

TDS5000B 系列
數位螢光示波器
使用者快速入門手冊
071-1361-02

Copyright © Tektronix, Inc. 版權所有。

所有 Tektronix 產品均受美國與其它國家已許可及審核中之專利權的保護。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, Inc., P.O. Box 500, Beaverton, OR 97077 USA

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

FastFrame、OpenChoice、IView、MyScope 和 MultiView Zoom 是 Tektronix, Inc. 的商標。

保證書

Tektronix 保證其所製造及銷售的產品在出貨日後一年內，在材料和工藝兩方面均無瑕疵。若本產品證實在保固期內發生故障，Tektronix 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。

本保證書僅適用於送還至 Tektronix 指定維修站，或產品原始出貨的 Tektronix 授權代表處的產品。對於送還至其他地點的產品，會對消費者酌收服務費。上述限制不適用於歐洲經濟區，在此區內，產品無論自何處購買，均可送還至最近的指定服務站以享用保固服務。

爲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，將故障情況連同 Tektronix 相關的辦公室或授權代表處資訊告知 Tektronix，並進行適當的安排以進行服務 Tektronix。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送抵 Tektronix 指定的服務中心或代表處。Tektronix 或其代表處會負擔將產品交還至顧客所需的費用。顧客應負擔任何相關的稅款。

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。Tektronix 基於本保證書，沒有義務提供下列服務：

- a) 對非 Tektronix 人員因嘗試進行安裝、修復或維護產品所造成的損害，進行修復；
- b) 對因不適當的使用或連接到不相容的設備所造成的損壞，進行修復；
- c) 對任何因使用非 Tektronix 的供應品或補充品所造成的損害或功能問題，進行修復；
- d) 對於已修改或與其他產品整合的產品，當這樣的修改和整合使產品的操作時間和難度增加時，進行修復；或
- e) 因未定期及依照使用者手冊進行使用者維護或清潔工作所造成的損壞或功能問題，進行修護。

本保證係由 Tektronix 按本產品提供，不爲任何其他明示或默示擔保。Tektronix 及其廠商不爲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，Tektronix 對顧客所提供的唯一補救方法，爲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

安全摘要	1
------------	---

前言

文件	3
本手冊所使用的慣例	4
與 Tektronix 聯繫	4

準備工作

主要功能	5
安裝儀器	6
標準配件	6
作業需求	8
開啓儀器電源	8
電源供應需求	8
關閉儀器電源	9
移除電源	9
建立緊急啓動磁片	10
連接到網路	10
加入第二部監視器	11
變更 Windows 的語言	13
熟悉您的儀器	15
前面板	15
側邊及後面板	15
介面和顯示	16
控制面板	17
存取線上說明	18
存取功能表及控制視窗	19
檢查儀器	20
驗證通過內部診斷	20
訊號路徑補償	21

基本作業

擷取	23
設定訊號輸入	23
使用預設值設定	24
使用自動設定	25
探棒補償	26
擷取概念	27

擷取硬體	27
取樣程序	27
即時取樣	27
等時取樣	27
波形記錄	28
內插法	29
交叉運行	29
擷取模式如何運作	30
變更擷取模式	31
開始及停止擷取	32
使用捲動模式	33
使用 Fast Acquisitions (快速擷取)	34
使用快速圖框模式	37
觸發	39
觸發概念	39
觸發事件	39
觸發方式	39
觸發模式	40
觸發延滯	40
觸發耦合	40
水平位置	41
斜率和位準	41
延遲觸發系統	41
選擇一種觸發方式	42
觸發選項	43
檢查觸發狀態	44
使用 A (主要) 和 B (延遲) 觸發	45
在 B 事件上觸發	46
延遲一段時間後啟動 B 觸發器	46
傳送觸發的電子郵件	47
使用水平延遲	47
顯示波形	48
設定顯示型態	48
設定持續顯示	49
使用自動明亮	50
設定顯示格式	51
選取波形內插法	52
增加畫面文字	53
設定方格圖型態	54
設定觸發準位標記	55
設定液晶顯示器背光	55
設定日期和時間	56
使用調色盤	56
設定參考色	58
設定數學色	58
使用 MultiView Zoom	59

縮放多個區域	60
鎖定與捲動縮放的波形	61
分析波形	62
進行自動量測	62
自動量測選項	63
振幅測量	63
時間測量	64
更多測量	65
長條圖測量	66
通訊測量	67
自訂自動量測	68
閘門	68
統計	69
快照	69
參考位準	70
進行游標測量	71
設定長條圖	73
使用數學值波形	74
頻譜分析概念	75
使用時間控制	76
使用閘門控制	76
使用頻率控制	76
使用振幅控制	77
使用相位控制	77
使用頻譜分析	78
使用極限測試	80
使用單幕測試	82
設定事件的電子郵件	85
MyScope	87
建立新 MyScope 控制視窗	87
使用 MyScope 控制視窗	90
儲存與叫出資訊	92
儲存螢幕捕捉	92
儲存波形	93
叫出波形	94
儲存儀器設定	95
叫出儀器設定	96
儲存測量值	97
將結果複製到剪貼簿	98
列印輸出	99
執行應用程式軟體	100

應用程式範例

擷取間歇性異常	101
讓 TDS5000B 系列示波器和 TLA5000 系列邏輯分析儀間的資訊產生關聯	103
使用延伸桌面和 OpenChoice 架構有效率的製作文件	104
測量切換式電源供應器 (SMPS) 的切換損失	106
使用擷取記憶體有效的擷取多個高解析度事件	109
使用極限測試驗證效能	112

索引

安全摘要

請檢視下列的安全警告以避免傷害，並預防對此產品或任何相連產品造成損害。為避免潛在的危險，請僅依照指示使用此產品。

只有合格的維修人員方可操作維修程序。

使用此產品時，您可能需要存取較大系統的其他部分。請閱讀其他元件手冊的安全章節，以取得與操作此系統相關的警告和小心事項。

避免火源或人身傷害

使用適當的電源線。請只使用本產品所指定以及該國使用認可的電源線。

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

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

觀察所有的端子功率。為了避免火災或是電擊的危險，請注意產品標示的功率及標記。在與產品連接之前，請先參閱產品手冊以便進一步瞭解有關功率的資訊。僅將探棒的接地引線連接到地面。

請勿在蓋子未蓋上之前即進行操作。如果蓋子或是面板被取下，請勿操作本產品。

避免電路外露。接電時請勿碰觸外露的連線及元件。

懷疑有故障時，請勿操作。若您懷疑此產品已損壞，請讓合格的維修人員進行檢查。

請勿在潮濕的狀態下操作。

請勿在易燃易爆的空氣中操作。

請維持產品表面的清潔與乾燥。

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

符號與規定

此手冊中的規定。本手冊可能會出現下列規定：



警告。 警告聲明中指明了可能導致受傷或喪命的情況或操作。



小心。 小心聲明中指明了可導致損壞此產品或其他物品的情況或操作。

產品上的規定。 這些規定可能會出現在產品上：

「危險」表示當您看到此標誌時可能有立即受傷的危險。

「警告」表示當您看到此標誌時並不會有立即受傷的危險。

「小心」表示可能損及財產（包括本產品）的危險。

產品上的符號。 下列符號可能會出現在產品上：



小心
請參閱手冊



警告
高電壓



保護接地端子



待命

前言

本手冊說明 TDS5000B 系列儀器的安裝和操作方式，以及基本的操作和概念。如需詳細資訊，請參閱儀器的線上說明。本手冊適用於下列儀器：

TDS5104B
TDS5054BE

TDS5054B
TDS5034B

TDS5052B
TDS5032B

文件

關於

安裝、規格與操作（總覽）

深入操作與使用者介面說明

程式設計者指令

分析與連線工具

效能驗證與規格

選購的應用程式

產品軟體與系統還原

請使用此文件

閱讀 *Quick Start User Manual*（使用者快速入門手冊），以取得如何啓用儀器的一般資訊，以及使用者介面控制圖。

以 **Help**（說明）按鈕或 **Help** 功能表存取線上說明，以取得螢幕上幾乎所有控制和元素的相關資訊。

線上說明包括使用儀器功能的詳細指示。請參閱頁數 **18** 的 *存取線上說明*。

快速提醒自己 GPIB 指令的語法，並視需要複製指令。產品軟體光碟上有程式設計者指南。

儀器所提供的各種連線和分析工具。如需詳細資訊，請參閱儀器隨附的 *Getting Started with OpenChoice™ Solutions Manual*。

使用此技術參考 PDF 檔（位在產品軟體光碟上）以取得效能驗證與規格的資訊。

Optional Applications Software for Tektronix Windows-Based TDS Instruments CD-ROM (020-2450-xx) 上有應用程式指定程式試用版，每個應用程式可安裝並執行五次。若要購買程式，請與當地的 Tektronix 代表聯繫。

Product CD-ROM (063-3692-xx) 和 System Restore CD-ROM (063-3759-xx) 小冊。

如果您要自行設定儀器或進行效能驗證，您可能也要取得本產品的選購服務手冊 (071-1362-xx)。

本手冊所使用的慣例

本手冊使用下列圖示。



與 Tektronix 聯繫

電話	1-800-833-9200 ¹
地址	Tektronix, Inc. 部門或姓名 (如果知道的話) 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA
網址	www.tektronix.com
銷售支援	1-800-833-9200，再按 1 ¹
服務支援	1-800-833-9200，再按 2 ¹
技術支援	電子郵件信箱： techsupport@tektronix.com 1-800-833-9200，再按 3 ¹ 太平洋標準時間上午 6:00 - 下午 5:00

¹ 此號碼於北美地區為免付費電話。營業時間以外，請留下語音訊息。
在北美地區以外，請聯繫 Tektronix 的銷售部門或經銷商；請參閱 Tektronix 網站以查詢部門名單。

準備工作

本章節包含了儀器的主要功能、入門、安裝及檢查儀器等資訊。

主要功能

TDS5000B 系列儀器能協助您於電子設計中進行檢驗、偵錯、記述等動作。主要功能包括：

- 高達 1 GHz 的頻寬
- 高達 5 GS/s 的即時取樣率
- 記錄長度達 16,000,000 個取樣
- 每秒擷取高達 100,000 次
- 1.5% DC 垂直增益準確度
- 二或四個輸入波道
- 輔助觸發輸入和輸出
- 取樣、包封、波峰檢測、高解析度、平均和波形資料基準擷取模式
- 以延伸 GPIB 指令集和基於訊息的介面，達到全面可程式能力
- 進階觸發功能套件
- 53 種自動波形量測與長條圖
- 基本數學與進階方程式的編輯器及頻譜分析
- 10.4 英吋（264.2 公釐）彩色顯示幕，以強度分級波形資料以顯示樣本密度
- 可自訂的 MyScope 控制視窗
- 以 Windows 為基礎的介面及線上說明

安裝儀器

將儀器從包裝中取出，核對您是否收到「標準配件」中所列的所有項目。建議配件、探棒、儀器選購零件和升級皆列於線上說明中。檢視 Tektronix 網站 (www.tektronix.com) 以取得最新資訊。

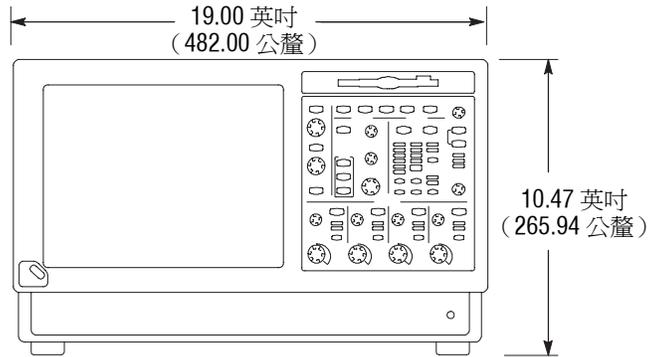
標準配件

配件	Tektronix 料號	
<i>TDS5000B</i> 系列數位螢光示波器快速入門使用者手冊	英文 (選項 L0)	071-1355-xx
	法文 (選項 L1)	071-1357-xx
	德文 (選項 L3)	071-1358-xx
	日文 (選項 L5)	071-1356-xx
	簡體中文 (選項 L7)	071-1360-xx
	標準中文 (選項 L8)	071-1361-xx
	韓文 (選項 L9)	071-1359-xx
	俄文 (選項 L10)	020-2609-xx
<i>TDS5000B</i> series Product Software CD		063-3692-xx
<i>TDS5000B</i> series Operating System Restore CD		063-3759-xx
<i>The TDS5000B Online Help</i> (應用程式軟體的一部份)		——
此 <i>TDS5000B</i> 系列數位螢光示波器規格與效能驗證		071-1420-xx
<i>The TDS5000B Programmer Online Guide</i> (<i>TDS5000B</i> 系列產品軟體光碟中的檔案)		——
<i>Getting Started with OpenChoice™ Solutions Manual</i> 及光碟		020-2513-xx
<i>Optional Applications Software for Tektronix Windows-Based TDS Instruments</i> 光碟及手冊		020-2450-xx
Calibration Certificate Documenting NIST Traceability, Z540-1 Compliance, and ISO9001 Registration		——
每波道具備 500 MHz、10x 被動式探棒		P5050

配件		Tektronix 料號
光學滾輪滑鼠		119-6936-xx
前蓋		200-4651-xx
Snap-on 配件袋		061-1935-xx
LabVIEW 的 30 天試用版		020-2476-xx
電源線	北美 (選項 A0)	161-0104-00
	歐洲 (選項 A1)	161-0104-06
	英國 (選項 A2)	161-0104-07
	澳洲 (選項 A3)	161-0104-05
	240V 北美 (選項 A4)	161-0104-08
	瑞士 (選項 A5)	161-0167-00
	日本 (選項 A6)	161-A005-00
	中國 (選項 A10)	161-0306-00
	無電源線或 AC 變壓器 (選項 A99)	——

作業需求

1. 將儀器放在推車或工作台上，觀察其需預留的空間：
 - 上、後、前及右側：0 英吋 (0 公釐)
 - 左側：3 英吋 (76 公釐)
 - 下方：最少 0.75 英吋 (19 公釐)，或若置於收放架上的話則為 0 英吋 (0 公釐)
2. 在作業之前，請確認環境溫度在 +41 °F 到 +113 °F 間 (+5 °C 到 +45 °C 間)。



小心。為確認能正確散熱，請保持儀器底部及側邊無障礙物。

開啓儀器電源

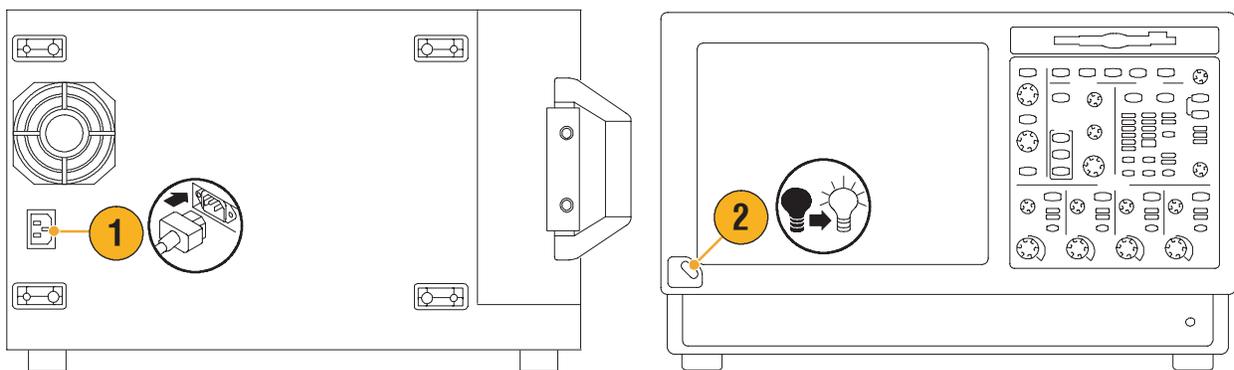
電源供應需求

電源電壓及頻率

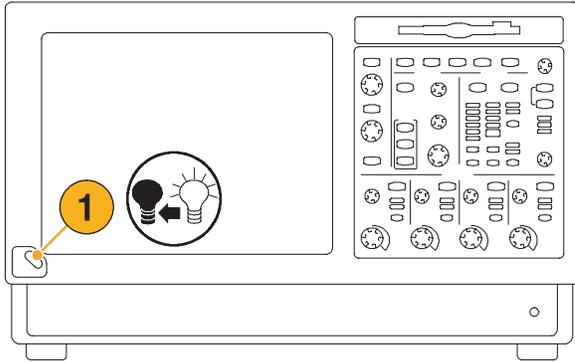
100–240 V_{RMS} ±10%, 47–63 Hz 或 115 V_{RMS} ±10% , 360–440 Hz

電源消耗

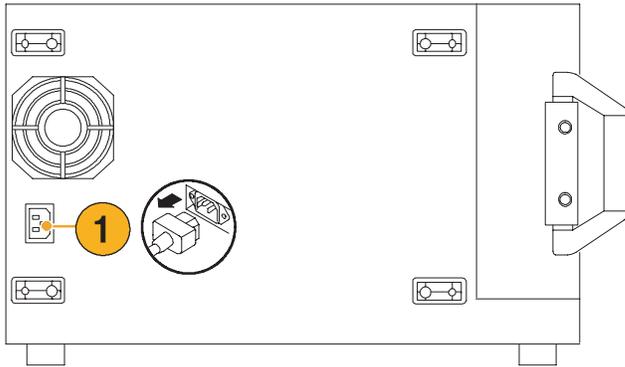
< 220 瓦



關閉儀器電源



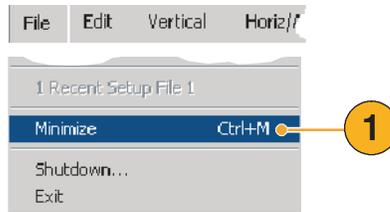
移除電源



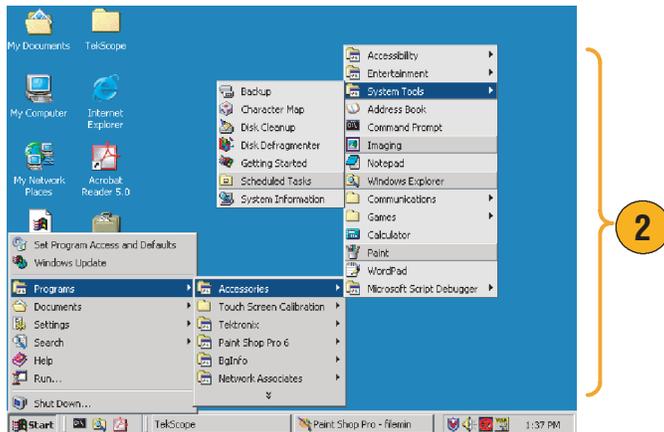
建立緊急啓動磁片

建立可重新啓動儀器的緊急啓動磁片，以供您在發生重大硬體或軟體失效時使用。將此磁片存放在安全的地方。

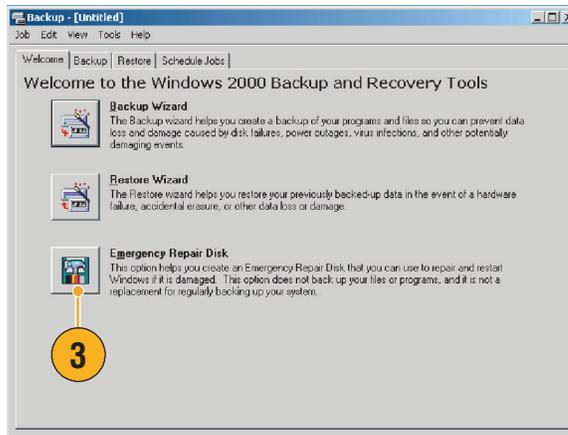
1. 選取 **File (檔案) > Minimize (最小化)**。



2. 選取 **Start (開始) > Programs (程式集) > Accessories (附屬應用程式) > System Tools (系統工具) > Backup (備份)**。

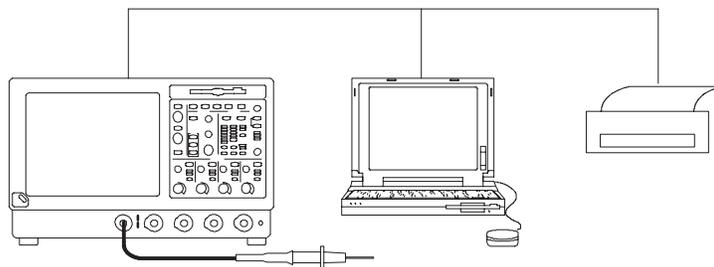


3. 選取 **Emergency Repair Disk (緊急修復磁片)** 並遵照螢幕上的指示。



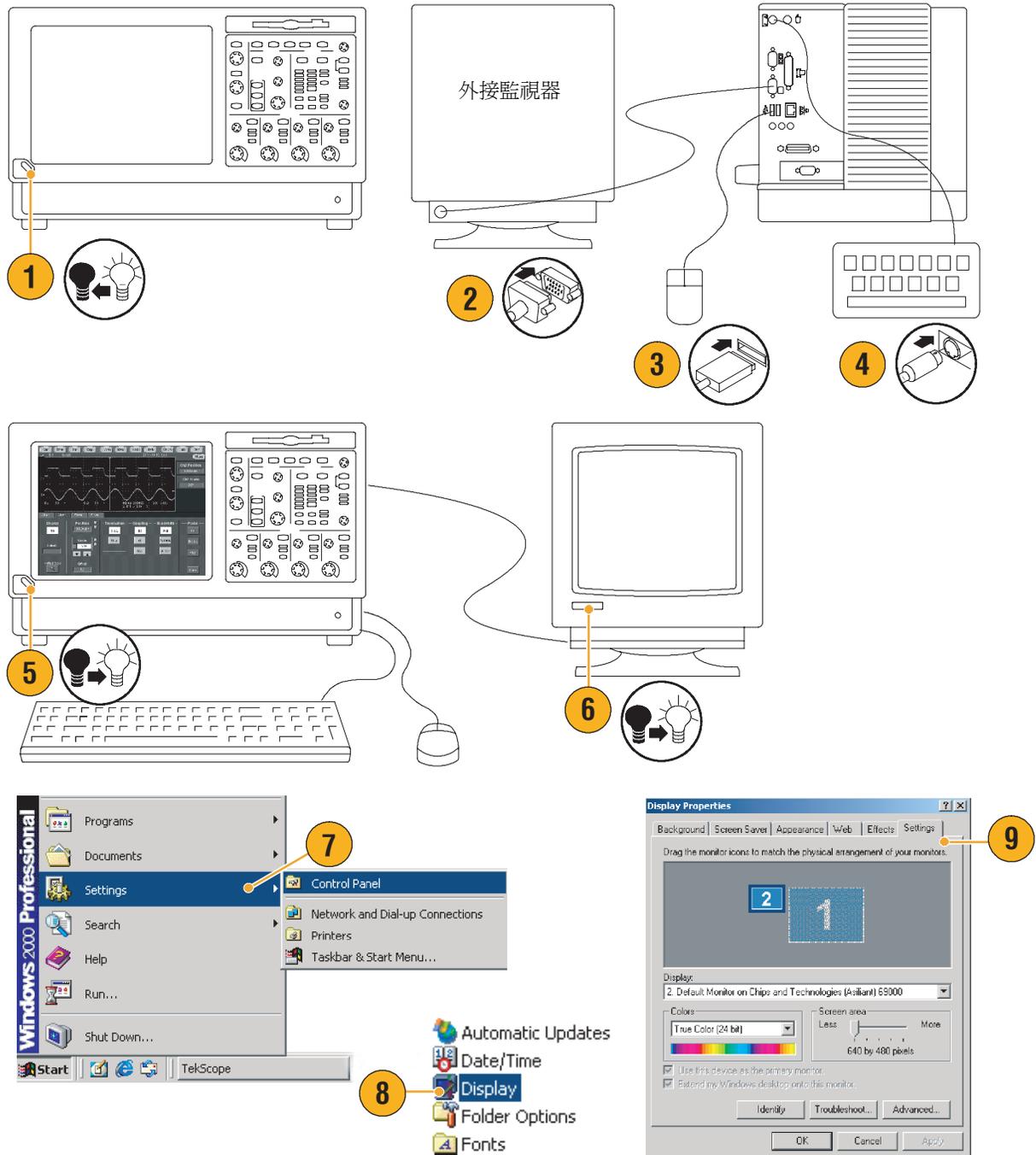
連接到網路

您可將儀器連上網路，以使用列印、檔案分享、網路存取及其他功能。請洽詢您的網路管理員，並使用標準 Windows 公用程式來設定儀器以使用網路。

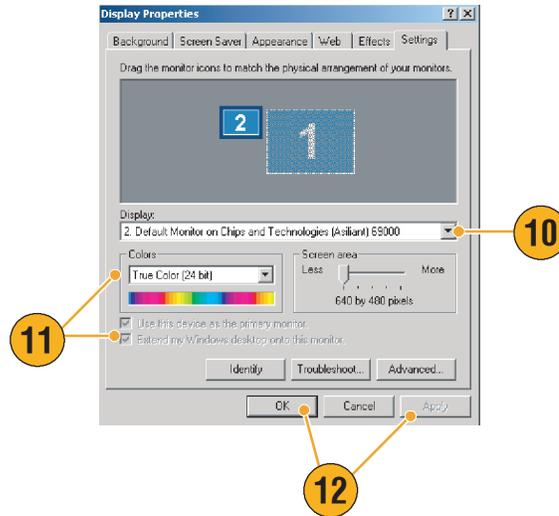


加入第二部監視器

您可同時使用 Windows 和外接監視器上安裝的應用程式來操作儀器。使用 Windows Display Properties (Windows 顯示內容) 對話方塊中的 Settings (設定) 標籤以設定雙監視器的組態設定。示波器及第二部監視器的色彩設定均須設為 True Color (全彩)。



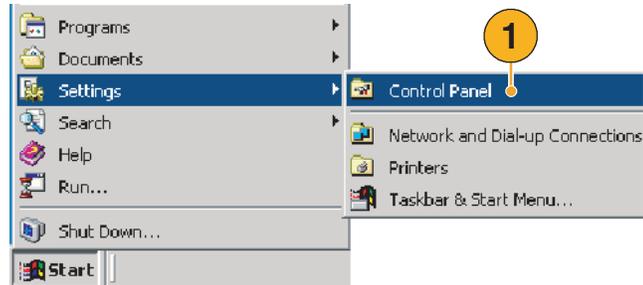
10. 選擇第二部監視器。
11. 選取 **Extend my Windows desktop onto this monitor** (將我的 Windows 桌面延伸到這個監視器)。確認兩部監視器均設為 True Color (全彩)。
12. 按一下 **Apply** (套用)，再按一下 **OK** (確定)。



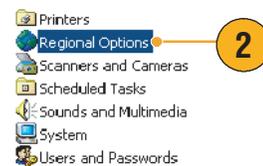
變更 Windows 的語言

使用下列程序將 Windows 的語言從英文變更為您選擇的語言。此程序不會變更使用者介面 TekScope 應用程式線上說明的語言。在開始之前，請最小化 TekScope 應用程式。

1. 選擇 **Settings** (設定)，再選擇 **Control Panel** (控制台)。

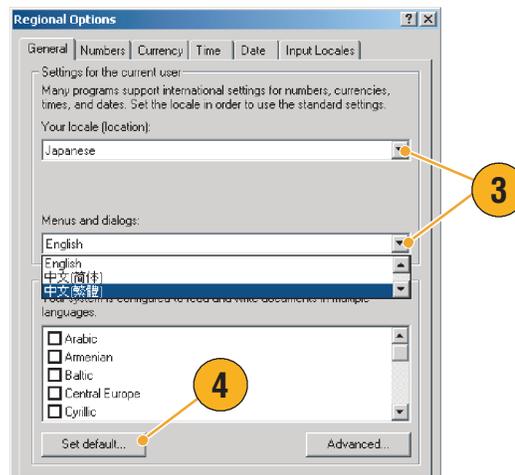


2. 選擇 **Regional Options** (地區選項)。

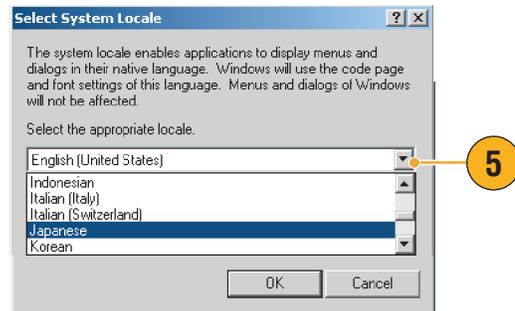


3. 選擇您的地區設定，再選擇功能表及對話方塊的語言。

4. 按一下 **Set default...** (設為預設值 ...)。



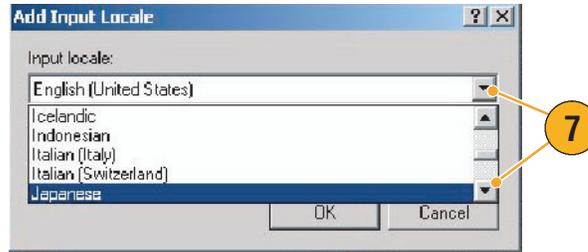
5. 選擇 locale (地區設定)。



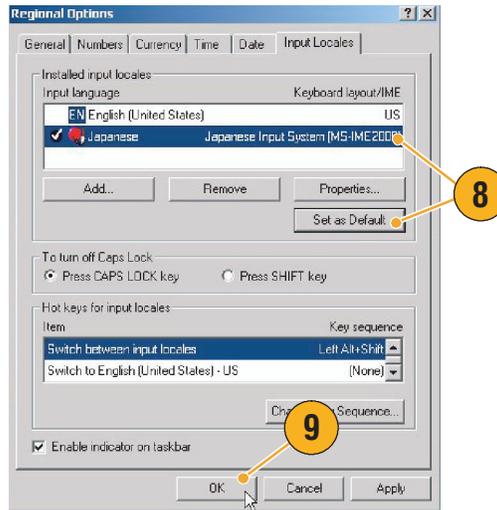
6. 按一下 **Add (新增)** 加入輸入地區設定。



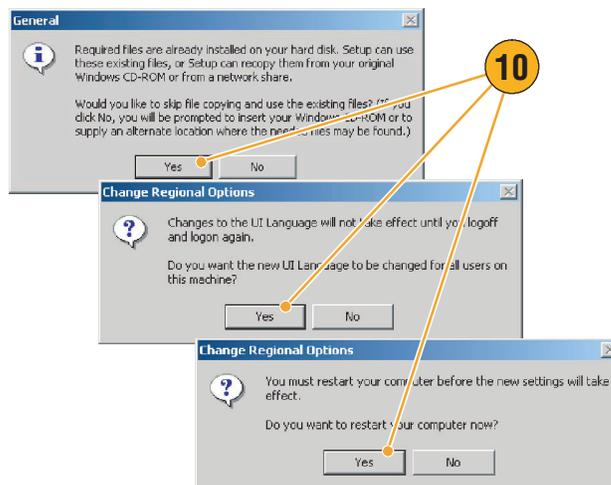
7. 選擇 Input locale (輸入法地區設定) 及 Keyboard layout/IME (鍵盤配置/輸入法)。



