

OS 系列掌上型數位存儲示波表 使用說明書

- OS-1022
- OS-2062
- OS-3102

保修概要

我司保證，本產品從我公司最初購買之日起3年（配件1年）期間，不會出現材料和工藝缺陷。配件如表筆、電池、適配器等保修期1年。本有限保修僅適用於原購買者且不得轉讓協力廠商。如果產品在保修期內確有缺陷，則我們將按照完整的保修聲明所述，提供修理或更換服務。如果在適用的保修期內證明產品有缺陷，我們可自行決定是修復有缺陷的產品且不收部件和人工費用，還是用同等產品更換有缺陷的產品。作保修用途的部件、模組和更換產品可能是全新的，或者經修理具有相當於新產品的性能。所有更換的部件、模組和產品將成為我司的財產。

為獲得本保證承諾的服務，“客戶”必須在適用的保修期內向我司通報缺陷，並為服務的履行做適當安排。客戶應負責將有缺陷的產品裝箱並運送給我司指定的維修中心，同時提供原購買者的購買證明副本。

本保證不適用於由於意外、機器部件的正常磨損、在產品規定的範圍之外使用或使用不當或者維護保養不當或不足而造成的任何缺陷、故障或損壞。我司根據本保證的規定無義務提供以下服務：a) 修理由非我司服務代表人員對產品進行安裝、修理或維護所導致的損壞；b) 修理由於使用不當或與不相容的設備連接造成的損壞；c) 修理由於使用非我司提供的電源而造成的任何損壞或故障；d) 維修已改動或者與其他產品集成的產品（如果這種改動或集成會增加產品維修的時間或難度）。

若需要服務或索取保修聲明的完整副本，請與最近的我司銷售和服務辦事處聯繫。

除此概要或適用的保修聲明中提供的保修之外，我司不作任何形式的、明確的或暗示的保修保證，包括但不限於對適銷性和特殊目的適用性的暗含保修。我司對間接的，特殊的或由此產生的損壞概不負責。

TECPEL

目錄

1.產品證書	1
1.1 產品證書.....	1
1.2 示波表套件清單.....	2
2.安全資訊	3
2.1 安全術語和符號.....	3
2.1.1 本手冊中的術語.....	3
2.1.2 產品上的術語.....	3
2.1.3 產品上的符號.....	3
2.2 安全要求.....	4
3.OS 系列示波表一般特點	7
4.如何進行一般性檢查	8
4.1 如何進行一般性檢查.....	8
4.1.1 檢查是否存在因運輸造成的損壞.....	8
4.1.2 檢查附件.....	8
4.1.3 檢查整機.....	8
5.示波表連接	9
5.1 示波表的連接.....	9
5.1.1 示波表的連接.....	9
5.1.2 1KHz/5V 方波測試信號輸出連接.....	10
5.2 示波表前面板和按鍵.....	10
6.初步使用示波器	13
6.1 關於本章.....	13
6.2 接通示波表的電源.....	13
6.3 示波器顯示介面說明.....	13
6.4 功能表的使用方法.....	16
6.5 手動設置垂直系統、水準系統和觸發位置.....	16
6.5.1 設置垂直系統.....	16
6.5.2 設置水準系統和觸發位置.....	17
6.6 重新設置示波表.....	21
6.7 輸入埠連接.....	21
6.8 使用自動設置顯示不明信號.....	22
6.9 觸發水準位置、觸發電平位置自動回零.....	22
6.10 進行自動示波器測量.....	22
6.11 螢幕鎖定.....	23

6.12 使用平均處理使波形平滑.....	24
6.13 使用餘輝顯示波形.....	25
6.14 使用峰值檢測功能顯示尖峰脈衝.....	25
6.15 選擇交流耦合.....	27
6.16 翻轉所顯示波形的極性.....	27
6.17 使用數學計算函數.....	28
6.18 使用 U 盤保存波形資料.....	29
7.使用萬用表.....	31
7.1 關於本章.....	31
7.2 連接儀錶.....	31
7.3 儀錶介面.....	31
7.4 進行萬用表測量.....	33
7.4.1 測量電阻值.....	33
7.4.2 測量二極體.....	33
7.4.3 通斷測試.....	34
7.4.4 測量電容.....	35
7.4.5 測量直流電壓.....	36
7.4.6 測量交流電壓.....	37
7.4.7 測量直流電流.....	37
7.4.8 測量交流電流.....	39
7.5 鎖定讀數.....	41
7.6 進行相對測量.....	42
7.7 選擇自動/手動量程調節.....	42
8.詳細使用示波器.....	44
8.1 關於本章.....	44
8.2 垂直通道 1、通道 2 的設置.....	44
8.2.1 設置通道耦合.....	45
8.2.2 設置通道打開和關閉.....	46
8.2.3 調節探極比例.....	47
8.2.4 波形反相的設置.....	47
8.3 波形計算功能功能表的設置.....	47
8.4 如何設置觸發系統.....	49
8.5 觸發控制.....	50
8.5.1 邊沿觸發.....	50
8.5.2 視頻觸發.....	52
8.5.3 交替觸發.....	54
8.6 採集模式設置.....	57
8.7 顯示設定.....	58
8.7.1 顯示類型.....	59
8.7.2 持續.....	59
8.7.3 XY 方式.....	60

8.7.4 頻率計	60
8.8 波形儲存設置	61
8.8.1 普通模式下的波形儲存設置	61
8.8.2 FFT 模式下的波形儲存設置	62
8.9 功能設置功能表	64
8.10 如何進行自動測量	65
8.11 游標測量設置	67
8.11.1 普通模式下的游標測量設置	68
8.11.2 FFT 模式下的游標測量設置	71
8.12 自動量程	72
8.13 波形錄製	75
8.14 使用 FFT	78
8.15 系統狀態功能表	85
8.16 時基模式設置	86
8.17 資料傳輸	88
9.故障處理	89
10.附錄	91
10.1 附錄 A: 技術規格	91
10.1.1 示波器	91
10.1.2 萬用表	95
10.1.3 一般技術規格	97
10.2 附錄 B: 保養和清潔維護	99
10.2.1 一般保養	99
10.2.2 存放示波表	99
10.2.3 更換鋰電池組	100

1.產品證書

1.1 產品證書

合格聲明：

本產品符合歐共體

電磁相容性規定 2004/108/EC

低電壓規定 2006/95/EC

商品檢驗：

所採用標準

EN61010-1：2001（2nd edition）

測量、控制和實驗室電子儀器的安全要求

EN61326-1：2006

測量、控制和實驗室用電氣設備. 電磁相容性 (EMC) 的要求

EN61000-3-2：2000+A2：2005

諧波電流發射限值（設備每相輸入電流小於 16A）

EN61000-3-3：1995+A1：2001

額定電流小於等於16A的設備在低壓供電系統產生的電壓波動和閃爍限值

檢驗是在通常設置下完成

表示合格的符號是 CE，即 “Conformite Europeenne”（符合歐洲標準）。

1.2 示波表套件清單

打開示波表套件箱，您可以見到以下部件(見下圖)。圖片僅供參考，如果有個別圖片與產品的實際顯示不符，請以實際產品為準。

#	說明	標準配置	可選配置
1	示波表及電池	●	
2	電源適配器	●	
3	兩支示波器探極(灰色)	●	
4	兩支萬用表測試筆(一支紅色,一支黑色)	●	
5	一條U盤轉接線	●	
6	一個小電容測量模組	●	
7	一支示波器探極調整工具	●	
8	一條RS-232資料傳輸線或USB資料傳輸線	●	
9	一本用戶手冊	●	
10	一張使用者光碟(內含示波表與電腦通訊軟體)	●	
11	一個攜帶硬包		●
12	一個攜帶軟包		●
13	1KHz 5V方波測試信號輸出端子	●	



圖 1：數字示波表套件

2.安全資訊

(在使用該產品前，請務必事先閱讀安全資訊)

2.1 安全術語和符號

2.1.1 本手冊中的術語

以下術語可能出現在本手冊中：



警告：警告性聲明，指出可能會危害生命安全的條件和行爲。



注意：注意性聲明，指出可能導致此產品和其它財產損壞的條件和行爲。

2.1.2 產品上的術語

以下術語可能出現在產品上：

危險：表示您讀取此標記時可能會立即對您造成損害。

警告：表示您讀取此標記時可能不會立即對您造成損害。

注意：表示可能會對本產品或其它財產造成損害。

2.1.3 產品上的符號

以下符號可能出現在產品上：

高電壓



注意請參閱手冊



保護性接地端



殼體接地端



測量接地端



2.2 安全要求

請閱讀下列安全注意事項，以避免人身傷害，並防止本產品或與其相連接的任何其他產品受到損壞。為了避免可能發生的危險，本產品只可在規定的範圍內使用。

⚠ 警告：

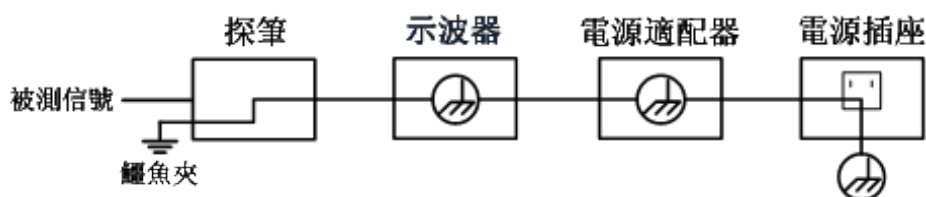
為防止觸電或失火，請使用適當的電源適配器。只可使用本產品專用、並且核准可用于該使用國的電源適配器。

⚠ 警告：

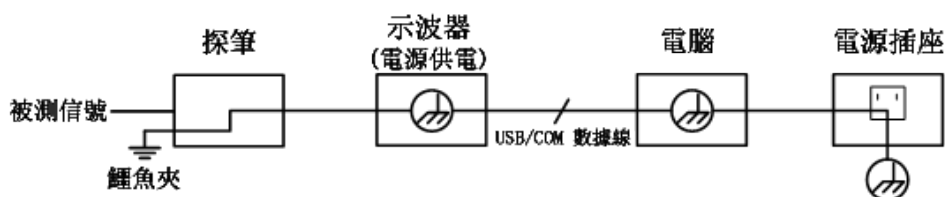
示波器兩個通道是非隔離通道。注意測量時通道要採用公共基準，兩個探頭的地線不可以接到兩個非隔離的不同直流電平的地方，否則可能因為示波器探筆的地線連接引起短路。

⚠ 警告：

注意測量時通道要採用公共基準，否則可能因為示波器探筆的地線連接引起短路。示波器內部地線連接示意圖：



示波器（電池供電）通過埠與電腦（交流供電）連接時的內部地線連接示意圖：



在示波器通過適配器交流供電，或者電池供電的示波器通過埠與交流供電的電腦連接的情況下，不可以測量電網一次側電源。

 **警告：**

如果示波表輸入埠連接在峰值高於 42V 的(30 Vrms) 的電壓或超過 4800 VA 的電路上，為避免觸電或失火：

- 只使用示波表附帶的並有適當絕緣的電壓探針、測試導線和適配器，或由我司指明適用於示波器儀錶系列產品的配件。
- 使用前，檢查萬用表測試筆、示波器探極和附件是否有機械損傷，如果發現損傷，請更換。
- 拆去所有不使用的測試筆、探極和附件（電源適配器、USB 等）。
- 先將電源適配器插入交流電插座，然後再將其連接到示波表上。
- 在 CAT II 環境中測試時，不要將高於地表 400 V 以上的電壓連接到任何輸入埠。
- 在 CAT II 環境中測試時，不要將電壓差高於 400 V 的電壓連接到隔離的輸入埠。
- 不要使用高於儀器額定值的輸入電壓。在使用 1:1 測試導線時要特別注意，因為探頭電壓會直接傳遞到示波表上。
- 不要接觸裸露的金屬 BNC 或香蕉插頭。
- 不要將金屬物體插入接頭。
- 僅以指定的方式使用示波表。
- 在“警告”資訊中提到的電壓額定值是“工作電壓”的限定值。它們表

示交流正弦波應用時的 $V_{ac\ rms}(50-60\ Hz)$ ；直流應用時的 V_{dc} 。CAT 是首碼，II 是指級別，II 級是低壓高能量級別，是指適用於電器和可攜式設備的局部電平。

只有合格的技術人員才可執行維修。

注意所有終端的額定值：爲了防止火災或電擊危險，請注意本產品的所有額定值和標記。在對本產品進行連接之前，請閱讀本產品使用者手冊，以便進一步瞭解有關額定值的資訊。

請勿在無儀器蓋板時操作：如蓋板或面板已卸下，請勿操作本產品。

避免接觸裸露電路：產品有電時，請勿觸摸裸露的接點和部件。

在有可疑的故障時，請勿操作：如懷疑本產品有損壞，請讓合格的維修人員進行檢查。

請勿在潮濕的環境下操作。

請勿在易爆環境中操作。

保持產品表面清潔和乾燥。

不按製造廠規定的方法來使用設備，可能會損壞設備所提供的防護。

3.OS 系列示波表一般特點

示波器

- 集示波器與萬用表功能於一體
- 每個通道都具有 6000 點記錄長度
- 游標讀出功能
- 二十項自動測量功能
- 自動量程功能
- 高解析度、高對比的彩色液晶顯示
- 波形的儲存/調出
- 提供快速設置的自動設定功能
- 多種波形運算功能
- 內嵌 FFT
- 波形的平均值和峰值檢測
- 邊沿、視頻、交替觸發功能
- RS232 通訊連接埠或 USB 通訊連接埠

萬用表

- 33/4 位
- 電壓、電流、電阻、二極體、電容、導通測量
- 電流測量高達 10A
- 萬用表與示波器獨立輸入

4.如何進行一般性檢查

4.1 如何進行一般性檢查

當您得到一台新的OS系列示波表時，建議您按以下步驟對儀器進行檢查。

4.1.1 檢查是否存在因運輸造成的損壞

如果發現包裝紙箱或泡沫塑料保護墊嚴重破損，請先保留，直到整機和附件通過電性和機械性測試。

4.1.2 檢查附件

關於提供的附件明細，在本說明書的數字示波表套件圖已經進行了說明。您可以參照此說明檢查附件是否有缺失。如果發現附件缺少或損壞，請和負責此業務的經銷商或當地辦事處聯繫。

4.1.3 檢查整機

如果發現儀器外觀破損，儀器工作不正常，或未能通過性能測試，請和負責此業務的經銷商或當地辦事處聯繫。如果因運輸造成儀器的損壞，請注意保留包裝。通知運輸部門和負責此業務的經銷商。我們會安排維修或更換。

5.示波表連接

5.1 示波表的連接

5.1.1 示波表的連接

見圖 2：



圖2：示波表的連接

說明：

1. 電源適配器，交流供電和給電池充電時使用。
2. 萬用表測試筆。
3. 萬用表輸入插口，第一個插口測量大電流2A—10A，第二個插口測量小電流，第三個COM地線輸入口，第四個測量電壓、電阻、電容輸入口。

