

3000 系列示波器

出版編號 D3000-97014

2005 年 3 月

© Copyright 安捷倫科技 2005
版權所有

使用與維修指南



Agilent Technologies

手冊內容

本手冊提供您開始使用 **3000** 系列示波器所需要的資訊，包含下列幾個章節：

入門 第 1 章包含檢查、電源需求、探棒補償說明、清潔說明和設定資訊。

使用示波器 第 2 章提供如何使用前面板及圖形使用者介面的資訊，並告訴您如何使用示波器執行各種作業。

規格與特性 第 3 章提供示波器的規格與特性。

服務 第 4 章提供示波器的維修服務和效能測試資訊。

目錄

1 入門

檢查包裝內容物.....	1-2
執行功能檢查.....	1-5
探棒補償.....	1-7
前面板及使用者介面說明.....	1-9
自動顯示波形.....	1-12
清潔示波器.....	1-13

2 使用示波器

使用示波器.....	2-2
垂直控制.....	2-3
垂直系統設定.....	2-4
通道耦合控制.....	2-6
頻寬限制控制.....	2-9
探棒衰減控制.....	2-11
反轉控制.....	2-12
數位濾波器控制.....	2-14
數學函數控制.....	2-15
參考控制.....	2-19
移除畫面上的波形.....	2-21
水平控制.....	2-22
水平系統設定.....	2-23
水平旋鈕.....	2-24
水平功能表.....	2-25
Roll 模式.....	2-29
觸發控制.....	2-30
觸發系統設定.....	2-31
觸發模式.....	2-33
波形控制.....	2-37
停止擷取.....	2-38
等時取樣.....	2-38
平均擷取.....	2-38
峰值偵測.....	2-40
序列功能.....	2-41
顯示控制.....	2-43

目錄

儲存及叫出控制.....	2-45
波形.....	2-46
設定.....	2-46
預設值設定.....	2-46
載入.....	2-46
儲存.....	2-46
公用程式控制.....	2-47
遮罩測試.....	2-49
I/O 設定功能表.....	2-51
系統資訊.....	2-52
自我校驗.....	2-53
自我測試.....	2-54
自動量測控制.....	2-55
電壓量測.....	2-56
時間量測.....	2-57
自動量測程序.....	2-58
量測觀念.....	2-59
游標量測控制.....	2-63
手動.....	2-64
追蹤.....	2-66
自動量測.....	2-67
自動縮尺及執行/停止控制.....	2-68
Autoscale 按鈕.....	2-69
Run/Stop 按鈕.....	2-71
3 規格與特性	
規格.....	3-2
特性.....	3-3
4 服務	
將示波器送回安捷倫科技維修.....	4-2
測試效能.....	4-3
在執行效能驗證測試之前.....	4-5
垂直效能驗證.....	4-6
直流增益準確度測試.....	4-7
類比頻寬 – 最大頻率檢查.....	4-13
效能測試記錄.....	4-21

檢查包裝內容物

檢查裝運箱有無損壞。

請保留損壞的裝運箱或防震材料，直到您檢視所有裝運箱的內容物，並檢查示波器的機械及電力是否運作正常。

核對所收到的示波器包裝是否符合下列項目。

- 示波器
- (2) N2862A 10:1 10 M Ω 被動探棒 (60 MHz 與 100 MHz 機型)
- (2) N2862A 10:1 10 M Ω 被動探棒 (150 MHz 與 200 MHz 機型)
- 包含使用者手冊的光碟片

請參見圖 1-1。(請參見表 1-1 的電源線) 若有遺漏任何東西，請聯絡最近的安捷倫科技業務處。若裝運箱有損壞，請聯絡貨運公司，然後聯絡最近的安捷倫科技業務處。

檢視示波器。

- 若有機械方面的損壞或缺陷，或是示波器沒有正常運作或沒通過效能測試，請通知您的安捷倫科技業務處。
- 若裝運箱損壞，或防震材料有受擠壓的跡象，請通知貨運公司以及您的安捷倫科技業務處。請保留出貨材料以供貨運公司檢查。安捷倫科技業務處會以 **Agilent** 的選項安排維修或更換，不必等候理賠。

圖 1-1



光碟版手冊

包裝內容

入門
檢查包裝內容物

表 1-1

電源線						
插頭類型	纜線 產品編號	插頭說明	長度 (英寸/公分)	顏色	使用國家	
	8120-1351	直頭 *BS1363A	90/228	灰	英國、賽普勒斯、 奈及利亞、辛巴威、新加坡	
	8120-1703	90°	90/228	薄荷灰		
	8120-1369	直頭 *NZSS198/ASC	79/200	灰	澳洲、紐西蘭	
	8120-0696	90°	87/221	薄荷灰		
	8120-1689	直頭 *CEE7-Y11	79/200	薄荷灰	東歐和西歐、沙烏地阿拉伯、南非、印度 (在許多國家都無極性)	
	8120-1692	90°	79/200	薄荷灰		
	8120-2857	直頭 (屏蔽式)	79/200	椰子棕		
	8120-1378	直頭 *NEMA5-15P	90/228	翡翠灰	美國、加拿大、墨西哥、 菲律賓、台灣	
	8120-1521	90°	90/228	翡翠灰		
	8120-1992	直頭 (醫療用) UL544	96/244	黑		
	8120-2104	直頭 *SEV1011	79/200	薄荷灰	瑞士	
	8120-2296	1959-24507 類型 12 90°	79/200	薄荷灰		
	8120-2956	直頭 *DHCK107	79/200	薄荷灰	丹麥	
	8120-2957	90°	79/200	薄荷灰		
	8120-4211	直頭 SABS164	79/200	翡翠灰	南非共和國 印度	
	8120-4600	90°	79/200	翡翠灰		
	8120-4753	直頭 MITI	90/230	深灰	日本	
	8120-4754	90°	90/230	深灰		

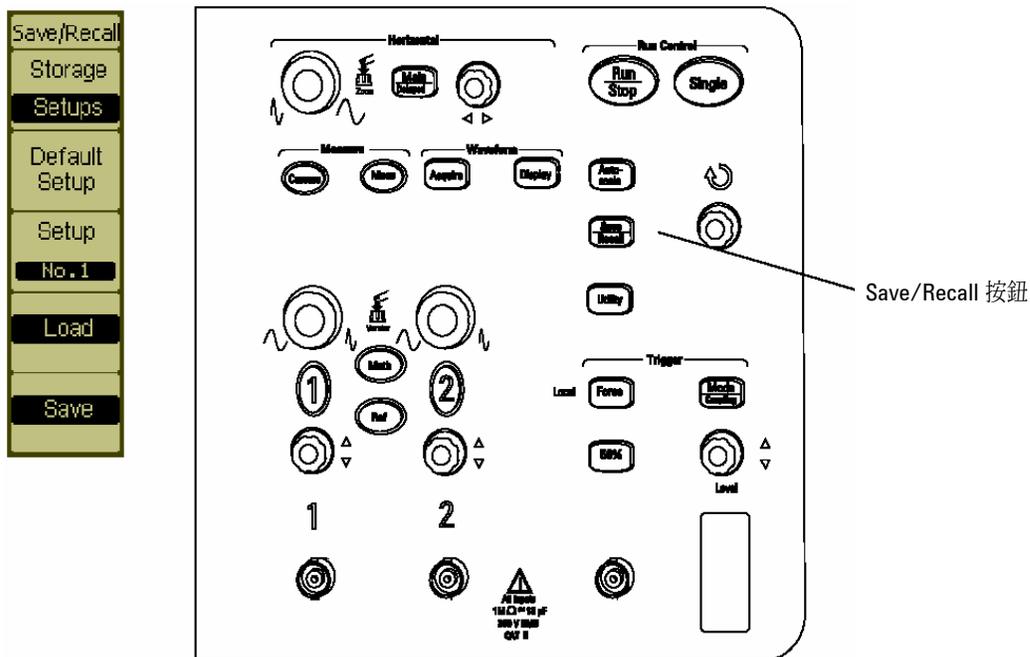
* 插頭上的產品編號僅為插頭的產業識別碼。纜線上的編號是含插頭的安捷倫完整纜線產品編號。

執行功能檢查

執行這項快速的功能檢查，以驗證您的示波器是否運作正常。請參見圖 1-2。

- 1 打開示波器電源您只可以使用示波器專用的電源線，及 100 至 240 VAC、47 Hz 至 440 Hz 的電源。請稍候，等顯示器顯示所有自我測試都通過後，按下 **Save/Recall** 按鈕，在功能表方塊上方選取 **Setups**，並按下 **Default Setup** 功能表方塊。

圖 1-2



前面板控制

警告

若要避免觸電，請確定示波器已適當接地。

2. 將波形輸入到示波器的一個通道中。
3. 按下 **Autoscale** 按鈕，觀察顯示器上的信號。

入門
執行功能檢查



若要避免損壞示波器，請確保在 **BNC** 連接器的輸入電壓不會超過最大電壓值 (最大為 300 Vrms)。

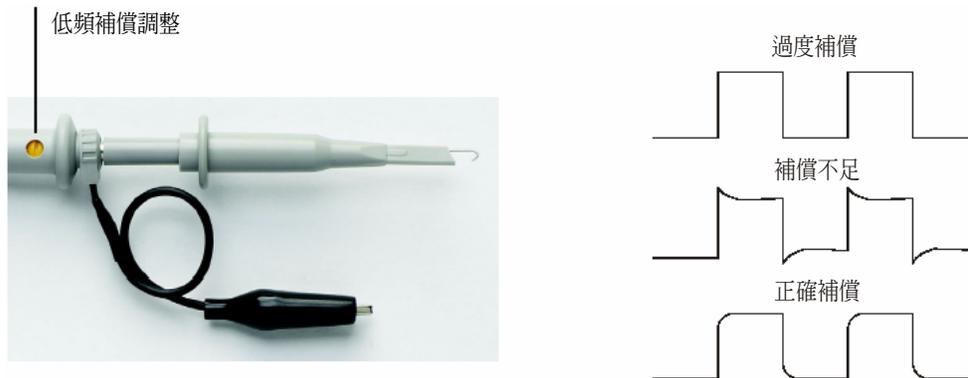
探棒補償

執行這項調整，使您的探棒和輸入通道相配。每當您第一次將探棒連接到任何輸入通道時，都必須完成這項調整。

低頻補償

1. 設定探棒功能表衰減到 10 倍。按下前面板上 (1 或 2) 適當的通道按鈕，然後選取 **Probe** 功能表項目，直到出現 **10X**。
2. 將探棒頭連接到探棒補償連接器，並將接地引線接到探棒補償接地連接器。若您使用探棒探鉤，請確保探鉤穩固地插入探棒頭上。
3. 按下前面板按鈕 **Autoscale**。

圖 1-3



探棒補償

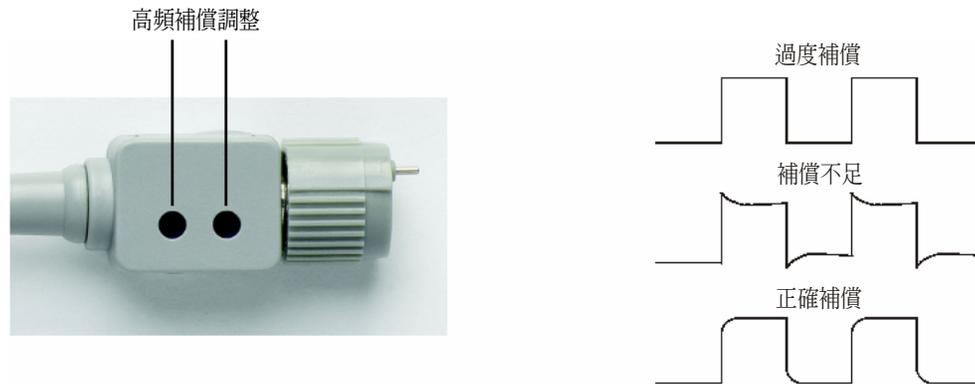
- 4 若沒有出現如圖 1-3 所顯示的「正確補償」波形，則使用非金屬工具來調整探棒上的低頻補償調整，以獲得可能最平坦的方波。

高頻補償

- 1 使用 BNC 轉接器，將探棒連接到方波產生器。

- 2 將方波產生器的頻率設為 1 MHz，振幅設為 1 Vp-p。
- 3 按下前面板按鈕 **Autoscale**。

圖 1-4



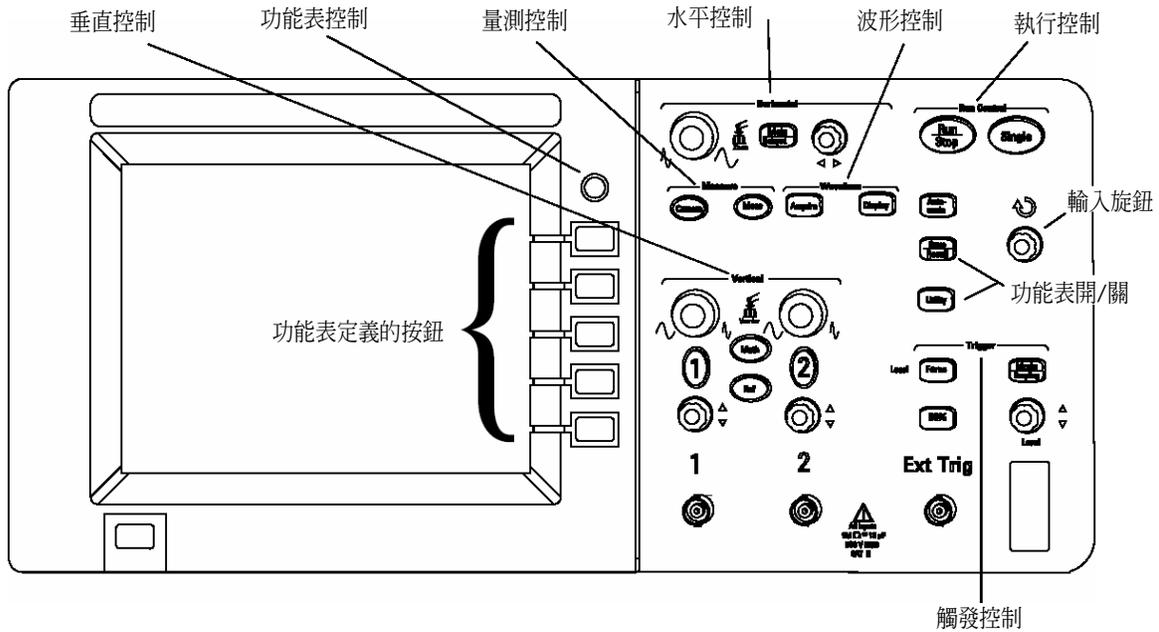
探棒補償

- 4 若沒有出現如圖 1-4 所顯示的「正確補償」波形，則使用非金屬工具來調整探棒上的 2 個高頻補償調整，以獲得可能最平坦的方波。

前面板及使用者介面說明

首先您要做的第一件事就是熟悉示波器的前面板。前面板有旋鈕及按鈕。旋鈕是最常使用到的，其操作方式和其他示波器上的旋鈕很像。

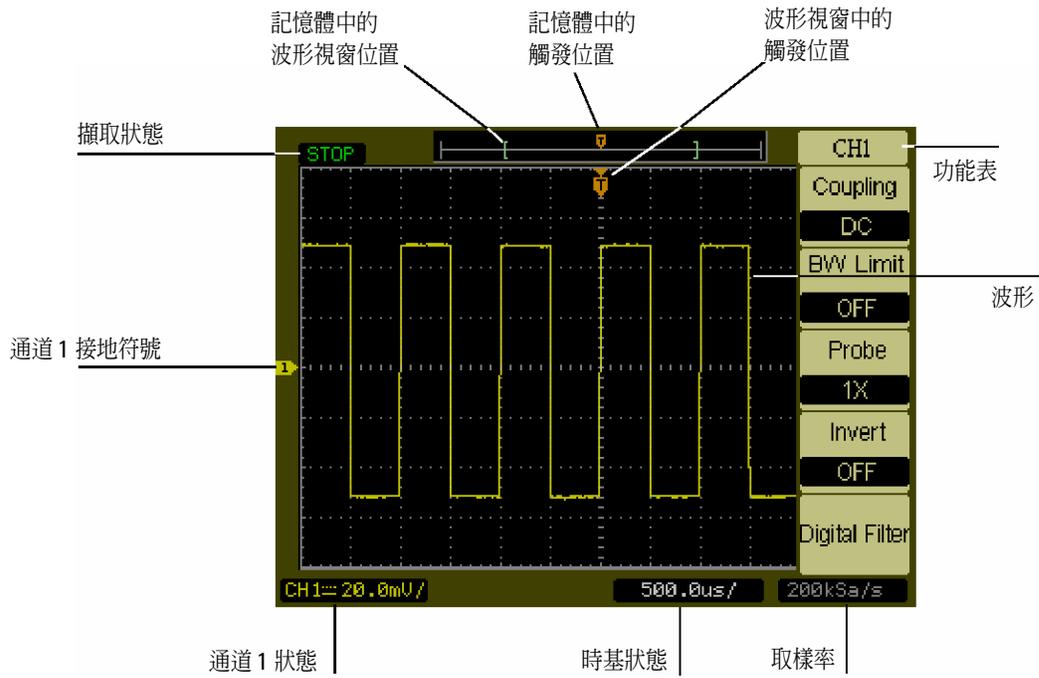
圖 1-5



前面板

	按鈕和旋鈕的定義如下：
量測控制	Meas 及 Cursors
波形控制	Acquire 及 Display
功能表控制	Save/Recall 及 Utility
垂直控制	垂直位置旋鈕、垂直刻度旋鈕、 1 、 2 、 Math 和 Ref 功能表
水平控制	位置旋鈕、 Main/Delayed 和刻度旋鈕
觸發控制	觸發位準旋鈕、 50% 、 Mode/Coupling 和 Force
執行控制	Run/Stop 、 Autoscale 和 Single
MENU ON/OFF	顯示或隱藏目前的功能表
功能表定義 按鈕	螢幕右手邊從上到下五個灰色按鈕，可以在目前顯示的功能表中選擇相鄰的功能表項目。沒有功能表顯示時，按下這幾個按鈕的任一個會啓動最近顯示的功能表。
輸入旋鈕	專供調整定義的控制

