# THS3000 系列 示波器 使用者手冊





077-0615-01

# THS3000 系列 示波器 使用者手冊



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

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

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

#### 與 Tektronix 聯繫

Tektronix, Inc. 14150 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA

如需產品資訊、銷售、服務及技術支援,請利用下列管道:

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

#### 保固

「太克」保證本產品在出貨日後三年內,在材料和工藝兩方面均無暇疵。若產品證實在保固期內發生 故障,「太克」可選擇對故障品進行修復但不收任何零件費用與工錢,或是提供替代品以交換故障產 品。「太克」在保證期間內使用的零件、模組和更換產品,可能是新的或翻新的。所有更換的零件、 模組和產品,均為「太克」所有。

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

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

本擔保係由「太克」針對本「產品」提供,不為任何其他明示或默示擔保。「太克」及其廠商不為任何 適售性或符合特定使用目的之所有默示擔保。倘若違反此擔保,「太克」對顧客所提供的唯一補救方 法,為修復或替換故障的產品。對於任何間接、特殊、意外或衍生性損害,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。

[W4 - 15AUG04]

# 目錄

一般安全摘要	vi
前言	ix
更多資訊	ix
本手冊中使用的術語	. х

## 開始使用

簡介	1-1
產品介紹	1-1
前面板瀏覽	1-2
初始設定	1-8
回復原廠預設值設定	1-11
傾斜支架、掛鉤和 Kensington® 防盜鎖	1-11

## 基本作業

2-1
2-1
2-1
2-3
2-10
2-10
2-11
2-13
2-15
2-16
2-19
2-25

## 功能概觀

記錄器功能	3-1
隨著時間繪製測量 (TrendPlot™)	3-1
記錄深層記憶體中的波形(示波器捲動模式)	3-3
分析波形	3-6
使用重播	3-6
使用縮放	3-7
使用游標	3-8

觸發功能	3-13
儲存和叫出	3-23
故障排除	3-31

## 附錄

附錄 A: 規格	A-1
簡介	A <b>-</b> 1
一般規格	A-1
自動測量	A <b>-</b> 6
記錄器規格	A-9
縮放、資料記錄和游標規格	A-9
其他規格	A-10
安規	A-13
探棒規格	A-15
附錄 B: 將儀器連接到電腦	B-1
USB 連接埠	B-1
安裝 USB 驅動程式	B-2
確認示波器和電腦間的通訊。	B-3
附錄 C: 探棒補償和相容最大電壓	C-1
補償電壓探棒	C-1
相容探棒最大電壓	C-3
附錄 D: 電池組	D-1
延長電池壽命	D-1
爲電池充電	D-2
附錄 E: 維護和清潔	E-1
維護儀器	E-1
清潔	E-1
存放	E-1

## 索引

索引



圖表 1-1: 儀器前面板	1-2
圖表 1-2: 方波上升邊緣	1-10
圖表 1-3: 傾斜支架,以及 Kensington® 防盜鎖的位置	1-12
圖表 1-4: 掛鉤提把的使用方式	1-13
圖表 1-5: 吊繩提把的使用方式	1-14
圖表 2-1: 頂端面板輸入接頭	2-1
圖表 2-2: 隔離輸入架構	2-2
圖表 2-3: 共用參考輸入架構	2-2
圖表 2-4: 探棒、儀器和環境之間的寄生電容	2-4
圖表 2-5: 類比和數位參考之間的寄生電容	2-5
圖表 2-6: 參考導線的正確連接方式	2-5
圖表 2-7: 參考導線的錯誤連接方式	2-6
圖表 2-8: 將電壓探棒連接到四個波道。	2-7
圖表 2-9: 使用接地彈簧連接電壓探棒	2-8
圖表 2-10: 使用探鉤探棒頭和鱷魚夾接地連接	2-9
圖表 2-11: 探棒頭接地環	2-9
圖表 2-12: 使用自動設定的顯示畫面	2-12
圖表 2-13: 使用 AutoRange™ (自動設定範圍) 的顯示畫面	2-13
圖表 2-14: 做爲測量的 Hz 和 V 峰對峰	2-14
圖表 2-15: 凍結 (已停止) 顯示畫面	2-15
圖表 2-16: 即時 (執行中) 顯示畫面	2-16
圖表 2-17: 使用餘暉觀察動態訊號	2-18
圖表 2-18: FFT 測量	2-23
圖表 3-1:「RECORDER REPLAY」(重播記錄器)主功能表	3-1
圖表 3-2: TrendPlot™ 測量	3-2
圖表 3-3: 使用示波器捲動模式記錄波形	3-3
圖表 3-4: 放大波形	3-8
圖表 3-5: 利用水平游標進行電壓測量	3-9
圖表 3-6: 利用垂直游標進行時間測量	3-11
圖表 3-7: 使用游標進行上升時間測量	3-12
圖表 3-8: 包含所有觸發資訊的螢幕	3-15
圖表 3-9: 觸發延遲或前置觸發檢視	3-16
圖表 3-10: 進行單擊測量	3-19
圖表 3-11: N 事件觸發	3-20
圖表 3-12: 在 NTSC 視訊訊號圖場 1 上觸發	3-21
圖表 3-13: 脈波寬度觸發	3-22

圖表 A-1:	輸入電壓和頻率	A-14
圖表 A-2:	示波器參考之間,以及示波器參考和接地之間的最大電壓	A-14
圖表 B-1:	儀器 USB 連接	B-1
圖表 C-1:	補償電壓探棒	C-2



表格 i: 產品文件	. ix
表格 2-1: 經平均和未經平均波形的比較	2-17
表格 2-2: 像素色彩說明	2-25
表格 3-1: 觸發類型	3-14
表格 3-2: 內部記憶體	3-23
表格 A-1: 記錄長度 (取樣/每個輸入的點)	A-1
表格 A-2: 示波器輸入	A-2
表格 A-3: 自動測量規格	A-6
表格 A-4: 記錄器	A-9
表格 A-5: 縮放、資料記錄和游標	A-9
表格 A-6: 顯示器	A-10
表格 A-7: 電源	A-10
表格 A-8: 探棒校準輸出訊號	A-11
表格 A-9: 記憶體	A-11
表格 A-10: 介面連接埠	A-12
表格 A-11: 機械	A-12
表格 A-12: 環境	A-12
表格 A-13: 安規	A-13
表格 A-14: THP0301 電壓探棒	A-15
表格 C-1: 相容探棒最大電壓	C-3

## 一般安全摘要

請檢視下列的安全警告以避免傷害,並預防對此產品或任何相關產品的損害。

爲避免潛在的危險,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型系統的其他部分。請閱讀其他元件手冊的安全章節,了解操作系統的相關警告與注意事項。

避免火災或人身傷害 使用適當的電源線。請只使用本產品所指定以及該國使用認可的電源線。

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

**正確地連接與中斷連接。**在將探棒連接到測試中的電路之前,請先將探棒輸出連接到測量儀器。在連接探棒輸入之前,請先將探棒參考導線連接到 測試中的電路。在將探棒從測量儀器上拔掉之前,請先將探棒輸入及探棒 參考導線與測試中的電路中斷連接。

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

請勿將電壓加至任何端子,包括共同端子,這會超過端子的最大功率。

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

**請勿在蓋子未蓋上之前即進行操作。**如果蓋子或是面板被取下,請勿操 作本產品。

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

**避免電路外露。** 當有電流通過時,請勿碰觸外露的連接器及元件。

**正確更換電池。**只能使用特定類型和功率的電池加以更換。

使用適當的 AC 轉接器。您只能使用本產品所指定的 AC 轉接器。

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。

**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。 小心。

產品上的符號和規定。

這些規定可能會出現在產品上:

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

下列符號可能會出現在產品上:



# 前言

本手冊包含 Tektronix THS3024 和 THS3014 手持示波器的操作資訊,其中包括下列章節:

- <開始使用>章節簡述儀器的各項功能、前面板瀏覽、按鈕功能表, 並提供安裝說明與功能檢查程序。(請參閱頁1-1)
- <基本操作>章節提供操作前面板的相關資訊、每個功能表存取的功能、連接至輸入的方法,以及傾斜與安全功能的使用方式。(請參閱頁2-1)
- <功能概觀>章節說明操作儀器各項功能和性能的方法概觀。(請參 閱頁3-1)
- <附錄 A: 規格>章節包含儀器的電磁、環境和實體規格,以及儀器 的認證和合規性。(請參閱頁A-1)
- <附錄 B:將儀器連接至電腦>章節說明將儀器連接至電腦,以及安裝 USB 驅動程式和 OpenChoice<sup>TM</sup> Desktop 軟體的程序。(請參閱頁B-1)
- <附錄C: 探棒校正和相容最大電壓>章節說明校正和其他探棒的資訊。(請參閱頁C-1)
- <附錄D:電池組>章節說明如何延長電池壽命和爲電池充電的資訊。 (請參閱頁D-1)
- <附錄 E:維修與清潔>章節說明保養儀器的方法。(請參閱頁E-1)

### 更多資訊

您可在下列文件中找到更多有關儀器的資訊。 Tektronix 網站 www.tektronix.com/manuals、儀器隨附的產品文件 CD 或以上兩處皆可找到 這些文件。

#### 表格 i: 產品文件

相關主題	說明文件
規範、安全、標準,以及選 購設備和配件、電源開啓和 關閉、電池安裝	我們也提供《安裝與安全指示》印刷版,您也可在儀器隨附的產品文件 CD 中找到電子版或從 www.tektronix.com/manuals 下載。
操作、組態、規格與儀器功 能	使用者手冊(即本手冊)提供英文、德文、俄文、韓文、日文、繁體中 文以及簡體中文版本,您可在儀器隨附的產品文件 CD 中找到,或從 www.tektronix.com/manuals 下載。
性能驗證程序	《性能驗證手冊》可在儀器隨附的產品文件 CD 中找到,或從 www.tektronix.com/manuals 下載。
解除機密和安全	《解除機密和安全指示》可從 www.tektronix.com/manuals 下載

## 本手冊中使用的術語

**隔離、電力浮接:**在本手冊中使用的「隔離」或「電力浮接」這兩個詞, 是表示在產品輸出 BNC 連接至與地面不同的電壓所進行的測量。

**作用電壓:**本手冊的警告中提到的電壓功率為作用電壓的限制。這些功率 代表用於交流正弦波應用的 V 交流 RMS (50-60 Hz) 以及代表直流應用的 V 直流。





除了產品和功能說明外,本節還包含下列主題:

- 如何進行快速功能檢查,安裝與補償被動探棒、補償訊號路徑、以及 設定時間和日期
- 如何使用前面板和功能表系統
- 如何辨識儀器的控制項及接頭

本章說明儀器設定、功能表和基本功能的資訊。此簡介未包含儀器的所有功能,但提供如何使用功能表和執行基本操作的基本範例。

#### 產品介紹

Tektronix THS3024和THS3014四波道手持示波器為堅固耐用的手持示波器, 非常適合實驗室和現場使用。

- 一般功能 四個完全隔離的輸入波道
  - 電壓、時間、頻率及瓦數游標測量
  - 明亮的高對比 QVGA 彩色顯示器
  - 7小時的電池操作或外接式交流/直流電源轉接器
  - 21 項自動測量
  - 完整的資料記錄和分析功能
  - 用於交換影像、波形和設定的 USB 2.0 裝置和主機支援
  - 用於擷取螢幕影像、波形和設定的 Tektronix OpenChoice® Desktop 軟體
- **主要功能** 用於快速設定及不需人工操作的自動設定與自動設定範圍
  - 200 MHz 頻寬 (3024 型號)
  - 100 MHz 頻寬 (3014 型號)
  - 5 GS/s 最大取樣率 (3024 型號)
  - 使用硬體峰值檢測進行波形平均和包封
  - 進階脈波和視訊觸發功能
  - **配件** 如需要標準、選購及服務配件的清單,請參閱儀器隨附的《THS3000 系列示波器安裝和與安全指示》中的<配件>章節。您也可以在網站 www.tektronix.com/manuals 和儀器隨附的產品文件 CD 上找到電子複本。

### 前面板瀏覽

按下前面板的任何按鈕,相關的功能表(如果有的話)就會出現在顯示畫面上。

**選取功能表項目:**在要選取的功能表項目下方,按下四個黑色按鈕中的其中一個。(請參閱圖1-1)

瀏覽整個子功能表: 使用向上、向下、向右和向左箭頭按鍵可瀏覽出現的 整個子功能表。

**選取子功能表項目:**按下「Enter」(輸入)按鈕。

**結束功能表:**再次按下相關的按鈕。例如,如果您按下「Acquire」(擷取) 來存取「Acquire」(擷取)功能表,再次按下「Acquire」(擷取)按鈕即可結 束此功能表。

**隱藏功能表:**按下「Menu Off」(功能表關閉)按鈕可隱藏功能表。再按一次可檢視相同的功能表。

**白色醒目提示的功能表項目:**白色醒目提示的功能表項目,表示該項目為目前的設定。

**黑色醒目提示的功能表項目:**黑色醒目提示的功能表項目,表示選取游標 位於該項目上。



#### 圖表 1-1: 儀器前面板

前面板可讓您設定儀器、存取軟體版本資訊、顯示語言選項,以及儀器功 能。在手冊的此章節中,您可以檢閱每個按鈕的功能表。這些按鈕會按 照字母順序排列。 **擷取** 「Acquire」(擷取) 按鈕可以讓您存取擷取參數(例如,測量、記錄器功能 和特殊擷取模式)。



「MEASURE」(測量) 子功能表:除了波形以外,儀器還可以顯示可獨立 選取的四種測量(A、B、C、D)。每種測量都可以對應至任何輸入(Ch1、 Ch2、Ch3和Ch4)組合,您可以針對每個測量選取參數,如下所示:

若是測量 A-D

- 開啓: CH1、CH2、CH3、CH4
- V:交流、直流、交流和直流、峰值(最大、峰對峰、最小)
- A: 直流或交流,或是直流和交流(100 μV/A、1 mV/A、10 mV/A、100 mV/A、400 mV/A、1 V/A、10 V/A、100 V/A)、相位
- 測量: Hz、上升時間(游標)、下降時間(游標)、脈波(正脈波寬度、 負脈波寬度)
- 分貝: 類型 (dBV、dBm 50 Ω、dBm 600 Ω)、開啓 (交流電壓、直流電 壓、交流電壓和直流電壓)
- 工作週期:正,負
- mAs (電流): 靈敏度 (100 µ V/A、1 mV/A、100 mV/A、400 mV/A、1 V/A、10 V/A、100 V/A)

「RECORDER REPLAY」(**重播記錄器)子功能表**:此子功能表提供記錄 測量資料和螢幕影像的各種選項,並且包含下列項目:

- 趨勢圖:執行/停止記錄器、選項(每日時間、開始時間)、檢視全部、
   一般、結束記錄器
- 示波器捲動模式:執行/停止記錄器、結束記錄器
- 重播資料記錄: 上一個、下一個、結束重播

「ACQUIRE OPTIONS」(**擷取選項)子功能表:**此子功能表提供各種擷取 選項,並且包括下列項目:

- 突波:開啓、關閉
- 記憶時間:短、長
- 平均: 關閉、開啓(平均因數:2、4、8、64;平均:一般、智慧型)
- 波形:一般、餘輝(關閉、短、中、長、無限、顯示一般、顯示包封、 顯示點連線關閉)、數學(函數、來源A、來源B)、參考(開啓、關閉、 新增、叫出、關閉通過/失敗測試、通過/失敗測試儲存失敗、通過/失 敗測試儲存通過)

自動設定(自動設定範 「Autoset」(自動設定) 按鈕,系統就會自動設定垂直、水平和觸發 系統中所有作用中的波道。按住「Autoset」(自動設定) 按鈕,可啓動 「AutoRange」(自動設定範圍)的功能。此功能針對追蹤訊號改變的垂直、 水平和觸發系統提供持續自動設定。Autoset (自動設定) 功能或 AutoRange (自動設定範圍) 功能都沒有專用的設定功能表。您可以從「Utility」(公用 程式)>「Options」(選項)>「Auto Set Adjust」(自動設定調整) 功能表來變 更自動設定模式。

Ch 1 到 Ch 4 「Ch 1」和其他的波道按鈕,可讓您設定如下所示的探棒輸入及探棒參數:

INPUT 1 COUPLING PROBE 1 INPUT 1 ON OFF DC AC 10:1... OPTIONS..

