閘控區域的第一個脈波，就可知道量測值。</p>
- 寬度	 <p>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)。量測波形或閘控區域的第一個脈波，就可知道量測值。</p>
+功率	 <p>正脈波寬度和訊號週期的比率，以百分比表示。量測波形或閘控區域的第一個週期，就可知道工作週期。</p>
- 工作週期	 <p>負脈波寬度和訊號週期的比率，以百分比表示。量測波形或閘控區域的第一個週期，就可知道工作週期。</p>
爆衝寬度	 <p>爆衝 (一連串暫態事件) 期間時間，可量測整個波形或閘控區域得知。</p>

振幅量測說明



1785-083

振幅量測

量測	說明
峰對峰	 整個波形或閘控區域中，最大和最小振幅的絕對差值。
振幅	 整個波形或閘控區域的平均高值減去平均低值後，所得到的值。
最大值	 最大正峰值電壓。最大值可由量測整個波形或閘控區域得到。
最小值	 最大負峰值電壓。最小值可由量測整個波形或閘控區域得到。
高	 在量測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/最大值或分佈圖方法計算得出。最小值/最大值方法會使用實際找到的最大值。分佈圖方法會使用實際找到最常超過中點的值。這個值可由量測整個波形或閘控區域得到。
低	 在量測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/最大值或分佈圖方法計算得出。最小值/最大值方法會使用實際找到的最小值。分佈圖方法會使用實際找到最常低於中點的值。這個值可由量測整個波形或閘控區域得到。
+ 超高	 這是量測整個波形或閘控區域所得的量測值。可由下列運算式得出： $\text{正過衝} = (\text{最大值} - \text{高}) / \text{振幅} \times 100\%$
- 過衝	 這是量測整個波形或閘控區域所得的量測值。可由下列運算式得出： $\text{負過衝} = (\text{低} - \text{最小值}) / \text{振幅} \times 100\%$
中數	 整個波形或閘控區域的代數平均值。
週期平均	 波形第一個週期或是閘控區域第一個週期的代數平均值。
RMS	 整個波形或閘控區域的真均方根電壓。
週期均方根	 波形第一個週期或是閘控區域第一個週期的真均方根電壓。

區域量測說明

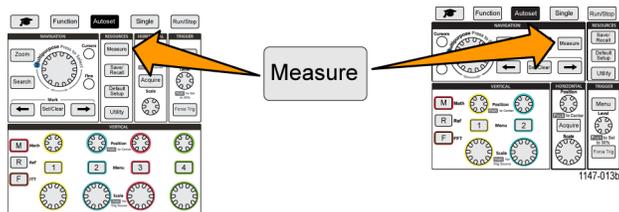
區域量測

量測	說明
面積	 電壓相對時間的量測值。這個量測值會傳回整個波形或閘控區域的面積，單位是伏特-秒。量測基線以上的面積是正值；量測基線以下的面積是負值。
週期面積	 電壓相對時間的量測值。這是由量測波形第一個週期或閘控區域第一個週期所得到的量測值，單位是伏特-秒。量測高於一般參考點面積會得到正值，量測低於一般參考點面積會得到負值。

只對部分波形進行量測 (閘控)

「**閘控**」可設定量測，以只使用指定的波形部分進行量測。「**閘控**」功能適用於所有通道和所有量測(換言之，您無法對個別量測或不同通道設定閘控區域)。

1. 按下「**量測**」。



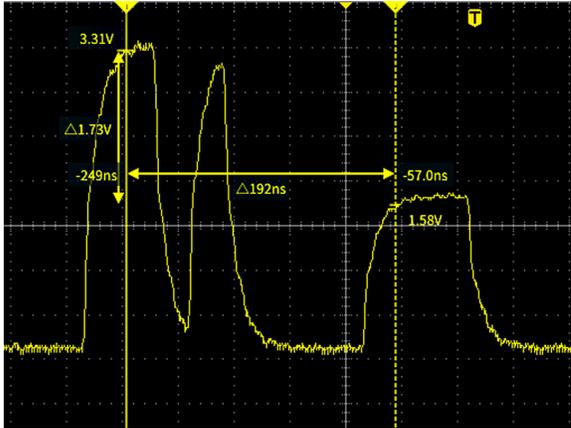
2. 按下「**閘控**」側邊功能表按鈕。
3. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來選取並按一下進行量測時要使用的波形區域(「**關閉(全記錄)**」、「**螢幕**」、「**介於游標之間**」)

如果選取「**介於游標之間**」，請使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來選取並移動閘控游標，以標示要用於自動量測的波形區域。



使用游標來進行手動量測

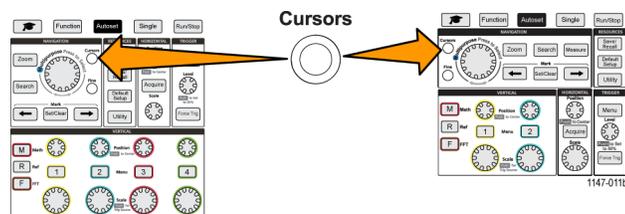
游標是螢幕式的垂直和水平線，您可以將其定位在波形上以進行量測。游標具有讀數，顯示其位置中的值或它們與波形交叉之處。游標也會顯示兩個游標位置之間的絕對差異量測值 (或差值)。



游標讀數出現在游標旁邊。讀數顯示目前游標位置中的訊號值。讀數也會顯示游標量測之間的差異 (差值，以 Δ 符號標示)。示波器永遠會在游標啟動時顯示讀數。

注意。 游標無法在 XY 顯示模式中使用。

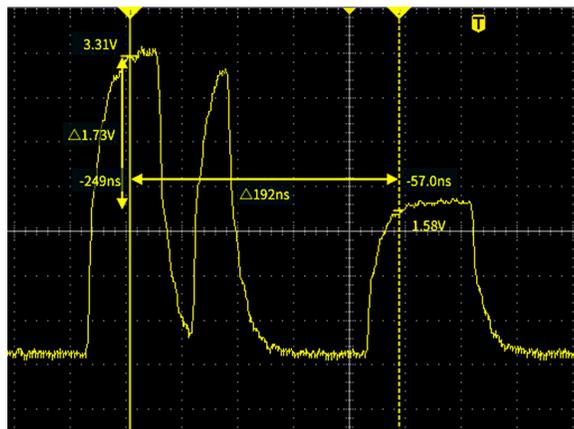
1. 按下「游標」，依預設會顯示兩個垂直「時間」游標。



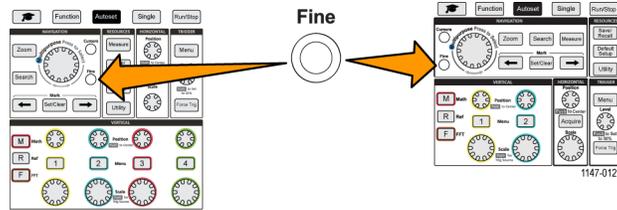
游標的顏色指出它們在其上進行量測的通道。

實線游標為使用中 (已選取) 游標，並由「Multipurpose」(多功能) 旋鈕控制。

2. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來移動實線 (已選取) 游標。當您移動游標時，與該游標相關聯的讀數會隨之變更。



3. 按下「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來選取其他游標(變成實線)，然後旋轉旋鈕來移動該游標。第一個游標現在以虛線繪製。
4. 若要進行較小游標位置調整，請按下「**微調**」按鈕，在進行粗調和微調游標位置調整之間切換。
「**微調**」按鈕也會在「**垂直**」和「**水平位置**」旋鈕、「**觸發位準**」旋鈕、以及「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕的許多調整作業上啟用較小的調整。



5. 按下「**振幅**」或「**螢幕**」側邊功能表按鈕，來選取不同游標進行量測。(請參閱頁54，*游標類型*)
6. 按下「**連結**」側邊功能表按鈕，來「**開啟**」或「**關閉**」游標連結。如果連結為「**開啟**」，請旋轉「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，同時移動這兩個游標。
7. 如果兩個游標的其中一個或全部位於螢幕外，請按下「**在螢幕上顯示游標**」側邊功能表按鈕，將螢幕外的游標重新顯示在螢幕上。
8. 按下「**游標**」前面板按鈕來關閉游標。

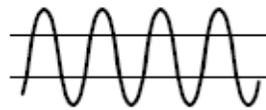
游標類型

游標類型如下：

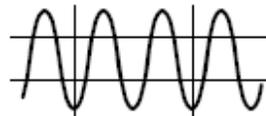
時間或頻率游標。這些垂直游標會量測時間或頻率、游標與波形交叉的訊號振幅，以及兩個游標交叉點(時間和振幅差值)之間的絕對差異(差值)。時間讀數相對於觸發點(即 0 s)。例如，觸發左邊的游標為負時間值。



振幅游標。這些水平游標會量測垂直振幅參數，通常指電壓。



螢幕游標：垂直和水平游標兩者的組合。按一下「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來循環選取游標。

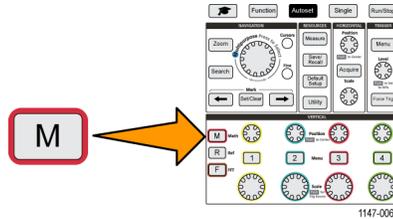


注意。 螢幕模式中的垂直游標不會連接至游標與波形交叉之處，因此不會顯示它們與訊號交叉的振幅值。振幅值是從水平游標中讀取的。

建立數學運算波形

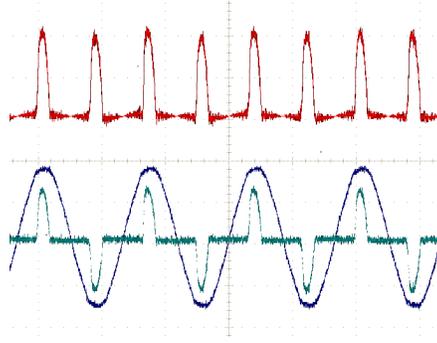
數學運算波形可讓您增加、減去和相乘任何兩個通道波形，以建立新的數學運算波形。然後，您可以在數學運算波形上進行量測，或將它儲存至參考記憶體或外部波形資料檔案。

1. 按下「**M (數學運算)**」。示波器會使用目前的側邊功能表設定來顯示紅色數學運算波形。



2. 按下「**信號源 1**」側邊功能表按鈕。
3. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來選取並按一下用於數學運算波形的第一個通道。
4. 按下「**運算子**」側邊功能表按鈕。
5. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來選取並按一下要套用至兩個波形的數學運算(加、減或乘)。
6. 按下「**信號源 2**」側邊功能表按鈕。
7. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來選取並按一下用於數學運算波形的第二個通道。示波器會立即顯示數學運算波形。
8. 若要垂直移動數學運算波形，請按下「**位置**」側邊功能表按鈕，並使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來移動波形。
9. 若要變更數學運算波形的大小(垂直刻度)，請按下「**垂直刻度**」側邊功能表按鈕，並使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來變更波形刻度。
請注意，數學運算垂直刻度設定僅適用於數學運算波形。

使用數學運算波形的範例，就是相乘電壓波形及電流波形來計算瞬時功率 (電流 x 電壓)。



數學運算波形秘訣

- 數學運算波形可從來源通道取得其水平刻度和位置。調整來源波形的控制項也可以調整算術運算式。
- 增加或減去單位不同的波形會將數學運算波形設定為 “?”。
- 您可以在數學運算波形上進行自動量測，類似於在通道波形上進行自動量測。只需在「量測」螢幕中選取「數學運算」側邊功能表，並選取要套用的量測。
- 您可將數學運算波形儲存至參考記憶體，或儲存至 USB 磁碟上的檔案。您也可以叫出 (載入) 數學運算波形至參考記憶體。(請參閱頁69，*叫出波形資料*)
- 您可以使用「導航」控制項 (「縮放」按鈕和「Multipurpose」(多功能) 旋鈕)，來放大數學運算波形。

使用 FFT 來查看訊號頻率資訊

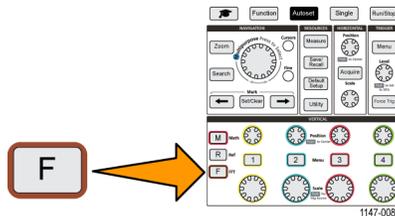
許多訊號具有某種失真或不需要的特性。有時候，這些失真不會影響訊號在電路中的運作方式。但是，系統時脈脈波、附近印刷電路路徑中產生的訊號，或來自電源供應器或其他來源的雜訊，這些經常會影響訊號，並使它無法正確操作。FFT 功能是一種強大工具，可協助您找出嵌入主訊號的不需要訊號的頻率。

「FFT」功能會在波形資料上使用「快速傅立葉轉換 (FFT)」數學計算，來決定訊號中的分量頻率。產生的波形會沿著水平軸顯示一系列「尖波」，其中每個尖波代表波形的頻率分量及其振幅。換言之，FFT 是基本頻譜分析儀功能，用來分析波形的頻率分量。

1. 擷取並顯示數個波形週期。

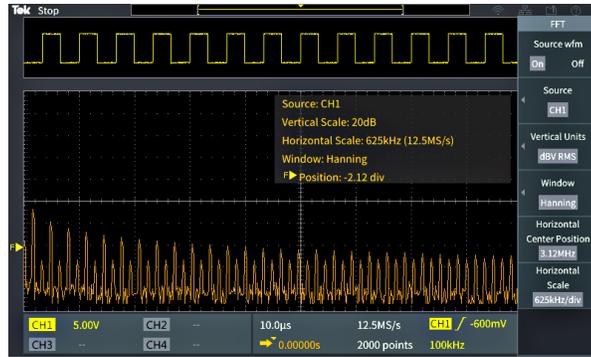
注意。 您只能顯示 2000 和 20K 點記錄長度波形的 FFT 波形。

2. 按下「F (FFT)」按鈕。



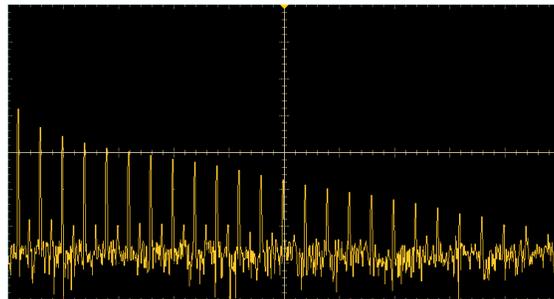
示波器會顯示預設 FFT 螢幕。下方主螢幕會顯示 FFT 波形。

使用來源通道的「垂直位置」旋鈕，來向上或向下移動 FFT 波形。

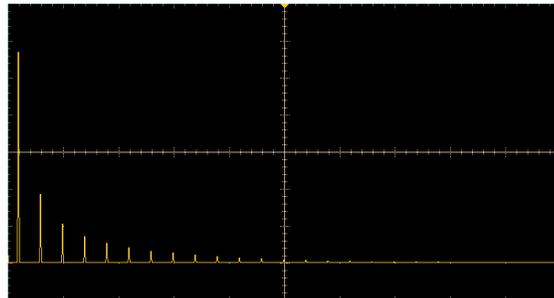


3. 按下「來源波形」側邊功能表按鈕，來切換「開啟」或「關閉」顯示來源波形 (位於螢幕頂端)。
4. 按下「來源」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕，將來源設定為通道 1、2、3 或 4。預設來源是在開啟「FFT」視窗之前開啟的任何通道。
5. 按下「垂直單位」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕，來選取並按一下「dBV RMS」或「線性 RMS」。

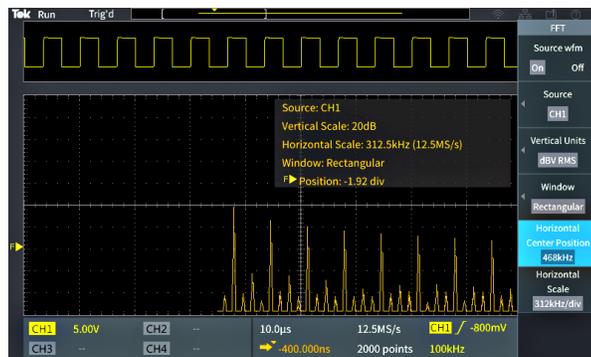
使用預設「dBV RMS」垂直單位，來查看多個頻率的詳細檢視，即使這些頻率的振幅差異很大，還是清楚可見。



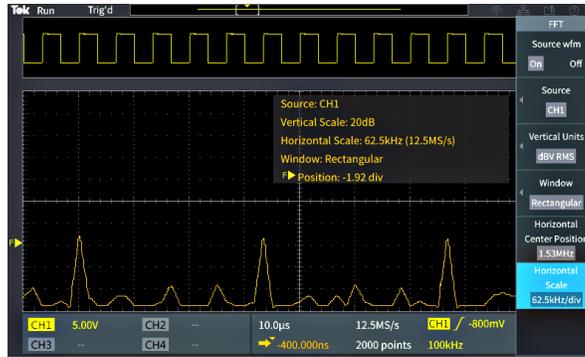
使用「線性 RMS」垂直刻度，來查看完整檢視，比對所有頻率位準之間的差異。



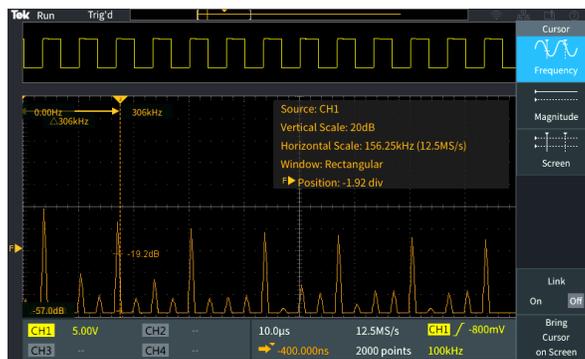
6. 按下「視窗」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕，來選取並按一下「Hanning」、「Rectangular」、「Hamming」或「Blackman-Harris」。(請參閱頁 58，關於 FFT 視窗)
7. 按下「水平中心位置」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來水平定位 FFT 圖形。側邊功能表上的讀數為定位在中心垂直方格圖上的波形點頻率。請使用此方式來快速量測 FFT「尖波」頻率。



8. 按下「水平刻度」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來設定水平刻度(每個主要方格圖格的頻率)值。請使用下列程序，來展開或縮小 FFT 波形，以顯示更多或更少詳細資訊。FFT 波形會圍繞中心游標展開。