4. 示波器探極。
5. 示波器通道輸入口，上方靠近螢幕為通道1(CH1)，下方為通道2(CH2)。
6. 1KHz/5V方波測試信號端子。

5.1.2 1KHz/5V 方波測試信號輸出連接

如下圖所示，在機器左側有一個方波測試信號輸出，可調校探筆。



圖 3 方波測試信號連接


5.2 示波表前面板和按鍵

示波表的前面板和按鍵見圖 4：



圖 4：示波表前面板

說明：

1. 電源適配器插口。
2. 串口。
3. USB 插口。
4. U盤插口。
5. ：電源開關按鈕。

6. **F1~F5**：功能表選項設置按鍵。
7. **AUTO SET**：處在示波器狀態，這是自動設置按鍵。
8. **COPY**：按下這個鍵，可以把波形資料寫入U盤中。
9. 紅色▲：通道1的電壓檔位元或垂直位置調整按鍵。
10. 紅色**VOLTS POSITION**：通道1的電壓檔位元及垂直位置切換鍵。
11. 紅色▼：通道1的電壓檔位元或垂直位置調整按鍵。
12. 藍色▲：通道2的電壓檔位元或垂直位置調整按鍵。
13. 藍色**VOLTS POSITION**：通道2的電壓檔位元及垂直位置切換鍵。
14. 藍色▼：通道2的電壓檔位元或垂直位置調整按鍵。
15. **RUN/STOP**：運行和停止按鍵。
16. **LIGHT**：燈的開啓和關閉鍵。
17. **DMM/OSC**：示波器和萬用表工作狀態切換按鍵。
18. **MENU ▲**：功能表向上按鍵。
19. **MENU**：功能表按鍵。
20. **MENU ▼**：功能表向下按鍵。
21. **OPTION**：示波器設置按鍵。結合**OPTION ◀**、**OPTION ▶**、**OPTION ▲** 和 **OPTION ▼** 四個按鍵，正常狀態可以迴圈設置主時基（水準時基）、觸發水準位置（水準位置）和觸發電平位置（觸發電平），同時，如果在波形計算時，可調整計算波形 **M** 的顯示倍率（**CHM** 幅度倍率）和顯示垂直位置（**CHM** 垂直位置）。在游標測量，可調整游標1（**V1**或**T1**）和游標2（**V2**或**T2**）的位置。
22. **OPTION ▲**：示波器向上調整按鍵。
23. **OPTION ▼**：示波器向下調整按鍵。
24. **OPTION ▶**：示波器向右調整按鍵。
25. **OPTION ◀**：示波器向左調整按鍵。
26. **A**：萬用表電流測量按鍵。
27. **V**：萬用表電壓測量按鍵。
28. **R**：萬用表電阻、三極管、通斷和電容測量按鍵。
29. **SET**：處在萬用表狀態，如果在電流或電壓測量時，這個按鍵可迴圈切換交流和直流；在電阻測量時，這個按鍵可迴圈切換電阻、二極體、通斷和電容測量。


6.初步使用示波器

6.1 關於本章

本章將對示波表中的示波器功能進行逐步的介紹，但是並未一一介紹其所有功能，只是提供了一些如何使用功能表及進行基本操作的基礎範例。

6.2 接通示波表的電源

見圖 1，通過電源適配器，用標準交流電為示波表供電。

按下電源開／關鍵 ，打開示波表。

儀器執行所有自檢專案，並確認通過自檢，按任意鍵儀器進入工作狀態。

示波表以其上一次的設置配置開機。

6.3 示波器顯示介面說明

示波器介面見圖 6：

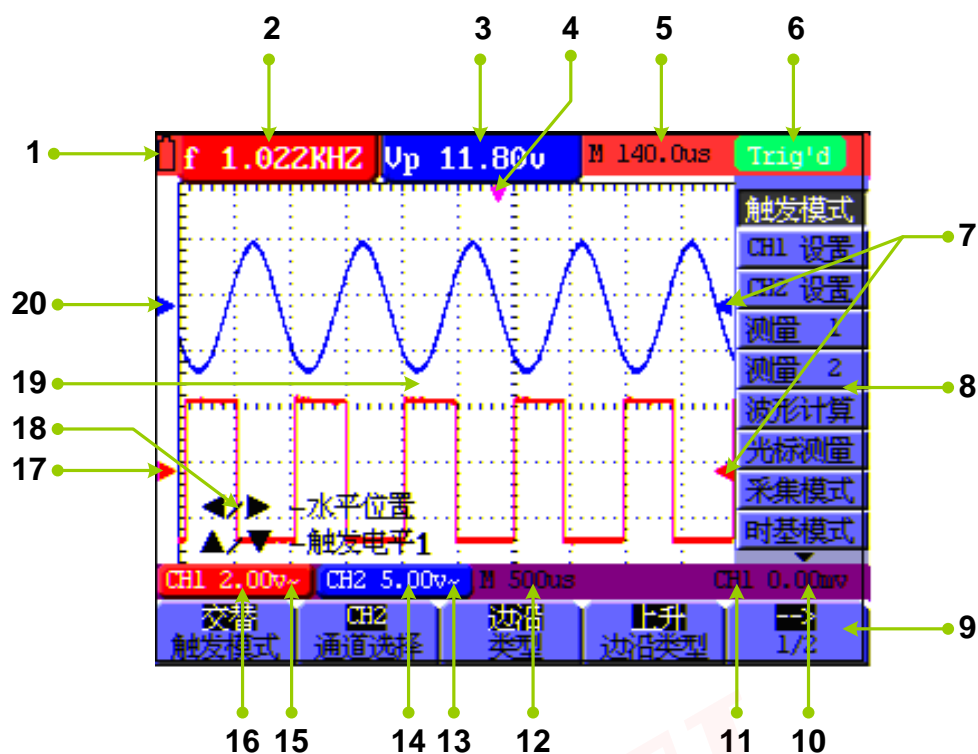


圖 5：示波器介面

說明：

1. 電池電量指示，符號有 。
2. 自動測量視窗 1，其中 f 表示頻率，T 表示週期，V 表示平均值，Vp 表示峰峰值，Vk 表示均方根值，Ma 表示最大值，Mi 表示最小值，Vt 表示頂端值，Vb 表示底端值，Va 表示幅值，0s 表示過沖，Ps 表示欠沖，RT 表示上升時間，FT 表示下降時間，PW 表示正脈寬，NW 表示負脈寬，+D 表示正占空比，-D 表示負占空比，PD 表示延遲A->B f ，ND 表示延遲A->B t 。
3. 自動測量視窗 2。
4. 指針表示觸發水準位置。
5. 讀數顯示觸發水準位置與螢幕中心線的時間偏差，螢幕中心處為0。
6. 觸發狀態指示下列資訊：

Auto：示波器處於自動方式並正採集無觸發狀態下波形。

Trig'd：示波器已檢測到一個觸發，正在採集觸發後資訊。

Ready：所有預觸發資料均已被獲取，示波器已準備就緒，接受觸發。

Scan：示波器以掃描方式連續地採集並顯示波形資料。

Stop：示波器已停止採集波形資料。

7. 紅色、藍色指針表示交替觸發時觸發電平的位置，當處於邊沿觸發和視頻觸發時觸發指標為綠色。
8. 隱藏式菜單，按 MENU 鍵可調出該菜單。
9. 功能表設置選項，不同的功能表對應不同的設置選項。
10. 讀數表示觸發電平的數值。
11. 讀數表示觸發信源。
12. 讀數表示主時基設定值。
13. 圖形表示通道 2 (CH2) 的耦合方式，圖形 “~” 表示交流，圖形 “—” 表示直流，圖形 “ \perp ” 表示接地。
14. 讀數表示通道 2 (CH2) 垂直尺規因數。
15. 圖形表示通道 1 (CH1) 的耦合方式，圖形 “~” 表示交流，圖形 “—” 表示直流，圖形 “ \perp ” 表示接地。
16. 讀數表示通道 1 (CH1) 垂直尺規因數。
17. 紅色指標表示 CH1 通道所顯示波形的接地基準點也就是零點位置。如果沒有表明通道的指標，說明該通道沒有打開。
18. OPTION 操作的提示，不同的 OPTION 對應不同的提示。
19. 波形顯示區。紅色波形是 CH1 通道，藍色波形是 CH2 通道。
20. 藍色指標表示 CH2 通道所顯示波形的接地基準點，也就是零點位置。如果

沒有表明通道的指標，說明該通道沒有打開。

6.4 功能表的使用方法

以下示例講述如何使用示波器的功能表來選擇功能。

1. 按 **MENU (功能表)** 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表，底部顯示功能功能表對應設置選項。再按 **MENU (功能表)** 鍵隱藏功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇不同的功能功能表。
3. 按 **F1~F5** 鍵，改變功能設置。

見圖 6：

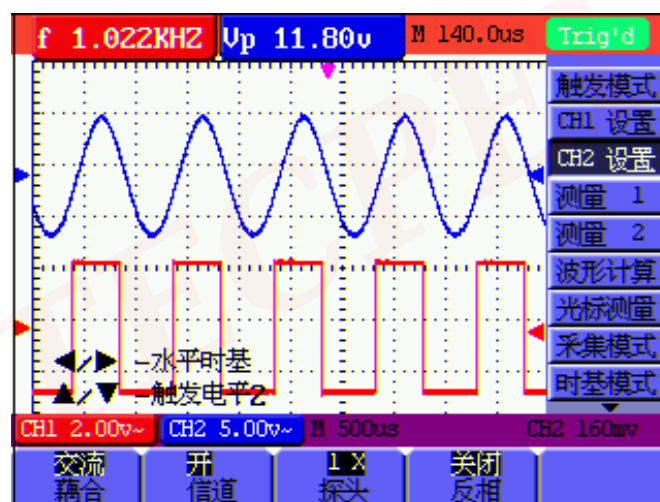


圖 6：示波器功能表顯示介面

6.5 手動設置垂直系統、水準系統和觸發位置

6.5.1 設置垂直系統

設置通道 1 的電壓檔位元及垂直位置：

- (1) 按 紅色 **VOLTS POSITION** 鍵，螢幕左下角迴圈顯示：

— **CH1 垂直位置**

— CH1 電壓檔位元

- (2) 當顯示 “ — CH1 垂直位置” 時，紅色▲ 鍵和紅色▼ 鍵調節通道 1 的垂直顯示位置，螢幕顯示當前垂直位置資訊；
- (3) 當顯示 “ — CH1 電壓檔位元” 時，紅色▲ 鍵和紅色▼ 鍵調節通道 1 的電壓檔位元，螢幕顯示當前電壓檔位元資訊。

設置通道 2 的電壓檔位元及垂直位置：

- (1) 按 藍色 VOLTS POSITION 鍵，螢幕左下角迴圈顯示：

— CH2 垂直位置

— CH2 電壓檔位元

- (2) 當顯示 “ — CH2 垂直位置” 時，藍色▲ 鍵和藍色▼ 鍵調節通道 1 的垂直顯示位置，螢幕顯示當前垂直位置資訊；
- (3) 當顯示 “ — CH2 電壓檔位元” 時，藍色▲ 鍵和藍色▼ 鍵調節通道 1 的電壓檔位元，螢幕顯示當前電壓檔位元資訊。

6.5.2 設置水準系統和觸發位置

OPTION 按鍵是一個多種設置迴圈選擇按鍵，在邊沿觸發和視頻觸發下，它可以迴圈選擇設置觸發電平、水準時基（主時基）和 水準位置（觸發水準位置）；在交替觸發模式下，它可以迴圈設置觸發電平 1、水準位置、觸發電平 2、水準時基。

以下示例講述如何使用示波表的 **OPTION** 進行設置。

在邊沿觸發和視頻觸發模式下：

1. 按 **OPTION** 鍵，直到螢幕左下方顯示提示

◀/▶ — 水準時基

▲/▼ — 觸發電平

見圖 7：

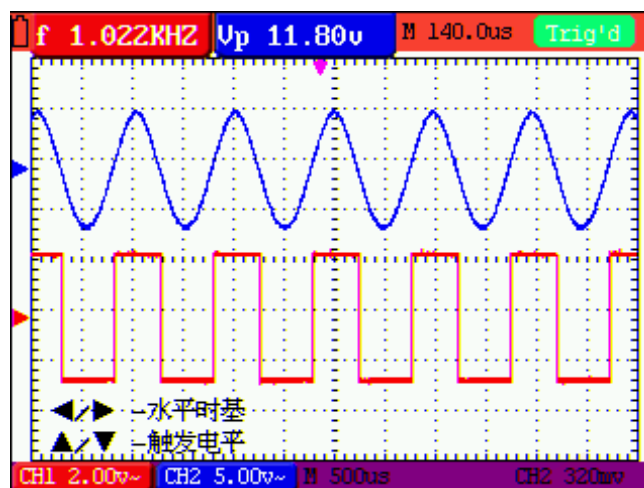


圖 7：水準時基、觸發電平顯示介面

- 按 **OPTION** ◀ 或 **OPTION** ▶ 鍵可調整主時基；按 **OPTION** ▲ 或 **OPTION** ▼ 鍵可調整觸發電平位置，按 **R** 鍵可使觸發電平位置自動回零。

- 按 **OPTION** 鍵，直到螢幕左下方顯示提示

◀/▶ — 水準位置

▲/▼ — 觸發電平

見圖 8：

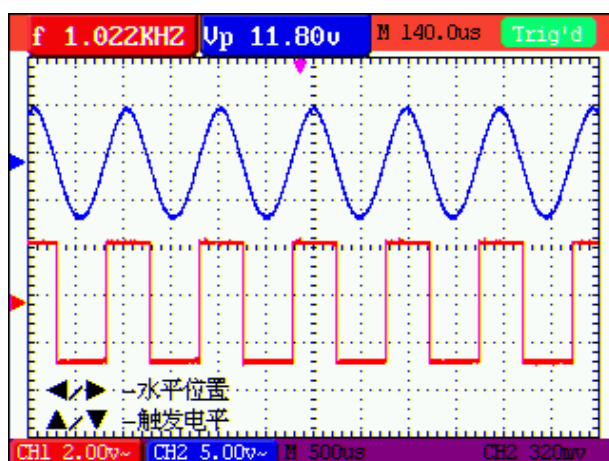


圖 8：水準位置、觸發電平顯示介面

4. 按 **OPTION** ◀ 或 **OPTION** ▶ 鍵可調整時基水準位置，按 **V** 鍵可使水準位置自動回零；按 **OPTION** ▲ 或 **OPTION** ▼ 鍵可調整觸發電平位置，按 **R** 鍵可使觸發電平位置自動回零。
5. 再按一次 **OPTION** 鍵，迴圈回到操作 1。

當觸發模式處於交替觸發時：

1. 按 **OPTION** 鍵，直到螢幕左下方顯示提示

◀/▶ — 水準位置

▲/▼ — 觸發電平 1 (或觸發電平 2)

見圖 9：

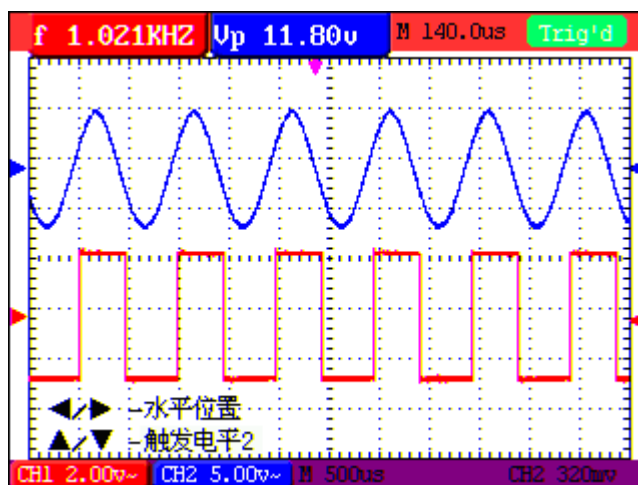


圖 9：水準位置、觸發電平 2 顯示介面

- 按 **OPTION** ◀ 或 **OPTION** ▶ 鍵可調整時基水準位置，按 **V** 鍵可使水準位置自動回零；按 **OPTION** ▲ 或 **OPTION** ▼ 鍵可調整通道 1(或通道 2) 的觸發電平位置，按 **R** 鍵可使觸發電平位置自動回零。
- 再按一次 **OPTION** 鍵，螢幕左下方顯示提示

