

手冊

TDS7000 系列
數碼螢光示波器

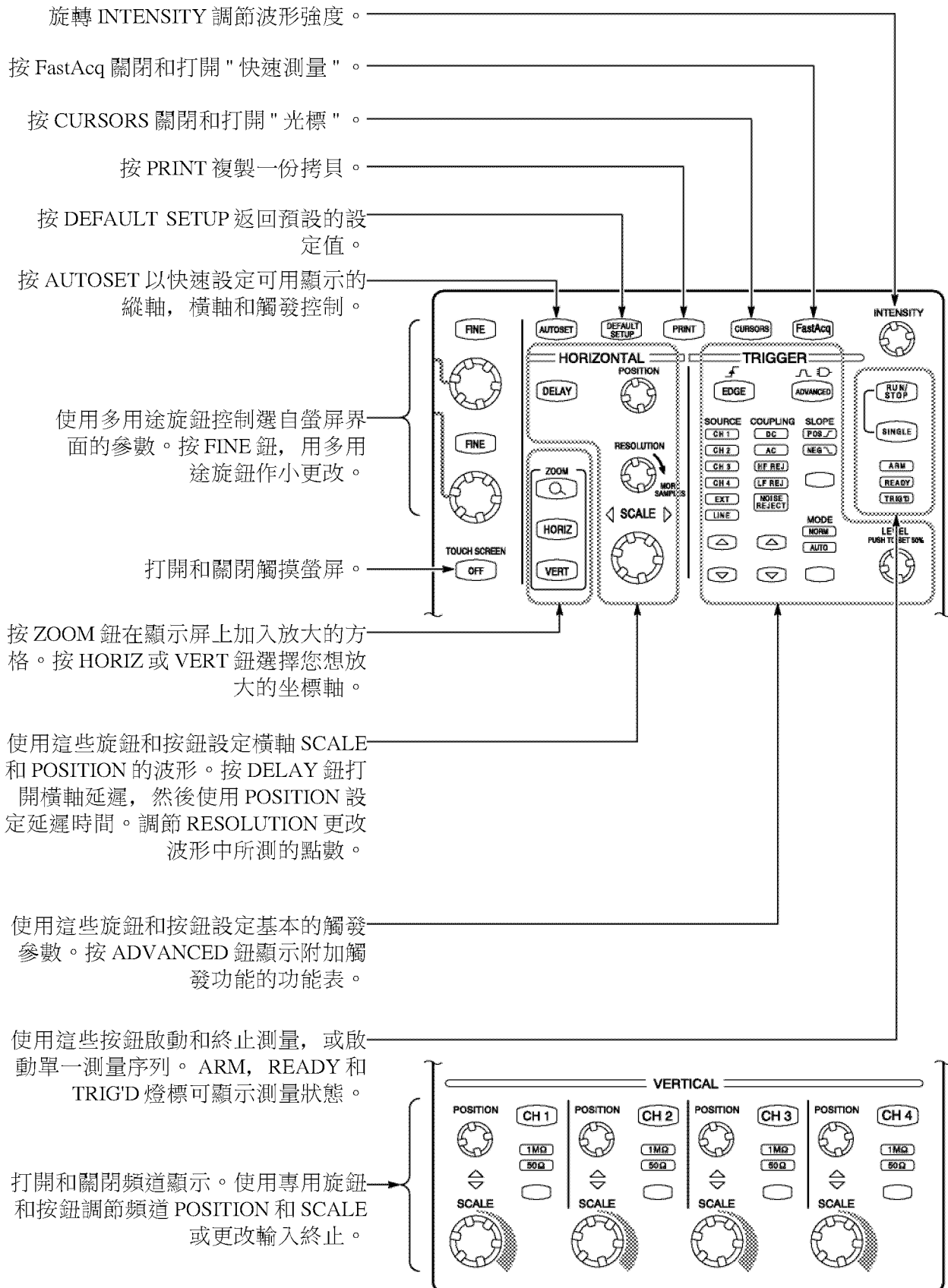
071-0709-00



071070900

使用前面板

您可以使用前面板上的專用旋轉開關和按鈕進行大部份普通操作。



使用螢幕界面

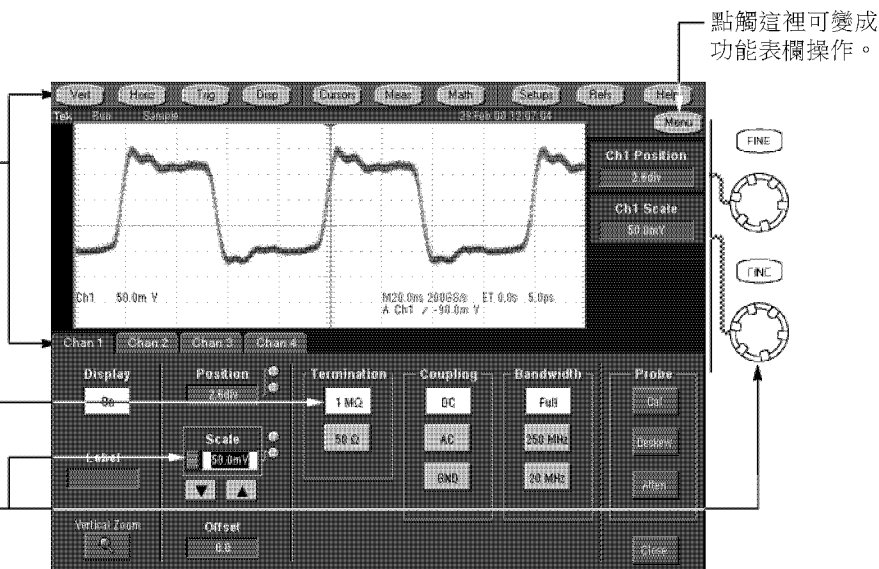
如果僅使用螢幕界面，您可以控制除電源開關以外的所有示波器功能。

選取工具條

點觸工具條上的按鈕，以在顯示屏底部顯示控制窗口。

點觸螢幕控制以更改設定。

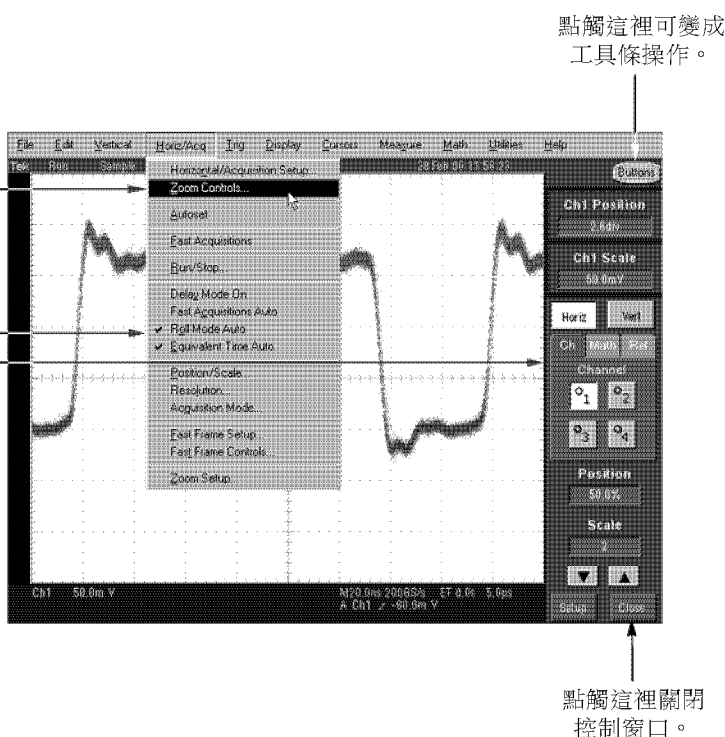
點觸數碼控制，以將該控制分配至一個多功能旋鈕。轉動多功能旋鈕調節參數值。



或選取功能表欄

使用某些功能表項可在顯示屏底部和一側顯示控制窗口。

使用某些功能表項可直接更改設定。

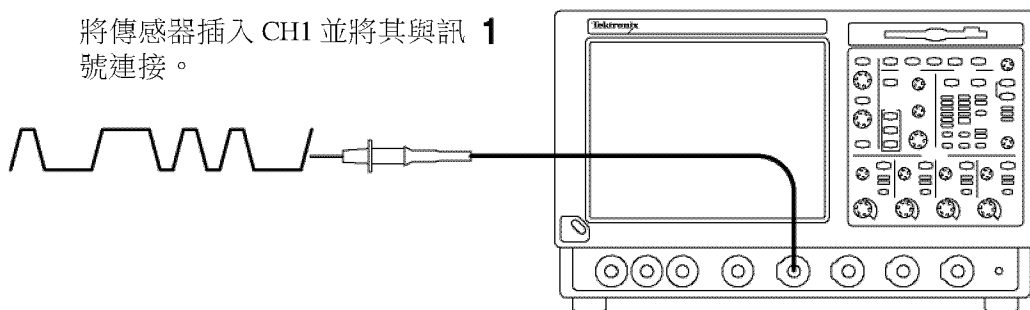


更多操作訣竅：

- 如果因沒有擺放空間而只能將儀器放在推車或設備架上，則可使用觸摸螢幕來控制示波器。
- 如果有擺放空間，則可插接滑鼠和鈕盤。即使示波器正處於運行中，也可隨時插入 USB 滑鼠或鈕盤。
- 使用功能表欄進入例如 Page Setup, Export 和 Copy 等有關 PC 的功能。