9. 按下「游標」前面板按鈕，並使用游標來進行量測。

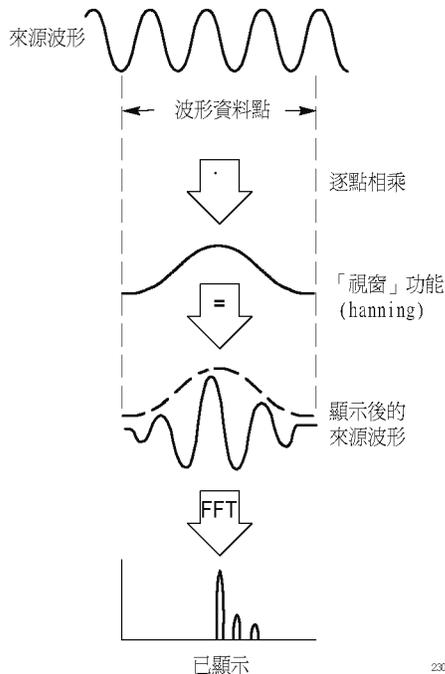


FFT 秘訣

- 您只能顯示 2000 和 20K 記錄長度波形的 FFT 波形。
- 使用來源通道的「垂直位置」旋鈕，來變更 FFT 波形的垂直位置。
- 使用來源通道的「垂直刻度」旋鈕，來變更 FFT 波形的垂直大小。
- 使用游標來量測頻率和相對訊號位準。
- 具有直流分量或偏移的輸入訊號可能導致錯誤的 FFT 波形分量振幅值。若要最小化直流分量，請在輸入訊號上使用「交流耦合」。
- 若要降低重複或單擊事件中的振幅和假像分量(請參閱頁60)，請將示波器擷取模式設定為平均大於 16 或以上的樣本。平均模式會衰減未與觸發同步化的訊號。
- 如果來源訊號包含未與觸發速率同步化的重要頻率，請勿使用「平均」擷取模式。
- 如欲取得暫態(脈衝、單擊)訊號，請設定示波器觸發條件，使暫態脈衝波形出現在波形記錄的中心。

關於 FFT 視窗

FFT 運算法會將「視窗」程序套用至來源波形記錄以「塑造」記錄，讓 FFT 波形的開始和停止值接近相同振幅。啟動和停止接近相同振幅的波形，可減少加入未在實際訊號中出現的人工波形。在來源訊號上使用視窗，可使 FFT 波形中顯示的結果能夠更精確地代表來源訊號頻率分量。



不同的視窗形狀是頻率精確性與振幅精確性之間的取捨。您要量測的目標以及信號源訊號特性，將協助您選取要使用哪個視窗。請使用以下指導方針，為您的訊號分析需求選取最佳視窗。Hanning 視窗是 FFT 量測的適當起始點。

表格 2: FFT 視窗

視窗類型	視窗「形狀」
<p>Hanning</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	
<p>Rectangular</p> <p>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，以及測量靠近直流的頻率分量。</p> <p>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。</p>	
<p>Hamming</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	

表格 2: FFT 視窗 (待續)

視窗類型

視窗「形狀」

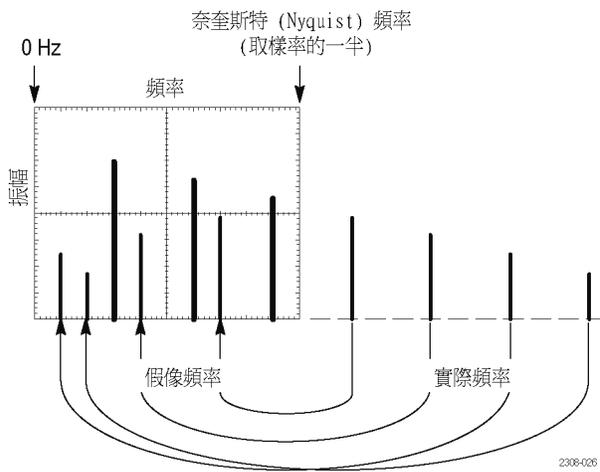
Blackman-Harris

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。



FFT 和顯示波形假像

當示波器擷取的訊號包含了大於奈奎斯特 (Nyquist) 頻率的頻率分量 (奈奎斯特 (Nyquist) 頻率為取樣率的 1/2) 時，FFT 波形問題即會發生。高於奈奎斯特 (Nyquist) 頻率的頻率分量取樣不足，並在方格圖的右邊緣顯示「摺疊」或反射，這時會顯示 FFT 波形中較低的頻率分量。這些不正確元件稱為假像。



您可以使用下列方法來減少或消除假像：

- 將「**水平刻度**」前面板旋鈕調整為更快的頻率設定以提高取樣率。由於增加奈奎斯特 (Nyquist) 頻率就像您增加水平取樣率 (取樣數/秒) 一般，假像頻率分量應會出現在適當頻率。如果螢幕上顯示的頻率分量增加數使量測個別分量更困難的話，請使用 FFT 功能表中的「**水平刻度**」側邊功能表按鈕，來顯示 FFT 波形的詳細資訊。
- 在輸入訊號上使用濾波器來限制在奈奎斯特 (Nyquist) 頻率下的頻率訊號。如果您感興趣的頻率分量低於內建的 20 MHz 頻寬設定，請按下「**垂直功能表**」按鈕，並將通道頻寬設定為 20 MHz。

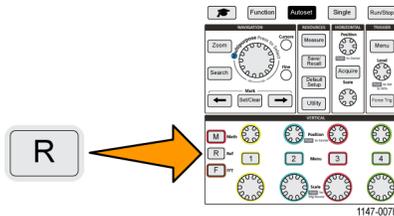
顯示參考波形

參考波形是一種您已儲存在示波器上非揮發性記憶體位置中的波形。您可以使用參考波形做為比較其他波形的對照標準。

您可將通道、數學運算和 FFT 波形儲存至參考記憶體。當示波器關閉電源時，參考波形仍會留在記憶體中。

請參閱儲存波形資料主題，以了解如何將波形儲存至參考記憶體或外部檔案。（請參閱頁64，*儲存波形資料*）

1. 按下「R 參考值」前面板按鈕。



2. 按下「參考值 1」或「參考值 2」側邊功能表按鈕，來切換「開啟」或「關閉」顯示該波形。
您可以同時顯示這兩個參考波形。

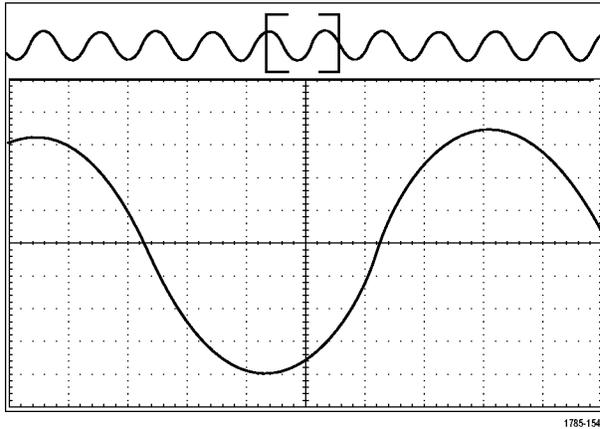
參考波形秘訣

- 您無法針對參考波形進行定位或設定刻度。您應該在儲存至參考位置之前設定來源波形位置和刻度，讓您在螢幕上有空間來同時顯示參考波形和即時訊號。
- 您可以使用「縮放」，來顯示參考波形的詳細資訊。

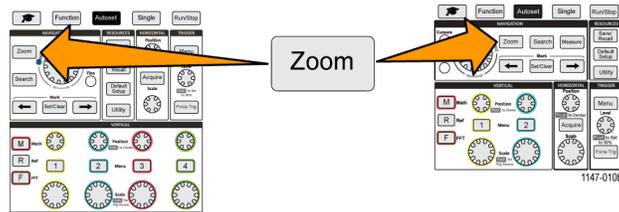
如何檢視長記錄長度波形 (縮放)

「導航」控制項 (「縮放」按鈕、「縮放」側邊功能表和「Multipurpose」(多功能) 旋鈕) 可讓您放大和檢查部分波形 (Ch1-Ch4、數學運算、參考值)。

縮放的顯示畫面由兩個部分組成。上方顯示畫面會顯示整個顯示的波形記錄，以及整個記錄內縮放的波形部分 (以方括弧括住) 的位置和大小。下方顯示畫面則會顯示波形 (在上方顯示畫面中以方括弧括住的部分) 的縮放檢視。



1. 選取您要縮放的通道。
2. 按下「縮放」。



3. 按下「刻度」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕，來調整要縮放 (放大) 的區域大小。
4. 按下「位置」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕，來調整波形記錄中縮放區域的位置。

儲存資料

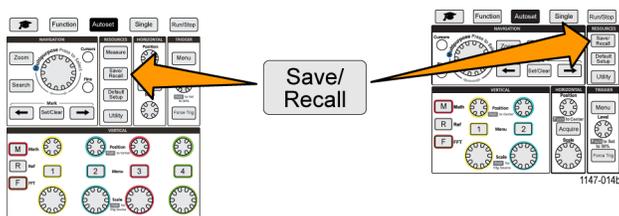
示波器具有內部記憶體位置，您可在這裡儲存儀器設定和波形。您也可以將螢幕影像、設定和波形儲存至外部 USB 磁碟上的檔案。

將螢幕影像儲存至檔案

請使用下列程序，將螢幕影像儲存至 USB 磁碟上的檔案。螢幕影像是示波器螢幕的「圖像」。螢幕影像適合包括在報表中，或在一段時間後與其他螢幕影像進行比較。

注意。 螢幕影像不同於波形資料。螢幕影像是螢幕的圖像，而且不包含任何關於影像中顯示之訊號的資料。波形資料是一種檔案，其中包含單一通道波形中所有取樣點的數值。您無法使用螢幕影像進行進一步分析，然而您可以將波形檔案中的資料載入至其他示波器，或載入至 PC 型分析程式，以執行進階訊號量測。

1. 安裝 USB 磁碟。
2. 設定顯示畫面，以顯示您要儲存的波形和其他讀數。
3. 按下「儲存/叫出」前面板按鈕。



4. 按下「動作」側邊功能表按鈕。
5. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「儲存影像」。
6. 按下「檔案格式」側邊功能表按鈕。
7. 選取並按一下圖形檔案格式 (BMP、JPG 或 PNG)。
8. 按下「儲存」側邊功能表按鈕，將螢幕影像儲存至 USB 磁碟頂層中自動命名的檔案。

(請參閱頁 75，關於自動產生的檔案名稱)

您也可以設定「檔案儲存」按鈕，將影像檔案自動儲存至 USB 磁碟。(請參閱頁 67，利用「儲存檔案」按鈕，將檔案儲存至 USB)

關於儲存的影像檔案格式

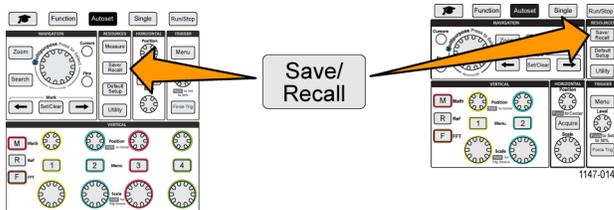
影像儲存功能可將螢幕資訊儲存至三種常用的影像格式。

- **BMP**：這種點陣圖格式會使用失真率較低的演算法，並與大部份的文書處理和試算表程式相容；此為預設。建立最大檔案大小。
- **JPG**：此點陣圖格式會使用失真壓縮演算法，而且與大部份文書處理和試算表程式相容。建立最小檔案大小。
- **PNG**：此點陣圖格式會使用無失真壓縮演算法，而且與大部份文書處理和試算表程式相容。

儲存波形資料

請使用下列程序，將波形資料儲存至參考（「**參考值**」）記憶體位置或外部檔案。

1. (可選) 安裝 USB 磁碟，以將波形資料儲存至 USB 磁碟上的檔案。
2. 擷取並顯示您要儲存的波形。
3. 按下「**儲存/叫出**」前面板按鈕。



4. 按下「**動作**」側邊功能表按鈕。
5. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來選取並按一下「**儲存波形**」。
6. 若要將波形資料儲存至內部參考記憶體：

注意。 20M 記錄長度波形無法儲存至參考記憶體。所有其他記錄長度波形都可以儲存至參考記憶體。

- a. 按下「**儲存至**」側邊功能表按鈕。
- b. 選取並按一下「**參考值**」。
- c. 按下「**來源**」側邊功能表按鈕。
- d. 選取並按一下波形資料來源（「**CH1-CH4**」、「**數學運算**」、「**FFT**」）。

注意。選取的波形必須顯示在螢幕上，才能儲存波形資料。

- e. 按下「到」側邊功能表按鈕。
 - f. 選取並按一下「參考值 1」或「參考值 2」。
 - g. 按下「儲存」側邊功能表按鈕。
7. 若要將波形資料儲存至 USB 磁碟上的檔案：
- a. 按下「儲存至」側邊功能表按鈕。
 - b. 選取並按一下「USB 檔案 (*.ISF)」或「USB 檔案 (*.CSV)」。(請參閱頁65，關於波形資料檔案)
 - c. 按下「來源」側邊功能表按鈕。
 - d. 選取並按一下波形資料來源(「CH1-CH4」、「數學運算」、「FFT」、「參考值 1」、「參考值 2」)。

注意。選取的波形必須顯示在螢幕上，才能儲存波形資料。

- e. 按下「儲存」側邊功能表按鈕，將波形資料儲存至 USB 磁碟上自動命名的檔案。(請參閱頁75，關於自動產生的檔案名稱)

關於波形資料檔案

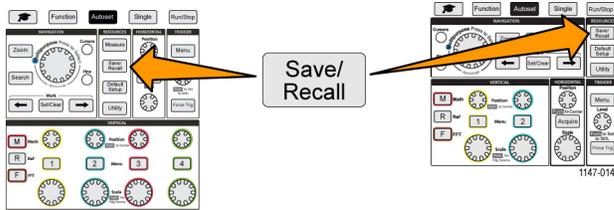
- **.ISF (內部檔案格式)**：設定示波器使用內部波形儲存檔案 (ISF) 格式，儲存類比通道的波形資料 (以及類比通道衍生的算術運算和參考波形)。這是可最快寫入、並可建立最小大小檔案的格式。當您要叫出波形到參考記憶體提供檢視或測量用途時，請使用這個格式。
- **.CSV (逗號分隔值)**：設定示波器，將波形資料儲存成可與常用試算表程式相容的逗號分隔資料檔案。這種檔案無法叫出到參考記憶體。CSV 檔案比 ISF 檔案大很多，因此需要更長的時間來寫入 USB 磁碟中。
- 若要了解寫入檔案的通道，請以文字編輯器開啟檔案。通道名稱位在檔案的前面幾行。

儲存示波器設定資訊

您可將示波器內部設定儲存至內部記憶體位置 (設定 1 - 10)，或儲存至 USB 磁碟上的外部檔案。設定檔案包含大部分示波器設定，包括垂直、水平、觸發、游標和量測參數。其中不會包括通訊資訊，例如 GPIB 位址。然後，您可以使用設定資料，來快速設定示波器以進行特定量測。

請使用下列程序，將目前的示波器設定儲存至記憶體位置或外部檔案。

1. (可選) 安裝 USB 磁碟，以將設定資料儲存至 USB 磁碟上的檔案。
2. 按下「儲存/叫出」前面板按鈕。



3. 按下「動作」側邊功能表按鈕。
4. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「儲存設定」。
5. 若要將設定資料儲存至內部設定記憶體：
 - a. 按下「儲存至」側邊功能表按鈕。
 - b. 選取並按一下「設定」。
 - c. 按下「設定」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕，來選取設定記憶體位置 (1-10)。
 - d. 按下「儲存」側邊功能表按鈕。
6. 若要將設定資料儲存至 USB 磁碟上的檔案：
 - a. 按下「儲存至」側邊功能表按鈕。
 - b. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「USB 檔案 (*.SET 檔案)」。
 - c. 按下「儲存 TEKxxxxx.SET」側邊功能表按鈕，將設定資料儲存至 USB 磁碟頂層中自動命名的 *.SET 檔案。(請參閱頁75，關於自動產生的檔案名稱)

利用「儲存檔案」按鈕，將檔案儲存至 USB

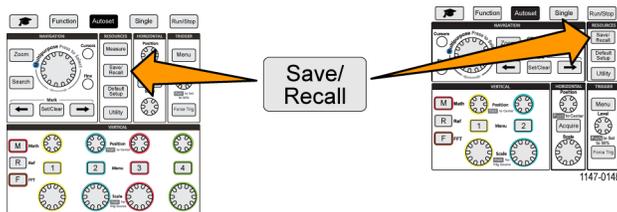
「儲存檔案」按鈕是快速單按方式，可將指定的資料檔案儲存至 USB 磁碟。在使用「儲存/叫出」按鈕和「動作」側邊功能表按鈕，定義了儲存參數之後，您就可以將該儲存動作指定至「儲存檔案」按鈕。例如，如果您指定「儲存」，以將波形資料儲存至 USB 磁碟，則每次按下「儲存」按鈕即會將目前的波形資料儲存至 USB 磁碟。

注意。「儲存」按鈕只會將檔案儲存至 USB 磁碟。您無法指定「儲存」按鈕，將資訊儲存至參考或設定記憶體，或從 USB 磁碟中叫出檔案。

注意。依預設，示波器會將檔案儲存至 USB 磁碟的頂層。您可以使用「檔案公用程式」側邊功能表中的「變更資料夾」按鈕來設定示波器，以將檔案儲存至 USB 磁碟上的特定位置。（請參閱頁 72，變更 USB 磁碟上的預設檔案儲存位置）

檔案會使用特定命名慣例儲存至 USB 磁碟。（請參閱頁 75，關於自動產生的檔案名稱）

1. 按下「儲存/叫出」前面板按鈕。



2. 按下「指定至」側邊功能表按鈕。
3. 對您要指定至「儲存」按鈕（「螢幕影像」、「波形」或「設定」）的動作按下側邊功能表按鈕。儲存按鈕現在會指定至該動作。
4. 若為影像或設定檔案：使用「儲存/叫出」側邊功能表按鈕，為您指定至「儲存」按鈕的動作選取輸出格式（BMP、JPG 或 PNG 用於螢幕影像；.ISF 或 .CSV 用於波形）。

注意。設定檔案將一律儲存成 .SET 檔案。

5. 若為波形檔案：使用「儲存/叫出」側邊功能表按鈕，來選取用於儲存波形的訊號來源（「CH1-CH4」、「數學運算」、「參考值 1-2」）。
6. 按下「儲存」按鈕，來確認指定的檔案類型和格式已儲存至 USB 磁碟。