圖 1-6



使用者介面

自動顯示波形

本示波器有 **Autoscale** 的功能，會自動設定示波器，以顯示最佳的輸入波形。使用 **Autoscale** 功能，波形頻率必須大於或等於 **50 Hz**，且工作週期大於 **1%**。

當您按下 **Autoscale** 按鈕，示波器打開並調整套用波形的所有通道，然後根據觸發源選擇時基範圍。選擇的觸發源是已套用波形的最低編號通道。**3000** 系列示波器是擁有一個外部觸發輸入的雙通道示波器。

清潔示波器

- 請使用軟布沾濕稀釋的肥皂水來清潔示波器。

小心

請不要使用過多的肥皂水清潔示波器，因為過多的水份會從前面板滲入，損壞敏感的電子元件。

使用示波器

使用示波器

本章說明示波器的按鈕、旋鈕及功能表。建議您執行本章所有的練習，進而熟悉本示波器強大的量測功能。

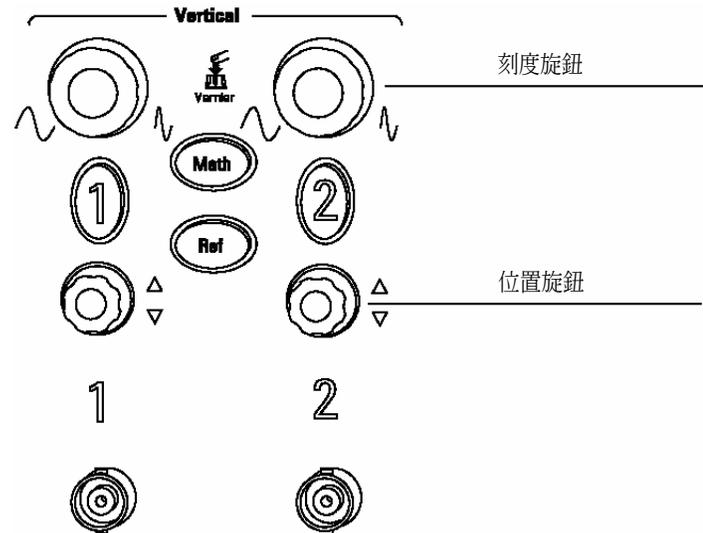
垂直控制

每一個通道都具有一個垂直控制功能表，此功能表在按下前面板的 **1** 或 **2** 按鈕後會出現。本節將說明垂直通道控制。

垂直系統設定

圖 2-1 顯示垂直系統控制。

圖 2-1



垂直控制

下列練習將指導您使用垂直按鈕、旋鈕及狀態列。

1 轉動位置旋鈕將波形調到顯示器中心位置。

位置旋鈕會垂直移動波形。注意，當您轉動位置旋鈕時，電壓值會顯示一下，指出接地參考距離螢幕中心有多遠。同時您也可注意到在顯示器左邊的接地符號會隨著位置旋鈕轉動而移動。

量測提示

若通道是直流耦合，只要標示波形與接地符號的距離，您便可以快速的量測波形的直流分量；若通道是交流耦合，波形的直流分量便被阻隔，讓您能夠使用更高的靈敏度來顯示波形的交流分量。

-
- 2 請注意，改變垂直設定也會影響狀態列。
- 從顯示畫面的狀態列，您可以快速決定垂直設定。
- a 利用刻度旋鈕改變垂直靈敏度，並注意這個動作造成狀態列改變。
 - b 按下 **1** 按鈕。會出現 **CH1** 功能表，並打開通道。
 - c 切換每個功能表按鈕，並注意那一個按鈕造成狀態列改變。
 - d 按下 **1** 按鈕，關閉或打開通道。按下 **MENU ON/OFF** 按鈕，隱藏功能表而不關閉通道。

按下通道的垂直刻度旋鈕，在粗略及精細模式之間切換其靈敏度。在粗略模式下，旋鈕以 1-2-5 順序，從 2mV/div、5mV/div、10mV、...至 5 V/div，改變 **Volts/Div** 刻度；在精細模式下，旋鈕在粗略設定值之間，以更細小的刻度來改變 **Volts/Div** 值。當有必要以較精細的刻度調整波形的垂直大小時，這麼做很有幫助。

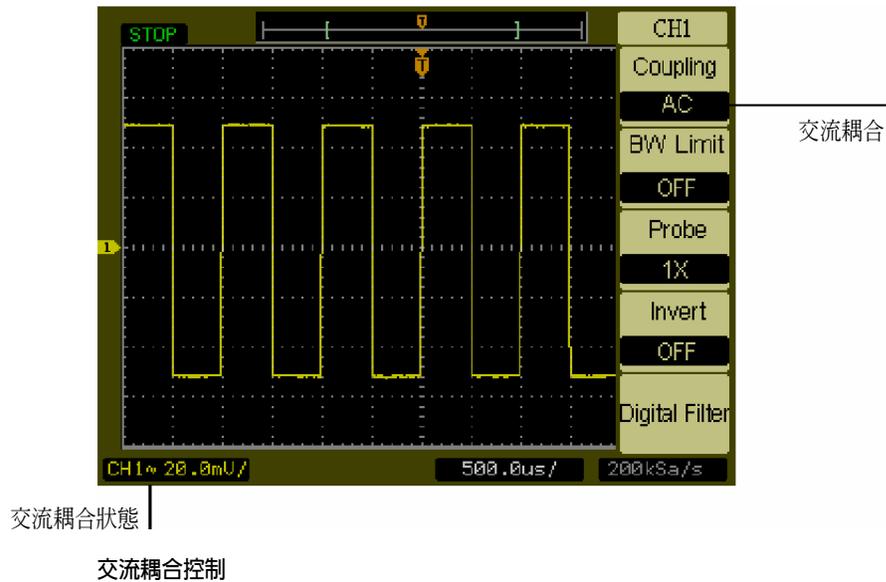
通道耦合控制

通道耦合控制可以用來移除任何波形上的直流偏壓，透過將耦合控制設定為 **AC**，您就可以從輸入波形中移除直流偏壓。

若要移除通道 1 波形上的任何直流偏壓，請按下前面板的 **1** 按鍵。按下 **Coupling** 功能表鍵，直到 **AC** 出現。

請參見圖 2-2。

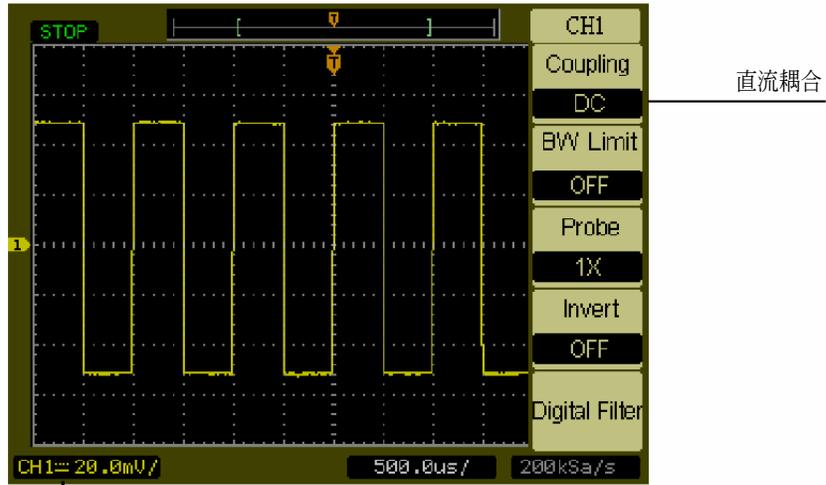
圖 2-2



交流耦合控制

選取 **DC** 耦合時，輸入波形的 **AC** 及 **DC** 分量都會通過示波器。請參見圖 2-3。

圖 2-3



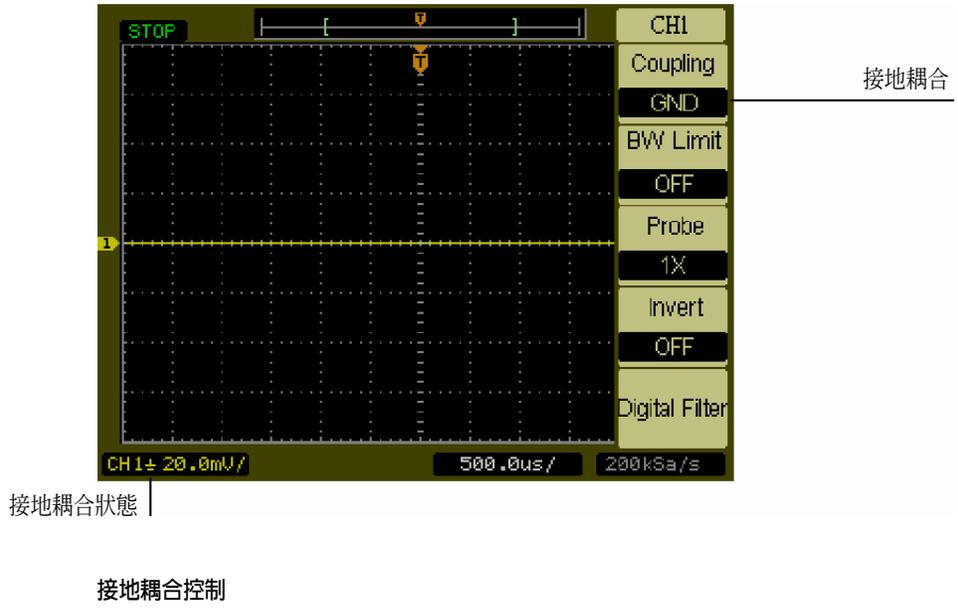
直流耦合狀態

直流耦合控制

垂直控制
通道耦合控制

選取 **GND** 耦合時，會從示波器輸入切斷波形。請參見圖 2-4。

圖 2-4

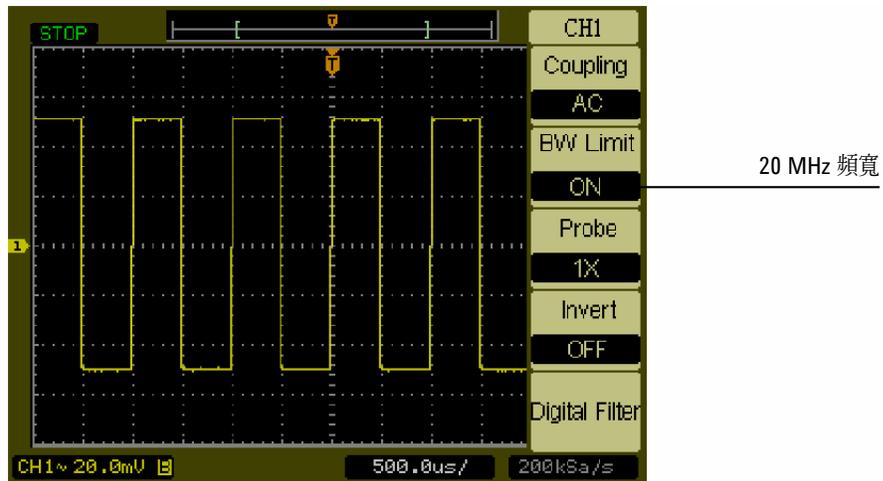


頻寬限制控制

頻寬限制控制可以用來移除對波形分析不重要的高頻分量。

若要移除通道 1 波形上的高頻分量，請按下前面板的 **1** 按鍵。按下 **BW Limit** 功能表鍵，直到 **ON** 出現。高於 20 MHz 的頻率會遭排斥。請參見圖 2-5。

圖 2-5



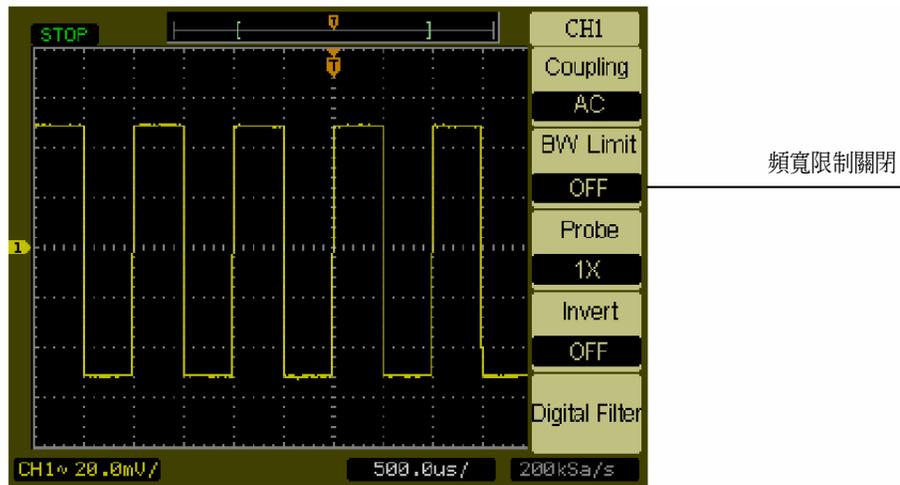
頻寬限制開啓狀態

頻寬限制控制開啓

當 **BW Limit** 控制設為 **OFF** 時，示波器需設為全頻寬。

請參見圖 2-6。

圖 2-6



頻寬限制控制關閉

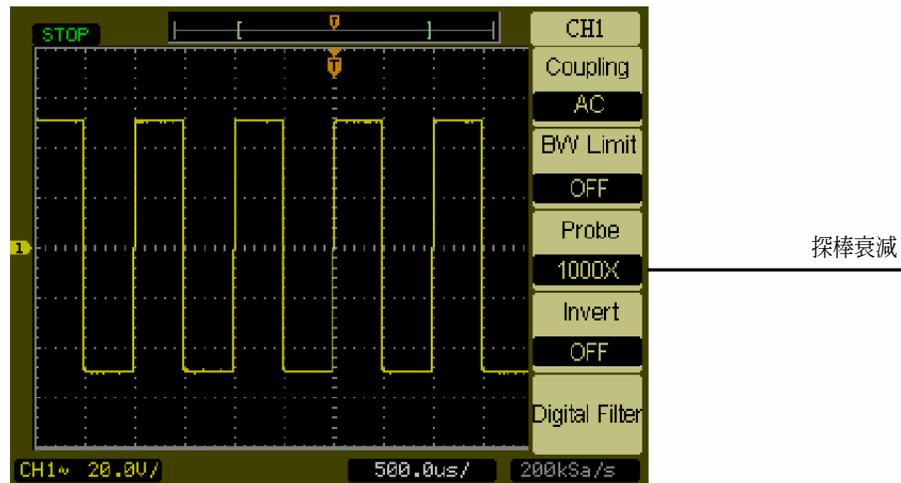
探棒衰減控制

探棒衰減控制可改變探棒的衰減係數。衰減係數能改變示波器的垂直刻度，使量測結果可反映探棒頭的實際電壓位準。

若要改變通道 1 的探棒衰減係數，請按下前面板的 **1** 按鍵。按下 **Probe** 功能表鍵，改變衰減係數，以匹配使用中的探棒。

圖 2-7 顯示使用 1000:1 探棒的範例。

圖 2-7



探棒衰減設為 1000:1

表 2-1

探棒衰減係數與對應的設定

1:1	1 倍
10:1	10 倍
100:1	100 倍
1000:1	1000 倍

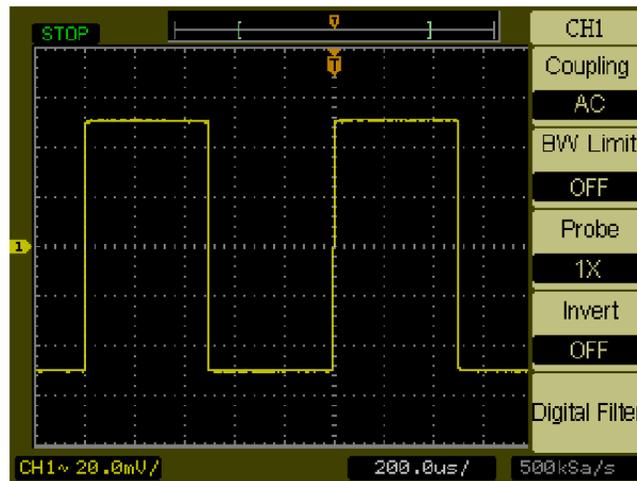
反轉控制

反轉控制會將與接地位準有關的所有顯示波形反轉。在反轉的波形上觸發示波器時，觸發也是反轉的。

若要反轉通道 1 上的波形，請按下前面板的 **1** 按鍵。按下 **Invert** 功能表鍵，直到 **ON** 出現。

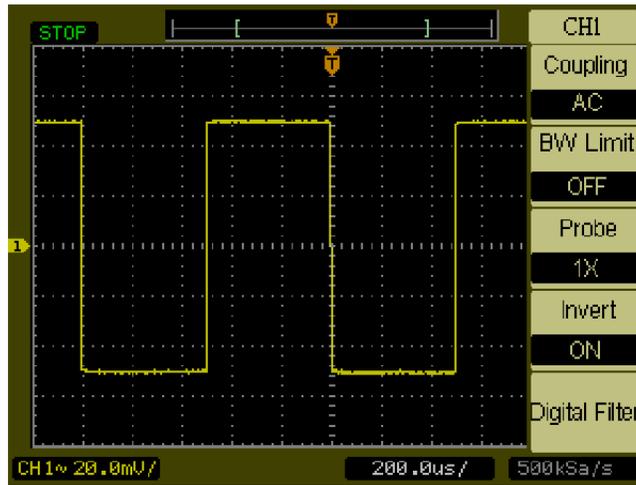
圖 2-8 及圖 2-9 顯示波形反轉前後的改變。

圖 2-8



反轉前的波形。

圖 2-9



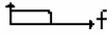
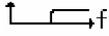
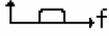
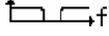
反轉後的波形。