顯示波形

將傳感器插入 CH1 並將其與訊號 1 號連接。

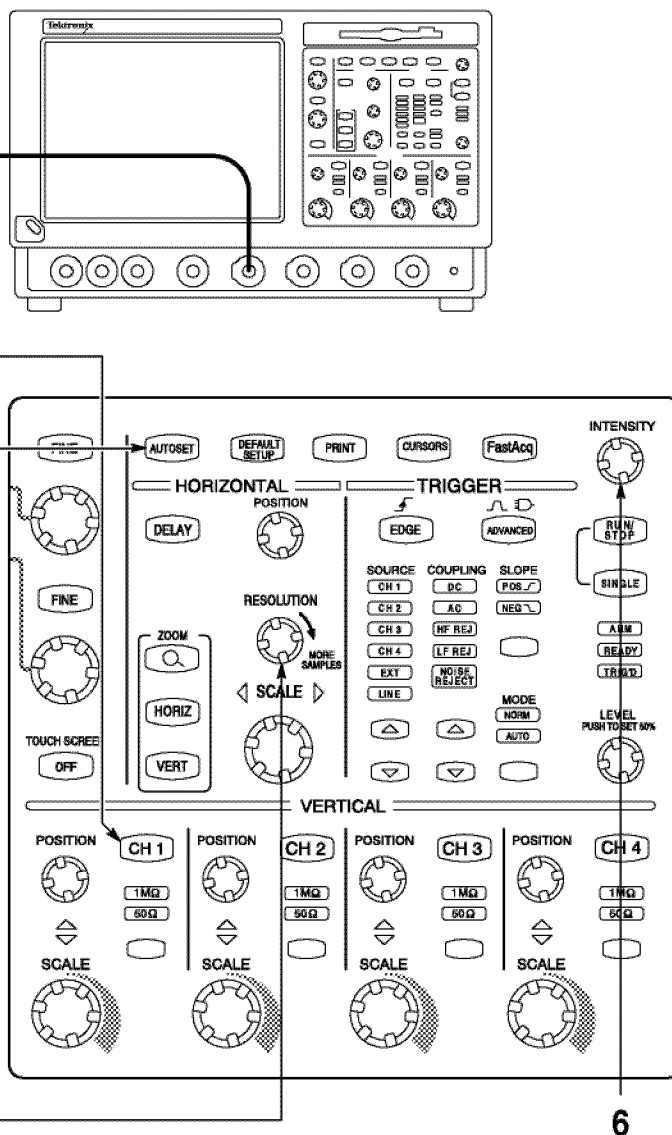


如果頻道 1 尚未顯示，按 CH1。

按 AUTOSET。

必要時調節 VERTICAL 和 HORIZONTAL 的 POSITION 和 SCALE，以使顯示最佳化。

調節 RESOLUTION 以更改記錄長度和抽樣率。您可以在波形中探測更多的採樣以進行詳細觀察，或以更快的更新速度探測較少的採樣。

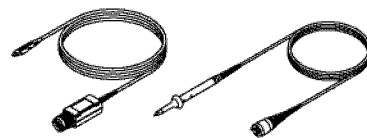


調節 INTENSITY 以更改亮度，向量總數並顯示探測點的暫留時間。

建議採用的傳感器附件



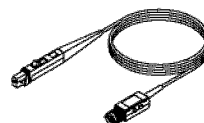
P6139A 供通用應用的無源傳感器。



P6243 和 P6245 供高速應用的有源傳感器或 P6158 低 C 傳感器。



P6247 和 P6248 供差速訊號和低噪音應用的差速傳感器。



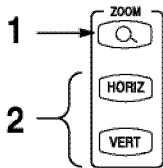
TCP202 供通用應用的電流傳感器。

觀察更多波形細節

使用縮放(Zoom)

使用縮放功能可將探測範圍在橫軸，縱軸或波形的雙向上放大。您對縮放顯示屏所做的 SCALE 或 POSITION 更改只影響顯示，而不影響實際探測的波形。

按 ZOOM 鈕分割螢幕並添加一個縮放方格。



按 HORIZ 鈕或 VERT 鈕，選取要在縮放方格裡放大的軸。使用多功能旋鈕調節放大的波形的範圍和位置。

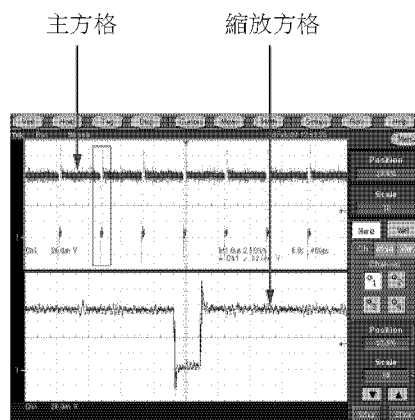
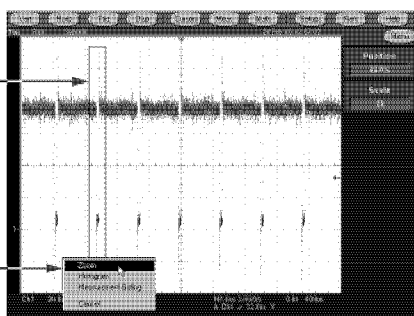
2

您也可從螢幕界面上建立一個縮放方格。點觸並將其拖曳過您想更詳細觀察的波形部份。

3

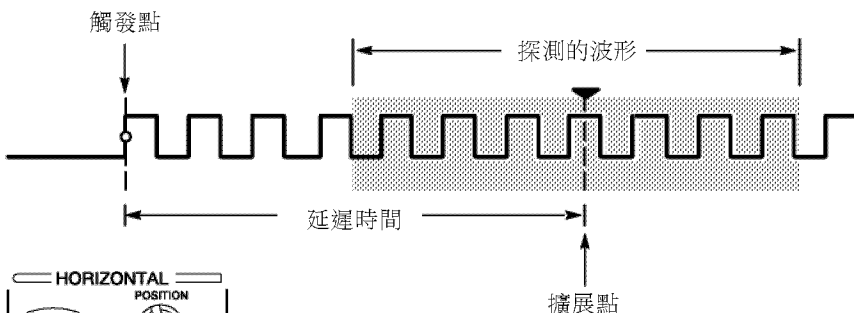
然後從下拉列單中選取 Zoom，放大突出顯示的波形部份。

4



使用橫軸延遲

使用橫軸 DELAY 可探測與觸發區間有較大時間間隔的某區域上的波形細節。



按前面板上的 DELAY 鈕。

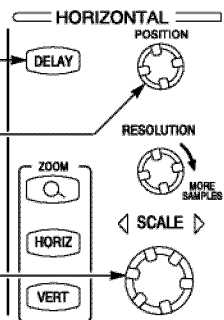
1

用橫軸 POSITION 控制調節延遲時間，或在控制窗口輸入延遲時間。

2

調節橫軸 SCALE 以探測在延遲擴展點所需的細節。

3



更多操作訣竅：

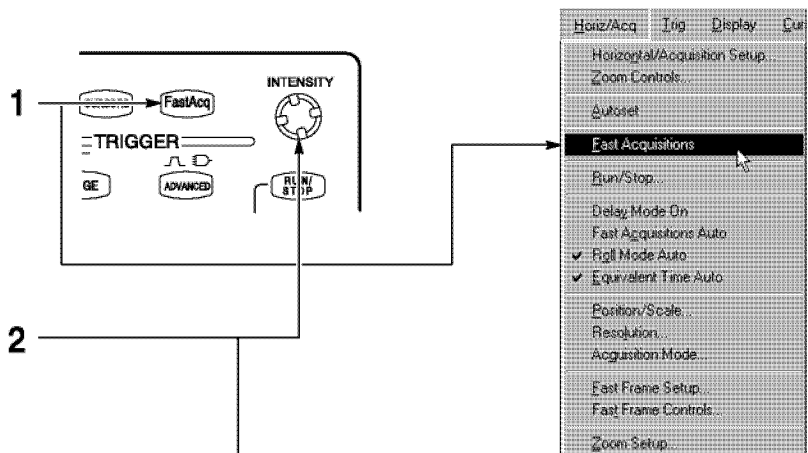
- 您可以同時使用縮放或橫軸延遲來放大某個延遲探測。
- 打開和關閉橫軸延遲可快速比較兩個不同觀測區域(一個在觸發區附近，另一個集中於延遲時間處)的訊號細節。