注意。「指定至」按鈕不會儲存目前的儲存設定（例如檔案格式或波形來源）。「儲存」按鈕會使用「儲存/叫出」側邊功能表的設定來儲存檔案。

叫出資料

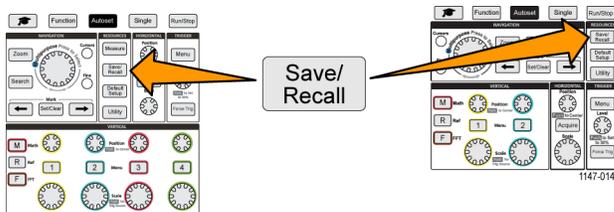
示波器提供永久的內部記憶體位置，您可以從中叫出儀器設定和波形。您也可以從 USB 磁碟上的外部檔案中叫出 (載入) 設定和波形。

叫出示波器設定資訊

請使用下列程序，從記憶體位置或外部檔案中叫出 (載入) 示波器設定，然後將示波器設定為那些設定。

您可以叫出 (載入) 已儲存的設定資料，來快速配置示波器以進行特定量測。設定檔案包含大部分示波器設定，包括垂直、水平、觸發、游標和量測參數。其中不會包括通訊資訊，例如 GPIB 或 LAN 組態。

1. (可選) 安裝 USB 磁碟，以從 USB 磁碟上的檔案中叫出設定資料。
2. 按下「儲存/叫出」前面板按鈕。



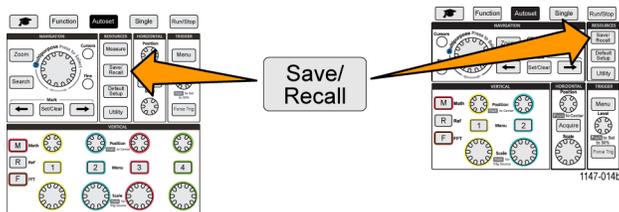
3. 按下「動作」側邊功能表按鈕。
4. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「叫出設定」。
5. 若要從內部設定記憶體中叫出設定資料：
 - a. 按下「叫出來源」側邊功能表按鈕。
 - b. 選取並按一下「設定」。
 - c. 按下「設定」側邊功能表按鈕，並使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕，來選取設定記憶體位置 (1-10)。
 - d. 按下「叫出」側邊功能表按鈕。示波器會將其設定變更為位於指定的設定記憶體中的設定。
6. 若要從 USB 磁碟上的檔案中叫出 (載入) 設定資料：
 - a. 按下「叫出來源」側邊功能表按鈕。
 - b. 選取並按一下「USB 檔案 (*.SET)」。
 - c. 按下「選取檔案」側邊功能表按鈕。
 - d. 反白要載入的設定檔案 (*.SET)。
 - e. 按下「Multipurpose」(多功能) 旋鈕或「叫出」側邊功能表按鈕。示波器會載入並執行設定。

叫出波形資料

請使用下列程序，從外部 .ISF 檔案中叫出(載入) 波形資料，以載入至參考記憶體位置並顯示在示波器上。示波器只能載入 .ISF 波形資料檔案。

注意。 20M 記錄長度波形無法直接從示波器或從儲存的檔案載入至參考記憶體。所有其他記錄長度波形可以載入至參考記憶體。

1. 安裝包含 .ISF 波形資料檔案的 USB 磁碟。
2. 按下「儲存/叫出」前面板按鈕。



3. 按下「動作」側邊功能表按鈕。
4. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「叫出波形」。
5. 按下「到」側邊功能表按鈕。
6. 選取並按一下「參考值 1」或「參考值 2」。
7. 按下「選取檔案」側邊功能表按鈕，來開啟「檔案公用程式」窗格。
8. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取波形檔案 (*.ISF)。
9. 按下「叫出」側邊功能表按鈕。示波器會將波形資料載入至選取的參考記憶體。

注意。 如果「叫出」側邊功能表按鈕顯示「無檔案」，表示您未選取 .ISF 檔案。

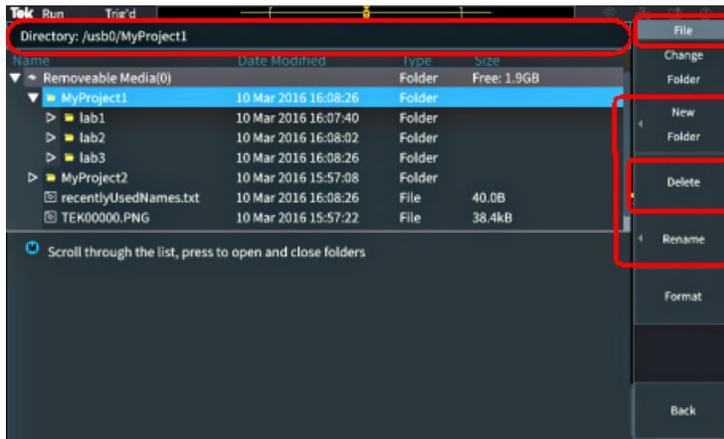
使用 USB 檔案公用程式功能

使用「檔案公用程式」功能，對連接的 USB 磁碟執行檔案相關工作。檔案工作包括：

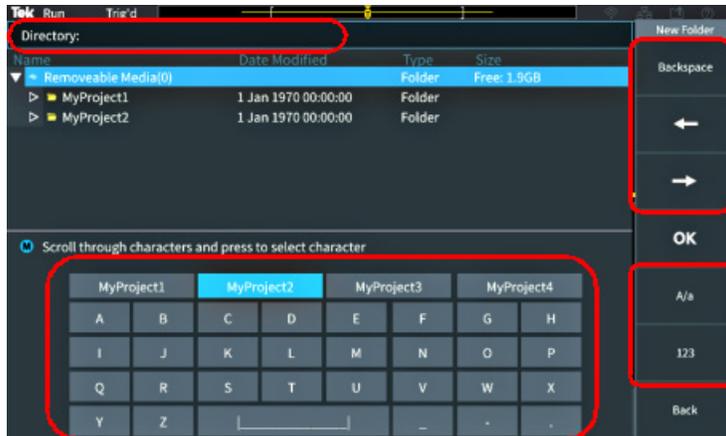
- 變更儲存檔案的預設資料夾。(請參閱頁72，變更 USB 磁碟上的預設檔案儲存位置)
- 建立新的資料夾。(請參閱頁73，在 USB 磁碟上建立新資料夾)
- 刪除檔案與資料夾(請參閱頁73，從 USB 磁碟中刪除檔案或資料夾)
- 更名檔案與資料夾(請參閱頁74，更名 USB 磁碟上的檔案或資料夾)
- 格式化 USB 磁碟(請參閱頁75，格式化 USB 磁碟)

「檔案公用程式」窗格的概要

若要開啟「檔案公用程式」窗格，請按下「儲存/叫出」前面板按鈕，並按下「檔案公用程式」側邊功能表按鈕。



- 「目錄」欄位列出反白資料夾或檔案的路徑。這也是您用來輸入文字，以建立或更名檔案或資料夾的欄位。
- 「目錄」欄位下方的區域會顯示檔案和資料夾。使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來反白名稱。按下「Multipurpose」(多功能)來開啟或關閉資料夾。資料夾在關閉時會以 ► 標示，而在開啟時會以 ▼ 表示。
- 「檔案」側邊功能表按鈕會執行指出的檔案公用程式功能。「變更資料夾」、「刪除」和「格式化」會直接執行指出的工作。
- 「新資料夾」和「更名」會開啟字元輸入欄位、鍵盤和側邊功能表按鈕，顯示在下圖中。



- 使用「**Multipurpose**」(多功能) 旋鈕，來選取並按一下最近建立的名稱 (列示在字元清單頂端)，或反白您要輸入的名稱的個別字母。然後，按下「**Multipurpose**」(多功能) 旋鈕，將該字母新增至「目錄」欄位。重複此處理程序來輸入完整檔名。

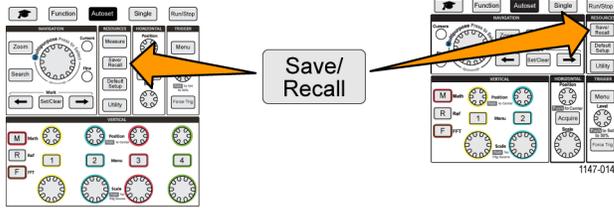
注意。 如果您是更名影像、波形或設定檔案，則不需要在更名檔案時新增副檔名。

- 使用上方側邊功能表按鈕，來刪除游標左邊的字母 (「**後退**」)。或者，在「**目錄**」欄位中左右移動游標。
- 使用下方側邊功能表按鈕，來顯示鍵盤上的大寫或小寫字母，或顯示數字鍵盤。
- 按下「**確定**」側邊功能表按鈕，利用「**目錄**」欄位中的名稱來建立或更名檔案或資料夾。

變更 USB 磁碟上的預設檔案儲存位置

依預設，示波器會將影像、波形和設定檔案儲存至 USB 磁碟的最上層目錄。請使用下列程序，在 USB 磁碟上選取要儲存檔案的不同預設儲存資料夾。

1. 按下「儲存/叫出」前面板按鈕。



2. 按下「檔案公用程式」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來瀏覽至並反白要儲存檔案的資料夾。
4. 按下「變更資料夾」側邊功能表按鈕。儲存的檔案現在將會儲存至這個位置。

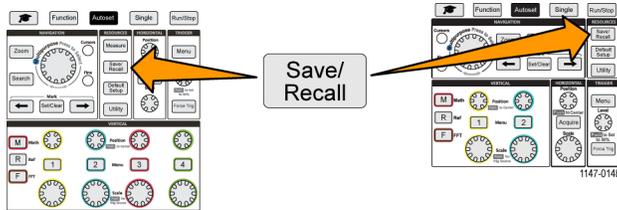
預設儲存資料夾位置規則

- 新的儲存資料夾位置仍然有效，直到發生下列情況：
 - 新位置是利用「變更資料夾」按鈕來設定的。
 - 示波器關閉電源。儲存位置會變回 USB 磁碟的最上層。
- 下列動作不會變更檔案儲存位置。示波器會在嘗試將檔案儲存至找不到的位置時顯示錯誤訊息。使用「變更資料夾」功能，將工作資料夾位置變更為現有的資料夾，然後重新嘗試儲存作業。
 - 刪除儲存位置資料夾。
 - 移除或插入 USB 磁碟。
 - 按下「預設設定」前面板按鈕。

在 USB 磁碟上建立新資料夾

請使用下列程序，在 USB 磁碟上建立新資料夾。

1. 按下「儲存/叫出」前面板按鈕。



2. 按下「檔案公用程式」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來瀏覽至要建立新資料夾的位置。
4. 按下「新資料夾」側邊功能表按鈕。
5. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來選取並按一下最近建立的名稱(列示在字元清單頂端)，或使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕和側邊功能表按鈕，來捲動並反白清單中的字母、數字和有效字元，以輸入資料夾名稱。

按一下「Multipurpose」(多功能)旋鈕來輸入反白的字元。您輸入的字元會顯示在檔案窗格的最上層。

6. 重複步驟 5，直到您完成輸入資料夾名稱。
7. 按下「確定」側邊功能表按鈕，以新增資料夾名稱至 USB 磁碟。

注意。 字元清單的最上層有四個名稱(預設值為 MyProject1-4)。這些名稱將會變更，以顯示您已建立的最近檔案或資料夾名稱。當您關閉示波器電源，或按下「預設設定」前面板按鈕時，這些名稱會變回預設值。

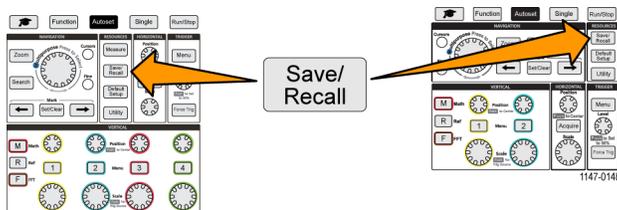
資料夾建立秘訣

如果您需要在 USB 磁碟上建立多個資料夾，更快的方式就是將 USB 磁碟插入 PC，並使用標準 Microsoft Windows 或其他 OS 資料夾建立公用程式。

從 USB 磁碟中刪除檔案或資料夾

請使用下列程序，從 USB 磁碟中刪除檔案或資料夾。

1. 按下「儲存/叫出」前面板按鈕。



2. 按下「檔案公用程式」側邊功能表按鈕。

3. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來瀏覽至並反白要刪除的檔案或資料夾。
4. 按下「**刪除**」側邊功能表按鈕。示波器會要求您確認刪除動作。
5. 反白「**是**」(表示刪除)或「**否**」(表示取消刪除)。
6. 按下「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來刪除檔案或資料夾。

注意。 刪除資料夾也會刪除該資料夾中包含的所有檔案和子資料夾。

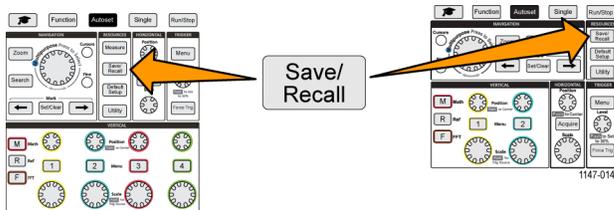


小心。 刪除 USB 磁碟上的檔案或資料夾不會移除 USB 磁碟上的資料。它會刪除檔案和資料夾名稱的 FAT 表格項目，並將記憶體標示為可用。如果您有必須從 USB 磁碟中移除的重大或安全資料，請將 USB 磁碟連接至 PC，然後使用檔案「**撕碎**」程式，將檔案資料取代為零。

更名 USB 磁碟上的檔案或資料夾

請使用下列程序，更名 USB 磁碟中的檔案和資料夾。

1. 按下「**儲存/叫出**」前面板按鈕。



2. 按下「**檔案公用程式**」側邊功能表按鈕。
3. 使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來瀏覽至要建立新資料夾的位置。
4. 按下「**更名**」側邊功能表按鈕。
5. 選取並按一下最近建立的名稱(列示在字元清單頂端)，或使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕和側邊功能表按鈕，來捲動並反白清單中的字母、數字和有效字元，以輸入資料夾或檔案名稱。
按下「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來輸入反白的字元。您輸入的字元會顯示在檔案窗格的最上層。
6. 重複步驟 5，直到您完成輸入資料夾名稱的所有字元。
7. 按下「**確定**」側邊功能表按鈕，以新增資料夾名稱至 USB 磁碟。

注意。 當更名影像、波形或設定檔案時，您不需要新增副檔名(.ISF、.SET 等)。

檔案, 資料夾更名秘訣

如果您需要更名多個檔案或資料夾，更快的方式就是將 USB 磁碟插入 PC，並使用標準 Microsoft Windows 或其他 OS 檔案更名公用程式。

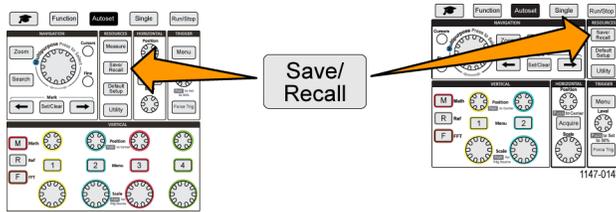
格式化 USB 磁碟

格式化 USB 磁碟會移除 USB 磁碟中的檔案和目錄，使得整個 USB 磁碟記憶體可供新的檔案和資料夾使用。



小心。格式化 USB 磁碟不會移除 USB 磁碟上的資料。它會刪除檔案和資料夾名稱的 FAT 表格項目，並將記憶體標示為可用。如果您有必須從 USB 磁碟中移除的重大或安全資料，請將 USB 磁碟連接至 PC，然後使用檔案「撕碎」程式，將檔案資料取代為零。

1. 按下「儲存/叫出」前面板按鈕。



2. 按下「檔案公用程式」側邊功能表按鈕。
3. 按下「格式」側邊功能表按鈕。
4. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「是」。示波器會格式化磁碟，並重新開啟檔案公用程式窗格。

關於自動產生的檔案名稱

針對儲存至 USB 磁碟的檔案，示波器會自動為其自動建立編號的檔案名稱。

命名慣例為 TEKXXXXX.<ext>，其中：

- XXXXX 是從 00000 到 99999 的整數
- <ext> 是檔案類型 (.PNG、.BMP 或 .JPG 用於螢幕影像檔案；.SET 用於設定檔案；.ISF 或 .CSV 用於波形檔案)

若要建立新的檔案名稱，示波器會掃描 USB 磁碟，以判斷要儲存之檔案類型所具有的最高編號檔案名稱。然後，示波器會增加該號碼，並用於新的檔案名稱。例如，您第一次儲存檔案時，示波器就會建立檔案名稱 TEK00000。下次您儲存相同類型的檔案時，新檔案就會命名為 TEK00001。

影像、設定和波形檔案秘訣

- 如果檔案編號中有不連續的跳號，例如 TEK00001、TEK00002、TEK00005，則示波器會使用最高編號的檔案，做為新檔案名稱的起始點(本範例中的 TEK00006)。
- 如果您選取不同的 USB 磁碟或資料夾位置，則示波器會根據該 USB 磁碟或資料夾中存在的檔案建立檔案編號。例如，如果您將儲存資料夾選為 /usb0/MyProject1，其中包含檔案 TEK00006.png，則該資料夾中下一個儲存的 .png 檔案會命名為 TEK00007.png。
- 若要判斷所儲存波形檔案的通道或波形類型(「數學運算」、「FFT」、「參考值」)，請在文字編輯器中開啟波形檔案(.CSV 或 .ISF)。通道名稱或波形類型位於檔案結構的最上層或附近。

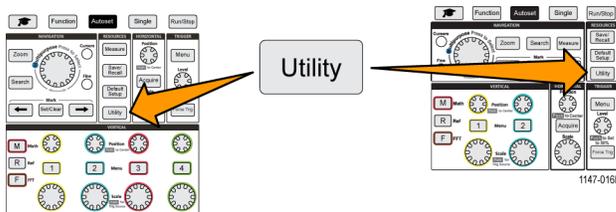
從示波器記憶體中清除資料 (TekSecure)

TekSecure™ 功能可清除非揮發性示波器記憶體中儲存的所有設定和波形資訊。如果已在您的示波器上擷取機密資料，或在限制區域使用示波器，請使用 TekSecure 功能來清除記憶體和設定資料，然後再將示波器回復為一般使用。