8. 選擇 Installed input local (已安裝的輸入法地區設定)，並按一下 **Set as Default (設為預設值)**。



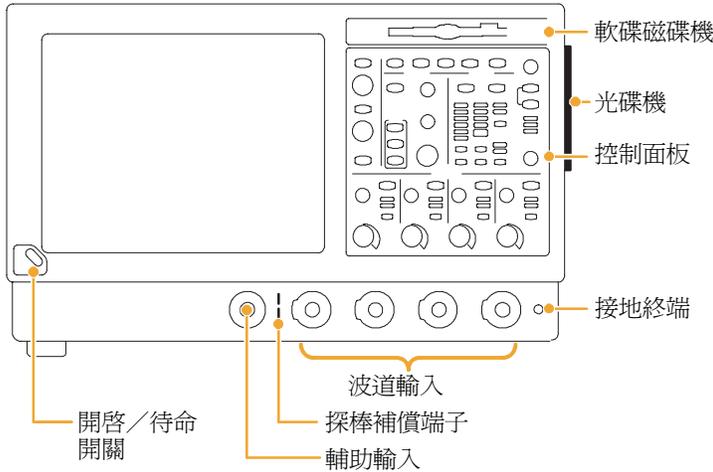
9. 按一下 **OK (確定)**。



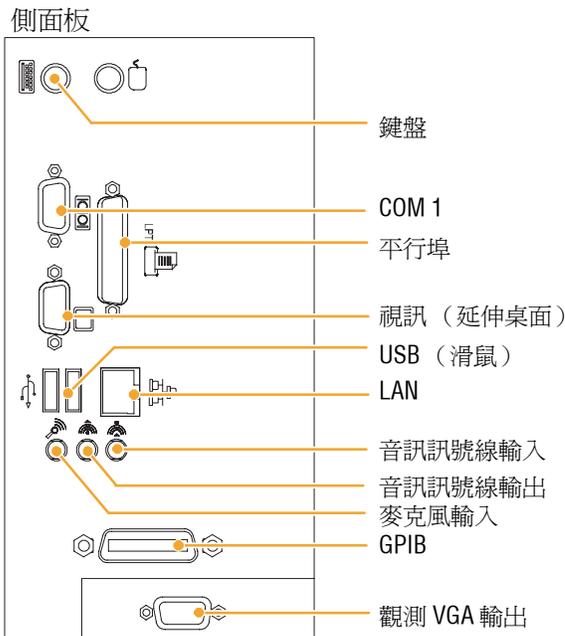
10. 在每個對話方塊中按一下 **Yes (是)**。

熟悉您的儀器

前面板



側邊及後面板



注意。將 USB 裝置直接插入儀器的 USB 接頭，以便提昇可靠性而不依序連接裝置。如果儀器前面板和/或觸控式螢幕沒有回應，請按 On/Standby (開啓/待命) 開關 5 秒鐘以便循環電源。



介面和顯示

功能表列模式可讓您存取控制儀器所有功能的指令。工具列模式可讓您存取最常用的功能。

Menu Bar (功能表列) : 存取資料 I/O、列印、線上說明和儀器功能

Status Bar (狀態列) : 顯示擷取狀態、模式、擷取數量、觸發狀態、日期和時間

Display (顯示) : 這裡會顯示即時、參考和數學波形與游標

Waveform Handle (波形控點) : 按一下並拖曳以變更波形的垂直位置。按一下控點以使用多功能旋鈕變更位置及刻度

Buttons/Menu (按鈕/功能表) : 按一下以切換工具列和功能表列模式

Multipurpose Knob Readouts (多功能旋鈕讀數) : 調整並顯示由多功能旋鈕控制的參數

Readouts (讀數) : 在此處顯示游標及測量讀數。測量值可從功能表列或工具列中選擇。若出現控制視窗，則這些讀數會移至方格圖區域

Controls Status (控制狀態) : 快速檢閱垂直位置、水平位置、觸發選擇、刻度和參數

拖曳游標以在螢幕上測量波形

Buttons/Menu (按鈕/功能表) : 按一下以切換工具列和功能表列模式

拖曳位置圖示以重新定位波形

按一下該圖示以將多功能旋鈕指派至波形的垂直位置及刻度

在波形區域中拖曳以建立縮放方塊，以啟用/停用長條圖及關閉測量值

拖曳圖示以變更觸發準位

控制面板

使用這些鈕以開始與停止擷取或開啓單一擷取序列。ARM、READY 以及 TRIG'D 指示燈顯示擷取狀態。頁數 44。

旋轉旋鈕以調整波形強度。頁數 50。

按下 **FastAcq** 以開啓或關閉 Fast Acquisition (快速擷取)。頁數 35。

使用這些旋鈕和按鈕以設定觸發參數。按下 **ADVANCED (進階)** 以設定其他觸發功能。頁數 42。

按下 **CURSORS (進階)** 以開啓或關閉游標。頁數 71。

按下 **PRINT (列印)** 以進行列印輸出。頁數 99。

按下 **DEFAULT SETUP (預設值設定)** 讓設定回到出廠預設值。頁數 24。

水平刻度、位置、延遲和設定記錄長度解析度。頁數 47。

按下 **AUTOSET (自動設定)** 以基於選取的波道自動設定垂直位置、水平位置和觸發控制。頁數 25。

轉動多功能旋鈕以調整從螢幕介面選取的參數。按下 Fine (微調) 按鈕，以對應的多功能旋鈕切換一般調整和微調。

按下 **MultiView Zoom** 以將放大的方格圖加到顯示幕。按下 **HORIZ (水平)** 或 **VERT (垂直)** 以將多功能旋鈕指派至水平或垂直刻度，及位置參數。頁數 59。

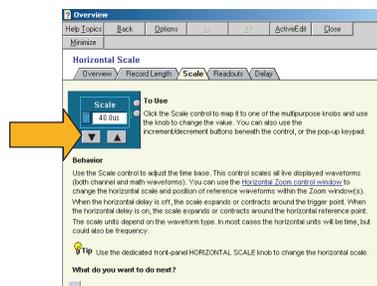
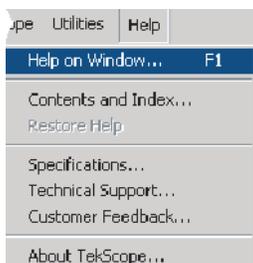
按下以便開啓和關閉選購的觸控式螢幕。

開啓和關閉波道顯示。垂直刻度、位置或變更輸入終止。

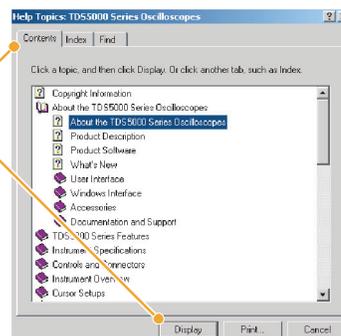
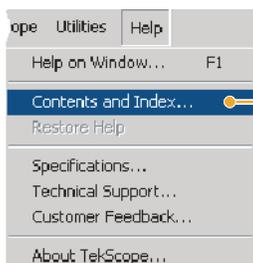
存取線上說明

線上說明中有關於儀器所有功能的深入資訊。

若要在目前設定中存取即時線上說明，請選取 **Help (說明) > Help on Window... (視窗說明...)** 或按 **F1**。

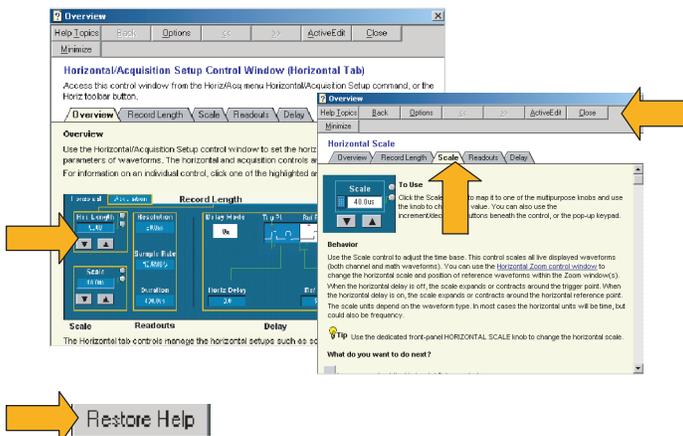


1. 若要存取說明系統內的任何主題，請選取 **Help (說明) > Contents and Index... (內容及索引...)**。
2. 使用 **Contents (內容)**、**Index (索引)** 或 **Find (尋找)** 標籤以選擇標題，再按一下 **Display (顯示)**。



若要在說明系統內瀏覽，您可以：

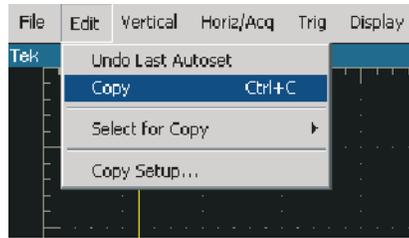
- 按一下顯示於說明視窗的控制，以接收更多關於控制的特定資訊。
- 按一下說明視窗的標籤，以便在 **Overview (總覽)** 和特定主題之間瀏覽。
- 按一下說明視窗的 **Minimize (最小化)**，將說明最小化以便您操作儀器。
- 按一下 **Restore Help (還原說明)**，再次檢視最後查閱的說明主題。



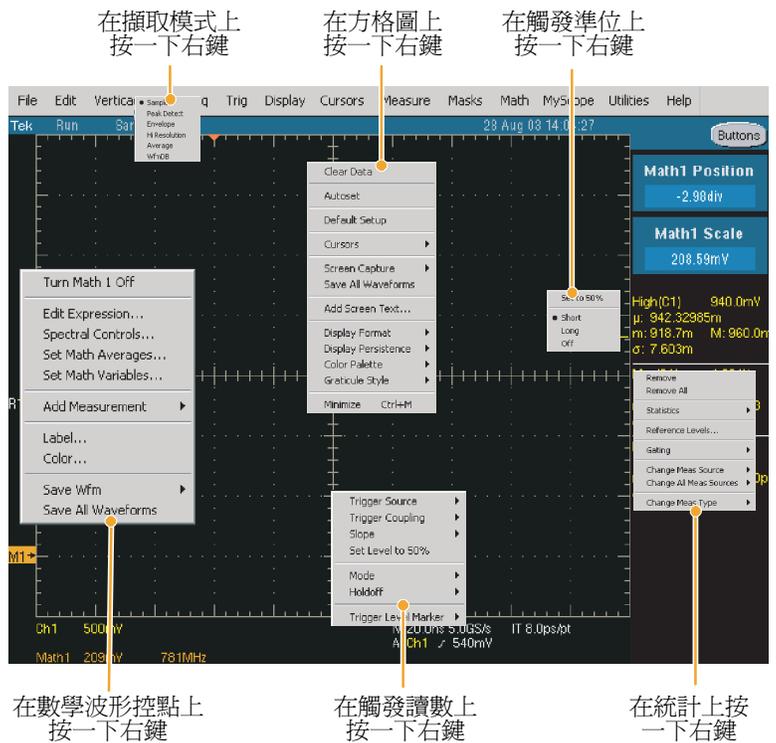
存取功能表及控制視窗

您可以使用下列技巧存取功能表和視窗：

- 按一下功能表，再選擇指令。



- 您可在方格圖任何地方或物件上按一下右鍵，以存取捷徑功能表。捷徑功能表是即時的，會隨您按一下右鍵的物件或區域而異。右圖顯示了一些範例。



- 在工具列模式中（請參閱頁數 16）按一下按鈕並快速存取設定控制視窗。

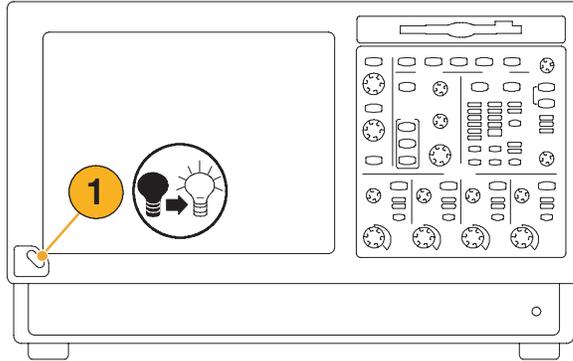


檢查儀器

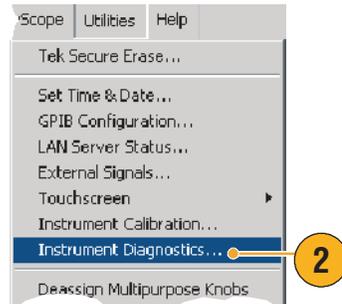
使用下列程序驗證儀器的功能。

驗證通過內部診斷

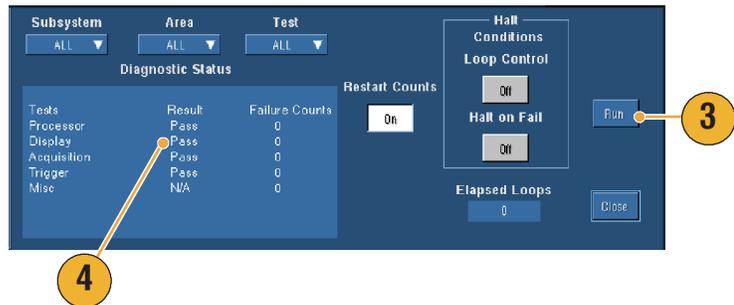
1. 前置作業：開啓儀器電源 20 分鐘。



2. 選取 **Instrument Diagnostics...** (儀器診斷...)。



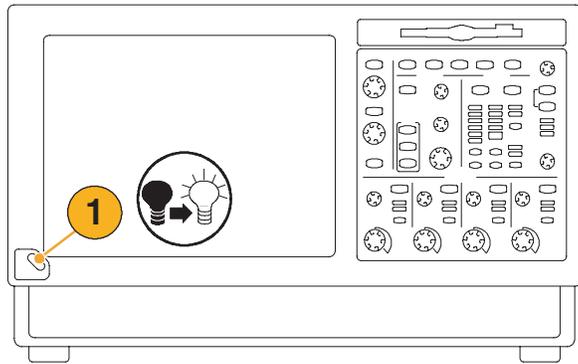
3. 按一下 **Run (運行)**。測試結果會顯示在診斷控制視窗中。
4. 驗證所有測試均通過。若發生診斷失敗，請聯絡您當地的 Tektronix 維修人員。



訊號路徑補償

若在訊號路徑補償後溫度變更超過 5 °C，請使用此程序。若測量時垂直刻度設定低於或等於 5mV/div，請一星期執行一次訊號路徑補償。若上述程序失敗，則原因很可能是儀器在此 volts/div 設定下未達保固功能等級。

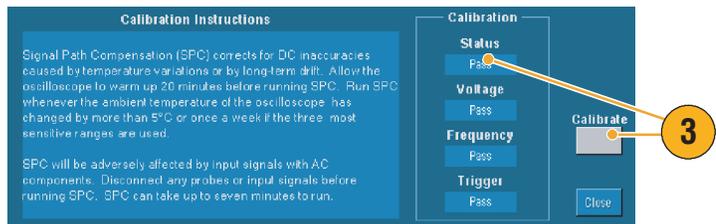
1. 前置作業：開啓儀器電源
20 分鐘，移除所有輸入訊號。



2. 選取 **Instrument Calibration**
(儀器校驗)。

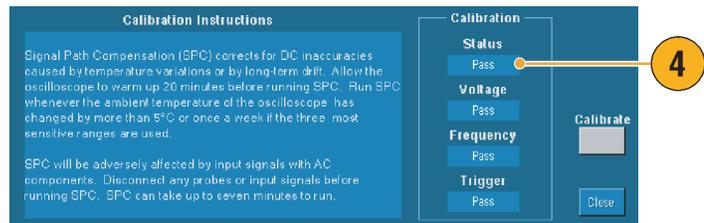


3. 若狀態為 Warm-up，請等待狀態變成 Temp。然後按一下 **Calibrate** (校驗) 以開始校驗。校驗可能須費時 10 到 15 分鐘。



注意。 *Signal Path Compensation* (訊號路徑補償) 是您唯一可存取的校驗。

4. 若校驗之後指示器仍未顯示 Pass，請重新校驗儀器，或請合格維修人員維修儀器。



基本作業

本章節的內容包含了擷取和觸發系統的概念和使用程序、顯示並分析波形的相關資訊、使用 MyScope 的程序以及儀器上的儲存資訊。您可以在線上說明中找到與這些主題相關的詳細資訊。

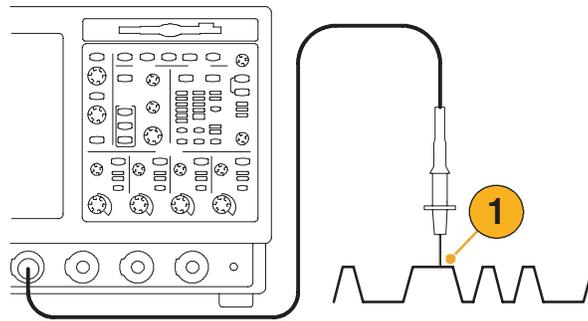
擷取

本章節包含了擷取系統的概念和使用程序。您可以在線上說明中取得更詳細的資訊。

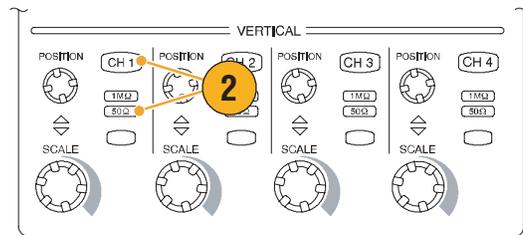
設定訊號輸入

使用前面板按鈕進行儀器的設定，以擷取訊號。

1. 將探棒連接到輸入訊號來源。

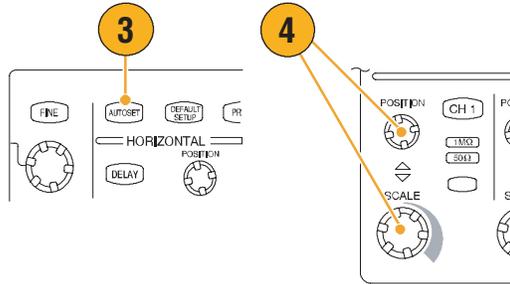


2. 按下前面板按鈕以選取輸入波道和終端。



基本作業

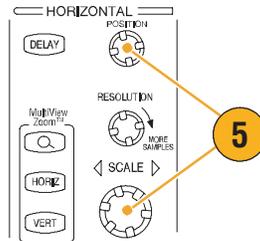
3. 按下 **Autoset**（自動設定）。
4. 使用前面板上的旋鈕來調整垂直位置和刻度。



5. 使用前面板上的旋鈕來調整水平位置和刻度。

水平位置可決定前置觸發和後續觸發樣本的數目。

水平刻度可決定與波形相關之擷取視窗的大小。您可以調整視窗的大小，已決定是否要納入波形邊緣、單一週期或數個週期。

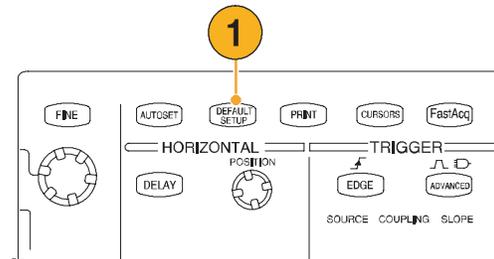


秘訣

- 在波形控點上按一下右鍵以快速選取輸入耦合、偏移，反轉波形或進行其他變更。

使用預設值設定

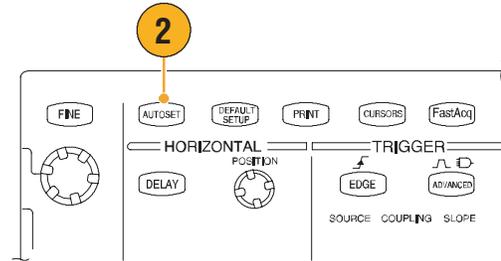
1. 若要快速回到出廠預設值設定，按 **DEFAULT SETUP**（預設值設定）。



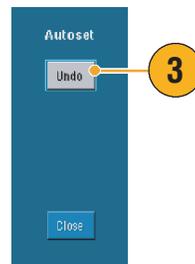
使用自動設定

使用 **Autoset**（自動設定）以根據輸入訊號的特徵，快速且自動地進行儀器的設定（擷取、水平、觸發和垂直）。**Autoset**（自動設定）可以調整像是接近中位準觸發而顯示二到三個週期的波形訊號。

1. 連接探棒，然後選取輸入波道，如頁數 23 所示。
2. 按下 **AUTOSET**（自動設定）按鈕以執行 **Autoset**（自動設定）。



3. **Autoset Undo**（自動設定復原）控制視窗會在 **Autoset**（自動設定）操作後自動開啓。若要復原上一個 **Autoset**（自動設定），按一下 **Undo**（復原）。未受到 **Autoset**（自動設定）影響的參數將保留其設定。



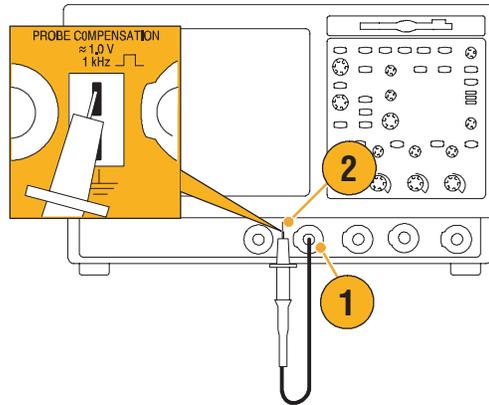
秘訣

- 爲了要正確定位波形，**Autoset**（自動設定）可能會變更垂直位置。**Autoset**（自動設定）會將垂直偏移一律設爲 0 V。
- 當您使用 **Autoset**（自動設定）的同時顯示了一個或多個波道，儀器將會選取最小編號的通道調整水平縮放比例和觸發。您可以個別控制各個波道的垂直縮放比例。
- 當您使用 **Autoset**（自動設定）**Autoset**（自動設定）的同時並未顯示任何波道，儀器將會開啓波道 1 (CH 1) 並調整其縮放比例。
- **Autoset Undo**（自動設定復原）控制視窗將會保留在螢幕上，直到您開啓另一個控制視窗爲止。在 **Autoset Undo**（自動設定復原）關閉之後，您仍然可以在 **Edit**（編輯）功能表中選取 **Undo Last Autoset**（復原上一個自動設定）來復原上一個自動設定。雖然上一個 **Autoset**（自動設定）會立即復原，**Autoset Undo**（自動設定復原）控制視窗並不會再次開啓。
- 您可以從 **Utilities**（公用程式）功能表中修改 **User Preferences**（使用者偏好設定）來停止 **Autoset Undo**（自動設定復原）控制視窗的自動開啓。

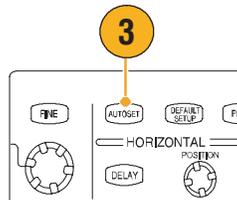
探棒補償

正確地補償您的被動式探棒：

1. 將探棒連接至波道 1。
2. 將探棒頭和參考引線連接至 **PROBE COMP**（探棒補償器）接頭。如果您使用探棒勾頭，勾頭要確實插入探棒，以確保連接正常。



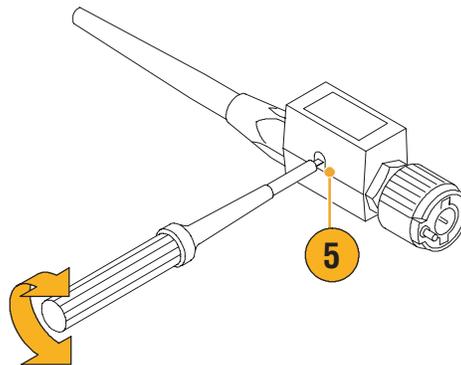
3. 按 **AUTOSET**（自動設定）。



4. 檢查顯示出來的波形來判定您的探棒是否補償正確。



5. 若有需要，調整您的探棒。必要時請重複。



擷取概念

擷取硬體

訊號在顯示之前，需經過輸入波道的比例縮放以及數位化。每個波道都有專用的輸入放大器以及數位器。每個波道都會產生數位資料流，使儀器能從中擷取波形記錄。

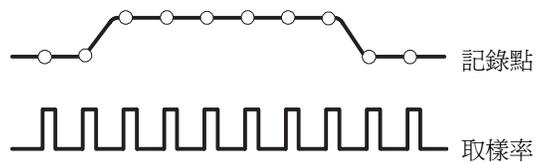
取樣程序

「擷取」就是取樣類比訊號，將之轉換為數位資料，並彙編為波形記錄，隨後儲存於擷取記憶體的過程。



即時取樣

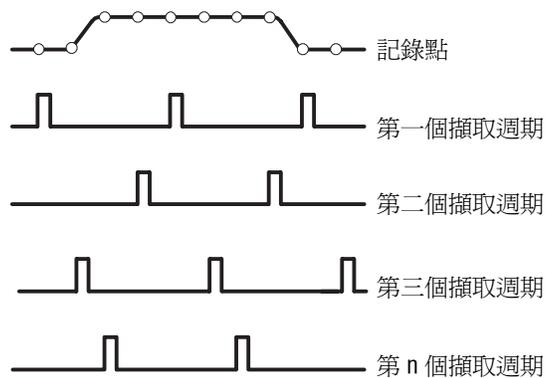
在即時取樣中，儀器會將所有它擷取到的點以一個觸發事件將其數位化。永遠使用即時取樣來擷取單擊或瞬變事件。



等時取樣

本儀器使用等時取樣來擴大取樣率，以超過其最大的即時取樣率。等時取樣只有在選取「等時」時才能使用，而且時基所設定之取樣率太快，以致於無法使用即時取樣來建立波形記錄。

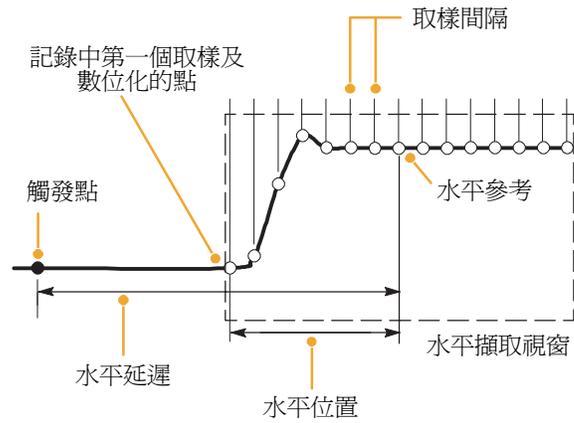
本儀器可多次擷取重複性波形，以取得一個完整波形記錄所需的樣本密度。因此，等時取樣應僅適用於重複性訊號。



波形記錄

本儀器經由使用下述參數來建立波形記錄：

- 取樣間隔：取樣點之間的時間。
- 記錄長度：填滿波形記錄所需之樣本數。
- 觸發點：波形記錄中的零時參考。
- 水平位置：當水平延遲關閉時，水平位置的波形記錄百分比介於 0 與 99.9 % 之間。觸發點與水平參考同時位於波形記錄內。舉例來說，若水平位置為 50%，則觸發點就位在波形記錄的中間。當水平延遲開啓時，從觸發點到水平參考的時間就是水平延遲。



內插法

當您的儀器沒有所需的所有實際樣本來填滿波形記錄時，它可以插入所擷取的樣本。線性內插法以直線嵌入在實際擷取的樣本之間計算記錄點。

Sin(x)/x 內插法以實際擷取值之間的合宜曲線來計算記錄點。Sin(x)/x 內插法為預設內插模式，因為它比線性內插法需要較少的實際取樣點，即可正確地呈現波形。

秘訣

- 使用「強化樣本」的顯示型態來加強實際樣本以及淡化內插的樣本，請參閱頁數 48。

交叉運行

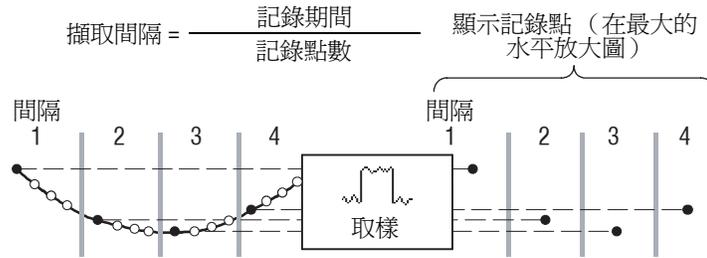
當僅開啓一或二個波道且非等時取樣時，本儀器可以交叉波道以獲得較高的數位率以及較長的記錄長度。本儀器以未使用的波道資源為樣本，套用到使用中的波道。下表列出交叉運行如何擴展數位率及記錄長度的最大值。

注意。 TDS5054BE 僅有記錄長度的交叉運行。無論有多少波道在使用，TDS5054BE 的最大取樣率是 1GS/s。

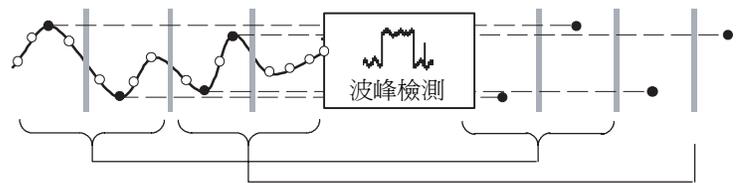
使用中的波道數	最大數位率	最大記錄長度
一	5 GS/s	8 M (16 M 並選用 3M)
二	2.5 GS/s	4 M (8 M 並選用 3M)
三或四	1.25 GS/s	2 M (4 M 並選用 3M)