使用快速探測

打開快速探測以探測到最大每秒 20 萬個波形。

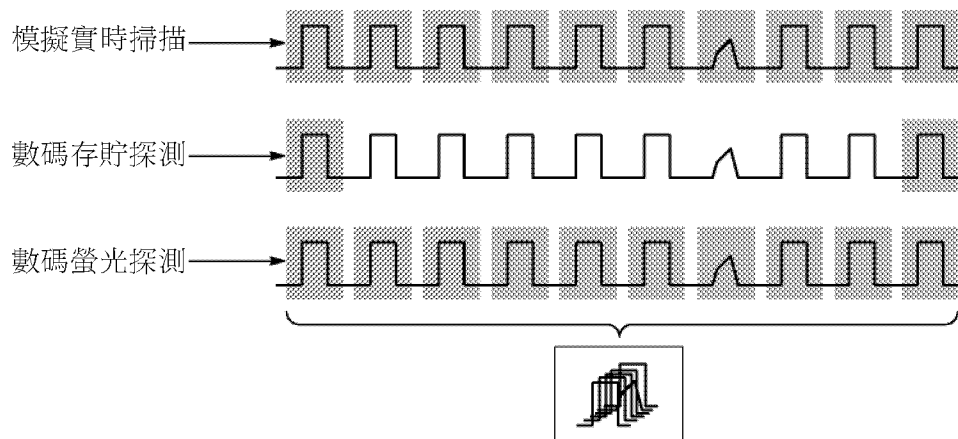
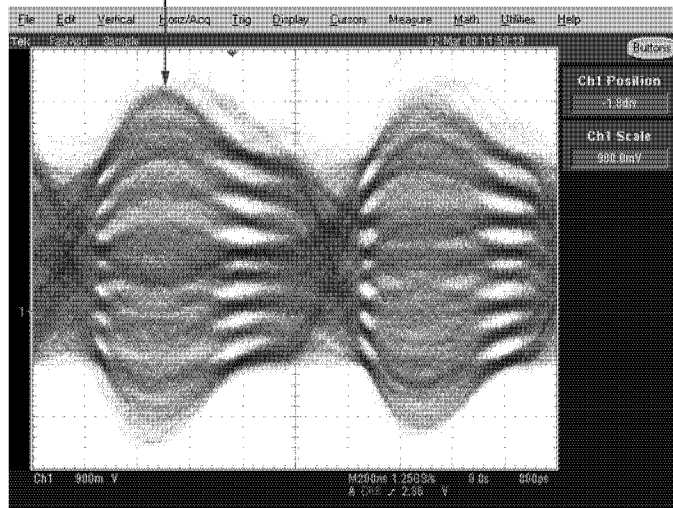
按前面板上的 Fast Acq 鈕。
或選取 Horiz/Acq 功能表中的 Fast Acquisitions。

調節 INTENSITY 使所想分析訊號的強度和色度最佳化。增加強度可使顯示中那些不經常探測的點更明亮。



DPO 工作原理

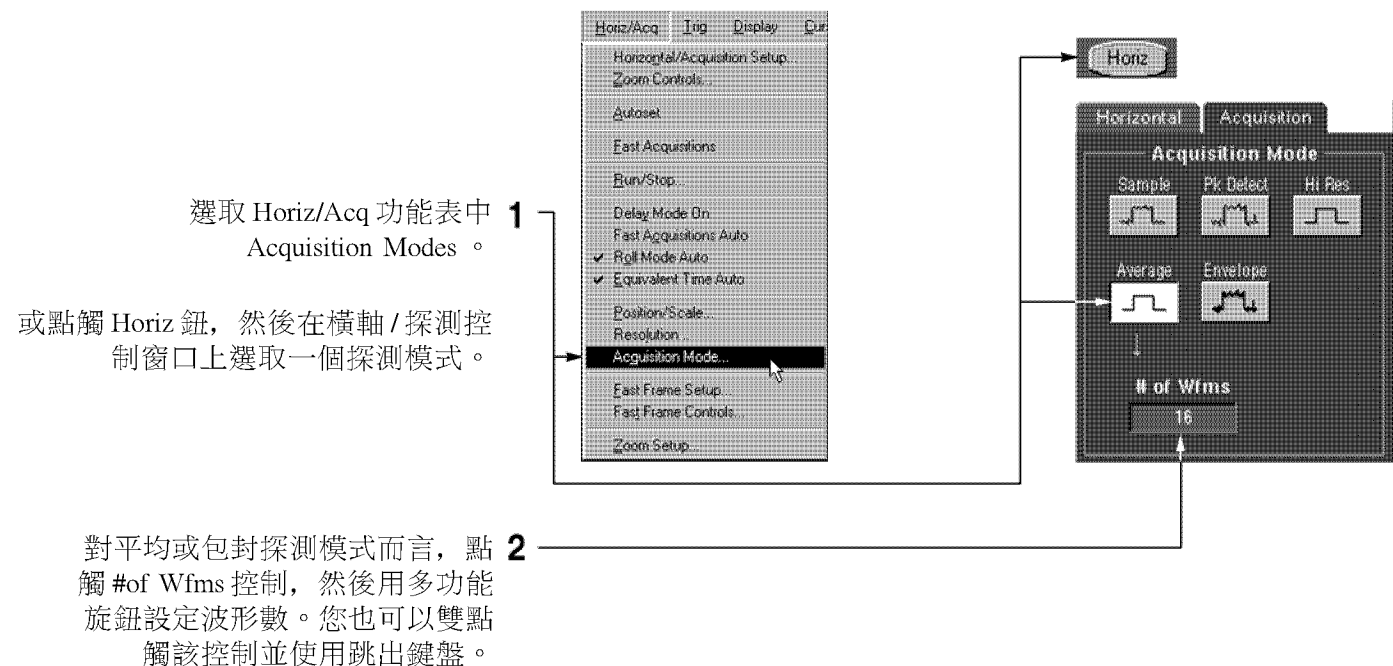
與那些探測間靜止時間較長的 DSO 不同，數碼螢光示波器(DPO)可連續以相當於模擬視波器的速度探測波形。DPO 可連續將探測到的資訊傳至在顯示屏上以每秒 30 次進行更新的一個三維數據庫中。對顯示屏上的每一個像素而言，象速的強度(或顏色)都與該像素所表示的實際採樣數成比例。



更多操作訣竅：

- 在 Display Colors 控制窗口上選取色度調色板之一，以窗口不同顏色所代表的不同抽樣密度。
- 打開 Display Appearance 控制窗口上的 AutoBright。使用 AutoBright 時，即使觸發重複處於低速時仍可觀察到波形顯示。