TekSecure 函數：

- 將所有參考記憶體中的所有波形取代為零 (0) 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

1. 按下「公用程式」。



2. 按下「組態」側邊功能表。

3. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「TekSecure 清除記憶體」。

4. 螢幕會顯示確認訊息。

5. 選取並按一下「確定」來啟動 TekSecure 程序。清除作業最多花費三分鐘。

6. 若要取消程序，請選取「否」或按下「Menu Off」(功能表關閉) 按鈕。

7. 當 TekSecure 程序完成時，示波器會自動關閉電源，然後重新開啟電源。

設定或檢視 USB 裝置連接埠參數

使用 USB 功能表 (「公用程式」>「組態」>「USB」)，來選取 USB 裝置連接埠所連接的裝置、停用 USB 裝置連接埠，以及檢視 USBTMC 通訊協定註冊資訊。

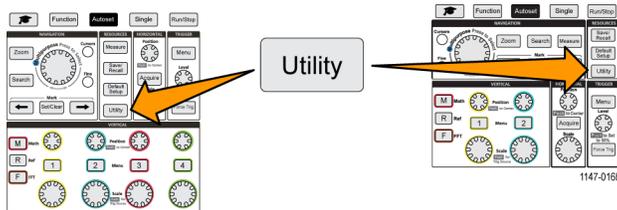
注意。 這些 USB 控制項不會停用 USB 主機連接埠。

選取要連接至 USB 裝置連接埠的裝置

請使用下列程序，選取要連接至「USB 裝置連接埠」的裝置。支援的裝置不需要連接至「USB 裝置連接埠」，即可選取該項目。

注意。 目前的軟體版本只支援 PC 連接。

1. 按下「公用程式」前面板按鈕。



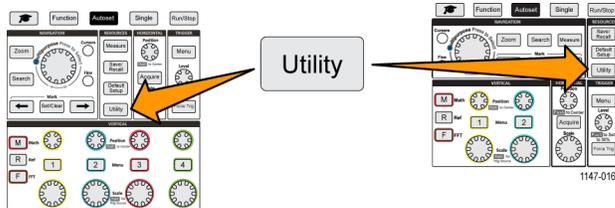
2. 按下「組態」側邊功能表按鈕。USB 功能表項目 (位於「組態」側邊功能表的最上層) 會顯示 USB 裝置連接埠連接狀態。
3. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「USB」。「USB 裝置連接埠」功能表會列出您可以連接的可用裝置。無法選取變成灰色的功能表項目。
4. 如果 USB 裝置連接埠「已停用 (關閉匯流排)」，請選取並按一下您要連接的裝置。

停用 USB 裝置連接埠

請使用下列程序，中斷連接「USB 裝置連接埠」存取，以防止透過 USB 裝置連接埠連接遠端存取示波器。

注意。此功能只會停用後面板「USB 裝置連接埠」；它不會停用前面板和後面板上的「USB 主機連接埠」。

1. 按下「公用程式」前面板按鈕。

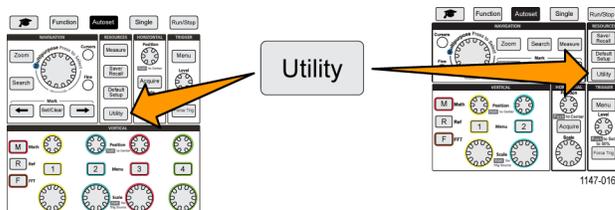


2. 按下「組態」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下「USB」。
4. 選取並按一下「已停用(關閉匯流排)」。

檢視 USBTMC 資訊

USB 測試和量測類別的 USBTMC 標準。USBTMC 是允許 USB 裝置使用 IEEE488 樣式訊息進行通訊的通訊協定。此通訊協定可讓您在 USB 硬體上執行 GPIB 軟體應用程式。使用此螢幕來檢視通訊協定註冊資訊。本螢幕上沒有任何使用中控制項。

1. 按下「公用程式」前面板按鈕。



2. 按下「組態」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下「USB」。
4. 選取並按一下「USBTMC 組態」。示波器會顯示 USBTMC 通訊協定註冊資訊。

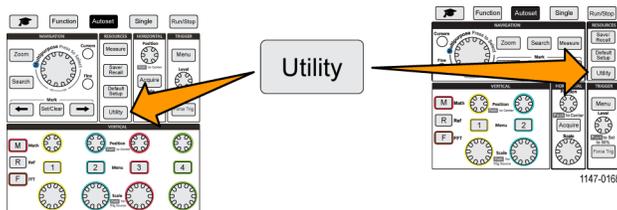
設定 LAN 網路

TBS2000 可以連接至 LAN 網路，以提供儀器的遠端存取。方便的課程作業，遠端控制示波器，遠端監控和分析波形。請使用本節中的程序，使用 CAT5 乙太網路纜線將示波器連接至網路。個別一節涵蓋如何配置示波器來連接至 Wi-Fi 網路。（請參閱頁 82，設定 *Wi-Fi 網路*）

檢視 IP 位址 - 乙太網路

請使用下列程序，來查看示波器 IP 位址和相關網路設定。您可能需要 IP 位址資訊，才能從網路上執行的 PC 建立與示波器的連接。

1. 按下「公用程式」前面板按鈕。



2. 按下「組態」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「乙太網路組態」。
4. 選取並按一下「LAN 設定」。示波器會顯示 IP 位址和其他網路相關設定。如果未顯示任何 IP 位址資訊，而且您需要設定示波器才能存取網路，請與您的網路管理員合作來判斷如何取得 IP 位址。

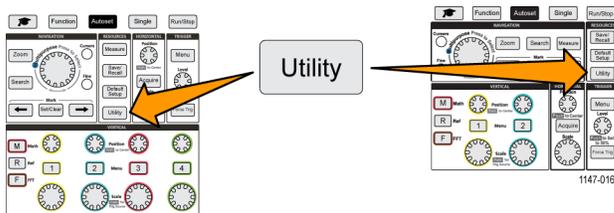
設定 IP 位址 (DHCP 網路)- 乙太網路

「動態主機設定通訊協定 (DHCP)」網路會自動將網路 IP 位址和設定配置給具有 DHCP 功能的儀器，如 TBS2000 系列示波器。請使用下列程序，開啟 DHCP 功能，並讓示波器可從網路 DHCP 伺服器取得 IP 位址。

注意。 每次示波器開啟電源，並從 DHCP 伺服器要求 IP 位址時，DHCP 產生的 IP 位址就會變更。如果示波器需要永久不變的 IP 位址，請聯絡您的系統管理員來取得永久 IP 位址，然後將它手動新增至示波器。

先決條件：示波器必須連接至具有 DHCP 功能的網路。

1. 按下「公用程式」前面板按鈕。



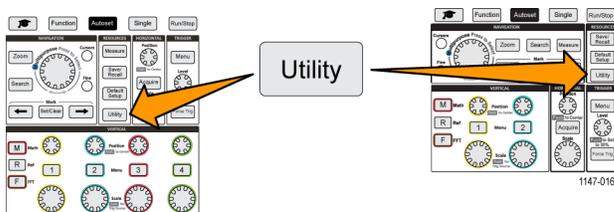
2. 按下「組態」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下「乙太網路組態」。
4. 反白「DHCP」。
5. 按下「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取「開啟」。示波器需要一些時間，從 DHCP 伺服器要求並載入 IP 位址。「LAN 測試」功能表項目現在應該會顯示「確定」，而且網路連接圖示(螢幕右上角)應該開啟(白色)。
6. 您可以找出已載入至示波器的 IP 位址。(請參閱頁79，*檢視 IP 位址 - 乙太網路*)

設定 IP 位址 (非 DHCP 網路) - 乙太網路

如果您的網路沒有「動態主機設定通訊協定 (DHCP)」可自動將 IP 位址指定至示波器，則您必須手動輸入 IP 位址和其他網路設定，讓您的示波器可以連接至網路。請使用下列程序，輸入 IP 位址和其他網路設定。

先決條件：從您的系統管理員取得正確的網路設定 (IP 位址、子網路遮罩、預設閘道、DNS IP 位址和 HTTP 連接埠)。

1. 按下「公用程式」前面板按鈕。



2. 按下「組態」側邊功能表按鈕。

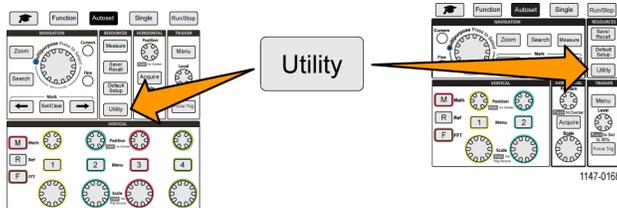
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下「乙太網路組態」。
4. 選取並按一下「IP 位址設定」。示波器會開啟「IP 位址設定」對話方塊。
5. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕和側邊功能表按鈕，來輸入必要的網路設定。
6. 按下「確定」側邊功能表按鈕，來輸入示波器中的設定。
7. 確認 IP 位址已載入至示波器。(請參閱頁79，檢視 IP 位址 - 乙太網路)
8. 選取並按一下「LAN 測試」功能表項目。「LAN 測試」功能表現在應該顯示「確定」，而且網路連接圖示(螢幕右上角)應該開啟(白色)。

注意。如果「LAN 測試」功能表項目顯示「沒有回應」，請與您的系統管理員合作，以確認所提供的設定正確。檢查您已正確輸入設定。

開啟或關閉乙太網路 DHCP

「動態主機設定通訊協定 (DHCP)」網路會自動將網路 IP 位址和設定配置給具有 DHCP 功能的儀器，如 TBS2000 系列示波器。請使用下列程序，開啟或關閉示波器 DHCP 功能。

1. 按下「公程式」前面板按鈕。



2. 按下「組態」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下「乙太網路組態」。
4. 反白「DHCP」。
5. 按下「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取「開啟」。示波器需要一些時間，從 DHCP 伺服器要求並載入 IP 位址。「LAN 測試」功能表項目現在應該會顯示「確定」，而且網路連接圖示(螢幕右上角)應該開啟(白色)。
6. 再次按下旋鈕來「關閉」DHCP。

設定 Wi-Fi 網路

將 Wi-Fi 收發兩用儀 (硬體鎖) 連接至示波器上的背面 USB 主機連接埠，可讓您將儀器連接至 Wi-Fi 網路。然後，您可以使用 Wi-Fi 連接，從行動裝置 (例如智慧型手機或平板電腦) 或從 PC 存取示波器。

本節涵蓋如何配置示波器來連接至 Wi-Fi 網路。個別一節涵蓋如何配置示波器，使用 CAT5 乙太網路纜線來連接至網路。(請參閱頁79，*設定 LAN 網路*)

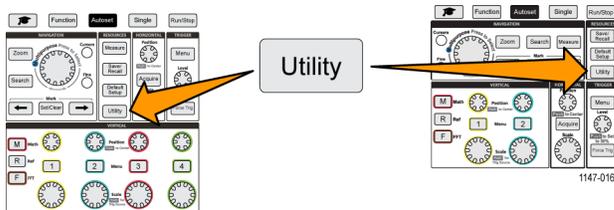
開啟或關閉 Wi-Fi

您必須開啟 Wi-Fi 功能，然後才能與示波器通訊。請使用下列程序來開啟或關閉 Wi-Fi。

必要條件：

- 將支援的 Wi-Fi 硬體鎖連接至背面 USB 主機連接埠 (Tektronix 選項 TEKUSBWIFI)。建議就是使用背面 USB 連接埠，讓您保留前面 USB 連接埠，以用於儲存和載入檔案。
- DHCP 連線為「**開啟**」。

1. 按下「**公用程式**」前面板按鈕。



2. 按下「**組態**」側邊功能表按鈕。

3. 使用「**Multipurpose**」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「**Wi-Fi 組態**」。

4. 反白「**Wi-Fi 開啟/關閉**」。

5. 按下「**Multipurpose**」(多功能) 旋鈕來選取「**開啟**」。示波器需要一些時間來建立連接，然後從網路伺服器要求並載入 IP 位址。Wi-Fi 網路連接圖示 (螢幕右上角) 應該開啟 (白色)。

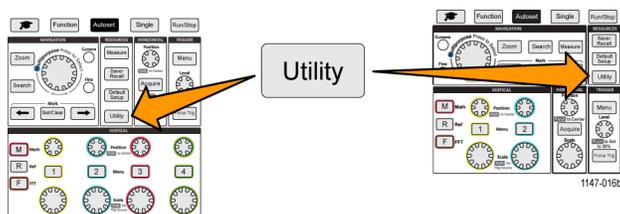
6. 再次按下旋鈕，將 Wi-Fi 轉向「**關閉**」。

檢視 Wi-Fi 設定

請使用下列程序，來顯示示波器 Wi-Fi 設定。

先決條件：Wi-Fi 硬體鎖會連接至示波器，而且 Wi-Fi 會開啟。（請參閱頁82，*開啟或關閉 Wi-Fi*）

1. 按下「公用程式」前面板按鈕。



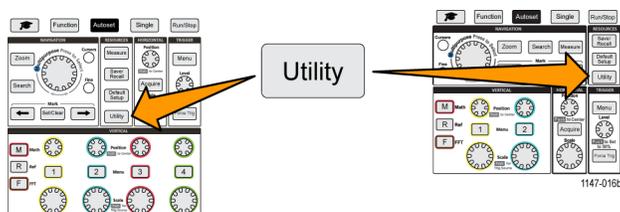
2. 按下「組態」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「Wi-Fi 組態」。
4. 選取並按一下「Wi-Fi 設定」。示波器會顯示 IP 位址資訊，以及 Wi-Fi SSID 和連接訊號位準資訊。

檢視並選取可用的 Wi-Fi 網路

請使用下列程序，來查看示波器可以檢測的 Wi-Fi 網路，並選取要用於通訊的 Wi-Fi 網路。

先決條件：Wi-Fi 硬體鎖會連接至示波器，而且 Wi-Fi 會開啟。（請參閱頁82，*開啟或關閉 Wi-Fi*）

1. 按下「公用程式」前面板按鈕。



2. 按下「組態」側邊功能表按鈕。
3. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「Wi-Fi 組態」。
4. 選取並按一下「可用的網路」。示波器會顯示所有檢測的 Wi-Fi 網路的網路和訊號強度。
5. 選取並按一下要用於通訊的 Wi-Fi 網路。網路功能表中的核取記號表示，其是為了通訊而選取的網路。

設定 Wi-Fi 中的 IP 位址 (DHCP 網路)

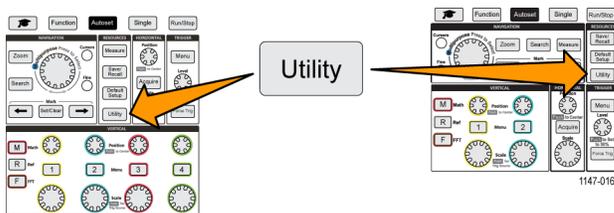
「動態主機設定通訊協定 (DHCP)」網路會自動將網路 IP 位址和設定配置給具有 DHCP 功能的儀器，如 TBS2000 系列示波器。請使用下列程序，開啟 DHCP 功能，並讓示波器可從網路 DHCP 伺服器取得 IP 位址。

注意。 每次示波器開啟電源，並從 DHCP 伺服器要求 IP 位址時，DHCP 產生的 IP 位址就會變更。如果示波器需要永久不變的 IP 位址，請聯絡您的系統管理員來取得永久 IP 位址，然後將它手動新增至示波器。

必要條件：

- 支援的 Wi-Fi 硬體鎖會連接至示波器，而且 Wi-Fi 會開啟。(請參閱頁82，*開啟或關閉 Wi-Fi*)
- 示波器必須連接至具有 DHCP 功能的網路。

1. 按下「公用程式」前面板按鈕。



2. 按下「組態」側邊功能表按鈕。

3. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取並按一下「Wi-Fi 組態」。

4. 反白「DHCP」。

5. 按下「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取「開啟」。示波器需要一些時間，從 DHCP 伺服器要求並載入 IP 位址。「LAN 測試」功能表項目現在應該會顯示「確定」，而且網路連接圖示(螢幕右上角)應該開啟(白色)。

6. 您可以找出已載入至示波器的 IP 位址。(請參閱頁79，*檢視 IP 位址 - 乙太網路*)

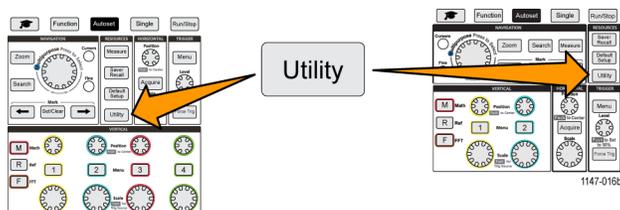
設定 Wi-Fi 中的 IP 位址 (非 DHCP 網路)

如果您的網路沒有「動態主機設定通訊協定 (DHCP)」可自動將 IP 位址指定至示波器，則您必須手動輸入 IP 位址和其他網路設定，讓您的示波器可以連接至網路。請使用下列程序，輸入 IP 位址和其他網路設定。

必要條件：

- 支援的 Wi-Fi 硬體鎖會連接至示波器，而且 Wi-Fi 會開啟。(請參閱頁82，*開啟或關閉 Wi-Fi*)
- 從您的系統管理員取得正確的網路設定 (IP 位址、子網路遮罩和預設閘道)。

1. 按下「公程式」前面板按鈕。



2. 按下「組態」側邊功能表按鈕。

3. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「Wi-Fi 組態」。

4. 選取並按一下「IP 位址設定」。示波器會開啟「IP 位址設定」對話方塊。

5. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕和側邊功能表按鈕，來輸入必要的網路設定。

6. 按下「確定」側邊功能表按鈕，來輸入示波器中的設定。

7. 確認 IP 位址已載入至示波器。(請參閱頁83，*檢視 Wi-Fi 設定*)

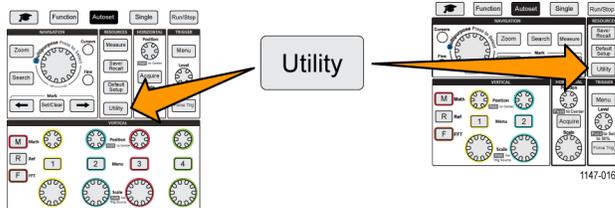
開啟或關閉 DHCP (Wi-Fi)