擷取模式如何運作

Sample (取樣) 模式保留來自每個擷取間隔的第一取樣點。**Sample (取樣)** 為預設模式。



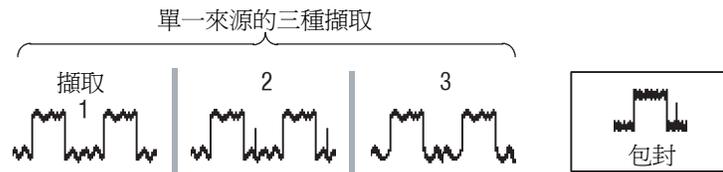
Peak Detect (波峰檢測) 模式使用兩個連續擷取間隔中所有樣本的最高和最低者。此模式僅在即時且無插入取樣時作用，並有利於擷取高頻突波。



Hi Res (高解析度) 模式為每個擷取間隔計算所有樣本的平均值。**Hi Res (高解析度)** 模式提供較高的解析度以及較低的頻寬波形。



Envelope (包封) 模式在大量的擷取上尋找最高和最低記錄點。**Envelope (包封)** 在每項個別擷取都使用波峰檢測。

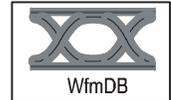
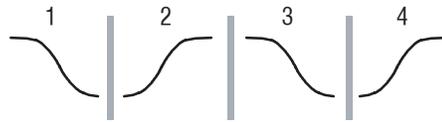


Average (平均值) 模式計算大量擷取的每個記錄點之平均值。**Average (平均值)** 模式的每項個別擷取都使用 **Sample (取樣)** 模式。請使用平均值模式來降低噪訊。



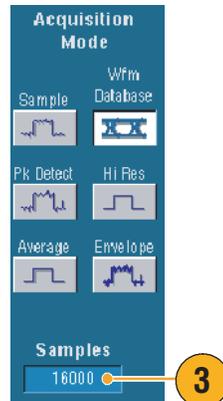
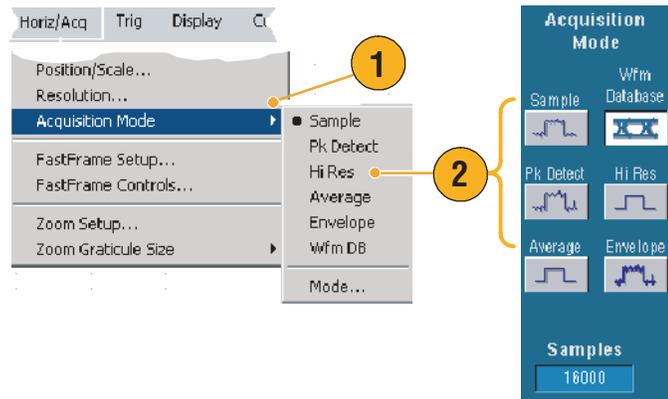
波形資料基準 (Waveform Database)

模式為超過多次擷取的訊號源波形資料之三維積聚。除了振幅以及時序資訊之外，資料基準還包括了已擷取之指定波形點（時間及振幅）的時間計數。

**變更擷取模式**

使用此程序來變更擷取模式。

1. 選取 **Horiz/Acq**（水平／擷取）> **Acquisition Mode**（擷取模式）。
2. 若要選取一種擷取模式，進行以下任一步驟：
 - 直接從功能表選取一種擷取模式。
 - 按一下 **Mode...（模式...）**，接著選取一種擷取模式。
3. 在 **Average**（平均值）或 **Envelope**（包封）擷取模式下，按一下 **# of Wfms**（波形#）的控制，然後用多功能旋鈕設定波形數目。如在 **WfmDB**（波形資料基準）模式，按一下 **Samples**（取樣）控制鍵，然後以多功能旋鈕設定取樣數目。

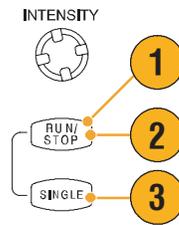


您也可以按一下鍵盤圖示並使用跳出鍵台來設定波形或樣本的數目。

開始及停止擷取

在一個波形顯示出來之後，而您也選取了欲擷取之波道，使用以下程序：

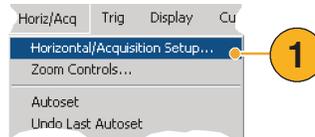
1. 按下前面板的 **RUN/STOP** 按鈕開始擷取。
2. 再按一次 **RUN/STOP** 按鈕來停止擷取。
3. 若要進行單一擷取，按 **Single** 按鈕。



使用捲動模式

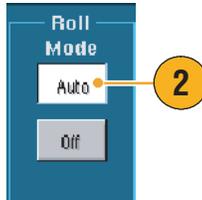
捲動模式為低頻訊號提供類似紙帶記錄器的結果顯示。捲動模式可以讓您看到擷取的資料點，而不必等待擷取到完整的波形記錄。

1. 選取 **Horiz/Acq**（水平／擷取）> **Horizontal/Acquisition Setup...**（水平／擷取設定...）。



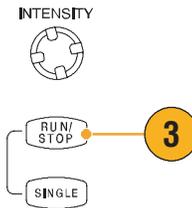
2. 按一下 **Auto**（自動）來開啓捲動模式。

注意：捲動模式需在 *Sample*（取樣）、*Peak Detect*（波峰檢測）或是 *Hi Res*（高解析度）擷取模式下使用。



3. 在捲動模式下停止擷取：

- 若不是單擊，按 **RUN/STOP** 來停止捲動模式。
- 若為單擊，在擷取到完整的記錄後，也就是說當波形達到螢幕的左側邊緣時，捲動模式擷取就會自動停止。



秘訣

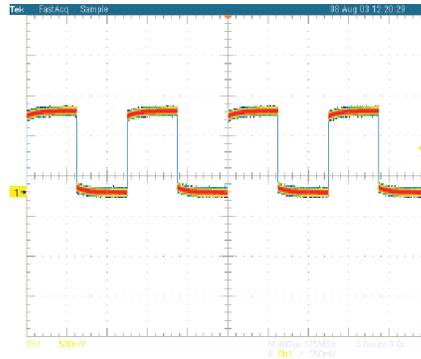
- 若是切換至 *Envelope*（包封）、*Average*（平均值）或是 *WfmDB*（波形資料基準）擷取模式會使捲動模式關閉。
- 當水平刻度設在 **20ms** 或更快時，捲動模式將會停用。當記錄長度達到 **10,000** 點時，關閉捲動模式的時間域將會較慢。

使用 Fast Acquisitions (快速擷取)

不像數位儲存示波器 (DSO) 在擷取之間會有長時間的停滯，數位螢光示波器 (DPO) 可以擷取與類比示波器相同比率的波形。

Fast Acquisitions (快速擷取) 模式降低了在一般擷取模式時，擷取波形之間的停滯時間。這使得 Fast Acquisitions (快速擷取) 模式可以擷取及顯示瞬變事件，像是突波或是矮化波，常常由於使用 DSO 的一般擷取時的長時間停滯，而遭錯失遺漏。

FastAcq 會連續將擷取的資料覆蓋到三維資料庫中，在顯示幕上每秒更新 30 次。在顯示幕的每一點上，所顯示的強度（或色度）和實際樣本的強度成比例。



類比即時掃描



數位儲存擷取 (DSO)



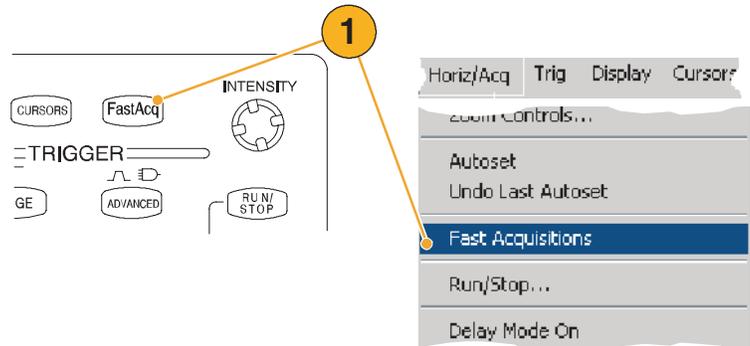
數位螢光擷取 (DPO)



Fast Acquisitions（快速擷取）模式可以強化顯示反應事件發生率的波形現象。Fast XY 以及 XYZ 模式在接受了來自輸入波道的連續、非觸發資料後，同時也提供強度資訊。開啓 Fast Acquisitions（快速擷取）以擷取最多每秒 100,000 個波形。

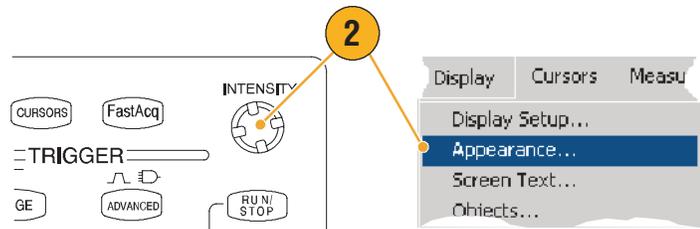
- 若要開啓 Fast Acquisition，進行以下任一步驟：

- 按下前面板的 **FastAcq** 鈕。
- 選取 **Horiz/Acq**（水平／擷取）> **Fast Acquisitions**（快速擷取）。

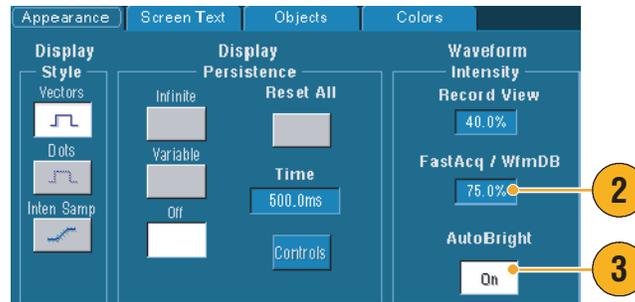


- 調整強度以使您所想要分析的訊號色階達到完美，依循下列步驟：

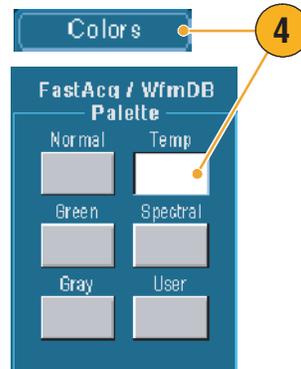
- 使用前面板的 **INTENSITY** 旋鈕。
- 選取 **Display**（顯示）> **Appearance...**（外觀...），然後選取 **FastAcq/WfmDB**（快速擷取／波形資料基準）。使用多功能旋鈕來改變強度。



3. 開啓或關閉 AutoBright（自動明亮）。在最常使用事件值上自動設定最大強度。「關閉」建立類似類比示波器的顯示。亮度的顯示依觸發率而定。



4. 在使用 FastAcq 模式時，如要顯示比其他調色盤更多的細節，則選取 **Colors**（顏色），然後從 Fast/Acq WfmDB（快速擷取／波形資料基準）選項板中選取 **Temp**（溫階）或 **Spectral**（頻譜）。Temp（溫階）以紅色顯示常發事件，藍色或綠色則表示非常發事件。Spectral（頻譜）的顯示則與 Temp（溫階）正好相反。



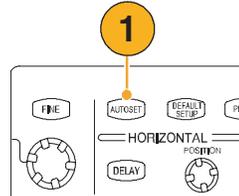
秘訣

- 若想要擷取異常快速的資料時，則使用 FastAcq 模式。FastAcq 模式結合了所有觸發事件的資料，使其成為單一像素圖。
- FastAcq 模式僅在 Sample（取樣）擷取模式下作用。若在其他非取樣模式下開啓 FastAcq，則儀器會自動切換至取樣擷取模式。
- 增加強度可讓顯示幕中少用的擷取點較亮。

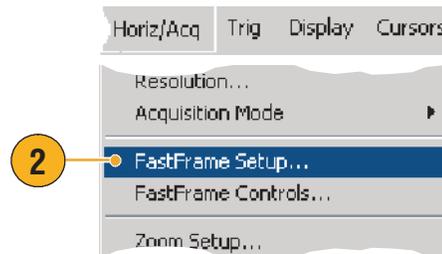
使用快速圖框模式

FastFrame（快速圖框）可以讓您擷取大量觸發事件，如同大筆的記錄中的單一記錄，之後再個別檢視及測量每個記錄。Time Stamps（時間註記）可顯示特定圖框的絕對觸發時間，以及兩個特定圖框間觸發的相關時間。

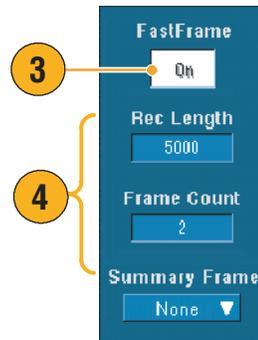
1. 按 **AUTOSET**（自動設定）來設定水平、垂直以及觸發控制，或是設定手動控制。



2. 選取 **Horiz/Acq**（水平／快速擷取）> **FastFrame Setup...**（快速圖框設定...）。

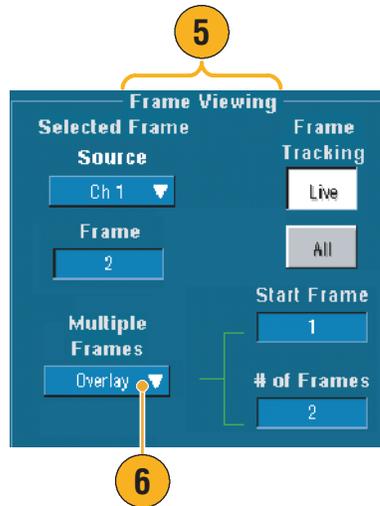


3. 按一下 FastFrame（快速圖框）的 **On**（開啓）。
4. 選取 **Rec Length**（記錄長度）以及 **Frame Count**（圖框數）。接著使用多功能旋鈕來設定每一個項目。圖框數代表已擷取的觸發事件數。記錄長度是與每個觸發事件（或圖框）一起儲存的樣本數。若記憶體不足以儲存所有的記錄，則圖框數會減少。

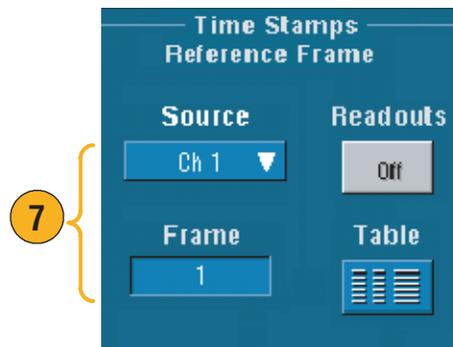


基本作業

5. 使用 Frame Viewing（圖框檢視）控制來選取想要檢視的圖框。
6. 若想檢視多個重疊的圖框，選取 **Overlay（重疊）**。



7. 使用 Time Stamps（時間註記）控制來選取參考圖框的來源及數量。參考圖框即是測量兩個圖框間之相關時間的開始點。



秘訣

- 若是想要保存與每個觸發事件有關聯的資料以便進一步分析或審查，使用 FastFrame（快速圖框）。
- 多重圖框最好以一般、綠色或灰色的調色盤來檢視，因為在使用 Temp（溫階）或 Spectral（頻譜）時，深藍色的選取圖框會難以辨識。
- 您可以從 Horiz/Acq（水平／擷取）功能表中選取 **FastFrame Controls（快速圖框控制）** ... 以快速設定 Selected Frame（選取圖框）以及 Reference Frame（參考圖框）進行時間註記。
- 若是要擷取多個事件且要相互之間有長時間的停滯，使用 FastFrame（快速圖框）。

觸發

本章節的內容包含了觸發系統的概念和使用程序。您可以在線上說明中找到詳細資訊。

觸發概念

觸發事件

觸發事件在波形記錄中建立零時點。所有的波形記錄資料都位於與該點相關的時間中。本儀器連續地擷取和保留足夠的取樣點以填滿前置觸發的部份波形記錄部分（在觸發事件顯示於螢幕上之前，波形已顯示 或是剩下的部份）。當觸發事件發生，儀器會開始擷取樣本來建立後續觸發的部份波形記錄（在觸發事件之後或是當時顯示）。一旦辨識出觸發，儀器將不會接受另外的觸發，直到擷取完成或延滯時間已過。

觸發方式

邊緣觸發是最簡單也是一般最常使用到的觸發方式，與類比訊號及數位訊號兩者一起使用。當觸發源以指定的方向（上升或下降的電壓訊號）通過指定的電壓位準時，邊緣觸發就會發生。

脈波觸發是特殊功能的觸發，主要適用於數位訊號。以下是脈波觸發可得的幾種類型：突波、矮化波、視窗、寬度、轉換及逾時。脈波觸發僅在主要觸發時可用。

邏輯觸發是特殊功能的觸發，主要適用於數位邏輯訊號。根據您為觸發源所選取的兩種方式，型式與狀態，以布林運算邏輯觸發儀器。第三種方式，設定與保留，當一個觸發源的資料在您所指定的另一觸發源相關時脈之設定與保留之內狀態有所改變時觸發。邏輯觸發僅適用於主要觸發。

通訊觸發（僅選項 **SM** 可使用）適用於通訊訊號。單幕測試自動使用通訊觸發。

視訊觸發適用於在指定的視訊訊號線及圖場內使儀器發生觸發。您可使用一或數個預設的視訊格式，或是設定慣用格式。

觸發模式

在缺乏觸發事件時，將由觸發模式決定儀器如何作用。

- 一般觸發模式使儀器只有在觸發時才會擷取波形。如果沒有觸發發生，則最後擷取到的波形記錄會保留在顯示幕上。如果最後的波形不存在，則不會顯示任何波形。
- 自動觸發模式可使儀器即使在無觸發的情況時，也能讓擷取波形。自動模式在觸發事件發生後，開始計時。若是在計時器逾時之前沒有偵測到其他觸發事件，儀器則會強制觸發。等待觸發事件的時間長度取決於時基的設定。

自動模式下，若是缺乏有效的觸發事件而強制觸發時，顯示幕上的波形會不協調。波形會以捲動的方式出現在畫面上。若有效的觸發發生，顯示幕會變得穩定。

您也可以按一下 **Trigger Setup**（觸發設定）控制視窗上的 **Force Trigger**（強制觸發）按鈕來強制儀器產生邊緣觸發。

觸發延滯

觸發延滯可以幫助觸發穩定。當儀器辨認出一個觸發事件，它會使觸發系統失去作用直到擷取完成。此外，觸發系統在每個擷取後的延滯期間會持續失去作用。當儀器在您不想觸發的事件上進行觸發時，調整延滯來獲得穩定的觸發。

觸發耦合

觸發耦合決定通過觸發電路之訊號部分。邊緣觸發可用於所有的耦合方式：交流、直流、低頻濾波、高頻濾波以及干擾雜訊。其他所有的觸發方式均僅能使用直流耦合。

水平位置

水平位置是一項可調整的功能，用來定義觸發產生於波形的位置。它可以讓您選擇在觸發前後儀器擷取的數量。在觸發前的部分記錄為*前置觸發*部分。在觸發後的部分記錄為*後續觸發*部分。

在進行故障排除時，前置觸發的資料是很有價值的。例如，如果您想在測試電路上找到突波的原因，則應該在突波上觸發，並且使前置觸發週期大到足以擷取突波之前的資料。藉由分析突波發生前的狀況，您可以發現幫助您找到突波來源的資訊。或者，若您想要檢視系統中觸發事件所產生的結果，將後續觸發的期間加大至足夠在觸發後擷取資料。

斜率和位準

斜率控制決定儀器是否在訊號的上升或下降邊緣找到觸發點。位準控制決定觸發點在邊緣的何處產生。

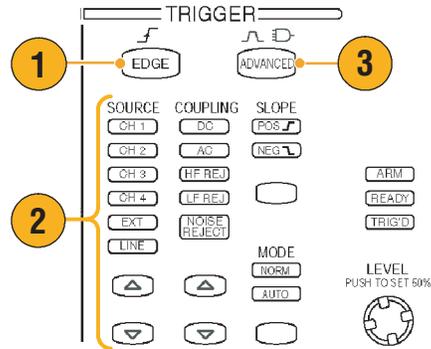
延遲觸發系統

您可單獨使用 A（主要）觸發系統，或是結合 A（主要）觸發與 B（延遲）觸發來觸發連續事件。使用連續觸發時，A 觸發事件會啟動觸發系統，而當符合 B 觸發條件時，B 觸發事件會觸發儀器。A 和 B 觸發可分別（而且通常）擁有各自的來源。B 觸發條件是根據時間延遲或是指定數目的事件而定。請參閱頁數 45 *使用 A（主要）和 B（延遲）觸發* 來學習如何使用延遲觸發系統。

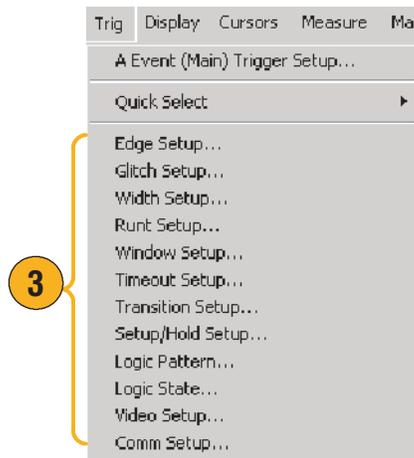
選擇一種觸發方式

您的儀器可以讓您在前面板或是在 Trigger Setup (觸發設定) 控制視窗內設定進階觸發來調整基本觸發參數。

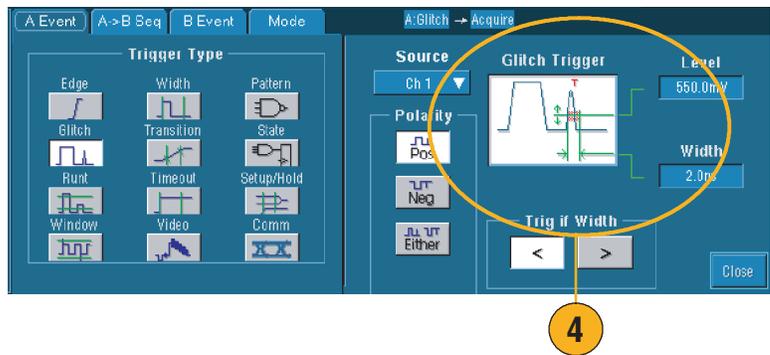
1. 按下 **EDGE (邊緣)**。
2. 從前面板控制設定來源、耦合、斜率以及模式。



3. 如要選取其他任一種觸發方式，進行以下任一步驟：
 - 按下 **ADVANCED (進階)**
 - 直接從 Trig (觸發) 功能表選取一種觸發方式。



4. 使用顯示觸發方式的控制來完成觸發設定。設定觸發的控制依觸發方式而變更。



秘訣

- 如要預設觸發準位，參閱在 Utility (公用程式) 功能表中的 User Preferences (使用者偏好設定)。

觸發選項

觸發方式	觸發條件
邊緣 	在上升或下降邊緣上觸發，如同斜率控制所定義。耦合選擇為 DC、AC、AC、LF Reject、HF Reject 和 Noise Reject。
突波 	在比指定寬度來得窄（或寬）的脈波上觸發或是忽略比指定寬度來得窄（或寬）的突波。
寬度 	在指定的時間範圍之內或之外的脈波上觸發。能夠在正或負脈波上觸發。
矮化波 	在跨過一個臨界值，但是無法在重新跨越第一個臨界值前跨越第二個臨界值的脈波振幅上觸發。能夠偵測到正或負的矮化波，或是較指定寬度寬的脈波。這些脈波對於其他波道的邏輯狀態來說也是合格的（僅限於四波道機型）。
視窗 	當輸入訊號高於臨界位準上限或是低於臨界位準下限時觸發。當訊號進入或是離開臨界值視窗時觸發儀器。關於時間方面請使用 Trigger When Wider 選項，或是使用 Trigger When Logic 選項以其他波道的邏輯狀態（僅限於四波道機形）使觸發事件能夠合格。
逾時 	在指定時間內沒有偵測到脈波時觸發。
轉換 	在以較指定時間快或慢的速率穿越兩個臨界值之間的脈波邊緣觸發。脈波邊緣可以是正的或是負的。
視訊 	在指定圖場或界線的混合視訊訊號上觸發。僅支援混合訊號格式。
樣式 	當邏輯輸入導致所選取的功能成為「對」或「錯」時觸發。您也可以指定特定的時間量在觸發前必須滿足邏輯條件。
狀態 	當時脈輸入改變狀態時，所有的邏輯輸入至所選取的邏輯功能，使功能成為「對」或「錯」時觸發。
設定／保留 	當邏輯輸入變更與時脈相關之設定及保留時間的內部狀態時觸發。
通訊 	與通訊碼及標準的單幕測試交會時觸發。此控制共同作用以定義觸發事件的參數。

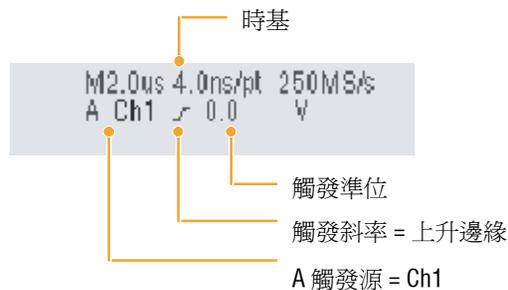
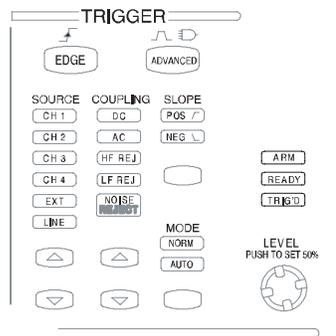
檢查觸發狀態

您可以由前面板上的狀態燈或是擷取讀數來檢查觸發狀態。

檢查前面板的 ARM、READY 以及 TRIG'D 控制來判定觸發狀態。

- 若是 TRIG'D 是亮的，則儀器已辨識出有效的觸發並且正在填入波形的後續觸發部分。
- 若 READY 是亮的，則儀器能夠接受並正在等待有效的觸發產生。已擷取前置觸發資料。
- 若 ARM 是亮的，則觸發電路正在填入波形記錄的前置觸發部分。
- 若 TRIG'D 和 READY 二者皆亮著，則表示已辨識出有效的 A 觸發事件，而且儀器正等待著延遲觸發。當辨識出一個延遲觸發時，則會填入延遲波形的後續觸發部分。
- 若 ARM、TRIG'D 和 READY 皆未亮起，則表示擷取已經停止。

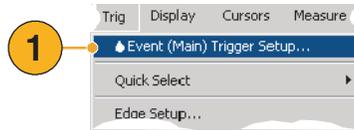
若要快速判定一些關鍵觸發參數的設定，請檢查顯示幕底部的觸發讀數。讀數會因邊緣和進階觸發而不同。



使用 A（主要）和 B（延遲）觸發

您可以為簡單訊號使用 A 事件（主要）觸發，或將其與 B 事件（延遲）觸發結合以擷取更複雜的訊號。在 A 事件發生之後，觸發系統會在觸發及顯示波形之前尋找 B 事件。

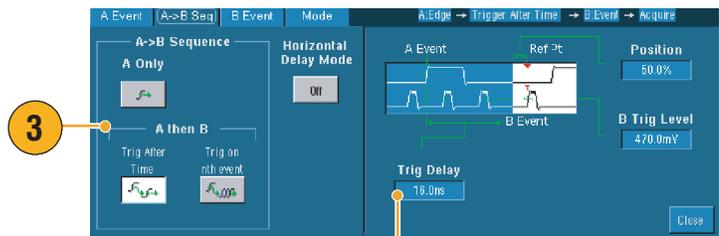
1. 選取 **Trig（觸發） > A Event (Main) Trigger Setup...**（A 事件（主要）觸發設定...）。



2. 在 A Event (Main)（A 事件（主要）觸發的標籤中設定 A 觸發方式以及來源。



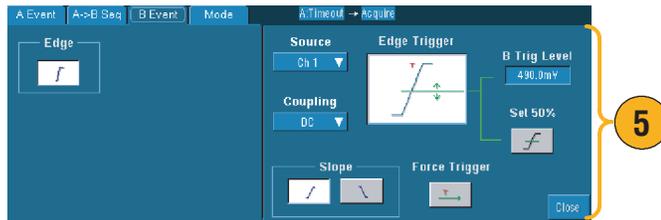
3. 在 A → B Seq 的標籤中選取一項功能。



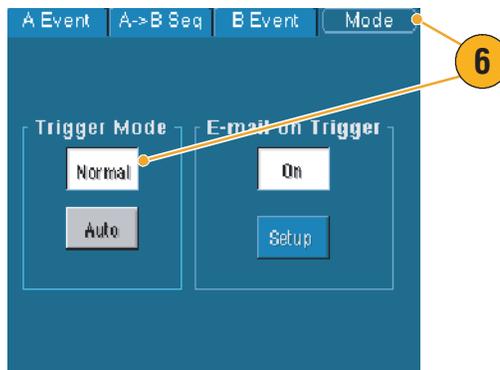
4. 適當地設定觸發延遲時間或 B 事件數量。



5. 在 B Event (Delayed)（B 事件（延遲）標籤中設定 B 的觸發特徵。

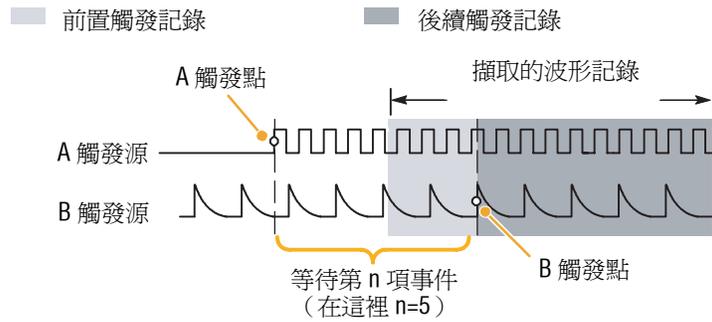


6. 選取 **Normal（一般）觸發模式。**



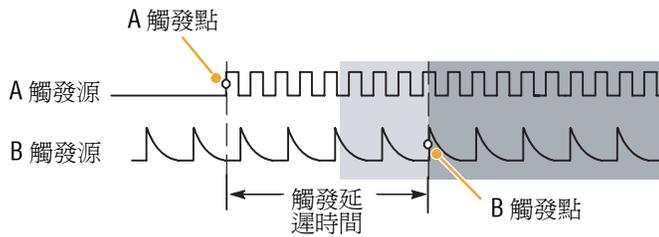
在 B 事件上觸發

A 觸發啟動儀器。在第 n 項 B 事件上開始後續觸發擷取。



延遲一段時間後啟動 B 觸發器

A 觸發啟動儀器。在觸發延遲時間之後的第一個 B 邊緣上開始後續觸發擷取。



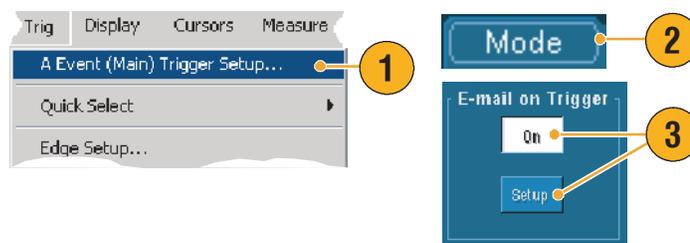
秘訣

- B 觸發延遲時間和水平延遲時間是各自獨立的功能。當您單獨使用 A 觸發或同時使用 A 和 B 觸發建立觸發條件時，您也可以使用水平延遲進行額外數量擷取的延遲。
- 使用 B 觸發時，A 觸發可以是下列任何類型：邊緣、突波、寬度或逾時。B 觸發方式永遠都是「邊緣」類型。