選取探測模式

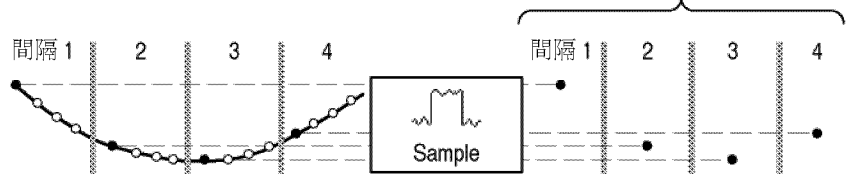


探測模式工作原理

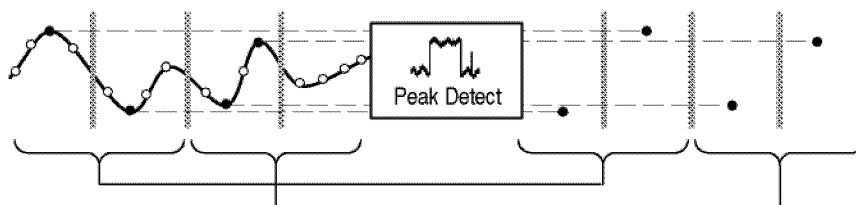
$$\text{探測間隔} = \frac{\text{記錄持續時間數}}{\text{記錄點數}}$$

顯示的記錄點(橫軸放大至最大時)

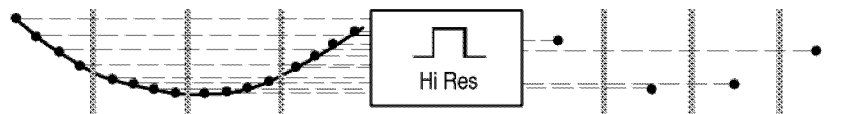
Sample 模式可保留每一探測間隔上的一個抽樣點。



Peak Detect 模式使用兩個連續探測間隔上的所有抽樣中的最高和最低值。

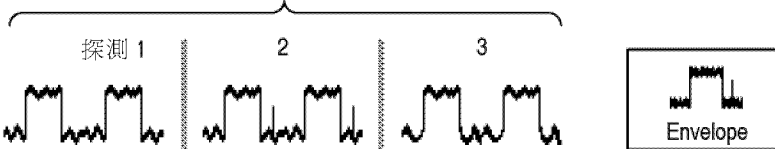


Hi Res 模式可計算每一探測間隔上所有抽樣的平均值。

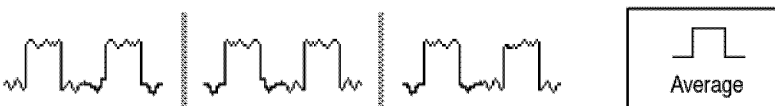


同源的三種探測

Envelope 模式可在許多探測中找到最高和最低的記錄點。對每一單獨探測 Envelope 均使用 Peak Detect。



Average 模式可計算多個探測上的每一記錄點的平均值。對每一單獨探測 Average 均使用 Sample 模式。



選取觸發器

選取 EDGE 觸發類型，然後用這些前面板控制設定源級，耦合，斜率和模式。按 ADVANCED 鈕選取其他觸發類型中之一。

您也可在 Trigger 功能表中選取一個觸發類型。

或點觸 Trig 鈕，然後在所顯示的觸發控制窗口上選取觸發類型。

觸發選取

觸發類型	電平	定時器	觸發條件
Edge 	單電平	無	如斜率控制所定義，在邊緣上升或下降時啟動觸發。耦合選取包括：DC, AC, AC LF Reject, AC HF Reject 和 Noise Reject。
Glitch 	單電平	一個，以指定突波的寬度	當突波窄於特定寬度時啟動觸發，或忽視窄於特定寬度的突波。
Width 	單電平	兩個，以指定最小和最大脈沖寬度	當脈沖寬度介於兩個定時器之間的範圍或在兩個定時器範圍之外時啟動觸發。
runt 	兩電平，以定義邏輯過渡區	一個，以指定可選的最小矮化波脈衝持續時間	當脈沖轉換區一側進入但並不從另一側離開時啟動觸發。
Timeout 	單電平	一個，以指定超時時間	當訊號對某一特定時間段不作轉換時啟動觸發。
Transition 	兩電平，以定義邏輯過渡區	一個，以指定轉換時間	當邏輯訊號在轉換區停留時間長於或短於特定時間時啟動觸發。
Setup/Hold 	數據和時鐘的獨立電平	一個用以指定設置時間，一個用以指定保持時間	當數據訊號和時鐘訊號之間發生設置或暫停時間違反時啟動觸發。指定的設置和暫停時間可以是正值或負值。
Pattern 	每個頻道的獨立電平	一個，以指定模式持續時間	當多達 4 個頻道實現布而組合時啟動觸發。立即觸發或當一段特定時間後實現組合後啟動觸發。
State 	每個頻道的獨立電平	無	當多達 3 個其他頻道實現布而組合時觸發一個頻道的過渡。

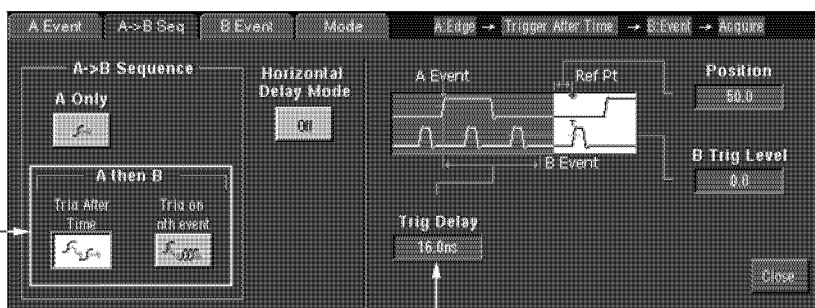
使用 A(主)和 B(延遲的)觸發

您可以單獨使用 A 事件(主)觸發器或與其同時使用 B 事件(延遲的)觸發器來抓取更複雜的訊號。

在觸發控制窗口上的 A Event (Main)標籤中設定 A 觸發類型和源。 1



選取觸發控制窗口 A → B Sequence 標籤的一個功能。 2



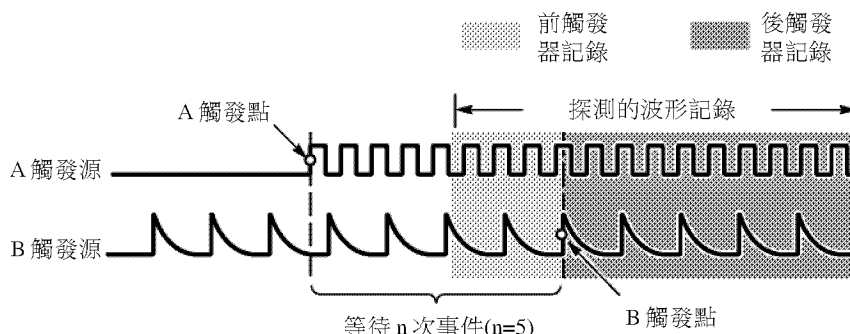
適當設定觸發延遲時間或 B 事件數量。 3

設定觸發控制窗口上的 B Event (Delayed)標籤中的 B 觸發特性。 4



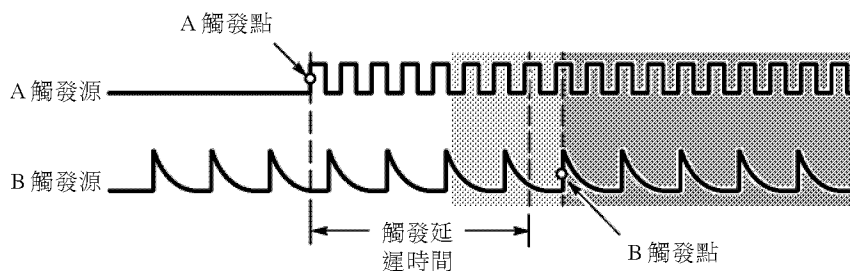
B 事件觸發

A 觸發器配給示波器。後觸發器測量在 n 次 B 事件時開始。



延遲時間後的 B 觸發器

A 觸發器配給示波器。後觸發器測量在觸發延遲時間後的第一個 B 邊緣開始。



更多操作訣竅：

- B 觸發延遲時間和橫軸延遲時間是獨立的功能。當單獨使用 A 觸發器或同時使用 A 和 B 觸發器建立觸發條件時，也可使用橫軸延遲來將探測延遲得更多。
- 當使用 B 觸發時，A 觸發只能使用以下類型之一：Edge, Glitch, Width, 或 Timeout。B 觸發器類型總是 Edge 不變。

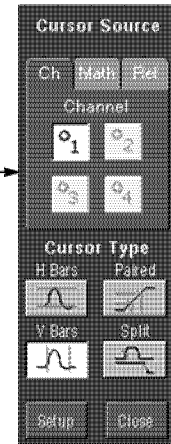
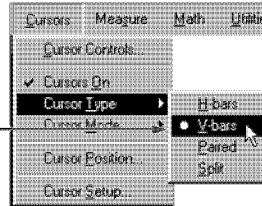
使用光標進行測量