「INPUT 1」(輸入 1)功能表:此功能表可讓您開啓和關閉「輸入 1」。

「COUPLING」(耦合)功能表:此功能表可讓您將輸入耦合設定為「直流」或「交流」。

「PROBE」(探棒 1) 子功能表:此子功能表可讓您設定探棒類型和衰減或 靈敏度,如下所示:

- 探棒類型: 電壓、電流
- 衰減(電壓): 1:1, 10:1, 100:1, 1000:1, 20:1, 200:1
- 靈敏度(電流): 100 μ V/A、1 mV/A、10 mV/A、100 mV/A、400 mV/A、
   1 V/A、10 V/A、100 V/A
- 探棒校正: 開始時啓動、開始時不啓動

「INPUT 1 OPTIONS」(輸入 1 選項)子功能表: 此子功能表可讓您設定 極性和頻寬參數,並且包含下列內容:

- 極性:一般、反向、可變
- 頻寬: 全頻寬, 20 kHz (高頻抑制), 20 MHz
- 游標 「Cursors」(游標) 按鈕可讓您檢視和調整游標,如下所示:



「CURSOR」(游標)子功能表:此功能表可讓您選取下列游標類型:

- |:單一垂直游標
- ||:兩個垂直游標
- =:兩個水平游標

- **「**:上升時間游標
- 1:下降時間游標

「MOVE」(移動)子功能表:按下方向鍵,可將由標往右、左、上或下方移動。

「T、1/T、mVs、RMS」子功能表:此子功能表可讓您選取檢視游標之間 距離的單位。選取雙垂直游標時,才能使用此功能表選項:

- T: 時間
- 1/T:時間的倒數或頻率
- mVs: 每秒毫伏特
- RMS: 均方根

「AUTO/MANUAL」(自動/手動)子功能表:此子功能表可讓您將游標設 定為自動調整或手動調整。選取上升時間或下降時間游標時,才能使用此 功能表。

「1,2,3,4,M,OFF」(1、2、3、4、M、**關閉)子功能表:**此子功能表可 讓您選取要套用游標的波道,或是關閉所選波道的游標。每個數字都與波 道數字對應。

- **輸入** 使用「Enter」(輸入) 按鈕可選取功能表項目。
- **位準** 「Level」(位準) 按鈕可讓您調整觸發輸入位準。
- **功能表關閉** 按下「Menu Off」(功能表關閉) 按鈕,可讓您隱藏顯示畫面上的任何功能表。再按一次此按鈕,可檢視相同的功能表。
- 位置(水平) 使用水平的「Position」(位置)按鈕,可將波形沿著顯示格線向左或向右移動。
- 位置(垂直) 使用垂直的「Position」(位置)按鈕,可將波形沿著顯示格線向上或向下移動。
  - **執行/停止** 按下「Run/Stop」(執行/停止)按鈕可啓動或停止擷取。正在執行擷取時, 綠色字體的文字「RUN」(執行)會顯示在螢幕的右上角。擷取停止時,紅 色字體的文字「STOP」(停止)會顯示在螢幕的右上角。
    - **儲存** 「Save」(儲存) 按鈕可讓您將畫面與設定在儀器內部記憶體或 USB 裝置之間進行儲存、叫出、複製、移動、重新命名和刪除,如下所示:

### SAVE... RECALL... ੴ → INT FILE OPTIONS...

「SAVE」(儲存)功能表:此功能表可讓您選取儲存的項目與位置。

- 記憶體:從 INT (儀器內部記憶體) 或 USB (USB 記憶體裝置) 中選取。
- 儲存到 INT (或 USB): 選取以將「螢幕和設定」或「播放和設定」儲存到儀器內部記憶體或 USB 裝置。

「RECALL」(叫出)功能表:此功能表可讓您從內部記憶體或USB裝置記 憶體中叫出「DATA」(資料)或「SETUP」(設定)。

「FILE OPTIONS」(檔案選項)功能表:此功能表可讓您執行下列操作:

- MEMORY (記憶體): 從 INT (儀器內部記憶體) 或 USB (USB 記憶體裝置) 中選取。
- COPY (複製): 將醒目提示的檔案從內部記憶體複製到 USB (或是從 USB 複製到內部記憶體)。
- MOVE (移動): 將醒目提示的檔案從內部記憶體移動到 USB (或是從 USB 移動到內部記憶體)。
- RENAME (重新命名): 重新命名醒目提示的檔案。
- DELETE (刪除): 刪除醒目提示的檔案。
- SELECT ALL (全選): 此功能表項目可讓您一次選取所有儲存的檔案。
- **刻度(水平)** 使用水平的「Scale」(調整刻度)按鈕,可以縮小或放大顯示格線的水平刻度。此值會顯示在顯示螢幕的右下部分。
- **刻度 (垂直)** 使用垂直的「Scale」(刻度) 按鈕,可以縮小或放大所選輸入波道的顯示格線垂直刻度。此值會顯示在顯示螢幕的左下部分。
  - **單一** 按下「Single」(單一)按鈕可進行單一擷取。此按鈕項目沒有相關的功能 表。
  - **觸發**「**Trigger**」(觸發) 按鈕可讓您設定各種觸發參數。 此處顯示的功能表變更 會根據觸發設定為自動 (第一個功能表) 或手動 (第二個功能表) 而有所不 同。所有其他的功能表項目則維持不變。

AUTO TRIG AUTOMATIC MANUAL SLOPE TRIGGER OPTIONS. JIX 1 2 3 4

「AUTO LEVEL」(自動位準): (僅限自動設定)選取觸發位準的自動設定。

「AUTO TRIG」(自動觸發): (僅限手動設定)從四個由程式編寫的觸發條件選取其中之一,或是在觸發沒有實際發生時,讓儀器產生觸發。

「SLOPE」(斜率): 選取在上升邊緣(J)、下降邊緣(L),或是上升或下降邊緣(X)觸發。

「TRIGGER OPTIONS」(**觸發選項)功能表**:此功能表可讓您選取下列觸發類型和參數:

- 「Automatic Auto Level」(自動化自動位準):從「>15 Hz」或「>1 Hz」
   中選取
- 「Trigger Conditions」(觸發條件): 更新(自動、一般、單擊)、觸發濾 波器(關閉、雜訊抑制、高頻抑制)、NEvent(關閉、開啓)
- 「Video on 1」(波道1以視訊觸發)(僅限波道1): 極性(正、負),訊號 類型(PAL、NTSC、PALPlus、SECAM、非交錯)
- 「Pulse Width on 1」(波道1以脈波寬度觸發)(僅限波道1): 脈波(正、 負),條件(<t、>t、=t(±10%)、≠t(±10%),更新(觸發時、單擊)

「FIELD」(圖場)功能表: (僅適用於「視訊」觸發)您可以從圖場1或2中 選取在圖框的前半部(奇數、圖場1)或圖框的後半部(偶數、圖場2)觸發。

「ALL LINES」(所有掃描線)功能表: (僅適用於「視訊」觸發)按下此功 能表項目,可在所有掃描線的同步脈波(水平同步)上觸發。

「LINE NR」(**掃描線編號)功能表:** (僅適用於「視訊」觸發)按下此功能 表項目可啓用「LINE NR」(掃描線編號)選項,並使用「Vertical Position」 (垂直位置)按鈕以更詳細檢視特定視訊線。

「WIDTH」(寬度)功能表: (僅適用於「脈波寬度」觸發) 按下「Vertical Position」(垂直位置) 按鈕可調整脈波寬度。

「CONDITION」(條件)功能表: (僅適用於「脈波寬度」觸發)按下此功能 表項目可選取觸發條件: >t、<t 或關閉。

**公用程式** 「Utility」(公用程式) 按鈕可讓您存取電池選項、語言選項、版本和校正 資訊,以及螢幕亮度與對比:



「OPTIONS」(選項)功能表:此子功能表可讓您設定探棒類型和衰減或 靈敏度,如下所示:

- 「Auto Set Adjust」(自動設定調整): 搜尋特定 Hz 臨界值以上的訊號、 輸入耦合(設定為直流、不變)、顯示突波(設定為開啓、不變)
- 「Battery Save Options」(省電選項): 儀器自動關閉(5分鐘、30分鐘、 已停用)、顯示器自動關閉(30秒、5分鐘、已停用)
- 「Date Adjust」(日期調整): 年、月、日、格式 (DD/MM/YY、 MM/DD/YY)
- 「Time Adjust」(時間調整): 小時、分鐘、秒
- 「Factory Default」(原廠預設値): 選取「Yes」(是)或「No」(否)

「LANGUAGE (語言)」功能表:此子功能表可讓您選取使用者訊息的顯示語言。選擇下列一種語言:英文、法文、德文、西班牙文、葡萄牙文、 義大利文、日文、繁體中文、簡體中文、俄文和韓文。

「版本與校正」功能表:此子功能表可讓您檢視型號和序號、軟體版本與 校正日期等儀器資訊。您也可以存取電池電量、狀態總容量、剩餘使用時 間和電池序號的資訊。

「CONTRAST」(對比)和「LIGHT」(亮度)功能表:此功能表項目可讓您 調整顯示器的對比和亮度。使用向右或向左箭頭按鍵可調整螢幕亮度。 使用向上和向下箭頭按鍵可調整螢幕對比。

- **縮放** 按下「Zoom」(縮放) 按鈕可放大波形的特定區段。此功能表可讓您存取 下列項目:
  - 「GLITCH」(突波): 選取「開啓」或「關閉」。
  - 「ZOOM」(縮放):使用向上和向下箭頭按鍵調整縮放。
  - 「ZOOM ON/OFF」(開啓/關閉縮放): 選取「開啓」或「關閉」。

### 初始設定

下列程序說明開啓儀器電源、開啓或關閉儀器、快速驗證是否開啓儀器電 源並正常運作、使用內建的補償訊號功能補償被動探棒,以及設定時間和 日期的方法。

- 初次使用儀器之前,請務必執行各項初始設定程序。
- 任何時候首次將被動式探棒接上任何輸入波道之前,務請執行探棒補 償程序。
- **電池電源:** 本儀器可以由 10.8 V 自訂 UL 認證的鋰電池組 THSBAT 供應電源。 請參閱電池隨附的說明以取得安裝資訊。 您也可以在 Tektronix 網站 www.tektronix.com/manuals 找到這些說明。

在使用電池之前,請閱讀儀器隨附的《THS3014 和 THS3024 四波道手持示 波器安裝與安全指示》,以了解重要的電池相關安全資訊。您也可以在 Tektronix 網站 www.tektronix.com/manuals 找到此手冊。

**警告。** 火災可能造成身體傷害和/或財產損害。 為了避免火災或是電擊的 風險,除了 Tektronix 隨附於本產品的電池,請勿使用其他電池。請務必 使用本產品隨附的 THSBAT 電池組。

**外部電源** 本儀器也可以由交流電源轉接器從外部供應電源 (Tektronix 零件號碼 119-7900-00)。本儀器僅可使用此特定的交流電源轉接器安全操作。

請使用此電源轉接器隨附的電源線。如需要可用電源線的清單,請參閱儀器隨附的《THS3000系列示波器安裝與安全指示》。您也可以在 Tektronix 網站 www.tektronix.com/manuals 找到這份清單。

如需要更多電氣規格的詳細資訊,請參閱本手冊的<規格>章節。(請參 閱頁A-1)

警告。 火災可能造成身體傷害和/或財產損害。 為了預防火災的風險,除
 了 Tektronix 提供用於此儀器的交流轉接器,請勿在本產品上使用其他交流
 轉接器。

- **開啟電源** 1. 若您使用電池組,請移至步驟2。若您正在使用外部電源,請檢查交流電源轉接器是否連接至儀器,且轉接器是否連接至已插入正確接地電源插座的電源線。
  - 按下儀器前面板上的電源按鈕,儀器將會啓動。電源插頭圖示應該會 出現在顯示器的右上部分,表示儀器是由交流轉接器供應電源。
- **關閉電源 1.** 按下儀器前面板上的電源按鈕來關閉儀器電源。
  - 若要完全移除電源,請從儀器的側面板拔除交流轉接器(或是取下電池)。

**功能檢查** 在您已安裝電池或連接外部電源後,執行快速功能檢查以確認您已正確操 作儀器。請參閱《THS3000系列示波器安裝與安全指示》以取得電池安裝 與電源資訊。

> 執行這項調整,使探棒與輸入波道相符。任何時候首次將被動式探棒接 上任何輸入波道時,都必須執行這項程序。校正包含10:1探棒及100: 1探棒的高頻調整和直流校正。您也可以閱讀更多有關探棒校正的資訊。 (請參閱頁C-1,探棒補償和相容最大電壓)

- 1. 按下前面板的電源按鈕以啓動儀器。
- 數秒過後,您應會在顯示螢幕上看到彩色軌跡。軌跡顏色與前面板上 的波道輸入按鈕顏色相對應。
- 3. 將一個電壓探棒連接至頂端面板上的 Ch 1 輸入 BNC。各個 BNC 底部 的顏色,與相關波道按鈕以及探棒顏色吻合。
- 4. 將探棒頭和參考導線連接至位於儀器左側 USB 連接埠上方的探棒校正 接頭。

**注意。**將探棒頭接上最小的金屬接頭(位於頂端),然後將參考導線接上較大的金屬接頭(位於底端)。

- 5. 按下「Ch1」按鈕以檢視功能表。
- 6. 選取「PROBE 1」(探棒 1),並使用方向鍵和「Enter」(輸入) 按鈕以從 功能表選取適當的衰減。
- 7. 返回「PROBE 1」(探棒 1)功能表並選取「PROBE CAL」(探棒校正)。
- 8. 選取「Yes」(是)。
- 9. 您可在顯示器上看到方波的上升邊緣(大約500 Hz)。此為用來校正探 棒的訊號。(請參閱圖1-2)(請參閱頁C-1,探棒補償和相容最大電壓)



#### 圖表 1-2: 方波上升邊緣

- 10. 視需要校正探棒。
- 11. 選取「Continue」(繼續)後,儀器會回應校正完成並移除校正訊號。
- 12. 選取「Close」(關閉)。
- 13. 在所有其餘的波道上重複步驟 3 至 12。

### 回復原廠預設值設定

若要將儀器重設為原廠預設值設定,請執行下列步驟:

- 1. 按下前面板的電源按鈕以啓動儀器。
- 2. 按下「Utility」(公用程式)按鈕。
- 3. 選取「Options」(選項)。
- 4. 按下向下箭頭按鍵,然後瀏覽到「Factory Default」(原廠預設値)。
- 5. 按下「Enter」(輸入) 按鈕。
- 6. 請在清除所有記憶體並回到原廠預設值的提示出現時選取「Yes」(是)。
- 7. 當程序完成時,螢幕上就會再次顯示「User Options」(使用者選項)功 能表。選取「Close」(關閉)即可結束功能表。

### 傾斜支架、掛鉤和 Kensington® 防盜鎖

- **傾斜支架** 此儀器有一個內建的折疊式傾斜支架,可以在使用時展開,未使用時收回 原處。若要在工作台上使用,請將傾斜支架最靠近儀器底座的部分向上拉 出,直到傾斜支架固定為止。(請參閱圖1-3)
- Kensington® 防盜鎖 本儀器有一個和 Kensington® 防盜鎖相容的安全插槽。使用鋼纜電腦鎖的 Kensington 安全鎖孔提供防盜的物理安全防護。鋼纜電腦鎖通常可以在筆記型電腦配件經銷商和其他同類型的商店購買。(請參閱圖1-3)



圖表 1-3: 傾斜支架,以及 Kensington® 防盜鎖的位置

**掛鉤** 若要將儀器懸掛在機箱門、隔離牆壁或梯級上,您可以在儀器上安裝掛鉤 提把(選購配件)。若要安裝掛鉤提把,請收起傾斜支架、將掛鉤提把鎖到 儀器後方,然後將儀器掛在所需位置。(請參閱圖1-4)



#### 圖表 1-4: 掛鉤提把的使用方式

**吊繩** 您也可以使用吊繩提把,將儀器掛在門把或類似的物體上。若要將吊繩連接到儀器,請將吊繩穿過儀器右上和左上方的橫桿,然後將兩端繫緊(如下圖所示)。現在您可以視需要懸掛儀器。(請參閱圖1-5)



圖表 1-5: 吊繩提把的使用方式



## 基本作業

### 輸入連接

儀器的頂端面板有四個安全 BNC 插座訊號輸入。各個 BNC 輸入底部的顏 色,與前面板上相關波道按鈕的顏色對應。隔離輸入架構可允許每個輸入 進行獨立的浮接測量。(請參閱圖2-1)

注意。 閱讀關於浮接測量的重要安全資訊 (請參閱頁2-1)

**BNC 接頭** 儀器 BNC 參考連接會在 BNC 接頭內進行。 BNC 接頭外的黑色卡栓沒有電子接點。 為了妥善連接,請確認將探棒或纜線接頭都已推上並扭至鎖緊。 更換接頭磨損的纜線或探棒。

**未終止的 BNC 輸入** BNC 輸入接頭外的黑色卡栓沒有遮蔽接頭輸入,無法阻隔周圍電路的不必 要電氣雜訊。建立「無訊號」的基準條件時,請將 50 Ω 終端電阻或 BNC 短路插頭連接到輸入 BNC 接頭。



#### 圖表 2-1: 頂端面板輸入接頭

#### 關於浮接測量

您可使用獨立的浮接隔離輸入來測量各自獨立浮接的訊號。本儀器有獨 立的浮接隔離輸入。每個輸入區域(1、2、3和4)都有專屬的訊號輸入和 參考輸入。每個輸入區域的參考輸入都與其它輸入區域的參考輸入電子隔 離。(請參閱圖2-2)

本儀器的隔離輸入架構提供下列優點:

- 同時測量獨立的浮接訊號。
- 加倍安全。因為共同接線不會直接連接,測量多個信號時造成短路的 機會大大降低。
- 加倍安全。在多個接地的系統中進行測量時,會將所引起的接地電流 維持在最小值。



圖表 2-2: 隔離輸入架構

許多手持示波器產品都有如下所示的示波器波道共用參考架構。(請參閱 圖2-3)在此架構下進行任何的多波道測量時,所有的輸入訊號都必須有相 同的電壓參考。



#### 圖表 2-3: 共用參考輸入架構

大部分的桌上型示波器都有如上所示的共用架構,但不包括絕緣箱。若 無差動式前級放大器或外接式訊號隔離器,則不適合在進行浮接測量時使 用桌上型示波器。
若是具有隔離輸入的示波器,參考就不會和儀器內部連接在一起。因此, 每個使用的輸入參考都必須連接到參考電壓。 獨立的浮接隔離輸入仍是由 寄生電容進行耦合。耦合會在輸入參考和環境之間,以及輸入參考之間相 互發生。 基於這個原因,您必須將參考連接到系統接地或另一個穩定的 電壓。 如果輸入參考連接到高速及/或高電壓的訊號,您應該注意寄生電 容。(請參閱圖2-4位於頁 2-4)

**注意。** 輸入波道與 USB 連接埠皆與電源轉接器輸入電子隔離。

### 連接探棒和導線

您可以將電壓探棒和測試導線連接到任何或所有的 BNC 接頭。 使用電壓 探棒時,將色彩相符的探棒和BNC 接頭底部互相連接,能夠讓您輕易看見 正在使用的波道。以下是如何連接探棒和導線的部分範例。

#### 請小心高電壓



**警告。** 為了防止電擊,請勿超出儀器輸入 BNC 接頭、探棒頭或探棒參考 導線的測量或浮動電壓功率。

瞭解您使用的探棒之電壓功率,並且不要超過那些功率。 請務必認識和 瞭解下列電壓功率:

- 探棒頭和 BNC 訊號到探棒參考導線的最大測量電壓
- 探棒參考引線到接地的最大浮動電壓
- 探棒端和 BNC 外層到接地的最大測量電壓

這些電壓功率取決於探棒和您的應用程式。 請參閱本手冊的<規格>章 節,以取得更多詳細資訊。(請參閱頁A-15,*探棒規格*)

請參閱探棒隨附的說明單,以取得更多的探棒安全資訊。



**警告。** 為避免電擊,請勿將必須接地的探棒 (如 Tektronix P5200 高電壓差 動式探棒) 搭配 THS3000 系列示波器使用。 P5200 高電壓差動式探棒需使用 具有接地輸入的儀器,而 TH3000 系列示波器使用浮動輸入(隔離輸入)。

正確連接參考導線 如果要使用儀器的全部四個波道,您必須將每一個波道的探棒參考導線直 接連接到電路。 請務必連接這些導線,因為這些波道為電子隔離,而且這 些導線不會共用底盤連接。請盡可能對每一根探棒使用最短的參考導線, 以維持良好的訊號完整性。