數位濾波器控制

按下 **Digital Filter** 功能表鍵，顯示 **Filter** 控制。濾波器控制可設定用來過濾波形資料樣本的數位濾波器。可供使用的濾波器類型如表 2-2 所示。

表 2-2

濾波器功能表

功能表	設定	說明
數位濾波器	ON OFF	開啓及關閉此通道的濾波器
濾波器類型	 f	LPF (低通濾波器)
	 f	HPF (高通濾波器)
	 f	BPF (帶通濾波器)
	 f	BPF (帶拒濾波器)
上限		前面板輸入旋鈕設定上限
下限		前面板輸入旋鈕設定下限

按下 **Upper Limit** 或 **Lower Limit** 功能表鍵，將前面板輸入旋鈕轉到能夠設定數位濾波器高低頻限制的控制。水平刻度控制決定上限及下限的最大值。

數學函數控制

數學函數控制提供 **CH1** 及 **CH2** 進行加、減、乘和 FFT (快速傅立葉轉換, Fast Fourier Transform) 的數學函數選項功能。數學運算的結果可以目視量測, 也可以使用游標控制。

若要選擇數學函數, 請按下 **Math** 按鈕顯示 **Math** 功能表。這個功能表的設定顯示於表 2-3。按下 **1/2** 鍵、選擇刻度控制並轉動輸入旋鈕, 可以調整數學波形的振幅。調整範圍是以 1-2-5 的順序, 從 1 mV/div 至 10 kV/div。刻度設定顯示於狀態列之上。數學函數的位置可以類似的方式調整。

圖 2-10

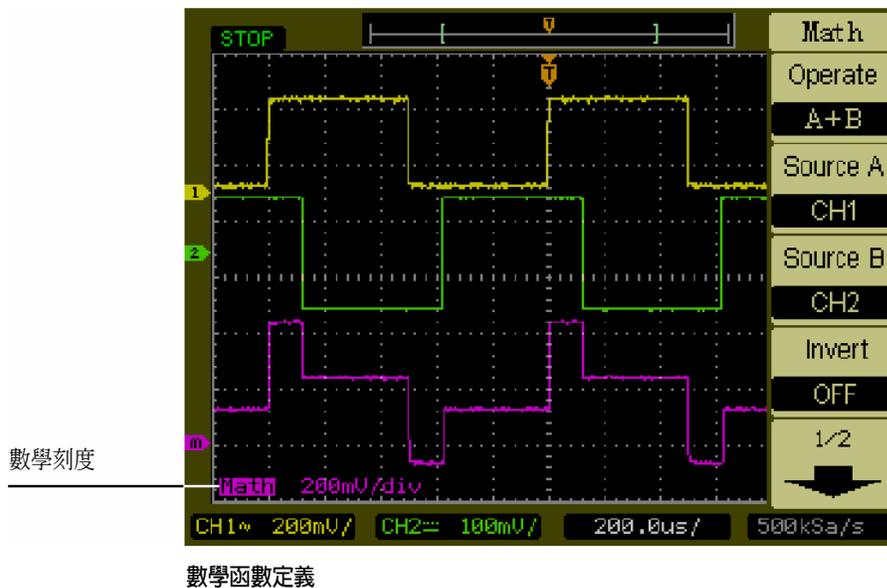
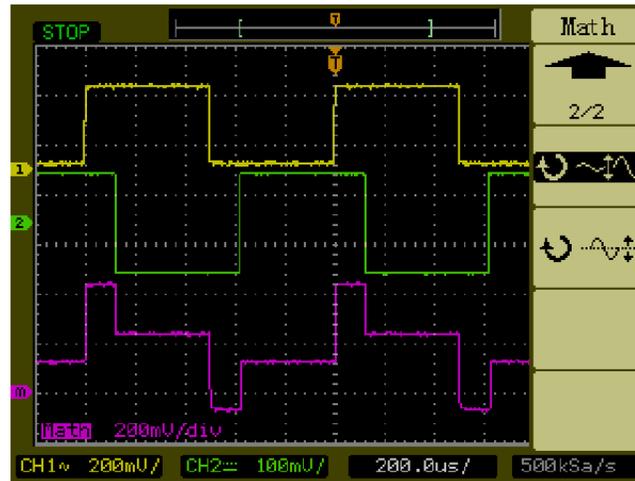


圖 2-11



數學刻度設定

表 2-3

數學功能表

功能表	設定	說明
運算	A+B	來源 A 加來源 B
	A-B	來源 A 減來源 B
	AxB	來源 A 乘來源 B
	FFT	快速傅立葉轉換
來源 A	CH1 CH2	設定 CH1 或 CH2 為來源 A
來源 B	CH1 CH2	設定 CH1 或 CH2 為來源 B
反轉	ON	反轉顯示數學波形
	OFF	非反轉顯示數學波形

使用 FFT

FFT 數學函數，以數學方式將時域波形轉換成其頻率分量。FFT 波形對於找出系統中的諧波面積及失真，分析直流電源供應的雜訊特性，以及分析振動都非常有用。

具有直流分量或偏壓的 FFT 波形，會造成不正確的 FFT 波形振幅值。若要將直流分量最小化，請在來源波形上選擇交流耦合。

若要減少重複或單擊波形時的隨機雜訊及疊頻分量，請設定示波器的擷取模式為計算平均值。

若要以更大的動態範圍顯示 FFT 波形，則可使用 dBVrms 刻度。dBVrms 刻度使用對數刻度來顯示振幅分量。

選擇 FFT 視窗

這裡有四種 FFT 視窗，每一種視窗會在頻率解析度與振幅準確度之間做取捨。您的來源波形特性以及量測會優先幫您決定使用那一種視窗，請利用下列指南選出最佳的視窗。

表 2-4

FFT 視窗

視窗	特性	最適合的量測
矩形	最佳的頻率解析度，最差的振幅解析度。這在實質上等同於沒有視窗。	對稱的暫態或脈衝信號。含固定頻率的等振幅正弦波。具有相對緩慢變化頻譜的寬頻隨機雜訊。
Hanning 及 Hamming	比起矩形，它具有較佳的頻率，較差的振幅準確度。比起 Hanning，Hamming 擁有較佳的頻率解析度。	正弦、週期性及窄頻隨機雜訊。非對稱的暫態或脈衝信號。
Blackman	最佳的振幅，最差的頻率解析度。	單一頻率波形，可以找出較高階諧波。

重點

FFT 解析度是取樣率及 FFT 點數的商數，若將 FFT 點數固定，則取樣率愈低，解析度就愈佳。

奈奎斯特 (Nyquist) 頻率是任何即時數位化示波器都能夠擷取，而不會造成疊頻的最高頻率。這個頻率是取樣率的一半，而且在示波器的類比頻寬範圍內。至於高於奈奎斯特的頻率，則會取樣不足而造成疊頻現象。

參考控制

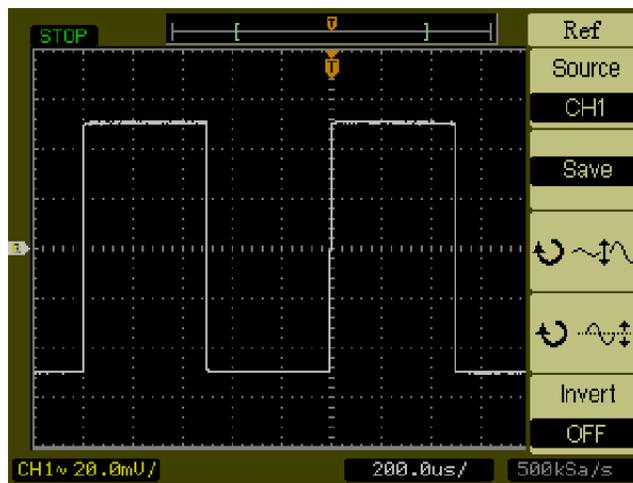
參考控制將波形儲存到非揮發性波形記憶體中。儲存波形之後，便可使用參考功能。

若要顯示參考波形功能表，請按下 **Ref** 按鈕。

表 2-5

Ref 功能表		
功能表	設定	備註
來源	CH1 CH2	選擇供參考記憶體的通道。
儲存		將選擇的來源波形儲存到非揮發性波形記憶體中。
反轉	ON OFF	反轉顯示參考波形。 非反轉顯示參考波形。

圖 2-12



Ref 功能表

儲存參考波形。

- 1 按下 **Ref** 按鈕，顯示參考波形功能表。
- 2 將來源設定為 **CH1** 或 **CH2**，以選擇您想要的通道。
- 3 按下 **Save**，將所選擇的通道儲存到參考記憶體中。

在 X-Y 模式下，不能使用參考功能。
您無法調整參考波形的水平位置及刻度。

移除畫面上的波形

按下前面板的 **1** 按鈕及 **2** 按鈕，可開啓及關閉通道 **1** 及通道 **2** 的波形。按下前面板的按鈕 **Math** 及 **Ref**，同樣地可開啓及關閉數學函數及參考波形。

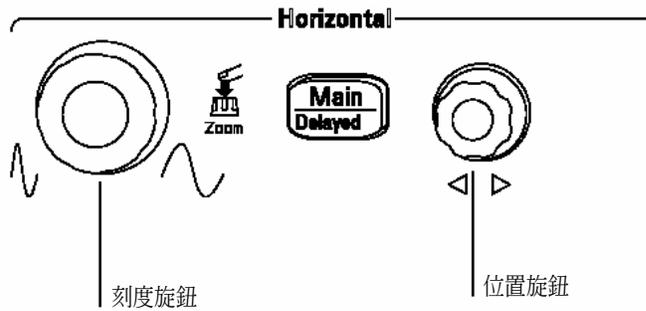
水平控制

示波器在狀態列中顯示每格時間。由於所有波形使用相同的時基，示波器對所有的通道只顯示一個值，除非您使用 **Delayed Sweep** (延遲掃描) 功能。水平控制可以改變波形的水平刻度及位置，螢幕的水平中心是波形的時間參考，改變水平刻度會使波形以螢幕為中心擴張或縮小。水平位置旋鈕改變觸發點相對螢幕中心的位置。

水平系統設定

圖 2-13 顯示前面板水平系統控制。

圖 2-13



水平控制

下列練習將指導您使用這些按鈕、旋鈕及狀態列。

- 1 轉動刻度旋鈕，並注意狀態列的變化。

刻度旋鈕以 **1-2-5** 的步進順序改變掃描速度，該值會顯示在狀態列中。

- 2 轉動位置旋鈕，以移動相對於螢幕中心的觸發點。

- 3 按下 **Main/Delayed** 鍵，顯示相關的功能表。

在這個功能表中，您可以進入或離開 **Delayed Sweep** 模式，將顯示畫面設定為 **Y-T** 或 **X-Y** 格式，並改變 **Trig-Offset** 及 **Holdoff** 值。

按下水平刻度旋鈕是進入或離開延遲掃描模式的另一種方式。

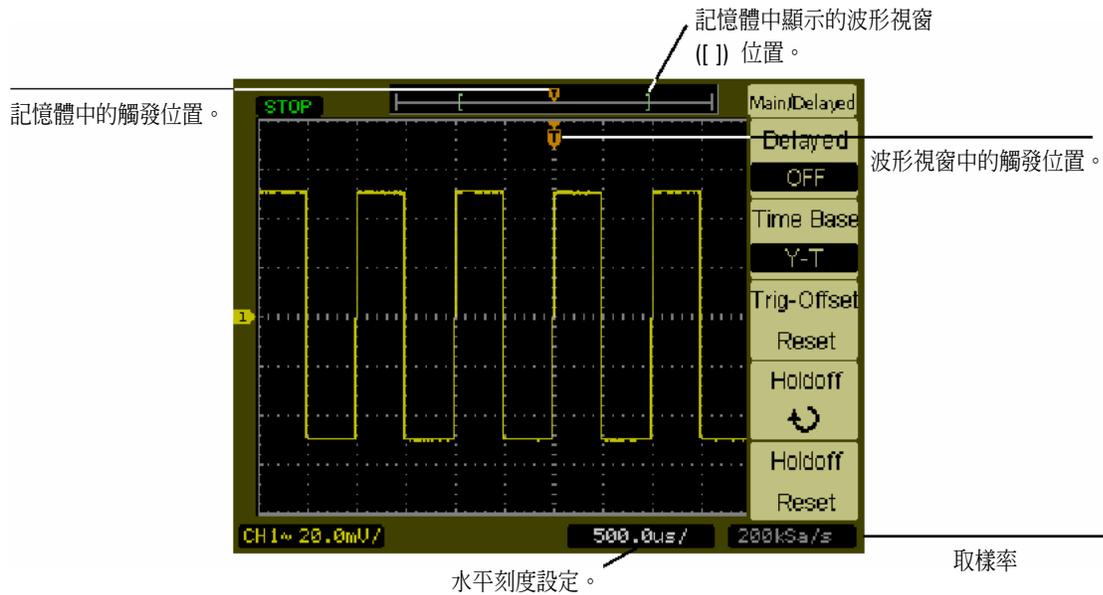
水平旋鈕

位置旋鈕調整所有通道及數學函數的水平位置。這項控制的解析度隨時基而改變。示波器利用以離散點擷取輸入波形的值之方式，將波形數位化。時基讓您能夠控制這個數位化製程的取樣率。水平刻度控制改變主時基的水平時間/每格。當啟動延遲掃描時，水平刻度控制改變延遲掃描視窗的寬度。

水平功能表

按下 **Main/Delayed** 按鈕顯示相關的功能表。圖 2-14 顯示螢幕圖示說明及控制指示器。

圖 2-14



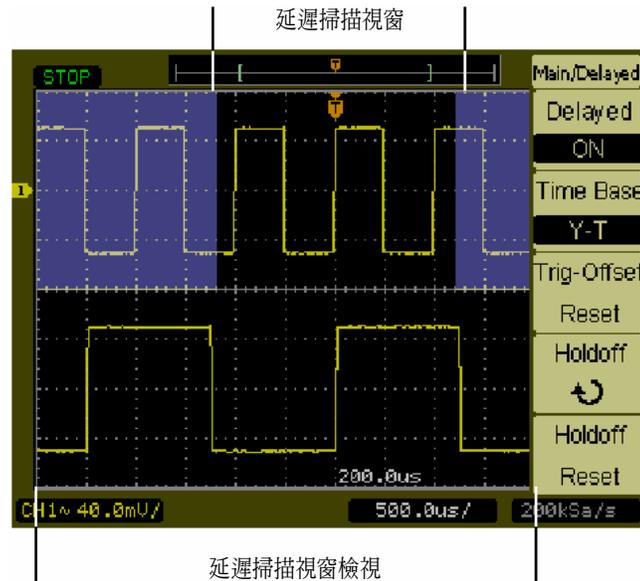
狀態列、觸發位置及水平刻度控制指示器

延遲掃描

延遲掃描是用來放大主波形視窗的一部分。您可以利用 **Delayed Sweep** 功能來配置及水平擴張一部分主波形視窗，以對波形做更詳細的 (更高的水平解析度) 分析。

Delayed Sweep 時基設定不能設得比 **Main** 時基設定還慢。

圖 2-15



延遲掃描視窗

螢幕被分成兩部分。顯示畫面的上半部顯示主波形視窗，顯示畫面下半部則顯示主波形視窗的擴大視野。這個主視窗的擴大部分稱為 **Delayed Sweep** 視窗。兩個方塊遮蔽上半部，未遮蔽的部分擴大在下半部。

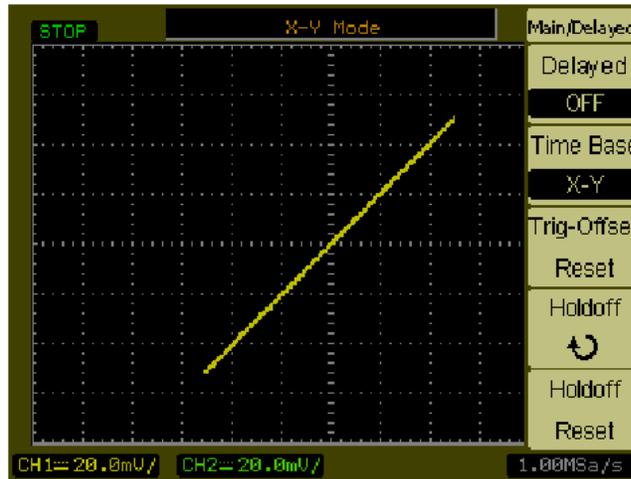
在這個模式下，水平位置與刻度旋鈕控制 **Delayed Sweep** 視窗的大小及位置。若要改變 **Main** 時基，您必須關閉 **Delayed Sweep** 模式。由於同時顯示 **Main** 視窗及 **Delayed Sweep** 視窗，會有一半多的垂直分格數，因此垂直刻度是兩倍。請注意狀態列中的變化。