◀/▶ — 水準時基

▲/▼ — 觸發電平 2 (或觸發電平 1)

見圖 10：

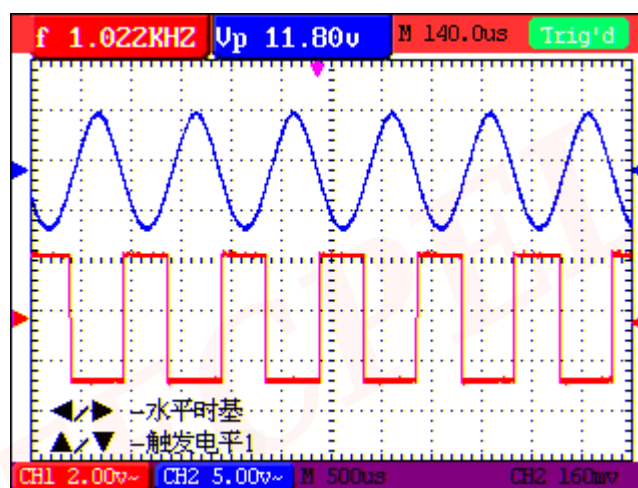


圖 10：水準時基、觸發電平 1 顯示介面

- 這時按 **OPTION** ◀ 或 **OPTION** ▶ 鍵可調整主時基；按 **OPTION** ▲ 或 **OPTION** ▼ 鍵可調整通道 2 (或通道 1) 的觸發電平位置，按 **R** 鍵可使觸發電平位置自動回零。
- 再按一次 **OPTION** 鍵，迴圈回到操作 1。

名詞解釋：

垂直尺規因數：指顯示區中垂直方向每一格代表的電壓幅度。可通過調整垂直尺規因數把信號放大或衰減，從而把信號的幅度調整到期望測量的範圍內。

垂直零點位置：指波形顯示的接地基準點。可通過調整垂直零點位置調整波形中

螢幕中的顯示位置。

主時基：指顯示區中水準方向每一格代表的時間值。

觸發水準位置：指實際觸發點相對於螢幕中心線的時間偏差，螢幕中心處為0。

觸發電平位置：指實際觸發電平相對於觸發信源通道零點位置的電壓偏差。

6.6 重新設置示波表

如果要將示波表重新設置為出廠設置，請執行下列步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **功能設置**。底部顯示三個選項。
3. 按 **F1** 鍵，選擇 **廠家設置**。示波表被設置為出廠設置。

見圖 11：

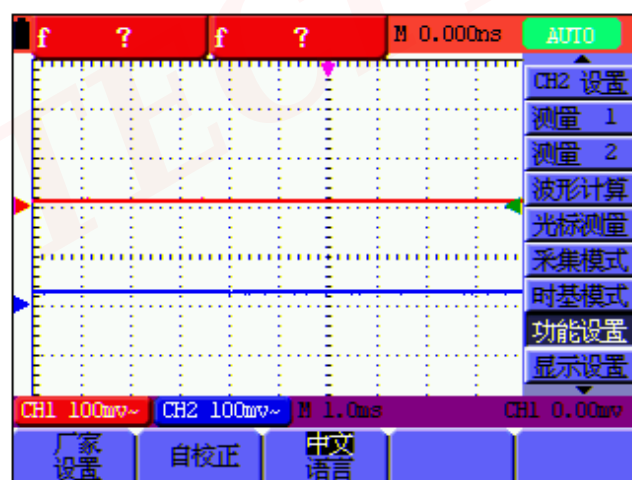


圖 11：廠家設置

6.7 輸入埠連接

請參見第错误!未定义书签。頁的“圖2”。

請注意示波表的面板底部及右側。示波表有六個信號輸入埠：

兩個安全 BNC 插口輸入埠用於示波器測量（CH1和CH2）。

四個安全 4mm 香蕉插口輸入端用於萬用表的 R、V、A測量。

隔離的輸入埠結構允許使用萬用表和示波器進行獨立的懸浮測量。

6.8 使用自動設置顯示不明信號

自動設置功能使示波表得以自動顯示、測量不明信號。該功能可優化位置、量程、時基和觸發，並確保任何波形的穩定顯示。該功能在快速檢查若干個信號時尤為有用。

要啓用自動設置功能，執行下列步驟：

1. 把示波器探極連接於被測信號。
2. 按 **AUTO SET** 鍵，示波器進入自動測量狀態，螢幕上會顯示出被測信號。

6.9 觸發水準位置、觸發電平位置自動回零

當我們把觸發水準位置、觸發電平位置調整到很大，偏離螢幕中心很遠時，執行以下步驟，可以使觸發水準位置、觸發電平位置自動回零：

1. 按下 **V**，觸發水準位置自動回零。
2. 按下 **R**，觸發電平位置自動回零。

6.10 進行自動示波器測量

示波表提供了二十種的自動示波器測量方法。可以顯示兩個數位讀數：**測量視窗 1** 和 **測量窗口 2**。這些讀數可以單獨選擇，並且可以在輸入埠 **CH1** 或輸入埠 **CH2** 的波形上進行自動測量。

要進行輸入埠 **CH1** 的頻率自動測量，執行下列步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **測量 1**，底部顯示五個選項。
3. 按 **F1** 鍵，在 **頻率** 項選擇 **CH1**。**測量視窗 1** 視窗變成紅色，同時顯示出輸入埠 CH1 的頻率。

要進行輸入埠 **CH2** 的峰峰值測量，執行下列步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **測量 2**，底部顯示五個選項。
3. 按 **F4** 鍵，在 **峰-峰值** 項選擇 **CH2**。**測量視窗 2** 視窗變成藍色，同時顯示出輸入埠 CH2 的峰峰值。

見圖 12：

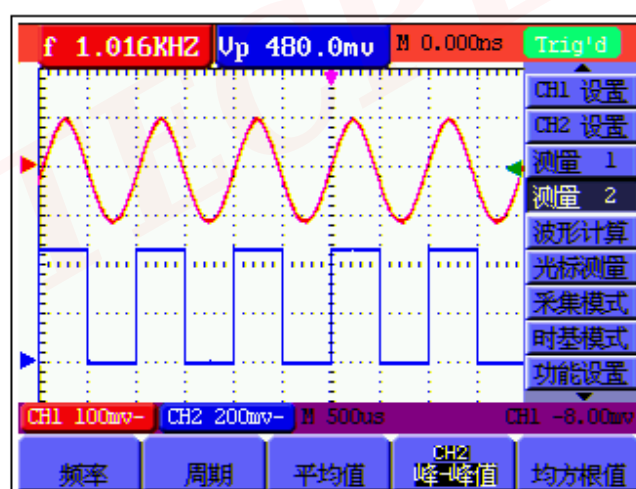


圖 12：自動測量

6.11 螢幕鎖定

您可以隨時鎖定螢幕（所有讀數和波形）。

1. 按 **RUN/STOP** 鍵，將螢幕鎖定，螢幕右上方觸發狀態指示出現 **STOP**。

2. 再按 **RUN/STOP** 鍵，示波器恢復測量。

見圖 13：

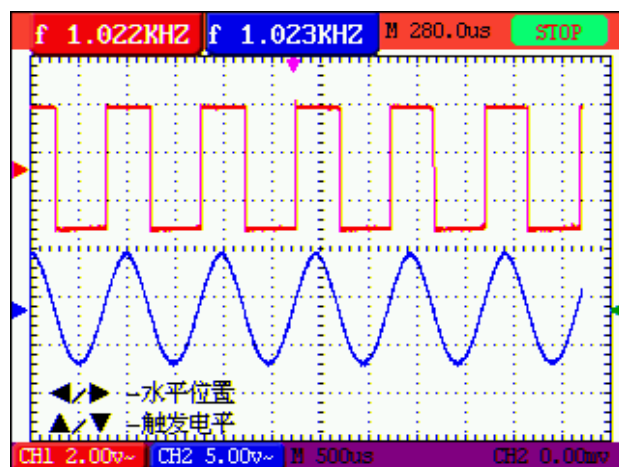


圖 13：螢幕鎖定

6.12 使用平均處理使波形平滑

要使波形平滑，執行下列步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **採集模式**，底部顯示四個選項。
3. 按 **F3** 鍵，選擇 **平均值**，再按 **F4** 鍵，選擇 **平均次數 16**。這時會平均 16

次測量結果顯示。見圖 14：

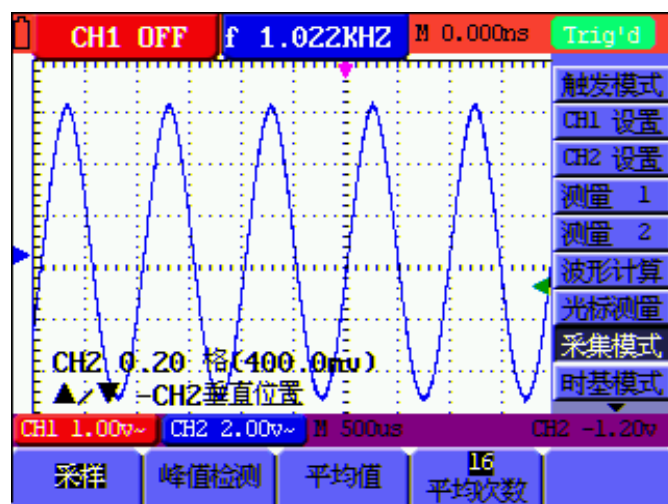


圖 14：平均值採樣方式

6.13 使用餘輝顯示波形

您可以用餘輝功能持續觀察動態信號。

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **顯示設定**。
3. 按 **F2** 鍵，可迴圈選擇 **1 秒**、**2 秒**、**5 秒**、**無限**或**關閉**。選擇 **無限**，觀察的動態信號就可以持續地停留在螢幕上。選擇 **關閉**，持續功能關閉。

見圖 15：

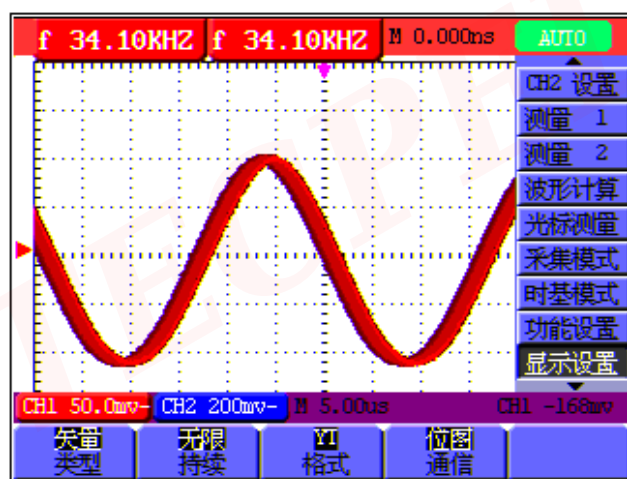


圖 15：無限餘輝顯示

6.14 使用峰值檢測功能顯示尖峰脈衝

您可以使用該功能顯示 50 ns (納秒) 或更寬的結果 (尖峰脈衝或其它非同步波形)。

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **採集模式**，底部顯示四個選項。

3. 按 **F2** 鍵，選擇 **峰值檢測**。這時你可以測量尖峰脈衝。見圖 16：

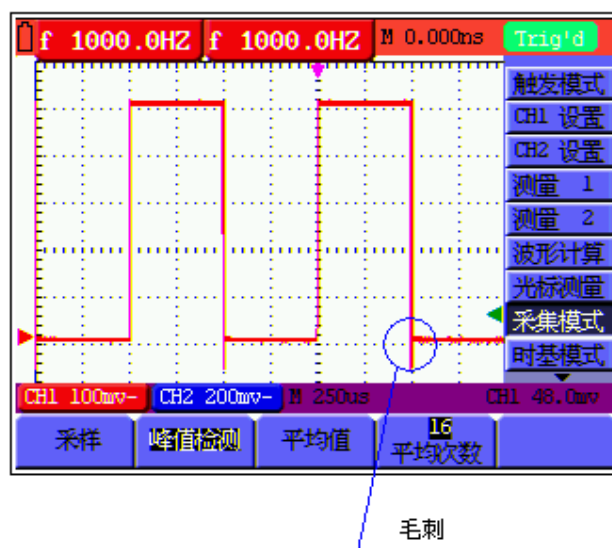


圖 16：峰值檢測

名詞解釋：

採集模式：採集類比資料時，示波器將其轉換成數位形式。採集資料有三種不同的模式：採樣、峰值檢測和平均值。

採樣：在這種採集方式下，示波器以相等的時間間隔對信號採樣以重建波形。這種方式在大多數情況下能夠正確地表示類比信號。但是，這種採集方式不能採集到在兩次採樣時間間隔發生的迅速變化，從而導致混淆並有可能丟失信號中的窄脈衝。

峰值檢測：在這種採集方式下，示波器採集每一採樣間隔中信號的最大值和最小值，並用採樣資料顯示波形。這樣，示波器可以採集到在採樣方式中可能丟失的窄脈衝，但雜訊將比較明顯。

平均值：在這種採集方式下，示波器採集若干波形，然後取平均，並顯示平均後的波形，可用這種方式減少隨機雜訊。

持續時間：新的波形顯示時，以前螢幕上顯示的波形並不立即消失，而是持續

一段時間，即持續時間。通過設置持續時間，可以使波形的顯示更連續，進而獲得類似類比示波器的顯示效果。

滾動掃描模式：示波器從螢幕左側到右側滾動更新波形採樣點。此模式只應用於主時基檔位 50ms 以上的設置。

6.15 選擇交流耦合

示波表在重新設置後為直流耦合，因此螢幕上會顯示交流和直流電壓。當希望觀測一個載入在直流信號上的交流小信號時，使用交流耦合。

要選擇交流耦合，執行下列步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **CH1 設置**，底部顯示四個選項。
3. 按 **F1** 鍵，選擇 **交流**，螢幕左下方顯示交流圖示。見圖 17：

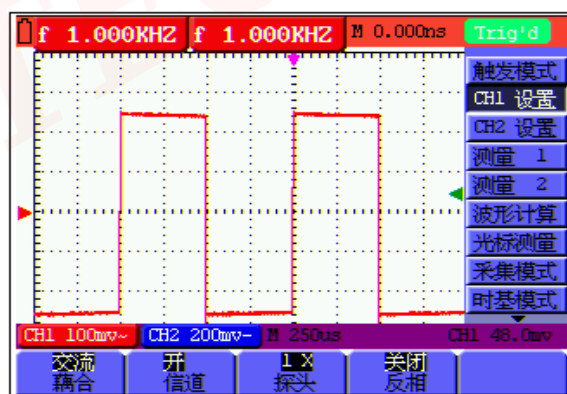


圖 17：交流耦合

6.16 翻轉所顯示波形的極性

要反向顯示輸入埠 **CH1** 波形，執行下列步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **CH1設置**，底部顯示四個選項。
3. 按 **F4** 鍵，選擇 **反相開啓**，螢幕顯示的波形為 **CH1** 的反相波形。