「動態主機設定通訊協定 (DHCP)」網路會自動將網路 IP 位址和設定配置給具有 DHCP 功能的儀器，如 TBS2000 系列示波器。請使用下列程序，開啟或關閉示波器 DHCP 功能。

必要條件：

- 支援的 Wi-Fi 硬體鎖會連接至示波器並開啟。(請參閱頁82，*開啟或關閉 Wi-Fi*)
- 您連接的網路必須具有 DHCP 功能。

1. 按下「公程式」前面板按鈕。



2. 按下「組態」側邊功能表按鈕。

3. 使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取並按一下「Wi-Fi 組態」。

4. 反白「DHCP」。

5. 按下「Multipurpose」(多功能) 旋鈕來選取「開啟」。示波器需要一些時間，從 DHCP 伺服器要求並載入 IP 位址。「LAN 測試」功能表項目現在應該會顯示「確定」，而且網路連接圖示(螢幕右上角)應該開啟(白色)。

6. 再次按下旋鈕來「關閉」DHCP。

從 Web 瀏覽器遠端控制示波器 (LXI)

示波器具有內建的 LXI 相容瀏覽器介面。Web 瀏覽器會顯示儀器狀態、組態，以及可以藉以遠端控制示波器和檢視波形的控制項。只需在 Web 瀏覽器的位址列中，輸入示波器的 IP 位址，即可連接至示波器網頁。

必要條件：

示波器已連接至網路 (LAN 或 Wi-Fi)。

示波器具有指定的 IP 位址。

(請參閱頁79，設定 LAN 網路) (請參閱頁82，設定 Wi-Fi 網路)

1. 在 PC 上開啟 Web 瀏覽器。
2. 在瀏覽器的 URL 列上輸入示波器 IP 位址。例如：HTTP://135.62.88.157。
3. 瀏覽器會搜尋並開啟示波器的 TBS2000 歡迎使用網頁。

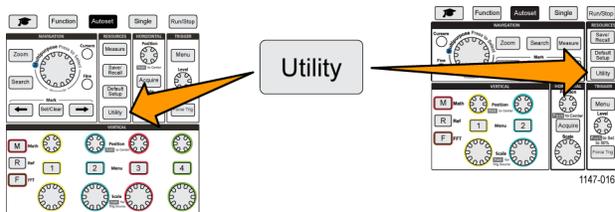
注意。 如果 PC 瀏覽器未顯示示波器瀏覽器頁面，請確認示波器已連接，並與 PC 有權存取的區域網路通訊，以及您在 PC 瀏覽器中輸入的 IP 位址正確。

4. 使用滑鼠和游標，來選取瀏覽器索引標籤，並與可用的示波器控制項互動。您可以使用滑鼠，來選取並開啟功能表和子功能表。需要時，請使用鍵盤來輸入數值。

在示波器上安裝新韌體

Tektronix 可能釋出新的示波器韌體，以改善現有功能或新增功能。請使用下列程序，來安裝示波器的新韌體。

1. 請開啟 Web 瀏覽器造訪 www.tektronix.com/software。移至軟體搜尋工具。將示波器的最新韌體，下載到個人電腦。
2. 解壓縮檔案，然後將 TBS2KB.TEK 檔案複製至 USB 磁碟的根資料夾。
3. 將示波器電源開啟。
4. 將 USB 磁碟插入示波器的前面板 USB 埠。
5. 按下「公用程式」按鈕。



6. 按下「更新韌體」側邊功能表按鈕。螢幕會顯示「更新韌體」訊息。
7. 旋轉「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取「是」，然後按一下「Multipurpose」(多功能)旋鈕來安裝韌體。
8. 遵循螢幕上的指示執行。

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 磁碟。系統會顯示訊息，指出可以關閉示波器。

10. 當韌體安裝完成時，請關閉示波器電源、移除 USB 磁碟，然後開啟示波器電源。讓示波器開啟電源至示波器螢幕顯示。
11. 若要確認韌體安裝：
 - a. 按下「公用程式」按鈕。
 - b. 按下「組態」側邊功能表按鈕。
 - c. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來選取並按一下「系統狀態」，以開啟「系統狀態」訊息螢幕。
 - d. 檢查螢幕上顯示的軟體版本號碼是否與您剛安裝的版本相同。

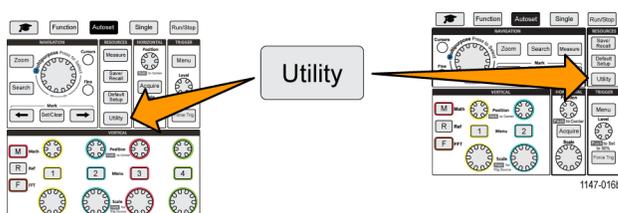
執行診斷測試

請使用下列程序來測試儀器功能模組。

注意。 執行自我測試會重設示波器設定。如果不要失去目前設定，請將目前設定儲存至記憶體或檔案。

注意。 從示波器輸入中移除所有探棒和纜線。

1. 按下「公程式」按鈕。



2. 按下「-更多- 第 1/2 頁」側邊功能表按鈕。
3. 按下「診斷」側邊功能表按鈕。
4. 按下「自我測試」側邊功能表按鈕，來顯示「自我測試」按鈕和「自我測試結果」讀數。
5. 旋轉「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取「執行自我測試」，然後按一下「Multipurpose」(多功能)旋鈕，使用預設設定來啟動測試。自我測試需要幾秒才能完成執行。
6. 使用其他「自我測試」功能表項目來調整執行自我測試的方式；您可以執行測試指定的次數(「迴路次數」)、永遠執行測試(「無窮迴路」)、執行測試直到測試失敗並停止測試(「持續迴路直至失敗」，或在失敗測試上執行測試(「失敗時持續迴路」))。

注意。 在執行自我測試之後，示波器會重設為原廠預設設定。

Courseware ; 儀器上教育與訓練

在您的示波器上執行引導式實驗練習。您也可以在此處閱讀概要理論及程序，並擷取實驗結果。

您可以從 www.tektronix.com/software 下載並使用個別的 PC 型 Courseware 軟體，在 PC 上建立新的課程教材。建立課程教材之後，您可以使用 USB 磁碟或從 TekSmartLab 軟體伺服器，將這些教材散佈至支援的示波器。

注意。 TekSmartLab 會使用無線連接能力，將多個示波器和其他測試台儀器連接至中心伺服器和軟體介面。使用 TBS2000 系列示波器與 TekSmartLab 搭配時，需要 Wi-Fi 收發兩用儀 USB 硬體鎖 (選項 TEKUSBWIFI) 或通訊盒才能連接至 TekSmartLab 伺服器。如需詳細資訊，請參閱 TekSmartLab 上的 **示波器簡介** 主題 (「功能」▶「示波器簡介」▶ TekSmartLab)。

您也可以移至 Courseware 網頁 (www.tek.com/courseware)，來下載其他人已建立並上載以分享的 Courseware 檔案。

注意。 Courseware 檔案是使用 .zip 格式來壓縮。解壓縮 Courseware 檔案，並將解壓縮的檔案複製至 USB 磁碟。

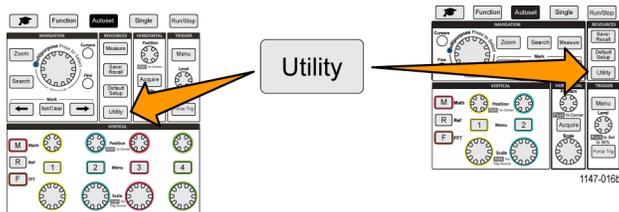
Courseware 檔案內容資訊

- Courseware 檔案最多可以包含 12 種課程，而可在示波器上使用的課程檔案儲存空間總共最高可達 100 MB。
- 每種課程最多可有 14 種實驗，而每個實驗皆有概要和程序檔案。
- 課程可以包含範例波形、資料結果和波形遮罩，可供學生參考使用。
- 如需這些應用程式的詳細資訊，請參閱 Courseware 和 TekSmartLab 文件。您可以從 Tektronix 網站 (www.tek.com) 下載這些手冊的電子版本。

從 USB 磁碟中載入 Courseware 檔案

請使用下列程序來載入 Courseware 檔案。Courseware 檔案最多可有 12 種課程。每種課程最多可有 14 種實驗。

1. 將包含課程資料夾的 USB 磁碟插入前面板 USB 接頭。
2. 按下「公用程式」按鈕。



3. 按下「更新課程」側邊功能表按鈕。
4. 使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來捲動檔案青單，並開啟要載入的課程資料夾。當您反白每一個資料夾和檔案名稱時，它們會顯示在螢幕頂端的「目錄」欄位中。
5. 尋找並反白資料夾，其中包含副檔名為 .workspace 的檔案。
6. 按下「變更資料夾」側邊功能表按鈕，暫時將工作資料夾變更為這個位置以讀取 Courseware 檔案。選取的資料夾會在清單中反白。
7. 按下「上載課程」側邊功能表按鈕，將課程載入至您的示波器。示波器會顯示摘要訊息，指出已成功載入檔案。

處理「找不到課程教材套件檔案」錯誤訊息

如果您得到「找不到課程教材套件檔案」錯誤訊息，請確定您已選取包含 .workspace 檔案的資料夾，而不是 .workspace 檔案本身，或已選取任何可能位於 Courseware 資料夾的其他資料夾。

在下圖中，.workspace 檔案(藍色)是 ST_AFG_EN_MathAddition_PKG 資料夾(綠框)的一部分，因此您將反白 ST_AFG_EN_MathAddition_PKG 來載入此課程。Package_RSZI 資料夾(紅框)是 ST_AFG_EN_MathAddition_PKG 的子資料夾。



如果仍然得到載入錯誤訊息，請嘗試重新下載 Courseware 檔案，並重新載入它。

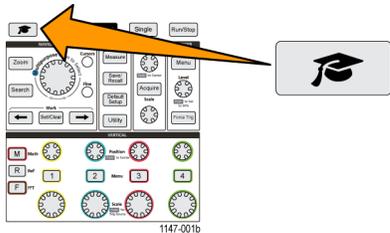
執行 Courseware 實驗練習

您可以按下前面板上的「課程」按鈕來存取實驗內容。使用示波器的螢幕按鍵和「Multipurpose」(多功能)旋鈕最多可存取 12 種課程，每種課程最多可有 14 種實驗。

選擇實驗之後，您可以檢視概要區段、使用逐步程序執行實驗、收集資料、檢查及儲存資料結果，並產生顯示各步驟所建立波形的報表。

先決條件：您已在示波器上載入課程。(請參閱頁91，從 USB 磁碟中載入 Courseware 檔案)

1. 按下「課程」前面板按鈕。



2. 按下側邊功能表按鈕，從列出的課程中選取一種課程。主螢幕區域會列出可供該課程使用的實驗。
3. 旋轉「Multipurpose」(多功能)旋鈕，來選取並按一下要執行的實驗(如果有多個實驗的話)。
4. 按下「概要」側邊功能表按鈕，來閱讀此實驗將教導您的高階說明。
5. 按下「程序」側邊功能表按鈕。遵循程序中的指示：
 - 如果步驟指示比較您的結果，請按下「資料蒐集」側邊功能表按鈕、按下「步驟」側邊功能表按鈕、使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取步驟號碼，然後按下「顯示參考」側邊功能表按鈕，使其處於「開啟」狀態。示波器會顯示與該步驟相關聯的參考資料。
 - 如果步驟指示顯示波形遮罩，請按下「資料蒐集」側邊功能表按鈕、按下「步驟」側邊功能表按鈕、使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取步驟號碼，然後按下「WFM 遮罩」側邊功能表按鈕，使其處於「開啟」狀態。示波器會顯示參考波形遮罩，以及計算波形遮罩錯誤數的讀數(通過 = 波形在波形遮罩區域內；失敗 = 部分或全部波形在遮罩區域外)。
 - 如果步驟指示儲存結果，請按下「資料蒐集」側邊功能表按鈕、按下「步驟」側邊功能表按鈕、使用「Multipurpose」(多功能)旋鈕來選取步驟號碼、按下「資料類型」側邊功能表按鈕，並選取要儲存的資料類型(量測、螢幕影像或波形 CSV)。然後，按下「儲存結果」側邊功能表按鈕。示波器會將結果儲存至暫時記憶體。

注意。 您在執行實驗時蒐集的結果會儲存在示波器上的暫時記憶體中。系統不會永久儲存結果，直到您將報表儲存至 USB 磁碟為止。確定將結果儲存至報表

6. 將實驗結果儲存至 USB 磁碟上的報表檔案。(請參閱頁93，儲存 Courseware 實驗結果)

儲存 Courseware 實驗結果

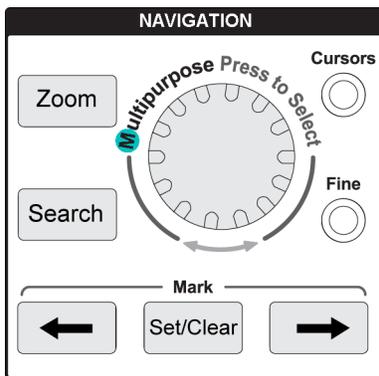
在您完成了執行 Courseware 課程和實驗時，請使用下列程序，將您的結果儲存至報表。

1. 按下「**報表**」側邊功能表按鈕。使用產生的側邊功能表按鈕和「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來輸入報表識別碼名稱。
2. 按下「**確定**」側邊功能表按鈕。示波器會在螢幕上建立並顯示報表。如果報表有任何錯誤或遺漏資訊，請按下「**返回**」側邊功能表按鈕，並重複遺漏資訊的步驟，然後重新執行「**報表**」程序。
3. 如果報表沒有問題，請按下「**儲存**」側邊功能表按鈕。示波器會將報表儲存至 USB 磁碟。
4. 若要確認已寫入報表，請按下「**儲存/叫出**」側邊功能表按鈕、按下「檔案公用程式」側邊功能表按鈕、搜尋並開啟 course_result 資料夾、搜尋並開啟使用中課程的資料夾、搜尋並開啟實驗名稱的資料夾，並確認存在一個稱為 report.html 的檔案。

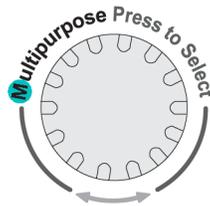
示波器控制項

前面板上具有最常用功能的功能表按鈕和控制旋鈕。下列幾節提供控制項及其作用的高階說明。請使用這些小節內的文字連結，以移至包含該控制項詳細資訊的小節。

導航控制項



- 「Multipurpose」(多功能) 旋鈕可讓您選取並按一下功能表或其他選擇、移動游標，以及設定功能表項目的數字參數值。



功能表、訊息或對話方塊標籤上的藍色 (M) 色 M 圖示，表示可使用「Multipurpose」(多功能) 旋鈕與該項目互動。

當您可以使用旋鈕，來控制螢幕物件或與功能表項目互動時，旋鈕下方的箭頭符號也將亮起。

旋轉旋鈕來反白功能表項目或控制螢幕物件 (例如游標，或在輸入檔案名稱字元時)。



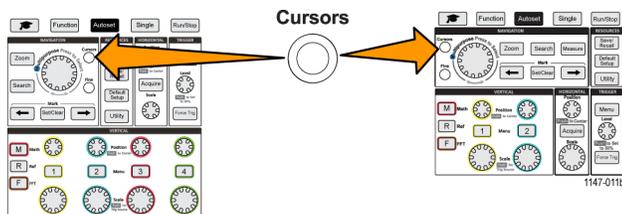
按下旋鈕來選取或輸入反白的功能表項目、在游標之間切換，或啟動功能表欄位來啟用輸入值。



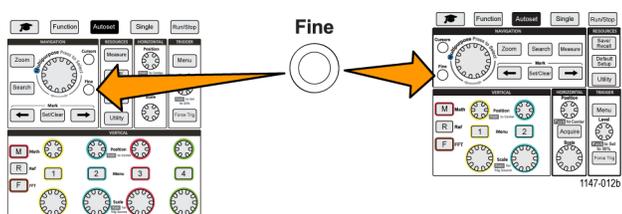
- 「游標」按鈕可切換開啟或關閉在螢幕上顯示游標。

旋轉「Multipurpose」(多功能)旋鈕來變更使用中游標的位置(實線)。
按下「Multipurpose」(多功能)旋鈕來變更使用中游標。

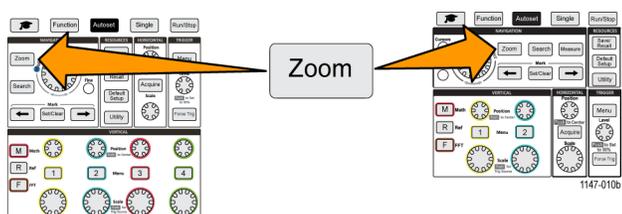
(請參閱頁53，使用游標來進行手動量測)



- 「微調」按鈕可讓您利用「Multipurpose」(多功能)旋鈕、垂直和水平「位置」旋鈕，以及觸發「位準」旋鈕，進行細微調整。

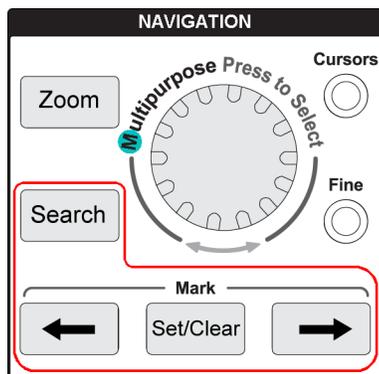


- 「縮放」按鈕會顯示放大的波形。
(請參閱頁62，如何檢視長記錄長度波形(縮放))

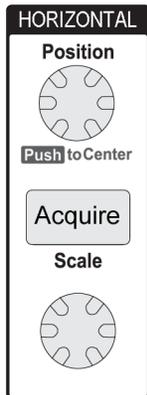


1. 「搜尋」和「標記」按鈕(←(前一個)、→(下一個)和「設定/清除」)，以及「Multipurpose」(多功能)旋鈕，可讓您新增標記(標籤)至感興趣波形訊號上的點，並快速跳至那些標記。這在檢驗長記錄長度波形時很有用。

注意。目前未啟用「搜尋」和「標記」按鈕。未來的軟體更新中將啟用它們。



水平控制項



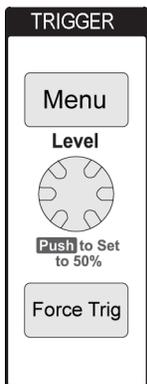
- 「水平位置」旋鈕可左右調整相對於擷取的波形記錄的觸發點位置。按下「位置」旋鈕，讓觸發點返回至螢幕中心(中心垂直方格圖)。