按下前面板上的 CURSORS 按鈕。 1 →

CURSORS

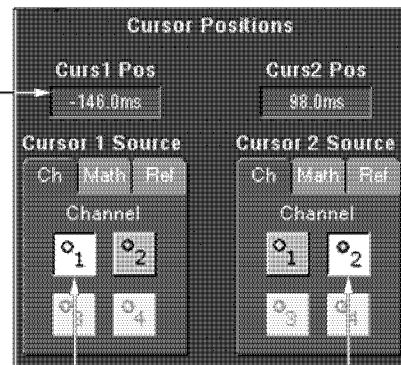
選取您要測量的波形並在光標控制窗口中選取一個光標類型。

您也可以直接在 Cursor 功能表中激活所選波形上的光標。



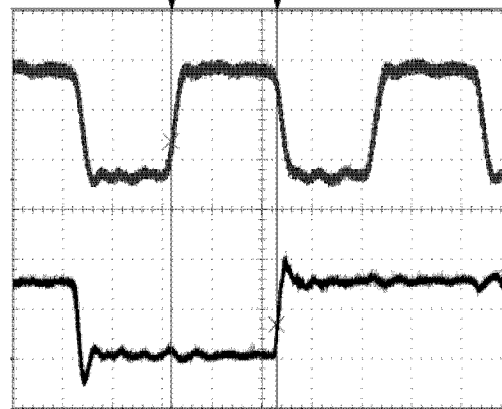
使用多功能旋鈕來放置光標或者輸入光標的數碼位置。

3 →



如果您選取分離光標來在波形之間進行測量，請為每個光標選取源點。

4 →



T1: 356.4 ms
T2: 352.5 ms
 ΔT : 3.92 ms
 $1/\Delta T$: 255 Hz
V1: 5.120 V
V2: 4.886 V
 ΔV : 234 mV
 $\Delta V/\Delta T$: 59.7 V/s

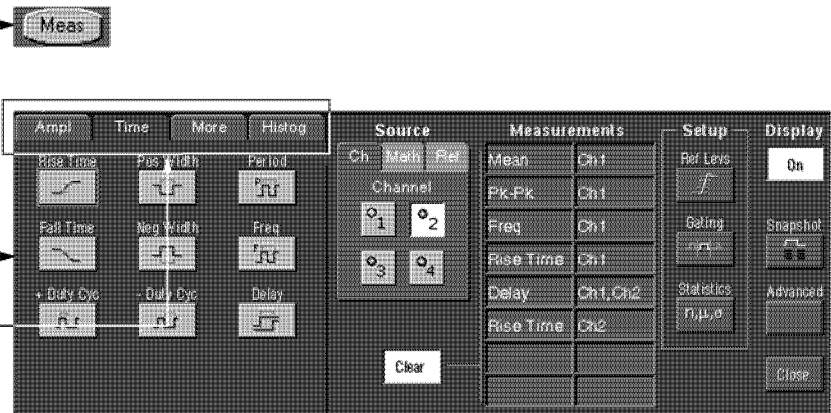
在顯示屏上讀取光標測量結果。 5 →

其它的光標測量訣竅：

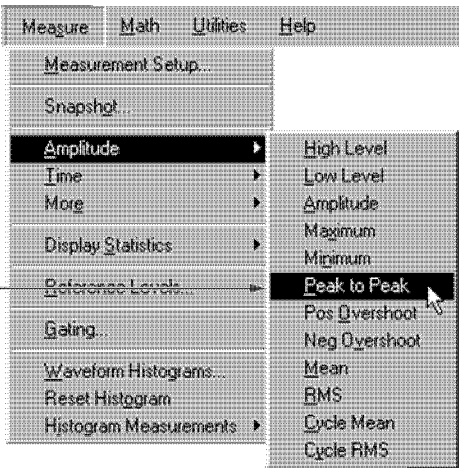
- 如果選取 Tracking 光標模式，您可以設定光標一前一後地一起移動。如果選取 Independent 光標模式，則光標將獨立地移動。
- 如果使用放大方格，您可以將光標直接地放置在一個特定的波形點上以進行精確測量。
- 您也可以通過輕觸或點擊光標並隨後將它們拖拽到一個新的位置來移動光標。

進行自動測量

輕觸 Meas 按鈕，然後使用測量控制窗口選取多達八種測量。



使用標籤來訪問四種不同類別中的測量。



或者在 Measure 功能表中為所選的波形直接選擇一種測量。

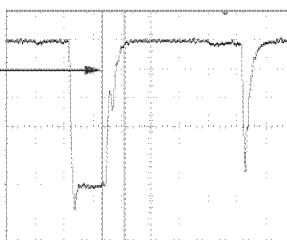


自動測量選取

Amplitude			Time			More	Histogram		
High	Mean	Positive Overshoot	Period	Rise Time	Delay	Burst Width	Wfm Count	Max	Std Deviation
Low	Pk-Pk	Negative Overshoot	Frequency	Fall Time	Positive Duty Cycle	Phase	Hits in Box	Min	μ ± 1σ
Max	Amplitude	RMS	Positive Width	Negative Width	Negative Duty Cycle	Area	Peak Hits	Pk-Pk	μ ± 2σ
Min	Cycle Mean	Cycle RMS				Cycle Area	Median	Mean	μ ± 3σ

自定義一個自動測量

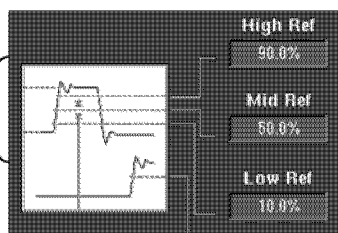
使用選通法將測量限定在波形的某一個部份。



開啟測量統計來特性化測量的穩定性。

Freq(C1)	8.013MHz
μ	8.1789127M
m	1.703M M: 1.389G
σ	2.431M
Rise(C1)	33.71ns
μ	32.474245n
m	120.0p M: 36.12n
σ	1.774n
Fall Time(C1)	60.32ns
μ	60.311439n
m	120.0p M: 65.2n
σ	2.159n

調整測量基準等級為不同的相對或固定的值。

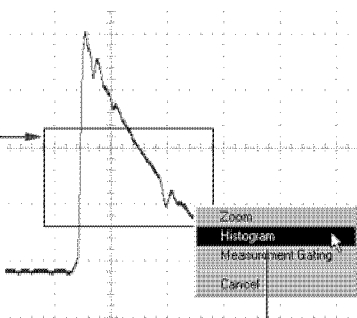


Measurement Snapshot on Ch 1	
Period : 121.59ns	Freq : 8.0165MHz
Pos Width : 111.01ns	Neg Width : 12.97ns
Burst Wid : 736.85ns	
Rise Time : 35.36ns	Fall Time : 59.62ns
* Duty Cyc : 68.6%	* Duty Cyc : 10.4%
* Overshoot : 2.256%	* Overshoot : 16.88%
Max : 1.72V	High : 0.836V
Min : 240.0mV	Low : 0.05V
Amplitude : 2.78V	Pk-Pk : 4.48V
Mean : 3.7425V	Cycle Mean : 1.6351V
RMS : 3.0665V	Cycle RMS : 1.8187V
Area : 2.1834Vns	Cyc Area : 203.86Vns