見圖 18：

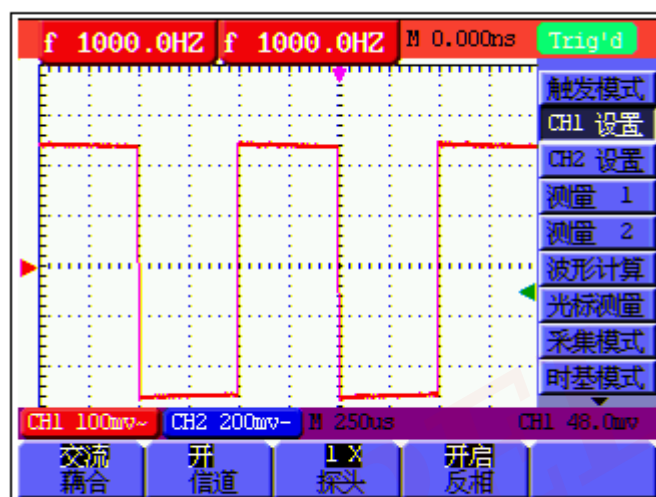


圖 18：反相開啓

6.17 使用數學計算函數

對輸入波形 **CH1** 和 **CH2** 進行加法 ($CH1 + CH2$)、減法 ($CH1 - CH2$ ， $CH2 - CH1$)、乘法($CH1 * CH2$) 或除法 ($CH1 / CH2$) 運算時，示波器將顯示數學計算結果波形 **M** 及輸入波形 **CH1** 和 **CH2**。數學計算函數在波形 **CH1** 和 **CH2** 上執行點到點的運算。

可採用如下方法使用一個數學計算函數：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **波形計算**，底部顯示五個選項。
3. 按 **F3** 鍵，選擇 **CH1+CH2**，螢幕將顯示出計算後的波形 **M** (綠色)。

4. 按 **OPTION** 鍵，螢幕左下方顯示提示

◀/▶ — CHM 幅度倍率

▲/▼ — CHM 垂直位置

見圖 19：

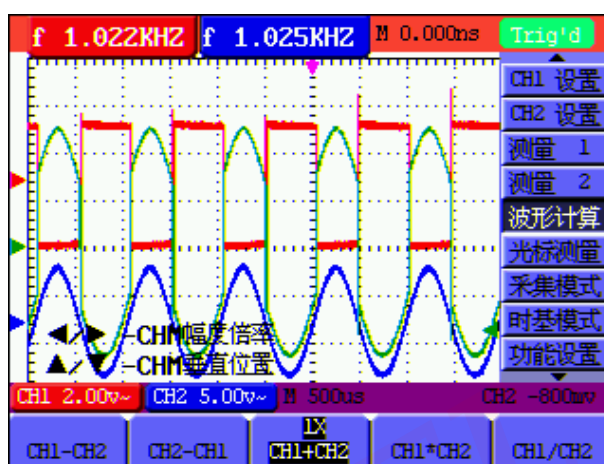


圖 19：波形計算

5. 按 **OPTION** ▲ 或 **OPTION** ▼ 鍵可調整計算波形 **M** 的顯示垂直位置。

按 **OPTION** ◀ 或 **OPTION** ▶ 鍵可調整計算波形 **M** 顯示倍率(幅度)。

6. 按 **F3** 鍵，關閉 波形計算。

6.18 使用 U 盤保存波形資料

當把 U 盤插到 USB 口時，按下 **COPY** 鍵，可以把當前的波形資料保存到 U 盤中，根據顯示設定中通訊設定的選擇，保存的波形有兩種格式，一種是向量格式，一種是點陣圖格式，保存後對應的檔案名分別為 WAVE1.BIN、WAVE2.BIN、WAVE3.BIN……或者 WAVE1.BMP、WAVE2.BMP、WAVE3.BMP……，保存完以後，把 U 盤插到電腦上，可以使用波形分析軟體打開向量格式資料或是直接打開點陣圖。

注：在進行 U 盤存儲操作的一系列過程中，有“U 盤保存成功”等提示。

TECPEL

7.使用萬用表

7.1 關於本章

本章逐步介紹了示波表的萬用表功能，提供了一些如何使用功能表及進行基本操作的基礎範例。

7.2 連接儀錶

萬用表使用四個 4-mm 安全香蕉插口輸入端：**10A**、**mA**、**COM**、**V/Ω/C**。

連接方法見第错误!未定义书签。頁的圖2。

7.3 儀錶介面

萬用表介面見圖 20：

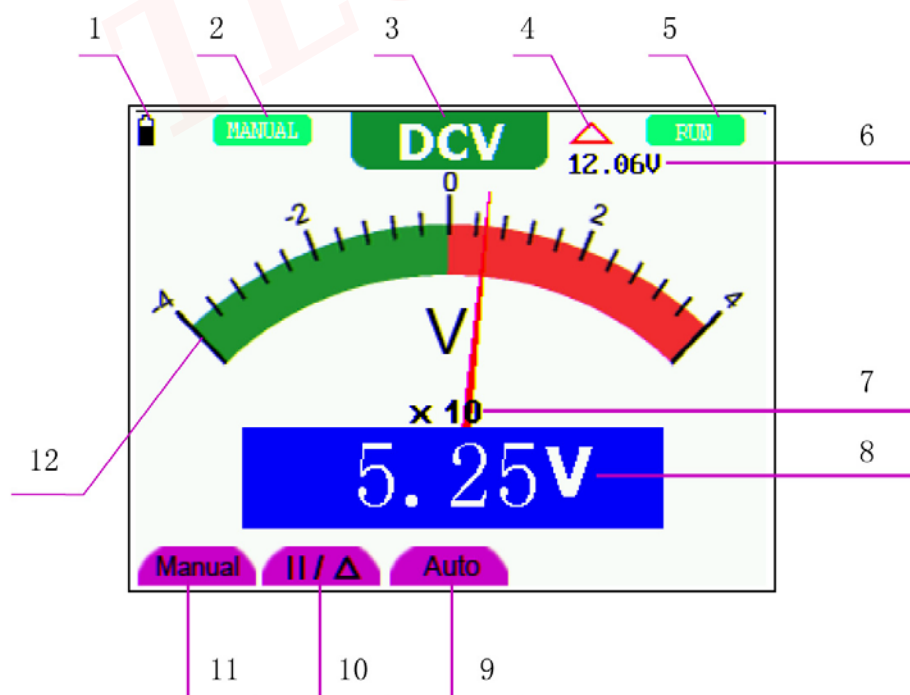


圖 20：萬用表介面

說明：

1. 電池電量指示。
2. 手動量程/自動量程指示：**MANUAL** 表示手動量程，**AUTO** 表示自動量程。
3. 測量種類指示：

DCV ----- 直流電壓測量

ACV ----- 交流電壓測量

DCA ----- 直流電流測量

ACA ----- 交流電流測量

R ----- 電阻測量

 ----- 二極體測量

 ----- 通斷測量

C ----- 電容測量

4. 相對值測量指示。
5. 運行狀態指示：**RUN** 表示持續更新，**STOP** 表示螢幕鎖定。
6. 相對值測量基準值。
7. 錶針指示的倍率。錶針指示的讀數乘以該倍率就是測量值。
8. 測量值主讀數。
9. 自動量程控制。
10. 絕對值/相對值測量控制：|| 表示絕對值，△ 表示相對值。
11. 手動量程式控制制。

12. 錶針指示測量讀數的錶盤。不同測量種類顯示為不同顏色。

7.4 進行萬用表測量

按 **DMM/OSC** 鍵，示波表將切換到萬用表測量，螢幕上將顯示萬用表介面。

7.4.1 測量電阻值

要測量電阻，執行下列步驟：

1. 按下 **R** 鍵，螢幕中上方顯示 **R**。
2. 將黑色表筆插入 **COM** 香蕉插口輸入端，紅色表筆插入 **V/Ω/C** 香蕉插口輸入端。
3. 將紅色和黑色表筆連接到被測電阻器，螢幕將顯示被測電阻器的電阻值讀數。

見圖 21：

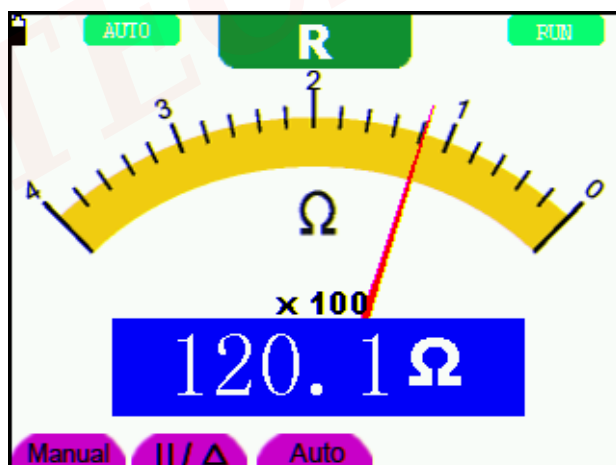


圖 21：電阻測量

7.4.2 測量二極體

要測量二極體，執行下列步驟：

1. 按下 **R** 鍵，螢幕中上方顯示 **R**。

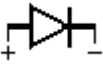

2. 按 **SET** 鍵，直到螢幕中上方顯示 。
3. 將黑色表筆插入 **COM** 香蕉插口輸入端，紅色表筆插入 **V/Ω/C** 香蕉插口輸入端。
4. 將紅色和黑色表筆連接到被測二極體，螢幕將顯示二極體的導通壓降電壓值讀數。二極體測量顯示的單位是 **V**。見圖 22：



圖 22：二極體測量介面

7.4.3 通斷測試

要進行通斷測試，執行下列步驟：

1. 按下 **R** 鍵，螢幕中上方顯示 **R**。
2. 按 **SET** 鍵，直到螢幕中上方顯示 。
3. 將黑色表筆插入 **COM** 香蕉插口輸入端，紅色表筆插入 **V/Ω/C** 香蕉插口輸入端。
4. 將紅色和黑色表筆連接到被測點。被測點電阻值小於 **50 Ω**，儀錶將發出“滴”的聲音。

見圖 23：

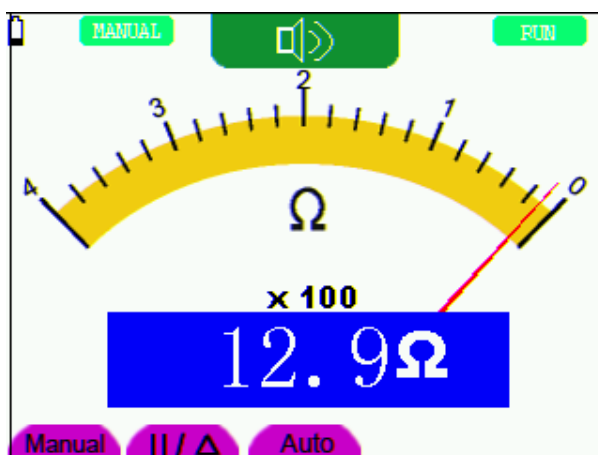


圖 23：通斷測量

7.4.4 測量電容

要測量電容，執行下列步驟：

1. 按下 **R** 鍵，螢幕中上方顯示 **R**。
2. 按 **SET** 鍵，直到螢幕中上方顯示 **C**。
3. 將被測電容插入方形電容插座，螢幕將顯示被測電容的電容值讀數。

注意：當測量小於 5 nF 的電容時，請使用本儀錶外帶的小電容測量器，並使用相對值測量方式，能夠提高測量的精確度。

見圖 24：

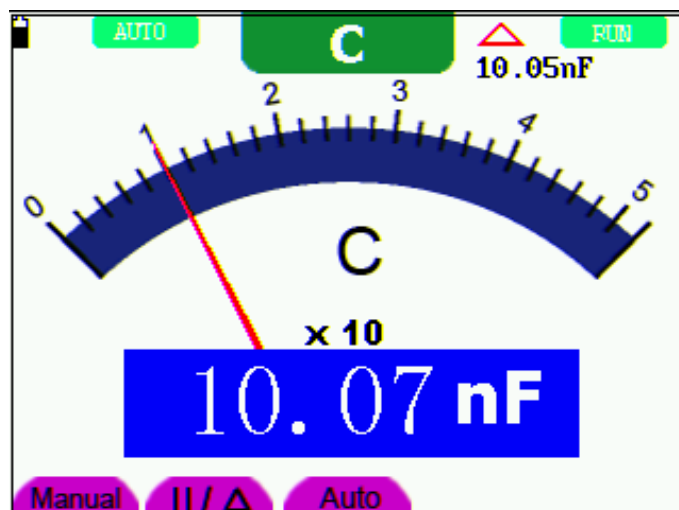


圖 24：電容測量介面

7.4.5 測量直流電壓

要測量直流電壓，執行下列步驟：

1. 按下 **V** 鍵，提示正確插入萬用表的測試表筆，這時，再按任一鍵進入萬用表測量，螢幕中上方顯示 **DCV**。
2. 將黑色表筆插入 **COM** 香蕉插口輸入端，紅色表筆插入 **V/Ω/C** 香蕉插口輸入端。
3. 將紅色和黑色表筆連接到被測點。螢幕將顯示被測點的直流電壓值。見圖 25：



圖 25：直流電壓測量介面

7.4.6 測量交流電壓

要測量交流電壓，執行下列步驟：

1. 按下 **V** 鍵，提示正確插入萬用表的測試表筆，這時，再按任一鍵進入萬用表測量，螢幕中上方顯示 **DCV**。
2. 按 **SET** 鍵，螢幕中上方顯示 **ACV**。
3. 將黑色表筆插入 **COM** 香蕉插口輸入端，紅色表筆插入 **V/Ω/C** 香蕉插口輸入端。
4. 將紅色和黑色表筆連接到被測點。螢幕將顯示被測點的交流電壓值。

見圖 26：



圖 26：交流電壓測量介面

7.4.7 測量直流電流

要測量小於400mA的直流電流，執行下列步驟：

1. 按下 **A** 鍵，提示正確插入萬用表的測試表筆，這時，再按任一鍵進入萬用表測量，螢幕中上方顯示 **DCA**，主讀數視窗的單位顯示為 **mA**，螢幕右

下方會顯示出 **mA** 和 **10A** 兩個選項，可通 **F4** 和 **F5** 鍵來選擇不同的量程，默認為 400mA 量程。

2. 將黑色表筆插入 **COM** 香蕉插口輸入端，紅色表筆插入 **mA** 香蕉插口輸入端。
3. 將紅色和黑色表筆連接到被測點。螢幕將顯示被測點的直流電流值。