在測試電路下,探棒參考導線所出現的電容負載會比探棒頭高。在一個 電路的兩個節點之間執行浮接測量時,請將探棒參考導線連接到最低的阻 抗,或是兩個節點當中動態較小的節點。

**探棒、儀器和環境之間的寄生電容:**寄生電容存在於輸入參考和環境之間。基於這個原因,您必須將參考連接到系統接地或另一個穩定的電壓。如果輸入參考連接到高速及/或高電壓的訊號,您應該注意寄生電容。(請參閱圖2-4)



#### 圖表 2-4: 探棒、儀器和環境之間的寄生電容

**類比和數位參考之間的寄生電容:**寄生電容存在於輸入參考之間。例如, 在類比和數位參考之間。基於這個原因,您必須將參考連接到系統接地或 另一個穩定的電壓。如果輸入參考連接到高速及/或高電壓的訊號,您應 該注意寄生電容。(請參閱圖2-5)



### 圖表 2-5: 類比和數位參考之間的寄生電容



這是參考導線的正確連接方式。(請參閱圖2-6)

#### 圖表 2-6: 參考導線的正確連接方式

這是參考導線的錯誤連接方式。參考導線4獲取的雜訊,可經由寄生電容 傳輸到類比輸入放大器。(請參閱圖2-7)



#### 圖表 2-7: 參考導線的錯誤連接方式

**連接電壓探棒** 若要測量四個波道,請將黃色電壓探棒連接到波道1輸入、藍色電壓探棒 連接到波道2輸入、紅色電壓探棒連接到波道3輸入,並將綠色電壓探棒 連接到波道4輸入。將「每個」電壓探棒的短接地導線連接到其「專屬」 的參考電位。(請參閱圖2-8)



### 圖表 2-8: 將電壓探棒連接到四個波道。

**注意。** 為了精確表示測量的訊號,請務必將探棒連接到與儀器上相符的輸入波道。(請參閱頁C-1, 探棒補償和相容最大電壓)

**連接探棒配件** 下列影像顯示數種不同類型的探棒配件及其附件。

使用接地彈簧連接: 下列影像顯示使用接地彈簧連接電壓探棒的方式。

▲ 警告。 為避免電擊或火災,勿將接地彈簧連接至高於 30 Vrms 的接地電 壓。



#### 圖表 2-9: 使用接地彈簧連接電壓探棒

使用探鉤探棒頭和鱷魚夾接地連接:如下列影像所示連接探棒,並確認在 未使用探鉤探棒頭的情況下,才將絕緣套管重新安裝到探棒頭上,以避免 電擊。(請參閱圖2-10)



 登告。 為避免電擊,請在探鉤夾未使用時,才將絕緣套管安裝到探棒頭上。如此也可以避免在連接接地導線時,發生多個探棒的參考接點互相連 結的意外。(請參閱圖2-8)



#### 圖表 2-10: 使用探鉤探棒頭和鱷魚夾接地連接



**警告。** 為避免電擊,請在使用不含探棒頭或接地彈簧的探棒時使用絕緣

使用接地導線連接: 連接到參考導線的電壓, 也會在探棒頭附近的接地環 出現。接地環如下所示。



**警告。** 為避免電擊,請在使用探棒參考(接地)導線時,一律使用絕緣套 管或探棒頭。連接到參考導線的電壓,也會在探棒頭附近的接地環出現。 (請參閱圖2-11)



#### 圖表 2-11: 探棒頭接地環

### 選取輸入波道

將探棒連接到所需的輸入之後,您則會選取輸入波道並設定其參數。若要 選取波道,請執行下列步驟:

- 1. 按下其中一個波道按鈕,以顯示相關的功能表和開啓輸入。
- 耦合預設為直流。如果您要觀察直流訊號上的小型交流訊號,請選取 交流耦合。當交流耦合為作用中時,您會在顯示螢幕左下部位看見1~ 的圖示。

**注意。** 自動設定會影響耦合的運作方式。如需更多資訊,請參閱「自動設定」功能。(請參閱頁2-11,利用 Autoset (自動設定)或 AutoRange™(自動設定範圍)顯示未知的訊號)

 按下功能按鈕選取「Input Options」(輸入選項),然後選取所需的衰減 和頻寬設定。閱讀更多有關衰減和頻寬設定的資訊。(請參閱頁2-19, *擷取波形*)

**指派多個波道的位置和**如果波道按鈕亮起,水平和垂直的「Position」(位置)和「Scale」(刻度)按 **刻度** 鈕就會指派給指示的波道。

若要將「Position」(位置)和「Scale」(刻度)按鈕指派給多個波道,請執行下列步驟:

- 1. 按住「Ch1」按鈕。
- 2. 依序按下另一個或更多波道按鈕。
- 3. 放開「Ch1」按鈕。

現在所有按下的按鈕都會亮起。您現在可以將「Position」(位置)和「Scale」 (刻度)按鈕套用至所有作用中的波道。

若要停用此功能,請按下單一波道按鈕。

### 調整探棒類型設定

若要取得正確的測量結果,儀器的探棒類型設定必須對應到連接的探棒類型。若要選取「Channel 1」(波道 1)探棒設定,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Ch1」按鈕以顯示輸入功能表。
- 2. 在功能表中選取「PROBE 1」(探棒 1)。
- 3. 在「**探棒類型**」子功能表中,選取「**電壓**」或「**電流**」。

PROBE ON 1				
Probe Type: Voltage Current	Probe Type: Attenuation: Voltage 1:1 Current 10:1 100:1 1000:1			
PROBE CAL			CLOSE	

- 針對您的應用選取所需的衰減設定(針對電壓探棒)或靈敏度設定(針 對電流探棒)。
- 5. 按下「Menu Off」(功能表關閉)按鈕,可將功能表從顯示螢幕上移除。

# 利用 Autoset (自動設定) 或 AutoRange™ (自動設定範圍) 顯示未知 的訊號

Autoset (自動設定)和 AutoRange™ (自動設定範圍)功能可以讓儀器自動顯示複雜的未知訊號。自動設定的功能可一次完成儀器的垂直、水平和觸發系統設定。自動調整的功能可以針對追蹤訊號改變的垂直、水平和觸發系統提供持續自動設定。訊號改變時,設定會自動調整,以維持最佳的顯示結果。此功能在快速檢查數個訊號時非常有用。

#### **啟用自動設定** 啓用自動設定功能需要數個步驟。第一個步驟需要設定自動設定參數, 如下所示:

- 1. 按下「Utility」(公用程式)按鈕。
- 2. 選取「Options」(選項)。
- 3. 檢查「Auto Set Adjust」(自動設定調整)功能表項目是否為黑色醒目提示,然後按下「Enter」(輸入)按鈕。
- 4. 選取頻率範圍:

如果頻率範圍設定為「15 Hz and up」(15 Hz 以上),自動設定的功能在 此範圍就會以更快的速度回應,因為頻率範圍的設定指示儀器不要分 析低頻率的訊號元件。

如果頻率範圍設定為「1 Hz and up」(1 Hz 以上),頻率範圍的設定會指示儀器分析自動觸發的低頻率元件。

5. 選取「Input coupling」(輸入耦合)下方的「Unchanged」(不變)或「Set to DC」(設定為直流」)。選取第一個選項會保留耦合設定,如同在作用 中輸入的波道按鈕功能表中所設。

 選取「Display glitches」(顯示突波)下方的「Unchanged」(不變)或「Set to on」(設定為開啓)。選取第一個選項會保留突波設定,如同在「Acquire」 (擷取)>「ACQUIRE OPTIONS」(擷取選項)功能表中所設。

7. 結束此功能表。

**注意。**訊號頻率的自動設定選項,與訊號頻率的自動觸發選項類似。然而,自動設定選項會判斷自動設定功能的行為,而且只會在按下「Autoset」(自動設定)按鈕時造成影響。

第二個步驟為啓用自動設定,如下所示:

1. 按下「Autoset」(自動設定) 按鈕。「AUTOSET」(自動設定) 會出現在 顯示螢幕右上部分,表示自動設定目前正為作用中。

您可以在螢幕的右邊看見波形識別碼 (1、2、3 或 4)。 波形識別碼下方零 的圖示 (-) 可以辨識波形的接地位準。 (請參閱圖2-12)



圖表 2-12: 使用自動設定的顯示畫面

**啟用 AutoRange™ (自**若要啓用 AutoRange™ (自動設定範圍)的功能,請按住「Autoset」(自動設 動設定範圍) 定)按鈕,直到「AUTORANGE」(自動設定範圍)出現在顯示螢幕的右上角 為止。顯示螢幕底部所顯示的數值表示範圍和觸發的資訊。

> 您可以在螢幕的右邊看見波形識別碼 (1、2、3 或 4)。 波形識別碼下方零 的圖示 (-) 可以辨識波形的接地位準。 (請參閱圖2-13)



圖表 2-13: 使用 AutoRange™ (自動設定範圍) 的顯示畫面

### 自動測量

本儀器提供多種自動測量。除了波形以外,本儀器也可以顯示測量: MEASURE A, B, C, D (測量 A、B、C、D)。您可以獨立選取這些測量,並 使用波道 1、2、3 或 4 輸入來完成。

#### **選擇波道1的頻率測量** 若要選取波道1的頻率測量,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Ch1」按鈕以開啓輸入。
- 2. 按下「Acquire」(擷取)按鈕以檢視功能表。
- 3. 選取「MEASURE」(測量)。

MEASUREMENTA				
on Ch1 on Ch2 on Ch3 on Ch4 Off	V ac V dc V ac+dc Peak	A ac A dc A ac+dc Phase	Hz Rise time Fall time Pulse	dB Duty mAs
MEASURE MEASURE CLOSE				

- 4. 使用「MEASURE A B C D」(測量 A B C D)下方的功能按鈕, 選取要顯 示的測量。例如,您可以選取「A」。
- 5. 使用箭頭按鍵選取「on Ch 1」(開啓 Ch 1)將測量指派給波道,然後選 取測量參數。選取「Hz」設定頻率。

- **檢視 Hz 和 V 峰對峰測** 若也要選擇波道 2 的「**峰對峰**」測量做為第二個讀數,請在結束上一個程 **量** 序之後執行下列步驟:
  - 1. 按下「Ch2」按鈕以開啓輸入。
  - 2. 按下「Acquire」(擷取) 按鈕, 然後選取「MEASURE」(測量)
  - 3. 按下功能按鈕選取「MEASURE B」(測量 B)。
  - 4. 使用箭頭按鍵選取「on Ch2」(開啓 Ch2),然後按下「Enter」(輸入)按 鈕。
  - 5. 使用箭頭按鍵選取「Peak」(峰值),然後按下「Enter」(輸入)按鈕。
  - 6. 選取「Peak-Peak」(峰對峰)。

PEAK	
Peak Type:	
Peak Max ŵ <mark>Peak-Peak \$</mark> Peak Min ♥	
	CLOSE

顯示畫面現在會顯示兩種測量,而螢幕左上方會顯示 Hz 測量。開啓兩種 讀數時,字元大小會縮小。(請參閱圖2-14)



圖表 2-14: 做為測量的 Hz 和 V 峰對峰

**注意。** 您可以設定所有四個測量的參數,並且可以在「MEASURE」(測 量)功能表開啓時,將這些參數指派給其中任何一個波道。

# 停止顯示畫面

您隨時都可以按下「Run/Stop」(執行/停止)按鈕凍結顯示畫面(所有測量 和波形),直到紅色的「STOP」(停止)出現在顯示畫面的右上部分,而且 「Run/Stop」(執行/停止)按鈕亮起為止。(請參閱圖2-15)



圖表 2-15: 凍結 (已停止) 顯示畫面

再按一次「Run/Stop」(執行/停止)按鈕,即可解除凍結顯示畫面。綠色的「RUN」(執行)會出現在顯示畫面的右上部分。(請參閱圖2-16)

**注意。**如果「Trigger」(觸發)按鈕功能表中的觸發已設定為「MANUAL」 (手動),螢幕上就只會出現「RUN」(執行)。



圖表 2-16: 即時 (執行中) 顯示畫面

# 平均、餘輝和突波擷取

緩

利用平均功能可以藉由抑制波形中隨機或不相關的雜訊使波形平緩,且不 會損失頻寬。平緩和不平緩的波形取樣如下所示。(請參閱表2-1)

利用平均功能使波形平

若要利用平均功能使波形平緩,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Acquire」(擷取)按鈕。
- 2. 選取「ACQUIRE OPTIONS」(擷取選項)。
- 3. 按下向右箭頭按鍵,瀏覽到「Average」(平均)和黑色醒目提示的「On..」 (開啓)。
- **4.** 按下「Enter」(輸入) 按鈕。
- 5. 選取平均因數「Average 64」(平均 64)此選項會平均 64 個擷取的結果。

AVERAGE			
Average Factor:	Average:		
Average 2	Normal		
Average 4	Smart		
Average 64			
		01.005	
		CLUSE	

6. 選取「Normal」(一般)或「Smart」(智慧型)平均。

一般平均:在一般平均模式下,波形中偶爾出現的偏差會使平均的波形失真,因而無法清楚顯示在螢幕上。訊號真正改變時(例如正在進行探測時),新的波形需要一些時間才會穩定。

智慧型平均:智慧型平均可以讓您進行快速探測。偶然改變的波形(例如 視訊中的返馳)會立即出現在螢幕上。

#### 表格 2-1: 經平均和未經平均波形的比較



使用餘暉、包封和點連 接來顯示波形 您可以使用餘暉觀察動態訊號。(請參閱圖2-17)

- 1. 開啓「ACQUIRE OPTIONS」(擷取選項)功能表。
- 從「Waveform」(波形)子功能表中,選取黑色醒目提示的「Persistence...」 (餘暉),然後按下「Enter」(輸入)按鈕。
- 3. 在「Digital Persistence and Display」(數位餘暉和顯示)子功能表中,您可以選取下列項目:
  - 選取「Short」(短)、「Medium」(中)、「Long」(長)或「Infinite」(無限),以在類比示波器中觀察動態波形。
  - 選取「Off」(關閉)和顯示「Envelope」(包封),可查看動態波形的 上下邊界(包封模式)。
  - 選取顯示Dot-join OFF」(點連接關閉),則僅會顯示已測量的取樣。 測量取樣調變訊號或視訊訊號時,點連接關閉可能非常有用。
  - 選取顯示「Normal」(一般)可關閉包封模式和開啓點連接功能。



#### 圖表 2-17: 使用餘暉觀察動態訊號

突波 若要擷取波形上的突波,請執行下列步驟:

- 1. 開啓「ACQUIRE OPTIONS」(擷取選項)功能表。
- 2. 選取突波「On」(開啓)。
- 3. 按下「CLOSE」(關閉)結束功能表。

您可以使用這項功能來顯示 8 ns (因為 ADC 使用 125 MS/s 取樣速度) 或較寬 的事件 (突波或其他非同步的波形),或是顯示高頻調變波形。

當您選取2mV/格的範圍時,突波偵測會自動關閉。在2mV/格的範圍中,您可以將突波偵測手動設定為開啓。

**抑制高頻雜訊** 關閉突波偵測會抑制波形中的高頻雜訊。使用平均功能可進一步抑制雜 訊:

- 1. 開啓「ACQUIRE OPTIONS」(擷取選項)功能表。
- 2. 選取突波「Off」(關閉)。
- 3. 選取平均「On」(開啓)以開啓「Average」(平均)功能表
- 4. 選取「Average 8」(平均 8)。

您可以閱讀更多有關平均功能和其使用方式的資訊。(請參閱頁2-16,利 用平均功能使波形平緩)

**注意。**突波擷取和平均不會影響頻寬。使用頻寬限制濾波器可以進一步抑制雜訊。(請參閱頁2-20,*調整頻寬使波形平緩*)

### 擷取波形

在儀器顯示訊號之前,訊號必須先通過輸入波道,以設定刻度和完成數位 化。每個波道都有專用的輸入放大器和數位器。每個波道都會產生數位 資料流,讓儀器從中擷取波形記錄。您可以依照本節的描述設定各種訊號 擷取參數。

#### **設定擷取速度和波形記** 若要設定擷取速度,請執行下列步驟:

#### 憶體深度

- 1. 按下「Acquire」(擷取) 按鈕。
- 2. 選取「ACQUIRE OPTIONS」(擷取選項)。
- 3. 將「Memory」(記憶體)設定為下列其中一個選項:
  - 短:提供較快的軌跡更新率;最短的記錄長度、縮放率減少。
  - 長:最詳細的波形;每次軌跡記錄長度 10,000 個取樣、縮放率最大、軌跡更新率較低。

ACQUIRE OPTIONS				
Glitch:	Memory:	Average:	Wave	form:
On Off	Short Long	Off On	Norm Pers Math Refe	al istence ematics rence
				CLOSE

**反轉顯示波形的衰減** 您可能會想要反轉顯示波形的衰減。例如,將負向波形顯示為正向波形可 提供更有意義的檢視。您可以從波形右邊的反向軌跡識別符號(四),以及 波形下方的狀態掃描線識別反向顯示。若要反轉波形,請針對正在使用的 任何輸入波道執行下列步驟:

- 1. 按下所需的波道按鈕。
- 2. 選取「INPUT OPTIONS」(輸入選項)子功能表。
- 3. 選取「Attenuator」(衰減器)設定的「Inverted」(反轉)。
- 4. 結束此功能表。

**可變輸入靈敏度** 可變輸入靈敏度可以讓您持續調整任何的輸入靈敏度。例如,將參考訊號 的振幅設定爲剛好6格。

> 範圍的輸入靈敏度最多可以增加到 2.5 倍,例如 10 mV/格範圍中的 10 mV/ 格和 4 mV/格。

> **注意。** 可變輸入靈敏度不適用於數學函數 (+、 -、 x 和 FFT (快速傅立葉 轉換))。

若要使用可變輸入靈敏度,請針對正在使用的輸入波道執行下列步驟:

1. 按下「Autoset」(自動設定)按鈕。 文字「AUTOSET」(自動設定)會出 現在顯示螢幕的右上部分,直到自動設定完成為止。

**注意。** 自動設定會關閉可變輸入靈敏度。現在您可以選取需要的輸入範 圍。請記住,靈敏度會在開始調整可變靈敏度時增加(顯示的軌跡振幅會 增加)。

- 2. 按下所需輸入的波道按鈕,開啓輸入功能表。
- 3. 選取「INPUT OPTIONS」(輸入選項)。
- 4. 選取「Variable」(可變)衰減。

INPUT 1		
Attenuator:	Bandwidth:	
Normal Inverted Variable Booklight (HF reject) 20 MHz		ject)
		CLOSE