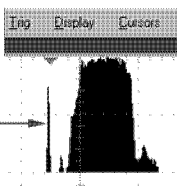
選取快照來檢視以前的全部有效測量。

建立一個長條圖

輕觸並拖拽以越過您希望用長條圖來覆蓋的那部份波形。要建立一個橫向的長條圖，例如，使方框的寬度大於高度。

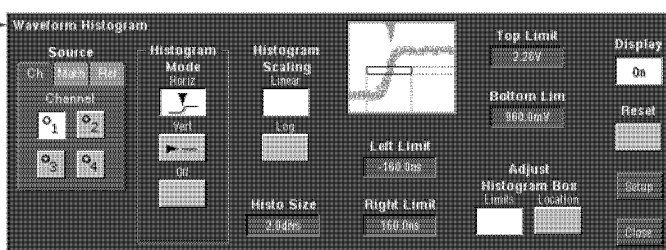


從下拉列表中選取 Histogram。



在方格的頂部或邊上檢視長條圖。

如果您需要對長條圖進行任何調整，請使用長條圖設定控制窗口。

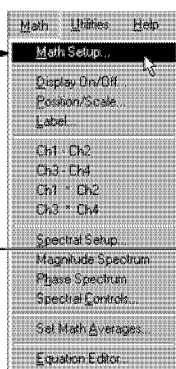


對長條圖數據進行自動測量。有關資訊請查閱前一頁。

使用數學波形

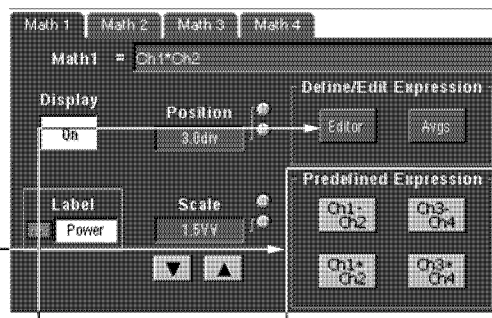
在 Math 功能表中選取 Math Setup。

1

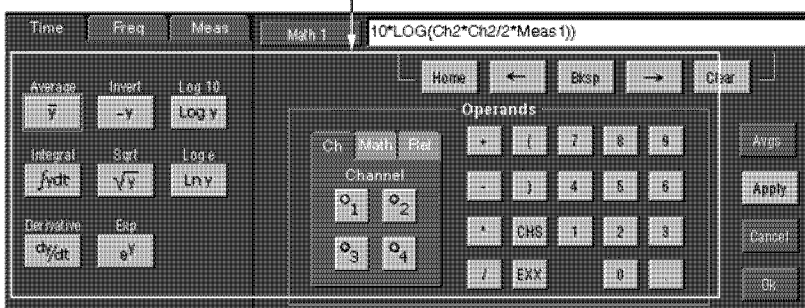


從預先定義的數學公式中選擇一個。

2

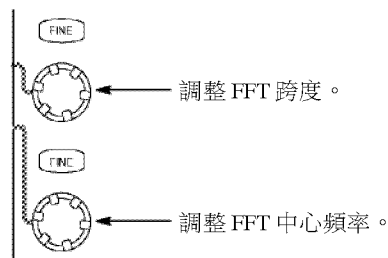


或是輕觸 Editor 來定義一個更高級的數學波形。然後使用源，運算符，常量，測量單位和函數來建立波形表達式。

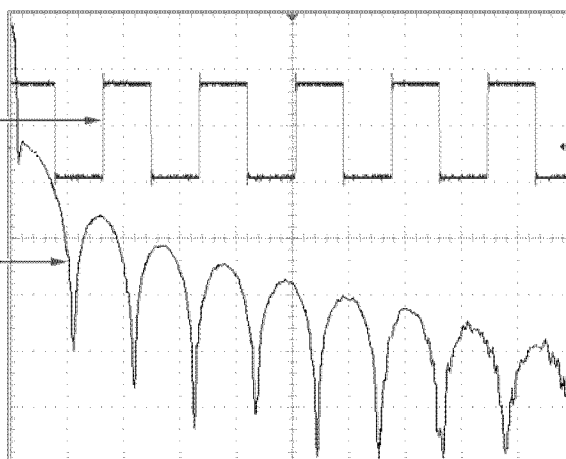


使用頻譜分析

選取 Spectral Analysis 來定義 FFT 等級和相位波形。當一個 FFT 波形被選取時，您可以使用多功能旋鈕來調整 FFT 波形，就像在一臺頻譜分析儀上那樣。



您可以同時檢視時間域和頻率域波形。您也可以使用選通法來選取時間域波形中的一部份以進行頻譜分析。

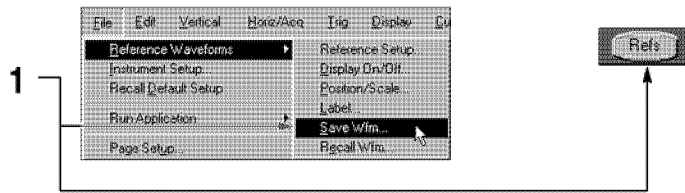


儲存資訊

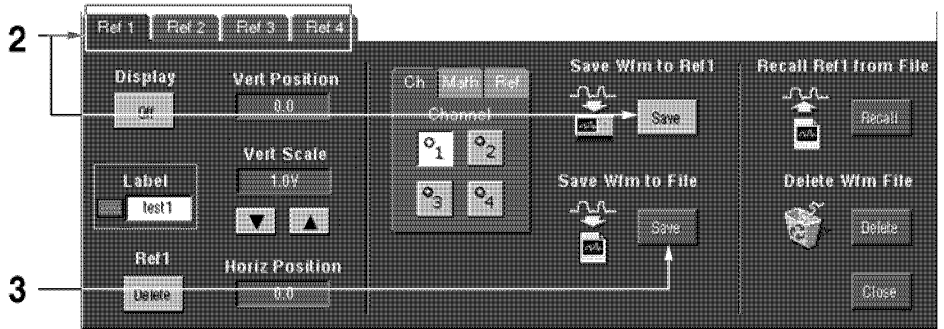
保存和恢復波形

要保存和恢復波形，選擇 Reference Waveforms 然後在文檔功能表中選擇 Save Wfm...或 Recall Wfm...。

或輕觸 Refs 按鈕。



使用基準設定控制窗口來複製一個顯示中的波形到四個永久的基準波形儲存位置中的一個。您也可以將這些波形作為基準波形來顯示。

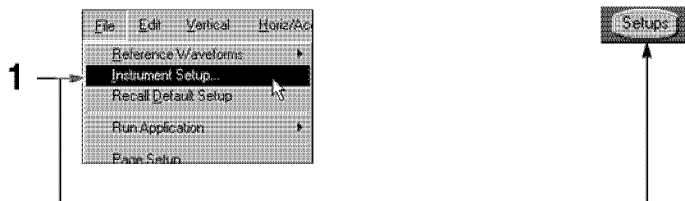


1 選取 Save Wfm to File 來將一個的波形作為一個文檔儲存到一個磁碟驅動器上。您可以將一個儲存在磁碟上的波形恢復到內部基準波形位置中的一個以進行顯示。

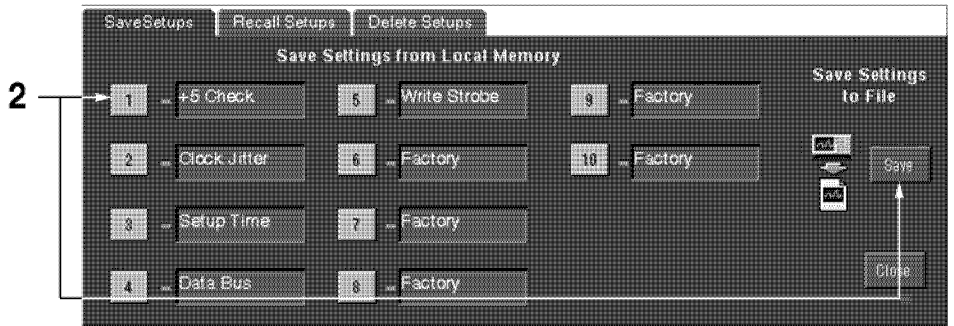
保存和恢復儀器設置

要保存一個儀器設置，請在文檔功能表中選取 Instrument Setup。

或輕觸 Setups 按鈕。



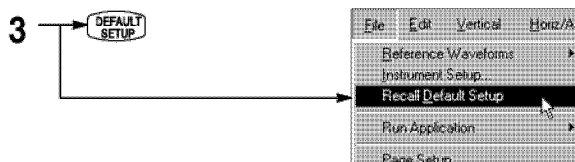
使用設定控制窗口來將當前的設置保存到十個內部存儲位置中的一個。使用跳出鍵盤來標記各設置以便於識別。



或選取 Save Settings to File 來將當前的設置儲存到一個磁碟驅動器上。您可以恢復儲存在磁碟上的任何設置，並隨後將其保存到一個內部存儲位置中以便於更快地訪問。