按下水平刻度旋鈕也可以啟動 **Delayed Sweep** 功能。

X-Y 格式

這個格式可以逐點比較兩個波形的電壓位準，這對研究兩個波形間的相位關係而言，非常有用。這個格式僅適用於通道 1 及通道 2。選擇 X-Y 顯示格式，可以在水平軸上顯示通道 1，並在垂直軸上顯示通道 2。示波器使用無觸發的擷取模式，而波形資料則以點顯示。取樣率的變化可從 2 kSa/s 至 100 MSa/s，而預設取樣率是 1 MSa/s。

圖 2-16



X-Y 顯示格式

下列模式或功能無法在 X-Y 格式下使用。

- 自動量測
- 游標量測
- 遮罩測試
- **Ref** 及 **Math** 作業
- 延遲掃描
- 向量顯示模式
- 水平位置旋鈕
- 觸發控制

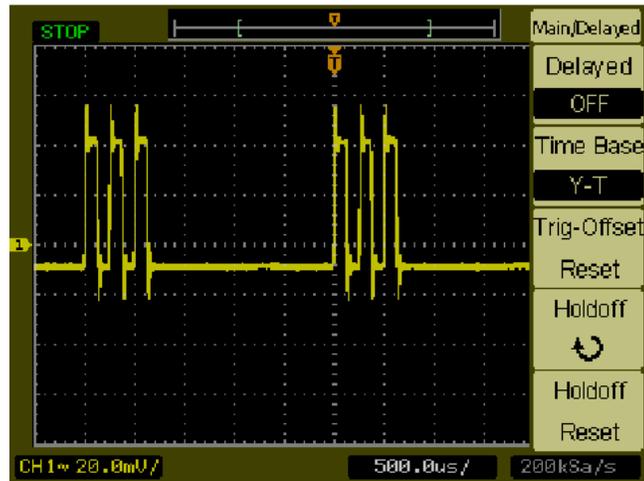
Trig-Offset 重置

這個控制重置螢幕中心或零觸發偏移的的水平位置。

Holdoff

Holdoff 可以用來穩定波形。holdoff 時間是示波器在開始一個新觸發前的等待期。示波器在 holdoff 時間之間不會觸發，直到 holdoff 期滿。

圖 2-17



Holdoff

下列練習將指導您完成設定 holdoff 時間。

- 1 按下 **Main/Delayed** 前面板按鈕，顯示相關的功能表。
- 2 選取 **Holdoff** 功能表按鈕。
- 3 調整通道旋鈕以改變 Holdoff 時間，直到波形穩定為止。
- 4 按下 **Holdoff Reset** 功能表按鈕，將 Holdoff 時間改為最小值 100ns。

Roll 模式

Roll 模式持續將資料從顯示畫面的左邊移到右邊，讓您能夠看到低頻波形上的動態變化情形（就好像調整電位計一樣）。轉換器監控及電源供應測試是兩種常用的應用。當處於 Roll 模式下，示波器不觸發並持續運行。您也可以捲動模式下進行自動量測。

當 **Horizontal Scale** 控制設定為 50 ms/div 或更慢，且觸發掃描設定為 Auto 時，示波器會自動進入 Roll 模式。

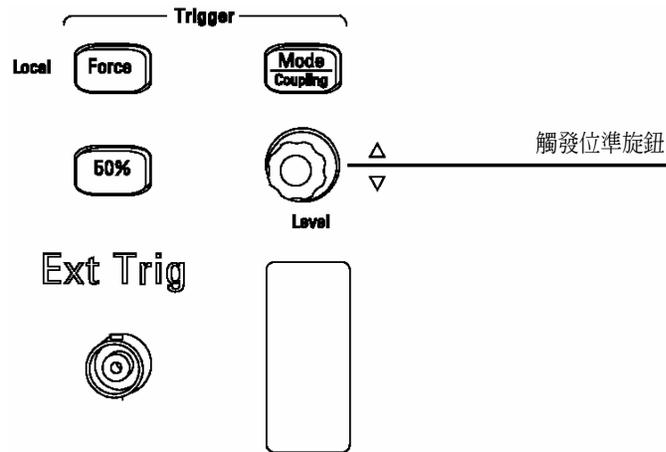
觸發控制

觸發決定示波器何時開始擷取資料及顯示波形。當適當設定觸發時，示波器可以將不穩定的顯示或空白畫面轉換成有意義的波形。示波器會在等待觸發條件發生的同時擷取資料。偵測到觸發之後，示波器會持續擷取足夠的資料，以便在顯示螢幕上畫出波形。

觸發系統設定

圖 2-18 顯示前面板觸發系統控制。

圖 2-18

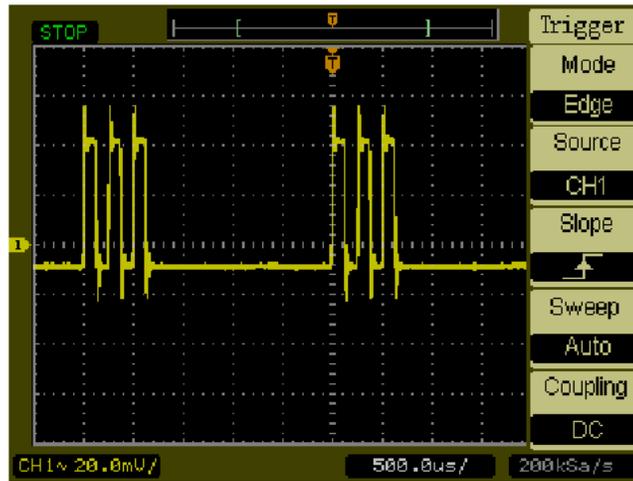


觸發控制

下列練習將指導您使用這些觸發按鈕、旋鈕及狀態列。

- 1 轉動觸發 **Level** 旋鈕，並注意顯示畫面上的變化。
轉動 **Level** 旋鈕時，顯示畫面上會發生兩件事。首先會在螢幕左下角出現觸發位準值。其次，若觸發耦合為 **DC** 或 **HF Reject** 時，則在波形觸發位準的相對位置會顯示掃描線。
- 2 改變觸發設定，並注意狀態列中的變化。
 - a 按下觸發控制區的 **Mode/Coupling** 按鈕，出現觸發功能表。圖 2-19 為這個觸發功能表的顯示畫面。

圖 2-19



觸發功能表

- b** 按下 **Mode** 功能表按鈕，注意 **Edge** 觸發、**Pulse** 觸發及 **Video** 觸發之間的差異，並選取 **Edge** 模式。
 - c** 按下觸發 **Slope** 功能表按鈕，注意上升邊緣及下降邊緣之間的差異。
 - d** 按下觸發 **Source** 功能表按鈕，選取觸發源選項。
 - e** 按下 **Sweep** 按鈕，選擇 **Auto** 或 **Normal**。
 - f** 按下 **Coupling** 功能表按鈕，注意 **AC**、**DC**、**LF Reject** 以及 **HF Reject** 如何影響波形顯示。
- 3** 按下 **50%** 鍵，觀察觸發位準是否設定在波形的中心。
 - 4** 按下 **Force** 按鈕啟動擷取功能，即使沒有發現有效的觸發。若擷取已停止，這個按鈕便無作用。

當示波器受遠端控制時，**Force** 按鈕有另一項功能，稱為 **Local**。當示波器受遠端控制時，前面板按鍵為停用。按下 **Force (Local)** 按鍵，示波器的前面板按鍵可再次啟用。

觸發模式

示波器提供三種觸發模式：邊緣、脈波及視訊。邊緣觸發可用於類比及數位電路，邊緣觸發是指當觸發輸入通過一個指定的電壓位準，及指定的斜率時所發生的觸發；脈波觸發是用來找出特定脈波寬度的脈衝；視訊觸發則是用來觸發標準視訊波形的圖場或掃描線。

邊緣觸發

Slope 及 **Level** 控制協助您定義 Edge 觸發：**Slope** 控制決定示波器能否找出波形上升邊緣或下降邊緣的觸發點，而 **Level** 控制則決定波形上觸發發生的電壓點。

表 2-6

Edge Trigger 功能表按鈕

功能表	設定	備註
Source	CH1	設定 CH1 為觸發源
	CH2	設定 CH2 為觸發源
	EXT	設定 EXT TRIG 為觸發源
	EXT/5	設定 EXT TRIG/5 為觸發源
	AC Line	設定電源線為觸發源
Slope	Rising	在上升邊緣觸發
	Falling	在下降邊緣觸發
Sweep	Auto	即使沒有觸發發生時也能擷取波形
	Normal	觸發發生時擷取波形
Coupling	AC	設定輸入耦合至 AC (50Hz 截止)
	DC	設定輸入耦合至 DC
	LF Reject	設定輸入耦合至低頻排斥 (100 KHz 截止)
	HF Reject	設定輸入耦合至高頻排斥 (10 KHz 截止)

脈波觸發

當在波形中發現一個符合脈波定義的脈波時，便發生脈波觸發。When 及 Setting 功能表按鈕控制脈波定義。

表 2-7

Edge Trigger 功能表按鈕

功能表	設定	備註
Source	CH1	設定 CH1 為觸發源
	CH2	設定 CH2 為觸發源
	EXT	設定 EXT TRIG 為觸發源
	EXT/5	設定 EXT TRIG/5 為觸發源
When		正脈波寬度小於脈波寬度設定
		正脈波寬度大於脈波寬度設定
		正脈波寬度等於脈波寬度設定
		負脈波寬度小於脈波寬度設定
		負脈波寬度大於脈波寬度設定
		負脈波寬度等於脈波寬度設定
Setting		利用前面板通道旋鈕調整脈波寬度
	<Width>	
Sweep	Auto	即使沒有觸發發生時也能擷取波形
	Normal	觸發發生時擷取波形
Coupling	AC	設定輸入耦合至 AC (50Hz 截止)
	DC	設定輸入耦合至 DC
	HF Reject	設定輸入耦合至低頻排斥 (100 KHz 截止)
	LF Reject	設定輸入耦合至高頻排斥 (10 KHz 截止)

視訊觸發

視訊觸發是用來觸發 NTSC、PAL 或 SECAM 標準視訊波形的圖場或掃描線。選擇 Video 時，觸發耦合設為 AC。

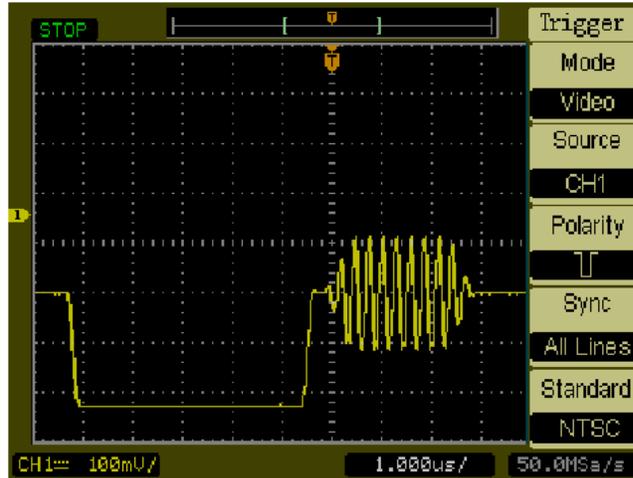
表 2-8

Video Trigger 功能表按鈕

功能表	設定	備註
Source	CH1	設定 CH1 為觸發波形
	CH2	設定 CH2 為觸發波形
	EXT	設定 EXT TRIG 為觸發波形
	EXT/5	設定 EXT TRIG/5 為觸發波形
Polarity	Normal polarity 	在同步脈波的負邊緣觸發
	Inverted polarity 	在同步脈波的正邊緣觸發
Sync	All Lines	在所有掃描線上觸發
	Line Num	在所選的掃描線上觸發
	Odd field	在奇數圖場上觸發
	Even field	在偶數圖場上觸發
Standard	PAL/SECAM	在 PAL 或 SECAM 的視訊波形上觸發
	NTSC	在 NTSC 視訊波形上觸發

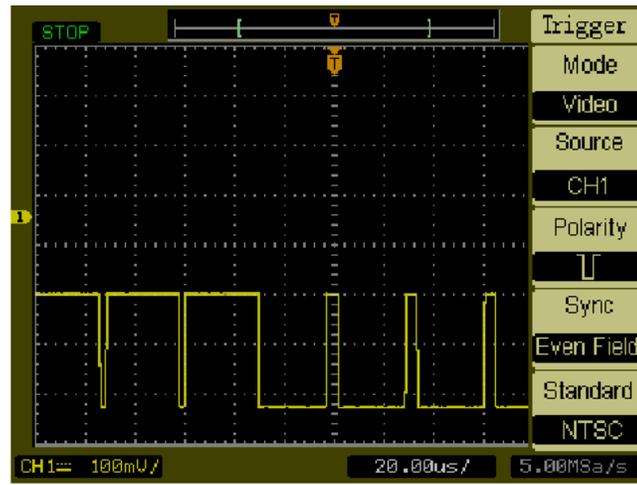
一般極性同步觸發總是發生於負向水平同步脈波。若視訊波形具有正向水平同步脈波，請選用反向極性。

圖 2-20



視訊掃描線觸發

圖 2-21



視訊圖場觸發

波形控制

圖 2-22 顯示 **Acquire** 按鈕在前面板的 **Waveform** 區的位置。

圖 2-22



波形控制

按下 **Acquire** 按鈕顯示如下的 **Acquire** 功能表：

表 2-9

功能表	設定	備註
Mode	Normal	一般擷取模式
	Average	平均擷取模式
	Peak Detect	峰值偵測擷取模式
Sampling	Real Time	即時取樣模式
	Equ-Time	等時取樣模式
Averages	2 至 256	以二的倍數步進。設定從 2 至 256 的平均計數
Sequence		啟動序列化的擷取、儲存及撥放

選擇 **Real Time** 取樣，觀察單擊或脈波波形。

選擇 **Equ-Time** 取樣，觀察高頻重複波形。

若要減少顯示的隨機雜訊，請選擇 **Average** 擷取。這個模式會降低螢幕更新頻率。

若要避免波形疊頻，請選擇 **Peak Detect** 擷取。

停止擷取

當擷取停止時，會顯示最後擷取的波形。可以使用垂直及水平控制來移動波形，當水平刻度設定為 **20 ns** 或更快，示波器會利用 $\text{sine}(x)/x$ 內插法擴大水平信號解析度。

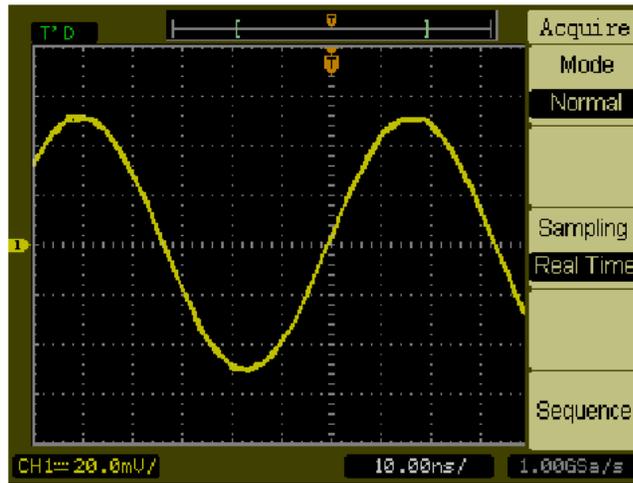
等時取樣

等時取樣模式能夠達到高達 **20 ps** 的水平解析度 (等同於 **50 GSa/s**)。這個模式很適合觀察重複的波形，但是不應該用在單擊事件或脈波波形。

平均擷取

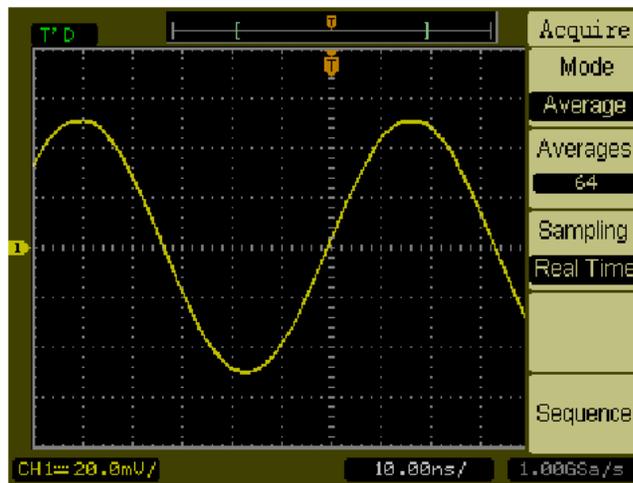
Average Acquisition 模式應當用來移除波形中的隨機雜訊，以提高量測的準確性。參見圖 2-23 及圖 2-24。平均波形係透過指定數目的擷取所得的一個連續波形平均值。

圖 2-23



不含平均化的雜訊波形

圖 2-24

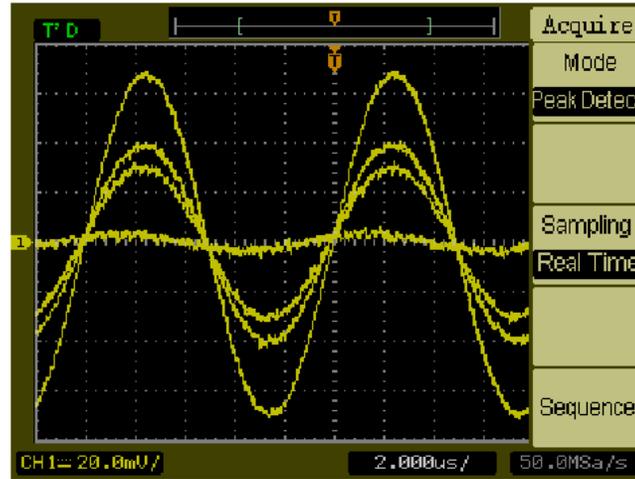


含平均化的雜訊波形

峰值偵測

Peak Detect 模式能透過多擷取方式捕捉波形的最大及最小值。

圖 2-25



峰值偵測波形

序列功能

序列功能或波形記錄器能夠記錄通道 1 或通道 2 的輸入波形，以及 1,000 個訊框的最大擷取深度。這種記錄行為也可以由遮罩測試啟動，這在擷取一段長時間的異常波形時特別有用。