5. 結束此功能表。您將在顯示螢幕的左下部分看見波道編號和「Var」。 1=Uar

**注意。** 選取「Variable」(可變)會關閉游標和自動輸入範圍調整。 按下「Vertical Position」(垂直位置)按鈕可增加或減少靈敏度。

**調整頻寬使波形平緩** 您可以使用頻寬濾波器將工作頻寬限制在 20 kHz 或 20 MHz,藉此抑制波 形上的高頻雜訊。使用濾波器可平緩顯示波形。基於相同的原因,這種 作法也可以改善在波形上的觸發。

若要在所需的輸入波道上使用「HF reject」(高頻抑制)濾波器,請執行下列步驟:

- 1. 按下作用中輸入的波道按鈕以檢視功能表。
- 2. 選取「INPUT OPTIONS」(輸入選項)。
- 3. 選取「20 kHz (HF reject)」(20 kHz (高頻抑制))頻寬。

INPUT 1			
Attenuator:	Bandwidth:		
Normal Inverted Variable	Full 20 kHz (HF reject) 20 MHz		
	CLOSE		

注意。若要抑制雜訊而不損失頻寬,請使用平均的功能,或是關閉「Display Glitches」(顯示突波)。(請參閱頁2-16,利用平均功能使波形平緩)

**使用數學函數 +、-、** 您可以將兩個波形相加 (+)、相減 (-) 或相乘 (x)。 儀器會顯示數學結果波 **x、XY 模式** 形和來源波形。

XY 模式會提供一個圖形,其中一個輸入在 X 軸,第二個輸入在 Y 軸。

數學函數會針對相關的波形執行點對點運算。

若要使用數學函數,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Acquire」(擷取)按鈕。
- 2. 選取「ACQUIRE OPTIONS」(擷取選項)。
- 3. 從「Waveform」(波形)選項中選取「Mathematics」(數學)。

ACQUIRE OPTIONS				
Glitch:	Memory:	Average:	Wave	eform:
On Off	Short Long	Off On	Norr Pers Mati Refe	nal sistence nematics erence
				CLOSE

4. 選取一個函數,然後選取來源 A 和 B 的波道。

MATHEMATICS			
Function: Source A: Source B:			
Off +	XY-Mode FFT	1	: 2
×		3 4	3 4
			CLOSE

5. 選取函數和來源之後,會出現一個新的功能表,請務必選取該功能表 所提供的選項。此功能表會因函數而有所不同,如下所示:



**注意。**數學結果的靈敏度範圍等於最低靈敏度輸入的靈敏度範圍除以刻 度係數。

使用數學函數頻譜 頻譜功能會以輸入軌跡色彩顯示輸入1、2、3或4個波形的頻譜內容。此 (FFT) 功能會執行 FFT (快速傅立葉轉換),將振幅波形從時域轉換成頻域。

> 若要降低邊波帶(洩漏)的影響,建議您使用「Auto」(自動)視窗選用。此 選項會將已分析的部分波形自動對應至適合的完整週期數。

> 選取 Hanning、Hamming 或無視窗時,雖然更新速度較快,但洩漏情形也 會更嚴重。

請檢查是否可以在螢幕上看到整個波形的振幅。

若要使用 FFT 功能,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Acquire」(擷取)按鈕。
- 2. 選取「ACQUIRE OPTIONS」(擷取選項)。
- 3. 從「Waveform」(波形) 選項中選取「Mathematics」(數學)。

ACQUIRE OPTIONS			
Glitch:	Memory:	Average:	Waveform:
On Off	Short Long	Off On	Normal Persistence Mathematics Reference
			CLOSE

4. 選取功能「FFT」(快速傅立葉轉換),然後選取「Source」(來源)波道 和「Window」(視窗)類型。

MATHEMATICS				
Functi	on:	Source:	Window:	
0ff + - x	XY-Mode FFT	1 2 3 4	Auto Hamming Hanning None	
			CLOSE	

5. 檢查「FFT」是否出現在顯示螢幕的右上方。(請參閱圖2-18)

如果顯示「LOW AMPL」(低振幅),就無法完成頻譜測量,因為波形振幅太低。

如果顯示「WRONG TB」(錯誤時基),則表示時基設定無法使儀器顯示 FFT 的結果。可能的原因爲太低(可能導致假象)或太快(導致螢幕無法 顯示一個完整的訊號週期)。



圖表 2-18: FFT 測量

6. 選取「Function」(函數)、「Source」(來源)和「Window」(視窗)設定之後,顯示螢幕底部就會出現一個新的功能表。



- 7. 按下「INPUT」(輸入)功能表項目下方的功能按鈕,以選取要執行 FFT 的輸入。
- 8. 按下該功能表項目下方的功能按鈕,將垂直振幅刻度設定為對數(LOG) 或線性(LINEAR)。
- 9. 如果要開啓或關閉 FFT 顯示畫面 (切換功能),可以按下「FFT」功能表 項目下方的「ON」(開啓)或「OFF」(關閉)。

**比較波形** 您可以顯示固定的參考波形,以與實際的波形進行比較。

若要建立參考波形並與實際波形一同顯示,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Acquire」(擷取)按鈕。
- 2. 選取「ACQUIRE OPTIONS」(擷取選項)。
- 3. 從「Waveform」(波形)選項中選取「Reference」(參考)。

ACQUIRE OPTIONS				
Glitch:	Memory:	Average:	Wave	eform:
On	Short	Off	Norn	nal
Off	Long	0n	Pers	sistence
			Refe	rence
CLOSE				

- 4. 選取「Reference」(參考)下方的「On」(開啓)以顯示參考波形。 參考 波形可為:
  - 最後使用的參考波形 (如果無此波形,就不會顯示參考波形)
  - 包封波形 (如果餘暉功能的「Envelope」(包封) 爲開啓)

WAVEFORM REFERENCE								
Reference: Pass/Fail Testing:								
On Off New Recall	Off Store "Fail" Store "Pass"							
	CLOSE							

5. 或者,選取「Recall…」(叫出…),從記憶體中叫出儲存的波形(或波形 包封),並將其做爲參考波形。 6. 或者,選取「New…」(新增…)開啓「NEW REFERENCE」(新增參考) 功能表,然後選取其他要新增至瞬間波形的包封寬度。

NEW REFERENCE	
+0 pixel +1 pixel +2 pixel +5 pixel +10 pixel	
	CLOSE

7. 按下「Enter」(輸入) 按鈕可儲存瞬間波形,並且永久顯示以供參考。 顯示螢幕也會顯示實際的波形。

**注意。**若要從記憶體叫出儲存的波形,然後將此波形做爲參考波形,請 閱讀有關叫出畫面的相關設定。(請參閱頁3-26)

閱讀含有包封的參考波形:以下是另一個 ±2 像素包封的參考波形範例。 顯示畫面上1個垂直像素為 0.04 × 範圍/格。顯示畫面上1個水平像素為 0.0333 × 範圍/格。

Г																				Π	Τ	٦
																				Π	Τ	Т
							Γ													Π	Τ	٦
																				Π	Τ	
																				Π		
																				Π	Τ	
																				Π		
							Γ													П		
							Γ													Π		
																				Π		
																				Π		
					Ľ																Ι	

#### 表格 2-2: 像素色彩說明

像素色彩	說明
黑色像素	基本波形
灰色像素	±2像素包封

# 通過/失敗測試

您可以使用參考波形做為實際波形的測試範本。只要有一個波形的取樣在 測試範本外,就會儲存失敗或通過的示波器顯示畫面。最多可以儲存 100 個顯示畫面。如果記憶體已滿,系統就會刪除第一個顯示畫面,以儲存新 的顯示畫面。

最適合用來進行通過失敗測試的參考波形為波形包封。

若要利用波形包封來使用通過/失敗功能,請執行下列步驟:

- 如一個先前章節<比較波形>所描述,顯示一個參考波形。(請參閱 頁2-24)
- 從「Acquire」(擷取) 按鈕的「ACQUIRE OPTIONS」(擷取選項) 功能表 中,選取「Reference」(參考)。
- 3. 從「Pass Fail Testing」(通過/失敗測試)功能表中,選取下列其中一個選項:
  - Store "Fail" 」(儲存「失敗」):系統會儲存取樣位於參考波形 外的每個螢幕。
  - Store "Pass" 」(儲存「通過」):系統會儲存取樣不在參考波形 外的每個螢幕。
  - 「Off」(關閉): 不儲存螢幕。

每儲存一個螢幕,您都會聽到嗶一聲。您可以閱讀更多有關如何使用播放、縮放和游標來分析儲存螢幕的資訊。(請參閱頁3-6,*分析波形*)



# 記錄器功能

本章提供儀器記錄器功能的逐步說明。說明提供如何使用功能表和執行 基本操作的範例。

若要存取「RECORDER REPLAY...」(重播記錄器..)功能表,請先按下「Acquire」(擷取)按鈕。您現在可以從「RECORDER REPLAY...」(重播記錄器)功能表中選擇記錄器功能。



圖表 3-1: 「RECORDER REPLAY」(重播記錄器) 主功能表

### 隨著時間繪製測量 (TrendPlot™)

使用 TrendPlot<sup>™</sup> 功能繪製做為時間函數的測量圖形。 同步繪製兩個讀數時,螢幕會分割為兩個區段,每個區段分成四格。 同步繪製三或四個讀數時,螢幕會分割為三或四個區段,每個區段分成兩格。

若要啓動趨勢圖,請執行下列步驟:

- 1. 進行自動測量。接著,下列步驟將會繪製該資訊。(請參閱頁2-13, 自動測量)
- 2. 從「Acquire」(擷取) 按鈕功能表中,選取「RECORDER REPLAY..」(重播記錄器)。
- 3. 選取「TREND PLOT」(趨勢圖)。

**注意。** 如果未開啓自動設定範圍,系統會詢問是否要在進行繪製之前開 啓這項功能。 如果您希望輸入訊號的變化較大,請選取「YES」(是)。

5. 觀察顯示螢幕的右上部分是否顯示文字「RECORDING」(記錄中)。 在出現的功能表中,您可以從「OPTIONS..」(選項..)功能表選取參考 (「Time of Day」(每日時間)或「From Start」(開始時間))。您也可以選 取檢視記憶體中的所有資料(「VIEW ALL」(檢視全部)),或僅檢視最 近記錄的 12 格資料(「NORMAL」(一般))。

RECORDER OPTIONS.. VIEW ALL EXIT RUN STOP OPTIONS.. NORMAL RECORDER

6. 選取「RECORDER」(記錄器)功能表項目下方的「STOP」(停止),即 可停止繪製。 觀察顯示螢幕底端是否出現記錄的開始時間。目前的讀數會出現在顯示螢幕的頂端。下列顯示畫面顯示啓用游標以用於測量的趨勢圖。(請參閱圖3-2)

注意。 閱讀更多有關使用游標分析波形的資訊。(請參閱頁3-8)

8. 若要關閉 TrendPlot<sup>™</sup> 畫顯示畫面,請選取「EXIT RECORDER」(結束記錄器)。



#### 圖表 3-2: TrendPlot™ 測量

儀器會持續記錄測量的讀數,並以圖形顯示這些讀數。TrendPlot™圖形會從右到左移動,像是紙帶圖表記錄器。

儀器設定為自動模式時,則會自動調整垂直刻度以配合螢幕上的圖形。

**注意。**記錄器記憶體已滿時,系統會使用自動壓縮演算法,將所有取樣 壓縮至記憶體的一半大小,而不會損失暫態。空出的另一半記錄器記憶體 則可繼續記錄取樣。

# 記錄深層記憶體中的波形 (示波器捲動模式)

「SCOPE ROLL MODE」(示波器捲動模式)功能會記錄每個作用中輸入的 長波形。使用此功能可監視各種波形,例如動態控制訊號或不斷電電源系統(UPS)的開機事件。在進行記錄的期間,系統會擷取快速暫態。因爲深 層記憶體的關係,記錄可能要超過一天才能完成。這項功能和許多數位取 樣示波器的捲動模式類似,但是具有更深層的記憶體和較佳的功能。

#### **啟動示波器捲動模式** 若要記錄波道1和波道2的波形,請執行下列步驟:

- 1. 將訊號套用至波道1和波道2的輸入。
- 2. 從「Acquire」(擷取) 按鈕功能表中,選取「RECORDER REPLAY..」(重播記錄器)。
- 3. 選取「SCOPE ROLL MODE」(示波器捲動模式)。
- 4. 波形會整個在螢幕上以從右到左的方向移動,就像一般的圖表記錄器。 觀察螢幕頂端是否顯示開始時間以及底端是否顯示狀態(包含時間/格 設定和與記憶體相符的總時間跨度)。(請參閱圖3-3)
- 5. 當您準備就緒時,按下「RECORDER」(記錄器)功能表項目下的功能 按鈕,然後選取「STOP」(停止),即可停止記錄。



圖表 3-3: 使用示波器捲動模式記錄波形

**使用單一掃描模式** 您可使用記錄器的「Single Sweep」(單一掃描)模式,當深層記憶體已滿時 即會自動停止記錄。若要啓動單一掃描模式,請執行下列步驟:

- 1. 按照先前的程序設定儀器。(請參閱頁3-3, 啓動示波器捲動模式)
- 2. 從「SCOPE ROLL MODE」(示波器捲動模式)功能表中,選取「OPTIONS」(選項)。
- 3. 使用右箭頭將「Single Sweep」(單一掃描)模式反白顯示,然後按下「Enter」(輸入)按鈕。

RECORDER OPTIONS								
Reference: Time of Day From Start	Display Glitches: Glitch On 20 kHz	Mode: Single Sweep Continuous on Trigger						
	1	CLOSE						

4. 按下「RECORDER」(記錄器)功能表項目下的功能按鈕,然後選取 「RUN」(執行),即可在單一掃描模式下開始記錄。

使用觸發啟動或停止示 若要記錄導致錯誤的電子事件,出現觸發訊號時啓動或停止記錄可能非常 波器搭動模式 有用:

「Start on trigger」(觸發時啓動)可啓動記錄,並且在深層記憶體已滿時停止記錄。

「Stop on trigger」(觸發時停止)可停止記錄。

在檢視全部模式下,「Stop when untriggered」(未觸發時停止)可在下一次 觸發發生在1格內時繼續記錄。

若要將儀器設定為出現觸發訊號時啓動或停止記錄,請執行下列步驟:

- 1. 依照「Start Scope Roll Mode」(啓動示波器捲動模式)的程序設定儀器。 (請參閱頁3-3)
- 2. 從「SCOPE ROLL MODE」(示波器捲動模式)功能表中,選取「OPTIONS」(選項)。
- 3. 使用右箭頭將「on Trigger」(觸發時)模式反白顯示,然後按下「Enter」 (輸入)按鈕。
- 4. 從「START SINGLE SWEEP ON TRIGGERING」(觸發時啓動單一掃描) 功能表中選取其中一個條件。

START SINGLE SWEEP ON TRIGGER	ING					
Conditions:						
Start on trigger Stop on trigger Stop when untriggered						
	CLOSE					

在記錄期間,儀器會招	F續將取樣儲存至深層記憶體。	最後記錄的 12 格會
顯示在螢幕上。使用	「View All」(檢視全部) 可顯示完	2整的記憶體內容。

注意。您可以進一步了解有關「單擊觸發」的資訊。(請參閱頁3-18)

# 分析波形

您可以使用「重播」、「縮放」和「游標」分析功能來執行詳細的波形分析。這些功能可以和一或多個主要功能搭配使用: 擷取、TrendPlot™ 或 重播資料記錄。

您可以將兩個或三個分析功能組合使用。使用這些功能的常見應用為:

- 首先是重播最後的畫面來尋找特別重要的畫面。
- 然後是放大訊號事件。
- 最後是使用游標進行測量。

# 使用重播

在擷取模式下,儀器會自動儲存 100 個最近的螢幕。當您按下「Run/Stop」 (執行/停止)按鈕時,示波器會擷取和凍結記錄。即使沒有按下「Run/Stop」 (執行/停止)按鈕,您也可以使用「Replay」(重播)功能來儲存和檢視訊號。 使用「DATA LOG REPLAY」(重播資料記錄)功能表中的選項,可以檢視 儲存的螢幕。

重播擷取的螢幕

若要檢視特定的已儲存螢幕,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Acquire」(擷取)按鈕。
- 2. 選取「RECORDER REPLAY..」(重播記錄器..)功能表選項。
- 3. 選取「DATA LOG REPLAY」(重播資料記錄)。



4. 選取「Next」(下一個)或「Previous」(上一個)捲動已儲存的螢幕,直 到您找到所要的螢幕為止。



5. 觀察「DATA LOG REPLAY」(重播資料記錄)功能表頂端部分(顯示於步驟4中)是否顯示包含螢幕編號和相關時間註記的重播滑桿。重播滑桿代表記憶體中所有儲存的100個螢幕。圖圖示代表螢幕上正在顯示的圖像。如果重播滑桿有部分為白色,表示記憶體中未存滿100個螢幕。

#### **重播所有已擷取的螢幕** 您也可以依序重播所有已儲存的螢幕(從最舊到最新)。若要重播所有已擷 取的畫面,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Acquire」(擷取)按鈕。
- 2. 選取「RECORDER REPLAY..」(重播記錄器..)功能表選項。
- 3. 選取「DATA LOG REPLAY」(重播資料記錄)以檢視重播功能表。
- 4. 選取「Play」(播放)開始播放所有已儲存的螢幕(從最舊到最新)。

SCREEN 00	L		23:05:21
	M NEXT	PLAY	EXIT

**注意。** 選取播放所有螢幕之後,儀器將繼續重複播放,直到您選取「Stop」 (停止)或「Exit Replay」(結束重播)為止。

- 5. 當您看見所要的螢幕時,請選取「Stop」(停止)。您現在可以使用縮放 和游標功能進一步仔細研究訊號。
- **關閉重播功能** 選取「EXIT REPLAY」(結束重播)可關閉重播功能。螢幕上會出現一則警告通知,說明所有重播資料將會遺失。這表示如果沒有先按下「Save」(儲存)按鈕進行儲存,將無法返回再次存取資料。請選取「YES」(是)。