傳送觸發的電子郵件

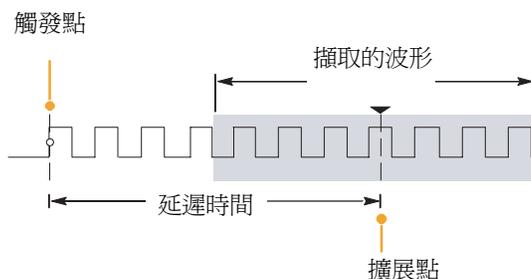
在執行下列步驟之前，您必須設定事件的電子郵件（請參閱頁數 85）。

1. 選擇 **Trig (觸發) > A Event (Main) Trigger Setup (A 事件 (主要) 觸發設定 ...)**。
2. 選取 **Mode (模式)** 標籤。
3. 在 **E-mail on Trigger (觸發的電子郵件)** 下，按一下 **On (開啓)**，接著按 **Setup (設定)**。請參閱頁數 85 的設定步驟。

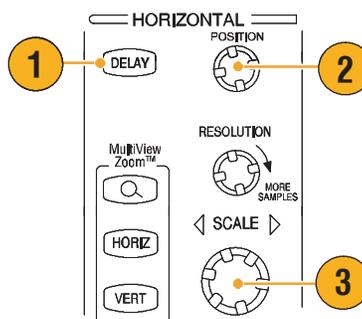


使用水平延遲

使用水平延遲以在重要時間間隔分隔的觸發位置區域中擷取波形細節。



1. 按下 **DELAY**。
2. 用水平 **POSITION** 控制以調整延遲時間，或在控制視窗輸入延遲時間。
3. 調整水平 **SCALE** 以在延遲擴展點附近擷取您需要的細節。



秘訣

- 您可同時使用 **Zoom** 和 **Horizontal Delay** 以放大延遲的擷取。
- 切換 **Horizontal Delay** 的開關以便快速比較在兩個不同重要區域的訊號細節，一個接近觸發區域而另一個位在延遲時間的中心。

顯示波形

本章節的內容包含了顯示波形的概念及程序。您可以在線上說明中找到詳細資訊。

設定顯示型態

若要設定顯示型態選取 **Display** (顯示) > **Display Style** (顯示型態)，接著選取下列其中一種型態：



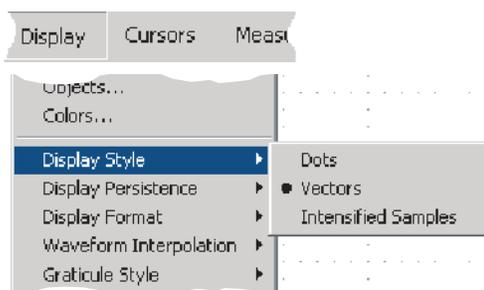
在記錄點之間以線條顯示波形。



在畫面上以點來顯示波形記錄點。



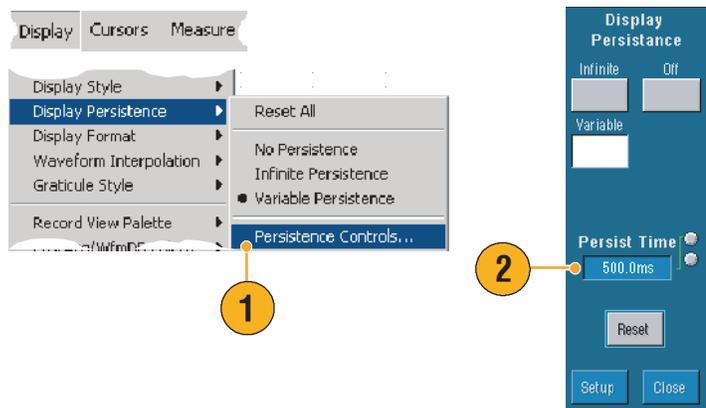
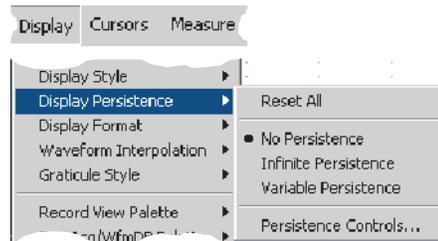
以加強的點來顯示實際樣本。內插點以波形的顏色來顯示。



設定持續顯示

選取 **Display (顯示) > Display Persistence (持續顯示)**，接著選取持續顯示的型態。

- **No persistence (無波形累積)**
僅顯示現行擷取的記錄點。
每個新的波形記錄會為波道置換掉先前擷取的記錄。
 - **Infinite persistence (無限殘留)**
持續累積記錄點直到您改變其中一個擷取顯示設定。
使用於顯示可能會發生於一般擷取包封之外的點。
 - **Variable persistence (可變餘輝)**
在指定的時間間隔內累積記錄點。每個記錄點依據時間間隔各自衰退。
1. 若要設定可變餘輝的時間，選取 **Display (顯示) > Display Persistence (持續顯示) > Persistence Controls... (殘留控制 ...)**。
 2. 按一下 **Persist Time (持續時間)** 接著使用多功能旋鈕來設定波形累積時間。

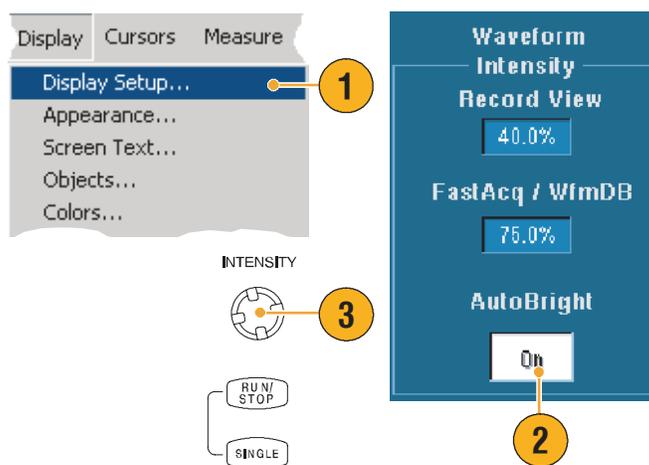


秘訣

- 您可以在方格圖內任意一處按一下右鍵，然後從捷徑功能表中選取 **Display Persistence (持續顯示)**。

使用自動明亮

1. Display (顯示) > **Display Setup...** (顯示設定 ...)。
2. 按一下 **AutoBright On** (自動明亮開啓) 來模擬類比式波器訊號的外觀。
3. 當 AutoBright (自動明亮) 關閉時，使用前面板的 **INTENSITY** 旋鈕來手動調整顯示強度。



秘訣

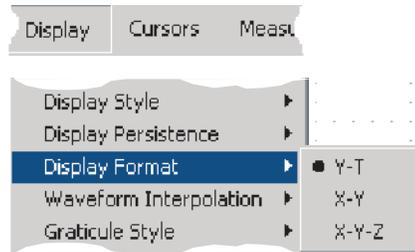
- 若要模擬類比式波器訊號的外觀，關閉 AutoBright (自動明亮)。
- 開啓 AutoBright (自動明亮) 使波形即使在低觸發重複率下也清晰可見。

設定顯示格式

本儀器可以三種不同格式顯示波形。請選取最符合您需求的格式。

選取 **Display (顯示) > Display Format (顯示格式)**。

- 選取 **Y-T** 格式來顯示逾時變化時的訊號振幅。
- 選取 **X-Y** 格式以逐點的方式比較 CH 1 (X) 振幅以及 Ch 2 (Y) 振幅的波形記錄。
- XYZ 格式和 XY 相同，但 CH3 (Z) 的波形記錄將會調節顯示的波形強度。僅四波道機型可提供 XYZ 格式。



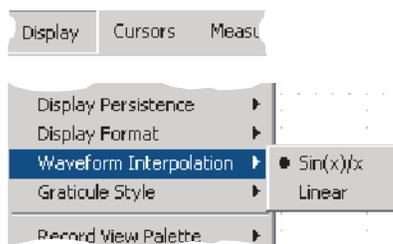
秘訣

- XY 格式特別適用於研究像利薩如樣式 (Lissajous Patterns) 的相位關係。
- XY 格式僅能以點顯示，雖然它能夠有持續顯示。當選取 XY 格式時，線型型態的選項沒有作用。

選取波形內插法

選取 **Display (顯示) > Waveform Interpolation (波形內插法)**，接著選取下列其一：

- **Sin(x)/x** 內插法以實際擷取值之間的合宜曲線來計算記錄點。
- 線性內插法以直線嵌入在實際擷取的樣本之間計算記錄點。

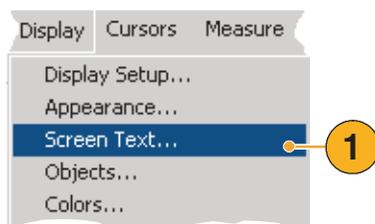


秘訣

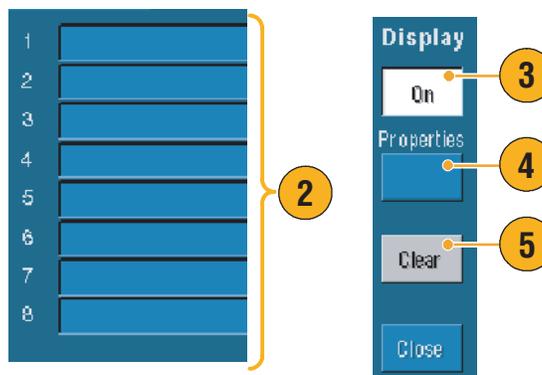
- **Sin(x)/x** 內插法為預設內插模式，因為它比線性內插法需要較少的實際取樣點，即可正確地呈現波形。

增加畫面文字

1. 選取 **Display (顯示) > Screen Text (畫面文字)**，進入 Screen Text Setup (畫面文字設定) 控制視窗。



2. 輸入最多八行的文字將註釋提供給螢幕捕捉畫面，印出的資料或是其他使用者。
3. 按一下 **Display (顯示)** 以開啓或關閉文字顯示。
4. 按一下 **Properties (內容)** 開啓 Text Properties (文件內容) 控制視窗，以設定文字在顯示幕上的位置。
5. 按一下 **Clear (清除)** 來清除所選行中所有的文字。

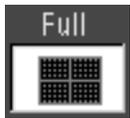


秘訣

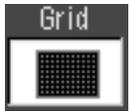
- 您可以在螢幕上輕按並拖曳畫面文字以重新定位。
- 若要加入文字，在方格圖內任意一處按一下右鍵，接著選取 Add Screen Text... (增加畫面文字 ...)。

設定方格圖型態

若要設定方格圖的形態，選取 **Display** (顯示) > **Graticule Style** (方格圖型態)，接著選取下列型態任一種：



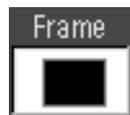
使用於快速估算波形參數。



若不需要交叉線時，適用以游標和自動讀數進行全螢幕測量。



適用於快速估算波形，並在畫面上留下更多空間給自動讀數及其他資料。



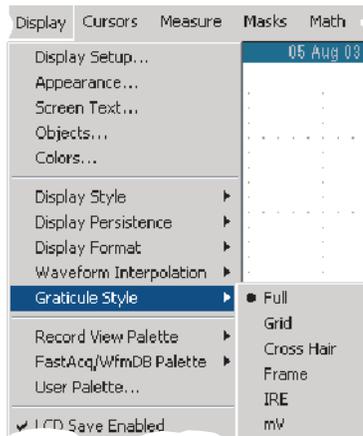
適用於不需要畫面功能時的自動讀數以及其他畫面文字。



適用於 NTSC 的視訊訊號。



適用於除了 NTSC 以外的其他視訊訊號。

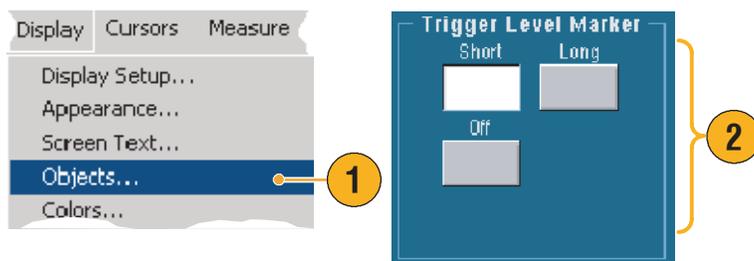


秘訣

- 若要快速變更改方格圖型態，在方格圖上任一處按一下右鍵，接著從捷徑功能表上選取 **Graticule Style** (方格圖型態)。

設定觸發準位標記

1. 選取 **Display (顯示) > Objects... (物件 ...)**。
2. 選取下列其中一項：
 - **Short (短)** 以現行的波形在方格圖之側邊顯示一個短箭頭。
 - **Long (長)** 顯示跨越方格圖的水平線條。
 - **Off (關閉)** 關閉觸發準位標記。

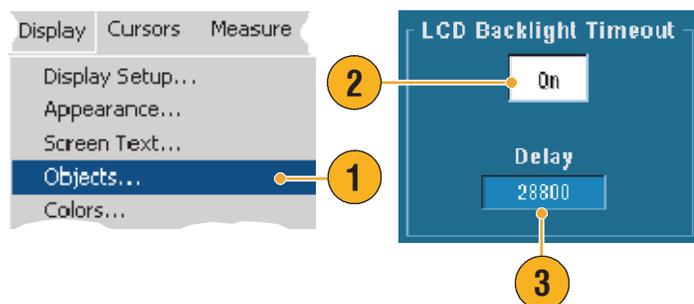


秘訣

- 若要快速更換觸發準位標記，在觸發準位標記上按一下右鍵，接著選取觸發準位標記的型態。

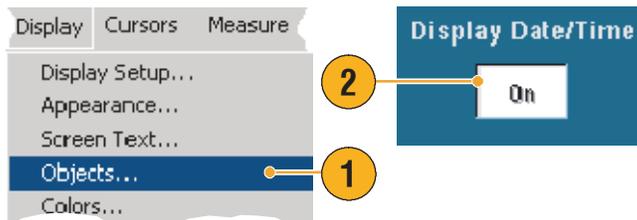
設定液晶顯示器背光

1. 選取 **Display (顯示) > Objects... (物件 ...)**。
2. 按一下 **LCD Backlight Timeout (液晶顯示器背光逾時)** 以開啓或關閉背光。
3. 按一下 **Delay (延遲)** 並以多功能旋鈕來設定延遲時間。延遲時間以秒計時。



設定日期和時間

1. 選取 **Display (顯示) > Objects... (物件 ...)**。
2. 在方格圖上開關日期及時間的顯示。使用 **Utilities (公用程式)** 功能表來設定日期和時間。



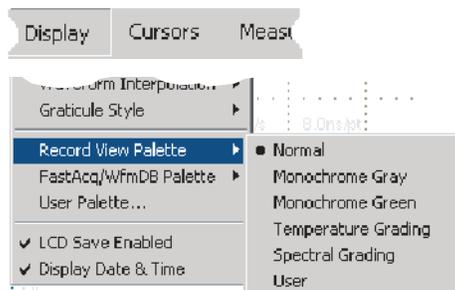
秘訣

- 若要關閉日期顯示，在日期上按一下右鍵，接著選取 **Turn Off Date/Time (關閉日期/時間)**。您也可以從這裡設定日期和時間。

使用調色盤

選取 **Display (顯示) > Record View (記錄檢視)** 或是 **FastAcq/WfmDB Palette (快速擷取/波形資料基準選項板)**，接著選取下列一種波形及方格圖的顏色組合：

- **Normal (一般)** 顯示最佳瀏覽檢視的色調與亮度。每個波道的波形顏色與前面板的垂直 **SCALE** 旋鈕對應的顏色相搭配。
- **Monochrome Gray (單一灰色)** 最高的樣本密度以較亮的灰色來顯示波形區域。最低樣本密度的區域則以較深的灰色呈現。



- **Monochrome Green**（單一綠色）最高的樣本密度以較亮的綠色來顯示波形區域。最低樣本密度的區域則以較深的綠色呈現。幾乎接近類比示波器的顯示。
- **Temperature Grading**（溫階）最高的樣本密度以紅色來顯示波形區域。最低樣本密度的區域則以藍色呈現。
- **Spectral Grading**（頻譜）最高的樣本密度以藍色來顯示波形區域。最低樣本密度的區域則以紅色呈現。
- **User**（使用者）以您所定義的慣用顏色、亮度以及飽和度來顯示波形。

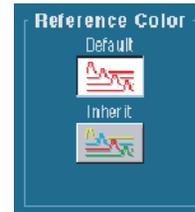
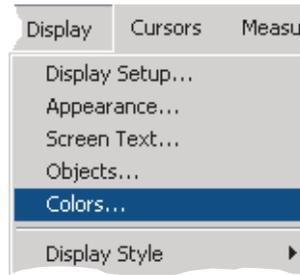
秘訣

- 在 **Display Colors**（顯示顏色）控制視窗選取其中一組色度板，以觀察不同顏色表示的樣本密度。
- 有兩個調色盤，一個是供「記錄檢視」使用，另一個則是供「快速擷取／波形資料基準」使用。

設定參考色

選取 **Display (顯示) > Colors...**
(顏色 ...) 接著選取下列其中一項：

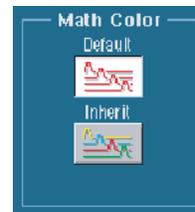
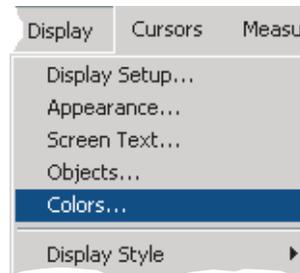
- **Default (預設)** 使用系統預設的參考波形顏色。
- **Inherit (繼承)** 使用與原始波形相同的顏色作為參考波形的顏色。



設定數學色

選取 **Display (顯示) > Colors...**
(顏色 ...) 接著選取下列其中一項：

- **Default (預設)** 使用系統預設的數學值波形顏色。
- **Inherit (繼承)** 使用與依據數學函數得出的波形相同的顏色作為數學值波形的顏色。



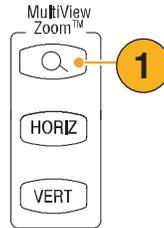
秘訣

- 每一個波形預設的數學及參考波形顏色都不相同。

使用 MultiView Zoom

使用 MultiView Zoom 功能以放大擷取的垂直、水平或兩種波形尺寸。縮放波形也能夠調準、鎖定以及自動捲動。Scale 以及 Position 只會影響顯示，而不會影響實際波形資料。

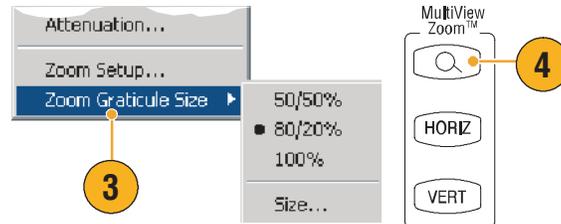
1. 按下 **MultiView Zoom** 鈕以分割螢幕並增加縮放方格圖。



2. 按下 **HORIZ**（水平）或是 **VERT**（垂直）鈕以選擇縮放方格圖放大的軸。使用多功能旋鈕以調整放大波形的刻度和位置。



3. 若要調整縮放方格圖的大小，從 **Vertical**（垂直）或是 **Horiz/Acq**（水平／擷取）功能表中選取 **Zoom Graticule Size**（縮放方格圖尺寸）。



4. 若要關閉縮放，按前面板的按鈕。

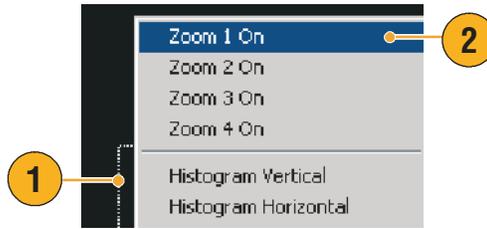
秘訣

- 您也可以使用 **Zoom Setup**（縮放設定）功能表來改變縮放波形的方格圖大小。
- 在縮放方格圖中或是縮放讀數上按一下右鍵以進入捷徑功能表。

縮放多個區域

若您想要同時檢視並比較一個記錄的多個區域，請使用下列程序。

1. 按一下並在波形區域中您想縮放的地方拖曳出一個方塊。



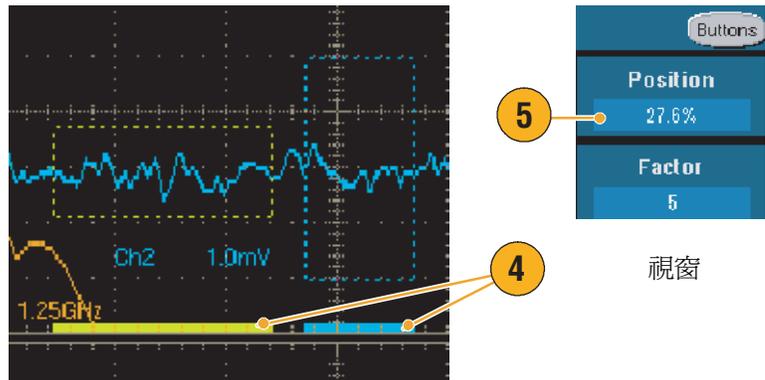
2. 選取 **Zoom 1 On**（放大 1）。

3. 按一下並在您想縮放的另一個波形區域拖曳出一個方塊，再選取 **Zoom 2 On**（放大 2）。

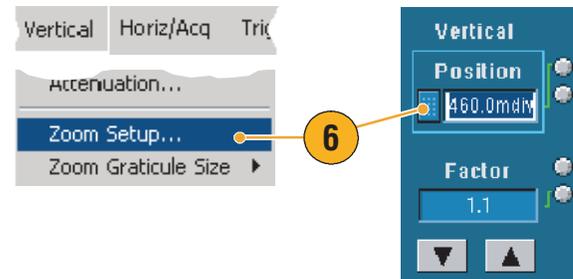


4. 若要水平調整縮放區域，按一下 Zoom（縮放）方塊下方的 **水平標記**，選取縮放區域。

5. 使用多功能旋鈕以調整所選縮放區域的水平位置和係數。



6. 若要垂直調整縮放區域，選取 **Vertical**（垂直）> **Zoom Setup...**（縮放設定...），再使用多功能旋鈕調整 **Vertical Position**（垂直位置）和 **Factor**（係數）。

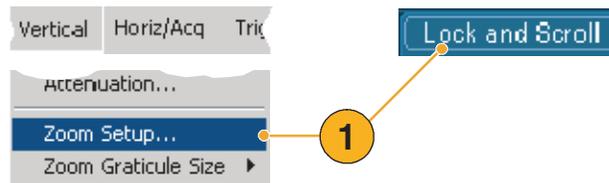


秘訣

- 若要清除縮放區域，按一下 Zoom Setup（縮放設定）控制視窗下方的 **Position Factor Reset**（位置係數重設）。
- 您可從 Zoom Setup（縮放設定）控制視窗中開啓或關閉每個縮放顯示。
- 按下 **MultiView Zoom** 按鈕以切換所有縮放顯示的開關。
- 若要水平重新定位縮放區域，按一下並拖曳縮放方塊下的水平標記。

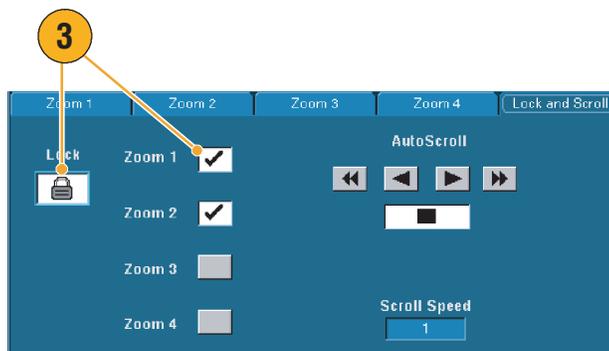
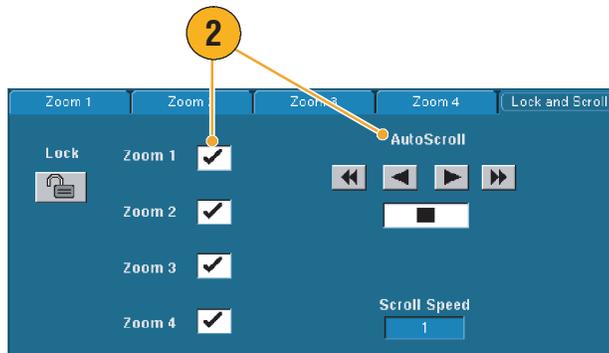
鎖定與捲動縮放的波形

1. 若要使用 Lock and Scroll（鎖定與捲動），從 Vertical（垂直）或 Horiz/Acq（水平／擷取）功能表選取 **Zoom Setup...**（縮放設定...），再選取 **Lock and Scroll**（鎖定與捲動）標籤。
2. 若要捲動單一縮放區域，按一下 **Zoom 1-4**（縮放 1-4）按鈕之一，並按一下 Auto Scroll（自動捲動）按鈕。



3. 若要同時捲動多個縮放區域，按一下 **Lock**（鎖定），再按一下您要捲動的 **Zoom1-4**（縮放 1-4）按鈕之一。

鎖定縮放的區域會將他們鎖定於相關的水平位置。變更其中之一的水平位置，則會同時變更所有鎖定縮放區域的位置。



秘訣

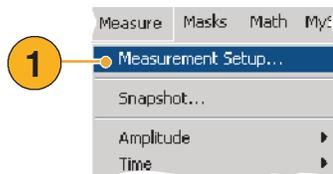
- 若選取多個縮放區域但不鎖定，則會自動鎖定縮放號碼最高的區域，其他縮放區域則會維持不動。

分析波形

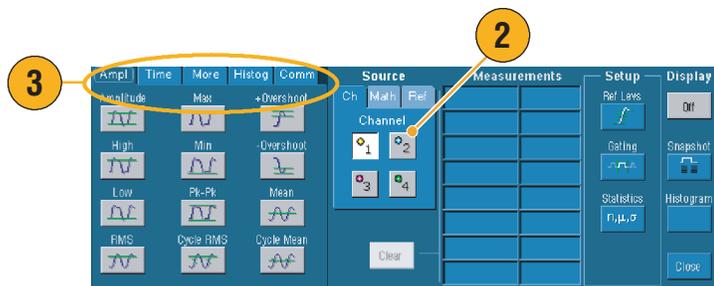
您的儀器的重要功能有游標、自動量測、統計、長條圖、數學、頻譜分析，和進階的通過／失敗測試，可協助您分析波形。本章節包含分析波形的概念和程序。您可以在線上說明中取得更詳細的資訊。

進行自動量測

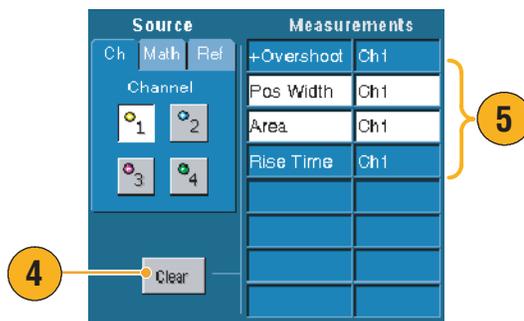
1. 選取 **Measurement (測量) > Measurement Setup... (測量設定 ...)**。



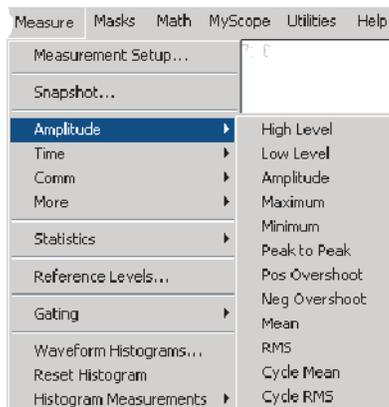
2. 選取您要測量的波道、數學或參考波形。
3. 使用標籤，在五個不同類別中選取最多 8 種測量。



4. 若要移除最後測量，按一下 **Clear (清除)**。
5. 若要移除多個測量，按一下並拖曳以選取測量，並按一下 **Clear (清除)**。



您亦可直接在 **Measure (測量)** 功能表選擇所選波形的測量。可用的測量值會自頁數 63 起列出。



秘訣

- 在捲動模式中，您停止擷取之前無法使用測量。
- 若要新增測量，在波形控點上按一下右鍵，並選取 **Add Measurement**（新增測量）。
- 若要移除測量，在測量讀數上按一下右鍵，再選取 **Remove**（移除）。
- 若要移除所有測量，在任何測量讀數上按一下右鍵，再選取 **Remove All**（全部移除）。

自動量測選項

下表依類別列出各種自動量測：振幅、時段、更多、長條圖或通訊。請參閱頁數 62 以得知如何選取測量。

振幅測量

振幅	整個波形或閘控區域所測量到的高值減低值。
高	此值會在需要高參考、中參考或低參考時，如在下降時間或上昇時間測量中視為 100% 使用。這可使用最小／最大或長條圖方法計算出。最小／最大方法使用所找到的最大值。長條圖方法使用中點以上所找到最常用的值。為測量整個波形或閘控區域所得的值。
低	此值會在需要高參考、中參考或低參考時，如在下降時間或上昇時間測量中視為 0% 使用。這可使用最小／最大或長條圖方法計算出。最小／最大方法使用所找到的最小值。長條圖方法使用中點以下所找到最常用的值。測量整個波形或閘控區域所得的值。
RMS	所有波形或閘控區域的純均方根電壓。
最大	一般是最大的正峰值電壓。會在整個波形或閘控區域中測量最大值。
最小	一般是最大的負峰值電壓。會在整個波形或閘控區域中測量最小值。
峰對峰	整個波形或閘控區域中，最大和最小振幅間的絕對差。
RMS 週期	波形或閘控區域第一週期的純均方根電壓。