按下 **Sequence** 鍵，出現如下的相關功能表：

表 2-10

Sequence 功能表		
功能表	設定	備註
Mode	Capture	選擇擷取模式
	Play back	選擇撥放模式
	Save/Recall	選擇儲存模式
	Off	關閉所有的序列功能
Source	CH1	選擇擷取來源通道
	CH2	
Interval	 <1.00ms-1000s>	使用通道旋鈕，在擷取的訊框之間設定時間間隔
End Frame	 <1-1000>	使用通道旋鈕，設定擷取的訊框數
Operate	 (記錄)	按下開始擷取
	 (停止)	按下停止擷取

表 2-11

Playback 功能表 1

功能表	設定	備註
Operation	 (播放)  (停止)	按下開始撥放 按下停止播放
Msg Display	On Off	打開記錄器資訊顯示 關閉記錄器資訊顯示
Play mode	 	設定連續播放模式 設定一次播放模式

表 2-12

Playback 功能表 2

功能表	設定	備註
Interval	 <1.00 ms to 20s>	使用前面板通道旋鈕，設定訊框之間的時間間隔
Start frame	 <1 to 1000>	使用前面板通道旋鈕，設定起始訊框
Current frame	 <1 to 1000>	使用前面板通道旋鈕，選擇目前欲播放的訊框
End frame	 <1 to 1000>	使用前面板通道旋鈕，設定結止訊框

表 2-13

Save/Recall 功能表

功能表	設定	備註
Start frame	 <1 to 220>	使用前面板通道旋鈕，設定欲儲存的第一個訊框
End frame	 <1 to 220>	使用前面板通道旋鈕，設定欲儲存的最後一個訊框
Save		儲存起始訊框與結止訊框之間的波形
Load		從非揮發性記憶體中載入已儲存的波形

顯示控制

圖 2-26 顯示 **Display** 按鈕在前面板 **Waveform** 區的位置。

圖 2-26



顯示功能表

按下 **Display** 按鈕出現如下的 **Display** 功能表：

表 2-14

Display 功能表 1

功能表	設定	備註
Type	Vectors	顯示波形為向量
	Dots	顯示波形為點狀
Grid		顯示螢幕上的格線及軸線
		關閉格線
		關閉格線及軸線
Persist	Infinite	取樣點持續顯示，直到持續顯示設為「OFF」或按下 Clear 為止
	OFF	關閉持續顯示功能
Clear		清除畫面上的波形

當顯示器的 **Type** 設為 **Vectors** 時，示波器利用數位內插法來連接取樣點，而數位內插法則使用 $\sin(x)/x$ 數位濾波器維持線性。因此數位內插法適合用於即時取樣，而且在 20 ns 或更快的水平刻度設定時最有效。

表 2-15

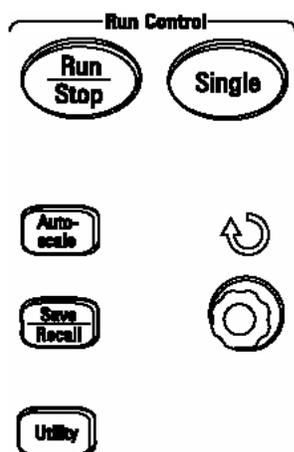
Display 功能表 2

功能表	設定	備註
 	 	按下增加顯示亮度 按下減少顯示亮度
Menu Display	1s 、 2s 、 5s 、 10s 、 20s 及 Infinite	在隱藏功能表之前先設定時間
Screen	Normal Invert	設成一般顯示顏色 設成反轉顯示顏色

儲存及叫出控制

圖 2-27 顯示前面板上的 **Save/Recall** 按鈕位置。

圖 2-27



Save/Recall 按鈕位置

按下 **Save/Recall** 按鈕出現如下的相關功能表：

表 2-16

Save/Recall 功能表按鈕		
功能表	設定	備註
Save/Recall	Waveforms Setups	儲存或叫出波形 儲存或叫出示波器的設定
Default Setup		載入出廠預設值
Waveform	No.1 至 No. 10	設定波形的儲存位置
Setup	No.1 至 No. 10	設定設定值的儲存位置
Load		叫出波形或設定值
Save		儲存波形或設定值

波形

您可以在示波器的非揮發性記憶體中儲存兩個通道的 **10** 個波形，並依需要覆寫先前儲存的內容。

設定

您可以在示波器的非揮發性記憶體中儲存 **10** 個設定，並覆寫先前儲存的設定。依照預設值，示波器每次關機前都會儲存目前的設定，並在下次示波器開機時自動叫出此設定。

預設值設定

您可以在任何需要的時候叫出出廠預設值設定，將示波器還原到當初剛收到示波器時的狀態。

載入

按下 **Load** 功能表按鈕，可以叫出已儲存的波形或設定。

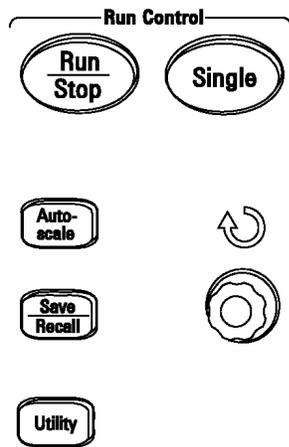
儲存

按下 **Save** 功能表按鈕，可以將示波器的波形或目前的設定儲存在非揮發性記憶體中。按下這個按鈕後，在關閉示波器之前至少等五秒鐘。

公用程式控制

圖 2-28 顯示前面板上的 **Utility** 按鈕位置。

圖 2-28



Utility 按鈕

按下 **Utility** 按鈕出現如下的相關功能表：

表 2-17

Utility 功能表 1

功能表	設定	備註
Mask Test		設定遮罩測試
I/O Setup		出現 I/O Setup 功能表
Language	English German French Italian Russian Portuguese Simplified Chinese Traditional Chinese Korean Japanese	選擇語言 (以後的軟體版本中可能會加入更多的語言)
Sound	 (ON)  (OFF)	將呼叫器的聲音切換至開或關

表 2-18

Utility 功能表 2

功能表	備註
System Info	顯示型號、序號及軟體版本資訊
Self-Cal	執行自我校驗
Self-Test	執行自我測試

遮罩測試

Mask Test 功能將波形與事先定義的遮罩相比較，以監控波形的變化。

按下 **Mask Test** 鍵出現下列功能表：

表 2-19

Mask Test 功能表 1		
功能表	設定	備註
Enable Test	On	開啓遮罩測試
	Off	關閉遮罩測試
Source	CH1	選取 CH1 的遮罩測試
	CH2	選取 CH2 的遮罩測試
Operation	 (Run)	遮罩測試停止，按下開始執行
	 (Stop)	遮罩測試執行中，按下則停止
Msg Display	On	開啓遮罩測試資訊顯示
	Off	關閉遮罩測試資訊顯示

表 2-20

Mask Test 功能表 2		
功能表	設定	備註
Output	Fail	偵測到 Fail 條件時則指示
	Fail + 	偵測到 Fail 條件時指示並發出嗶聲
	Pass	偵測到 Pass 條件時指示
	Pass + 	偵測到 Pass 條件時指示並發出嗶聲
Stop on Output	On	出現輸出條件時停止
	Off	出現輸出條件時繼續
Load		載入先前儲存的遮罩

表 2-21

Mask Test 功能表 3

功能表	設定	備註
X Mask	 < x div >	設定遮罩的水平失敗邊際 (0.04 div 至 4.00 div)
Y Mask	 < y div >	設定遮罩的垂直失敗邊際 (0.04 div 至 4.00 div)
Create Mask		利用上述的失敗邊際條件建立目前波形的遮罩
Save		儲存建立的遮罩

Mask Test 功能在 X-Y 模式下無法使用。

可以在 BNC 連接器 (是選項 I/O 模組的一部分) 上執行 Output 功能。

I/O 設定功能表

在可以設定 GPIB 及 RS-232 埠之前，需要安裝 I/O 模組。

在安裝或解除安裝 I/O 模組之前，請確定示波器的電源是關閉的。您可以在光碟片的「程式設計者指南」中找到更詳細的資料。

按下 **I/O Setup** 功能表鍵出現下列功能表。

表 2-22

I/O Setup 功能表

功能表	設定	備註
RS-232 Baud	300 2400 4800 9600 19200 38400	設定 RS-232 鮑率
GPIB Address	0 through 30	設定 GPIB 位址
		連接的 USB

系統資訊

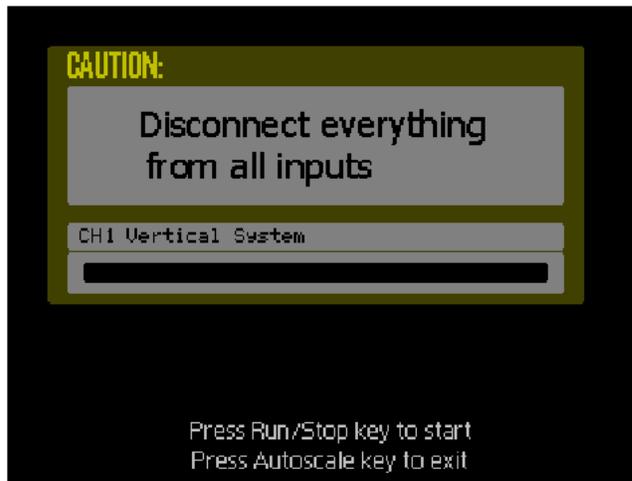
按下這個功能表按鈕，顯示示波器的型號、序號、軟體版本，以及安裝模組資訊。

自我校驗

在執行自動校驗以前，要讓示波器先暖機至少 30 分鐘。

按下 **Self-Cal** 功能表鍵開始自動校驗常式，此常式能調整示波器的內部電路，使其達到最佳的量測準確度。當環境溫度改變 5 °C 或更多時，就必須執行自動校驗。

圖 2-29



校驗對話方塊

自我測試

按下 **Self-Test** 鍵出現如下的 Self-Test 功能表：

表 2-23

Self-Test 功能表

功能表	設定
Screen Test	按下執行螢幕測試
Key Test	按下執行前面板按鍵及旋鈕測試

螢幕測試

按下這個功能表按鈕執行 **Screen Test** 程式。依照螢幕上的訊息。當按下前面板 **Run/Stop** 按鍵時，示波器的螢幕依序變紅、變綠和變藍。目測檢查螢幕有無顯示錯誤。

按鍵測試

按下這個功能表按鈕，執行前面板按鍵及旋鈕測試。螢幕上的形狀表示前面板按鍵，而旁邊的兩個箭頭形狀則表示前面板旋鈕。方形代表旋鈕，按下則成為刻度旋鈕。測試所有的按鍵及旋鈕，並驗證所有的控制都變成綠色。在這個測試過程中，您必須也驗證所有的背光式按鈕是否正確亮起。

若要結束按鍵測試，請連續按下 **Run/Stop** 鍵三次。

自動量測控制

位於前面板上的 **Meas** 按鈕可啓動自動量測系統。下述操作說明會指導您使用各種量測功能。

按下 **Meas** 按鈕出現用來選擇自動量測的 **Measure** 功能表。本示波器除有 20 個自動量測功能：Vpp、Vmax、Vmin、Vtop、Vbase、Vamp、Vavg、Vrms、Overshoot、Preshoot、Freq、Period、Rise Time、Fall Time、Delay1-2、Delay1-2、+Width、-Width、+Duty 及 -Duty，另外還有一個硬體計數器功能。

圖 2-30

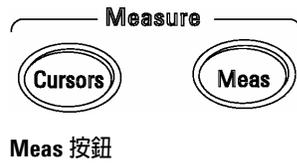


表 2-24

量測功能表		
功能表	設定	備註
Source	CH1 CH2	選擇量測通道 1 或通道 2 的波形
Voltage		選擇電壓量測功能表
Time		選擇時間量測功能表
Clear		清除螢幕上的量測結果
Display All	OFF ON	關閉所有量測 開啓所有量測

電壓量測

按下 **Voltage** 功能表按鈕出現下列功能表。

表 2-25

Voltage Measurement 功能表 1

功能表	設定
Voltage 1/3	按下顯示功能表 2 的電壓量測
Vpp	量測波形峰值對峰值的電壓
Vmax	量測波形的最大電壓
Vmin	量測波形的最小電壓
Vavg	量測波形的平均電壓

表 2-26

Voltage Measurement 功能表 2

功能表	設定
Voltage 2/3	按下顯示功能表 3 的電壓量測
Vamp	量測波形 Vtop 及 Vbase 間的電壓
Vtop	量測波形的平頂 (flat top) 電壓
Vbase	量測波形的平底 (flat base) 電壓
Vrms	量測波形的均方根電壓

表 2-27

Voltage Measurement 功能表 3

功能表	設定
Voltage 3/3	按下顯示功能表 1 的電壓量測
Overshoot	以百分比為單位量測過衝電壓
Preshoot	以百分比為單位量測預衝 (preshoot) 電壓

時間量測

按下 Time 功能表按鈕出現下列功能表。

表 2-28

Time Measurement 功能表 1

功能表	設定
Time 1/3	按下顯示功能表 2 的時間量測
Freq	量測波形的頻率
Period	量測波形的週期
Rise Time	量測波形的上升時間
Fall Time	量測波形的下降時間

表 2-29

Time Measurement 功能表 2

功能表	設定
Time 2/3	按下顯示功能表 3 的時間量測
+Width	量測波形的正脈波寬度
-Width	量測波形的負脈波寬度
+Duty	量測波形的正信號週期
-Duty	量測波形的負信號週期

表 2-30

Time Measurement 功能表 3

功能表	設定
Time 3/3	按下顯示功能表 1 的時間量測
Delay1→2 	利用上升邊緣量測兩個波形間的延遲
Delay1→2 	利用下降邊緣量測兩個波形間的延遲
Counter	按下切換硬體計數器的開和關

自動量測的結果顯示於螢幕的底部。當呼叫個別量測時，最多可同時顯示三個結果。選取下一個新量測結果時，先前的量測結果會移到左邊，而將第一個量測結果推出螢幕。硬體計數器結果分開顯示於螢幕的右上角。**Display All** 功能同時顯示除了 **Delay** 量測以外的所有量測。

自動量測程序

- 1 依照您想要量測的波形來選擇 **CH1** 或 **CH2**。
- 2 若要看到所有時間和電壓量測值，請將 **Display All** 功能表設定為 **ON**。
- 3 選擇 **Voltage** 或 **Time** 功能表按鈕以顯示量測清單。
- 4 選擇想要的量測功能表按鈕。量測結果顯示於螢幕的底部。若量測結果顯示為「*****」，那麼以目前的示波器設定無法執行量測。
- 5 按下 **Clear** 功能表按鈕，將個別的自動量測從螢幕移除。

量測觀念

本節說明自動量測的方式。

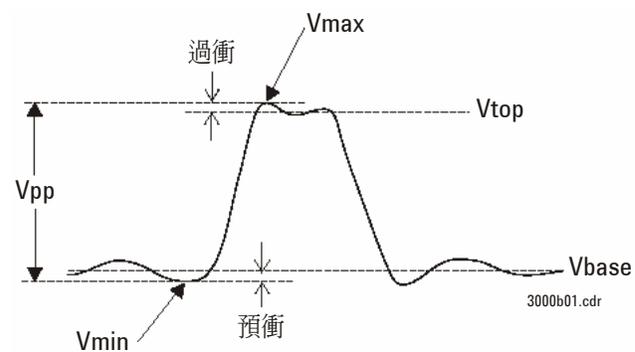
電壓量測

有 10 種自動電壓量測：

- V_{pp} (峰值對峰值電壓)
- V_{max} (最大電壓)
- V_{min} (最小電壓)
- V_{avg} (平均電壓)
- V_{amp} (振幅電壓 = $V_{top} - V_{base}$)
- V_{top} (最高電壓)
- V_{base} (基準電壓)
- V_{rms} (實均方根電壓)
- 過衝
- 預衝