注意。您可以按下「微調」按鈕(「導航」控制項)，利用位置旋鈕啟用較小的調整。

- 「擷取」按鈕可開啟您用來設定擷取模式和調整記錄長度的功能表。
- 「水平刻度」旋鈕可調整水平時基刻度(每個水平方格圖格的時間，以及每秒取樣數)。

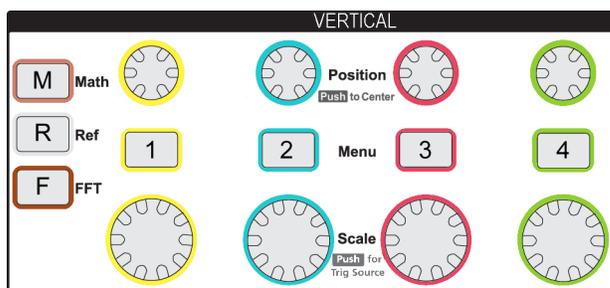
觸發控制項

觸發控制項設定示波器何時開始擷取訊號資料來建立波形記錄。(請參閱頁23，*觸發概念*) (請參閱頁33，*觸發設定*)



- 觸發「功能表」按鈕會開啟觸發設定的側邊功能表。
- 「觸發位準」旋鈕可調整觸發位準。使用此控制項時，觸發位準會與水平線一起顯示。按下「觸發位準」旋鈕，將觸發位準設定為 50% (波形的垂直中點)。
- 「強制觸發」按鈕可強制執行立即觸發事件。

垂直控制項



垂直控制項可設定每個通道的垂直設定 (位置和刻度)，以及啟用開啟或關閉個別波形。

- 「**垂直位置**」旋鈕可調整每個通道波形的垂直位置。

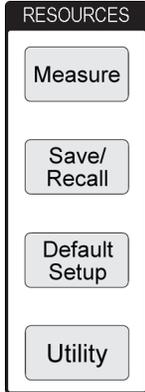
按下「**位置**」旋鈕來移動波形，讓接地參考位準位在螢幕的中心方格圖。

注意。 按下「**微調**」按鈕 (位於「**導航**」控制項)，讓您利用旋鈕進行較小的調整。

- 通道 1、2、3 或 4 「**功能表**」按鈕會開啟 (訊號耦合、頻寬、探棒衰減和類型) 側邊功能表，您可在這裡設定每個通道的垂直參數 (包括訊號耦合、頻寬、探棒衰減和探棒類型)，或從顯示畫面中顯示或移除該通道的波形。(請參閱頁27，*設定通道輸入參數*) (請參閱頁44，*顯示和移除波形*)
- 「**垂直刻度**」旋鈕可設定每個通道的垂直刻度 (每個垂直方格圖格的伏特或單位數)。
- 「**M (數學運算)**」按鈕可開啟側邊功能表，您可在這裡設定參數來建立並顯示數學運算波形，或從顯示畫面中顯示或移除數學運算通道波形。(請參閱頁55，*建立數學運算波形*)
- 「**R (參考值)**」按鈕可開啟側邊功能表，其具有的控制項可從螢幕中顯示或移除參考波形。(請參閱頁61，*顯示參考波形*) (請參閱頁69，*叫出波形資料*)
- 「**F (FFT)**」按鈕可開啟 FFT 螢幕並顯示側邊功能表，您可在這裡設定「**FFT**」顯示參數。(請參閱頁56，*使用 FFT 來查看訊號頻率資訊*)

資源控制項

「資源」控制項包含一些功能表，用來選取自動量測、從內部記憶體和外部 USB 磁碟中儲存和叫出檔案、將示波器重設為預設設定，以及配置系統參數，例如示波器使用者介面語言、時間和日期，網路設定等。



- 「量測」按鈕可開啟自動量測的功能表，可從中選取並顯示。(請參閱頁47，*進行自動量測*)
- 「儲存/叫出」按鈕可開啟側邊功能表，您可在這裡設定如何儲存和叫出資料。您可以將螢幕影像儲存至外部檔案，並將波形資料和示波器設定儲存至內部記憶體或外部檔案，以及從中叫出波形資料和示波器設定。(請參閱頁68，*叫出資料*)
- 「預設設定」按鈕可立即將示波器設定(水平、垂直、刻度、位置等等)還原為原廠預設設定。您可以使用側邊功能表項目來取消預設設定動作。(請參閱頁43，*將示波器設定為原廠預設值(預設設定)*)
- 「公用程式」按鈕可開啟側邊功能表，您可以在這裡配置系統設定(例如使用者示波器語言、日期和時間，以及連接能力(Wi-Fi、LAN、乙太網路)，以及載入新的示波器軟體等。「公用程式」按鈕也會提供用來在連接的USB磁碟上存取和管理檔案的控制項。(請參閱頁70，*使用USB檔案公用程式功能*)

其他前面板控制項



- 「Courseware」(學士帽)按鈕可開啟側邊功能表，您可以在這裡存取 Tektronix Courseware 實驗練習功能(請參閱頁90，*Courseware；儀器上教育與訓練*)。
- 「功能」按鈕可開啟側邊功能表，您可以在這裡選取可選的分析功能(當未來軟體提供時)、「示波器簡介」示波器理論和功能導覽(請參閱頁20，*示波器簡介功能*)，以及「設定中心」螢幕式設定和量測說明(請參閱頁18，*取得設定的螢幕式說明：設定中心*)。
- 「自動設定」按鈕可自動設定垂直、水平和觸發控制項，以擷取並顯示可用的穩定波形。
- 「單一」按鈕可取得單一波形擷取記錄。

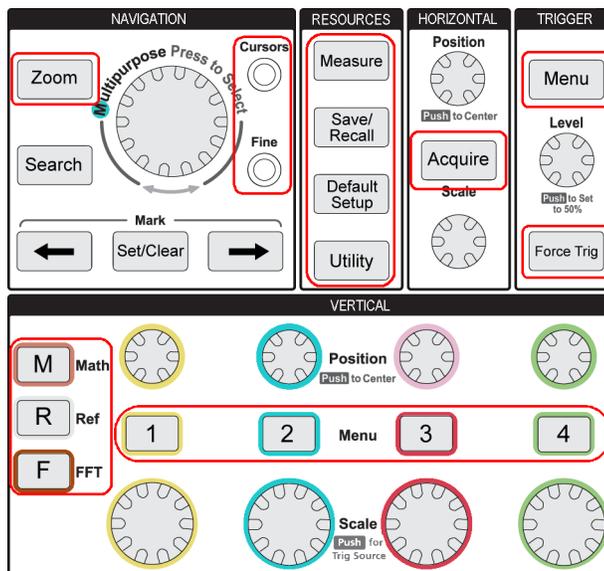
注意。按下「單一」即會停止示波器連續訊號擷取模式。

- 「執行/停止」按鈕可在連續擷取波形(「波形」)與停止所有波形擷取(「停止」)之間切換示波器。
- 「檔案儲存」按鈕(位於側邊功能表按鈕上方)可執行立即預設儲存作業。使用「儲存/叫出」功能表，來設定要在按下儲存按鈕時執行的儲存動作。
- 「Menu On/Off」(功能表開啟/關閉)按鈕(位於側邊功能表按鈕下方)可從螢幕中清除顯示的功能表。此按鈕也可以開啟和關閉顯示量測讀數和FFT訊號設定。

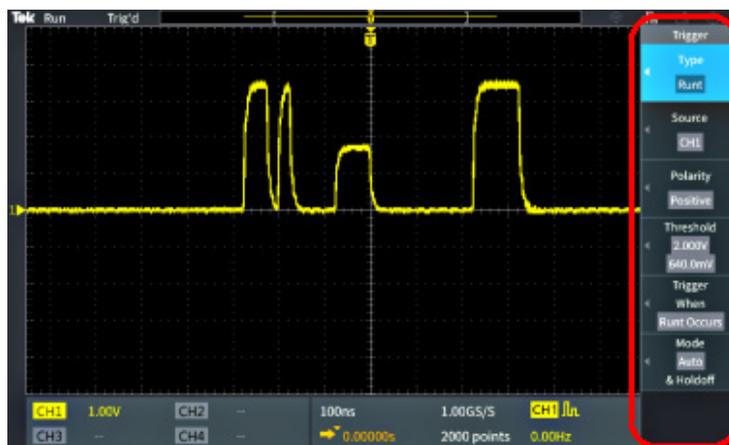
使用功能表系統

本主題簡介 TBS2000 功能表系統。

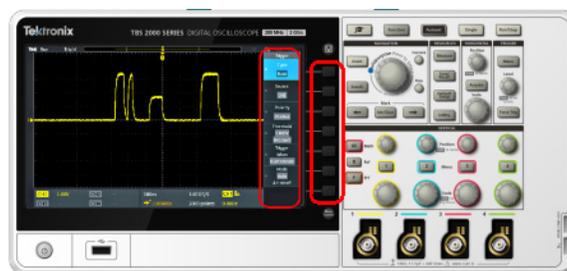
1. 按下前面板 Menu 按鈕，以顯示您要使用的功能表。



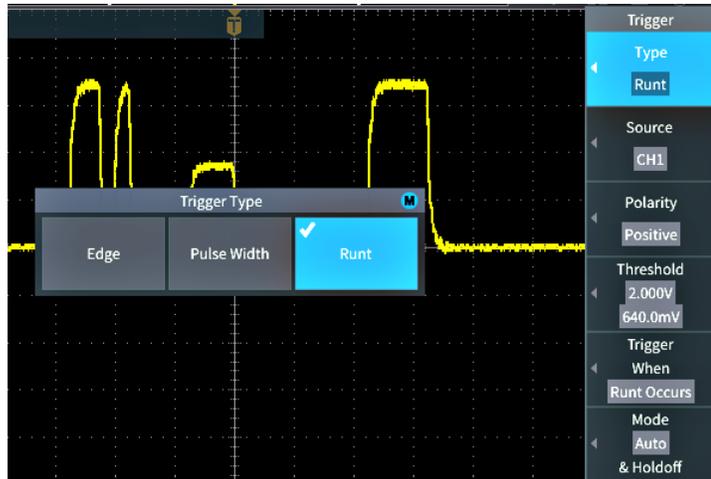
示波器可在螢幕右側開啟該按鈕的側邊功能表清單。



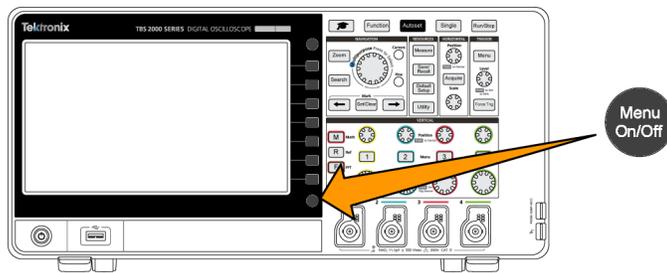
2. 按下側邊功能表按鈕，來選取該按鈕旁邊的螢幕式功能表項目。



3. 如果選取的側邊功能表項目開啟另一個功能表，請使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕來反白跳出功能表中的項目。
4. 當反白項目時，請按一下「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕，來輸入該項目並設定示波器。



5. 按下「**Menu On/Off**」(功能表開啟/關閉)，來關閉功能表、訊息和其他螢幕式項目。

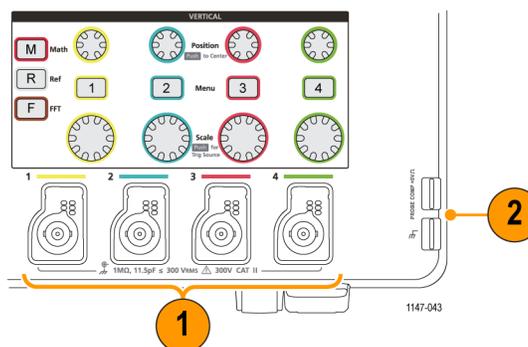


6. 有些特定的功能表選項必須設定數值，才能完成設定。使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕和側邊功能表按鈕，來反白、選取和調整那些設定。
7. 按下「**微調**」來開啟或關閉利用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕進行較小調整的能力。「**微調**」可使用「**Multipurpose**」(多功能)旋鈕、水平和垂直「**位置**」旋鈕，以及觸發「**位準**」旋鈕。

下列主題提供使用功能表系統的實習。(請參閱頁6, *變更使用者介面語言*)(請參閱頁9, *變更日期和時間*)(請參閱頁12, *執行功能檢查*)

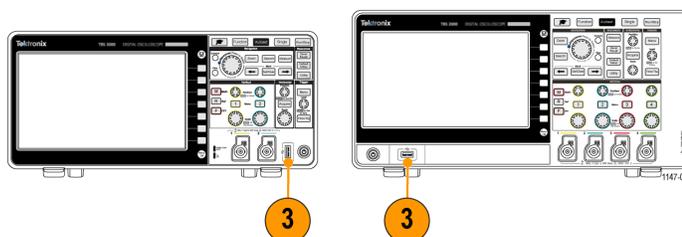
前面板接頭

1. 通道 1、2、(3、4)。使用 TekVPI 多功能探棒介面的通道輸入。



2. **探棒補償**。用來補償探棒的方法訊號來源和接地連接。
輸出電壓：~ 5 V，~1 kHz
連接探棒接地引線的接地參考。
(請參閱頁14，*補償被動電壓探棒*)

3. USB 2.0 主機連接埠。



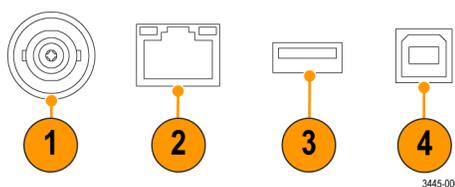
後面板接頭

1. **輔助輸出**。觸發發生時，傳送正脈波 (低到高轉換)，以將其他測試設備同步至觸發事件。

注意。「輔助輸出」會從上次的使用中通道送出觸發訊號，只要觸發的訊號仍處於連接狀態，即使該通道已關閉也會送出。

注意。當沒有訊號連接至示波器時，「輔助輸出」會送出隨機脈波。

2. **LAN**。連接至 10/100 Base-T 區域網路，進行檔案或印表機存取。

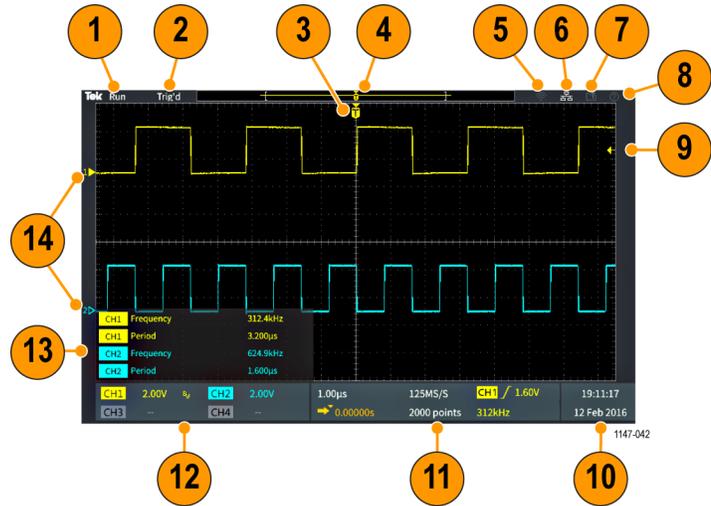


3. **USB 2.0 主要埠**。標準 USB 主機連接埠，可讓您連接 USB Wi-Fi 收發兩用儀轉接器 (硬體鎖) 以進行無線連接 (Tektronix TBS2000 系列專屬功能)，或連接至 USB 磁碟，藉以儲存或叫出波形、設定、螢幕影像，以及 Courseware 教育套件。
4. **USB 2.0 裝置連接埠**。使用 USB 2.0 全速裝置連接埠，來連接至 PC 進行遠端控制。

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 USB2.0 高速作業規格。

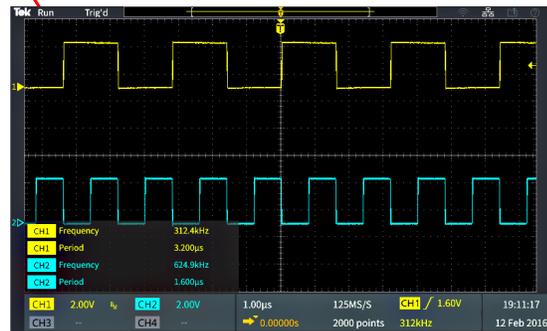
圖形使用者介面元素

顯示在右邊的項目可能會出現在螢幕上。這些項目並非每次都會出現。有些讀數在功能表關閉時，可能會從方格圖中移出。



1. 擷取狀態會顯示擷取正在執行、已停止，或是正在進行預覽。擷取模式包括：

Run



- **執行**：示波器正在擷取並顯示波形。
- **停止**：示波器已停止擷取資料。
- **捲動**：示波器為每格 40 ms 或更低的時基設定，而訊號會顯示為由左至右移動的慢速捲動波形。
- **預覽**：示波器已停止，而且您已使用「水平」或「垂直刻度」或「位置」旋鈕來變更設定。在 PreVu 模式中，示波器將根據上次擷取的波形，並假設使用新設定擷取相同訊號，同時利用變更的位置或刻度設定，來顯示下一個擷取可能看起來像什麼的「預覽」。
換言之，在 PreVu 模式中，示波器將重新解譯記憶體中上次擷取的靜態波形記錄，因而導致顯示的波形可能不正確。

請勿使用「水平」或「垂直刻度」或「位置」旋鈕，來檢驗已停止或單一擷取的波形；請改用「縮放」控制項和「Multipurpose」（多功能）旋鈕。

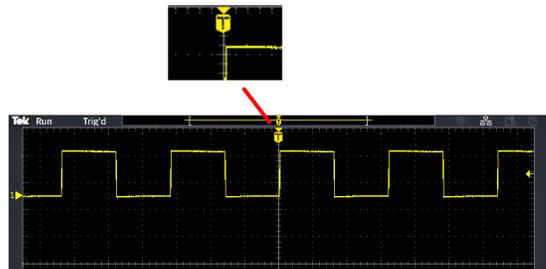
2. 觸發狀態讀數會顯示觸發狀況：

- **Trig'd**：已觸發
- **Auto** (自動)：擷取未觸發的資料
- **PrTrig**：正在擷取前置觸發資料
- **Trig?**：正在等待觸發