振幅測量（待續）

+ 過激量	測量整個波形或閘控區域所得，以下列方式表示： Positive Overshoot（正過激量）=（最大值 - 高）x 振幅 x 100%。
- 過激量	測量整個波形或閘控區域所得，以下列方式表示： Negative Overshoot（負過激量）=（低 - 最小值）x 振幅 x 100%。
平均	全部波形或閘控區域的算數平均。
週期平均值	波形或閘控區域第一週期的算術平均。

時間測量

上昇時間	波形或閘控區域第一脈波的前邊緣從低參考值（預設 = 10%）上昇至最終值的高參考值（預設 = 90%）所需的時間。
下降時間	波形或閘控區域第一脈波的下降邊緣從高參考值（預設 = 90%）下降至最終值的低參考值（預設 = 10%）所需的時間。
正脈波寬	正脈波之中參考（預設為 50%）振幅點間的距離（時間）。於波形或閘控區域第一脈波測量而得。
負脈波寬	負脈波之中參考（預設為 50%）振幅點間的距離（時間）。於波形或閘控區域第一脈波測量而得。
+ 負載週期	正脈波寬與以百分比表示的訊號週期之比率。負載週期是測量波形或閘控區域的第一週期而得。
- 負載週期	負脈波寬與以百分比表示的訊號週期之比率。負載週期是測量波形或閘控區域的第一週期而得。

時間測量（待續）

週期	完成波形或閘控時間中第一週期所需的時間。週期是頻率的倒數，以秒數計算。
頻率	波形或閘控區域的第一週期。頻率是週期的倒數，以赫茲 (Hz) 計算，一赫茲為每秒一週期。
延遲	兩相異波形之中參考（預設為 50%）振幅點間的時間。

更多測量

面積	面積測量為電壓逾時測量。整個波形或閘控區域的面積是以伏特-秒計算。地線（零電位點）以上的面積計算為正，地線以下的面積計算為負。
週期面積	電壓逾時測量。此測量為波形或閘控區域第一週期的面積，以伏特-秒表示。常見參考點以上面積為正，常見參考點以下的面積為負。
相位	一波形超前或落後另一波形的時間量，以度數表示， 360° 構成一波形週期。
爆發寬度	爆發（一系列瞬變事件）的延續期間，為測量整個波形或閘控區域所得。

長條圖測量

波形 Ct	顯示組成此長條圖的波形數目。
方塊中的命中數	顯示長條圖方塊內或方塊上的點數。
峰命中數	顯示長條圖上最大方格中的點數。
中值	顯示長條圖方塊中的中點數目。長條圖內或長條圖上所有擷取點一半小於此值，一半大於此值。
最大	顯示垂直長條圖中最高非零方格的電壓，或水平長條圖中最右非零方格的電壓。
最小	顯示垂直長條圖中最低非零方格的電壓，或水平長條圖中最左非零方格的電壓。
峰對峰	顯示長條圖的峰－對－峰值。垂直長條圖顯示最高非零方格的電壓減去最低非零方格的電壓。水平長條圖顯示最右非零方格的時間減去最左非零方格的時間。
平均	測量長條圖方塊內或方塊上所有擷取點的平均。
標準差	測量長條圖方塊內或方塊上所有擷取點的標準差（均方根 (RMS) 差）。
平均 ± 1 標準差	顯示長條圖中，位於長條圖平均之一標準差的點百分比。
平均 ± 2 標準差	顯示長條圖中，位於長條圖平均之二標準差的點百分比。
平均 ± 3 標準差	顯示長條圖中，位於長條圖平均之三標準差的點百分比。

通訊測量

Ext 比率	眼狀圖頂點至基點的比率。此測量只作用於波形資料基準、快速擷取訊號，或以快速擷取模式儲存的參考波形。
Ext 比率 %	眼狀圖頂點至基點的比率，以百分比表示。此測量只作用於波形資料基準、快速擷取訊號，或以快速擷取模式儲存的參考波形。
Ext 比率 (dB)	眼狀圖頂點至基點的比率，以分貝表示。此測量只作用於波形資料基準、快速擷取訊號，或以快速擷取模式儲存的參考波形。
眼狀圖高度	眼狀圖高度的測量，以伏特表示。
眼狀圖寬度	眼狀圖寬度的測量，以秒數表示。
眼狀圖頂點	用於衰減速率測量的頂點值。
眼狀圖基點	用於衰減速率測量的基點值。
交叉 %	眼狀圖交叉點，以眼狀圖高度百分比表示。
抖動 P-P	目前水平單位中，邊緣抖動的峰－對－峰值。
抖動 RMS	目前水平單位中，邊緣抖動的 RMS 值。
抖動 6 Sigma	目前水平單位中，邊緣抖動的六倍 RMS 值。
雜訊 P-P	您指定的訊號之頂點或基點的雜訊峰－對－峰值。若要確認精確雜訊值，請務必在測量眼狀圖訊號時將訊號類型設為「眼狀圖」。
雜訊 RMS	您指定的訊號之頂點或基點的雜訊 RMS 值。若要確認精確雜訊值，請務必在測量眼狀圖訊號時將訊號類型設為「眼狀圖」。
S/N 比率	您指定的訊號頂點或基點訊號振幅與雜訊的比率。
週期失真	測量於 Mid Ref（中參考）的第一眼狀圖交叉峰－對－峰時間變化，為眼狀圖週期的百分比。
Q 係數	眼狀圖大小與雜訊的比率。

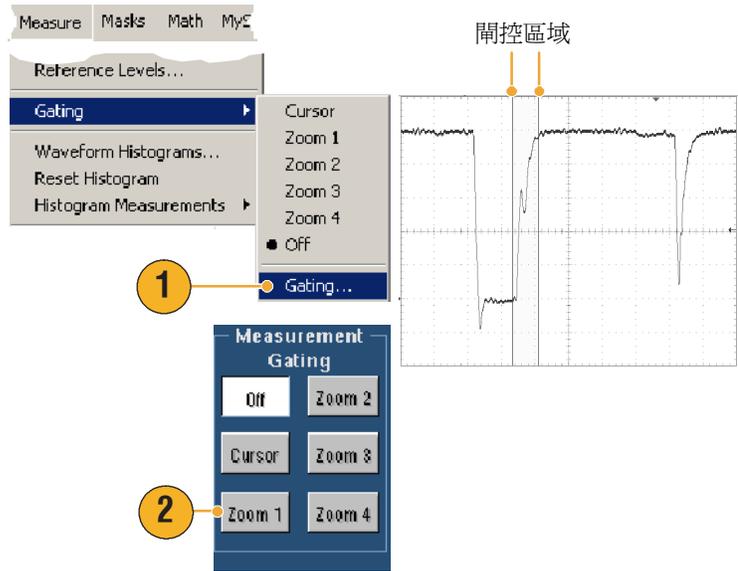
自訂自動量測

您可使用閘控、修改測量統計資料、調整測量參考位準，或建立快照，以自訂自動量測。

閘門

使用 **Gating**（閘門）以限制測量於波形的特定部分。

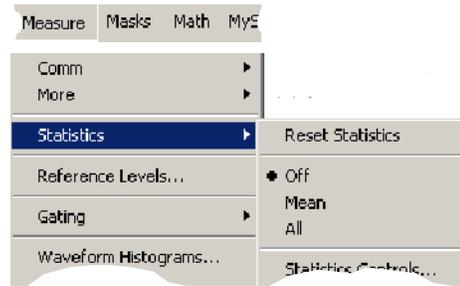
1. 選取 **Measure（測量） > Gating（閘門）**。
2. 執行下列步驟之一以定位閘門：
 - 按一下 **Cursor（游標）** 以將閘控區域設定至游標間的區域。
 - 按一下 **Zoom (1-4)（縮放 (1-4)）** 以將閘控區域設定至 Zoom(1-4) 方格圖中。



統計

測量會自動開啓統計。統計可記述測量的穩定性資料。

若要變更顯示的統計，選取 **Measure (測量) > Statistics (統計)**，再選取 **Mean (平均)** 或 **All (全部)**。(全部包括最小、最大、平均、標準差和總體。) 若要移除統計，選取 **Off (關閉)**。



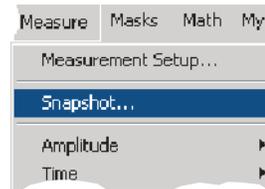
Freq(C1)!	1.0kHz
μ :	1.0000546k
m:	1000.0
σ :	203.7m
n:	348.0
M:	1.001k
Rise(C1)!	667.2ns
μ :	689.63648n
m:	627.2n
σ :	83.1n
n:	273.0
M:	1.542 μ
Fall(C1)!	696.9ns
μ :	700.16478n
m:	627.2n
σ :	134.6n
n:	260.0
M:	1.559 μ

秘訣

- 在 FastFrame (快速圖框) 模式中執行單一序列擷取時，統計代表整個分割畫面的測量。

快照

若要檢視所有有效測量的一次檢視，選取 **Measure (測量) > Snapshot (快照)**。



Measurement Snapshot on Ch 1	
Period :	1.0ms
Pos Width :	499.99 μ s
Burst Wid :	3.5ms
Rise Time :	712.73ns
+ Duty Cyc :	49.998%
+Overshoot :	6.2906%
Max :	1.08V
Min :	-40.0mV
Amplitude :	980.0mV
Mean :	511.23mV
RMS :	710.99mV
Area :	2.0445mVs
Freq :	99999kHz
Neq Width :	500.01 μ s
Fall Time :	667.23ns
- Duty Cyc :	50.001%
-Overshoot :	5.9949%
High :	998.75mV
Low :	18.75mV
Pk-Pk :	1.12V
Cycle Mean :	511.43mV
Cycle RMS :	711.3mV
Cyc Area :	511.44 μ Vs

秘訣

- 若要存取快照測量功能表，在測量讀數上按一下右鍵。

參考位準

參考位準決定如何執行與時間相關的測量。

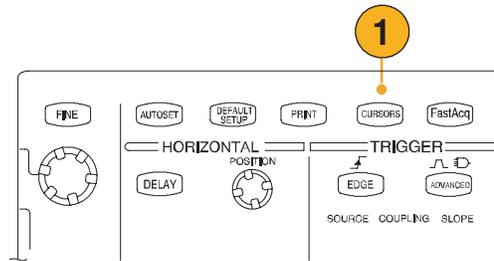
1. 選取 **Measure (測量) > Reference Levels... (參考位準 ...)**
2. 將測量參考位準調整到不同的相對值或固定值。
 - 高和低參考用於計算上昇和下降時間。預設「高」參考為 90%，「低」參考為 10%。
 - 中參考主要用於邊緣間的測量，如脈波寬。預設位準為 50%。
 - 中參考 2 用於延遲或相位測量中指定之第二波形。預設位準為 50%。



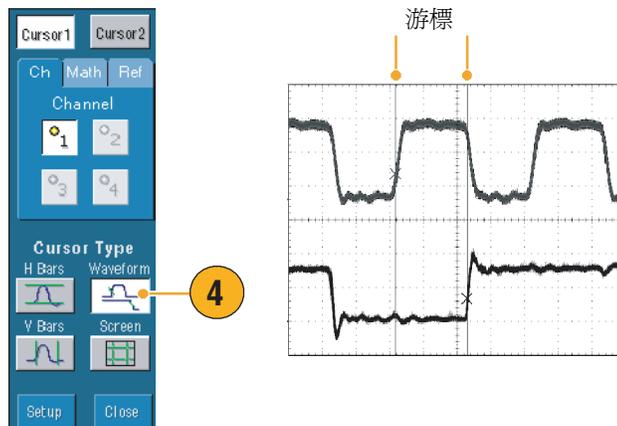
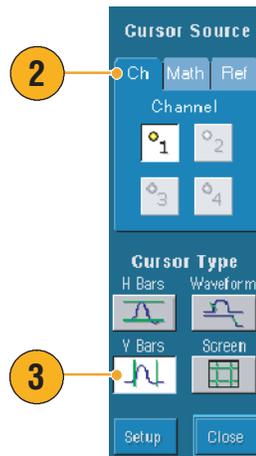
進行游標測量

游標為簡單使用的工具，可測量擷取資料。

1. 按下 **CURSORS** (游標)。



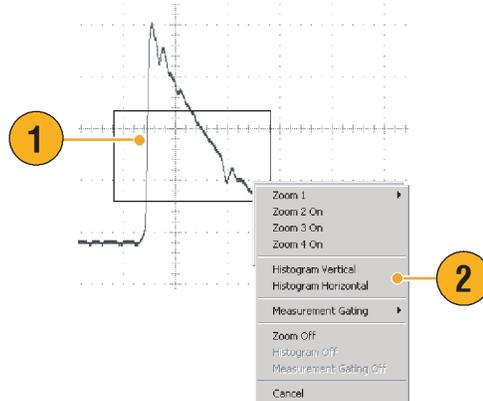
2. 選取 **Cursor Source** (游標來源)。
3. 以下列方式之一選取游標類型：
 - **H Bars** (水平線條) 測量振幅 (通常是伏特或安培)
 - **V Bars** (垂直線條) 測量水平參數 (通常是時間)
 - **Waveform** (波形) 和螢幕游標同時測量垂直和水平參數。波形游標連接於波形和螢幕浮動面板上，獨立於波形上。
4. 若您要在兩波形間進行測量，選取 **Waveform** (波形)，再選取每個游標的波形來源。



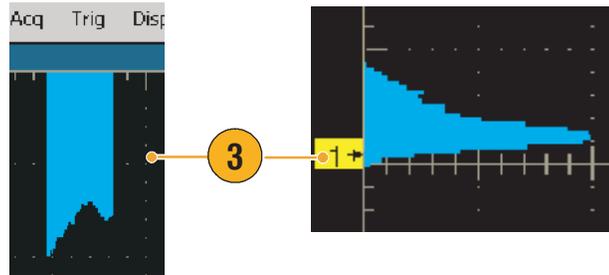
設定長條圖

您可顯示垂直（電壓）或水平（時間）長條圖。使用長條圖測量，以延著一軸取得一段波形統計測量資料。FastFrame（快速圖框）模式中無法使用長條圖。

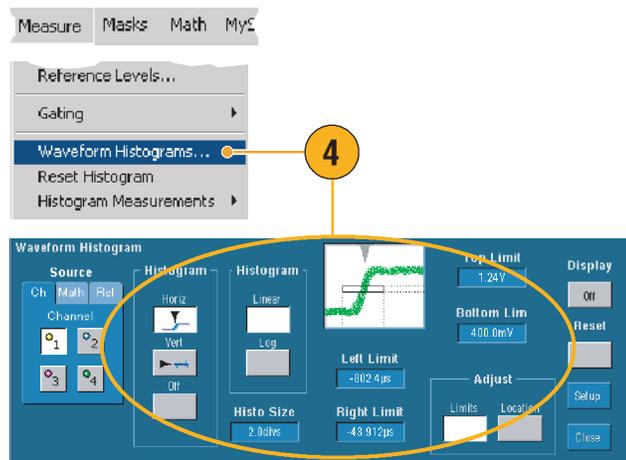
1. 按一下並拖曳跨越您希望長條圖涵蓋的波形區段。如水平長條圖，最好讓方塊寬大於高。
2. 從捷徑功能表中選取 **Histogram Vertical**（長條圖垂直）或 **Histogram Horizontal**（長條圖水平）。



3. 在方格圖的頂端（對於水平長條圖）或左邊緣（對於垂直長條圖）檢視長條圖。



4. 若要調整長條圖刻度或長條圖方塊大小及位置，選取 **Measure**（測量）> **Waveform Histograms...**（波形長條圖...）再使用 **Histogram Setup**（長條圖設定）控制視窗。
5. 若要自動量測長條圖資料，請參閱頁數 62 以取得相關資訊。



秘訣

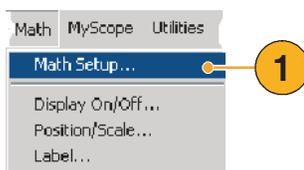
- 使用垂直長條圖測量訊號雜訊，以水平長條圖測量訊號抖動。
- 使用按一下並拖曳的程序啟動捷徑功能表，以關閉長條圖顯示。
- 在長條圖上長條圖方塊內按一下右鍵，以存取捷徑功能表。

使用數學值波形

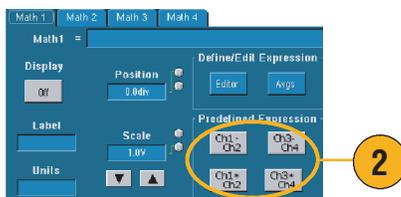
建立數學值波形，以支援波道和參考波形的分析。將來源波形與其他資料結合與轉換成數學值波形，則您可取得應用程式所需的資料檢視。

對預先定義的數學方程式使用下列程序。

1. 選取 **Math (數學) > Math Setup... (數學設定 ...)**。

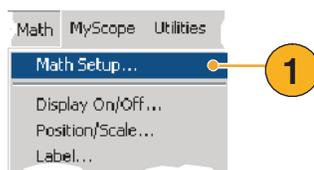


2. 選擇一項預先定義的數學方程式。

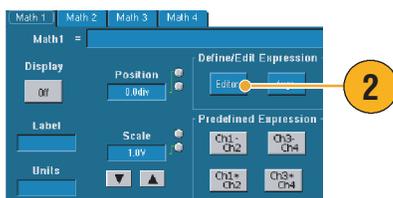


使用下列程序建立進階波形數學運算式。

1. 選取 **Math (數學) > Math Setup... (數學設定 ...)**。

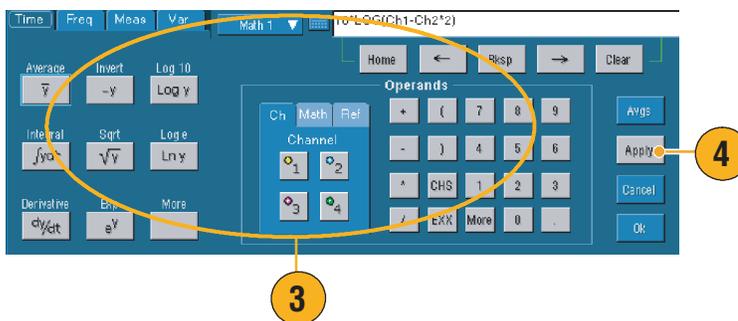


2. 按一下 **Editor (編輯器)**。



3. 使用來源、運算子、常數、測量值、變數和函數建立您的進階波形數學運算式。

4. 當您定義了滿意的數學運算式之後，按一下 **Apply (套用)**。



秘訣

- 若來源無效，則不會執行數學定義。
- 您可從波道、參考或數學來源波形中建立數學值波形。
- 可以用於波道波形上的相同方式，從數學值波形中取得測量值。
- 數學值波形可從其數學運算式的來源中取得其水平刻度及位置。調整來源波形的這些控制也會同時調整數學值波形。
- 您可使用 Zoom（縮放），以滑鼠定位縮放區域，放大數學值波形。

頻譜分析概念

訊號可由其在時域和頻域中的特徵表示。頻譜分析結合了時域控制和頻域控制，以提供完整的頻譜分析器。使用頻譜分析時請考量下列幾點：

- 頻域控制使用傳統頻譜分析器控制，直接設定中心頻率、頻展區和解析度頻寬。
- 擷取波形的時域控制設定樣本間的時間延續期間和解析度時間。您可輕易設定所需的取樣率，並記錄長度。
- 閘門控制是連接時域與頻域的橋樑。您可在輸入區域的閘控區域上執行頻譜分析。此閘門同時決定解析度頻寬。
- 有八種不同的視窗功能可用以形成濾波器回應。
- 以 dB、dBm 或線性模式顯示記錄資料。您可顯示頻譜強度的實數部分，或僅顯示虛數部分。參考位準偏移及參考位置控制提供了頻譜垂直位置與偏移的完整控制。
- 將相位資料顯示為頻率的弧度、度數或群組延遲等函數。您可將強度低於使用者定義閾位準的相位值歸零，以避免隨機雜訊造成顯示幕無法使用。
- 您可在相位及強度波形的頻域中開啓平均。
- 最多可同步使用四組頻譜平均值。可同時將其指派至相同來源波形或不同波道來源的不同閘門。Math1 和 Math2 的控制可能已鎖定，且 Math3 和 Math4 的控制也可能已鎖定。當鎖定控制時，在一分析器上開啓控制會將其他分析器上的控制變更至相同值。其他控制的結合體，包括四組分析器，均可使用 GPIB 指令。

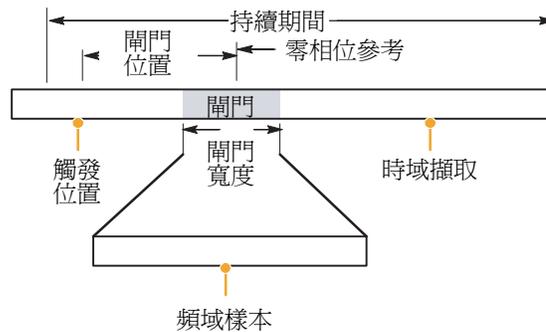
使用時間控制

頻譜波形的時域控制為：

- 延續期間，其選取擷取波形的開始到結束時間。使用記錄長度和／或取樣率控制設定延續期間。
- 解析度，其決定兩樣本間的時間。改變解析度的話，延續期間會維持不變。因此，「解析度」控制會同時影響取樣率和記錄長度。

使用閘門控制

閘門決定擷取波形的哪個部分要轉換成頻域。閘門具有位置和寬度控制。閘門位置為觸發位置到閘門間隔中心 50% 位置的時間，以秒計算。位置和寬度單位為秒。



使用頻率控制

頻譜波形的頻域控制為：

- 頻展區，其為頻譜波形結束頻率減去開始頻率。
- 中心，為頻譜波形中心的頻率。中心等於開始頻率加上頻展區的一半。
- 解析度頻寬，為頻譜分析器對正弦波輸入頻率響應的向下 3 dB 頻寬。

使用振幅控制

垂直單位可以是線性或對數。若頻譜為線性強度，垂直單位與來源波形相同。若強度頻譜的垂直刻度設為 dB，請使用參考位準 偏移以將其在強度頻譜中的垂直位置設定為零 dB。將垂直刻度設至 dBm，也會將 Reference Level Offset（參考位準偏移）設為與功率 50 Ω 的 1 mW 之相同值。

Reference Level（參考位準）的值為顯示螢幕頂端的振幅。Reference Level（參考位準）不會變更頻譜資料，但 Reference Level Offset（參考位準偏移）則會。調整 Reference Level Offset（參考位準偏移）會使頻譜波形沿波形參考標記垂直移動。這會在不變更 Reference Level（參考位準）控制設定的情況下移動波形。

使用相位控制

您可將垂直單位設為「度數」、「弧度」或「群組延遲」，以秒計算。相位是必須具備時域參考點的相關測量。相位值是依此相位參考位置所指定的。

頻譜分析器產生的相位值由 $-\pi$ 到 π 度，或 -180 到 180 度。然而，當您執行脈衝響應測試而相位連續時，可能產生此範圍外的相位值。頻譜分析器即會隱藏顯示於 $+180$ 到 -180 度間的不連續資料。相位展開將會以展開相位的方式顯示正確結果。相位展開只在相位頻譜為頻率的連續函數時有效。因此，在分析獨特重複訊號的諧波內容時請勿使用。

頻譜中的隨機雜訊可能具有超過整個範圍的相位值。這可能導致相位顯示無法使用。然而，您可將抑制閾控制位準設為 dB。強度位於此閾的任何複合頻譜點之相位會被設為零。

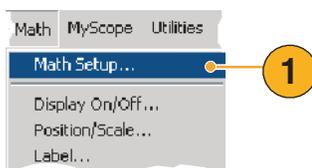
當相位頻譜為頻率的連續函數，則可計算出群組延遲。這是給予系統脈衝時，脈衝響應測試的真值，且會計算出系統輸出的響應頻譜。

群組延遲會測量就相位失真而言，訊號通過系統的情況如何。群組延遲是與頻率相關的相位衍生物。若相位響應非連續，則此功能對於分析訊號的諧波內容並不實用。

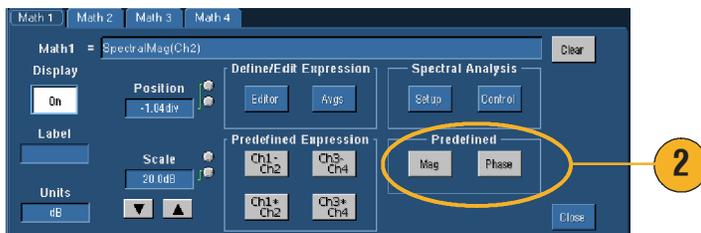
使用頻譜分析

對預先定義的數學運算式使用下列程序。

1. 選取 **Math (數學) > Math Setup...** (數學設定 ...)。

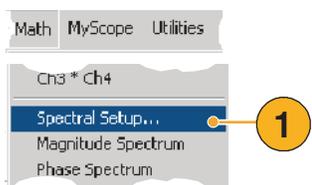


2. 選擇一項預先定義的頻譜數學運算式。

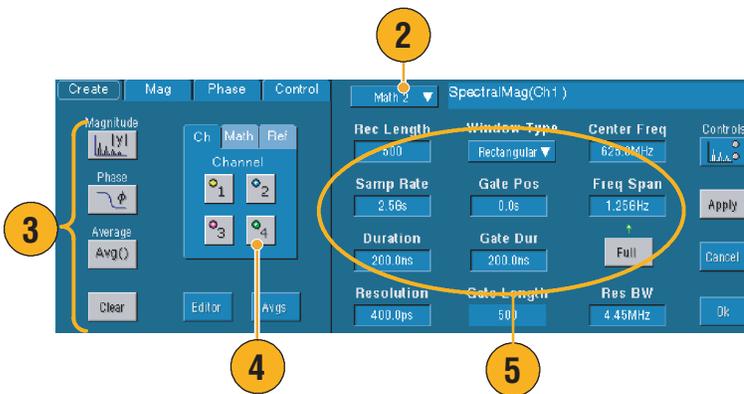


使用下列程序建立進階頻譜數學運算式。

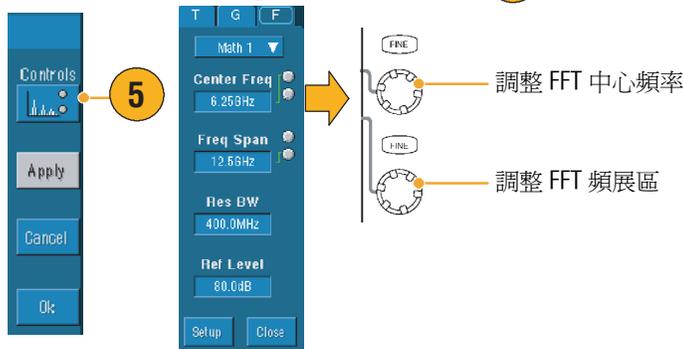
1. 選取 **Math (數學) > Spectral Setup...** (頻譜設定 ...)。



2. 選取您要定義的數學值波形。
3. 按一下您要建立的頻譜波形類型。若要重新定義波形，按一下 **Clear** (清除)。
4. 選取來源波形。
5. 以下列任一種方式調整頻譜波形：

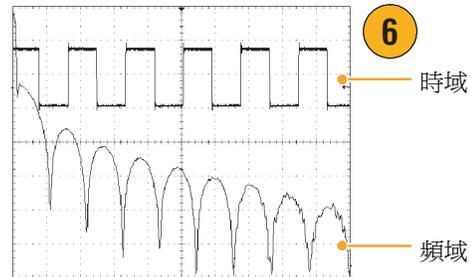


- 使用 **Spectral Setup** (頻譜設定) 控制視窗內的控制。
- 按一下 **Controls (控制)**，並使用多功能旋鈕調整頻譜波形。



6. 您可以同時檢視時域和頻域的波形。

使用 **Gating**（**閘門**）以僅選取時域波形之一部分進行頻譜分析（請參閱頁數 68。）



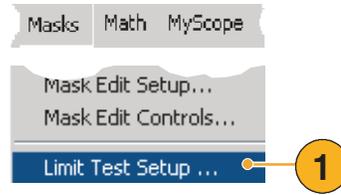
秘訣

- 頻譜數學值波形的來源必須是波道或其他數學值波形。
- 使用短記錄長度以增快儀器響應。
- 使用長記錄長度以減緩與訊號相關的雜訊，並增加頻率解析度。
- 不同的視窗功能會在頻譜中產生不同的濾波器響應形狀，與不同的解析度頻寬。
- 解析度頻寬直接控制閘門寬度。因此，當您調整 RBW 控制時，時域閘門標記會移動。
- 您可顯示頻譜中實數資料或虛數資料的線性振幅。當您離線處理頻譜並將其轉換回時域追蹤時，這將會非常有用。

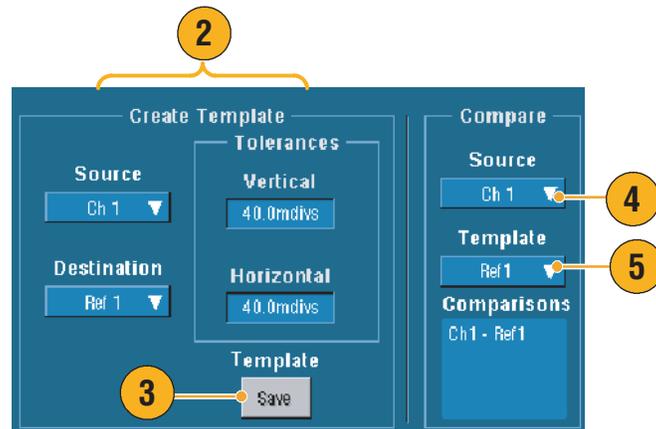
使用極限測試

極限測試可讓您比較作用中訊號與波模波形。從以之良好的訊號中建立您的波模，並用以與作用中訊號比較，以執行通過／失敗測試。

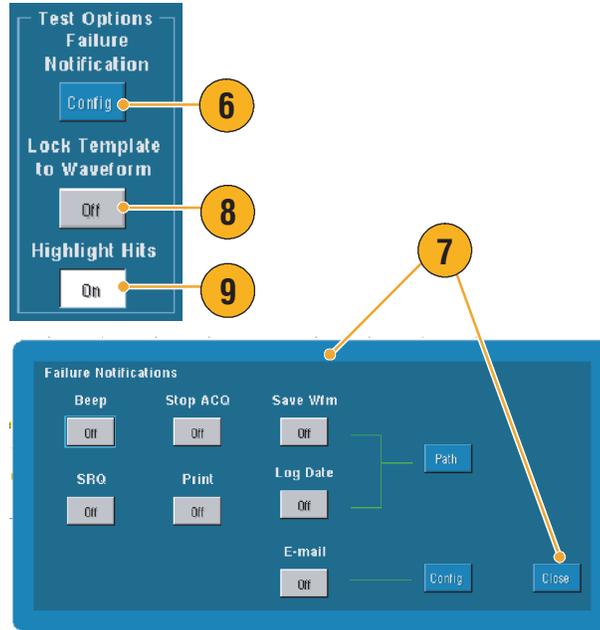
1. 選取 **Masks (罩幕) > Limit Test Setup... (極限測試設定 ...)**。