圖 2-31 顯示電壓量測點。

圖 2-31



電壓量測點

時間量測

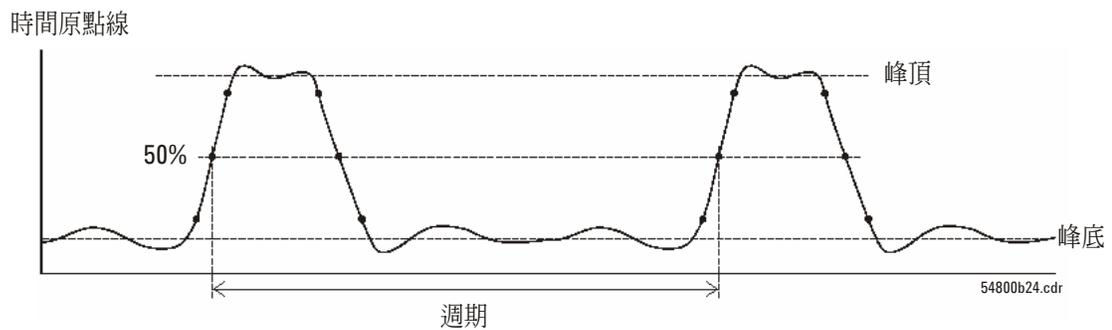
有 10 種自動時間量測：

- 頻率
- 週期
- 上升時間
- 下降時間
- +寬度
- -寬度
- +信號週期
- -信號週期
- 延遲 1→2 f
- 延遲 1→2 τ

下圖顯示如何執行不同的時間量測。

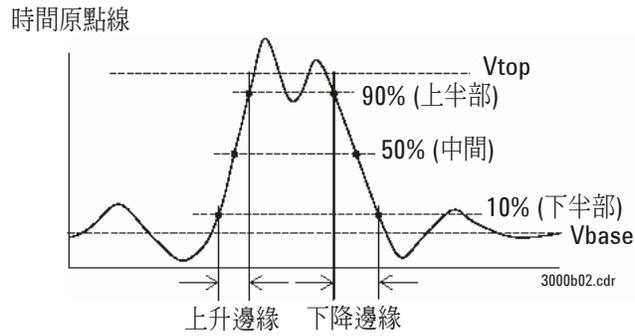
圖 2-32

頻率 = 1/週期



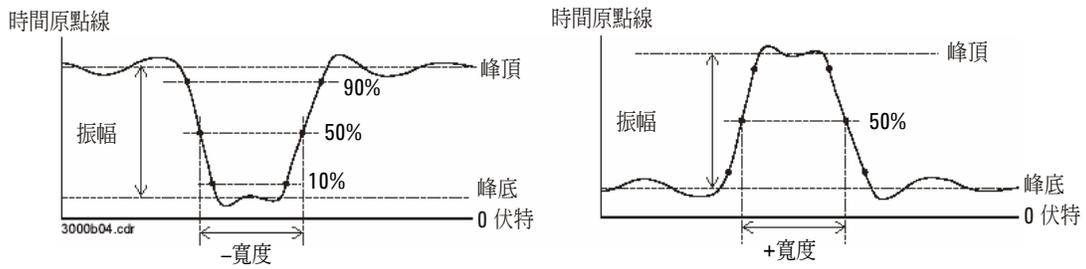
頻率及週期量測

圖 2-33



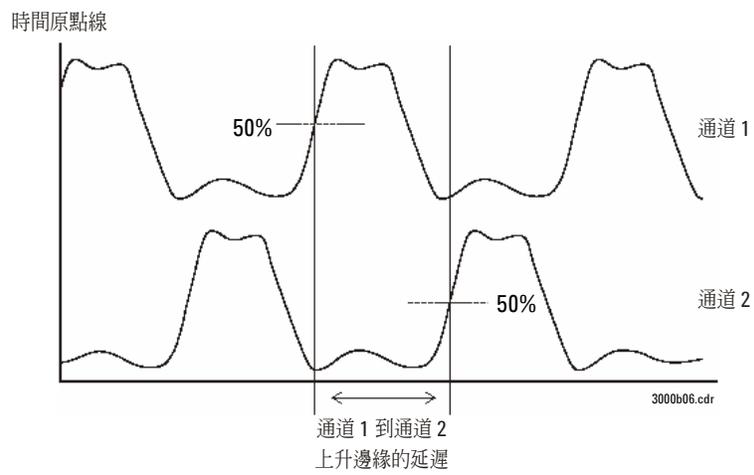
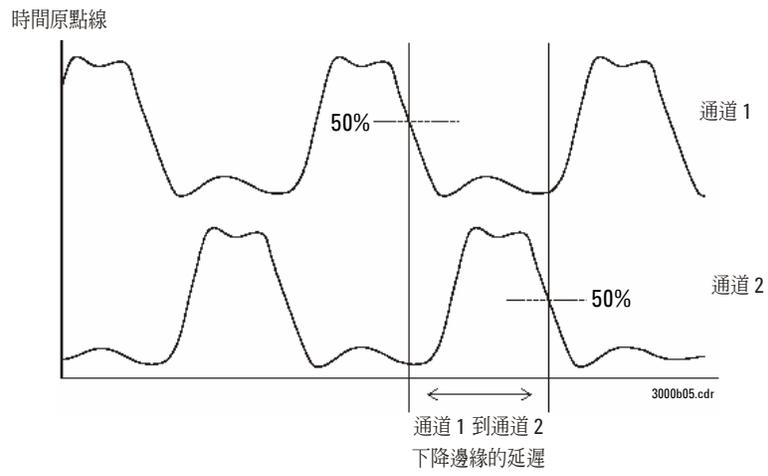
上升時間及下降時間量測

圖 2-34



-寬度及+寬度的量測

圖 2-35

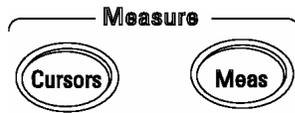


延遲量測

游標量測控制

圖 2-36 顯示前面板上 **Cursors** 按鈕的位置。

圖 2-36



游標按鈕

有三種游標量測模式。

- 手動
- 追蹤
- 自動量測

手動

在手動模式中，螢幕顯示兩個平行游標。您可以在波形上移動游標以自訂電壓或時間量測，游標值會顯示於螢幕上方的方塊中。使用游標之前，您必須確定已將波形來源設定到要量測的通道。

表 2-31

Manual Cursors 功能表

功能表	設定	備註
Mode	Manual	設定游標量測的 Manual 模式
Type	Voltage Time	使用游標量測電壓參數 使用游標量測時間參數
Source	CH1 CH2 Math	設定量測波形來源

若要執行手動游標量測，請以下列步驟進行：

- 1 按下 **Mode** 功能表按鈕，直到 **Manual** 出現。
- 2 按下 **Type** 功能表按鈕，直到您想要量測的單位出現。
- 3 按下 **Source** 功能表按鈕，直到您想要量測的來源出現。
- 4 利用表 2-32 的資訊將游標移到想量測的位置。

只有在 **Cursors** 功能表顯示時，游標才可移動。

表 2-32

手動游標調整控制

類型	操作
Voltage	轉動通道旋鈕，將選擇的游標 (A 或 B) 往上或往下移動
Time	轉動通道旋鈕，將選擇的游標 (A 或 B) 往左或往右移動

表 2-33

手動游標位置讀數		
讀數	類型	說明
CurA	Voltage	顯示游標 A 目前的電壓值
	Time	顯示游標 A 目前的時間位置
CurB	Voltage	顯示游標 B 目前的電壓值
	Time	顯示游標 B 目前的時間位置
ΔY	Voltage	顯示游標 A 及游標 B 的電壓差
ΔX	Time	顯示游標 A 及游標 B 的時間差
$1/\Delta X$	Time	顯示游標 A 及游標 B 的頻率差

追蹤

在追蹤模式中，螢幕顯示兩個十字標線游標，游標的十字標線會自動在波形上定位。您可以轉動通道旋鈕，調整游標在波形上的水平位置，示波器會在螢幕上方的方塊中顯示座標值。

表 2-34

Track Cursors 功能表

功能表	設定	備註
Mode	Track	在游標量測中設定 Track 模式
Cursor A	CH1	設定游標 A 以追蹤通道 1 的波形
	CH2	設定游標 A 以追蹤通道 2 的波形
	None	關閉游標 A
Cursor B	CH1	設定游標 B 以追蹤通道 1 的波形
	CH2	設定游標 B 以追蹤通道 2 的波形
	None	關閉游標 B

在游標的追蹤模式中，游標跟著選擇的波形移動。

自動量測

Auto Measure 游標模式只有在自動量測開啓時才能使用。示波器顯示對應到最近呼叫自動量測的游標。

在 **Measure** 功能表中，若沒有選擇自動量測，便不會顯示游標。

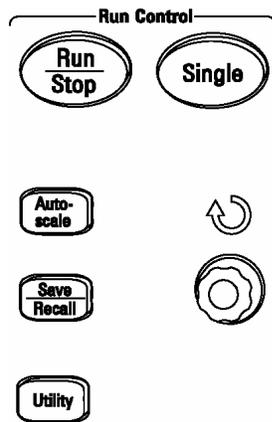
自動縮尺及執行/停止控制

Autoscale 按鈕用來自動設定示波器的各種控制，以便在目前示波器的輸入端輸入波形。**Run/Stop** 按鈕則是用來手動啓動或停止示波器的擷取系統。

Autoscale 按鈕

圖 2-37 顯示前面板上 Autoscale 按鈕的位置。

圖 2-37



Autoscale 按鈕

Autoscale 功能可自動調整示波器，以產生可用的輸入波形顯示。

按下 **Autoscale** 按鈕後，示波器會設定為下列預設的控制設定。

表 2-35

功能表	設定
Display format	Y-T
Sampling mode	Real time
Acquire mode	Normal
Vertical coupling	Adjust to AC or DC according to the waveform
Vertical "V/div"	Adjusted according to the waveform
Vertical Knobs	Coarse mode
Bandwidth limit	OFF
Waveform invert	OFF
Horizontal position	Center
Horizontal "S/div"	Adjusted according to the waveform
Trigger type Edge	Trigger source Lowest numbered active channel
Trigger coupling	DC
Trigger voltage	Midpoint (50%) setting
Trigger sweep	Auto

Run/Stop 按鈕

前面板的 **Run/Stop** 按鈕可啓動及停止示波器的擷取系統。系統停止擷取波形時按鈕是紅色的，這時可以在固定的範圍內調整垂直與水平刻度。當水平刻度是 **50 ms/div** 或更快時，停止的波形可以 **5** 個水平刻度步進展開或壓縮。

規格與特性

規格

所有的規格都有保證。規格在 30 分鐘的暖機時間之後以及和上次校驗時溫度差 ± 5 °C 以內有效。

頻寬 (-3dB)

DSO3062A : 60 MHz

DSO3102A : 100 MHz

DSO3152A : 150 MHz

DSO3202A : 200 MHz

直流垂直增益準確度

2 mV/div 至 5 mV/d : $\pm 4.0\%$ 滿刻度

2 mV/div 至 5 mV/d : $\pm 3.0\%$ 滿刻度

特性

所有特性均為典型性能值，並不受到保證。特性在 30 分鐘的暖機時間之後以及和上次校驗時溫度差 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以內有效。

規格與特性
特性

擷取系統

最大取樣率	1 GSa/s
垂直解析度	8 bits
峰值檢測	5 ns
平均值	可從 2、4、8、16、32、64、128 及 256 選擇

垂直系統

類比通道	1 及 2 同步擷取 DSO3062A : 60 MHz DSO3102A : 100 MHz DSO3152A : 150 MHz DSO3202A : 200 MHz
計算上升時間 (= 0.35/頻寬)	DSO3202A : 1.8 ns DSO3152A : 2.3 ns DSO3102A : 3.5 ns DSO3062A : 5.8 ns
範圍 ¹	2 mV/div 至 5 V/div
最大輸入	 CAT II 1 MΩ 300 Vrms
偏移範圍	±2 V 2 mV/div 至 100 mV/div ±40 V，範圍為 102 mV/div 至 5V/div
輸入電阻	1 MΩ ±1%
輸入電容	~ 13 pF
耦合	交流、直流、接地
頻寬限制	~ 20 MHz
ESD 容許度	±2 kV
直流垂直增益準確度	2 mV/div 至 5 mV/div: ±4% 10 mV/div 至 5 V/div ±3%
直流量測 (≥ 16 個波形平均值)	當選擇 10 mV/div 或更大，且垂直位置是零時為 ±(3% x 讀數 + 0.1 div + 1mV) 當選擇 10 mV/div 或更大，且垂直位置不是零時為 ±(3% x (讀數 + 垂直位置) + 垂直位置的 1% + 0.2 div) 在 2 mV/div 至 200 mV/div 的設定值中增加 2 mV 在大於 200 mV/div 至 5 V/div 設定值中增加 50 mV

水平	
範圍	2 ns/div 至 50 s/div
時基準確度	在任何時間間隔 ≥ 1 ms 誤差 ± 100 ppm
模式	主要、延遲、捲動、XY
觸發系統	
來源	Channel 1、channel 2、ac line、ext 及 ext/5
掃描	Auto 及 Normal
Holdoff 時間	100 ns 至 1.5 s
選擇	
邊緣	觸發於任何來源的上升或下降邊緣
脈波寬度	觸發時機：當正向或負向脈波小於、大於或等於任何來源通道的指定值範圍： 20 ns 至 10 s
視訊	在如 NTSC、PAL 或 SECAM 廣播標準的任何類比通道上觸發，包括正或負複合視訊信號。支援的模式包括偶數圖場、奇數圖場、所有掃描線，或圖場內的任何掃描線。
最大輸入	 CAT II 300 Vrms
觸發位準範圍	
內部	以螢幕為中心的 ± 12 格
EXT	± 2.4 V
EXT/5	± 12 V
靈敏度	
DC	CH1、CH2：1 div (DC 至 10 MHz) 1.5 div (10 MHz 至全頻寬) EXT：100 mV (DC 至 10 MHz)，200 mV (10 MHz 至全頻寬) EXT/5：500 mV (DC 至 10 MHz)，1 V (10 MHz 至全頻寬)
AC	50 Hz 及以上，與 DC 相同
LF 排斥	針對 100 kHz 以上的頻率，與 DC 限制相同。8 kHz 以下的波形衰減
HF 排斥	針對從 DC 至 10 kHz 以上的頻率，與 DC 限制相同。150 kHz 以上的頻率衰減
顯示系統	
顯示器	5.7 吋 (14.5 公分) 液晶顯示器
解析度	240 X 320 畫素
顯示器亮度	可調整

規格與特性 特性

量測

自動量測

電壓

峰值對峰值 (Vpp)、最大值 (Vmax)、最小值 (Vmin)、平均值 (Vavg)、振幅 (Vamp)、峰頂 (Vtop)、峰底 (Vbase)、過衝、前衝、均方根值 (Vrms)

時間

頻率 (Freq)、週期、正脈波寬度 (+Width)、負脈波寬度 (-Width)、正向信號週期 (+Duty)、負向信號週期 (-Duty)、上升時間、下降時間、從通道 1 至通道 2 的上升邊緣時間延遲 (Delay1→2 \uparrow)、從通道 1 至通道 2 的下降邊緣時間延遲 (Delay1→2 \downarrow)、硬體計數器

一般特性

外觀：

尺寸

350 mm 寬 x 288 mm 高 x 145 mm 深 (不含握把)

重量

4.8 公斤

校驗器輸出

頻率 1 kHz；負載 1 M Ω 振幅 3 Vpp

電源需求

線路電壓範圍

100 至 240 VAC \pm 10%, CAT II，自動選擇

線路頻率

50 至 440 Hz

電力使用

最大 50 VA

環境特性

環境溫度

操作溫度 0 °C 至 +55 °C

非操作溫度 -40 °C 至 +70 °C

溼度

操作溼度 在 40 °C 時為 95% RH 達 24 小時

非操作溼度 在 65 °C 時為 90% RH 達 24 小時

海拔高度

操作時可至 4,570 m (457.20 cm)

非操作時可至 15,244 m (50,000 ft)

振動

HP/Agilent B1 級

撞擊

HP/Agilent B1 級

污染等級 2

一般僅有乾燥不導電的污染發生，必須注意偶爾凝結所造成的暫時性導電。

僅供室內使用

本儀器只規定在室內使用

安裝類別

CAT I：已隔離的輸電幹線

CAT II：裝置內的線路電壓，以及連接牆壁插座的線路電壓

將示波器送回安捷倫科技維修

在將示波器運送至安捷倫科技前，請聯絡您最近的安捷倫科技示波器「支援中心」(若是美國境外地區，請聯絡安捷倫科技服務中心)，以獲得更多的相關資訊。

- 1** 將下列資訊寫在標籤上並貼在示波器上。
 - 擁有人姓名及地址
 - 示波器型號
 - 示波器序號
 - 說明需要的服務或故障現象
- 2** 拆除示波器的所有配件。

配件包括所有纜線。不要包括配件，除非配件與故障現象有關。
- 3** 用塑膠或厚紙包裹以保護示波器。
- 4** 以泡沫塑料或其他吸震材料包裝示波器，並將示波器放置在堅固的運送箱裡。

您可以使用原來的運送材料，或是向安捷倫科技業務處訂購打包用的材料。如果兩種方法都行不通，那麼就在示波器周圍放置 **8 至 10 公分 (3 至 4 英吋)** 的吸震材料，並將示波器放置在搬運期間不會移動的箱子裡。
- 5** 將運送箱牢牢密封好。
- 6** 將運送箱標示為「易碎品」。

為求一致起見，請註明示波器的型號及完整序號。

測試效能

本節記載效能測試程序。本使用手冊涵蓋產品的效能驗證，包括三個主要步驟：

- 執行內部產品自我測試，以確保量測系統功能正常運作。
- 校驗產品
- 測試產品，以確保其執行符合規格

效能測試間隔

可執行本節中的程序以進行後續檢查，您必須定期執行這個程序，才能驗證示波器是否在規格範圍內運作。建議的測試間隔是每年一次，或是在操作 2,000 個小時後一次。在維修或重要升級之後也必須測試效能。

效能測試記錄

本節最後提供一份測試記錄表格。這份記錄列出效能測試及測試限制，並提供空白頁面讓您記錄測試結果。

測試順序

本節中的測試可以任何您想要的順序執行，但由於這是一種驗證效能的增設方式，我們還是建議您以本手冊所示的順序來進行測試。若您想針對某個可疑的問題進行疑難排解，這樣做可能會很有用。

測試設備

針對每個測試程序，提供執行每項測試所需設備的清單。程序的撰寫是針對最少數目及類型的示波器和所需配件。這些清單中的示波器是撰寫本手冊時安捷倫當下銷售的產品。在某些情況下，測試程序使用建議設備清單中示波器的特有功能。