見圖 27：

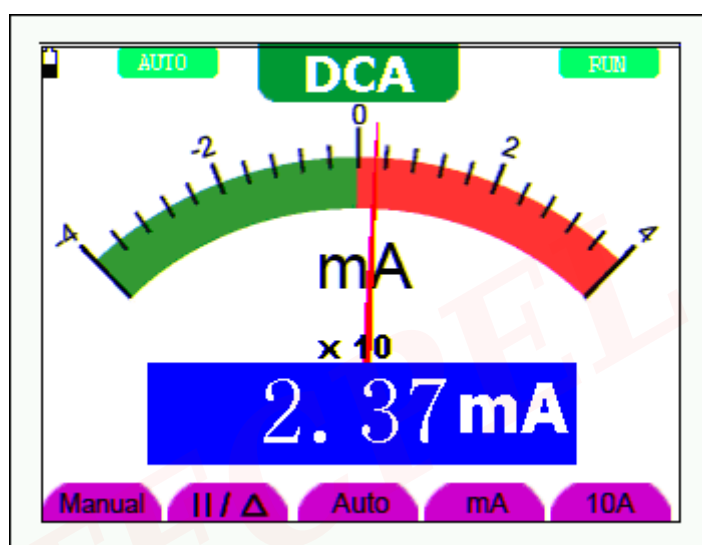


圖 27：直流電流測量介面

要測量大於400mA的直流電流，執行下列步驟：

1. 按下 **A** 鍵，螢幕中上方顯示 **DCA**，主讀數視窗的單位顯示為 **mA**。
2. 按 **F5** 鍵，選擇 **10A** 量程，主讀數視窗的單位顯示為 **A**。
3. 將黑色表筆插入 **COM** 香蕉插口輸入端，紅色表筆插入 **10A** 香蕉插口輸入端。
4. 將紅色和黑色表筆連接到被測點。螢幕將顯示被測點的直流電流值。
5. 按 **F4** 鍵，量程將返回 400mA 量程。見圖 28：



圖 28：直流電流10A量程測量介面

7.4.8 測量交流電流

要測量小於400mA的交流電流，執行下列步驟：

1. 按下 **A** 鍵，提示正確插入萬用表的測試表筆，這時，再按任一鍵進入萬用表測量，螢幕中上方顯示 **DCA**，主讀數視窗的單位顯示為 **mA**，螢幕右下方會顯示出 **mA** 和 **10A** 兩個選項，可通 **F4** 和 **F5** 鍵來選擇不同的量程，默認為 400mA 量程。
2. 按 **SET** 鍵，螢幕中上方顯示 **ACA**。
3. 將黑色表筆插入 **COM** 香蕉插口輸入端，紅色表筆插入 **mA** 香蕉插口輸入端。
4. 將紅色和黑色表筆連接到被測點。螢幕將顯示被測點的交流電流值。見圖 29：

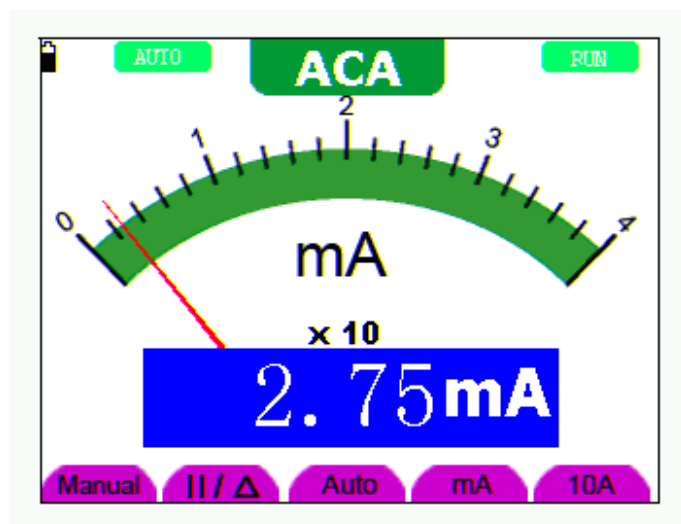


圖 29：交流電流測量介面

要測量大於400mA的交流電流，執行下列步驟：

1. 按下 **A** 鍵，提示正確插入萬用表的測試表筆，這時，再按任一鍵進入萬用表測量，螢幕中上方顯示 **DCA**，主讀數視窗的單位顯示為 **mA**。
2. 按 **SET** 鍵，螢幕中上方顯示 **ACA**。
3. 按 **F5** 鍵，選擇 **10A** 量程，主讀數視窗的單位顯示為 **A**。
4. 將黑色表筆插入 **COM** 香蕉插口輸入端，紅色表筆插入 **10A** 香蕉插口輸入端。
5. 將紅色和黑色表筆連接到被測點。螢幕將顯示被測點的交流電流值。
6. 按 **F4** 鍵，量程將返回 400mA 量程。

見圖 30：



圖 30：交流電流10A測量介面

7.5 鎖定讀數

您可以隨時鎖定所顯示的讀數。

1. 按 **RUN/STOP** 鍵，將螢幕鎖定，螢幕右上方將顯示 **STOP**。
2. 再按 **RUN/STOP** 鍵，恢復測量。

見圖 31：



圖 31：鎖定讀數介面

7.6 進行相對測量

相對測量顯示相對於所定義的基準值的當前測量結果。

下面的示例說明如何進行相對電容測量。首先要獲得一個基準值：

1. 按下 **R** 鍵，螢幕中上方顯示 **R**。
2. 按 **SET** 鍵，直到螢幕顯示 **C**。
3. 插入小電容擴展模組。
4. 等到讀數穩定後，按 **F2** 鍵，進入相對值測量狀態，螢幕上方顯示 Δ ，並在 Δ 下方顯示基準值。
5. 插入被測電容，螢幕上主讀數視窗顯示的就是被測電容值。

見圖 32：

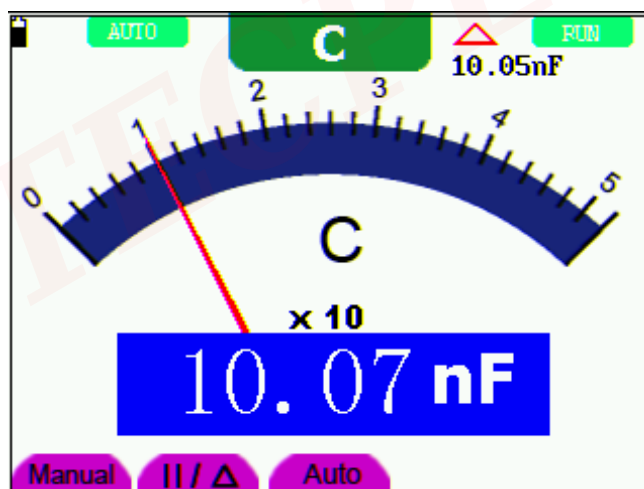


圖 32：相對值測量介面

7.7 選擇自動/手動量程調節

儀錶預設是自動量程模式，進行手動量程切換，執行下列步驟：

1. 按 **F1** 鍵，螢幕左上方顯示 **MANUAL**，進入手動量程模式。
2. 在手動量程模式下，每按一次 **F1** 鍵，往上跳一檔，到最高檔後再按 **F1** 鍵

則跳至最低檔，依次迴圈。當前的量程指示可通過錶針乘以倍率再乘以主讀數視窗的單位獲得。如圖33所處的量程是 **40V**。

- 按 **F3** 鍵，螢幕左上方顯示 **AUTO**，切換回自動量程模式。

見圖 33：



圖 33：手動/自動切換

注意：電容測量沒有手動量程式模式。

8.詳細使用示波器

8.1 關於本章

本章將對示波表的示波器功能進行詳細的介紹。

8.2 垂直通道 1、通道 2 的設置

每個通道有獨立的垂直功能表，每個專案都按不同的通道單獨設置。

進行垂直通道1、通道2的設置，執行以下步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **CH1設置**，底部顯示四個選項。
3. 按 **F1~F4** 鍵，可進行不同設置。

見圖 34：

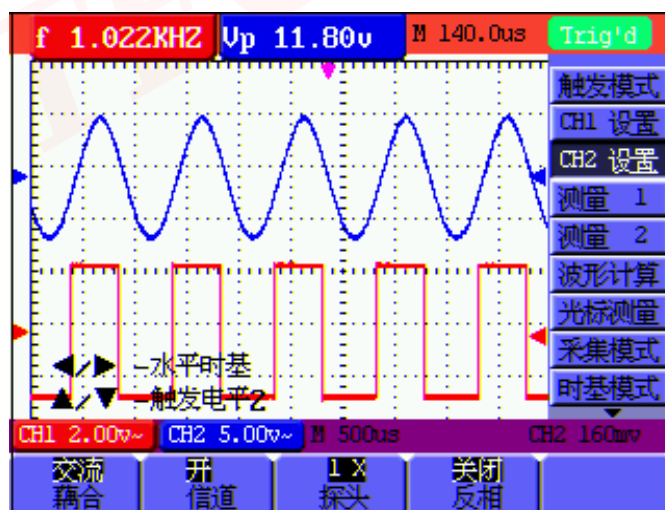


圖 34：通道設置菜單

垂直通道菜單說明如下表：

功能功能表	設定	說明
耦合	交流	阻擋輸入信號的直流成分。
	直流	通過輸入信號的交流 and 直流成分。
	接地	斷開輸入信號。
通道	關	通道關閉。
	開	通道打開。
探頭	1X	根據探頭衰減因數選取其中一個值，以保持垂直尺規讀數準確。
	10X	
	100X	
	1000X	
反相	關閉	波形正常顯示。
	開啓	打開波形反向功能。

8.2.1 設置通道耦合

以 CH1 通道為例，被測信號是一含有直流偏置的方波信號。按 **F1 耦合**→**交流**，設置為交流耦合方式。被測信號含有的直流分量被阻隔。交流耦合見圖 35。

按 **F1 耦合**→**直流**，設置為直流耦合方式。被測信號含有的直流分量和交流分量都可以通過。直流耦合見圖 36。

按 **F1 耦合**→**接地**，設置為接地耦合方式。斷開輸入信號。接地耦合見圖

37。

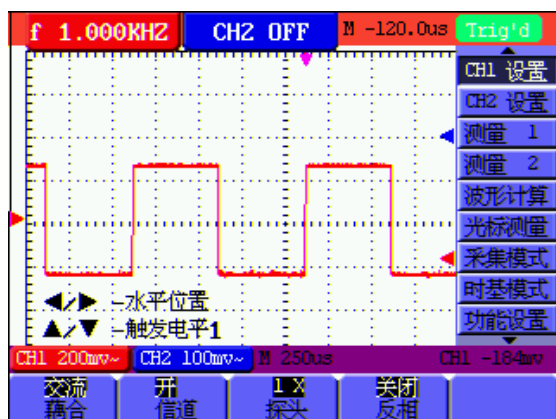


圖 35：交流耦合

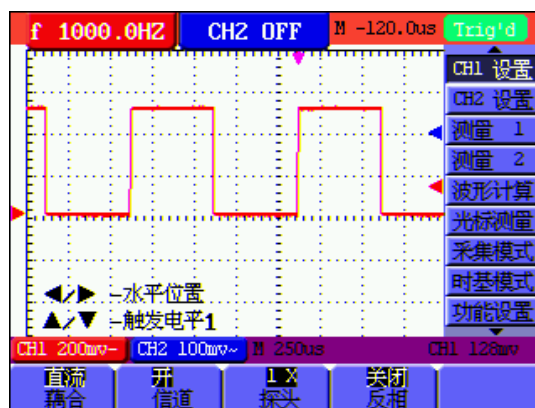


圖 36：直流耦合

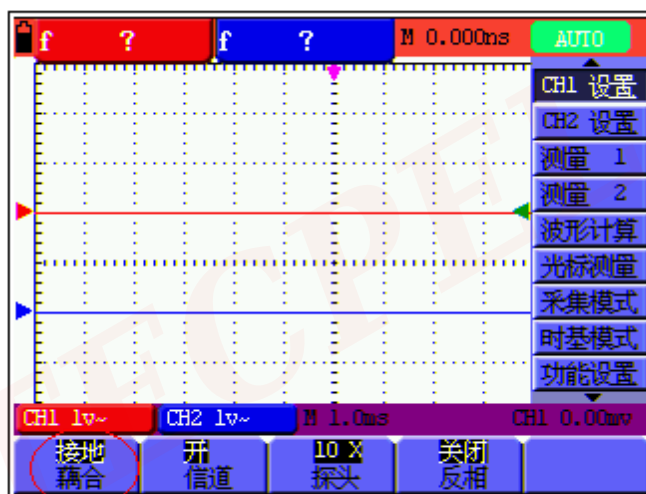


圖 37：接地耦合

8.2.2 設置通道打開和關閉

以 CH1 通道為例，

按 **F2** 通道 → 關，設置通道1為關閉狀態。

按 **F2** 通道 → 開，設置通道1為打開狀態。

8.2.3 調節探極比例

爲了配合探極的衰減係數，需要在通道操作功能表相應調整探極衰減比例係數。如探極衰減係數爲 **10:1**，示波器輸入通道的比例也應設置成 **10X**，以避免顯示的尺規因數資訊和測量的資料發生錯誤。

按 **F3 探頭**，可設置相應的探頭比例。

探極衰減係數與對應菜單設置表

探極衰減係數	對應菜單設置
1:1	1 X
10:1	10 X
100:1	100 X
1000:1	1000 X

8.2.4 波形反相的設置

波形反相：顯示的信號相對地電位翻轉 180 度。

按 **F4 反相** → **開啓**，反相開啓，再按 **F4 反相** → **關閉**，反相關閉。

8.3 波形計算功能功能表的設置

波形計算 (MATH) 功能是顯示 **CH1**、**CH2** 通道波形相加、相減、相乘、相除運算的結果。數學運算的結果同樣可以通過柵格或游標進行測量。運算波形的幅度可以通過 **OPTION** 按鍵調出 **CHM 幅度倍率** 調整。幅度以倍率的形式顯示。幅度的範圍從 0.001 至 10 以 1-2-5 進制的方式步進，即 0.001X、0.002X、0.005X……10X。運算波形顯示的位置可以通道 **OPTION** 按鍵調出 **CHM 垂直位置** 調整。

相應操作功能表

設定	說明
CH1-CH2	通道1波形 減 通道2波形
CH2-CH1	通道2波形 減 通道1波形
CH1+CH2	通道1波形 加 通道2波形
CH1*CH2	通道1波形 乘 通道2波形
CH1/CH2	通道1波形 除 通道2波形

進行 CH1+CH2 的波形計算，執行以下步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **波形計算**，底部顯示五個選項。
3. 按 **F3** 鍵選擇 **CH1+CH2**，螢幕顯示計算後的波形 **M**。
4. 按 **OPTION** 鍵，直到螢幕左下方顯示提示

◀/▶ — CHM幅度倍率

▲/▼ — CHM垂直位置

按 **OPTION ◀** 或 **OPTION ▶** 鍵，可調整波形 **M** 的幅度，

按 **OPTION ▲** 或 **OPTION ▼** 鍵，可調整波形 **M** 的位置。

見圖 38：

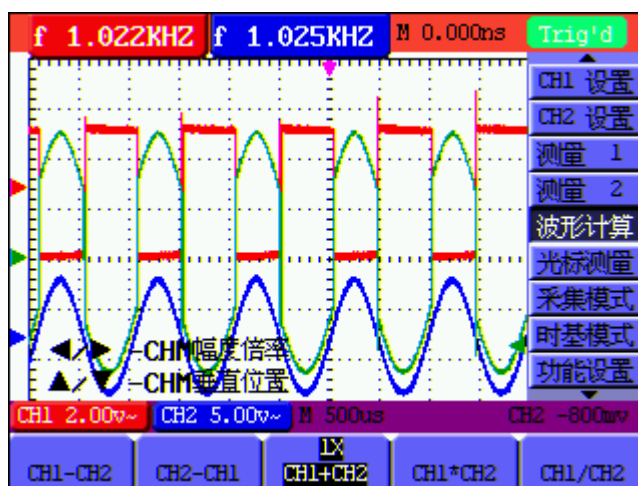


圖 38：波形計算

5. 再按一次 **F3**，波形 **M** 關閉。

8.4 如何設置觸發系統

觸發決定了示波器何時開始採集資料和顯示波形。一旦觸發被正確設定，它可以將不穩定的顯示轉換成有意義的波形。

示波器在開始採集資料時，先收集足夠的資料用來在觸發點的左方畫出波形。示波器在等待觸發條件發生的同時連續地採集資料。當檢測到觸發後，示波器連續地採集足夠的資料以在觸發點的右方畫出波形。