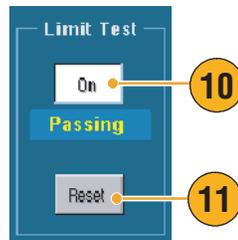
2. 藉由選取 **Source (來源)**、**Destination (目的)** 和 **Tolerances (容忍度)** 建立波模。使用多功能旋鈕調整容忍度。容忍度指定訊號在極限測試失敗前允許多少誤差。
3. 按一下 **Save (儲存)**。您可建立多個波模再儲存以供日後使用。
4. 選取來源波形以和波模比較。
5. 選取波模以和來源波形比較。(通常即為您剛剛在步驟 3 中所建立的結果)。



6. 按一下 **Config** (設定) 以設定 Failure Notification (失敗通知)。
7. 選取 Failure Notification (失敗通知)，再按一下 **Close** (關閉) 以返回設定控制視窗。
8. 按一下 Lock Template to Waveform (鎖定波模為波形) 的 **On** (開啓)，將波模的垂直刻度或位置鎖定在來源波形上。
9. 按一下 Highlight Hits (反白命中) 下的 **On** (開啓)，將落於波模外的點以不同顏色顯示。



10. 按一下 **On** (開啓) 開始測試。
11. 按一下 **Reset** (重設) 以清除所有錯誤，並重設測試。



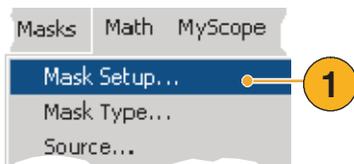
秘訣

- 您可使用作用中或已儲存的波形以建立極限測試波模。
- 使用平均值擷取模式可建立較平滑的波模。
- 使用包封擷取模式所建立的波模可允許偶發的過激量。

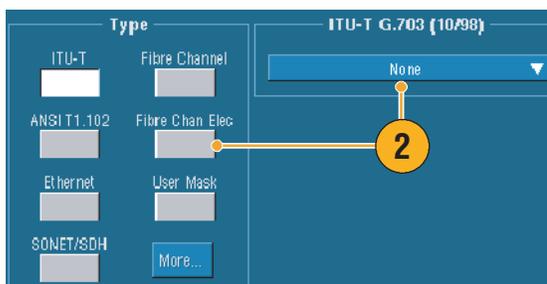
使用罩幕測試

串列罩幕測試（選項 **SM**）允許您將訊號與預先定義的波模或罩幕比較。對於通過測試的訊號，其必須落在罩幕所定義的區段之外。一般而言，如 ANSI 等標準委員會會定義罩幕。若要執行罩幕測試，依照下列步驟執行：

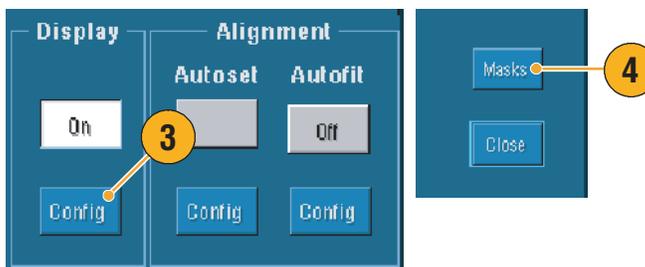
1. 選取 **Masks (罩幕) > Mask Setup... (罩幕設定 ...)**。



2. 選取類型和標準。



3. 按一下 **Config (設定)** 以存取 **Mask Configuration (罩幕設定)** 控制視窗，您可在其中調整罩幕及錯誤如何顯示，以及如何設定 **Mask Autoset (罩幕自動設定)** 和 **Autofit (自動調整)**。



4. 按一下 **Masks (罩幕)** 以返回 **Mask Setup (罩幕設定)** 控制視窗。

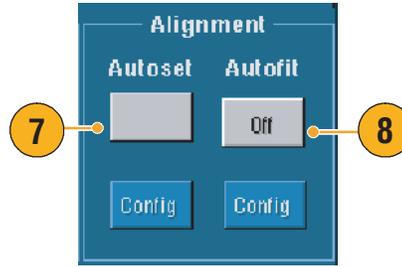
您可從 **Display Config (顯示設定)** 按鈕或 **Mask Setup (罩幕設定)** 控制視窗存取這些設定。

5. 按一下 **Lock Mask to Wfm (鎖定罩幕為波形) On (開啓)**，則罩幕會在水平或垂直設定中追蹤變更。

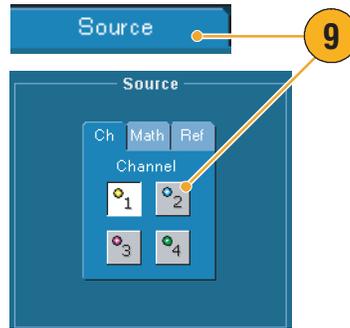


6. 按一下 **Hit Count (命中數) On (開啓)** 以反白罩幕測試期間的錯誤。

7. 按一下 **Autoset** (自動設定)，以自動將波形與基於輸入訊號特徵的罩幕對齊。
8. 按一下 **Autofit On** (自動調整開啓)，在每次擷取至最小化命中後自動重新定位波形。
9. 按一下 **Source** (來源) 標籤，再選取訊號來源。



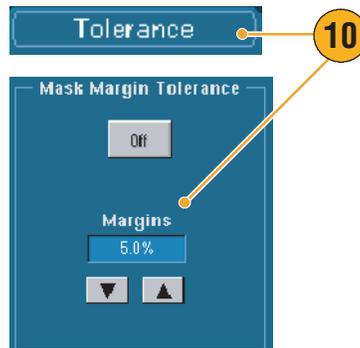
9. 按一下 **Source** (來源) 標籤，再選取訊號來源。



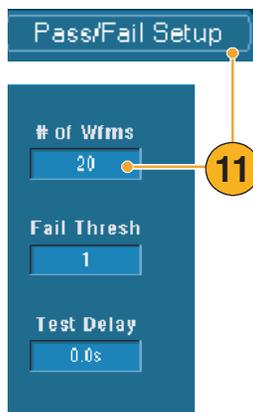
10. 按一下 **Tolerance** (容忍度) 標籤，再設定容忍度。

大於 0% 的容忍度設定會讓罩幕測試較難通過，小於 0% 者則使測試較易通過。

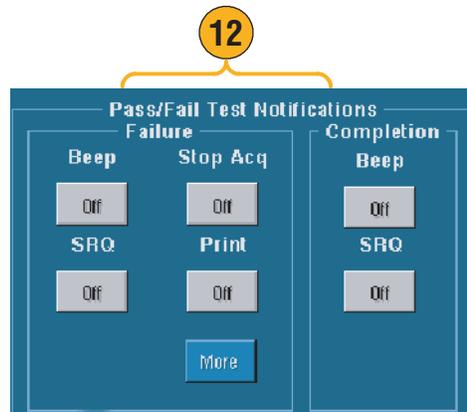
若您想要如同標準中所指定的罩幕，請使用 0%。變更百分比允許您進行邊際測試。



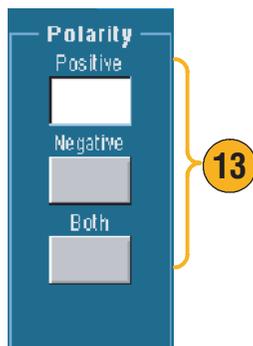
11. 選取 **Pass/Fail Setup** (通過/失敗設定) 標籤，再設定通過/失敗參數。(擷取模式為 **Waveform Database** (波形資料基準) 時，# of Wfms (波形 #) 標籤會變成 **Samples**。)



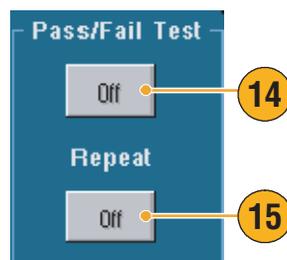
12. 選取您的 **Pass/Fail Test Notifications** (通過/失敗通知)。



13. 選取您要測試的極性。



14. 按一下 **Pass/Fail Test** (通過/失敗測試) **On** (開啓) 以啓動單幕測試。

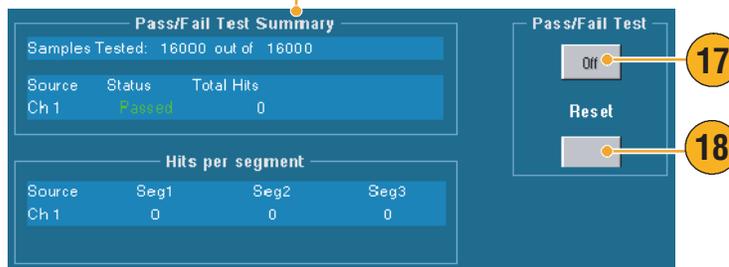


15. 按一下 **Repeat** (重複) **On** (開啓) 以持續執行單幕測試。

16. 按一下 **Pass/Fail Results** (通過/失敗結果) 標籤以檢視測試結果。



17. 按一下 **Pass/Fail Test** (通過/失敗測試) **On** (開啓) 以啓動單幕測試。



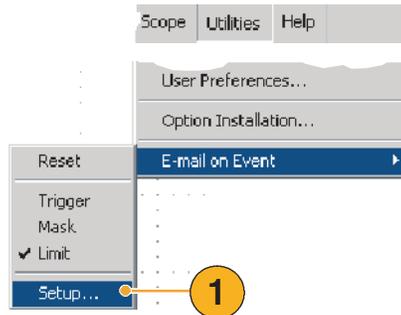
18. 按一下 **Reset** (重設) 以全部重設並清除所有錯誤。

秘訣

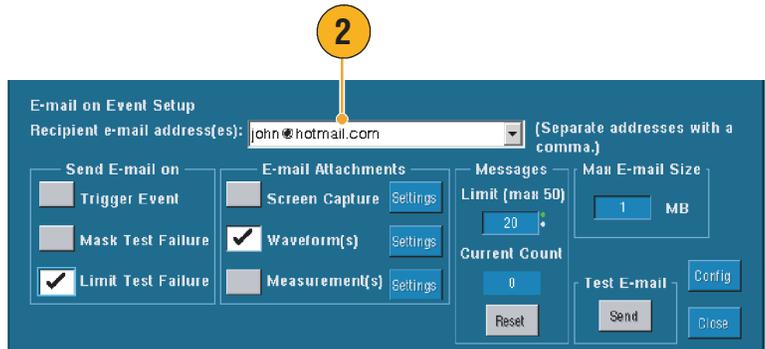
- 使用右鍵捷徑功能表，快速變更單幕設定，如 **Autoset** (自動設定) 或 **Autofit** (自動調整)。
- 若訊號不在單幕內，啓用 **Autoset** (自動設定) 以集中單幕內波形。

設定事件的電子郵件

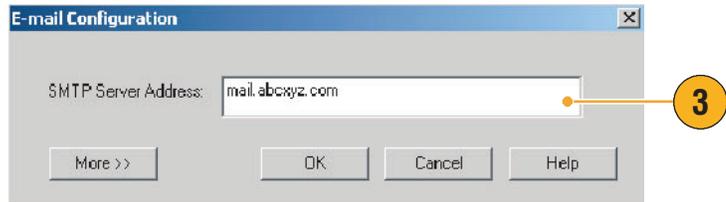
1. 選擇 **Utilities**（公用程式） > **E-mail on Event**（事件的電子郵件）。



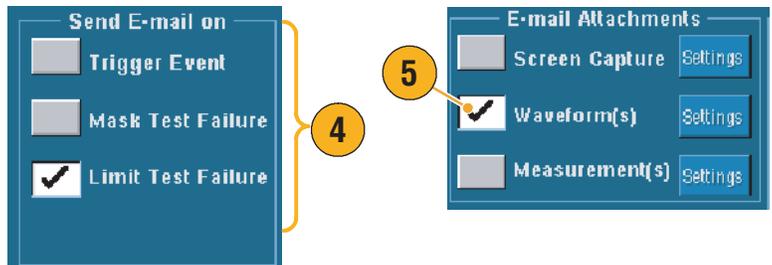
2. 輸入收件人的電子郵件位址。以逗號分隔多個電子郵件。電子郵件位址欄位有 252 字元的限制。



3. 按一下 **Config**（設定），再輸入 SMTP 伺服器位址。聯絡您的網路管理員以取得正確位址。

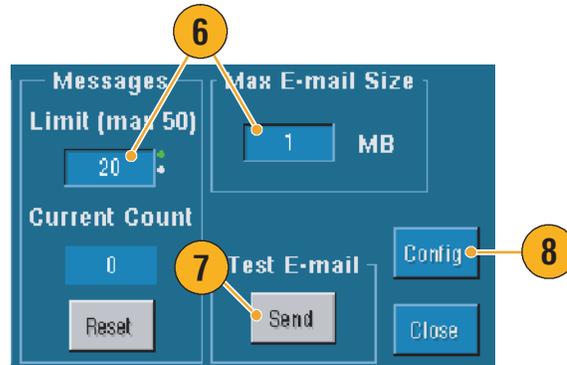


4. 選取您要傳送電子郵件的事件。
5. 若要包括附件，選擇附件類型，再按一下 **Settings**（設定）以指定格式。



基本作業

- 設定最大訊息限制及電子郵件大小。(最大訊息限制為 50，最大電子郵件大小為 2000 MB)。若達最大訊息限制，您必須按一下 **Reset (重設)**，將事件的電子郵件分多封傳送。
- 若要確認您已正確設定電子郵件位址，按一下 **Send (傳送)**。若收件人未收到該測試電子郵件，您可能需要調整組態。
- 按一下 **Config (設定)** 以存取設定對話方塊，並調整設定。



秘訣

- 若要將附件儲存到您的儀器硬碟，將最大訊息大小設為零。依附件類型之不同，附件會被儲存在預設位置 C:\TekScope\Images、Waveforms 或 Data。

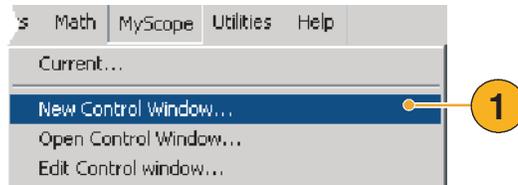
MyScope

MyScope 允許您自訂只包含您會定期使用的控制之控制視窗。讓您不用在不同控制視窗間切換，而將您要使用的控制置於同一個自訂控制視窗。

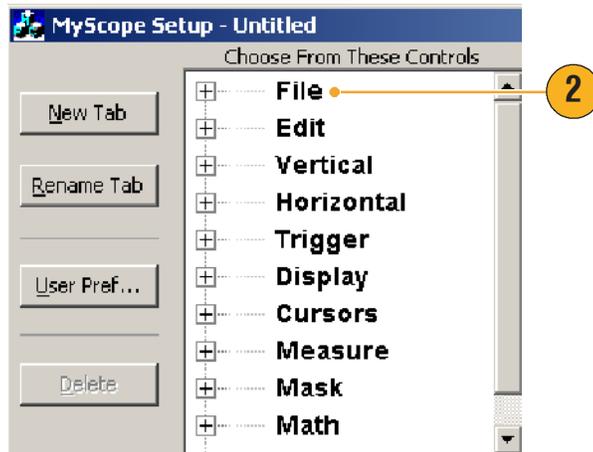
本章節的內容包含了建立並使用 MyScope 控制視窗的程序。您可以在線上說明中找到詳細資訊。

建立新 MyScope 控制視窗

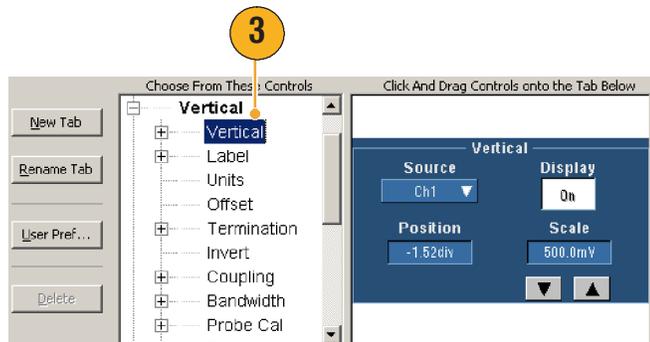
1. 選取 **MyScope > New Control Window...** (**新控制視窗 ...**)。



2. 按一下 + 以展開類別。各類別都包含可新增至 MyScope 控制視窗的控制。類別搭配功能表以幫助您找到您常用的控制。

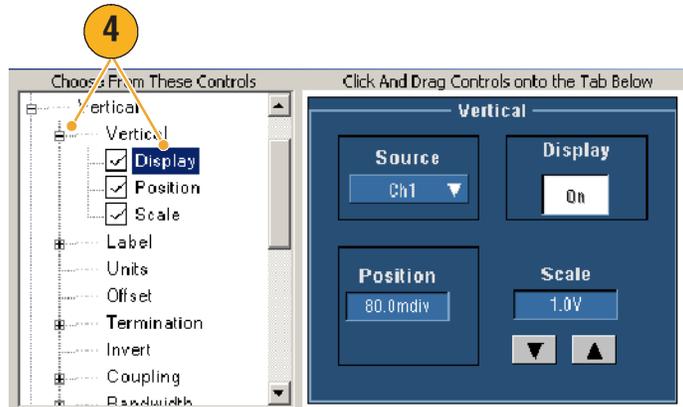


3. 按一下控制以預覽。

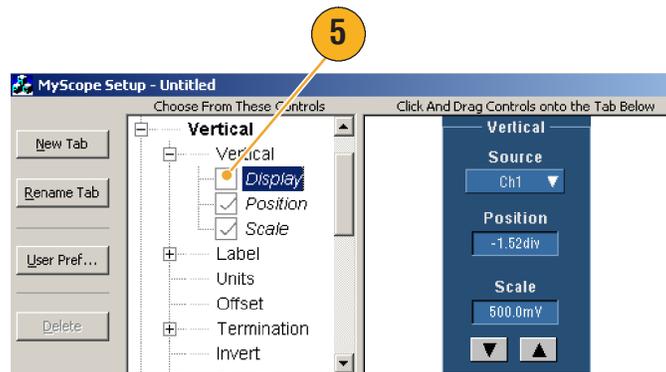


基本作業

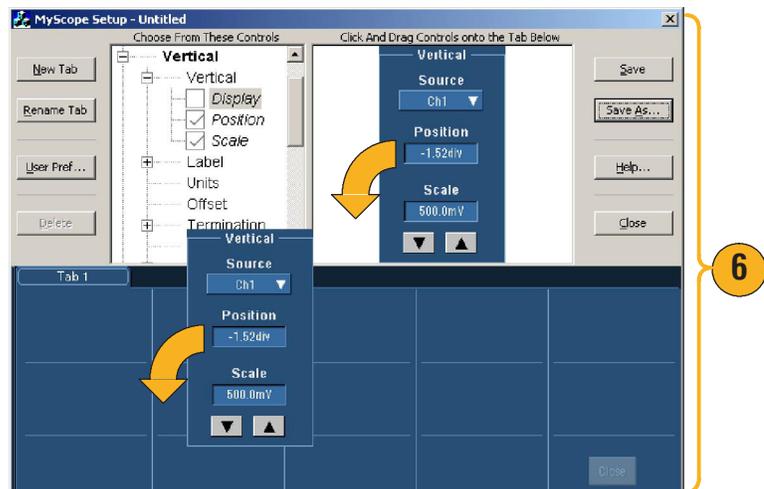
4. 在控制上按兩下或按一下 + 以展開控制清單。（若沒有 +，則無法進一步自訂控制。）



5. 清除核取方塊以移除所有您不希望包含於控制的元件。



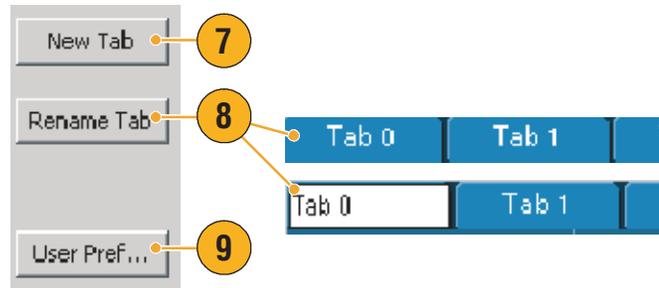
6. 按一下並將控制拖曳至您的 MyScope 控制視窗上。當您放開滑鼠時，控制會貼齊最近格線。您可使用按一下並拖曳以變更控制在 MyScope 控制視窗中的配置。



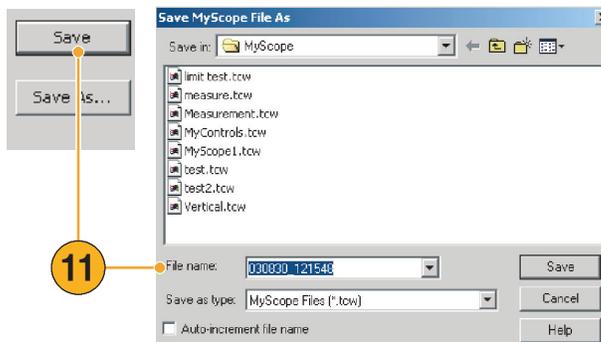
7. 按一下 **New Tab (新標籤)** 以新增標籤至您的 MyScope 控制視窗中。您最多可有八個標籤。
8. 若要重新命名標籤，進行以下任一步驟：
 - 按一下 **Rename Tab (重新命名標籤)**
 - 按兩下標籤

再輸入新名稱。

9. 按一下 **User Pref... (使用者偏好設定 ...)** 以指定載入 MyScope 控制視窗中的使用者偏好設定。
10. 若要刪除控制，進行以下任一步驟：
 - 選取一個標籤，再按一下 **Delete (刪除)**。標籤及所有的控制都會遭到刪除。
 - 選取一個控制，再按一下 **Delete (刪除)**。只會刪除所選控制。



11. 按一下 **Save** (儲存)，再輸入 MyScope 控制視窗的名稱，或使用預設名稱。



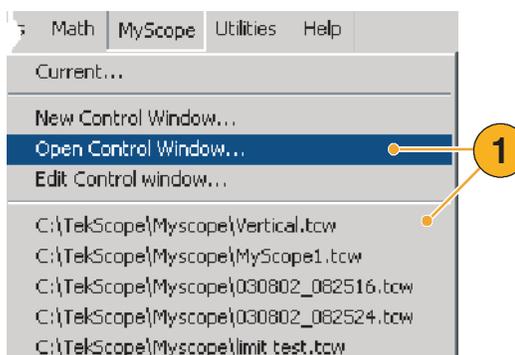
秘訣

- 若要重新配置控制，按一下並將其拖曳回預覽視窗。再選取或清除核取方塊，以選入或移除控制中的元件。
- 若要變更標籤順序，按一下並將其拖曳到新位置。
- 若要刪除控制，按一下並將其拖曳至螢幕上半部（拖曳到 MyScope 控至視窗外外部）。

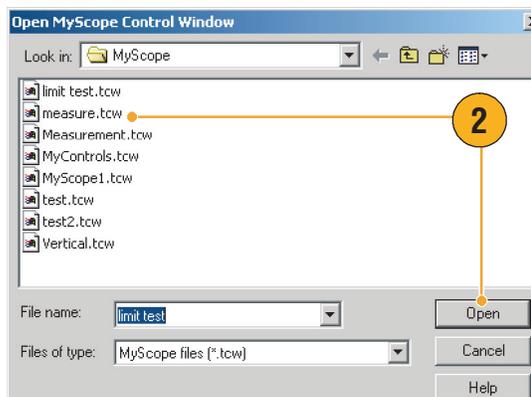
使用 MyScope 控制視窗

若要開啓預先定義的 MyScope 控制視窗，依下列方式進行：

1. 選取 **MyScope > Open Control Window...** (開啓控制視窗 ...) 或最近最常用的五個 MyScope 視窗。

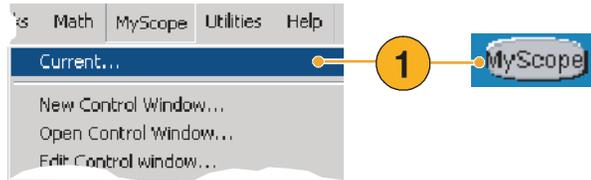


2. 選取您要使用的 MyScope 控制視窗，再按一下 **Open** (開啓)。



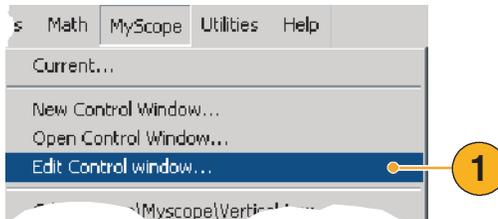
若要顯示作用中 MyScope 控制視窗，依下列方式進行：

1. 選取 **MyScope > Current...** (目前 ...)，或在工具列模式中按一下 **MyScope**。(即使您的 MyScope 控制視窗未顯示，其仍是作用中的。)

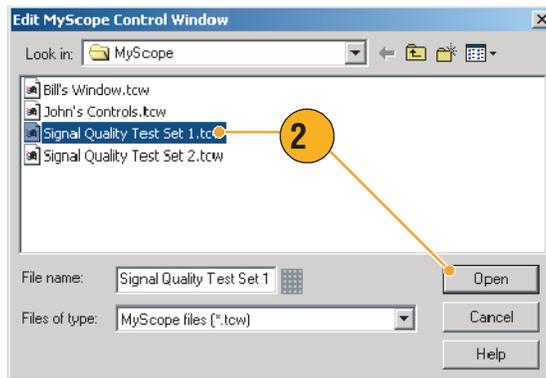


若要編輯 MyScope 控制視窗，依下列方式進行：

1. 選取 **MyScope > Edit Control Window...** (編輯控制視窗 ...)。



2. 選取您要編輯的控制視窗，再按一下 **Open** (開啓)。



秘訣

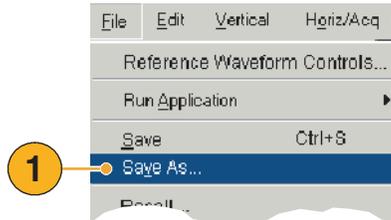
- MyScope 控制視窗中的某些控制功能會與其在標準控制視窗中不同。如需詳細資料，請參閱線上說明。
- 您可將 MyScope 控制視窗 (.tcw files) 複製至其他 TDS5000B 系列儀器上。

儲存與叫出資訊

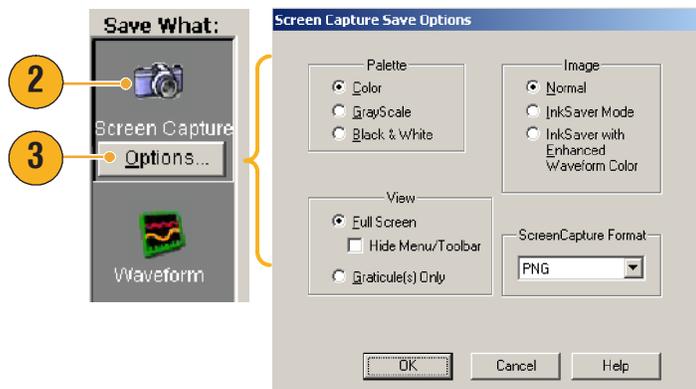
此螢幕包含儲存並叫出螢幕捕捉與設定、儲存測量值、使用剪貼簿，和在儀器上列印等的程序。您可以在線上說明中找到詳細資訊。

儲存螢幕捕捉

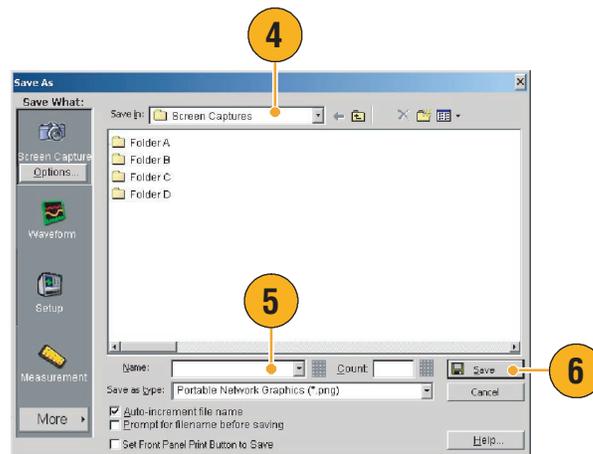
1. 選取 **File (檔案) > Save (儲存)** 或 **Save As... (另存新檔 ...)**。



2. 按一下 **Screen Capture (螢幕捕捉)**。
3. 若您希望設定 Palette (調色盤)、View (檢視)、Image (影像) 或 Screen Capture Format (螢幕捕捉格式) 選項，請按一下 **Options... (選項)**，否則請跳到步驟 4。



4. 選取要儲存螢幕捕捉的位置。
5. 輸入螢幕捕捉的名稱，或使用預設名稱，再選取檔案類型。
6. 按一下 **Save (儲存)**。

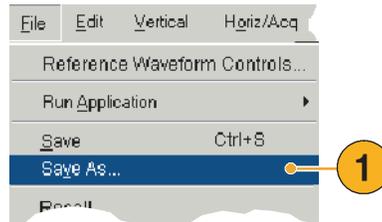


秘訣

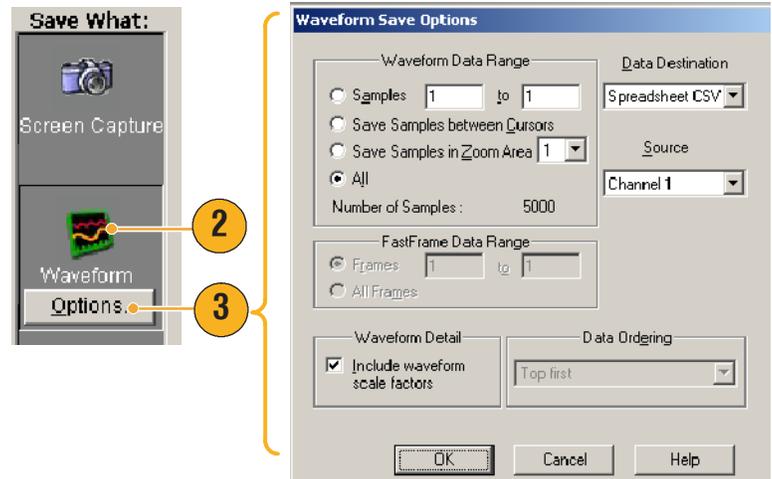
- 若要快速儲存多個螢幕捕捉，選取 **Set Front Panel Print Button to Save (設定前面板列印按鈕為儲存)**，再按一下 **Save (儲存)**。您現在可以按下前面板的 **Print (列印)** 按鈕以儲存螢幕捕捉。