要將示波器恢復到一種已知的初始狀態，請按前面板上的 DEFAULT SETUP 按鈕。

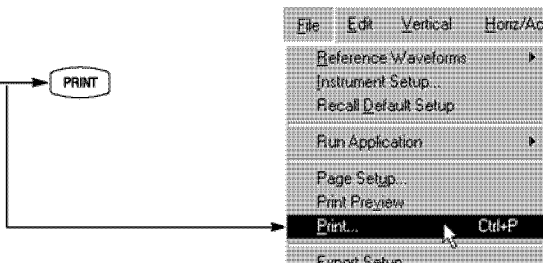
或請在文檔功能表中選取 Recall Default Setup。



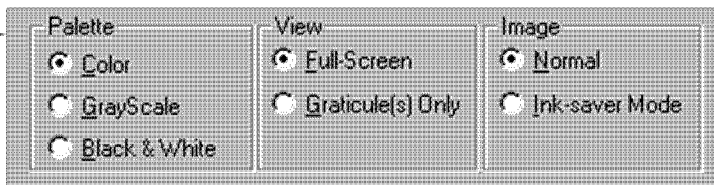
列印一份硬拷貝

要列印一份硬拷貝到一臺相連的印表機或是一臺網路印表機，請按前面板上的 PRINT 按鈕。

或請在文檔功能表中選取 Print。如有必要，您可以在版面設定對話方塊中對紙張的定向進行更改。

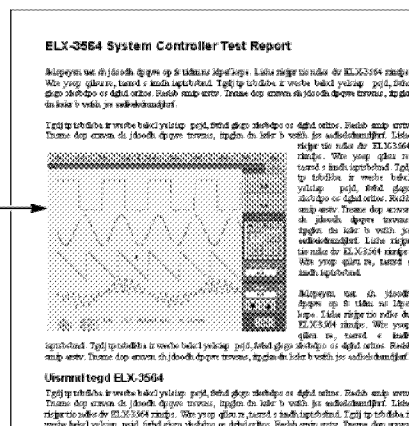
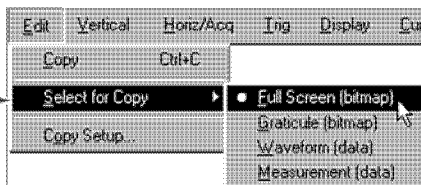


版面設定對話方塊中也包含了列印模板選擇器與一項名為 Ink Saver 的功能。Ink Saver 優化了在白紙上列印硬拷貝時顏色和陰影的顯示效果。



導出您的結果

您可以使用 Windows 的剪貼板來複製資訊。只需選取要複製的項目，複製它，並隨後將其貼上到另一個 Windows 應用程式之中。



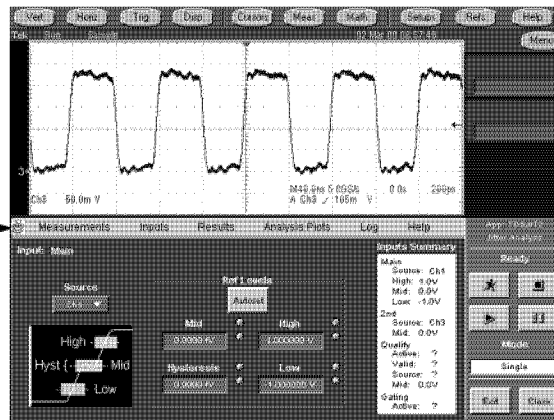
您可以將波形數據導出到一個以逗號分隔的純 ACSII 檔中，以便於在電子表格或數據分析程式中使用。請在文檔功能表中選取 Export Setup 來設定所輸出圖像，波形或測量的內容與格式。

-1420379613,-1400249222,-1407839845,-1415300200,
-1422629596,-1429827356,-1436892813,-1443825313,
-1479636700,-1457288891,-1463818722,-1529021630,
-1520765593,-1541896902,-1488577715,-1494424516,
-1500133037,-1505702749,-1511133139,-1516423702,
-1521573950,-1526583406,-1531451606,-1536178099,
-1540762450,-1545204233,-1549503037,-1553658465,
-1557670132,-1561537666,-1565260711,-1568838922,
-1572271966,-1575559528,-1578701302,-1581696998,
-1584546339,-1587249060,-1589804913,-1592213660,
-1594475079,-1612554849,-1598555107,-1600373340,
-1602043488,-1662728816,-1604038832,-1606163858

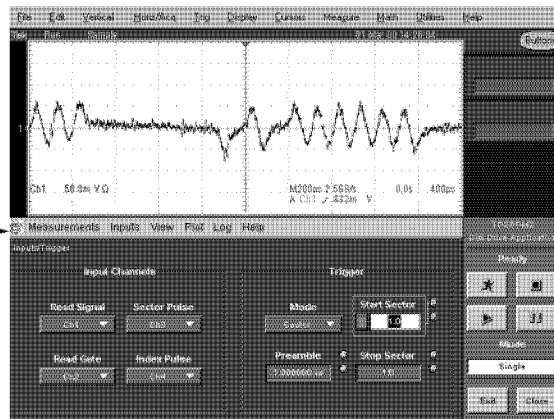
運行應用軟體

您可以在您的示波器上安裝並運行可選的應用程式軟體。這些軟體包提供了可支持許多應用的進階性能。下面為兩個示例；也許還有額外的軟體包。請聯繫您的 Tektronix 代表以獲取更多資訊。

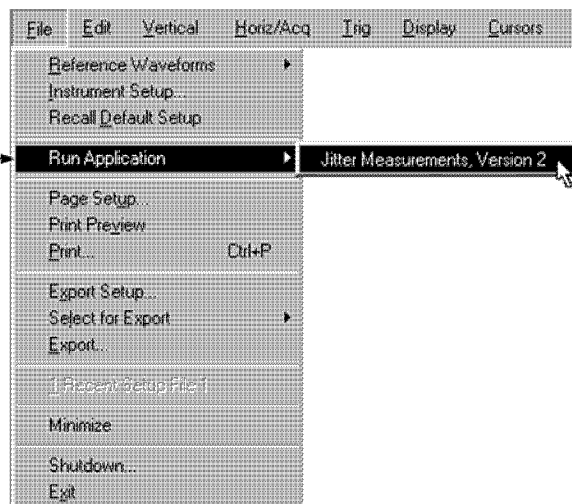
使用 TDSJIT2 震動分析軟體來特性化
時序性能。在連續的時鐘週期上使用
單脈沖採取來分析震動。



使用 TDSDDM2 磁碟驅動器測量軟
體，按照 IDEMA 標準來測量磁碟驅
動器訊號。



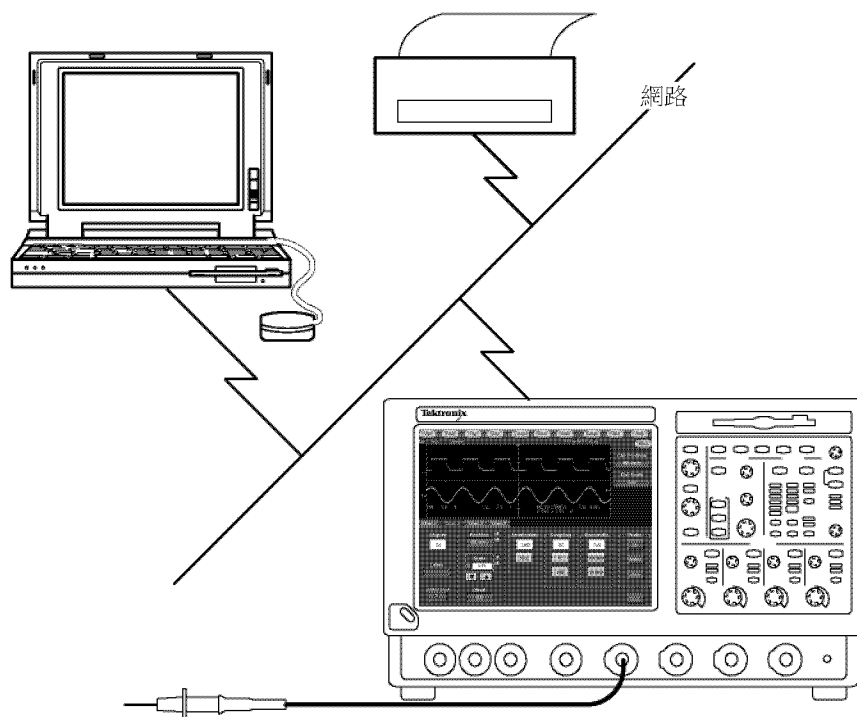
請按照隨應用軟體所提供的指示
進行安裝。要運行軟體，請在
File / Run Application 功能表中選
取應用程式。