自動 擴取 100 個 觸發事 件 當您在觸發模式下使用儀器時,儀器會 擷取 100 個 觸發事件螢幕。結合觸 發可能性和 擷取 100 個 螢幕供稍後重播的功能,即可讓儀器自動 擷取間歇 性的訊號異常。這樣您就可使用「脈波觸發」來觸發和 擷取 100 個間歇性 突波,或是 擷取 100 個 UPS 啓動螢幕。

> **注意。**您可閱讀更多有關觸發和觸發設定的資訊。(請參閱頁3-13, *觸發* 功能)

# 使用縮放

使用縮放功能可以取得更詳細的波形檢視。若要放大波形,請執行下列 步驟:

- 1. 按下「Zoom」(縮放) <sup>(Q)</sup>按鈕。
- 按下向上和向下箭頭按鍵(或是水平「Scale」(刻度)按鍵),可以個別 放大(減少時間/格)和縮小(增加時間/格)波形。按下向右和向左箭頭 按鍵(或是水平「Position」(位置)按鍵),可以讓波形在螢幕上向右或 向左移動。位置列會顯示整體波形當中縮放部分的位置。

GLITCH		ZOOM
ON OFF	ZOOM 🗢 🔍 2.5	ON OFF

觀察波形區域的底端是否顯示縮放率、位置列和時間/格。縮放範圍則取決 於記憶體中儲存的資料取樣數量。(請參閱圖3-4)



圖表 3-4: 放大波形

**注意。**若要關閉「縮放」功能,請在功能表的「ZOOM」(縮放)項目下方 選取「OFF」(關閉)。

# 使用游標

游標可讓您在波形上進行精確的數位測量。這項操作可以在即時波形、已 記錄的波形和已儲存的波形上完成。

**在波形上使用水平游標** 若要使用游標進行電壓測量,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Cursors」(游標) 按鈕
- 2. 選取「=」游標。游標類型選項為:
  - 1: 單一垂直游標
  - Ⅱ:兩個垂直游標
  - = =:兩個水平游標
  - 「: 上升時間游標
  - 1:下降時間游標
- 3. 按下「MOVE」(移動)功能表項目下方的功能按鍵,可以將上方的游標 反白顯示(如果游標尚未反白顯示)。



- 4. 使用向上和向下箭頭按鍵來設定上方游標的位置。
- 5. 按下「MOVE」(移動)功能表項目下方的功能按鍵可將下方的游標反白 顯示。
- 6. 使用向上和向下箭頭按鍵來設定下方游標的位置。

**注意。** 即使螢幕底部未顯示按鍵標籤,仍然可以使用箭頭按鍵。 如此可讓您在全螢幕檢視時可完全控制兩個游標。

Image: state of the state

7. 使用游標測量波形的振幅、高或低值,或是過激。

此螢幕顯示兩個游標之間的電壓差,以及游標上的電壓。(請參閱圖3-5)

圖表 3-5: 利用水平游標進行電壓測量

### 在波形上使用垂直游標

若要使用游標進行時間測量 (T、1/T)、mVs-mAs-mWs 測量,或是游標之間 軌跡區段的 RMS (均方根) 測量,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Cursors」(游標) 按鈕
- 2. 選取「Ⅱ」游標。游標類型選項為:
  - I:單一垂直游標
  - Ⅱ:兩個垂直游標
  - =:兩個水平游標
  - **「**:上升時間游標
  - 1:下降時間游標
- 3. 選取「T」(時間) 為測量類型。 測量類型選項為:
  - T:時間
  - 1/T:時間的倒數或頻率
  - mVs: 每秒毫伏特

注意。此選項會因波道按鈕「Probe」(探棒)功能表中所選的探棒類型 而有所不同。其他選項包括電流探棒的「mAs(每秒毫安培)、使用數學 函數 x 時的「mWs」(每秒毫瓦特),以及某個波道的探棒類型為電壓、 另一個波道的探棒類型為電流。如果您在使用數學函數 +、-或 x 時利 用游標進行測量,而輸入1和2的測量單位不同,將無法進行測量。 如果使用數學函數 FFT(快速傅立葉轉換),您必須從「Cursor」(游標) 按鈕功能表啓動游標。您之後即可以從「FFT」(快速傅立葉轉換)功能 表中開啓和關閉游標。您可閱讀更多有關使用數學函數的資訊。(請 參閱頁2-21)

- **RMS**: 均方根
- 按下「MOVE」(移動)功能表項目下方的功能按鍵,可以將左邊的游標 反白顯示(如果游標尚未反白顯示)。



- 5. 使用向左和向右箭頭按鍵來設定左邊游標的位置。
- 6. 按下「MOVE」(移動)功能表項目下方的功能按鍵可將右邊的游標反白 顯示。
- 7. 使用向左和向右箭頭按鍵來設定右邊游標的位置。

**注意。** 即使螢幕底部未顯示按鍵標籤,仍然可以使用箭頭按鍵。 如此可 讓您在全螢幕檢視時可完全控制兩個游標。

8. 使用游標測量時間和電壓差。
此畫面顯示兩個游標之間的時間差,以及兩個標記之間的電壓差。(請參 閱圖3-6)



圖表 3-6: 利用垂直游標進行時間測量

在波形上使用上升時間 或下降時間游標 測量上升時間或下降時間的步驟很類似。若要使用游標測量上升時間, 請執行下列步驟:

- 1. 按下「Cursors」(游標) 按鈕
- 2. 選取 J 游標。游標類型選項為:
  - |: 單一垂直游標
  - II:兩個垂直游標
  - = =:兩個水平游標
  - **「**:上升時間游標
  - 1:下降時間游標
- 3. 如果「MANUAL」(手動)尚未反白顯示,請按下「AUTO/MANUAL」 (自動/手動)功能表項目下方的功能按鍵,將「MANUAL」(手動)反白 顯示。

注意。選取「AUTO」(自動)可自動完成步驟 4 到 7。

 按下「MOVE」(移動)功能表項目下方的功能按鍵,可以將上方的游標 反白顯示(如果游標尚未反白顯示)。



- 5. 使用向上和向下箭頭按鍵,將上方游標放置在軌跡高度 100% 處。標 記顯示在 90% 處。
- 6. 按下「MOVE」(移動)功能表項目下方的功能按鍵可將下方的游標反白 顯示。
- 7. 使用向上和向下箭頭按鍵,將下方游標放置在軌跡高度0%處。標記 顯示在10%處。

**注意。** 即使螢幕底部未顯示按鍵標籤,仍然可以使用箭頭按鍵。 如此可讓您在全螢幕檢視時可完全控制兩個游標。

8. 使用游標測量波形的振幅、高或低值,或是過激。

此螢幕會顯示軌跡振幅 10% 到 90% 間的上升時間測量。(請參閱圖3-7)



圖表 3-7: 使用游標進行上升時間測量

# 觸發功能

- **關於本章** 本章提供儀器觸發功能的說明。觸發會告訴儀器開始顯示波形的時間。 您可以使用全自動觸發、控制一或多個主要觸發功能,或是使用專用的觸 發功能來擷取特別的波形。
- **觸發事件** 觸發事件會建立波形記錄中的時序參考點。所有的波形記錄資料皆依時序 參考點的時間來定位。本儀器會持續擷取並保留足夠的取樣點,來填滿波 形記錄的前置觸發部分。亦即是在觸發事件之前,顯示波形的左邊部分。 當觸發事件一出現,儀器就會擷取取樣,建立波形記錄的後置部分。也就 是在觸發事件之後、或其右邊的顯示部分。除非已完成擷取,否則示波器 在確認觸發之後就不會接受其他觸發。
- **觸發模式** 若觸發事件沒有出現,觸發模式會決定示波器應採取的行動。您可以使用 下列設定來更新觸發條件,方法為按下「Trigger」(觸發)按鈕,接著選取 「TRIGGER OPTIONS」(觸發選項),然後選取「TRIGGER CONDITIONS」 (觸發條件)。
  - 「Automatic Auto Level」(自動化自動位準) 觸發模式可以讓儀器自動設 定觸發位準,並追蹤訊號振幅中的變化。
  - 「Normal」(一般)觸發模式可以讓儀器在觸發時僅擷取一個波形。如 果沒有觸發事件,顯示畫面將一直顯示上次擷取到的波形記錄。如果 上次沒有擷取任何波形,螢幕將不顯示任何波形。
  - 「Auto」(自動) 觸發模式可以讓儀器在即使沒有發生觸發的情況下擷取 波形。「Auto」(自動) 模式使用一個會在擷取開始時啓動的計時器, 並取得前置觸發資訊。若是在計時器逾時之前還未偵測到觸發事件, 儀器就會強制觸發。觸發事件的等候時間長度取決於時基設定。

自動模式缺乏有效觸發事件時所強制進行的觸發,不會和顯示畫面中 的波形同步。該波形會在整個螢幕上移動。如果發生了有效觸發,顯 示畫面就會穩定下來。

「Single Shot」(單擊) 觸發模式可讓您將儀器設定為僅擷取一個觸發事件即停止,方法為按一下前面板的「Single」(單一) 按鈕。 您也可以選取「Trigger」(觸發)>「TRIGGER OPTIONS」(觸發選項)>「Trigger Conditions」(觸發條件) 功能表中不同的觸發模式,藉此停止單擊觸發。

閱讀<開始使用>章節,以取得「Trigger」(觸發)按鈕功能表的完整說明。 (請參閱頁1-2,前面板瀏覽)

**觸發濾波器** 觸發濾波器會決定要傳遞給觸發電路的部分訊號。邊緣觸發可以使用兩種 類型的濾波器:雜訊抑制和高頻抑制。

下列是常見的觸發應用:

- 使用 AutoRange<sup>TM</sup> 功能可進行全自動觸發,並穩定顯示大多數波形。
- 如果訊號不穩定,或是頻率非常低,您可以控制觸發位準、斜率和觸 發延遲,以獲得較佳的訊號檢視。(請參閱下一節。)
- 針對專屬的應用,請在三種手動觸發功能中擇一使用:
- 邊緣觸發
- 視訊觸發
- 脈波寬度觸發

**選擇觸發類型** 您可以選取下列的觸發類型:

#### 表格 3-1: 觸發類型



- **設定觸發位準和斜率** AutoRange<sup>™</sup>功能可以讓儀器自動觸發,以顯示複雜的未知訊號。若要以 手動方式設定最佳觸發位準和斜率,請執行下列步驟:
  - 按下「Autoset」(自動設定)按鈕可執行自動設定。完成這項程序時, 「RUN」(執行)會出現在顯示畫螢幕的右上方。如此可確保穩定顯示 幾乎所有的訊號。
  - 2. 按下「Trigger」(觸發)按鈕。
  - 針對所選波形選取在正斜率或負斜率時觸發。如果您選取雙斜率觸發 (X),儀器就會在正斜率和負斜率時觸發。



- 4. 如果「MANUAL」(手動)尚未反白顯示,請按下該功能表項目下方的 功能按鍵以反白顯示。
- 5. 使用「Trigger Level」(觸發位準)按鈕調整觸發位準。

圖表 3-8: 包含所有觸發資訊的螢幕

在以下的螢幕中,觀察表示觸發位置、觸發位準和斜率的觸發圖示了。

螢幕底端會顯示觸發參數。例如, **「「」」**表示波道1是做為正斜率的觸發來源。

找到有效的觸發訊號時,觸發按鈕將會亮起,而觸發參數則會顯示為白 色。

找不到觸發訊號時,觸發參數會顯示為白色,而按鈕背光則會關閉。

## **設定觸發延遲或前置觸**您可分別使用前置觸發(負延遲)或觸發延遲,便能在偵測到觸發點之前或 發之後開始顯示波形。一開始您會看見半個螢幕(6格)的負延遲。

**設定觸發延遲:**按住水平「Position」(位置)左按鈕,直到觸發圖示移至新 的觸發位置並變更為包含箭頭,例如:≪**」**。此圖示表示您已選取觸發延 遲。將觸發圖示移至顯示器的右側,即可檢視前置觸發。如此可讓您瞭 解觸發事件之前的情況,或是觸發的成因。

在觸發延遲的情況下,顯示螢幕底端的狀態會變更爲出現表示延遲的箭頭。例如:

#### 10ms 1∫ → 9.20ms

這表示波道1是做為正斜率的觸發來源。 9.20 ms 表示觸發點和波形顯示 之間的(正)延遲。

找到有效的觸發訊號時,觸發按鈕將會亮起,而觸發參數則會顯示為白色。

找不到觸發訊號時,觸發參數會顯示為白色,而按鈕背光則會關閉。

下列影像顯示觸發延遲 500 ms 的範例 (上方),以及 8 格前置觸發檢視的範例 (下方)。(請參閱圖3-9)





設定自動觸發

在觸發功能表中,您可以變更自動觸發的設定,如下所示:

- 1. 按下「Trigger」(觸發)按鈕。
- 2. 從功能表中選取「TRIGGER OPTIONS」(觸發選項)。
- 3. 選取「Automatic Auto Level」(自動化自動位準)。



4. 選取觸發臨界值:「>15 Hz」或「>1 Hz」。如果自動觸發的頻率範 圍設定為「>15 Hz」,自動設定功能就會以更快的速度回應,因為頻 率範圍的設定指示儀器不要分析低頻率的訊號元件。不過,如果測量 的頻率低於15 Hz 時,您必須選取「>1 Hz」,才能分析自動觸發的低 頻率元件。

AUTOMATIC AUTO LEVEL TRIGGE	R
Automatic Trigger on Signals:	
> 15 Hz	
> 1 Hz	
l	
	CLOSE

- 5. 結束此功能表。
- **在邊緣上觸發** 如果訊號不穩定、複雜,或是頻率非常低,請使用邊緣觸發來取得完整的 手動觸發控制。若要在「Ch1」波形的上升邊緣上觸發,請執行下列步 驟:
  - 1. 按下「Trigger」(觸發) 按鈕。
  - 2. 選取「TRIGGER OPTIONS」(觸發選項)。
  - 3. 選取「Trigger Conditions」(觸發條件)。
  - 選取下列選項之一。在大部分的情況下,建議您使用「Auto」(自動) 模式:
    - Auto(自動):即使沒有發生觸發,儀器也會更新螢幕。螢幕上會持續顯示軌跡。
    - Normal (一般):發生觸發時,儀器才會顯示波形。在此模式下,儀器只會在發生有效觸發時更新螢幕。
    - 軍擊:儀器會等候觸發。收到觸發時,螢幕上會顯示波形,且儀器會停止擷取,直到您按下「Single」(單一)按鈕或「Run/Stop」(執行/停止)按鈕為止。按下「Single」(單一)按鈕,或是在「Trigger」 (觸發)>「TRIGGER OPTIONS」(觸發選項)>「Trigger Conditions」(觸發條件)功能表中皆可啓用單擊觸發。
  - 5. 選取「Trigger Filter」(觸發濾波器)的「Off」(關閉),然後按下「Enter」 (輸入)按鈕。

TRIGGER CONDITIONS								
Update:	Trigger Filter:	NEvent:						
Auto Normal Single Shot	Off Noise Reject HF Reject	<mark>8ff</mark> Øn						
		CLOSE						

 出現在顯示螢幕底端的功能表可讓您選取特定的邊緣觸發設定: 觸發 波道、斜率和位準。您可以視需要調整這些設定。



**在雜訊波形上觸發:**若要在雜訊波形上觸發時減少螢幕中的抖動,您可以 使用觸發濾波器,如下所示:

- 1. 按下「Trigger」(觸發)按鈕。
- 2. 選取「TRIGGER OPTIONS」(觸發選項)。
- 3. 選取「Trigger Conditions」(觸發條件)。
- 4. 選取觸發濾波器:
  - Noise Reject (雜訊抑制): 會套用增長的觸發間隔
  - HF Reject (高頻抑制): 將抑制 (內部) 觸發訊號上的高頻雜訊

**注意。**您也可以在不需變更頻寬的情況下使雜訊波形平緩。(請參閱頁 2-16, 利用平均功能使波形平緩)

**單擊觸發:**若要進行單擊測量,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Trigger」(觸發)按鈕。
- 2. 選取「TRIGGER OPTIONS」(觸發選項)。
- 3. 選取「Trigger Conditions」(觸發條件)。

TRIGGER CONDITIONS							
Update:	Trigger Filter:	NE	Event:				
Auto	Off	0	ff				
Normal	Noise Reject	0	n				
Single Shot	HF Reject						
		<u> </u>					
			CLOSE				

4. 選取「Single Shot」(單擊)。文字「SINGLE」(單一)會出現在顯示螢幕 的右上部分,表示儀器正在等候觸發。只要一接收到觸發,螢幕就會顯 示波形,而儀器會設定為停止。這會由螢幕右上部分的文字「**STOP**」 (停止)表示。(請參閱圖3-10)

5. 按下「Single」(單一)按鈕可設定儀器再次觸發。 當儀器設定再次觸發 時,文字「RUN」(執行)會出現在螢幕的右上部分。



圖表 3-10: 進行單擊測量

**注意。**儀器會將所有的單擊儲存在重播記憶體中。使用「重播」功能可查看所有已儲存的單擊測量。(請參閱頁3-6,使用重播)

**N事件觸發:** N事件觸發可讓您建立 N事件脈衝波形的穩定圖像。接下來的每次觸發,都會在波形以符合所選觸發斜率的方向,和觸發位準交錯 N次之後產生。

若要選取 N 事件觸發,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Trigger」(觸發)按鈕。
- 2. 選取「TRIGGER OPTIONS」(觸發選項)。
- 3. 選取「Trigger Conditions」(觸發條件)。

TRIGGER CONDITIONS							
Update:	Trigger Filter:	NEvent:					
Auto	Off	Off					
Normal	Noise Reject	On					
Single Shot	HF Reject						
		CLOSE					

- 選取「Update」(更新)的「Normal」(一般)或「Auto」(自動),檢查觸 發濾波器是否已設為「Off」(關閉),然後選取「NEvent」的「On」(開 啓)。
- 5. 按下「NEVENT」功能表項目下方的功能按鈕,然後使用向右或向左箭 頭按鍵選取事件數。



6. 按下「Trigger Level」(觸發位準)按鈕以調整觸發位準。

此螢幕會顯示 N=3 時的 N 事件觸發。(請參閱圖3-11)



圖表 3-11: N 事件觸發

**在視訊訊號上觸發** 若要在視訊訊號上觸發,請先選取要進行測量的視訊訊號標準,如下所示:

- 1. 按下「Trigger」(觸發)按鈕。
- 2. 選取「TRIGGER OPTIONS」(觸發選項)。
- 3. 選取「Video on」(開啓視訊),然後按下「Enter」(輸入)按鈕。
- 選取視訊標準(例如「NTSC」),然後選取極性。針對包含負向同步脈 波的視訊訊號選取負極性。如果您選取非交錯,就會出現掃描率功能 表。