儲存波形

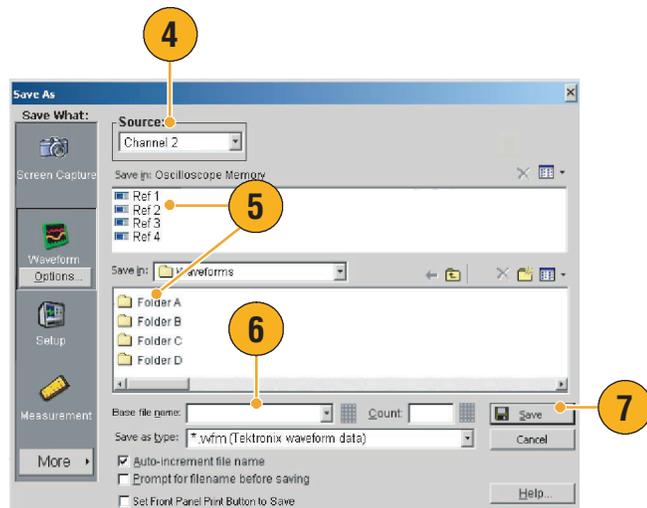
1. 若要儲存波形，選取 **File (檔案) > Save (儲存) 或 Save As... (另存新檔 ...)**。



2. 按一下 **Waveform (波形)**。
3. 若您希望指定 **Waveform Data Range (波形資料範圍)**、**FastFrame Data Range (快速圖框資料範圍)**、**Waveform Detail (波形詳細資料)**、**Data Destination (資料目的地)**、**Source (來源)** 或 **Data Ordering (資料排序)**，請按一下 **Options...(選項)**，否則請跳到步驟 4。



4. 設定來源。
5. 您可將波形儲存為儀器記憶體中的參考波形或 Windows 目錄中的 .wfm 檔案。若要將波形儲存為參考，選取 Ref 1-4。若要儲存為 .wfm 檔案，選取您要儲存波形的位址。
6. 若您儲存為 .wfm 檔案，輸入檔案名稱，或使用預設名稱。
7. 按一下 **Save (儲存)**。

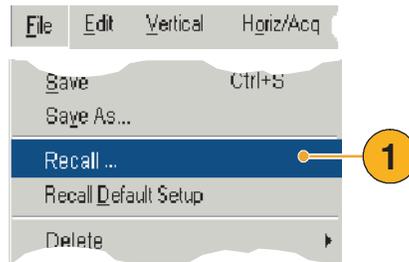


秘訣

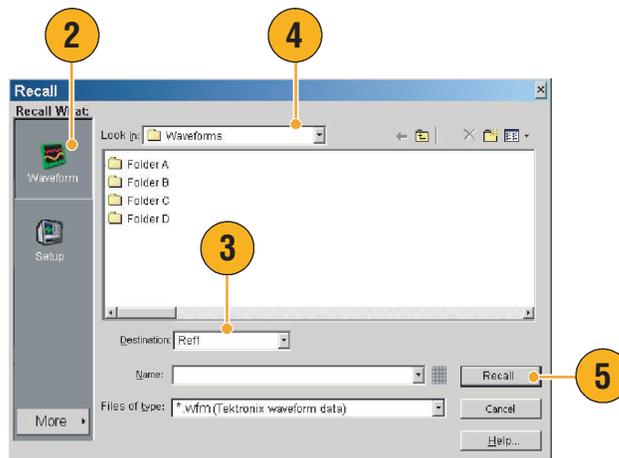
- 選取 **Auto-increment file name (檔名自動遞增)**，即可不必一一輸入整個檔案名稱來儲存眾多類似的波形。
- 若要快速儲存多個波形，選取 **Set Front Panel Print Button to Save (設定前面板列印按鈕為儲存)**，再按一下「儲存」。您現在可以按下前面板的 Print (列印) 按鈕以儲存波形。

叫出波形

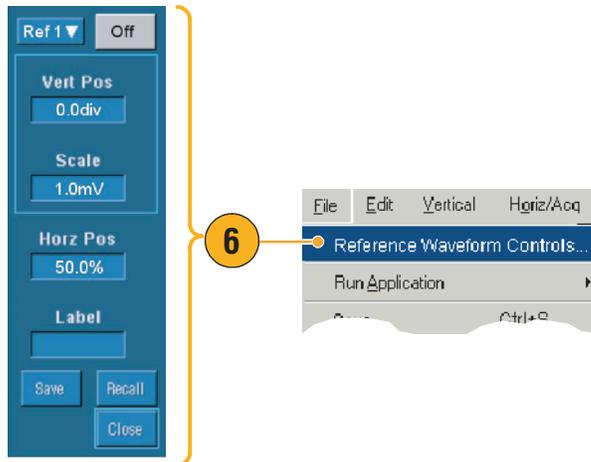
1. 選取 **File (檔案) > Recall...** (叫出 ...)。



2. 按一下 **Waveform (波形)**。
3. 選取您要叫出的波形之目的地。
4. 選取要叫出的波形。
5. 按一下 **Recall (叫出)**。按一下 Recall (叫出) 開啓參考波形，並啓動 Reference Waveform (參考波形) 控制視窗。



6. 使用控制以開啓顯示、重新定位或標記參考波形、變更刻度、儲存或叫出。您也可以選取 **File (檔案) > Reference Waveform Controls...** (參考波形控制 ...)，以存取參考波形控制視窗。

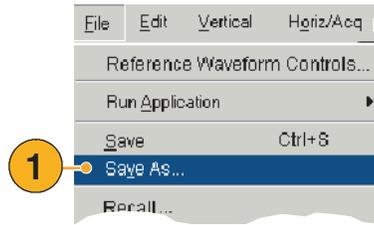


秘訣

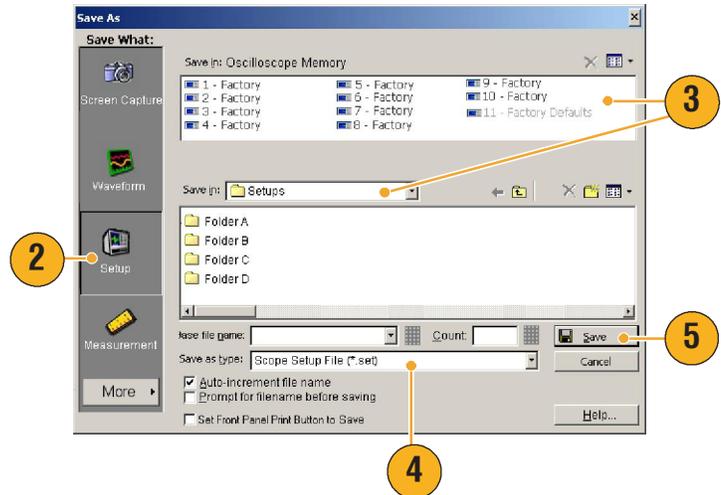
- 您可以儲存多種不同檔案類型，但只能叫出設定 (*.set) 檔案和波形 (*.wfm) 檔案。

儲存儀器設定

1. 選取 **File (檔案) > Save (儲存)** 或 **Save As... (另存新檔 ...)**。



2. 按一下 **Setup (設定)**。
3. 選取您要儲存設定的位置。
您可將設定儲存至儀器記憶體十個設定儲存位置之一，或和設定檔案一樣儲存於 **Windows** 目錄中。
4. 輸入檔案名稱或使用預設名稱。輸入檔案名稱或使用預設名稱。使用快顯鍵台輸入儲存到儀器記憶體的設定檔案名稱。



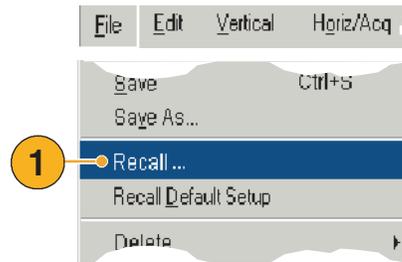
5. 按一下 **Save (儲存)**。

秘訣

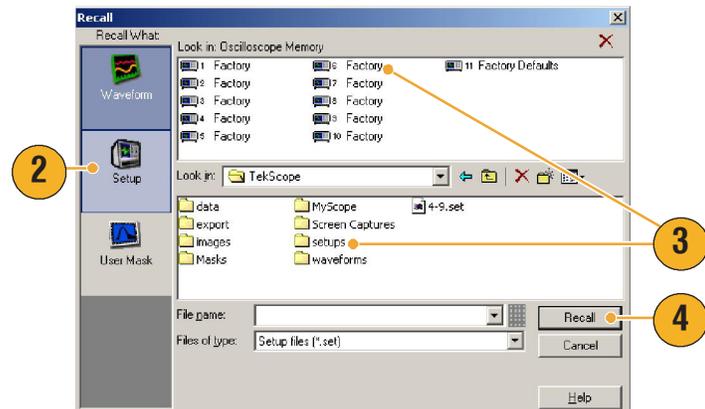
- 若觸控式螢幕已啟用，使用快顯鍵台標記設定，以方便識別。
- 使用「檔名自動遞增」，即可不必一一輸入整個檔案名稱，儲存眾多檔案。
- 若要快速儲存多個設定，選取 **Set Front Panel Print Button to Save (設定前面板列印按鈕為儲存)**，再按一下「儲存」。您現在可以按下前面板的 Print (列印) 按鈕以儲存設定。

叫出儀器設定

1. 選取 **File**（檔案） > **Recall...**（叫出...）。



2. 按一下 **Setup**（設定）。
3. 選取您要叫出的設定。您可從儀器記憶體十個儲存位置之一，或 Windows 目錄中叫出設定檔案。
4. 按一下 **Recall**（叫出）。

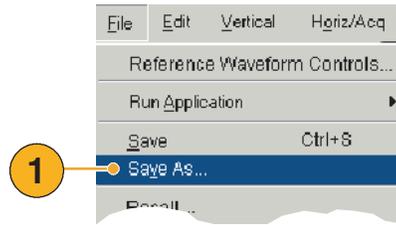


秘訣

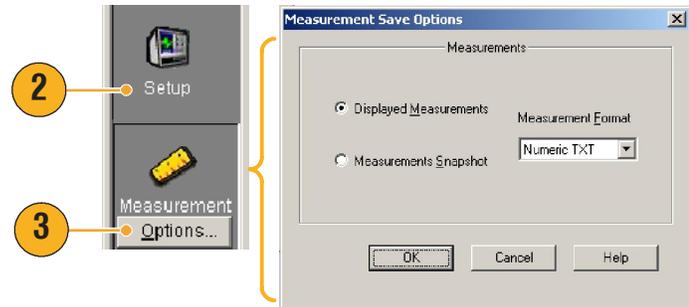
- 您可以叫出儲存在磁碟上的任何設定，然後將其存到內部設定儲存位置以便更快速存取。

儲存測量值

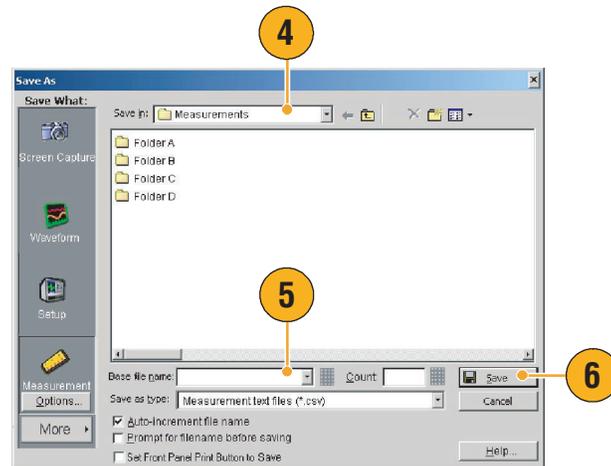
1. 選取 **File (檔案) > Save (儲存)** 或 **Save As... (另存新檔 ...)**。



2. 按一下 **Measurement (測量)**。
3. 若您希望指定 **Displayed Measurements (顯示測量值)** 或 **Measurement Snapshot (測量快照)**，按一下 **Options... (選項 ...)**，否則跳到步驟 4。



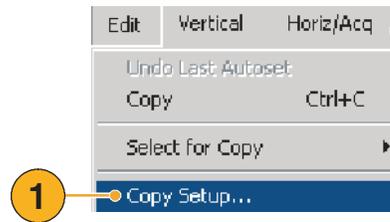
4. 選取要儲存測量值的位置。
5. 輸入測量值的名稱，再選取檔案類型。
6. 按一下 **Save (儲存)**。



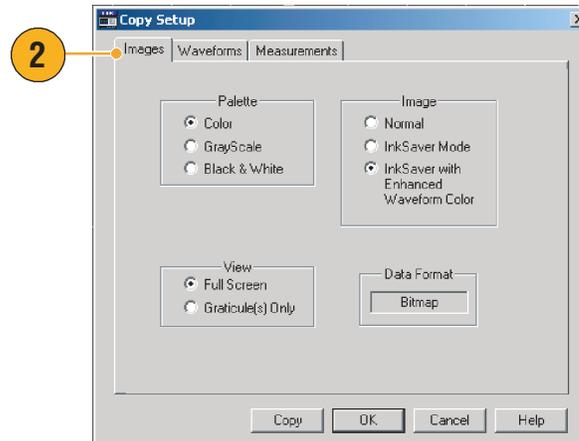
將結果複製到剪貼簿

使用下列程序，設定要複製到 Microsoft 剪貼簿的輸出影像、波形或測量值的內容及格式。

1. 選取 **File (檔案) > Copy Setup...** (複製設定...)。

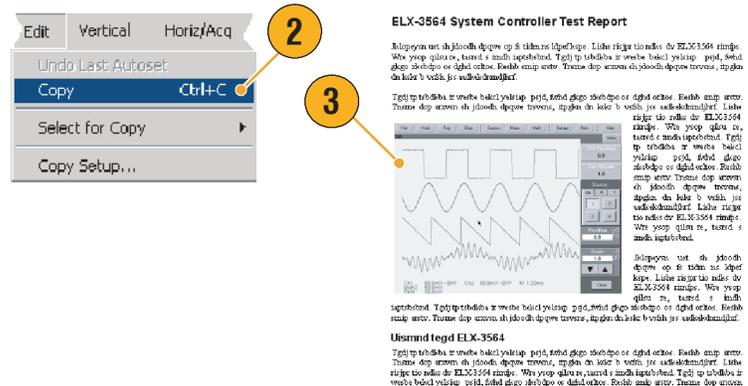
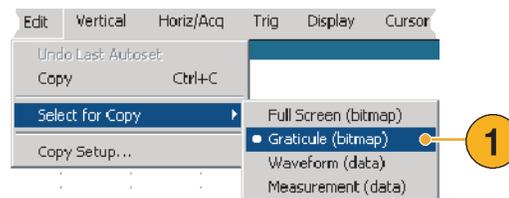


2. 按一下 **Images (影像)**、**Waveforms (波形)**，或 **Measurements (測量)** 標籤，再選取想要的選項。



若要複製影像、波形或測量值，使用下列程序：

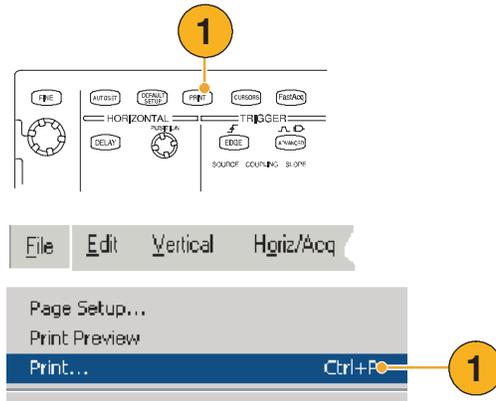
1. 選擇您要複製的項目。此時項目已可複製到剪貼簿。
2. 選取 **Edit (編輯) > Copy (複製)** 或按下 **Ctrl + C**。
3. 按下 **Ctrl + V** 將項目貼入 Windows 應用程式。



列印輸出

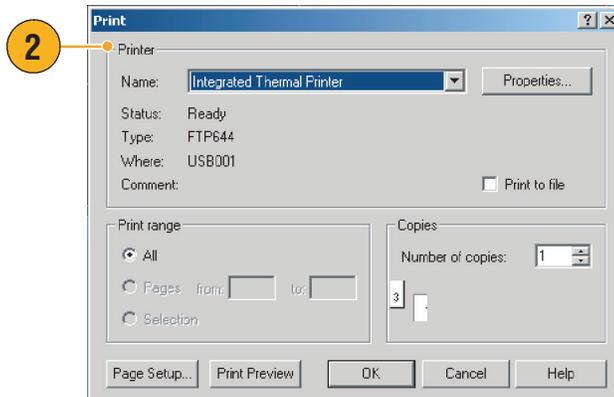
1. 若要列印輸出，進行以下任一步驟：

- 按下 **PRINT**（列印）。
- 選取 **File（檔案） > Print（列印）**。
如有必要您可以在 **Page Setup（版面設定）** 對話方塊中變更版面配置。

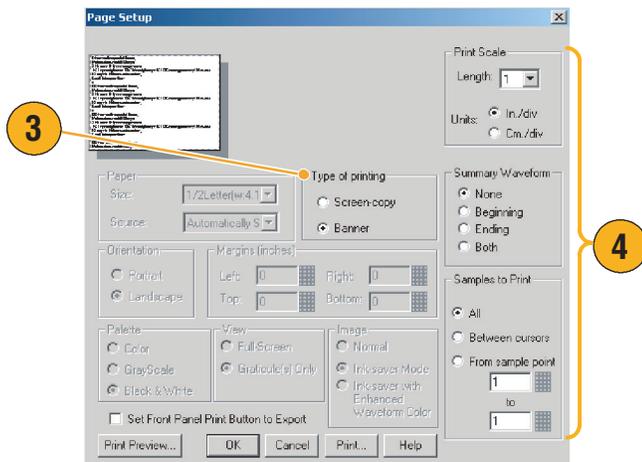


下列步驟是針對「整合熱感印表機（選項 1P）」。您的 **Print（列印）** 和 **Page Setup（版面設定）** 對話方塊會根據使用的印表機而有所不同。

2. 按一下 **Page Setup...（版面設定...）**。



3. 選取 **Screen-copy** 或 **Banner**。
4. 依列印的類型選取列印參數。

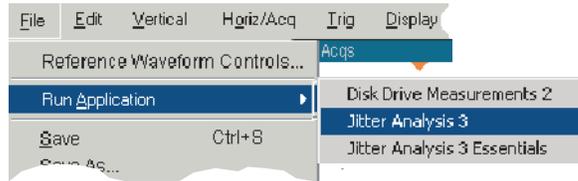


執行應用程式軟體

Optional Application Software CD 包含選購應用程式軟體的五次試用版，讓您安裝於您的儀器。這些應用程式提供應用程式特定測量解決方案。下面說明一些範例。或許有額外套件可使用。聯絡您的 Tektronix 代表，或參觀我們位於 www.tektronix.com 的網站，以取得更多資訊。（請參閱頁數 4 的與 Tektronix 聯繫。）

- 使用 **TDSJIT3** 或 **TDSJIT3E Jitter Analysis Software** 以記述時序功能的特色。使用單擊擷取在鄰接時脈週期上分析抖動。
- 使用 **TSDDDM Disk Drive Measurement Software** 來測量 IDEMA 標準磁碟機的訊號。
- 使用 **TSDVD Optical Storage Analysis and Measurement Software** 進行自動振幅及時序測量，以修改訊號處理方塊的彈性提供您最佳設計效能。
- 使用 **TDSET3** 以執行 10/100/1000 Base-T ethernet 相容性測試。
- 使用 **TDSUSB2** 以記述包括單幕測試和參數測試的 USB2 訊號。
- 使用 **TDSCPM2** 執行 ITU-T G.703 和 ANSI T1.102 通訊標準的單幕及測量相容性測試。
- 使用 **TDSPWR3 Power Measurement Software** 以快速測量及分析電源供應切換裝置和磁性元件的消耗功率。

遵照應用軟體隨附的指示以進行安裝。
若要執行軟體，選取 **File (檔案) > Run Application (執行應用程式)**，再選取應用程式。



應用程式範例

本章節包含了使用此儀器進行一般疑難排解的方法，以 Tektronix 邏輯分析儀使用此儀器和擴大使用此儀器的步驟。

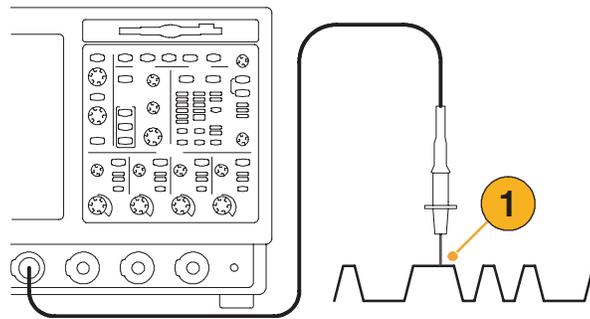
擷取間歇性異常

設計工程師所面臨最困難的工作之一，便是要查出間歇性異常的原因。如果您知道異常的類型，就可以很容易設定示波器的進階觸發功能以將其隔離。但是，如果您並不清楚異常的類型，就要透過冗長和枯燥的工作來查明異常的原因，尤其是使用傳統數位儲存示波器的低波形擷取率時。

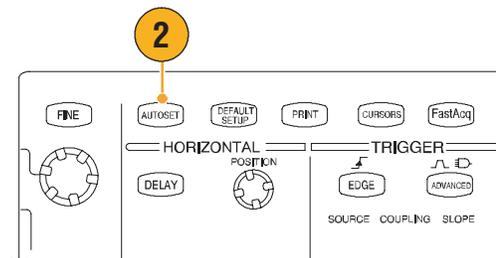
具 DPX 技術的「數位螢光示波器」有一種特別快速的擷取模式，稱做 FastAcq，能讓您在數秒鐘或數分鐘內找到異常，在相同的狀況下，一般的 DSO 則需要花費數小時或數日的時間才能找到。

使用下列步驟擷取間歇性異常。

1. 探測可疑的訊號。（通常是您認為可能造成問題的訊號）。



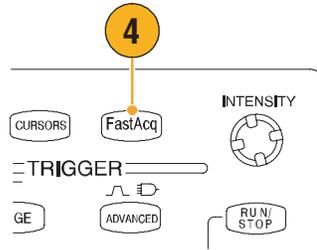
2. 按下 **AUTOSET**（自動設定）。



3. 選取 **Display**（顯示）> **Display Persistence**（持續顯示）> **Infinite Persistence**（無限殘留）。在此範例中，我們看到的是時脈訊號。在觀察訊號 1-2 分鐘後，仍尚未找到別處問題時，請移至步驟 4。



4. 按下 **FastAcq**。

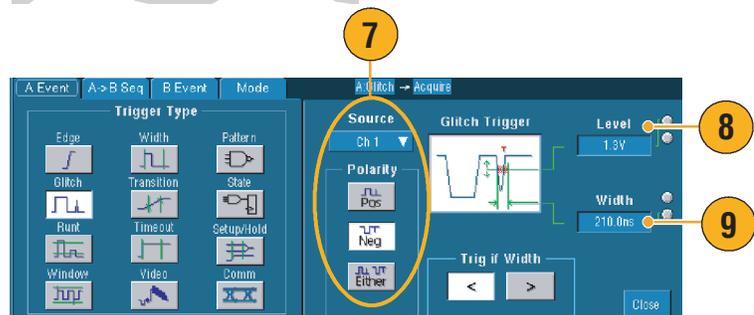
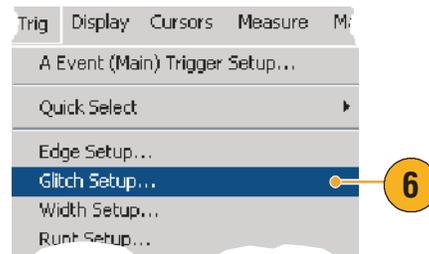


5. 如果訊號中有突波、瞬變或其他的隨機異常，使用 **FastAcq** 可更快找到這些問題。在此範例中，僅花費數秒，**FastAcq** 便發現 ~200 ns 的正突波。

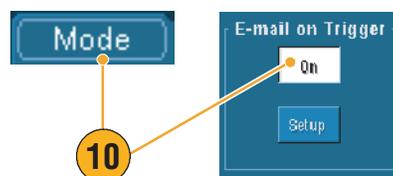
現在您已經辨識出異常，您可能要設定觸發系統以尋找異常。您可能也要設定觸發的電子郵件，讓您在發生異常時能收到通知。



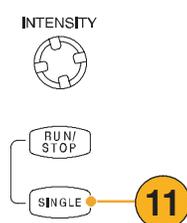
6. 若要在步驟 5 中辨識的突波上進行觸發，請選擇 **Glitch Setup...** (突波設定...)。
7. 選擇適當的 **Source** (來源)、**Polarity** (極性) 和 **Trig if Width** (觸發寬度) 值。
8. 按一下 **Level** (位準)，再根據您在步驟 5 中獲得的資訊設定位準。
9. 按一下 **Width** (寬度)，再根據您在步驟 5 中獲得的資訊設定寬度。



10. 按一下 E-mail on Trigger（觸發的電子郵件）On。如需有關設定觸發電子郵件的詳細資訊，請參考 頁數 47。



11. 按下 **Single**（單一），在單一突波上觸發。



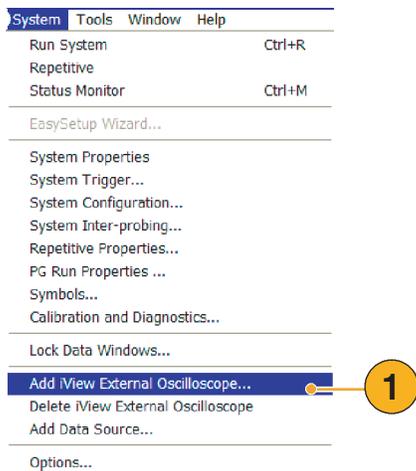
讓 TDS5000B 系列示波器和 TLA5000 系列邏輯分析儀間的資訊產生關聯

在今日，幾乎每一項設計都是具有快速時脈邊緣和資料速率的高速設計。對於這些設計，您必須了解與電路中複雜數位活動相關的高速數位訊號類比特徵。iView 是帶領您進入數位和類比世界的一扇窗。iView 功能與 Tektronix 邏輯分析儀和示波器內資料緊密地整合，並自動產生時間上的關聯，因此您按一下滑鼠，就可以將示波器的類比波形傳送到邏輯分析儀的顯示器上。將與時間關聯的類比和數位訊號並列檢視，並指出閃避突波的來源以及當時的其他問題。

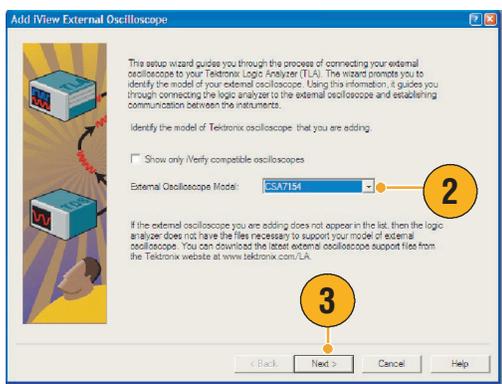
iView 外部示波器電纜 (iView External Oscilloscope Cable) 可將邏輯分析儀連接到 Tektronix 示波器，讓兩個儀器之間能夠通訊。TLA 應用程式 System（系統）功能表的 Add External Oscilloscope（新增外部示波器）精靈會指導您完成使用 iView 電纜將邏輯分析儀和示波器連接的程序。

另有設定視窗可協助您驗證、變更和測試示波器設定。在擷取和顯示波形前，您必須使用 Add External Oscilloscope（新增外部示波器）精靈在 Tektronix 邏輯分析儀和示波器之間建立連線。

1. 在邏輯分析儀的 System (系統) 功能表上選取 **Add iView External Oscilloscope...** (新增 iView 外部示波器 ...)。



2. 選擇示波器的機型。
3. 請依照螢幕操作指南，再按一下 **Next** (下一步)。
4. 請參閱 Tektronix 邏輯分析儀文件，以取得 TDS5000B 系列示波器與 Tektronix 邏輯分析儀間關聯資料的詳細資訊。

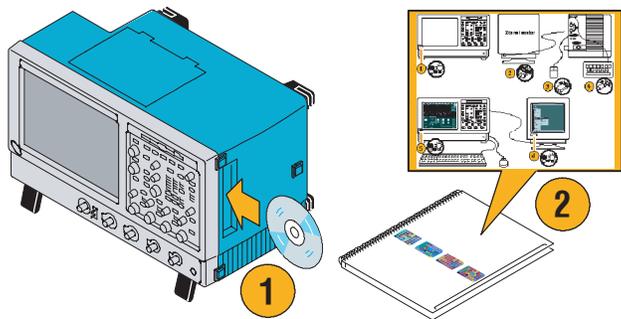


使用延伸桌面和 OpenChoice 架構有效率的製作文件

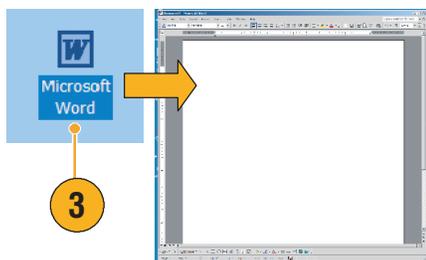
工程師經常需要將實驗室的工作製作成文件，以供日後參考。除了將螢幕擷取畫面和波形資料儲存到磁片，並於日後產生報表以外，您可嘗試使用 TDS5000B OpenChoice 架構即時將工作製作成文件。