3. 觸發位置圖示 (T) 會顯示波形記錄中發生觸發的位置。

展開點 (T 頂端的橘色 ▼ 三角形) 會顯示中心點，水平刻度控制項會在其四周展開或縮小波形 (中心展開點)。



4. 波形記錄檢視會顯示相對於整個波形記錄的觸發位置。線條顏色會與所選取的波形顏色相互對應。以方括弧括住的區域是螢幕上顯示的波形記錄的一部分。



5. Wi-Fi 圖示指出 Wi-Fi 收發兩用儀硬體鎖已連接至示波器。



6. 「網路」圖示指出示波器已連接至區域網路 (LAN)。



7. 「檔案儲存」圖示指出示波器傳送檔案至 USB 磁碟。

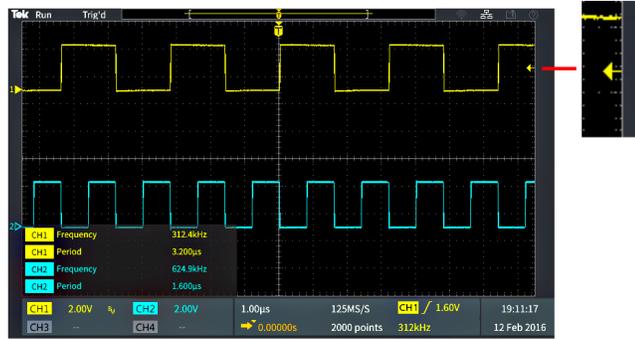


8. 「設定中心」圖示指出「設定中心」已啟用，以在開啟功能表時顯示示波器設定的相關資訊。



9. 觸發位準圖示顯示使用中(已選取)波形的觸發位準。使用「觸發位準」旋鈕來調整觸發位準。觸發位準值會顯示在螢幕底端的水平和觸發讀數中。

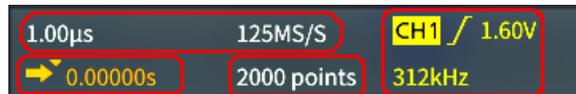
當您在矮波波形上觸發時，示波器會顯示兩個觸發位準圖示。處於矮波觸發模式時，觸發位準旋鈕只會控制較低的觸發臨界值位準。使用「觸發功能表」來設定這兩個觸發位準。



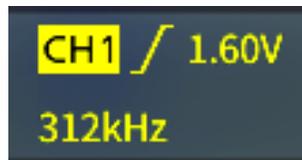
10. 「日期和時間」讀數會顯示示波器時間設定。(請參閱頁9, 變更日期和時間)



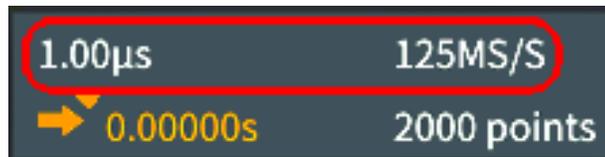
11. 「水平」和「觸發」讀數會顯示觸發、水平刻度、取樣率、觸發延遲時間，以及記錄長度資訊。



- 「觸發」讀數會顯示觸發源、斜率，以及觸發臨界值位準。讀數也會顯示已量測的訊號頻率。其他觸發類型的觸發讀數會顯示其他值。影像會顯示「邊緣」觸發的讀數。



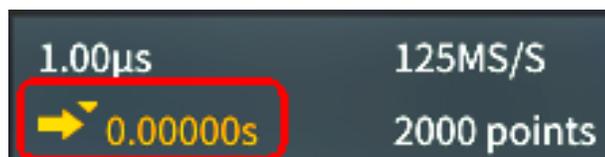
- 水平位置/刻度讀數會顯示水平刻度設定(每個主要水平方格圖格的時間；可利用「水平刻度」旋鈕來進行調整)，以及取樣率(每秒取樣數)。



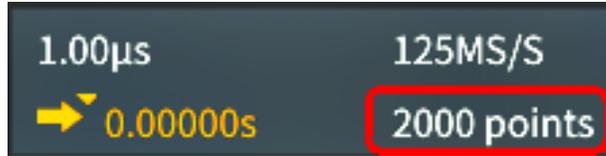
- 觸發「延遲模式」讀數是從 T 符號到展開點圖示的時間(可利用「水平位置」旋鈕進行調整)。

使用水平位置，在發生觸發的時間與您實際擷取資料的時間之間新增延遲。插入負值時間，以在觸發事件之前擷取更多的波形資料。

當「延遲模式」關閉時，此讀數會顯示波形記錄內觸發的時間位置，以百分比表示。



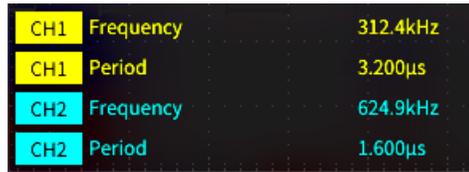
- 「記錄長度」讀數會顯示要針對目前波形記錄儲存多少個樣本。(請參閱頁41, 設定記錄長度)



12. 通道讀數會顯示通道刻度因數(每個主要垂直方格圖格的量測單位)、輸入訊號耦合、訊號反向狀態, 以及示波器頻寬設定。使用「垂直刻度」旋鈕, 以及通道 1、2、3 或 4 功能表來調整這些設定。



13. 量測讀數會顯示已選取的量測。您一次最多可以選取六個量測來顯示。(請參閱頁47, 進行自動量測)



按下「Menu On/Off」(功能表開啟/關閉) 按鈕, 來開啟或關閉在螢幕上顯示螢幕讀數。

如果垂直截波狀況存在, 則  符號會出現在量測旁邊。截波會在部分波形高於或低於顯示畫面時出現。截波可能導致示波器進行不精確的量測。若要取得精確的量測, 請使用「垂直刻度」和「位置」旋鈕, 在螢幕上顯示波形的所有垂直範圍。



14. 波形基線指示器 (螢幕左側) 顯示波形的零伏特位準。圖示顏色會對應到波形顏色。利用「垂直位置」旋鈕來調整波形位置。



保固規格

如需保固規格和效能確認方法，請參閱 TBS2000 規格與效能驗證技術參考手冊 (Tektronix 料號 077-1148-xx)。本手冊僅提供英文版，可從 Tektronix 網站 (www.tek.com/downloads) 下載。

預設示波器設定 (預設設定)

下表列出當您按下「**預設設定**」按鈕時會套用的示波器設定。

注意。 當您按下「**預設設定**」按鈕時，示波器會顯示通道 1 波形，並移除其他所有波形。

功能	設定和值
擷取	模式：取樣 記錄長度：2000 點
游標	關閉 來源：Ch1
顯示器	累積：自動 模式：YT 背光：80% 方格圖：開啟
FFT	來源波形：開啟 垂直單位：dBv RMS 視窗：Hanning
水平	刻度 (每個主要水平刻度的時間)：4.00 μ s/格 延遲：開啟 觸發位置：0.00 s
數學運算波形	信號源 1：Ch1 信號源 2：Ch2 操作：+ (新增)
量測	來源：Ch1 選取的量測：無
觸發	類型：邊緣 來源：Ch1 耦合：直流波 斜率：上升 位準：0.00 V 模式：自動
USB 裝置埠	連接到電腦
垂直 (所有通道)	耦合：直流波 反向：關閉 頻寬：全 電壓探棒衰減：10X 基線位置：0.00 V 刻度 (每個主要垂直刻度的伏特數)：1.00 V

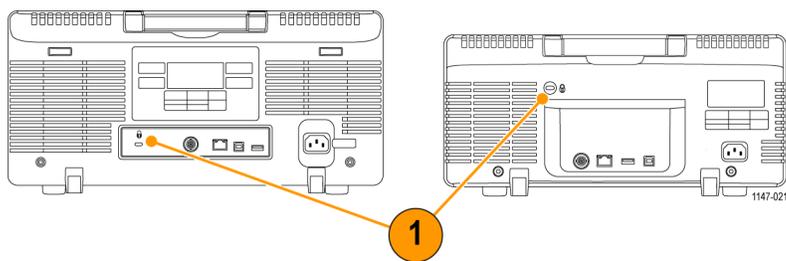
不是由「預設設定」重設的示波器設定

「預設設定」按鈕不會重設或變更下列設定：

- 語言選項
- 日期和時間
- 記憶體中儲存的設定
- 記憶體中儲存的參考波形
- 校驗資料
- 網路, Wi-Fi 設定
- 探棒設定(類型和衰減因數)
- USB 磁碟上目前的儲存資料夾

實體保護示波器

使用標準筆記型電腦安全鎖纜線，將您的示波器連接至您的位置。



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) 和電池指令要點指示 2012/19/EU 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.tek.com/productrecycling)。

安全與相容性資訊

如需產品安全和放射相容性資訊，請參閱 TBS2000 系列安全與安裝指示 (Tektronix 料號 071-3445-xx)。

索引

符號與數字

10X 探棒衰減, 29
1X 探棒衰減, 29
50 Ω BNC 轉接器, 2

ENGLISH TERMS

Blackman-Harris FFT 視窗, 60
BMP 螢幕影像格式, 63
BNC 介面 (探棒), 11
Courseware 按鈕, 98
CSV 格式 (波形資料), 65
DHCP IP 位址, 80
DHCP 開啟/關閉, 81
DHCP 開啟或關閉 (Wi-Fi), 86
F (FFT) 按鈕, 97
FFT, 56
 Blackman-Harris 視窗, 60
 Hamming 視窗, 59
 Hanning 視窗, 59
 波形假像, 60
 秘訣, 58
 視窗概念, 58
 設定 FFT 中心位置, 56
 設定 FFT 來源波形, 56
 設定 FFT 垂直單位, 56
 設定 FFT 水平刻度, 56
 設定 FFT 視窗類型, 56
 長方形視窗, 59
 顯示 FFT 來源波形, 56
GPIB 和 USB, 78
GPIB 轉 USB 轉接器, 2
Hamming FFT 視窗, 59
Hanning FFT 視窗, 59
IP 位址, 顯示, 79
ISF 格式 (波形資料), 65
JPG 螢幕影像格式, 63
LAN 埠, 101
Lissajou 圖形 (XY 模式), 45
LXI 示波器瀏覽器頁面, 87
M (數學運算) 按鈕, 97
Menu On/Off (功能表開啟/關閉) 按鈕, 98
MPK (多功能) 旋鈕, 6
PNG 螢幕影像格式, 63
PROBE COMP (探棒補償) 接頭, 101
R (參考值) 按鈕, 97

Save/Recall (儲存/叫出) 按鈕, 98
SPC (訊號路徑補償), 17
TBS2KB.TEK 檔案, 88
TEK-DPG, 2
TEK-DPG 轉換器, 2
TEK-USB-488 轉接器, 2
TekSecure, 76
TekVPI 探棒, 11
TPP0100 探棒, 1
USB
 主要埠, ix
 裝置連接埠, ix
USB Wi-Fi 選項, 2
USB 主機連接埠 (前面), 101
USB 主機連接埠 (背面), 102
USB 裝置連接埠 (背面), 102
Utility (公用程式) 按鈕
 功能表, 98
Web 型遠端存取 (LXI), 87
Wi-Fi, 2
 列出可用的網路, 83
 檢視可用的網路, 83
 檢視設定, 83
 設定 IP 位址 (DHCP), 84
 設定 IP 位址 (非 DHCP), 85
 設定參數, 82
 開啟/關閉, 82
 開啟或關閉 DHCP, 86
Wi-Fi 圖示, 104

—

一般觸發模式, 26, 36
上升時間測量, 49
上升緣計數量測, 49
下降時間測量, 49
下降緣計數量測, 49
不是由「預設設定」變更的設定, 109

乙

乙太網路, ix
埠, 101

⊥

交流訊號耦合, 27

人

位準, 觸發, 24
位置與偏移差異, 31
低測量, 51
低頻耦合 (觸發), 25
使用功能表系統, 99
保護記憶體的安全, 76
假像, FFT 波形, 60
偏移校正, 設定, 31
偏移與位置之間的差異, 31
偏移與位置差異, 31
停止擷取, 39
停用 USB 裝置連接埠, 78
停用「自動設定」按鈕, 37
側邊功能表按鈕, 範例, 6
儲存
 「儲存檔案」按鈕, 67
 影像檔案格式, 63
 波形至參考記憶體, 64
 波形資料至檔案, 64
 螢幕影像至 USB 磁碟, 63
 設定「儲存檔案」按鈕, 67
 設定至檔案或記憶體, 66
 「儲存檔案」按鈕, 67

刀

判斷所儲存 ISF 檔案的通道, 75
刪除檔案或資料夾 (USB 磁碟), 73
前置觸發, 概念, 23
前面板外罩 (語言), 1
前面板接頭, 101
前面板語言外罩, 8

力

功率量測偏移校正夾具與校驗夾具, 2
功能按鈕, 98
功能檢查, 12
功能表系統, 使用, 99
功能表系統, 使用 (範例), 6, 9, 12

匚

區域量測說明, 52

十

升級韌體, 88

卩

即時取樣, 21

厂

原廠設定, 載入, 43
 原廠預設值設定, 108

厶

參考

Courseware 檔案內容資訊, 90
 CSV 檔案, 65
 ISF 檔案, 65
 不是由「預設設定」變更的設定, 109
 儲存檔案規則 (檔案公用程式), 72
 判斷所儲存 ISF 檔案的通道, 75
 原廠預設值設定, 108
 安全與相容性資訊, 112
 已儲存的波形檔案, 65
 影像檔案格式, 63
 找不到課程檔案錯誤訊息, 91
 檔案命名規則, 自動建立, 75
 自動檔案命名, 75
 預設示波器設定, 108
 參考波形, 顯示, 61
 參考記憶體和記錄長度限制, 41

又

反向輸入訊號, 27
 取樣, 即時, 21
 取樣, 概念, 21
 取樣擷取模式, 22, 39
 取樣率, ix
 取樣率讀數, 105
 取樣過程, 已定義, 21
 取消預設設定, 43

口

叫出

波形檔案, 69
 波形資料, 69
 示波器設定, 68
 設定檔案, 68
 可變持續累積 (波形), 44
 單一按鈕, 98
 單一擷取, 39

口

回收, 示波器, 111
 圖示
 Wi-Fi, 104
 展開點, 104
 檔案儲存, 104
 網路, 104
 觸發位準, 105
 觸發位置, 104
 訊號基線指示器, 106
 設定中心, 104
 量測截波, 106

土

均方根量測, 51
 垂直
 位置和自動設定, 37
 位置與偏移, 差異, 31
 垂直位置, 設定, 30
 垂直位置旋鈕, 97
 垂直偏移, 設定, 30
 垂直刻度旋鈕, 97
 垂直單位 (FFT), 56
 垂直控制項, 97
 執行 / 停止, 39
 執行 / 停止按鈕, 98
 堅固耐用的提箱, 2
 增加波形 (數學運算), 55

夕

多功能 (MPK) 旋鈕, 6
 多功能探棒介面 (TekVPI), 11
 多功能旋鈕, 7, 94

女

如何執行
 使用側邊功能表按鈕, 6, 9
 使用內建的示波器瀏覽器 (LXI), 87

使用功能表系統, 6, 9, 99
 使用多功能旋鈕, 6, 7, 9
 使用捲動模式, 42
 使用游標, 53
 使用游標進行量測, 53
 使用縮放, 62
 使用自動設定, 37
 停止擷取訊號, 39
 停用 USB 裝置連接埠, 78
 停用「自動設定」按鈕, 37
 儲存 Courseware 實驗結果 (報表), 93
 儲存波形資料, 64
 儲存示波器設定, 66
 刪除檔案或資料夾, 73
 升級韌體, 88
 反向輸入訊號, 27
 取得並儲存螢幕擷取畫面, 63
 取得量測快照, 48
 取消自動設定, 37
 取消預設設定, 43
 叫出波形檔案, 69
 叫出波形資料, 69
 叫出示波器設定, 68
 同時移動兩個游標, 53
 啟用設定中心, 18
 在螢幕上移動游標, 53
 執行 Courseware 實驗, 92
 執行 SPC, 17
 執行功能檢查, 12
 增加波形 (數學運算), 55
 安裝新韌體, 88
 安裝語言外罩, 8
 將示波器接地, 5
 將示波器電源開啟, 5
 將示波器電源關閉, 5
 將螢幕儲存至 USB 磁碟, 63
 尋找支援探棒的相關資訊, 11
 平均擷取模式, 39
 建立數學運算波形, 55
 建立新資料夾 (USB 磁碟), 73
 從 Web 瀏覽器遠端存取 (LXI), 87
 從螢幕中移除波形, 44
 快速設定 1X、10X 衰減, 29
 新增波形至螢幕, 44
 更名檔案或資料夾, 74
 格式化 USB 磁碟, 75

檢查波形詳細資訊 (縮放), 62
 檢查示波器是否運作中, 12
 檢視 IP 位址, 79
 檢視 USBTMC 資訊, 78
 檢視 Wi-Fi 設定, 83
 檢視可用的 Wi-Fi 網路, 83
 檢視示波器理論和概念, 20
 清除示波器記憶體, 76
 減去波形 (數學運算), 55
 相乘波形 (數學運算), 55
 移動波形 (垂直), 30
 縮放波形, 62
 補償內部訊號路徑 (SPC), 17
 補償被動探棒, 14
 設定 FFT 中心位置, 56
 設定 FFT 來源波形, 56
 設定 FFT 垂直單位, 56
 設定 FFT 水平刻度, 56
 設定 FFT 視窗類型, 56
 設定 IP 位址, 80
 設定 IP 位址 (DHCP), 84
 設定 IP 位址 (非 DHCP), 80, 85
 設定 Wi-Fi 參數, 82
 設定「儲存檔案」按鈕, 67
 設定取樣模式, 39
 設定垂直位置, 30
 設定垂直偏移, 30
 設定峰值檢測擷取模式, 39
 設定探棒衰減, 29
 設定探棒類型 (電壓、電流), 28
 設定擷取模式, 39
 設定斜率 (邊緣觸發), 33
 設定日期和時間, 9
 設定波形累積, 44
 設定波形衰減時間, 44
 設定矮波脈波觸發, 35
 設定背光亮度, 46
 設定脈波寬度觸發, 34
 設定觸發延滯, 36
 設定觸發延遲時間, 40
 設定觸發時間條件 (矮波脈波), 35
 設定觸發時間條件 (脈波寬度), 34
 設定觸發模式, 36
 設定觸發源, 33, 34, 35
 設定觸發耦合 (邊緣觸發), 33
 設定訊號的直流偏移, 30