5. 在出現的功能表中, 視需要調整觸發視訊設定。例如, 若要在圖框的前半(圖場1,奇數)或後半(圖場2,偶數)上觸發, 請從「FIELD」(圖場)功能表中選取該圖場, 螢幕上就會顯示該圖場的訊號部分。(請參閱圖3-12)

|--|

選取「ALL LINES」(所有掃描線)可在所有掃描線同步脈波(水平同步) 上觸發。螢幕中會出現一條掃描線的訊號,當儀器在水平同步脈波上 觸發之後,螢幕則會由下一條掃描線立即更新。

如需更詳細檢視特定的視訊線,您可以按下「LINE NR.」(掃描線編號) 功能表下方的功能按鈕,然後使用向上和向下箭頭按鍵來選取掃描線 編號。所選掃描線的訊號會顯示在螢幕上。螢幕會使用該掃描線的訊 號持續更新。



圖表 3-12: 在 NTSC 視訊訊號圖場 1 上觸發

**在脈波上觸發** 使用脈波寬度觸發,可隔離和顯示可以利用時間限制的特定脈波,例如突 波、遺失的脈波、脈衝或訊號不良。

**偵測狹窄脈波:**若要將儀器設定為在波長5ms以內的狹窄正脈波上觸發, 請執行下列步驟:

- 1. 按下「**Trigger**」(觸發) 按鈕。
- 2. 選取「TRIGGER OPTIONS」(觸發選項)。
- 3. 選取「Pulse Width on」(脈波寬度開啓),然後按下「Enter」(輸入)按鈕。
- **4.** 選取正脈波的圖示 (**п**)。
- 5. 選取 =t (±10%) 條件。
- 6. 選取「On Trigger」(觸發時)以進行更新。儀器現在已經設定為只會在 狹窄脈波上觸發。螢幕上會出現一個可讓您進一步定義設定的新功能 表。



在此螢幕中,脈波寬度已設定為 4.80 μs。螢幕上會顯示等於 4.80 μs的 所有正脈波。(請參閱圖3-13)



#### 圖表 3-13: 脈波寬度觸發

**注意。**儀器會將所有的已觸發螢幕儲存在重播記憶體中。例如,如果您設定針對突波進行觸發,您可以擷取100個內含時間註記的突波。閱讀更多有關<重播>章節的資訊。(請參閱頁3-6,使用重播)

# 儲存和叫出

「儲存」和「叫出」功能都是透過「Save」(儲存)按鈕功能表存取,可讓 您執行下列操作:

- 將螢幕和設定儲存在內部記憶體,以及從記憶體再次叫出。儀器有15個「螢幕和設定」記憶體、2個「記錄和設定」記憶體和1個「螢幕畫面」記憶體。(請參閱表3-2)
- 可以在 USB 記憶體裝置儲存和叫出多達 256 個螢幕和設定。
- 根據您的偏好設定爲儲存的螢幕和設定命名。
- 日後可以叫出螢幕和記錄以分析螢幕畫面。
- 叫出設定,以利用叫出的操作設定繼續進行測量。

**注意。**已儲存的資料會儲存在非揮發性快閃記憶體中。未儲存的儀器資料會儲存在 RAM 記憶體,並在取下電池且電源轉接器沒有提供電源時保留至少 30 秒。

#### 表格 3-2: 內部記憶體

模式		記憶體位置									
	30x	10x	9x								
SCOPE ROLL MODE (示 波器捲動 模式)	設定和1個螢幕	設定和 100 個 重播畫面									
DATA LOG RECORD (資料記錄 的記錄)	_	設定和記錄資 料	螢幕影像								
TREND PLOT (趨 勢圖)		設定和趨勢圖 資料	螢幕影像								

在餘暉模式下,儀器會儲存最近寫入的軌跡,而不會儲存所有的餘暉軌跡。

已儲存螢幕和設定的顯示檔案清單中,會使用下列符號:



設定和1個螢幕



設定和重播螢幕/記錄資料



設定和趨勢圖資料

```
ò
```

螢幕影像 (imageX.bmp)

#### 儲存包含相關設定的螢 幕

若要儲存螢幕和設定,請執行下列步驟:

1. 按下「Save」(儲存)按鈕。功能表出現之後,顯示螢幕將會靜止。

SAVE	RECALL	්රී → INT	FILE OPTIONS

- 2. 選取「SAVE...」(儲存...)。
- 3. 選取目標記憶體: **INT** (內部記憶體) 或 **USB** (USB 裝置)。 觀察可用的 數字和已使用的記憶體位置。

	SAVE	
Save to INT: Screen + Setup	Used # 0	Free # 15
Replay + Setup	0	2
MEMORY INT USB		CLOSE

- 4. 選取「Screen + Setup」(螢幕和設定),然後按下「Enter」(輸入)按鈕。
- 6. 如果您希望重新命名「示波器1」的檔案,請選取「EDIT NAME」(編輯名稱)。

SAVE AS														
Save As:		а	b	С	d	е	f	g	h	i.	j	k	L	m
SCOPE 1		n	0	Р	q	P	5	t	U	Υ.	ω	х	y	z
		A	В	С	D	E	F	G	н	L	J	ĸ	L	M
OK SAUE		Ν	0	Ρ	Q	R	S	Т	U	Ų.	W	Х	Y	Z
SET DEFAULT		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	?	1	_
				+	-	0	#	\$	%	2		SF	PAC	Έ
EDIT NAME	MEMORY INT USB			MEMORY INFO						CLOSE				

7. 使用箭頭按鍵選取字母、數字或字元。使用「PREV #」(上一個 #)和 「NEXT #」(下一個 #)下方的功能按鍵,將游標移至名稱中的下一個 字母,即可變更該字母。

EDIT NAME														
Save As:		а	b	С	d	e	f	g	h	i	j.	k	I.	m
SCOPE 1		n	0	р	q	Р	5	t	U	¥.	ω	х	y	z
		A	В	C	D	E	F	G	Н	L	J	ĸ	L	Μ
BK SABE		N	0	Ρ	Q	R	S	Τ	U	Ų.	ω	Х	Y	Z
SET BEEAB	1.1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	?	!	_
	A. 5			+	-	0	#	\$	%	2		SF	PAC	E
name Ok	PREV #		NEXT #					I	CLOSE					

- 8. 選取「NAME OK」(確認名稱)可儲存新的名稱並返回上一個功能表。
- 9. 觀察是否已選取檔案名稱及「OK SAVE」(確認儲存)(黑色醒目提示)。 按下「Enter」(輸入)按鈕以儲存螢幕和設定。
- 10. 按下「Run/Stop」(執行/停止)按鈕以繼續執行測量。

**所有記憶體都在使用時應如何處理**:如果沒有可用的記憶體位置,螢幕上 會出現一則建議覆寫最舊資料集的快顯訊息。請執行下列其中一個動作:

- 如果您不希望覆寫最舊的資料集,請按下功能3按鈕(「NO」(否))。
- 如果您希望覆寫最舊的資料集,請按下功能4按鈕(「YES」(是))。

**注意。**「record + setup」(記錄和設定)記憶體位置所儲存的資料集,比螢幕上看見的內容還要多。在「TrendPlot」(趨勢圖)或「Scope Record」(示波器記錄)模式下,儀器會儲存完整的記錄。在示波器模式下,您可以在單一「record + setup」(記錄和設定)記憶體位置儲存所有 100 個重播螢幕。您可以看見各種儀器模式下可以儲存的內容。(請參閱表3-2)

若要儲存「TrendPlot」(趨勢圖),請先按下「STOP」(停止)。

以 .bmp 格式儲存螢幕 (列印螢幕) 1. 按下「Save」(儲存)按鈕。 功能表出現之後,顯示螢幕將會靜止。

SAVE	RECALL	ోo → INT	OPTIONS
------	--------	----------	---------

2. 按下攝影機圖示下方的功能 3 按鈕。 檔案會使用固定名稱 (IMAGE) 加 上一個序號儲存 (例如 IMAGE004.bmp)。

**注意。**如果沒有可用的記憶體位置,螢幕上會出現一則建議覆寫最舊資料集的快顯訊息。請執行下列其中一個動作: 如果您不希望覆寫最舊的資料集,請按下功能3按鈕(「NO」(否))。

如果您希望覆寫最舊的資料集,請按下功能4按鈕(「**YES**」(是))。

- 3. 選取「FILE OPTIONS...」(檔案選項)可檢視已儲存的.bmp 檔案。
- 4. 按下「Run/Stop」(執行/停止)按鈕以繼續執行測量。

刪除包含相關設定的螢

幕

若要刪除螢幕和相關的設定,請執行下列步驟:

1. 按下「Save」(儲存)按鈕。 功能表出現之後,顯示螢幕將會靜止。

or monomia	SAVE	RECALL	ోo → INT	FILE OPTIONS
------------	------	--------	----------	-----------------

2. 選取「FILE OPTIONS...」(檔案選項...)。

- 3. 選取目標記憶體: INT (內部記憶體) 或 USB (USB 裝置)。
- 4. 使用向下箭頭按鍵將「DELETE」(刪除)反白顯示。
- 按下向右箭頭移至檔案名稱清單,然後使用向下箭頭按鍵將要刪除的 檔案反白顯示。

		DELETE	
	01/12/10 22:4	3:22 IMAGE00 5:18 SCOPE 1	1.BMP 💼
COPY			
MOVE			
RENAME			
DELETE			
MEMORY INT USB	SELECT ALL		CLOSE

- 6. 按下「Enter」(輸入) 按鈕。
- 7. 螢幕上會出現一則詢問您是否要刪除所選檔案的訊息。選取「YES」 (是)可刪除檔案。選取「NO」(否)可返回檔案清單功能表。
- 8. 删除所選項目之後,螢幕上會再次顯示檔案清單功能表。觀察您選擇 要刪除的檔案是否已不再列出。選取「CLOSE」(關閉)結束此功能表。
- 9. 按下「Run/Stop」(執行/停止)按鈕以繼續執行測量。

叫出包含相關設定的螢

葦

若要叫出螢幕和設定,請執行下列步驟:

1. 按下「Save」(儲存)按鈕。功能表出現之後,顯示螢幕將會靜止。





- 5. 按下向上和向下箭頭按鍵選取要叫出的檔案,然後選取「VIEW」(檢 視)。
- 6. 螢幕上會顯示一則詢問您是否要繼續檢視模式的訊息,因爲顯示螢幕 上的資料將會遺失。選取「YES」(是)可檢視已儲存的檔案。
- 7. 觀察螢幕上是否顯示叫出的波形,以及是否出現「STOP」(停止)。
- 8. 按下「Run/Stop」(執行/停止)按鈕可結束檢視模式並繼續測量。

**注意。**瞭解如何叫出螢幕做爲參考波形,並與已測量的波形進行比較。 (請參閱頁2-24,*比較波形*)

- **叫出設定組態** 若要叫出設定組態,請執行下列步驟:
  - 1. 按下「Save」(儲存)按鈕。功能表出現之後,顯示螢幕將會靜止。

SAVE... RECALL... (Ô) → INT FILE OPTIONS...

- 2. 選取「RECALL」(叫出)。
- 3. 選取目標記憶體: INT (內部記憶體) 或 USB (USB 裝置)。
- 4. 使用向上或向下箭頭按鍵將「SETUP」(設定)反白顯示,然後按下 「Enter」(輸入)按鈕。
- 5. 按下向上和向下箭頭按鍵選取要叫出的檔案,然後選取「VIEW」(檢 視)。
- 6. 螢幕上會顯示一則詢問您是否要繼續檢視模式的訊息,因爲顯示螢幕 上的資料將會遺失。選取「YES」(是)可叫出所選的設定。

- 7. 觀察螢幕上是否顯示叫出的設定,以及是否出現「STOP」(停止)。
- 8. 按下「Run/Stop」(執行/停止)按鈕可結束檢視模式,並繼續叫出操作設 定中的測量。

**檢視已儲存的螢幕** 若要捲動整個記憶體,同時查看已儲存的螢幕,請執行下列步驟:

- 1. 按下「Save」(儲存)按鈕。功能表出現之後,顯示螢幕將會靜止。
- FILE RECALL... ්තී → INT SAVE... OPTIONS. 2. 選取「RECALL」(叫出)。 3. 選取目標記憶體: INT (內部記憶體) 或 USB (USB 裝置)。 4. 按下「Enter」(輸入) 按鈕。 5. 將任何檔案反白顯示。 6. 選取「VIEW」(檢視)。 7. 螢幕上會顯示一則詢問您是否要繼續檢視模式的訊息,因爲顯示螢幕上 的資料將會遺失。選取「YES」(是)可檢視檔案並開啓檢視器功能表。 (©) → INT SCOPE 10 8. 使用向上和向下箭頭按鍵來捲動所有已儲存的螢幕。 9. 選取功能 3 按鈕,可將螢幕儲存至內部記憶體或 USB 裝置 (如果已連 接)。 10. 按下「Run/Stop」(執行/停止)按鈕可結束檢視模式並繼續測量。 注意。 您無法在儀器為「VIEW」(檢視)模式時檢視已儲存的「record + setup (記錄和設定) 重播螢幕。 只有在儲存螢幕的當下才能以這種方法檢 視。 若要查看所有的重播螢幕,請使用「RECALL」(叫出) 選項從記憶體 中叫出這些螢幕。(請參閱頁3-26, 叫出包含相關設定的螢幕) 重新命名已儲存的螢幕 若要重新命名已儲存的螢幕和設定檔案,請執行下列步驟: 和設定檔案
  - 1. 按下「Save」(儲存)按鈕。 功能表出現之後,顯示螢幕將會靜止。

SAVE... RECALL... ੴ → INT FILE OPTIONS...

- 2. 選取「FILE OPTIONS...」(檔案選項...)。
- 3. 選取目標記憶體: INT (內部記憶體) 或 USB (USB 裝置)。
- 4. 使用向下箭頭按鍵將「RENAME」(重新命名)反白顯示。
- 5. 按下「Enter」(輸入) 按鈕。

6. 使用向下箭頭按鍵將要重新命名的檔案反白顯示,然後按下「Enter」 (輸入)按鈕。

		REN	AME	
	01/12/10	23:33:51	IMAGE001	.BMP 💼
00001	01/12/10	22:25:18	SCOPE 1	
CUPY	_			
MOVE				
DENAME				
RENHME				
DELETE				
MEMODU	07670	· · ·		
INT USB	03.1.3C 81.1	*		CLOSE

7. 使用箭頭按鍵選取字母、數字或字元。使用「PREV #」(上一個 #) 和 「NEXT #」(下一個 #)下方的功能按鍵,將游標移至名稱中的下一個 字母,即可變更該字母。

Rename														
Save As:		а	b	С	d	е	f	g	h	i	j	k	I.	m
SCOPE 1		n	0	P	q	r	s	t	U	Υ.	ω	х	y	z
200.21		A	В	С	D	E	F	G	н		J	ĸ	L	M
		Ν	0	Ρ	Q	R	S	Τ	U	Ų	W	Х	Y.	Z
01/12/10 2	2:25:18	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	?	1	_
				+	-	0	#	\$	%	2		SF	PAC	ΈE
NAME OK		#			NE -	EX1	1	ł			CL	osi	E	

- 8. 選取「NAME OK」(確認名稱)可儲存新的名稱並返回上一個功能表。
- 9. 按下「Run/Stop」(執行/停止)按鈕可結束「Save」儲存功能表並繼續測量。

您可以執行下列操作,在USB 裝置和內部記憶體之間複製或移動檔案:

1. 按下「Save」(儲存)按鈕。功能表出現之後,顯示螢幕將會靜止。



- 2. 選取「FILE OPTIONS...」(檔案選項...)。
- 3. 選取目標記憶體: INT (內部記憶體) 或 USB (USB 裝置)。

#### 複製或移動已儲存的螢 幕和設定檔案

4. 使用向下箭頭按鍵將「COPY」(複製)或「MOVE」(移動)反白顯示。

**注意。** 當您選取移動檔案時,儀器會建立該檔案的複本,並將該複本儲存至另一個位置,然後刪除來源檔案。當您選取複製檔案時,來源檔案將保留在相同的位置,該檔案的複本將會儲存至另一個位置。

按下「Enter」(輸入)按鈕。

5. 使用向下箭頭按鍵將要複製或移動的檔案反白顯示,然後按下「Enter」 (輸入)按鈕。

		MOVE t	o USB	
Copy Move Rename Delete		23:33:51 22:25:18	IMAGE001 SCOPE 1	
MEMORY INT USB	SELEC ALL	¥		CLOSE

- 完成複製或移動的程序時,該功能表將重新出現,而您將看見移動的 複本已移動,或者複製的檔案現在位於兩個記憶體位置。
- 7. 按下「Run/Stop」(執行/停止)按鈕可結束「Save」儲存功能表並繼續測量。

# 故障排除

- **儀器短時間內就關機該** 電池可能沒電。請檢查螢幕右上方的電池符號。<sup>◎</sup> 符號表示電池沒 如何處理 電且必須充電。連接電源轉接器。
  - 儀器仍然開啓,但「Display Auto-OFF」(顯示器自動關閉)計時器仍在作用中。若要開啓顯示器,請按下任何按鍵(此動作會重新啓動「Display Auto-Off」(顯示器自動關閉)計時器),或是連接電源轉接器。(請參閱 頁D-1)
  - 「Instrument Auto-OFF」(儀器自動關閉)定時器為使用中。按下電源按 鈕可開啓儀器。(請參閱頁D-1)
  - **螢幕不亮要如何處理** 請確認儀器是否已開啓(按下電源按鈕)。
    - 螢幕對比可能有問題。按下「Utility」(公用程式)按鈕。現在您可以 使用箭頭按鍵調整對比。
    - 「Display Auto-OFF」(顯示器自動關閉)計時器為使用中。若要開啓顯示器,請按下任何按鍵(此動作會重新啓動「Display Auto-Off」(顯示器自動關閉)計時器),或是連接電源轉接器。(請參閱頁D-1)

**儀器無法關閉時如何處**如果儀器是因爲軟體的問題而無法關閉,請執行下列步驟:

- 按下電源按鈕至少5秒鐘。
- OpenChoice<sup>™</sup> Desktop 無法辨識儀器時如何處 理

理

- 請確認儀器是否已開啓。
- 請確認介面纜線已正確連接到儀器和個人電腦。僅使用儀器的迷你 USB連接埠和電腦進行通訊。
- 請確認已安裝正確的 USB 驅動程式。(請參閱頁B-2, 安裝 USB 驅動 程式)