進行觸發模式設置，執行以下步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **觸發模式**，底部顯示五個選項。
3. 按 **F1~F5** 鍵，可進行不同設置。
4. 按 **OPTION** 鍵，當處於邊沿和視頻觸發時，螢幕左下方顯示提示：

◀/▶ — 水準位置

◀/▶ — 水準時基

▲/▼ — 觸發電平

▲/▼ — 觸發電平

當處於交替觸發時，螢幕左下方顯示提示：

◀/▶ — 水準位置

◀/▶ — 水準時基

▲/▼ — 觸發電平1 (或2)

▲/▼ — 觸發電平2 (或1)

5. 按 **OPTION ▲** 或 **OPTION ▼** 鍵，可調整觸發電平的位置。

按 **OPTION ◀** 或 **OPTION ▶** 鍵，可調整水準位置或水準時基。

8.5 觸發控制

觸發有三種模式：**邊沿**、**視頻**和**交替**。每類觸發使用不同的功能功能表。

邊沿觸發：當觸發輸入沿給定方向通過某一給定電平時，邊沿觸發發生。

視頻觸發：對標準視訊訊號進行場或行視頻觸發。

交替觸發：當通道1及通道2輸入信號頻率不同時，也能確保兩個通道同時獲得穩定波形。

下面分別對邊沿、視頻和交替觸發功能表進行說明。

8.5.1 邊沿觸發

邊沿觸發模式是在輸入信號邊沿的觸發閾值上觸發。在選取 **邊沿觸發** 時，即在輸入信號的上升或下降邊沿觸發。見圖 39。

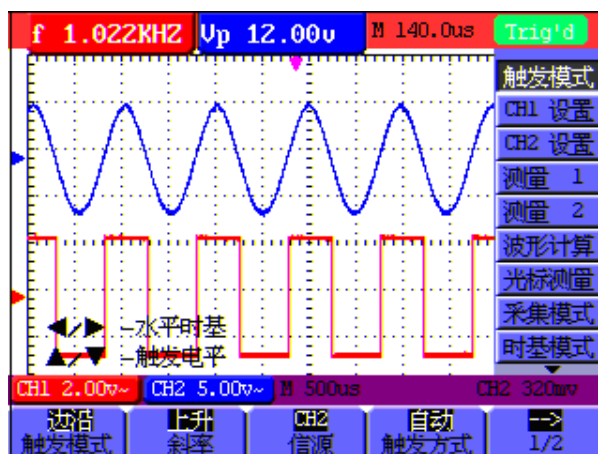


圖 39：邊沿觸發

邊沿觸發菜單說明如下表：

功能功能表	設定	說明
斜率	上升	設置在信號上升邊沿觸發
	下降	設置在信號下降邊沿觸發
信源	CH1	設置通道1 作為信源觸發信號
	CH2	設置通道2 作為信源觸發信號
觸發方式	自動	設置在沒有檢測到觸發條件下也能採集波形
	正常	設置只有滿足觸發條件時才採集波形
	單次觸發	設置當檢測到一次觸發時採樣一個波形，然後停止
→ 1/2		進入下頁菜單
耦合	交流	設置阻止直流分量通過
	直流	設置允許所有分量通過
	高頻抑制	阻止信號的高頻部分通過，只允許低頻分量通過
	低頻抑制	阻止信號的低頻部分通過，只允許高頻分量通過

觸發釋抑		進入觸發釋抑菜單
$\frac{\rightarrow}{1/2}$		返回上頁菜單

8.5.2 視頻觸發

選擇 **視頻觸發** 以後，即可在 **NTSC**、**PAL** 或 **SECAM** 標準視訊訊號的場、行、奇場、偶場或指定行上觸發。圖 40、41 為視頻奇場觸發，圖42、43視頻指定行觸發。

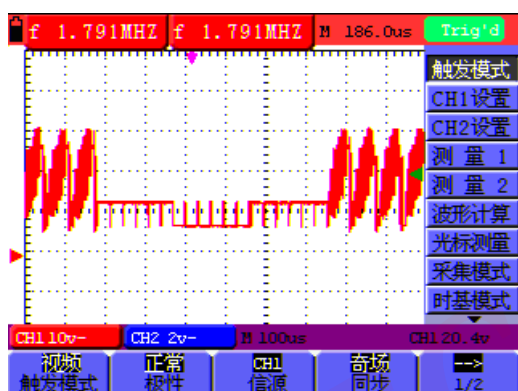


圖40 視頻奇場觸發（第一頁）

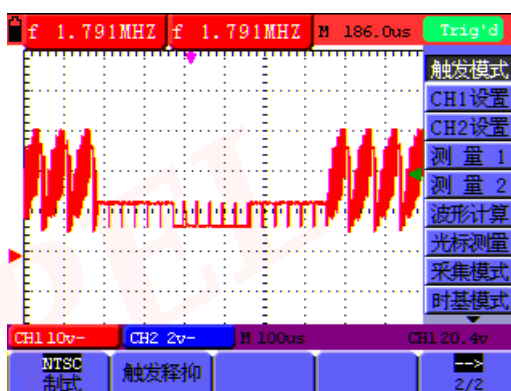


圖41 視頻奇場觸發（第二頁）

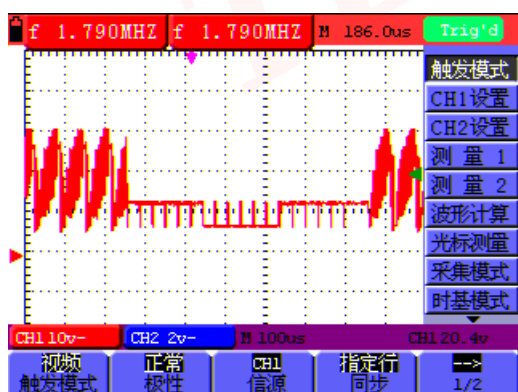


圖42 視頻指定行觸發（第一頁）

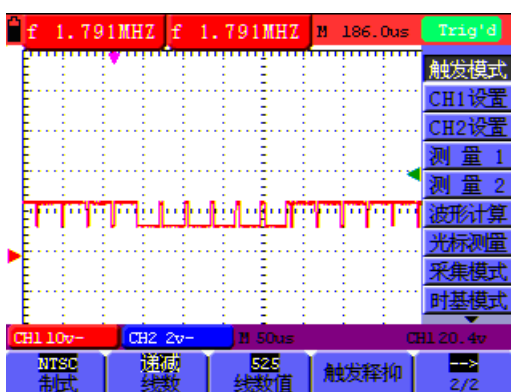


圖43 視頻指定行觸發（第二頁）

視頻觸發功能表（第一頁）：

功能功能表	設定	說明

信源	CH1 CH2	設置通道1 作為信源觸發信號 設置通道2 作為信源觸發信號
同步	行 場 奇場 偶場 指定行	設置在視頻行上觸發同步 設置在視頻場上觸發同步 設置在視頻奇場上觸發同步 設置在視頻偶場上觸發同步 設置在視頻指定行上觸發同步
--> 1/2		進入下頁菜單

視頻觸發功能表（第二頁）：

1、當同步為行、場、奇場、偶場時，菜單如下：

制式	NTSC PAL/SECAM	設置同步和計數選擇視頻標準
觸發釋抑		進入觸發釋抑菜單
--> 2/2		返回上頁菜單

2、當同步為指定行時，菜單如下：

制式	NTSC PAL/SECAM	設置同步和計數選擇視頻標準
線數	遞增 遞減	設置線路值按遞增變化 設置線路值按遞減變化
線數值		設置並顯示指定的線數值
觸發釋抑		進入觸發釋抑菜單
--> 2/2		返回上頁菜單

8.5.3 交替觸發

在交替觸發時，觸發信號主要來自兩個垂直通道，此方式可用於同時觀察兩路不相關信號。您可以在該功能表中為兩個垂直通道選擇不同的觸發類型，可選類型有邊沿觸發、視頻觸發。見圖 44：

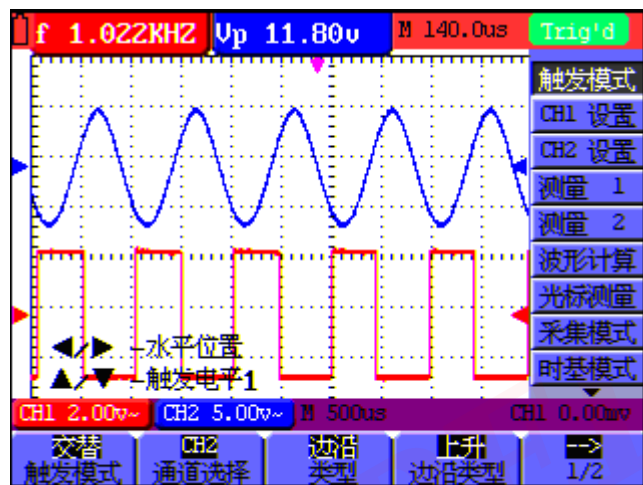


圖 44 交替觸發

交替觸發菜單說明如下表：

當選擇類型為邊沿時：

功能功能表	設定	說明
信源選擇	CH1	設置通道1的觸發類型等資訊
	CH2	設置通道2的觸發類型等資訊
類型	邊沿	設置垂直通道的觸發類型為邊沿觸發
	視頻	設置垂直通道的觸發類型為視頻觸發
邊沿類型	上升	設置在信號上升邊沿觸發
	下降	設置在信號下降邊沿觸發

→ 1/2		進入下頁菜單
耦合	交流	設置阻止直流分量通過
	直流	設置允許所有分量通過
	高頻抑制	阻止信號的高頻部分通過，只允許低頻分量通過
	低頻抑制	阻止信號的低頻部分通過，只允許高頻分量通過
觸發釋抑		進入觸發釋抑菜單
← 2/2		返回上頁菜單

當選擇類型為視頻時，功能表如下：

功能功能表	設定	說明
信源選擇	CH1 CH2	設置通道1的觸發類型等資訊 設置通道2的觸發類型等資訊
類型	邊沿 視頻	設置垂直通道的觸發類型為邊沿觸發 設置垂直通道的觸發類型為視頻觸發
同步	行 場 奇場 偶場 指定行	設置在視頻行上觸發同步 設置在視頻場上觸發同步 設置在視頻奇場上觸發同步 設置在視頻偶場上觸發同步 設置在視頻指定上觸發同步
當選擇同步為行、場、奇場、偶場時，菜單如下：		
制式	NTSC PAL/SECAM	設置同步和計數選擇視頻標準

觸發釋抑		進入觸發釋抑菜單
當同步為指定行時，菜單如下：		
制式	NTSC PAL/SECAM	設置同步和計數選擇視頻標準 設置同步和計數選擇視頻標準
線數	遞增 遞減	設置線數值增加 設置線數值減少
線數值		設置並顯示指定的線數值
觸發釋抑		進入觸發釋抑菜單

觸發釋抑見圖45

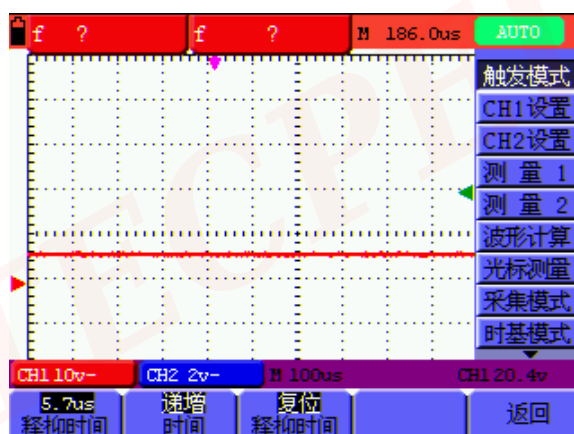


圖45：觸發釋抑

觸發釋抑菜單說明如下表：

功能功能表	設定	說明
釋抑時間	100ns~10s	設置可以接受另一觸發事件之前的時間量
時間	遞增 遞減	設置觸發釋抑時間按遞增變化 設置觸發釋抑時間按遞減變化

釋抑時間	復位	設置觸發釋抑時間為100ns
返回		返回上一級菜單

名詞解釋：

觸發方式：本示波器提供三種觸發方式：自動、正常和單次。

自動觸發方式：這種觸發方式使得示波器即使在沒有檢測到觸發條件的情況下也能獲取到波形，當示波器在一定的等待時間內沒有觸發條件發生時，示波器進行強制觸發。當強制進行無效觸發時，示波器不能使波形同步。

正常觸發方式：示波器在正常觸發方式時，只有當其被觸發才能獲取波形，在沒有觸發時，示波器將顯示原有波形，而獲取不到新波形。

單次觸發方式：在單次觸發方式下，使用者每按一次“**RUN/STOP**”按鍵，示波器將檢測到一次觸發，而獲取一個波形。

觸發釋抑：使用觸發釋抑控制可穩定觸發複雜波形（如脈衝系列）。釋抑時間是指示波器重新啓用觸發電路所等待的時間。在釋抑期間，示波器不會觸發，直至釋抑時間結束。

8.6 採集模式設置

採集模式功能表說明如下表：

功能功能表	設定	說明
採樣		普通採樣方式
峰值檢測		用於檢測干擾毛刺和減少混淆的可能性
平均值		用於減少信號中的隨機及無關雜訊，平均次數可選

平均次數	4、16、64、128	選擇平均次數
------	-------------	--------

8.7 顯示設定

顯示設定菜單說明如下表：

功能功能表	設定	說明
類型	向量 點	向量填補顯示中間相鄰取樣點之間的空間。 只顯示取樣點
持續	關閉 1秒 2秒 5秒 無限	設定每一個取樣點的顯示保持時間
格式	YT XY	顯示垂直電壓與水準時間的相對關係。 在水準軸上顯示通道1，在垂直軸上顯示通道2。
通信	點陣 圖 向量	通信傳輸的資料是點陣圖。 通信傳輸的資料是向量
頻率計	開啓 關閉	開啓頻率計功能，當有觸發信號時螢幕會顯示該信號的頻率 關閉頻率計功能