設定訊號直流偏移, 30
 設定記錄長度, 41
 設定語言, 6
 設定輸入訊號耦合, 27
 設定通道偏移校正, 31
 設定邊緣觸發, 33
 設定量測閘控, 52
 設定量測電流 (適用於電壓探棒), 29
 設定預設儲存位置 (變更資料夾), 72
 設定頻寬, 28
 設定高解析度擷取模式, 39
 變更功能表欄位值, 9
 變更時間和日期, 9
 變更自動設定密碼, 38
 變更語言, 6
 載入 Courseware 檔案, 91
 載入原廠設定, 43
 載入波形檔案, 69
 載入示波器設定, 68
 連接交流電源線, 5
 連接探棒, 11
 連結游標, 53
 進行自動測量, 47
 選取 USB 連接埠的裝置, 77
 選取斜率 (邊緣觸發), 36
 選取游標, 53
 選取自動測量, 47
 選取量測, 範例, 14
 還原原廠設定, 43
 還原預設設定, 43
 配置 Wi-Fi, 82
 開啟/關閉 XY 顯示, 45
 開啟參考波形, 61
 開啟或關閉 DHCP, 81
 開啟或關閉 DHCP (Wi-Fi), 86
 開啟或關閉 Wi-Fi, 82
 開始擷取訊號, 39
 關閉功能表, 6, 9
 防止靜電損壞, 11
 顯示 FFT 來源波形, 56
 顯示功能表項目的說明, 18
 顯示參考波形, 61
 顯示所有量測的快照, 48
 顯示螢幕式游標, 53
 顯示量測, 47

如需詳細資訊
 安全與相容性資訊, 112
 支援的探棒, 11
 效能驗證, 107
 規格, 107

六

安全性
 交流接地連接, 4, 5
 電源需求, 4
 安全與相容性資訊, 112
 安全鎖, 筆記型電腦, 110
 安裝前, 1
 安裝韌體, 88
 密碼, 自動設定, 38

寸

導航控制項, 94

尸

展開點圖示, 104

山

峰值檢測擷取模式, 22, 39
 峰對峰測量, 51

干

平均值測量, 51
 平均擷取模式, 22, 39

五

延滯觸發模式, 26, 36
 延遲 (觸發, 擷取模式), 26
 延遲, 觸發設定, 40
 延遲-FF 量測, 50
 延遲-FR 量測, 50
 延遲-RF 量測, 50
 延遲-RR 量測, 50
 延遲時間 (觸發), 26
 延遲時間讀數, 105
 建立新資料夾 (USB 磁碟), 73

弓

強制觸發按鈕, 96

彡

影像檔案格式, 63

彳

後置觸發, 概念, 23
後面板接頭, 101
從螢幕中移除波形, 44
復原自動設定, 37
微調按鈕, 95

戈

截波, 訊號, 48

户

所有量測的快照, 48

手

手冊

使用者, 2
效能驗證, 2
服務, 3
程式設計師, 3
規格, 2

找不到課程檔案錯誤訊息, 91

抗扭斜脈波產生器與訊號來源, 2

指示器, 波形基線, 106

按下以置中旋鈕, 97

按下以設定 50% 旋鈕, 96

按下觸發源旋鈕, 97

按鈕

F (FFT), 97
M (數學運算), 97
Menu On/Off (功能表開啟/關閉), 98
R (參考值), 97
Utility (公用程式), 98
儲存 / 叫出, 98
功能, 98
單一, 98
執行 / 停止, 98
強制觸發, 96
微調, 95
搜尋, 95
擷取, 96
標記, 95
游標, 95
縮放, 95
自動設定, 13
「自動設定」按鈕, 98
觸發功能表, 96
設定/清除, 95
課程軟體, 98
量測, 98
預設設定, 98
頻道功能表, 97

振幅測量, 51

振幅游標, 53

振幅量測說明, 50

捲動模式條件, 42

探棒, 1

BNC, 11

TekVPI, 11

TPP0100, 1

使用最短接地引線, 17

探棒類型(電壓、電流), 28

支援的, 11

支援的 TekVPI 探棒, 2

衰減, 29

設定衰減, 29

設定量測電流模式, 29

輸入接頭, 101

連接, 11

類型, 11

探棒補償, 12, 14

接地引線秘訣, 探棒, 17

接地環帶, 11

接地訊號耦合, 27

接地連接(交流), 5

接頭

LAN, 101

USB 主機連接埠(前面), 101

USB 主機連接埠(背面), 102

USB 裝置連接埠(背面), 102

乙太網路, 101

前面板, 101

後面板, 101

探棒補償, 101

輔助輸出連接埠, 101

輸入訊號, 101

控制項, 94

其他前面板按鈕, 98

垂直, 97

水平, 96

瀏覽, 94

觸發, 96

資源, 98

提供文件, 2

提箱, 硬質, 2

提箱, 軟質, 2

搜尋按鈕, 95

操作環境需求, 4

擷取

取樣模式, 22

定義, 21

峰值檢測模式, 22

已定義模式, 22

平均模式, 22

狀態, 103

設定觸發延遲時間, 40

間隔, 21

高解析度模式, 22

擷取按鈕, 96

擷取模式, 設定, 39

支

支援的 TekVPI 探棒, 2

支

效能驗證, 107

效能驗證手冊, 2

數學運算波形, 55

斗

斜率(邊緣觸發), 33

斜率, 觸發, 24

斤

新增波形至螢幕, 44

方

旋鈕

Vertical Scale (垂直刻度), 97
 垂直位置, 97
 多功能, 94
 按下以置中, 97
 按下以設定 50%, 96
 按下觸發源, 97
 水平位置, 96
 水平刻度, 96
 觸發位準, 96

日

日期和時間, 變更, 9
 日期讀數, 105
 時間游標, 53
 時間讀數, 105
 時間量測說明, 49

日

更名檔案或資料夾 (USB 磁碟), 74
 最大取樣率和使用中通道, 21
 最大測量, 51
 最小測量, 51

月

服務手冊, 3

木

校正證書, 1
 校驗, 17
 格式化 USB 磁碟, 75

概念

FFT 波形假像, 60
 FFT 視窗, 58
 HF 耦合, 25
 LF 耦合, 25
 XY 顯示, 45
 一般觸發模式, 26
 前置觸發, 23
 區域相關說明, 52
 取樣, 21
 取樣示波器, 21
 垂直位置與偏移, 差異, 31
 延滯觸發模式, 26
 後置觸發, 23
 振幅相關量測, 50
 捲動模式, 42
 探棒衰減, 29
 擷取, 21
 擷取模式, 22
 擷取間隔, 21
 時間相關量測, 49
 檔案公用程式使用者介面, 70
 波形累積, 44
 波形記錄, 21
 游標, 53
 直流耦合, 25
 縮放, 62
 自動檔案名稱, 75
 自動觸發模式, 25
 觸發, 23
 觸發位準, 24
 觸發延滯模式, 26
 觸發延遲 (擷取模式), 26
 觸發斜率, 24
 觸發模式, 25
 觸發耦合, 25
 觸發臨界值, 24
 觸發類型, 24
 記錄長度, 21
 輸入通道和數位器, 21
 輸入通道和最大取樣率, 21
 通道配對和取樣率, 21
 閘門, 52
 雜訊排斥耦合, 25
 頻寬, 28
 頻率相關量測, 49
 標準配件, 1
 標記按鈕, 95
 模式, 捲動, 42
 模式, 觸發 (選取), 36
 機密資料, 清除, 76
 檔案儲存圖示, 104

檔案公用程式

使用者介面, 70
 儲存檔案位置規則, 72
 刪除檔案或資料夾, 73
 功能, 70
 建立新資料夾, 73
 控制項, 70
 更名檔案或資料夾, 74
 格式化 USB 磁碟, 75
 檔案儲存位置規則, 72
 檔案命名規則, 自動建立, 75
 變更資料夾, 72
 變更檔案儲存位置 (USB), 72
 檔案命名規則, 自動建立, 75
 檔案格式, 螢幕影像, 63
 檢視 IP 位址, 79
 檢視 USBTMC 資訊, 78

止

正工作週期測量, 50
 正脈波寬度測量, 50
 正脈波計數量測, 49
 正過激測量, 51

水

水平中心位置 (FFT), 56
 水平位置旋鈕, 96
 水平刻度 (FFT), 56
 水平刻度旋鈕, 96
 水平單位讀數, 105
 水平控制項, 96
 波形
 FFT 波形, 56
 儲存至檔案或參考, 64
 基線指示器, 106
 從檔案或記憶體中叫出, 69
 從檔案或記憶體中載入, 69
 從螢幕中移除, 44
 數學運算波形, 55
 新增至螢幕, 44
 檔案格式 (CSV、ISF), 65
 波形記錄檢視, 104
 移除波形, 44
 累積時間, 44
 衰減時間 (累積), 44
 資料格式 (CSV、ISF), 65
 顯示波形, 44
 波形假像, FFT, 60
 波形垂直位置, 30

波形直流偏移, 30
波形記錄, 概念, 21
清除設定與參考記憶, 76
減去波形 (數學運算), 55
游標, 53
游標按鈕, 95
溫度需求, 4
濕度需求, 4

火

為您自己接地, 釋放靜電, 11
無限持續累積 (波形), 44
爆衝寬度測量, 50

玉

環境注意事項, 111

生

產品報廢處理 (回收), 111
產品手冊, 2

目

直流耦合 (觸發), 25
直流訊號耦合, 27
相乘波形 (數學運算), 55
相位測量, 50
相關說明文件, 2

矢

矮波脈波觸發, 選取, 35
矮波觸發, 已定義, 25

示

示波器理論的概要, 20

示波器簡介, 20
示波器設定, 預設, 108

禾

秘訣
FFT, 58
XY 顯示模式, 46
使用最短接地引線, 17
偏移校正, 32
判斷所儲存 ISF 檔案的通道, 75
參考波形, 61
建立資料夾 (USB 磁碟), 73
找不到課程檔案錯誤訊息, 91
捲動模式, 42
更名資料夾 (USB 磁碟), 74
算術波形, 56
自動檔案命名, 75
自動設定, 37
移動波形垂直位置, 30
程式設計師手冊, 3

糸

累積, 波形, 44
網路圖示, 104
縮放, 62
縮放按鈕, 95
纜線阻抗轉接器, 11

耒

耦合 (邊緣觸發), 33

肉

背光亮度, 設定, 46

脈波寬度觸發, 選取, 34
脈波寬度觸發, 已定義, 25

自

自動檔案名稱, 75
自動觸發模式, 25, 36
自動設定, 37
 停用, 37
 波形位置, 37
 秘訣, 37
 變更密碼, 38
「自動設定」按鈕, 13, 16, 98
自動量測, 選取, 47

虫

螢幕影像, 儲存至檔案, 63
螢幕擷取畫面, 取得, 63
螢幕游標, 53

衣

衰減 (探棒), 29
衰減, 波形, 44
補償被動探棒, 14
補償訊號路徑 (SPC), 17

見

規格, 107
規格手冊, 2
視窗類型 (FFT), 56

角**觸發**

- HF 耦合, 25
- LF 耦合, 25
- 一般模式, 36
- 一般觸發模式, 26
- 事件, 已定義, 23
- 位準 (邊緣), 33
- 位置圖示, 104
- 前置觸發, 23
- 將延滯設定為最小值, 36
- 延滯模式, 26, 36
- 延遲 (擷取模式), 26
- 延遲設定 (擷取), 40
- 後置觸發, 23
- 斜率, 24
- 斜率 (僅限邊緣), 33
- 極性 (矮波脈波), 35
- 極性 (脈波寬度), 34
- 概念, 23
- 模式, 36
- 狀態讀數, 104
- 直流耦合, 25
- 矮波脈衝, 35
- 矮波訊號, 已定義, 25
- 耦合 (僅限邊緣), 33
- 脈波寬度, 34
- 脈波寬度, 已定義, 25
- 臨界值 (矮波脈波), 35
- 臨界值 (脈波寬度), 34
- 自動模式, 36
- 自動觸發模式, 25
- 觸發位準圖示, 105
- 觸發延遲讀數, 105
- 觸發時間 (矮波脈波), 35
- 觸發時間 (脈波寬度), 34
- 觸發模式概念, 25
- 觸發類型, 24
- 訊號源, 33, 34, 35
- 設定延滯, 36
- 讀數, 105
- 邊緣, 33
- 邊緣, 已定義, 25
- 雜訊排斥耦合, 25
- 電量, 24
- 類型 (脈波寬度), 34, 35
- 類型 (邊緣), 33
- 觸發位準旋鈕, 96
- 觸發功能表按鈕, 96
- 觸發控制, 96

言

- 訊號來源 (FFT), 56
- 訊號取樣概念, 21
- 訊號截波, 48
- 訊號直流偏移, 設定, 30
- 訊號耦合, 設定, 27
- 訊號路徑補償 (SPC), 17
- 記憶體, 消除, 76
- 記錄長度, ix
 - FFT 波形的大小限制, 56
 - 參考記憶體的大小限制, 41
 - 設定, 41
- 記錄長度讀數, 106
- 設備回收, 111
- 設定 IP 位址 (DHCP), 80
- 設定 IP 位址 (非 DHCP), 80
- 設定, 儲存至檔案或記憶體, 66
- 設定/清除按鈕, 95
- 設定中心功能, 18
- 設定中心圖示, 104
- 設定, 叫出, 68
- 設定日期和時間, 9
- 設定資訊, 儲存至檔案或記憶體, 66
- 語言, 1
 - 外罩, 8
 - 變更示波器語言, 6
- 課程軟體
 - 儲存結果 (報表), 93
 - 執行 Courseware 實驗, 92
 - 建立報表, 93
 - 概觀, 90
 - 檔案內容資訊, 90
 - 載入課程檔案, 91
- 調整刻度, 水平, 96
- 讀數
 - 取樣率, 105
 - 擷取狀態, 103
 - 日期和時間, 105
 - 水平刻度, 105
 - 游標, 53
 - 自動測量, 47
 - 觸發, 105
 - 觸發延遲時間, 105
 - 觸發狀態, 104
 - 記錄長度, 106
 - 通道, 106
 - 量測, 106
 - 量測快照, 48
 - 量測截波, 106
- 變更 UI 語言, 6
- 變更日期和時間, 9
- 變更檔案儲存位置 (USB), 72

- 變更資料夾 (檔案公用程式), 72
- 變更資料夾規則, 72

貝

- 負工作週期測量, 50
- 負脈波寬度測量, 50
- 負脈波計數量測, 49
- 負過激測量, 51
- 資料, 波形 (儲存), 64
- 資源控制項, 98

車**載入**

- Courseware 檔案, 91
- 波形檔案, 69
- 設定檔案, 68
- 輔助輸出連接埠, 101
- 輸入訊號接頭, 101
- 輸入阻抗轉接器, 11
- 轉接器
 - 50 Ω BNC, 2
 - GPIB 轉 USB, 2
 - TEK-USB-488, 2

疋

- 通道偏移校正, 設定, 31
- 通道功能表按鈕, 97
- 通道讀數, 106
- 通道輸入參數, 設定, 27
- 通道配對和取樣率, 21
- 連結游標, 53
- 週期均方根量測, 51
- 週期平均測量, 51
- 週期測量, 49
- 週期面積測量, 52
- 運送箱, 硬質, 2
- 運送箱, 軟質, 2
 - 過衝量測, 51
 - + 過衝量測, 51
- 選取 USB 連接埠的裝置, 77
- 選購配件, 2
- 邊緣觸發, 已定義, 25
- 邊緣觸發, 選取, 33

西**配件**

- 標準, 1
- 選購, 2

里

量測

- RMS, 51
- 上升時間, 49
- 上升緣計數, 49
- 下降時間, 49
- 下降緣計數, 49
- 中數, 51
- 低, 51
- 取消選取, 47
- 峰對峰值, 51
- 已定義, 49
- 延遲-FF, 50
- 延遲-FR, 50
- 延遲-RF, 50
- 延遲-RR, 50
- 所有量測的快照, 48
- 振幅, 51
- 最大值, 51
- 最小值, 51
- 正工作週期, 50
- 正脈波寬度, 50
- 正脈波計數, 49
- 游標, 53
- 爆衝寬度, 50
- 相位, 50
- 訊號截波和量測, 48
- 說明, 49
- 讀數, 47
- 負工作週期, 50
- 負脈波寬度, 50
- 負脈波計數, 49
- 週期, 49
- 週期均方根, 51
- 週期平均, 51
- 週期面積, 52
- +過衝 (正過衝), 51
- 過衝 (負過衝), 51
- 選取, 47
- 閘門, 52
- 關閉讀數, 47
- 面積, 52
- 頻率說明, 49
- 高, 51

- 量測截波圖示, 106
- 量測按鈕, 98
- 量測讀數, 106
- 量測電流模式 (電壓探棒), 29

金

- 鎖定示波器, 110

長

- 長方形 FFT 視窗, 59

門

- 開啟或關閉 DHCP, 81
- 開啟或關閉 DHCP (Wi-Fi), 86
- 開始擷取, 39
- 閘控 (量測), 52

阜

- 防止靜電損壞, 11

佳

- 雙波形數學運算, 55
- 雜訊排斥耦合 (觸發), 25

雨

電源

- 移除, 5
- 線, 1
- 連接至交流, 5
- 開啟/關閉示波器電源, 5
- 關閉, 5
- 電源需求
 - 功耗, 4
 - 電壓, 4
 - 頻率, 4

青

- 靜電損壞, 防止, 11

非

- 非 DHCP IP 位址, 80

面

- 面積測量, 52

韋

- 韌體升級, 88

頁

- 預設示波器設定, 108
- 預設設定, 43
- 預設設定按鈕
 - 按鈕, 98
- 頻寬, 型號, ix
- 頻寬, 設定, 28
- 頻率, 49
- 頻率游標, 53
- 頻率量測說明, 49
- 顯示功能表項目的說明, 18
- 顯示器
 - XY 模式, 45
 - 使用者介面元素, 103
 - 波形假像, FFT, 60
 - 波形累積, 44
 - 波形衰減 (累積), 44
 - 設定背光亮度, 46

高

- 高度需求, 4
- 高測量, 51
- 高解析度擷取模式, 22, 39
- 高頻耦合 (觸發), 25