# 附錄 A: 規格

# 簡介

**效能特性** Tektronix 保證這些以數值表示包含所述公差的內容。特定非公差的數值, 表示一系列相同的示波器在名義上都可預期會產生這些數值。

> 示波器在電源開啓之後,於30分鐘和兩次完整擷取後可達到特定精確度。 各項規格是以1年校正週期爲基礎。

- 環境資料 本手冊中的環境資料是以驗證程序的結果為基礎。
- **安全特性** 示波器的設計和測試符合標準 IEC/EN 61010-1:2001 汙染等級 2 (符合 CE 標示)、UL 61010-1:2004、CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04 (包含核准)、測量、控制和實驗室使用之電子設備必須遵守的安全需求。

本手冊包含使用者必須遵循的資訊和警告,以確保操作安全並使示波器保持在安全狀態。以非指定的方式使用設備,可能減弱設備提供的保護。

# 一般規格

## 表格 A-1: 記錄長度 (取樣/每個輸入的點)

模式	突波偵測開啓	突波偵測關閉	最大取樣率
短	300 最小/最大數 對取樣點	壓縮到1個螢幕的3k真實取樣(每 個螢幕300個取樣)	5 GS/s (THS3024,含 1 個波道開 啓)
長	300 最小/最大數 對取樣點	壓縮到1個螢幕的10k 真實取樣 (使用「Zoom」(縮放)和「Scroll」 (捲動)可查看波形詳細資料)	2.5 GS/s (THS3024,含 1 或 2 個 波道開啓;THS3014,含 2 個波 道開啓)
			1.25 GS/s (所有型號和 3 或 4 個波 道開啓)
記錄捲動		30k 到 37.5k 取樣	4 × 125 MS/s
趨勢圖		每次測量>18k 最小/最大/平均值	每秒最多5次測量

表格 A-2: 示波器輸入

特性	說明
	交流,交流
頻寬,直流耦合	
THS3024	200 MHz ( - 3 dB)
THS3014	100 MHz ( - 3 dB)
較低頻率限制,交流耦合	
含 10:1 探棒	<2 Hz ( - 3 dB)
直接 (1:1)	<5 Hz ( - 3 dB)
THS3024	1.7 ns
THS3014	3.5 ns
類比頻寬限制器	
20 kHz	上方的轉換點: 24 kHz ±10%
20 MHz	上方的轉換點: 20 MHz ±30%
極性	一般、反向、可變
靈敏度範圍	
含 10:1 探棒	20 mV 到 1000 V/格
直接 (1:1)	2 mV 到 100 V/格
動態範圍	
直流至 10 MHz	>±8 格
直流至 100 MHz (THS3014)	>±4 格
直流至 200 MHz (THS3014)	>±4 格
軌跡位置範圍	±4 格
亂真訊號	
2 mV/格	<0.75 格峰對峰
5 mV/格	<0.5 格峰對峰
≥50 mV/格	<0.3 格峰對峰
BNC 上的輸入阻抗和電容	
直流耦合	1 MΩ (±1%)//13.75 pF (±2.25 pF)
交流耦合	3 MΩ (±1%)
最大輸入電壓	
含 10:1 標準探棒 (THP0301-x),從尖端訊號到 BNC 和參考導線	300 V CAT III
直接 (1:1),從 BNC 訊號到 BNC 外層	300 V CAT III
(如需詳細的規格,請參閱<安規>。(請參閱頁A-13)	

# 表格 A-2: 示波器輸入 (待續)

特性		說明
垂直精確度		
5 mV/格到 100 V/格		±(2.1% + 0.04 範圍/格)
2 mV/格		±(2.9% + 0.08 範圍/格)
數位器解析度		8 位元,每個輸入有個別的數位器
最大垂直解析度		螢幕上 200 像素
水平		
最大時基速度		1 ns/格
最小時基速度 (示波器捲	動模式)	2 分鐘/格 <4 小時/格>
時基精確度		±(100 ppm + 0.04 格)
最大即時取樣率		
THS3024		
單一波道		最高 5 GS/s
兩個波道		最高 2.5 GS/s
三到四個波道		最高 1.25 GS/s
THS3014		
兩個波道		最高 2.5 GS/s
四個波道		最高 1.25 GS/s
記錄長度		請參閱記錄長度表(請參閱表A-1)
解析度		300 像素
平均		2, 4, 8, 64
輸入延遲差異		<0.3 ns
串音		
輸入間		
	@ 直流	- 100 dB
	@1 MHz	-55 dB
	@ 波道上方的 轉換點	-40 dB
USB 和輸入間		
	@ 直流	-100 dB
	@ 波道上方的 轉換點	-40 dB
突波偵測		
5 μs到120 s/格		以 8 ns 的速度顯示突波
波形顯示		Ch1、Ch2、Ch3、Ch4、數學 (+、-、x、X-Y 模 式、FFT)、一般、平均、餘暉、參考

# 表格 A-2: 示波器輸入(待續)

特性	說明
觸發和延遲	
觸發模式	自動、邊緣、視訊、脈波寬度、N週期
觸發延遲	最高 +1200 格
前置觸發檢視	一個完整的螢幕長度
延遲	- 12 格到 +1200 格
最大延遲	5 s/格爲 60 s
自動化自動位準觸發	
來源	CH1、CH2、CH3、CH4
斜率	正、負、雙向(正或負斜率)
邊緣觸發	
螢幕更新	自動、觸發時、單擊
	CH1、CH2、CH3、CH4
斜率	正、負、雙向(正或負斜率)
觸發位準控制範圍	±4 格
	±0.5 格
水平觸發位準指示器錯誤	±1 取樣
觸發N週期範圍	2到99個週期
觸發靈敏度	
直流至 5 MHz, >5 mV/格	0.5 格
直流至5 MHz,2 mV/格和5 mV/格	1格
THS3024	
200 MHz	1格
250 MHz	2格
THS3014	
100 MHz	1格
150 MHz	2格
視訊觸發	
標準	PAL、PAL+、NTSC、SECAM、非交錯
模式	掃描線、掃描線選取、圖場1或圖場2
來源	Ch1
極性	正,負
靈敏度	0.7 格同步位準

## 表格 A-2: 示波器輸入 (待續)

特性	說明
掃描率	14 到 22 kHz
	19 到 33 kHz
	31 到 65 kHz

#### 脈波寬度觸發

螢幕更新	觸發時、單擊
觸發條件 <t、>T、=T(±10%)、≠T(±10%)</t、>	
來源	Chl
極性	正或負脈波
靈敏度	和邊緣觸發相同
位準	和邊緣觸發相同
脈波時間調整範圍	0.01 格到 655 格,含最小 300 ns ( <t) (="T,&lt;br" 500="" ns="" 或="">≠T)、最大 10 s,以及 0.01 格最小 50 ns 的解析度</t)>

# 連續自動設定 自動設定範圍衰減器和時基,使用自動來源選取的自動化自動設定範圍觸發。 模式 一般 15 Hz 到最大頻寬 低頻 1 Hz 到最大頻寬 最小振幅 Ch1、Ch2、Ch3、Ch4

直流至1 MHz	10 mV
1 MHz 到最大頻寬	20 mV
	55 mV rms

100 個螢幕

#### 自動擷取螢幕

容量

如需檢視螢幕,請參閱「資料記錄」功能。

# 自動測量

18 ℃ 至 28 ℃ 時,所有測量的精確度為±(測量百分比 + 計數個數)。低於 18 ℃ 或高於 28 ℃ 時每 ℃ 增加 0.1x (特定精確度)。螢幕上必須顯示至少 1.5 個波形週期。

## 表格 A-3: 自動測量規格

特性	說明
輸入	1、2、3和4
直流共模互斥比 (CMRR)	>100 dB
50、60 或 400 Hz 時的交流共 模互斥比	>60 dB
直流電壓 (VDC)	
最大電壓	
使用 10:1 探棒	1000 V
直接(1:1)	300 V
最高解析度	
使用 10:1 探棒	1 mV
直接(1:1)	$100 \mu V$
全刻度測量	999 個計數
5 s 至 10 µ s/格的精確度	
2 mV/格	±(1.5 % + 10 個計數)
5 mV/格到 100 V/格	±(1.5 % + 5 個計數)
50 或 60 Hz 時的一般模 式交流互斥	>60 dB
交流電壓 (VAC)	
最大電壓	
使用 10:1 探棒	1000 V
直接(1:1)	300 V
最高解析度	
使用 10:1 探棒	1 mV
直接(1:1)	$100 \mu V$
全刻度測量	999 個計數
精確度	
直流耦合: 直流至 60 Hz	±(1.5 % + 10 個計數)
交流耦合,低頻	
50 Hz 直接 (1:1)	±(1.5 % + 10 個計數)
60 Hz 直接 (1:1)	±(1.9 % + 10 個計數)
使用 10:1 探棒,低頻下陷 合以達到最高精確度	锋點將下降至2Hz,可改善低頻的交流精確度。在允許的情況下使用直流耦

## 表格 A-3: 自動測量規格 (待續)

特性

說明

特性	
交流耦合,高頻	
60 Hz 至 20 kHz	±(2.5 % + 15 個計數)
20 kHz 至 1 MHz	±(5 % + 20 個計數)
1 MHz 至 25 MHz	±(10 % + 20 個計數)
頻率更高時,儀器的頻率]	下降將開始影響精確度。
一般模式直流互斥	>50 dB
滿足下列條件時,所有 精確度皆有效:	
波形振幅大於一格	
螢幕上有至少 1.5 個波	形週期
交流 + 直流電壓 (真均方根)	
最大電壓	
使用 10:1 探棒	1000 V
直接(1:1)	300 V
最高解析度	
使用 10:1 探棒	1 mV
直接(1:1)	100 $\mu$ V
全刻度測量	1100 個計數
精確度	
直流至 60 Hz	±(1.5 % + 10 個計數)
60 Hz 至 20 kHz	±(2.5 % + 15 個計數)
20 kHz 至 1 MHz	±(5 % + 20 個計數)
1 MHz 至 25 MHz	±(10 % + 20 個計數)
頻率更高時,儀器的頻率「	下降將開始影響精確度。
電流 (安培)	
使用選用電流探棒	
範圍	與 VDC、VAC、VAC + DC 相同
探棒靈敏度	100 μV/A、1 mV/A、10 mV/A、100 mV/A、400 mV/A、1 V/A、10 V/A 和 100 V/A
精確度	與 VDC、VAC、VAC + DC 相同
頻率 (Hz)	
範圍	1.000 Hz 至全頻寬
全刻度測量	999 個計數
精確度	
1 Hz 至全頻寬	±(0.5 % +2 個計數) (5 s/格至 10 ns/格和螢幕上的 10 個週期)。

# 表格 A-3: 自動測量規格 (待續)

特性	說明
峰值	
模式	最大峰值、最小峰值或峰對峰
最大電壓	
使用 10:1 探棒	1000 V
直接(1:1)	300 V
最高解析度	
使用 10:1 探棒	10 mV
直接(1:1)	1 mV
全刻度測量	800 個計數
精確度	
最大峰值或最小峰值	±0.2 格
峰對峰	±0.4 格
工作週期 (DUTY)	
範圍	4.0 % 至 98.0 %
解析度	0.1 % (當週期 > 2 格)
全刻度測量	999 個計數 (3 位數顯示)
精確度(邏輯或脈波)	±(0.5 % +2 個計數)
脈波寬度 (PULSE)	
解析度 (「GLITCH」(突 波)關閉)	1/100 格
全刻度測量	999 個計數
精確度1Hz 至全頻寬	±(0.5 % +2 個計數)
相位(輸入1和2、3和4)	
範圍	-180 至 +180 度
解析度	1度
精確度	
0.1 Hz 至 1 MHz	±2 度
1 MHz 至 10 MHz	±3 度
分貝 (dB)	
dBV	每伏特相對分貝
dBm	50 Ω 或 600 Ω 中每毫瓦相對分貝
分貝於	VDC、VAC 或 VAC + DC
精確度	與 VDC、VAC、VAC + DC 相同

# 記錄器規格

## 表格 A-4: 記錄器

特性	說明
趨勢圖(波道1、2、3、4)	
隨著時間繪製示波器測量(最多四個)最小和最大值圖形	的圖表記錄器模式。
測量速度	>5 次測量/秒
時間/格	5秒/格到 30分鐘/格
記錄大小 (最小、最大、平均)	≥18000 點
記錄的時間跨度	60 分鐘到 22 天
時間參考	開始時間、每日時間
示波器捲動模式	
記錄深層記憶體中的示波器波形,同時顯示「Roll」(捲	動)模式中的波形。
來源	輸入 CH1、CH2、CH3、CH4
最大取樣速度 (5 ms/格到 1分鐘/格)	4×125 MS/秒
突波擷取 (5 ms/格到 1 分鐘/格)	8 ns
突波擷取 (2 分鐘/格)	8 ns
一般模式下的時間/格	5 ms/格到2分鐘/格
記錄大小	每個軌跡 30 k 到 37.5 k 點
	6秒到48小時

擷取模式	單一掃描、連續捲動、觸發時啓動/停止
時間參考	開始時間、每日時間

# 縮放、資料記錄和游標規格

## 表格 A-5: 縮放、資料記錄和游標

特性	說明
縮放	縮放範圍從完整的記錄概觀到個別取樣的詳細檢視
資料記錄	最多顯示 100 個擷取的四輸入示波器螢幕
資料記錄模式	逐步,以動畫的方式重播
游標測量值	
游標模式	單一垂直游標、雙垂直游標、雙水平游標

表格 A-5: 縮放、	資料記錄和游標	(待續)
-------------	---------	------

特性	說明
標記	在交叉點自動標記
測量	游標1的數值
	游標2的數值
	游標1和游標2數値之間的差異
	游標之間的時間
	游標之間的 RMS (均方根)
	每日時間(記錄器模式)
	開始時間(記錄器模式)
	上升時間,下降時間
	A×s(游標間隨著時間推移的電流變化)
	V×s(游標間隨著時間推移的電壓變化)
	W×s(使用功率追蹤Ch1xCh2或Ch3xCh4在游標間隨 著時間推移的功率變化)

# 其他規格

# 表格 A-6: 顯示器

特性	說明
檢視區域	126.8×88.4 公釐 (4.99×3.48 英吋)
解析度	320×240 像素
背光	LED (溫度補償型)
亮度	
電源轉接器	200 cd/m <sup>2</sup>
電池電源	90 cd/m <sup>2</sup>
顯示器自動關閉時間 (省電)	30 秒、5 分鐘 或停用

## 表格 A-7: 電源

特性	說明
充電式鋰電池 (THSBAT)	
操作時間	最長7小時(低亮度)
充電時間	5 小時
電量/電壓	52 Wh / 10.8 V
壽命 (>80 % 電量)	300×充電/放電
充電時允許的周圍溫度	0到40°C (32到104°F)
電源自動關閉時間 (省電)	5 分鐘、30 分鐘或停用

# 表格 A-7: 電源 (待續)

特性	說明
電源轉接器 119-7900-xx	電源線選項
	・ Option A0 北美電源線
	・ Option A1 歐洲電源線
	・ Option A2 英國電源線
	・ Option A3 澳洲電源線
	・ Option A5 瑞士電源線
	・ Option A6 日本電源線
	・ Option A10 中國電源線
	・ Option All 印度電源線
	・ Option E1 歐洲與英國通用
掃描線頻率	50 和 60 Hz

## 表格 A-8: 探棒校準輸出訊號

特性	說明
電壓	1.225 V <sub>p-p</sub> ±1.5%
頻率	500 Hz 方波 ±20%
輸出阻抗	1k Ω
利用探棒檢查進行手動脈波調整和自動直流調整	

## 表格 A-9: 記憶體

特性	說明
<b>示波器記憶體數量</b>	30
每個記憶體可以容納四個波形和對應的設定	
記錄器記憶體數量	10
每個記憶體可以包含:	
■ 一個四 (4 波道) 輸入趨勢圖	
■ 一個四 (4 波道) 輸入示波器記錄 (捲動模式)	
■ 100 個四 (4 波道) 輸入示波器螢幕 (重播)	
螢幕影像記憶體數量	9
每個記憶體可以包含一個螢幕影像	

## 表格 A-10: 介面連接埠

連接埠	說明
USB 主要埠	直接連接到外接式隨身碟,以儲存波形資料、測量結果、儀器設定和螢幕複本。
迷你 USB B 型連接埠	連接到個人電腦,以使用 OpenChoice™ 軟體傳輸螢幕影像、設定和資料。
注意: 透過 USB 主要埠儲	存或叫出資料時,將無法透過迷你 USB 連接埠進行遠端控制和資料傳輸。

## 表格 A-11: 機械

特性	說明
尺寸	265 x 190 x 70 公釐 (10.5 x 7.5 x 2.8 英吋)
重量	2.2 公斤 (4.8 磅),含電池

## 表格 A-12: 環境

特性	說明
環境	MIL-PRF-28800F , Class 2
温度	
操作	
已安裝電池	0到40℃(32到104°F)
未安裝電池	0到40℃(32到122°F)
儲存	-20到+60°C(-4到+140°F)
濕度(最大相對溼度)	
操作	
0到10℃(32到50°F)	非冷凝溫度
10到 30℃ (50到 86°F)	95% (±5%)
30到40℃(86到104°F)	75% (±5%)
40到50℃(104到122°F)	45% (±5%)
儲存	
-20到+60°C (-4到+140°F)	非冷凝溫度
高度	
操作	3公里(10000英尺)
儲存	12公里(40000英尺)
振動	
正弦波 (作業中)	最大 3 公克,符合 MIL-PRF-28800F,class 2
隨機(非作業中)	0.03 g²/Hz,符合 MIL-PRF-28800F,class_2
震動(作業中)	最大 30 公克,符合 MIL-PRF-28800F, class 2

電磁相容性 (EMC)
#### 表格 A-12: 環境 (待續)

特	恈
1.7	

#### 說明

放射和耐受性	EN 61326-1:2006 · EN 61326-2-1:2006
防護罩保護	IP41,參考:IEC60529

### 安規

針對 1000 V 測量類別 II、600 V 測量類別 III、汙染等級 2 所設計,符合:

- IEC/EN 61010-1:2001 汙染等級 2(符合 CE 標示)
- UL 61010-1:2004
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04 (包含核准)