無論如何，只要修改部分測試程序，滿足這些清單中重要規格的示波器、纜線及配件，可能可以取代修改部分測試程序的建議機型。

若需有關安捷倫產品清單的詳細資訊，請聯絡安捷倫科技。

在執行效能驗證測試之前

讓示波器在測試前先暖機

待測試的示波器必須先暖機 (與示波器應用程式一起執行) 至少 30 分鐘，才能開始任何效能測試。

需要的設備

說明	重要規格	建議的機型/產品編號
數位電錶	DC 電壓量測的準確度優於讀數的 $\pm 0.1\%$	Agilent 34401A
纜線配件	50 Ω 特性阻抗	Agilent 54855-61620
纜線配件	RS-232 (母)(母)	Agilent 34398A
轉接器	BNC 筒型接頭 (母)(母)	Agilent 1250-0080
轉接器	BNC 短帽	Agilent 1250-0929
轉接器	精確 BNC (2)	Agilent 54855-67604
轉接器	BNC (母) 至雙香蕉插頭	Agilent 1251-2277

校驗

- 1 按下前面板的 **Utility** 按鈕。
- 2 選取 **Utility** 功能表中的 **Self-Cal** 功能表項目。
- 3 依照螢幕上的指示操作。

垂直效能驗證

本節包含下列垂直效能驗證：

- 直流增益準確度測試
- 類比頻寬測試

直流增益準確度測試

小心

確保示波器的輸入電壓絕不超過 300 Vrms。

規格

直流增益準確度	在最大解析度通道刻度下滿刻度的 $\pm 1.5\%$
滿刻度定義為 8 個垂直分格。主要的刻度設定為 2 mV、5 mV、10 mV、20 mV、50 mV、100 mV、200 mV、500 mV、1 V、2 V 及 5 V。	

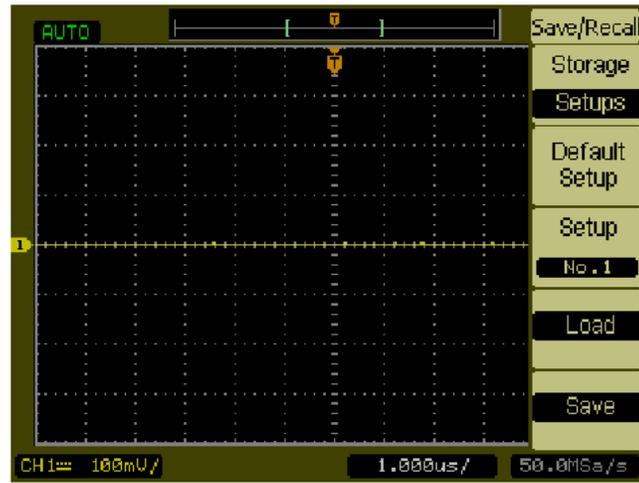
需要的設備

說明	重要規格	建議的機型/產品編號
電源供應器	0 V 至 35 V dc ; 10 mV 解析度	Agilent E3633A 或 E3634A
數位電錶	DC 電壓量測的準確度優於讀數的 $\pm 0.1\%$	Agilent 34401A
纜線配件 (需要 2 條)	50 Ω 特性阻抗, BNC (公) 接頭	Agilent 8120-1840
轉接器	BNC T 型接頭 (公)(母)(母)	Agilent 1250-0781
轉接器 (需要 2 個)	BNC (母) 至雙香蕉插頭	Agilent 1251-2277

程序

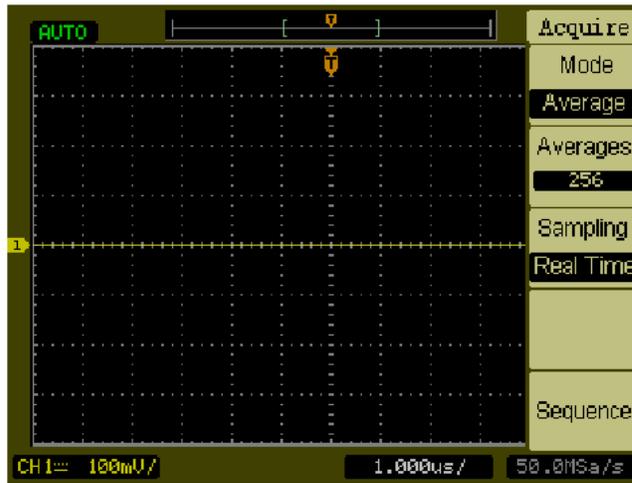
- 1 拔除來自示波器通道輸入的所有纜線。
- 2 按下前面板 **Save/Recall** 按鈕。
- 3 選取 Save/Recall 功能表中的 **Storage** 項目, 直到 **Setups** 出現。

圖 4-1



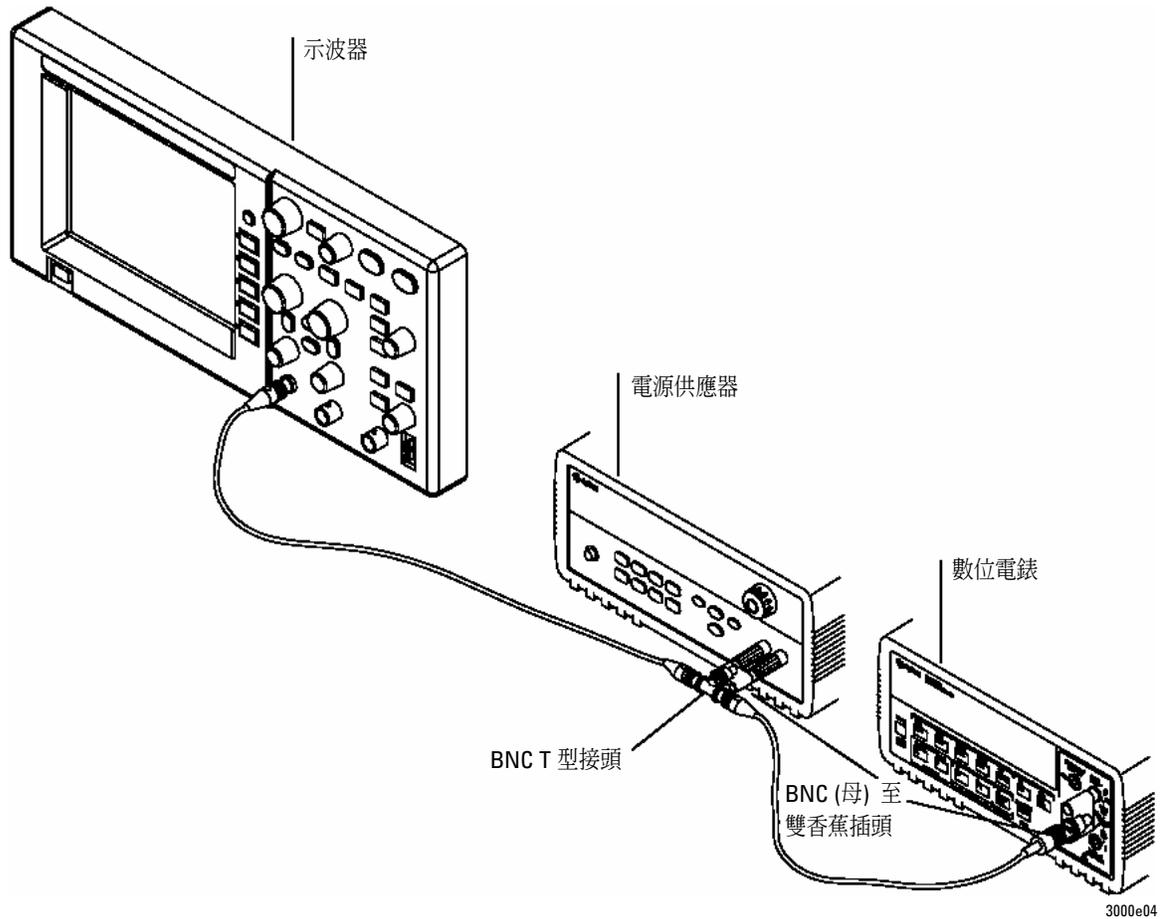
- 4 選取 Save/Recall 功能表中的 **Default Setup** 項目。
- 5 按下前面板的 **Acquire** 按鈕。
- 6 選取 Acquire 功能表中的模式項目，直到 Average 出現。
- 7 選取 Acquire 功能表中的 **Averages**，直到 256 出現。

圖 4-2



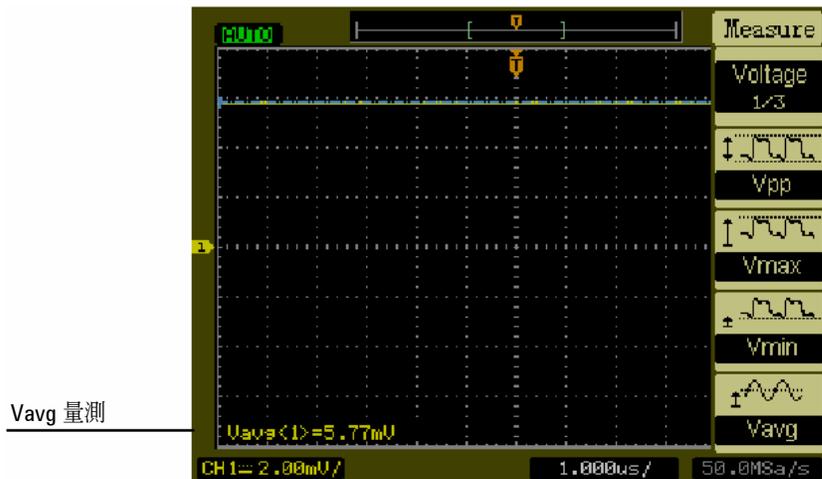
- 8 設定通道 1 垂直靈敏度值為 2 mV/div。
- 9 設定電源供應器為 +6 mV。
- 10 如圖 4-3 所示連接設備。

圖 4-3



- 11 按下示波器前面的 **Meas** 按鈕。
- 12 選取 **Voltage** 功能表項目。

- 13 如下所示選取 **Vavg** 量測。



- 14 在 Performance Test Record 的 DC Gain Test 區中，記錄 DMM 電壓讀數為 V_{DMM+} ，以及示波器 **Vavg** 讀數為 V_{Scope+} 。
- 15 針對 Performance Test Record 的 DC Gain Test 區中通道 1 剩餘的垂直靈敏度，請重複步驟 14。
- 16 設定電源供應器電壓為 +6 mV。
- 17 將通道 1 的 BNC 纜線移到通道 2。
- 18 按下前面板 **Save/Recall** 按鈕。
- 19 選取 Save/Recall 功能表中的 **Storage** 項目，直到 **Setups** 出現。
- 20 選取 Save/Recall 功能表中的 **Default Setup**。
- 21 設定通道 2 垂直靈敏度值為 2 mV/div。
- 22 按下示波器前面的 **Meas** 按鈕。
- 23 選取 **Voltage** 功能表項目。
- 24 選取 **Vavg** 量測。
- 25 在 Performance Test Record 的 DC Gain Test 區中，記錄 DMM 電壓讀數為 V_{DMM-} ，以及示波器 **Vavg** 讀數為 V_{Scope-} 。
- 26 針對 Performance Test Record 的 DC Gain Test 區中通道 2 剩餘的垂直靈敏度，請重複步驟 25。

- 27 利用下列運算式計算直流增益，並將這個值記錄在 Performance Test Record 的 DC Gain Test 區：

$$DCGain = \frac{\Delta V_{out}}{\Delta V_{in}} = \frac{V_{scope+} - V_{scope-}}{V_{DMM+} - V_{DMM-}}$$

類比頻寬 – 最大頻率檢查

小心

確保示波器的輸入電壓絕不超過 300 Vrms。

規格

類比頻寬 (-3 dB)	
DSO3062A	60 MHz
DSO3102A	100 MHz
DSO3152A	150 MHz
DSO3202A	200 MHz

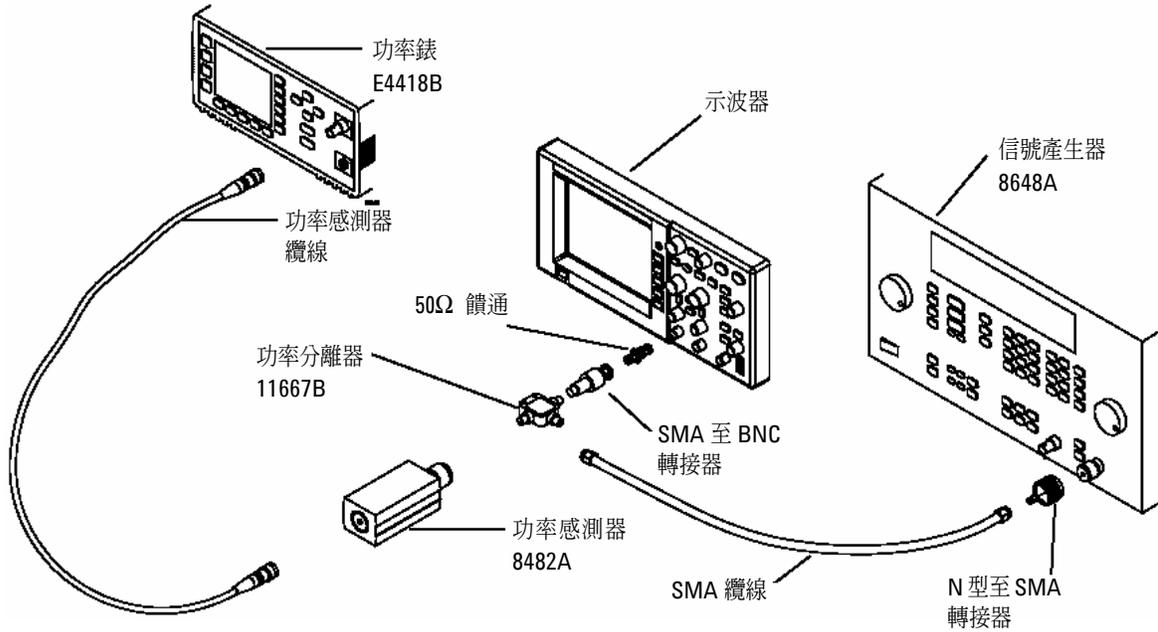
需要的設備

說明	重要規格	建議的機型/產品編號
信號產生器	200 mVrms 時為 100 kHz 至 1 GHz	Agilent 8648A
功率分離器	輸出差為 < 0.15 dB	Agilent 11667B
功率錶	Agilent E 系列與功率感測器相容	Agilent E4418B
功率感測器	100 kHz 至 1 GHz \pm 3% 的準確度	Agilent 8482A
SMA 纜線	SMA (公) 至 SMA (公) 24 英寸	
轉接器	50 Ω BNC 饋通終止器	
轉接器	N 型 (公) 至 SMA (母)	Agilent 1250-1250
轉接器	SMA 型 (公) 至 BNC (公)	Agilent 1250-0831

連接

如圖 4-4 所示連接設備。

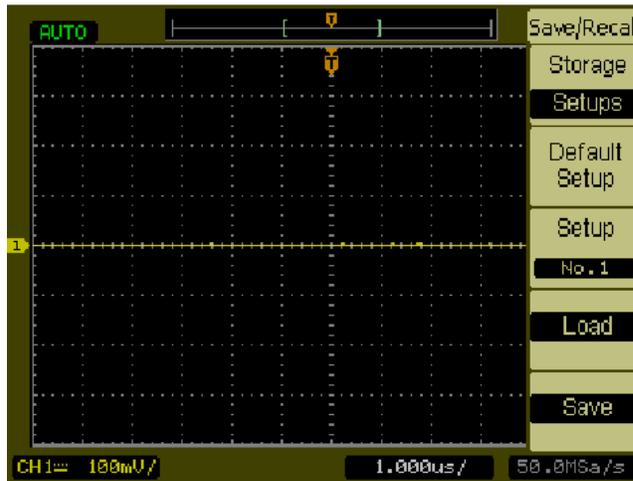
圖 4-4



程序

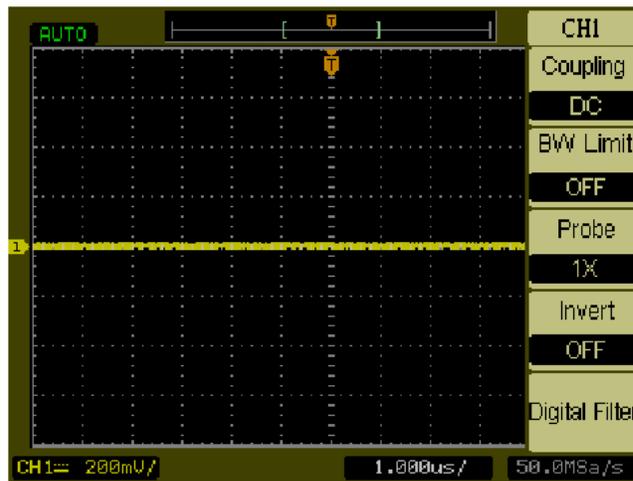
- 1 按照功率錶手冊找到的指示說明，預設及校驗功率錶。
- 2 設定 Power Meter，並以 Watt 為單位顯示量測。
- 3 按下示波器前面板的 **Save/Recall** 按鈕。
- 4 選取 **Save/Recall** 功能表中的 **Storage** 項目，直到 **Setups** 出現。