若要讓儀器成為設計和製作文件過程的中心，請使用下列步驟。

1. 將 Microsoft Word 或 Excel 載入到儀器中。
2. 接上第二台監視器。(依照頁數 11 的步驟)。



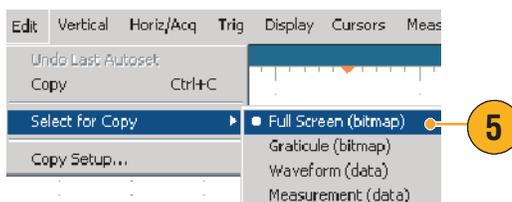
3. 開啓 Microsoft Word，將 Word 視窗拖曳到延伸桌面上。



4. 按一下 TekScope，還原儀器應用程式。

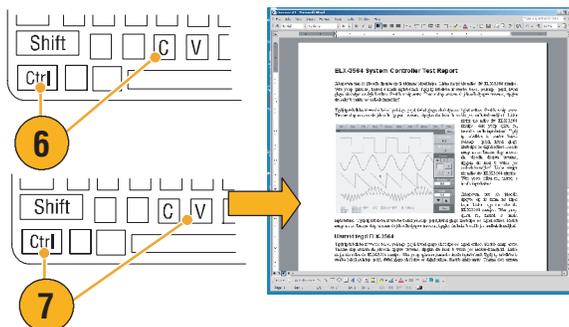


5. 選取 Edit (編輯) > Select for Copy (選取以複製) > FullScreen (bitmap) (全螢幕 (點陣圖))。



6. 按下 Ctrl+C。

7. 若要貼上螢幕擷取畫面，請在 Word 文件內按一下，再按下 Ctrl+V。



秘訣

- TDS5000B 有各種的 OpenChoice 軟體工具，以確定其餘設計環境的最大效率及連線能力。

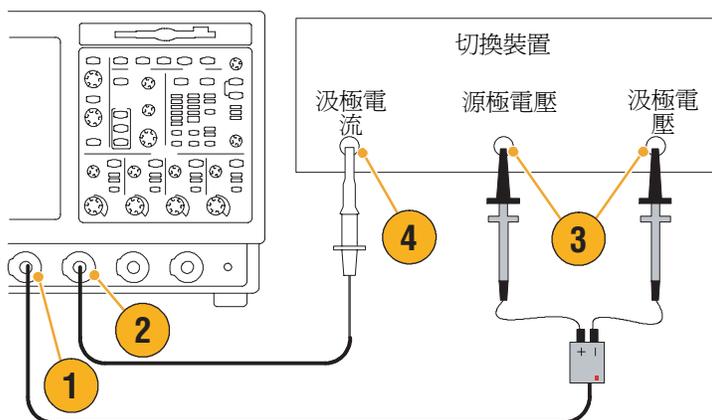
測量切換式電源供應器 (SMPS) 的切換損失



警告。 為避免儀器受損或報銷，在使用高壓電路時要非常的小心。只有合格的人員才能使用高壓電路測量。

電源供應器的切換損失決定了它的效率。使用示波器來測量切換損失可能是最重要的事，也是切換式電源供應器設計者必須執行最普通的工作之一。若要使用 TDS5000B 系列示波器測量切換損失，請執行下列步驟：

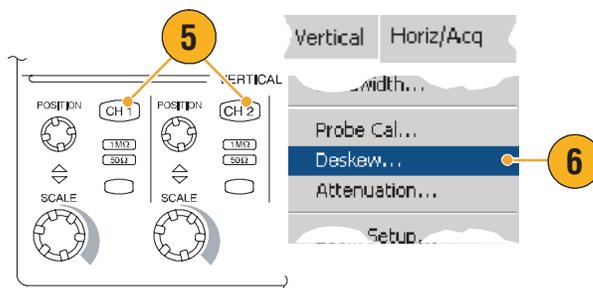
1. 將 P5205（或其他高壓差動探棒）連接到波道 1。
2. 將 TCP202（或其他電流探棒）連接到波道 2。
3. 將 P5205 的正輸入連接到切換裝置的源極電壓，負輸入連接到汲極電壓，以測量 V_{ds} 。
4. 將 TCP202 連接到汲極電流，以測量 I_{ds} 。



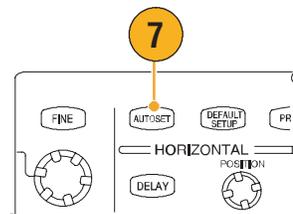
5. 開啓 CH 1 和 CH 2。

以電纜長度而言，P5205 和 TCP202 是一組搭配的探棒，因此您不需要進行輸入波道的偏移校正。如果您不是使用搭配的探棒，請執行下列的偏移校正作業：

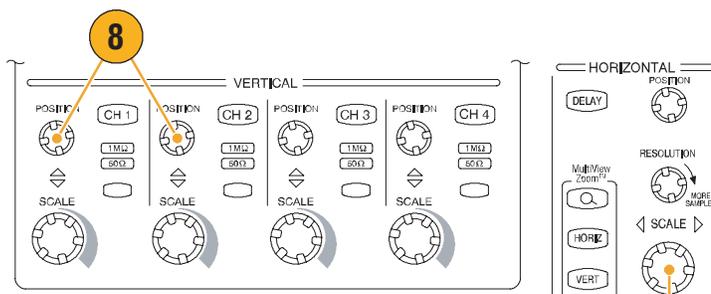
6. 選取 **Deskew...**（偏移校正...），再按下 **F1** 以取得執行偏移校正作業的說明。



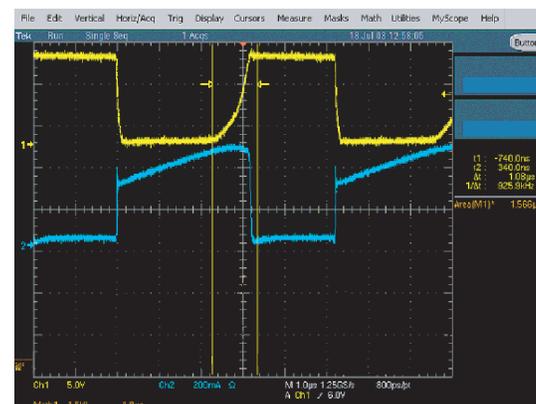
7. 按下 **Autoset** (自動設定)。



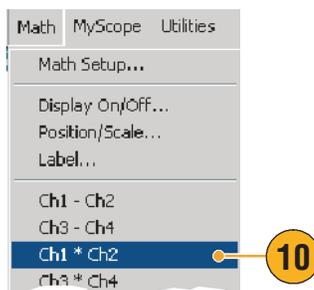
8. 使用 **Vertical Position** 前面板的旋鈕，將電壓波形 (CH 1) 設置在方格圖內上方三分之一的位置，將電流波形 (CH 2) 設置在方格圖中間三分之一的位置。如需更精確的測量，請垂直等比放大電壓和電流波形，讓這些波形佔滿方格圖。



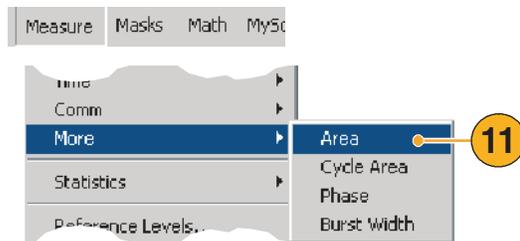
9. 調整水平刻度，讓方格圖中至少顯示一個完整的週期。



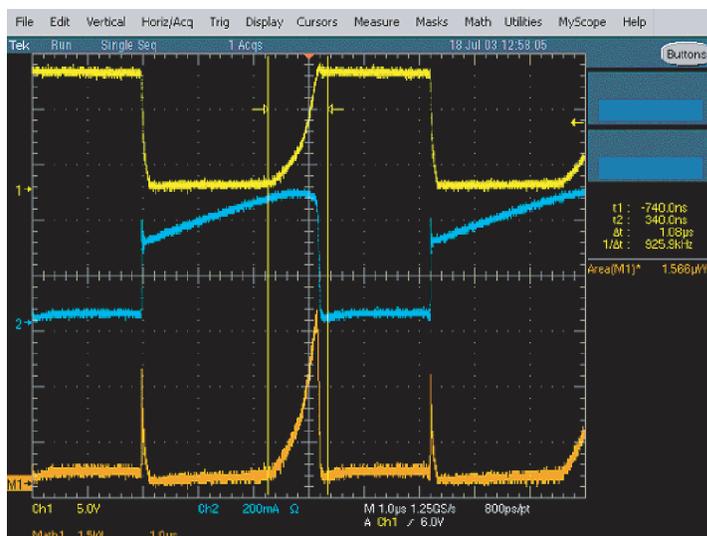
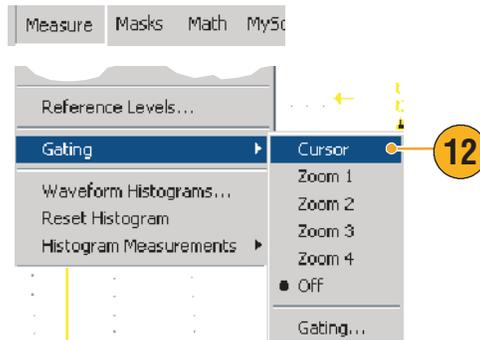
10. 選取 **Math (數學) > Ch1 * Ch2**，以根據電壓和電流波形計算出電源波形。數學波形的峰值代表元件在開啓及關閉時的切換損失。



11. 選取 **Measure (測量) > More (更多) > Area (區域)** 以測量電源。



12. 若要測量特定轉換的損失，請選取 **Measure (測量) > Gating (關門) > Cursor (游標)**，再將游標放置在想要測量轉換的周圍，如下圖所示。



秘訣

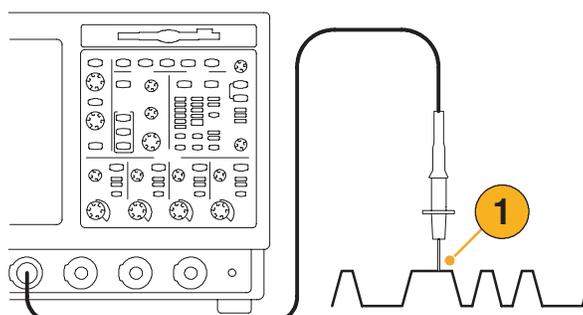
- Tektronix 提供先進的電源損失分析套件，稱做 TDSPWR3，會自動進行這個和許多其他的功率測量。請與當地 Tektronix 業務代表洽詢詳細資訊。

使用擷取記憶體有效的擷取多個高解析度事件

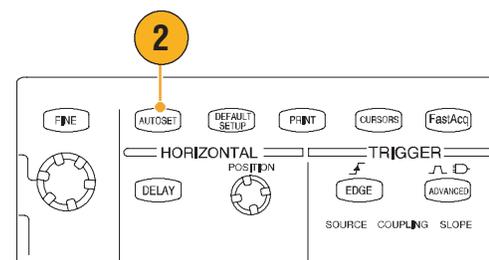
儀器的記錄長度表示有多少個取樣點可供儀器擷取，並儲存在單一個擷取中，其中取樣率可決定取樣時間密集的程度。如果您設定示波器以最大取樣率執行，則擷取視窗的總時間，會遠比較慢取樣率執行時的時間短。換句話說，在一般操作中，示波器可使用高解析度擷取較短週期的訊號活動，或使用較低解析度擷取更長週期的訊號活動。

有些應用程式，例如擷取雷射或雷達脈波，需要儀器使用非常高的解析度在一段長時間內擷取多個事件。這個範例說明如何使用 **FastFrame** 擷取這類的訊號。在此範例中，我們要查看每 1-2 秒便引發，但只有數奈秒寬的雷射脈波。我們要擷取 50 個連續的脈波，並比較所有這 50 個脈波的波形。

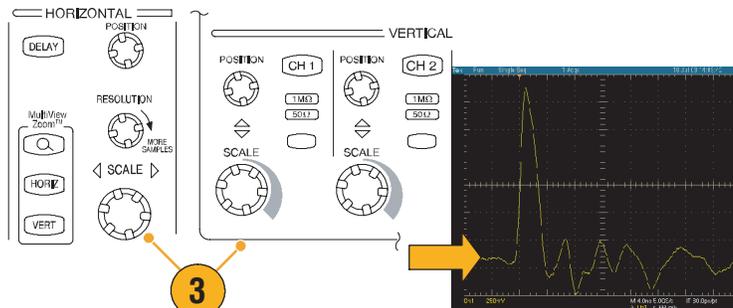
1. 擷取想要的 CH 1 訊號。



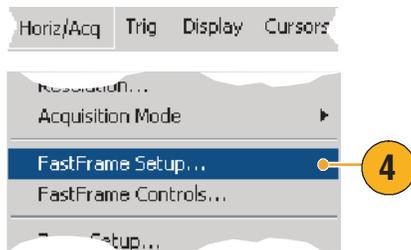
2. 按下 **Autoset** (自動設定)。



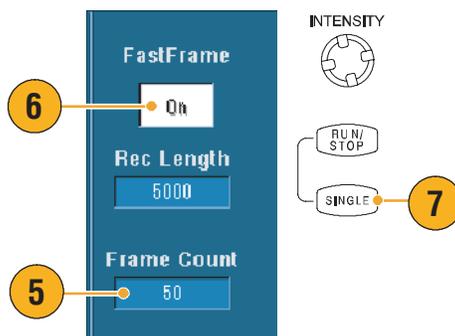
3. 使用水平和垂直控制，顯示一個重要事件的發生。



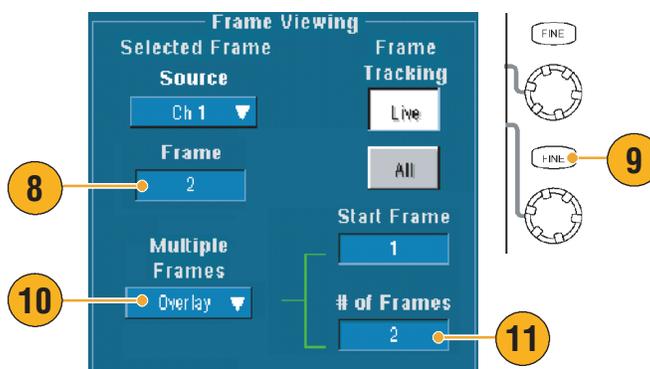
4. 選取 **FastFrame Setup...**
FastFrame Setup... (快速圖框設定 ...)。



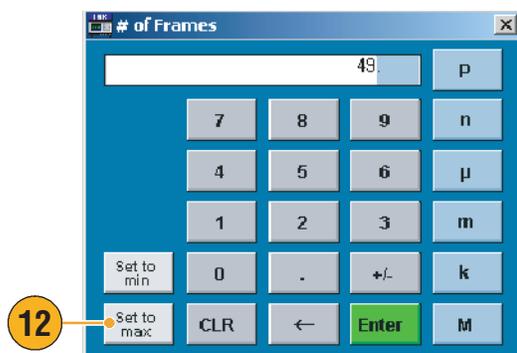
5. 將 Frame Count (圖框數) 設定為 50。
6. 按一下 FastFrame (快速圖框) 的 On (開啓)。
7. 按下 **Single** (單一)，擷取一組 50 個事件。當示波器完成擷取時，所有的觸發狀態燈會熄滅，在方格圖上方會顯示指定擷取的數目。



8. 按一下 **Frame** (圖框)，再使用多功能旋鈕捲動整個圖框。
9. 按下 **Fine** (微調)，一次捲動一個圖框。
10. 選取 **Overlay** (重疊)。
11. 按一下 **# of Frames** (圖框數)，再按一下 keypad icon (鍵台圖示)。

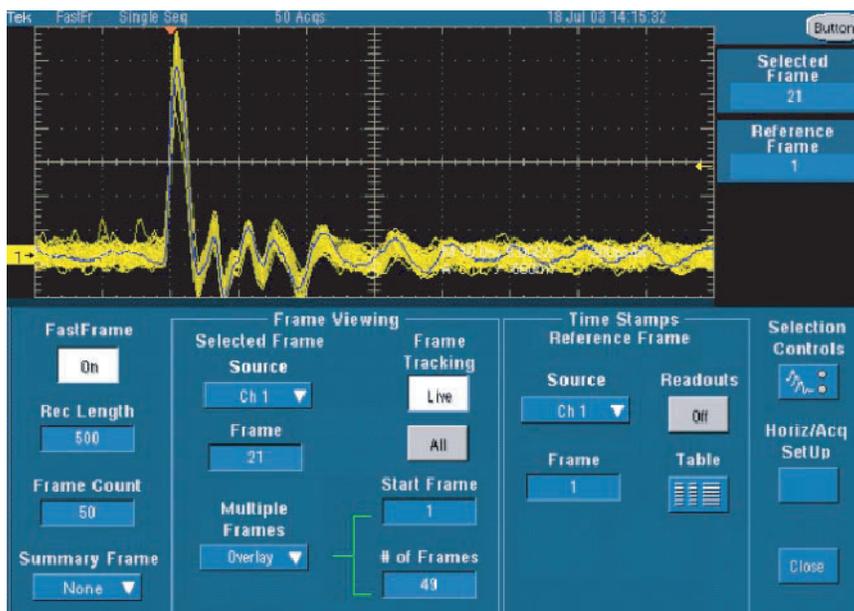
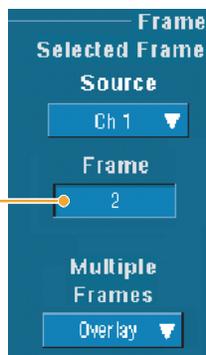


12. 按一下 **Set to Max** (設為最大值)，然後按 **Enter**。以藍色顯示所有被目前選取圖框覆蓋的圖框 (請參閱下圖)。



13. 若要繼續比較圖框，按一下 **Frame**（圖框），再使用多功能旋鈕如步驟 8 和 9 般的捲動。

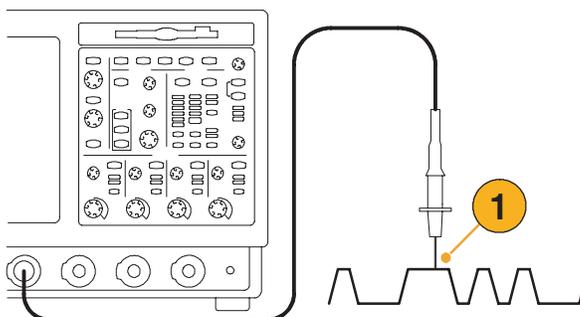
13



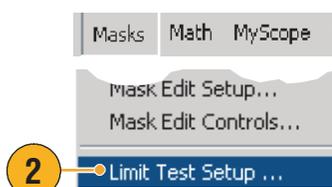
使用極限測試驗證效能

生產線測試工程師經常需要使用已知的良好參照產品，來比較從生產線完成產品的效能。如果測試 (DUT) 中裝置的訊號，位於參照產品的使用者定義容忍度內，裝置便通過測試。使用下列步驟，為 TDS5000B 進行這類測試。

1. 擷取參照產品上想要的訊號。



2. 選取 **Limit Test Setup** (極限測試設定) ...。

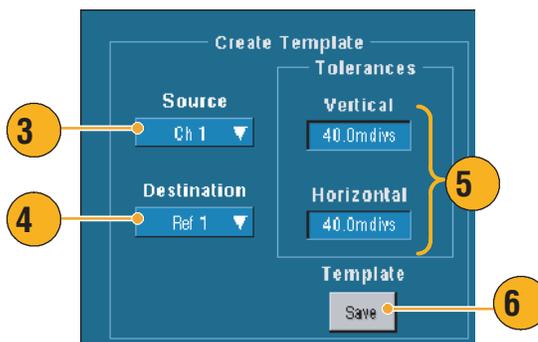


3. 在 **Source** (來源) 清單中，選擇具有已知良好參照波形的波道。

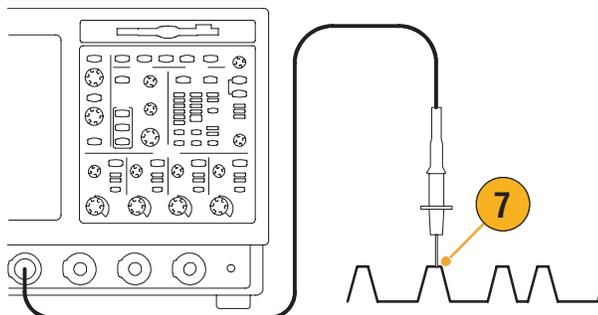
4. 在 **Destination** (目的地) 清單中，選擇您要儲存波模的位置。

5. 輸入 **Vertical** (垂直) 和 **Horizontal** (水平) 容忍度，以指定有多少 DUT 可超出波模。

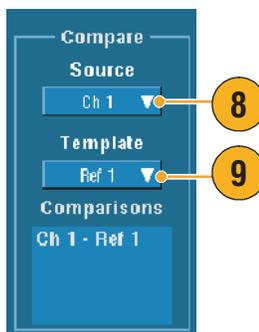
6. 按一下 **Save** (儲存)。您已經建立一個波模，此波模是已知良好參照波形的快照，該波形內建指定的容忍度。注意在您按一下 **Save** (儲存) 後，會自動啟動此波模。



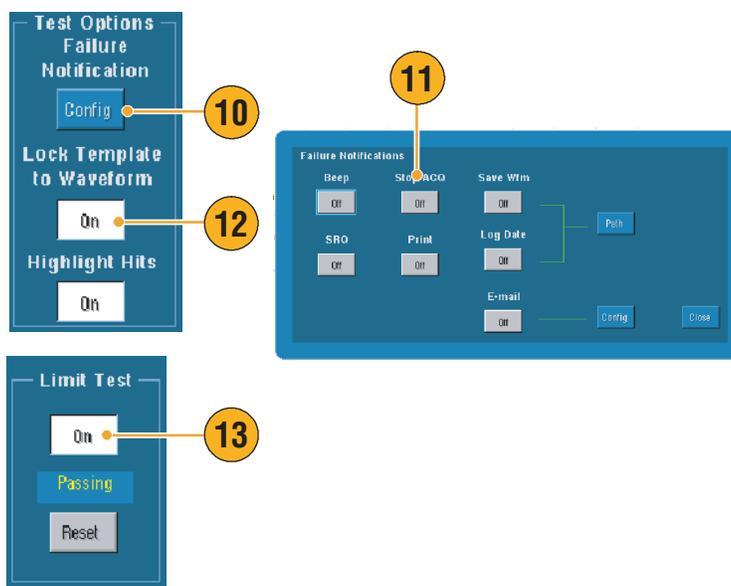
- 將探棒從參照產品移到 DUT。



- 選取與 DUT 連接的來源波道。
- 選取您要儲存步驟 4 中波模的參照。

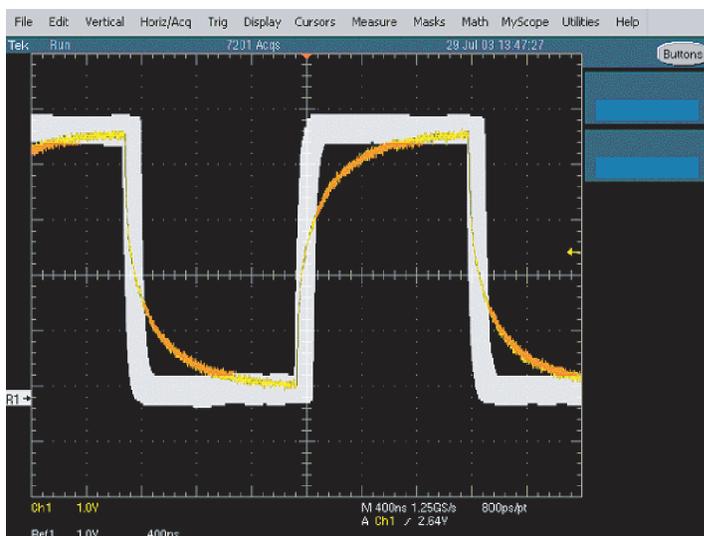


- 按一下 **Config** (設定)，以設定 Failure Notification (失敗通知)。
- 在此範例中，按一下 Stop Acq (停止擷取) **On**，並按一下 **Close** (關閉) 回到設定控制視窗。
- 按一下 Lock Template to Waveform (鎖定波模為波形) **On**，和 Highlight Hits (反白命中) **On**。
- 按一下 **On** 開始測試。



應用程式範例

儀器會將每一個它擷取到的波形與波模比較，直到發現有一個錯誤的波形為止。發生失敗時，會停止擷取，並在畫面上以不同的顏色顯示錯誤的波形。下列範例說明們擷取到一個訊號，此訊號明顯偏離上升和下降邊緣。



索引

A

ARM 狀態燈 44

F

FastAcq

已定義 34

互動作用 36

FastFrame 37

範例 109

I

INTENSITY 旋鈕 50

IRE 方格圖型態 54

iView 103

M

MultiView zoom 59

mV 方格圖型態 54

MyScope

使用 90

新控制視窗 87

編輯 91

O

OpenChoice, 範例 104

R

READY 狀態燈 44

S

sin (x)/x 內插法 52

T

TRIG'D 狀態燈 44

一劃

一般調色盤 56

一般觸發模式 40

四劃

中心, 已定義 76

介面圖 16

內插法 29, 52

文件 3

方格圖型態 54

日期和時間 56

水平位置

已定義 24

與數學值波形 75

水平刻度

已定義 24

與數學值波形 75

水平延遲 47

水平標記 60

水平線條游標 71

片段記憶體 37

五劃

主要觸發 41, 45

功率測量, 範例 106

包封擷取模式 30

可變餘輝 49

叫出

波形 94

設定 96

平均值擷取模式 30

六劃

交叉運行 29

交叉線方格圖型態 54

全螢幕方格圖型態 54

列印 99

向量, 顯示波形為 48

地址, Tektronix 4

在圖上按一下右鍵 19

多個縮放區域 60

安全摘要 1

自動明亮 50

自動捲動 61

自動設定 25

自動設定復原 25

自動觸發模式 40

七劃

串列單幕測試 82

串連

互動 38

作業規格 8

快速擷取 101

快速擷取/波形資料基準選項板 56

快照 69

技術支援 4

更多測量 65

八劃

事件的電子郵件, 設定 85

使用者定義調色盤 57

使用者偏好設定 25, 42

- 來料檢查 20
- 取樣
 - 即時 27
 - 等時 27
- 取樣程序，已定義 27
- 延伸桌面 11, 104
- 延遲觸發 41, 45
- 延續期間 76
- 服務支援，聯絡資訊 4
- 波形
 - 叫出 94
 - 儲存 93
 - 顯示型態 48
- 波形記錄，已定義 28
- 波形累積，顯示 49
- 波形游標 71
- 波形資料基準擷取模式 31
- 波模 80
- 物件，顯示 55
- 狀態觸發，已定義 43
- 長條圖設定 73
- 長條圖測量 66

九劃

- 前面板圖 15
- 前置觸發 39, 41
- 垂直位置 24
- 垂直位置與自動設定 25
- 垂直單位 77
- 垂直線條游標 71
- 後面板圖 15
- 後續觸發 39, 41
- 相位，抑制 77
- 相位展開 77
- 相位資料，顯示 75
- 相關文件 3
- 突波，擷取 102
- 突波觸發，已定義 43
- 背光逾時 55
- 重疊圖框 38

十劃

- 振幅測量 63
- 時域控制 75
- 時間測量 64
- 時間註記 38
 - 已定義 37
- 校驗 21
- 格線方格圖型態 54
- 脈波觸發 39
- 記錄長度，最大 29

- 記錄檢視選項板 56
- 配件 6
- 高解析度事件 109

十一劃

- 停止擷取 32
- 側面板圖 15
- 參考色 58
- 參考位準 70
- 參考位準偏移 77
- 強化樣本，顯示波形為 48
- 強制觸發 40
- 控制面板 15
- 控制面板圖 17
- 捲動模式 33
- 捲動模式互動 33
- 捲動縮放的波形 61
- 液晶顯示器背光 55
- 產品支援 4
- 統計 69
- 規格
 - 作業 8
 - 電源供應器 8
- 設定／保留觸發，已定義 43
- 軟體，選購 100
- 通訊
 - 測量 67
 - 觸發 39
 - 觸發，已定義 43
 - 連續觸發 45

十二劃

- 單一灰色調色盤 56
- 單一綠色調色盤 57
- 單擊 32
- 復原上一個自動設定 25
- 復原磁片 10
- 游標測量 71
- 測量
 - 快照 69
 - 參考位準 70
 - 統計 69
 - 游標 71
- 測量，切換損失範例 106
- 測量的範圍，互動 38
- 測量值 62
 - 已定義 63
 - 儲存 97
- 無限殘留 49
- 畫面文字 53
- 視訊觸發 39
 - 已定義 43

視窗觸發，已定義 43
診斷 20
開始擷取 32

十三劃

匯出。請參閱「儲存」
極限測試 80
 範例 112
溫階調色盤 57
矮化波觸發，已定義 43
罩幕
 自動設定 82, 84
 自動調整 82
 通過／失敗測試 84
 邊際容忍度 83
罩幕測試 82
群組延遲，已定義 77
補償探棒 26
解析度 76
解析度頻寬 76
逾時觸發，已定義 43
閘門 68
閘門位置，已定義 76
閘門控制 75
閘門寬度和解析度頻寬 79
電源供應器 8
預先定義的數學運算式 74, 78
預設值設定 24

十四劃

圖框方格圖型態 54
緊急啟動磁片 10
網址，Tektronix 4
網路連線 10
語言，變更 13

十五劃

儀器設定
 叫出 96
 儲存 95
寬度觸發，已定義 43
數位率，最大 29
數學色 58
數學值波形 74
數學編輯器 74
樣式觸發，已定義 43
標籤 53
線上說明 18
線性內插法 52
耦合，觸發 40
複製 98
調色盤 56

十六劃

螢幕參數一次顯示，儲存 92
螢幕游標 71
頻展區，已定義 76
頻域控制 75
頻譜分析器
 控制 75
 控制鎖定 75
頻譜平均值 75
頻譜概念 75
頻譜數學，概念 75
頻譜數學運算式，進階 78

十七劃

儲存
 波形 93
 設定 95
 測量值 97
 電子郵件附件 86
 螢幕捕捉 92
縮放 59
縮放方格圖尺寸 59
點，顯示波形記錄點為 48

十八劃

擷取
 取樣 27
 輸入波道與數位器 27
擷取模式，已定義 30
轉換觸發，已定義 43
鎖定縮放的波形 61
雙監視器 11

十九劃

邊緣觸發 39
 已定義 43

二十劃

觸發
 方式 39
 位準 41
 延滯 40
 前置觸發 39, 41
 後續觸發 39, 41
 強制 40
 斜率 41
 概念 39
 模式 40
 耦合 40
 讀數 44
觸發方式，已定義 43
觸發事件，已定義 39

觸發的電子郵件 47
觸發準位標記 55

二十二劃
讀數，觸發 44

二十三劃
邏輯分析儀，關聯資料 103
邏輯觸發 39
顯示
 波形累積 49
 物件 55
 型態 48
 顏色 58
顯示圖 16