#### 表格 A-13: 安規

特性	說明
最大輸入電壓	
使用 10:1 探棒 (型號 THP0301)	300 V CAT III
直接 (1:1)	300 V CAT III
最大浮動電壓	
從任何端子到接地	1000 V CAT II
	600 V CAT III
任何端子之間	1000 V CAT II
	600 V CAT III

**注意。** 電壓額定值為「工作電壓」。這些額定值應讀作交流正弦波應用的交流電壓均方根 (50-60 Hz),以及直流應用的直流電壓。



#### 圖表 A-1: 輸入電壓和頻率

**注意。** 測量類別 II 是指連接到主要電源插座的電路,以及主要安裝中類 似的點。

測量類別 III 是指建築物內的配線等級和固定安裝電路。



圖表 A-2: 示波器參考之間,以及示波器參考和接地之間的最大電壓

## 探棒規格

#### 表格 A-14: THP0301 電壓探棒

特性	說明
衰减	10:1
頻寬	直流到 300 MHz (-3 dB)
上升時間	0.9 ns
補償範圍	10 pF 到 22 pF
最大尖端輸入電壓	300 V CAT III
到接地的最大參考導線電壓	300 V CAT III

注意。如需進一步的探棒規格,請參閱 THP0301 探棒組隨附的說明單。

# 附錄 B: 將儀器連接到電腦

您可以透過USB 連接埠和軟體應用程式(例如 Tektronix OpenChoice® Desktop) 將儀器直接連接到電腦。連接到個人電腦可讓您收集螢幕影像,並且讓個 人電腦分析您的資料。

在連接到電腦之前,請務必將 USB 驅動程式載入電腦。下列程序說明將 驅動程式安裝到 Windows XP 電腦的方法。在其他 Windows 版本的電腦上 的安裝方法可能有所不同。

Windows XP、Vista 和 Windows 7 的驅動程式可以從 Windows Driver Distribution Center 取得,如果您的電腦已連線至網際網路,即可自動下載驅動程式。

這些驅動程式已經通過 Windows Logo 認證,並且經過 Microsoft Windows Hardware Compatibility Publisher 的簽署。此為在 Windows 7 上進行安裝的必 要條件。

**注意。** 在下列程序中,此儀器需要載入兩種驅動程式: Tektronix USB 驅動程式,然後是 Tektronix USB 序列埠。

### USB 連接埠

儀器有兩個 USB 連接埠:

- 一個 USB 主要埠,可連接外部 USB 記憶體進行資料儲存。
- 一個迷你 USB B 型連接埠,這個連接埠可讓您將儀器連接到個人電腦 或筆記型電腦,透過電腦控制進行遠端控制和資料傳輸。

這兩個連接埠和輸入波道完全隔離,未使用時可使用防塵蓋保護。



圖表 B-1: 儀器 USB 連接

# 安裝 USB 驅動程式

將示波器連接至電腦前必須先安裝兩種 USB 驅動程式。第一個是示波器 驅動程式,第二個是電腦上的 USB 序列埠驅動程式。USB 驅動程式安裝 初始化階段無需將示波器連接至電腦。

- 若要安裝 USB 驅動程式,請使用儀器隨附 OpenChoice 光碟中的 Tektronix InstallShield 精靈。
  您也可以自 tek.com 下載精靈,網址為: http://www.tek.com/support。在下載區段中 輸入 THS3000 並從下拉式清單中選取軟 體。
- 將驅動程式檔案解壓縮至使用者定義資料夾。
- 3. 執行安裝應用程式以在電腦上安裝 USB 驅動程式。
- 檢查電腦和示波器是否正確通訊。(請參 閱頁B-3,確認示波器和電腦間的通訊。)



### 確認示波器和電腦間的通訊。

1 使用示波器隨附的迷你 USB 傳輸線將示 波器連接至電腦。

**注意。** USB 纜線可以在電腦和儀器開 啟時插入和拔出 (熱插拔)。您不需要將 電源關閉。

2 若要檢查驅動程式是否正確載入,請開 啓「Device Manager」(裝置管理員)。(請 參閱您電腦的「Help」(說明)檔案,以 取得如何開啓您 Windows 版本裝置管理 員的說明。)

在「Device Manager」(裝置管理員)中,按 一下+號以展開連接埠(COM 和 LPT)的 「Universal Serial Bus controllers」(通用序 列匯流排控制器)。Tektronix THS3024(或 3014) USB 連接埠列於此處。

請注意,您看見的 COM 連接埠號碼,可 能和顯示在螢幕右邊的號碼不同,因為這 個號碼是由 Windows 自動指派。





注意。有時候應用程式軟體需要不同的連接埠號碼(例如範圍Com 1..4)。在這種情況下,您可以手動變更COM連接埠號碼。若要手動指派不同的COM 連接埠號碼,請在「Tektronix THS3024 USB Serial Port COM(23)」上按一下滑 鼠右鍵,然後選取「Properties」(內容)。從「Properties」(內容)功能表中, 選取「Port settings」(連接埠設定)索引標籤,然後按一下「Advanced…」 (進階…),即可變更連接埠號碼。

有時候安裝在個人電腦上的其他應用程式,會自動佔用新建立的連接埠。 在大多數的情況下,只要將儀器的 USB 纜線暫時拔除,然後重新連接即 可。

#### **安裝 OpenChoice™** 有了 OpenChoice<sup>™</sup> Desktop 軟體,您可以將波形資料、設定和螢幕位元圖 上傳到您的個人電腦或筆記型電腦進行進一步的處理。 OpenChoice<sup>™</sup> 光碟 片隨儀器一起提供。若要載入此軟體,請將光碟片插入電腦中適當的磁碟 機,然後依照畫面上的說明執行。

軟體安裝完畢之後,當您第一次開啓應用程式時,請按下「SELECT INSTRUMENT」(選取儀器),然後選擇「ASRLxx::INSTR」,這個應該和您 在安裝 USB 驅動程式時所指派的 COM 連接埠號碼相符。

如需 OpenChoice™ 的詳細資訊,請造訪 Tektronix 網站 www.tektronix.com。

# 附錄 C: 探棒補償和相容最大電壓

### 補償電壓探棒

為了符合完整的使用者規格,您必須調整電壓探棒以獲得最佳回應。補償 包括 10:1 探棒和 100:1 探棒的高頻調整和直流補償。探棒補償會比對 探棒到輸入波道的差距。下列程序說明補償 10:1 電壓探棒的作法。

- 1. 按下前面板的電源按鈕以啓動儀器。
- 數秒過後,螢幕上會顯示彩色軌跡。軌跡顏色與前面板上的波道輸入 按鈕顏色相對應。
- 3. 將一個 10:1 的電壓探棒連接至儀器頂端面板上的輸入 BNC。 在各個 BNC 底部的顏色與相關波道按鈕以及探棒顏色吻合。
- 4. 將探棒頭和參考導線連接至位於儀器左側 USB 連接埠上方的探棒校正 接頭。(請參閱圖C-1)

**注意。**將探棒頭接上最小的金屬接頭(位於頂端),然後將參考導線接上 較大的金屬接頭(位於底端)。

- 5. 按下適當的波道按鈕以檢視功能表。
- 6. 選取「PROBE」(探棒),然後使用箭頭按鍵和「Enter」(輸入)按鈕,從 功能表中選取「10:1」的衰減。
- 7. 返回「PROBE」(探棒)功能表並選取「PROBE CAL」(探棒校準)。
- 8. 選取「Yes」(是)。
- 9. 您可在顯示器上看到方波的上升邊緣 (大約 500 Hz)。 此為用來補償探 棒的訊號。
- 10. 調整探棒外殼上的微調器,直到螢幕上顯示純粹的方波為止。

注意。 如需調整探棒外殼上微調器的說明,請參閱探棒說明單。

11. 選取「Continue」(繼續)後,儀器會回應補償完成並移除補償訊號。只有 10:1 的電壓探棒可以進行自動直流補償。

注意。 在補償期間,您不應觸摸探棒。

12. 選取「Close」(關閉)。



# 相容探棒最大電壓

▲ **警告。** 請勿超過產品、探棒或配件最低額定單一元件的測量類別(CAT)、 電壓、高度或溫度範圍。

#### 表格 C-1: 相容探棒最大電壓

被動式探棒	THP0301 <sup>1</sup>	P5150 <sup>2</sup>	P5122 <sup>1</sup> , <sup>5</sup>
衰減增益設定	10x	50x	100x
最大輸入電壓 <sup>1</sup> 介於尖端 (訊號)和參考導線最大 輸入之間	300 V RMS CAT III	600 V RMS CAT II	600 V RMS CAT II
輸入訊號安全範圍	300 V RMS CAT III	1000 V RMS CAT II	1000 V RMS CAT II
	600 V RMS CAT II		
螢幕上 P-P 電壓34	849 V p-p	2828 V p-p	2828 V p-p
螢幕上 RMS 電壓 3	300 V RMS	1000 V RMS	1000 V RMS

1 最大操作高度為 2000 公尺。

2 雖然 50X 探棒相容於 THS 系列,但垂直系統不容許 50X 讀數的設定。

3 螢幕上端對端和 RMS (均方根) 電壓是以最大安全範圍的輸入訊號為根據。

4 波形為正弦波時才會出現如指示的螢幕上端對端電壓。

5 P5122 可能有一個警告標籤, 說明僅能和 TPS2000 搭配使用。 這項聲明有一個例外: P5122 也可以和 THS3000 系列的儀器搭配使用。

# 附錄 D: 電池組

### 延長電池壽命

使用電池進行操作時,本儀器會自動關機以節省電力。如果超過 30 分鐘 沒有按下任何按鈕,儀器就會自動關機。

如果開啓 TrendPlot™或「Scope Roll Mode」(示波器捲動模式),儀器就不會 自動關閉電源,但螢幕背光會變暗。即使電池電量不足,儀器還是會繼續 記錄,而且保存的記錄不會受到影響。

若要延長電池壽命,但不要自動關閉電源,您可以使用顯示器的「AUTO-off」(自動關閉)選項。顯示器將於選定的時間之後關閉(30秒或5分鐘)。

**注意。**如果已連接電源轉接器,儀器就不會自動關閉電源,而顯示器的「AUTO-off」(自動關閉)功能會停用。

**設定儀器和顯示器自動** 預設的電源關閉時間為 30 分鐘。您可以將電源關閉時間設定為 5 分鐘, 關閉定時器 如下所示:

1. 按下「Utility」(公用程式)按鈕。

OPTIONS	LANGUAGE	VERSION & CAL	CONTRAST \$ LIGHT ↔
---------	----------	------------------	------------------------

- 2. 選取「OPTIONS...」(選項...)。
- 3. 選取「Battery Save Options...」(省電選項...)。

USER OPTIONS		
Auto Set Adjust Battery Save Options Date Adjust Time Adjust Factory Default		
	CLOSE	

「Instrument Auto-OFF time」(儀器自動關閉時間) 選取「5 minutes」(5 分 鐘)。

BATTERY SAVE OPTIONS			
Instrument Auto-OFF Display Auto-OFF			
<mark>5 Minutes</mark> 30 Minutes Disabled	30 Seconds 5 Minutes Disabled		
	CLOSE		

- 5. 您現在也可以調整「Display Auto-OFF」(顯示器自動關閉)時間。
- 6. 結束此功能表。

螢幕將於所選時間之後關閉(30秒或5分鐘)。

若要再次開啟顯示器,請執行下列其中一個動作:

- 按下任何按鍵。「顯示器自動關閉」定時器會再次啓動,而顯示器會 在設定的時間過後關閉。
- 連接電源轉接器;現在「自動關閉」定時器為停用。

### 為電池充電

在交貨時,鋰電池可能沒有電力,必須充電5小時(在儀器關閉的情況下) 才能充飽電力。

充飽電力之後,如果背光變暗,電池可提供長達7小時的使用時間(單波 道、時基速度低於1µs/格)。您可以在「Utility」(公用程式)>「Options」 (選項)>「Battery Save Options」(省電選項)功能表中將背光調暗。

使用電池電力時,螢幕上方的電池指示燈會通知您關於電池的狀況。電池的符號為: ■■■□□∞。符號<sup>◎</sup>表示通常還剩下五分鐘可以進行操作。

若要爲電池充電並爲儀器供應電力,請連接電源轉接器,如下所示。若要 讓電池以更快的速度進行充電,請關閉儀器。





**注意。**長時間連接電源轉接器 (例如在週末)並不會造成損壞。接著儀器 會自動切換到維護充電模式。

或者,您可以選擇更換充飽電力的電池,然後使用外接式電池充電器(選購配件)。

# 附錄 E: 維護和清潔

### 維護儀器

Ŵ	警告	<
---	----	---

- 請將產品交由合格的技術人員進行修復。
- 請務必使用指定的更換零件。
- 在進行任何的維修工作之前,請仔細閱讀本手冊一開始的安全資訊。





**警告。** 清潔儀器之前,請先移除輸入訊號。

請使用濕布和溫和的肥皂清潔儀器。請勿使用砂紙、溶劑或酒精。這些物品可能會損壞儀器上的文字。

存放

如果長期存放儀器,請在存放之前為鋰(鋰離子)電池充電。



# 索引

### **ENGLISH TERMS**

AutoRange (自動設定範圍), 1-4 Autoset (自動設定), 1-4 BNC 接頭, 2-1 未終止的, 2-1 Kensington® 防盜鎖, 1-11 OpenChoice<sup>™</sup>, B-4 TrendPlot<sup>™</sup> 分析記錄, 3-6 繪製測量, 3-1

#### **\_**

交流、直流耦合, 2-10, 3-13

## 人

作用電壓, x 使波形平緩, 2-16 傾斜支架, 1-11 儀器 自動關閉選項, 1-8 儲存, 1-5 將螢幕儲存為.BMP, 3-25 所有記憶體都在使用 時, 3-25 編輯檔案名稱, 3-24 螢幕和設定, 3-24

### 八

公用程式, 1-7

### Л

刪除儲存的設定和螢幕, 1-6 前面板, 1-2

### 力

功能 一般功能的清單, 1-1 主要功能的清單, 1-1

#### 功能表 AutoRange (自動設定範 圍), 1-4 Autoset (自動設定), 1-4 Ch 1 到 4, 1-4 儲存, 1-5 公用程式, 1-7 擷取, 1-3 游標, 1-4 觸發, 1-6

「 原廠預設値設定, 1-8, 1-11

### <u>ь</u>

參考 位於「ACQUIRE」(擷取)> 「Acquire Options」(擷 取選項)>「Waveform」 (波形)功能表, 1-3

### $\Box$

叫出, 1-6 吊繩, 1-13 單一掃描模式, 3-3

#### <u>\_</u>\_\_

安全 Kensington® 防盜鎖, 1-11 安全摘要, vi

#### 寸

對比 調整, 1-8

## Ŧ

平均 一般, 2-16 使波形平緩, 2-16 智慧型, 2-17

#### **手** 按鈕

Autoset (自動設定), 1-4 Ch1到4,1-4 位準,1-5 儲存, 1-5 公用程式, 1-7 功能表關閉, 1-5 單一, 1-6 垂直位置, 1-5 垂直刻度, 1-6 執行/停止, 1-5 水平位置, 1-5 水平刻度, 1-6 游標, 1-4 縮放, 1-8 觸發, 1-6 輸入, 1-5 掛鉤, 1-12 探棒 校正, 1-9 連接, 2-6 探棒配件 探鉤夾, 2-8 接地彈簧, 2-7 鱷魚灰, 2-8 1-3

#### **攴** 數學

位於「ACQUIRE」(擷取)> 「Acquire Options」(擷 取選項)>「Waveform」 (波形)功能表, 1-3

### 斗

斜率 上昇時間, 3-14 下降時間, 3-14 雙, 3-14

### B

日期 設定,1-8 時間 設定,1-8

# 木

校準日期, 1-8

### 止

正在終止輸入, 2-1

### 水

波形 使其平緩, 2-16 波道按鈕 1-4, 1-4 浮接測量, 2-1 游標, 1-4, 3-8 分析記錄, 3-6 進行 RMS (均方根) 測量, 3-9 進行時間測量, 3-9 進行電壓測量, 3-8

## 生

產品介紹, 1-1

**禾** 移動儲存的設定和螢幕, 1-6

# 穴

突波 位於「ACQUIRE」(擷取)> 「Acquire Options」(擷 取選項)功能表, 1-3

### 糸

縮放 分析記錄, 3-6 開啓, 3-7 關閉, 3-8

### 耒

耦合 交流和直流, 2-10, 3-13

# 自

自動關閉 將儀器設定為,1-8 將顯示畫面設定為,1-8

# 衣

複製儲存的設定和螢幕, 1-6

# 角

觸發 N事件, 3-19 使用觸發啓動或停止記錄 器, 3-4 功能表, 1-6 單一(單擊) 擷取, 3-18 在上升/下降時間觸發, 3-14 在脈波上觸發, 3-14, 3-21 在視訊圖框上觸發, 3-21 在視訊線上觸發, 3-21 在視訊訊號上觸發, 3-14, 3-20 在邊緣上觸發, 3-14 在雜訊波形上觸發, 3-18 按鈕, 1-6 條件, 3-14 類型, 3-14

# 言

記憶體 檢視檔案的所在位置, 1-6 記錄器 TrendPlot<sup>™</sup>, 3-1 使用單一掃描模式, 3-3 使用觸發啓動或停止, 3-4 功能, 3-1 功能表, 3-1 均能表, 3-1 繪製測量, 3-1 變更選項, 3-1 顯示資料, 3-1 調整 對比, 1-8 調整顯示器亮度, 1-8

車

軟體版本, 1-8 輸入, 2-1, 2-10 終止, 2-1

### 辵

連接探棒, 2-6

### 酉

配件 尋找配件清單的位置, 1-1

### 里

重新命名 螢幕和設定名稱, 3-24

# 阜

防盜鎖 Kensington®, 1-11 隔離 電力浮接, x

### 雨

電池 儀器自動關機, D-1 剩餘使用時間, 1-8 序號, 1-8 形態, 1-8 總容量, 1-8 自動關閉定時器, D-1 電量, 1-8 顯示器自動關閉定時器, D-1 電源 儀器自動關機, D-1 外部, 1-9 關閉定時器, D-1 電池, 1-8 顯示器自動關閉定時器, D-1

#### 頁

預設値設定, 1-11

顯示畫面 自動關閉選項, 1-8 **食** 餘暉, 2-17

餘輝 位於「ACQUIRE」(擷取)> 「Acquire Options」(擷 取選項)>「Waveform」 (波形)功能表, 1-3