連接到網路上

與其它的 Windows 電腦類似，您可以將示波器與一個網路相連接以啟用列印，文檔共享，網際網路訪問及其它的通訊功能。

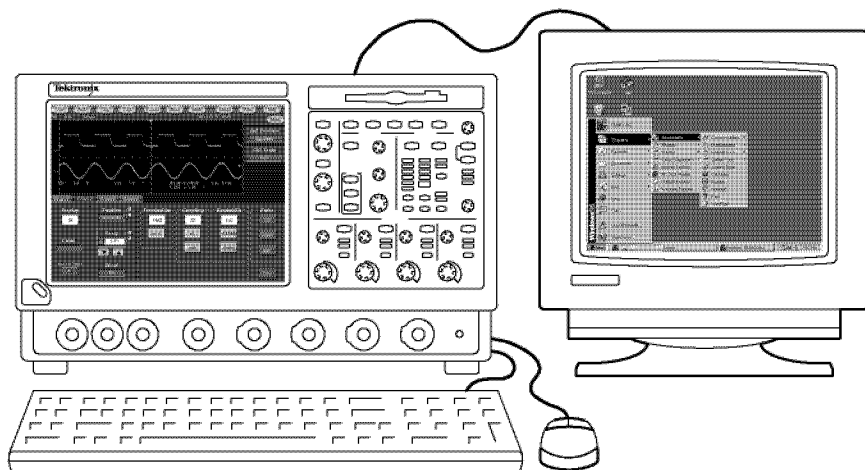
要建立網路連接，請諮詢您的網路系統管理員，然後使用標準的 Windows 工具軟體來配置示波器使其與您的網路兼容。



使用雙顯示器

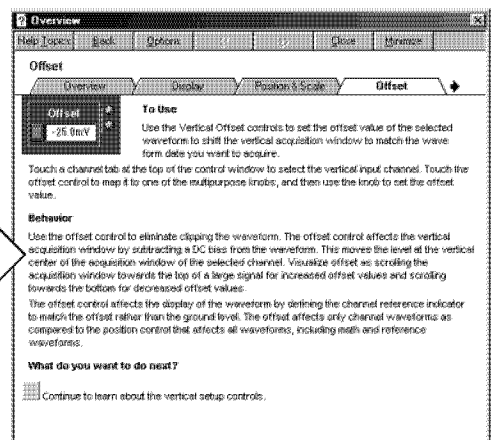
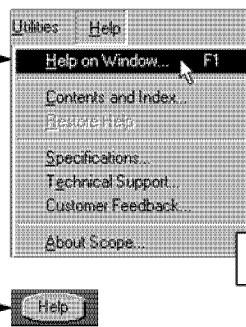
將一個鈕盤，滑鼠及顯示器連接到示波器上並為 Windows 配置雙顯示器模式。您可以在操作示波器的同時在外部顯示器上使用 Windows 的全部功能與其它已安裝的應用程式。

將顯示器連接到示波器後面板上面的 SVGA 端口。使用 Windows Display Properties 對話方塊中的 Settings 一項來設定雙顯示器配置。

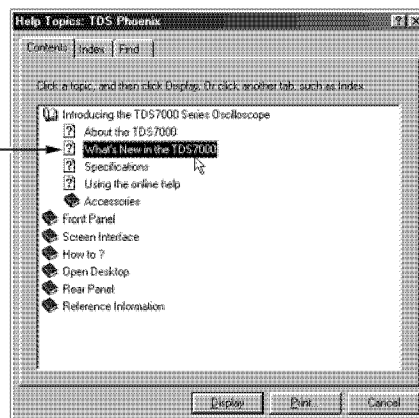


訪問說明系統

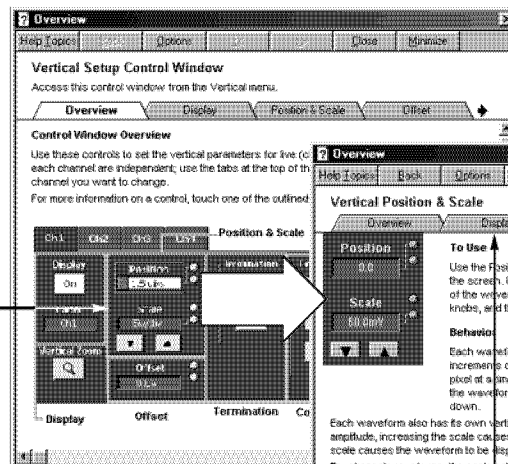
輕觸 HELP 按鈕或是在說明功能表中選取 Help on Window 來接收當前配置下的，上下文敏感的說明內容。



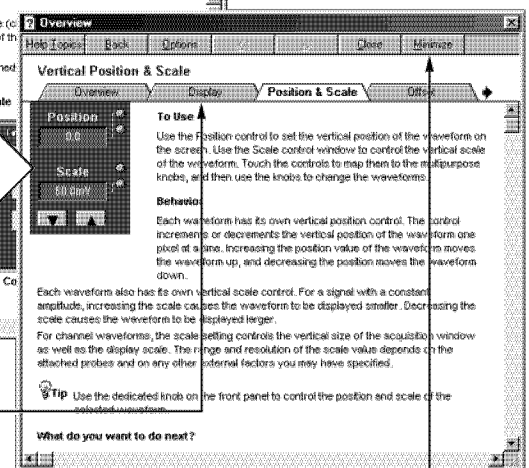
在說明功能表中選取 Contents and Index 來訪問說明系統中的任意主題。選取主題，並隨後在對話方塊中輕觸 Display 按鈕。



在說明窗口中輕觸一個分級顯示控制以接收關於該控制的更多特定資訊。



在一個說明窗口中輕觸一個標籤以在 Overview 和特定主題之間轉換。

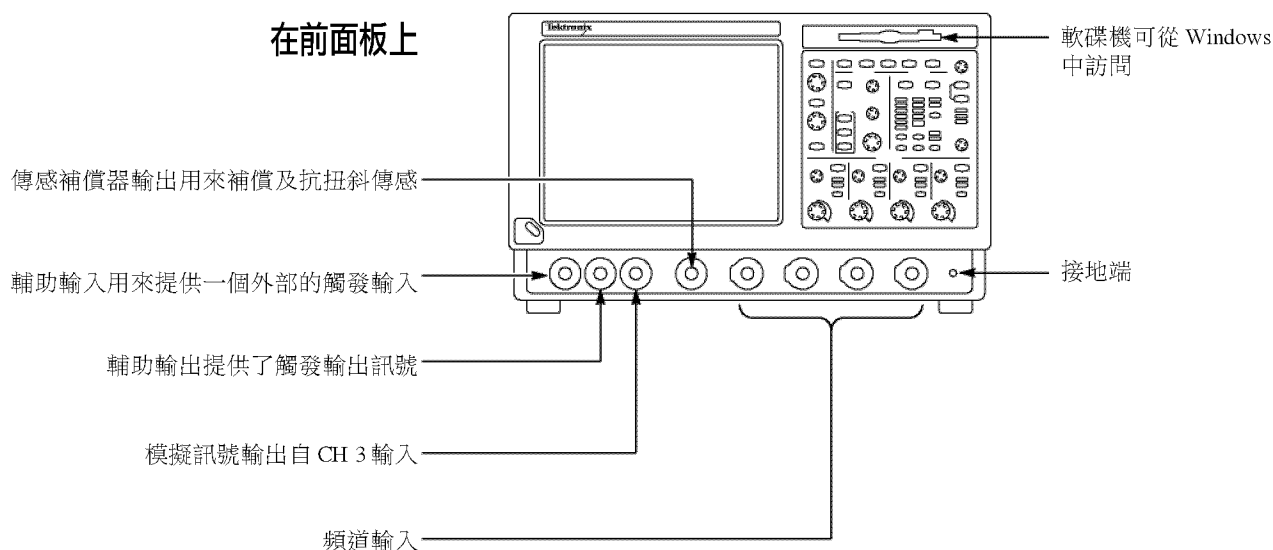


在一個說明窗口中輕觸 Minimize 按鈕以使說明內容不妨礙您操作示波器。輕觸 Restore Help 按鈕可再次顯示上次的說明主題。



使用示波器的輸入 / 輸出

在前面板上



在後面板上