8.7.1 顯示類型

顯示類型分爲 向量顯示 和 點顯示。見圖 46 和圖 47。

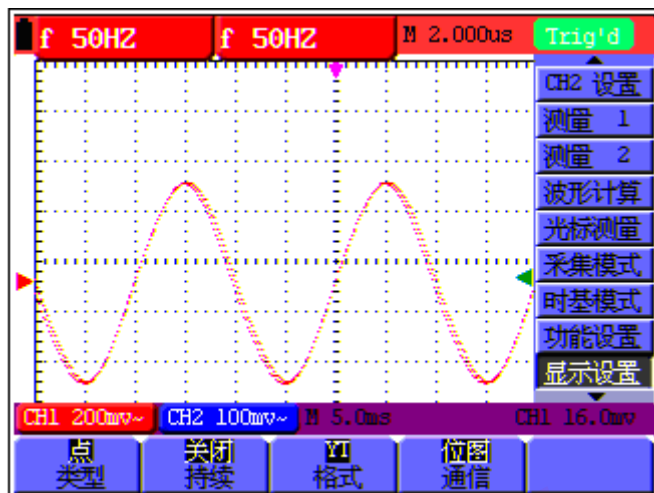


圖 46：點顯示

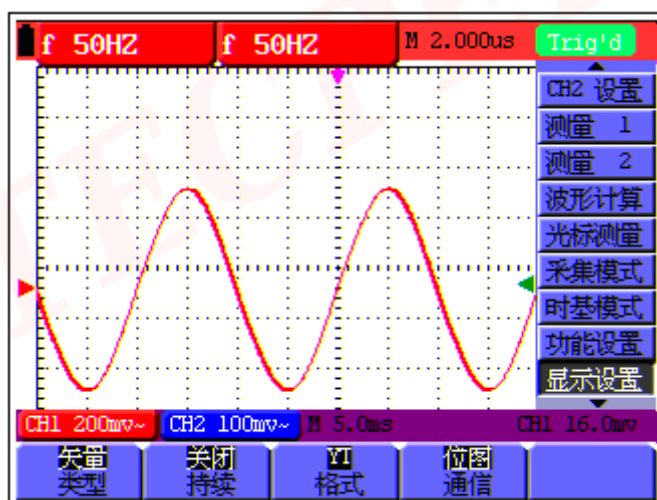


圖 47：向量顯示

8.7.2 持續

當使用持續時間功能時，保留的原資料顏色呈漸淡顯示，新資料顏色較亮。

當持續時間爲 無限 時，記錄點一直保持，直至控制值被改變爲止。

8.7.3 XY 方式

選擇XY顯示方式以後，水準軸顯示 **通道1**，垂直軸上顯示 **通道2**，示波器用未觸發的取樣模式，資料顯示為光點。

各種控制鈕的操作如下：

- 調節通道1的**電壓檔位元**和**垂直位置**（參見**P错误!未定义书签。**的“**错误!未找到引用源。**”）設定水準尺規和位置。
- 調節通道2的**電壓檔位元**和**垂直位置**（同上）設定垂直尺規和位置。

以下功能在XY顯示方式中不起作用：

- 參考或數位值波形
- 游標
- 時基控制
- 觸發控制

8.7.4 頻率計

這是一個 6 位元的頻率計，測量的頻率範圍是 2Hz ~滿頻寬。頻率計開啓後，當觸發模式為“邊沿”時，為單通道頻率計，只測量觸發信源通道上信號的頻率。觸發模式為“交替”時，為雙通道的頻率計，可以同時測量兩個通道上的信號的頻率。頻率計顯示在螢幕的右下角。只有當測量通道有觸發時，才會正確測量頻率。

頻率計的開啓和關閉操作步驟如下：

1. 按 **MENU**（功能表）鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇“顯示設定”功能表。

3. 按 **F5** 鍵，可以打開或關閉頻率計。如圖 48 所示。

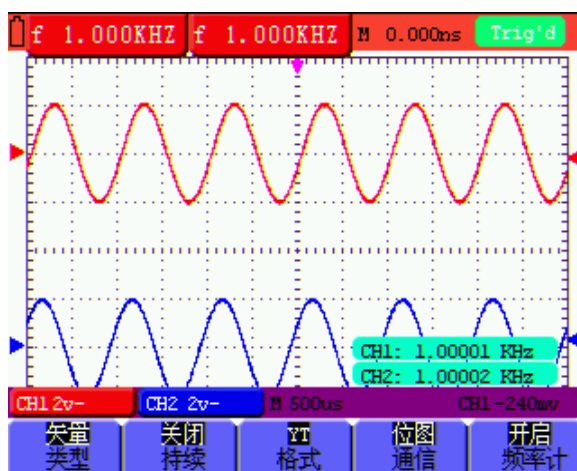


圖 48 開啓頻率計功能

8.8 波形儲存設置

示波器可以存儲四個波形。四個存儲波形可以和當前的波形同時顯示。調出的存儲的波形不能調整。

8.8.1 普通模式下的波形儲存設置

波形存儲/調出功能表說明如下表：

功能功能表	設定	
信源	CH1 CH2 Math	選擇需要存儲的顯示波形。
波形	A、B C、D	選擇存儲和調出波形的位址。
存儲		把所選擇信源的波形存儲到選定的位址中。

顯示	關閉 開啓	關閉或開啓存儲在位址A，B，C，D中波形的顯示。
----	----------	--------------------------

要把通道1的波形儲存在位址A中，執行以下步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **波形儲存**，底部顯示四個選項。
3. 按 **F1** 鍵，選擇信源為 **CH1**。
4. 按 **F2** 鍵，選擇位址為 **A**。
5. 按 **F3** 鍵，把通道1中的波形儲存在位址A中。

要顯示儲存的波形，繼續以下步驟：

6. 按 **F4** 鍵，選擇 **顯示** 為 **開啓**，儲存在位址 A 中的波形就顯示在螢幕中，波形顯示的顏色是藍色，同時以紫色資訊顯示波形的零點位置、電壓檔位元和水準時基。見圖 49：

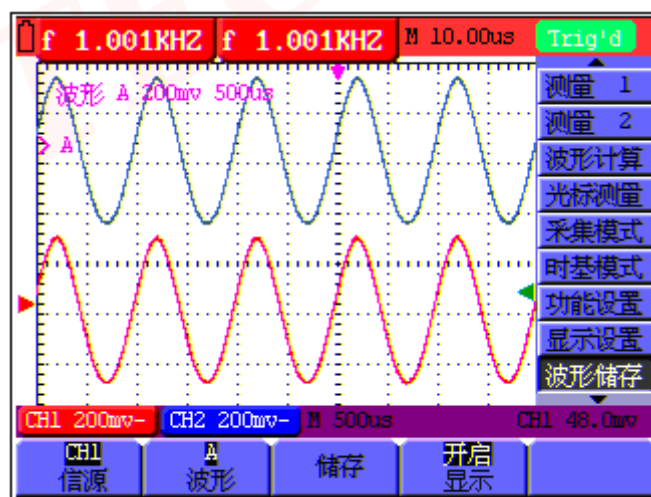


圖49：波形儲存

8.8.2 FFT 模式下的波形儲存設置

當 FFT 開啓時（參見P错误!未定义书签。的“错误!未找到引用源。”），波形

存儲/調出功能表說明如下表：

功能功能表	設定	說明
信源	CH1 OFF CH2 OFF FFT	只顯示需要存儲的FFT波形
波形	A、B C、D	選擇存儲和調出波形的位址
存儲		把所選擇信源的波形存儲到選定的位址中
顯示	關閉 開啓	關閉或開啓存儲在位址A、B、C、D中波形的顯示

要把 FFT 的波形儲存在位址A中，執行以下步驟：

1. 按 **MENU (功能表)** 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **波形儲存**，底部顯示四個選項。
3. 按 **F1** 鍵，選擇信源為 **FFT**。
4. 按 **F2** 鍵，選擇位址為 **A**。
5. 按 **F3** 鍵，把 **FFT** 波形儲存在位址A中。

要顯示儲存的波形，繼續以下步驟：

6. 按 **F4** 鍵，選擇 **顯示** 為 **開啓**，儲存在位址 A 中的波形就顯示在螢幕中，
波形顯示的顏色是綠色，同時以紫色資訊顯示波形的零點位置、幅值和頻率。

見圖50：

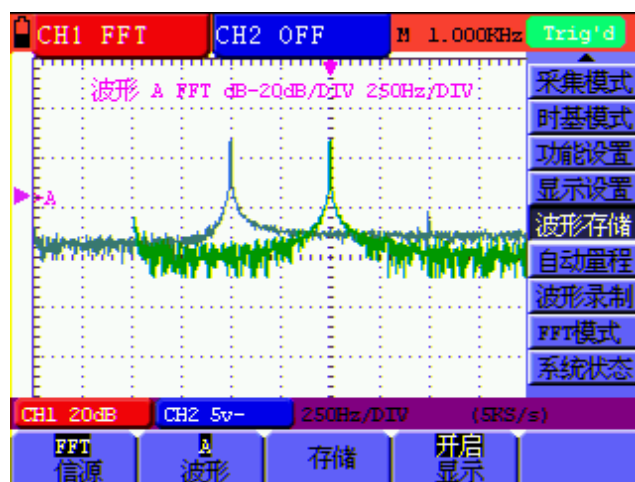


圖50 FFT模式下的波形儲存

8.9 功能設置功能表

功能設置功能表說明如下表：

功能功能表	設定	說明
廠家設置		恢復儀器設置為出廠設置



自校正：

自校正程式最大程度地提高示波器在環境溫度下的精確度。如果環境溫度變化達到或超過 5°C，應該執行自校正程式，以達到最高精確度。

操作步驟如下：

- (1) 將探頭或導線與輸入連接器斷開。
- (2) 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
- (3) 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **功能設置**。
- (4) 選擇 **F2** 鍵 **自校正**，螢幕顯示提示資訊。
- (5) 確認準備就緒後，再次按下 **F2** 鍵 **自校正**，進入儀器自校正程式。

8.10 如何進行自動測量

示波器實現二十種自動測量，並且同時可顯示兩種測量結果。二十種自動測量包括：頻率、週期、平均值、峰-峰值、均方根值、最大值、最小值、頂端值、底端值、幅值、過沖、欠沖、上升時間、下降時間、正脈寬、負脈寬、正占空比、負占空比、延遲A->B 、延遲A->B 。

自動測量功能功能表說明如下表：

功能功能表	設定	說明
頻率	CH1	測量通道1的頻率。
	CH2	測量通道2的頻率。
週期	CH1	測量通道1的週期。
	CH2	測量通道2的週期。
平均值	CH1	測量通道1的平均值。
	CH2	測量通道2的平均值。
峰峰值	CH1	測量通道1的峰峰值。
	CH2	測量通道2的峰峰值。
均方根值	CH1	測量通道1的均方根值。
	CH2	測量通道2的均方根值。。
最大值	CH1	測量通道1的最大值。
	CH2	測量通道2的最大值。
最小值	CH1	測量通道1的最小值。
	CH2	測量通道2的最小值。

頂端值	CH1 CH2	測量通道1的頂端值。 測量通道2的頂端值。
底端值	CH1 CH2	測量通道1的底端值。 測量通道2的底端值。
幅度	CH1 CH2	測量通道1的幅度。 測量通道2的幅度。
過沖	CH1 CH2	測量通道1的過沖。 測量通道2的過沖。
欠沖	CH1 CH2	測量通道1的預沖。 測量通道2的預沖。
上升時間	CH1 CH2	測量通道1的上升時間。 測量通道2的上升時間。
下降時間	CH1 CH2	測量通道1的下降時間。 測量通道2的下降時間。
正脈寬	CH1 CH2	測量通道1的正脈寬。 測量通道2的正脈寬。
負脈寬	CH1 CH2	測量通道1的負脈寬。 測量通道2的負脈寬。
正占空比	CH1 CH2	測量通道1的正占空比。 測量通道2的正占空比。
負占空比	CH1 CH2	測量通道1的負占空比。 測量通道2的負占空比。

延遲A->B f	CH1 CH2	測量通道1的延遲A->B f 。 測量通道2的延遲A->B f 。
延遲A->B τ	CH1 CH2	測量通道1的延遲A->B τ 。 測量通道2的延遲A->B τ 。

在測量1中測量通道1的頻率，在測量2中測量通道2的峰峰值，執行以下步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **測量 1**，底部顯示五個選項。
3. 按 **F1** 鍵，選擇 **頻率** 測量為 **CH1**。測量視窗1會變為紅色，同時顯示出通道1的頻率。
4. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **測量 2**，底部顯示五個選項。
5. 按 **F4** 鍵，選擇 **峰峰值** 測量為 **CH2**。測量視窗2視窗會變為藍色，同時顯示出通道2的峰峰值。

見圖 51：

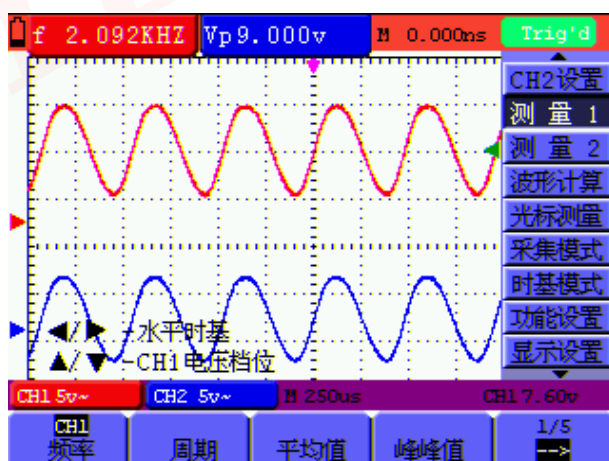


圖 51：自動測量

8.11 游標測量設置

示波器可以選擇信源為通道1、通道2進行手動游標測量，可以測量時間和電

壓。

8.11.1 普通模式下的游標測量設置

游標測量菜單說明如下表：

功能功能表	設定	說明
類型	關閉 電壓 時間	關閉游標測量。 顯示電壓測量游標和功能表。 顯示時間測量游標和功能表。
信源	CH1、CH2	選擇待游標測量的波形通道。
增量		顯示兩通道的測量值差。
游標1		顯示游標1相應的測量值。
游標2		顯示游標2相應的測量值。

測量通道1的電壓，執行以下步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **游標測量**。
3. 按 **F1** 鍵，選擇測量類型為 **電壓**。螢幕出現兩條紫色虛橫線 **V1**、**V2**。
4. 按 **F2** 鍵，選擇測量通道為 **CH1**。
5. 按 **OPTION** 鍵，螢幕顯示

◀/▶—游標1

▲/▼—游標2

這時，調整 **OPTION ▲**或 **OPTION ▼**，可看到虛線 **V2** 上下移動，同

時螢幕下方會顯示出 **V2** 相對於 **通道1** 零點位置的電壓值，調整 **OPTION ◀** 或 **OPTION ▶**，可看到虛線 **V1** 上下移動，同時螢幕下方會顯示出 **V1** 相對於 **通道1** 零點位置的電壓值。螢幕下方的增量還會顯示出 **V1-V2** 的絕對值。

見圖 52：

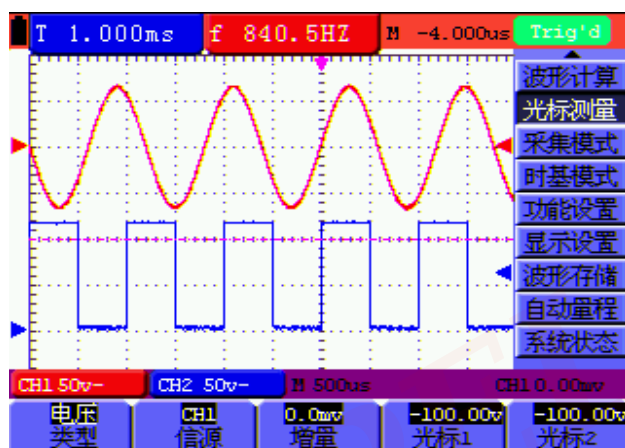


圖 52：游標電壓測量

在游標測量下，當退出游標測量功能表狀態，則各測量值將顯示在螢幕右下方，如圖53所示

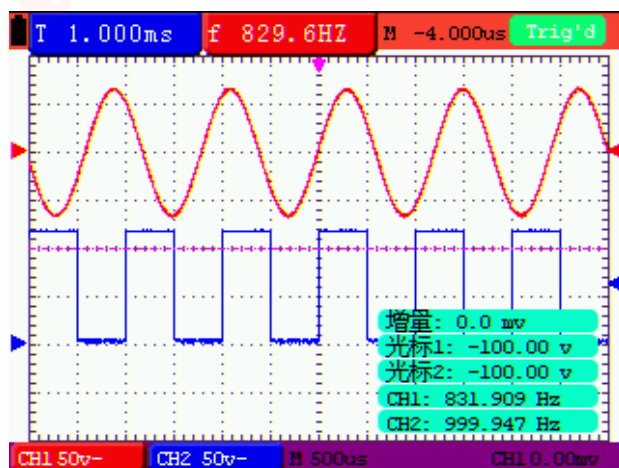


圖53：游標電壓測量值

測量通道1的時間，執行以下步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。

2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **游標測量**。
3. 按 **F1** 鍵，選擇測量類型為 **時間**。螢幕出現兩條紫色虛線 **T1**、**T2**。
4. 按 **F2** 鍵，選擇測量通道為 **CH1**。
5. 按 **OPTION** 鍵，螢幕顯示
 - ◀/▶ —游標1
 - ▲/▼ —游標2
6. 這時，調整 **OPTION ▲**或 **OPTION ▼** ，可看到虛線 **T1** 左右移動，同時螢幕會顯示出 **T1** 相對於 **螢幕中點位置** 的時間值，調整 **OPTION ◀**或 **OPTION ▶** ，可看到虛線 **T2** 左右移動，同時螢幕會顯示出 **T2** 相對於 **螢幕中點位置** 的時間值。見圖 54：