圖 4-5



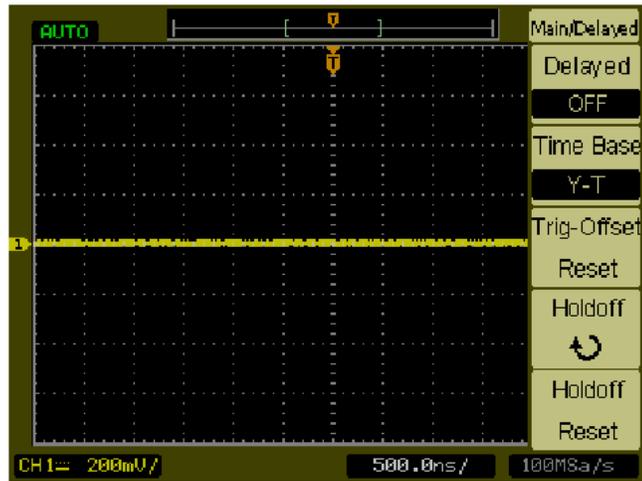
- 5 選擇 Save/Recall 功能表中的 **Default Setup** 項目。
- 6 按下前面板的 **Autoscale** 按鈕。
- 7 設定通道 1 的垂直刻度為 200 mV/div。

圖 4-6



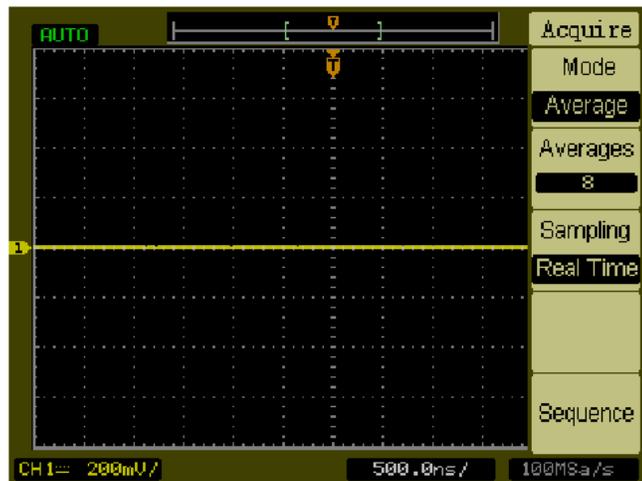
- 8 設定水平刻度為 500 ns/div。

圖 4-7



- 9 按下前面板的 **Acquire** 按鈕。
- 10 選取 **Mode** 功能表項目，直到 **Average** 出現。
11. 選取 **Average** 功能表項目，直到 8 出現。

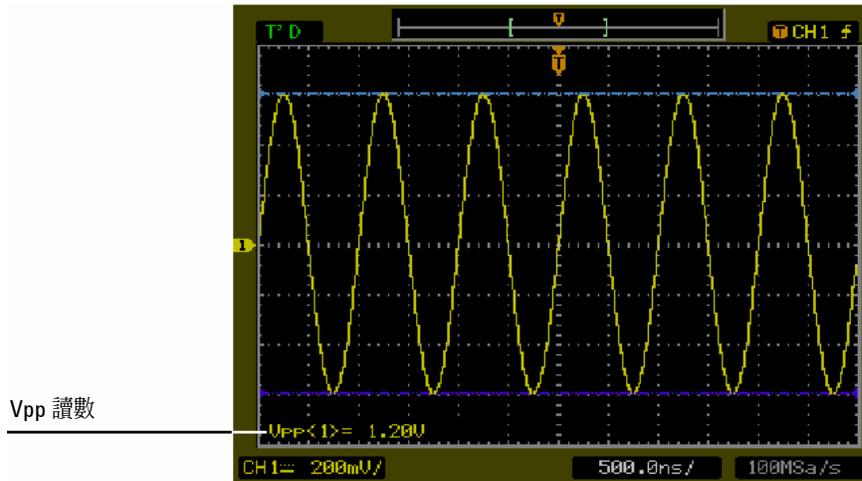
圖 4-8



- 12 按下前面板的 **Meas** 按鈕。
- 13 選取 **Voltage** 功能表項目。

- 14 選取 **Voltage** 功能表項目，直到 **2/3** 出現。
- 15 選取 **Vpp** 功能表項目。
- 16 您可以在示波器螢幕出現波形時，將信號產生器設為 1 MHz 正弦波與約 6 格的峰值對峰值振幅。

圖 4-9



- 17 使用 V_{pp} 讀數，利用下列運算式計算 V_{rms} 值，並將該值記錄在 Performance Test Record 中 (第 4-22 頁)：

$$V_{out_{1MHz}} = \frac{V_{pp_{1MHz}}}{2\sqrt{2}}$$

範例

若 $V_{pp} = 1.20 \text{ V}$

$$V_{out_{1MHz}} = \frac{1.20}{2\sqrt{2}} = \frac{1.20}{2.828} = 424 \text{ mV}$$

- 18 使用功率錶讀數，利用運算式將此量測轉換至 RMS 伏特，並記錄在 Performance Test Record 中 (第 4-22 頁)：

$$V_{in_{1MHz}} = \sqrt{P_{meas} \times 50\Omega}$$

範例

若 $P_{meas} = 3.65 \text{ mW}$

$$V_{in_{1MHz}} = \sqrt{3.65mW \times 50\Omega} = 427 \text{ mV}$$

- 19 如下計算參考增益：

$$Gain_{1MHz} = \frac{V_{out_{1MHz}}}{V_{in_{1MHz}}}$$

將這個值記錄在 Performance Test Record 的 Calculated Gain @ 1 MHz 欄 (第 4-22 頁)。

- 20 針對下表所示的待測機型，改變信號產生器的頻率值。

設定	機型			
	DS03062A	DS03102A	DS03152A	DS03202A
頻率	60 MHz	100 MHz	150 MHz	200 MHz
時基	10 ns/div	5 ns/div	5 ns/div	2 ns/div

- 21 針對上表所示的待測機型，改變示波器的時基值。
- 22 使用 V_{pp} 讀數，利用下列運算式計算 V_{rms} 值，並將該值記錄在 Performance Test Record 中 (第 4-22 頁)：

$$V_{out_{max}} = \frac{V_{pp_{max}}}{2\sqrt{2}}$$

範例

若 $V_{pp} = 1.24 \text{ V}$

$$V_{out_{max}} = \frac{1.05}{2\sqrt{2}} = \frac{1.05}{2.828} = 371 \text{ mV}$$

- 23** 使用功率錶讀數，利用運算式將此量測轉換至 RMS 伏特，並記錄在 Performance Test Record 中 (第 4-22 頁)：

$$V_{in_{max}} = \sqrt{P_{meas} \times 50\Omega}$$

範例

若 $P_{meas} = 3.65 \text{ mW}$

$$V_{in_{max}} = \sqrt{3.65\text{mW} \times 50\Omega} = 427 \text{ mV}$$

- 24** 利用下列運算式計算最大頻率的增益，並將該值記錄在 Performance Test Record 中 (第 4-22 頁)：

$$Gain_{max} = 20 \log_{10} \left[\frac{(V_{out_{max}})/(V_{in_{max}})}{Gain_{1MHz}} \right]$$

範例

例如，若 $(V_{out} @ \text{Max Frequency}) = 371 \text{ mV}$ 、 $(V_{in} @ \text{Max Frequency}) = 427 \text{ mV}$ 且 $Gain @ 1 \text{ MHz} = 0.993$ ，則：

$$Gain_{MaxFreq} = 20 \log_{10} \left[\frac{371\text{mV} / 427\text{mV}}{0.993} \right] = -1.16 \text{ dB}$$

將這個值記錄在 Performance Test Record 的 Analog Bandwidth - Maximum Frequency Check 區中的 Calculated Gain @Max Freq 欄。若要通過這項測試，此值必須大於 -3.0 dB。

- 25 將功率分離器從通道 1 移到通道 2，並利用通道 2 作為來源，重複步驟 3 至 24。

效能測試記錄

直流增益測試

垂直靈敏度	電源供應器設定	V _{DMM+}	V _{DMM-}	V _{Scope+}	V _{Scope-}	計算的 直流增益	偏移增益 測試限制
通道 1							
2 mV/div	±6 mV						
5 mV/div	±15 mV						+0.96 至 +1.04
10 mV/div	±30 mV						+0.97 至 +1.03
20 mV/div	±60 mV						+0.97 至 +1.03
50 mV/div	±150 mV						+0.97 至 +1.03
100 mV/div	±300 mV						+0.97 至 +1.03
200 mV/div	±600 mV						+0.97 至 +1.03
500 mV/div	±1.5 V						+0.97 至 +1.03
1 V/div	±2.4 V						+0.97 至 +1.03
2 V/div	±6.0 V						+0.97 至 +1.03
5 V/div	±15.0 V						+0.97 至 +1.03
通道 2							
2 mV/div	±6 mV						+0.96 至 +1.04
5 mV/div	±15 mV						+0.96 至 +1.04
10 mV/div	±30 mV						+0.97 至 +1.03
20 mV/div	±60 mV						+0.97 至 +1.03
50 mV/div	±150 mV						+0.97 至 +1.03
100 mV/div	±300 mV						+0.97 至 +1.03
200 mV/div	±600 mV						+0.97 至 +1.03
500 mV/div	±1.5 V						+0.97 至 +1.03
1 V/div	±2.4 V						+0.97 至 +1.03
2 V/div	±6.0 V						+0.97 至 +1.03
5 V/div	±15.0 V						+0.97 至 +1.03

Analog Bandwidth - Maximum Frequency Check

最大頻率：DSO3062A = 60 MHz，DSO3102A = 100 MHz，DSO3152A = 150 MHz，DSO31202A = 200 MHz

	Vin @1 MHz	Vout @ 1 MHz	計算的增益 @ 1 MHz (測試限制 = 大於 -3 dB)	Vin @ Max Freq	Vout @ Max Freq	計算的增益 @ Max Freq (測試限制 = 大於 -3 dB)
通道 1						
通道 2						

索引

英文

Auto-Scale 按鈕 2-69

GPIB 控制 2-51

I/O 設定 2-51

RS-232 控制 2-51

三劃

小心

清潔 1-13

四劃

公用程式

控制 2-47

GPIB 控制 2-51

I/O 設定 2-51

RS-232 控制 2-51

自我校驗控制 2-53

自我測試 2-54

序列功能控制 2-41

反轉控制 2-12

手動游標量測 2-64

水平

控制 2-22

主要/延遲控制 2-25

五劃

功能檢查 1-5

包裝內容物 1-2

包裝後送回 4-2

叫出

出廠設定 2-45

設定 2-45

波形 2-45

平均擷取 2-38

示波器

清潔 1-13

示波器

清潔 1-13

檢查 1-2

示波器包裝的內容物 1-2

六劃

自我校驗控制 2-53

自我測試 2-54

自動量測 2-55

自動量測游標 2-67

自動顯示刻度 1-12

七劃

序列功能控制 2-41

八劃

使用手冊 1-2

波形

控制 2-37

捲動模式 2-29

九劃

垂直

頻寬限制控制 2-9

控制 2-3

耦合控制 2-6

數位濾波器控制 2-14

反轉控制 2-12

數學函數控制 2-15

探棒衰減控制 2-11

參考控制 2-19

十劃

峰值偵測 2-40

效能特性 3-1

時基

主要/延遲 2-25

時間量測 2-57

校驗

示波器 2-53

追蹤游標 2-66

配件

供應 1-2

十一劃

停止按鈕 2-71

停止控制 2-38

參考控制 2-19

執行按鈕 2-71

將儀器送回安捷倫 4-2

控制鈕

垂直 2-3

捲動模式 2-29

探棒

補償 1-7

探棒衰減控制 2-11

探棒補償 1-7

清潔示波器 1-13

清潔示波器 1-13

清潔儀器 1-1

通道

數位濾波器控制 2-14

反轉控制 2-12

探棒衰減控制 2-11

通道

頻寬限制控制 2-9

通道控制

耦合 2-6

十二劃

插頭

電源 1-4

游標

自動量測 2-67

游標量測 2-63

使用手冊 2-64

追蹤模式 2-66

測試示波器 1-5

等時取樣 2-38

視訊觸發 2-34

量測

自動 2-55

游標 2-63

時間 2-57

量測

觀念 2-59

索引

十三劃

電源纜線 1-4

十五劃

數位濾波器控制 2-14

數學函數 2-15

標準配件 1-2

耦合控制 2-6

十六劃

選項

電源纜線 1-4

頻寬限制控制 2-9

十七劃

儲存

設定 2-45

波形 2-45

檢查示波器 1-2

檢查示波器 1-2

十八劃

擷取

平均值 2-38

等時取樣 2-38

峰值偵測 2-40

十九劃

邊緣觸發 2-33

二十劃

觸發 holdoff 控制 2-28

觸發

控制 2-30

邊緣 2-33

模式 2-33

視訊 2-34

二十三劃

顯示器

控制 2-43

二十七劃

纜線

電源 1-4

安全 注意事項

本儀器是根據 IEC Publication 1010, Safety Requirements for Measuring Apparatus 設計及測試，並在安全的條件下供應。這是 Safety Class I 儀器 (提供防護接地端子)。在插上電源之前，請驗證採用正確的安全預防措施 (請參見下列的警告)。另外，請注意儀器外部標示的「安全標誌」說明。

警告

- 打開儀器電源前，您必須將儀器的保護接地端子接到 (輸電幹線) 電源線的防護導體。輸電幹線插頭只能插到提供防護接地觸點的電源插座中，您不可以因為使用沒有防護導體 (接地) 的延長線 (電源線) 而使防護作用無效。僅接地雙導體插座中的一個導體不足以保護。

- 唯有具備所需額定電流、電壓及指定類型 (正常型、延遲時間型等) 的保險絲才可以使用。請勿使用修理過的保險絲或短路的保險絲座，若這樣做可能會導致觸電或引起火災的危險。

- 若您使用自耦變壓器 (防電壓下降或輸電幹線隔離) 為這台儀器加電壓，共同端子必須連接到電源的接地端。

- 只要接地保護可能受損，就必須停止儀器操作，妥善保護儀器，免於任何非蓄意的操作。

- 維修操作說明書給受過訓練的維修人員使用。為避免發生危險的電擊事件，除非是合格的維修人員，否則不要進行任何維修。除非有能夠提供急救及復甦術的人員在場，否則請不要對儀器進行內部維修或調整。

- 請勿對本儀器安裝替代零件或執行任何未經授權的修改。

- 儀器內的電容器可能仍保持充電狀態，即使已經切斷儀器的電源供應。

- 請勿在有可燃氣體或煙的環境下操作本儀器。在這種環境下操作任何電子儀器易構成明顯的安全危害。

- 請勿以未經原廠指定的方式使用本儀式。

清潔儀器

若本儀器需要清潔：(1) 移除儀器的電源。(2) 用沾濕溫 and 清潔劑 (加水) 的柔軟布料來清潔儀器的外部表面。在連接電源線之前，請先確認儀器是否完全乾燥。

安全標誌



操作說明書標誌：為了保護儀器免受損壞，您必須參閱操作說明書，以瞭解本產品的安全標誌。



危險電壓標誌。



接地端子標誌：用來指示共同連接至接地機殼的電路。

注意事項

© 安捷倫科技公司。2005 年
依美國及國際著作權法規定，若
未事先取得安捷倫科技公司的
同意和書面許可，本手冊之任何
部分均不得以任何形式或任何
方式複製（包括電子儲存和讀
取，或翻譯成外語）。

手冊產品編號

D3000-97000，2005 年 3 月

出版記錄

D3000-97000，2005 年 3 月

權利限制圖例

若軟體是供美國政府的主要承
包或轉包單位使用，依據 DFAR
252.227-7014 (1995 年 6 月) 定
義，「本軟體」經提供並授權為
「商業電腦軟體」，或依據 FAR
2.101(a) 定義為「商業項目」，
或依據 FAR 52.227-19 (1987 年
6 月) 定義為「受限制的電腦軟
體」或任何同等效力的機構規章
或合約條款。使用、複製或公開
本軟體須遵守安捷倫科技的標
準商用授權條款，而國防部以外
的美國政府部門和機關得到的
限制權限，不會超過 FAR
52.227-19(c)(1-2) (1987 年 6 月)
中的規定。美國政府使用者得到
的有限權利，如同一切技術資料
所適用的，不會大於 FAR
52.227-14 (1987 年 6 月) 或
DFAR 252.227-7015 (b)(2)
(1995 年 11 月) 中的規定。

文件擔保

本手冊內含的資料係依「現
狀」提供，未來版本如有變
更，恕不另行通知。進一步
來說，在相關法律所允許之
最大範圍內，安捷倫並不提
供本手冊及其相關安捷倫產
品的任何明示或默示的擔
保，包括（但不限於）特定
目的商品化或適用性的暗示
性保證。對因提供、執行、
使用本資料或任何相關的安
捷倫產品而導致的任何錯誤
及意外或必須毀損，安捷倫
恕不負責。倘若安捷倫與使
用者有書面合約，同時倘若
任何合約條款與這些條款發
生衝突時，則應以合約條款
的內容為優先。

技術授權

本手冊中說明的硬體和（或）
軟體須在授權下提供，且使用或
複製時都必須遵循該授權的條
款。

警告

「警告」注意事項表示危
險的所在。它可提醒您，
若未正確執行或遵循某
一操作程序、實務或此類
規範，可能造成人員受傷
或死亡。在未完全瞭解
「警告」注意事項內所規
定的操作事項之前，請勿
開始操作設備。

小心

「小心」注意事項表示危
險的所在。它可提醒您，
若未正確執行或遵循某
一操作程序、實務或此類
規範，可能造成設備損壞
或重要資料遺失。在未完
全瞭解「小心」注意事項
內所規定的操作事項之
前，請勿開始操作設備。

商標確認