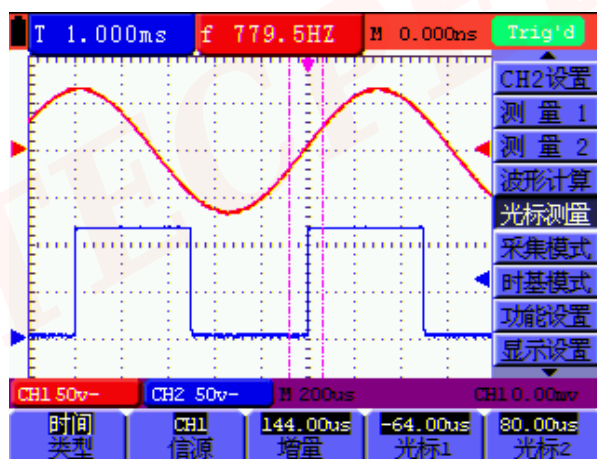


圖 54：游標時間測量

在游標測量下，當退出游標測量子功能表狀態，則各測量值將顯示在螢幕右下方，如圖55所示

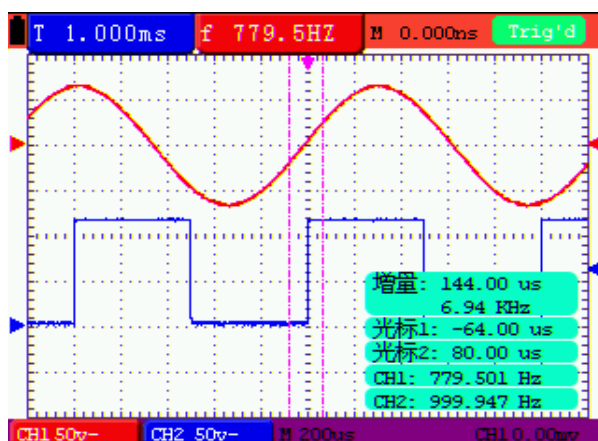


圖55：游標時間測量值

8.11.2 FFT 模式下的游標測量設置

當FFT功能開啓時，游標測量功能表說明如下表：

功能功能表	設定	說明
類型	關閉 幅度 頻率	關閉游標測量。 顯示幅度測量游標和功能表。 顯示頻率測量游標和功能表。
信源	CH1、CH2	顯示在FFT模式功能表下設置的信源，此處不可更改。
增量		顯示兩通道的測量值差。
游標1		顯示游標1相應的測量值。
游標2		顯示游標2相應的測量值。

測量通道1的幅度，執行以下步驟：

1. 按 **MENU (功能表)** 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **游標測量**，底部顯示兩個選項。

3. 按 **F1** 鍵，選擇測量類型為 **幅度**。螢幕出現兩條紫色虛橫線 **V1**、**V2**。
4. 信源顯示FFT模式打開的通道。
5. 按 **OPTION** 鍵，螢幕顯示

◀/▶—游標1

▲/▼—游標2

這時，調整**OPTION** ▲ 或**OPTION** ▼，可看到虛線 **V2** 上下移動，同時螢幕會顯示出 **V2** 相對於 **FFT** 零點位置的幅度值，調整**OPTION** ◀ 或**OPTION** ▶，可看到虛線 **V1** 上下移動，同時螢幕會顯示出 **V1** 相對於 **FFT** 零點位置的幅度值。螢幕還會顯示出 **V1-V2** 的絕對值。

見圖 56：

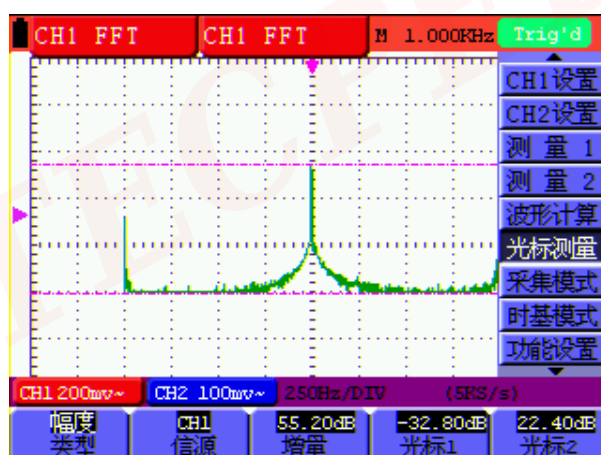


圖 56：游標幅度測量

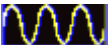
8.12 自動量程

該功能可以自動調整設置值以跟蹤信號。如果信號發生變化，其設置將持續跟蹤信號。自動量程狀態下示波器會自動根據被測信號的類型、幅度、頻率調整到合適的觸發模式、電壓檔位元以及時基檔位。

自動量程功能表說明如下表：

功能功能表	設定	說明
自動量程	關 開	關閉自動量程功能。 開啓自動量程功能。
模式	僅水準 僅垂直 水準—垂直	跟蹤並調整水準刻度；不改變垂直設置 跟蹤並調整垂直刻度；不改變水準設置 跟蹤並調整兩個軸
	 	只顯示一到兩個週期的波形 可以顯示多個週期的波形圖

測量通道1的電壓，執行以下步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **自動量程**，底部顯示三個選項。
3. 按 **F1** 鍵，選擇 自動量程 為 **開**。
4. 按 **F2** 鍵，選擇模式為 **水準—垂直**。
5. 按 **F3** 鍵，螢幕顯示 。見圖 57：

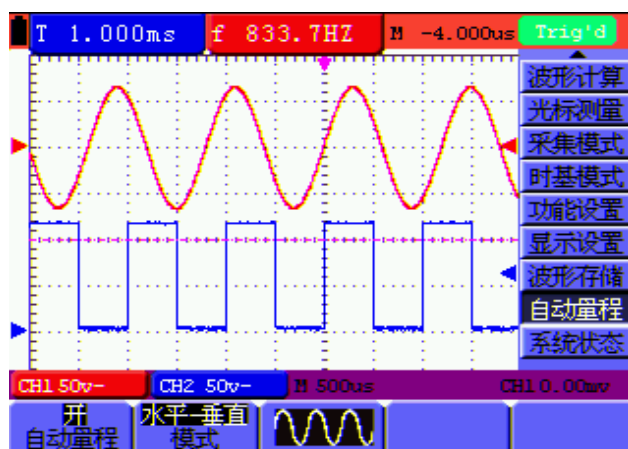


圖57：自動量程 水準—垂直模式多週期波形圖

注：

1. 進入自動量程模式時，在螢幕的左上角出現閃爍的 **A** 標誌。
2. 自動量程模式下，可以自動判斷“觸發模式”（邊沿，視頻，交替）和“類型”（邊沿，視頻）。此時該功能鍵不可操作，會出現“自動量程下被禁止”的提示。
3. 當處於 XY 模式，STOP 狀態下，按 **AUTO SET**（自動設置），進入自動量程模式時，會自動切換到 YT 模式，AUTO 狀態。
4. 在自動量程狀態下，觸發耦合方式始終為直流耦合，觸發方式為自動；此時按觸發方式功能鍵及耦合方式功能鍵，則會顯示：“自動量程下被禁止”的提示。
5. 自動量程模式下，只要調整 CH1 或 CH2 的垂直位置、電壓檔位元、觸發電平和時基檔位，則自動退出自動量程狀態；此時再按 **AUTO SET**（自動設置）按鍵，又進入自動量程模式。
6. 在自動量程功能表下，關閉子功能表自動量程開關，也會退出自動量程狀態；下次如果要進入自動量程模式，則需要再次開啓子功能表下的自動量程開關。
7. 在視頻觸發狀態下水平時基固定於 50us 檔位；如果一通道為邊沿信號，另一通道為視頻訊號，則以視頻訊號的時基為基準（50us）檔。
8. 一旦進入自動量程，以下設置會被強制：
 - (1) 當處在非主時基狀態下，會切到主時基狀態；
 - (2) 如果放在平均值採樣，會切到峰值檢測菜單。

8.13 波形錄製

波形錄製可錄製當前輸入的波形，您可以設置幀一幀之間的時間間隔，最大錄製1000幀波形，並通過重播和保存功能達到更好的波形分析效果。

波形錄製共有四種模式：錄製、重播、存儲、關閉。

波形錄製：以指定的時間間隔錄製波形，直至達到設置的終止幀數。

波形錄製功能功能表如下：

功能功能表	設定	說明
模式	錄製 重播 存儲 關閉	設置錄製功能功能表 設置重播功能功能表 設置存儲功能功能表 關閉所有錄製功能
終止幀	1-1000	設置波形錄製的最大幀數
操作	開始 停止	開始錄製波形 停止錄製波形
時間間隔	1ms~1000s	設置波形錄製的時間間隔
\rightarrow 1/2		進入下頁菜單
波形刷新	開啓 停止	設置在波形錄製時，波形是處於刷新狀態的 設置在波形錄製時，波形停止刷新
遞變方向	遞增 遞減	設置在設定終止幀及時間間隔值時，其值是按遞增方式變化 設置在設定終止幀及時間間隔值時，其值是按遞減方式變化

←→ 2/2	返回上頁菜單
-----------	--------

備註：錄製波形時，兩通道的波形同時錄製；當錄製模式下，有一個通道關閉時錄製，則在重播模式下，該通道的資料無效。

錄製重播：重播當前的錄製波形或調出的錄製存儲波形。

波形重播功能功能表如下：

功能功能表	設定	說明
重播模式	迴圈 單次	迴圈重播錄製波形 播放錄製波形而後停止
操作	開始 停止	開始重播波形 停止重播波形
時間間隔	1ms-20s	設置重播幀-幀的時間間隔
←→ 1/2		進入下頁菜單
起始幀	1-1000	設置起始重播幀
當前幀	1-1000	設置當前螢幕顯示幀數
終止幀	1-1000	設置重播的終止幀數
遞變方向	遞增 遞減	設置在設定起始幀、當前幀及終止幀值時，其值是按遞增方式變化 設置在設定起始幀、當前幀及終止幀值時，其值是按遞減方式變化
←→ 2/2		返回上頁菜單

注：可以按 **RUN/STOP** 鍵停止或繼續波形重播功能。

錄製存儲：根據當前設置幀數存儲當前錄製的波形。

波形存儲功能功能表如下：

功能功能表	設定	說明
起始幀	1-1000	設置開始存儲的幀數
終止幀	1-1000	設置結束存儲的幀數
遞變方向	遞增 遞減	設置在設定起始幀及終止幀值時，其值是按遞增方式變化 設置在設定起始幀及終止幀值時，其值是按遞減方式變化
		進入下頁菜單
保存		將波形錄製檔保存到內部存儲區
調出		調出內部存儲區的波形錄製檔
		返回上頁菜單

要錄製一個波形，執行以下步驟：

1. 按 **MENU (功能表)** 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **波形錄製**。
3. 按 **F1** 鍵，選擇模式為 **錄製**。
4. 按 **F2** 鍵，設置終止幀值為 **300**（在設置此值時，先設置第二頁功能表中的遞變方向為遞增或遞減）。
5. 按 **F4** 鍵，設置時間間隔為 **1.00ms**。
6. 按 **F5** 鍵，進入第二頁菜單。

7. 按 **F1** 鍵，選擇波形刷新為 **停止**。
8. 按 **F5** 鍵，返回第一頁菜單。
9. 按 **F3** 鍵，選擇操作為 **開始**。

見圖58和圖59：

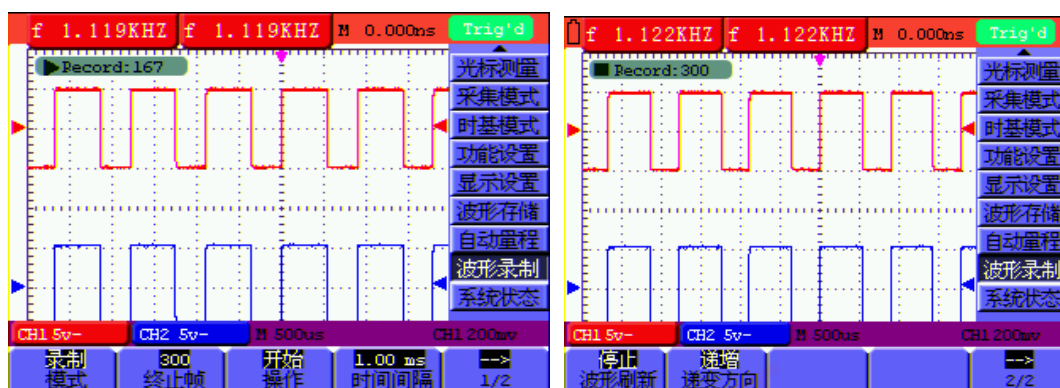


圖58：波形錄製第一頁

圖59：波形錄製第二頁

8.14 使用 FFT

FFT 將信號分解為分量頻率，示波器使用這些分量頻率顯示信號頻率域的圖形，這與示波器的標準時域圖形相對。可以將這些頻率與已知的系統頻率匹配，如系統時鐘、振盪器或電源。

本示波器的FFT運算可以實現將時域波形的 2048 個中心點轉換為頻域信號。最終的 FFT 譜中含有從直流 (0 Hz) 到奈奎斯特頻率的 1024 個點。

FFT功能功能表說明如下表：

功能功能表	設定	說明
FFT	ON	開啟 FFT 運算功能
	OFF	關閉 FFT 運算功能

信源	CH1 CH2	設置 CH1 為FFT信號源 設置 CH2 為FFT信號源
窗口	Rectangle Blackman Hanning Hamming	設定Rectangle窗口 設定Blackman窗口 設定Hanning窗口 設定Hamming窗口
格式	dB Vrms	設定以dBVrms為垂直刻度單位 設定以Vrms為垂直刻度單位
縮放	x1 x2 x5 x10	設置倍率x1 設置倍率x2 設置倍率x5 設置倍率x10

要進行FFT操作，執行如下步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表；
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **FFT模式**，底部顯示五個選項；
3. 按 **F1** 功能表選擇按鍵。若顯示 **OFF**，則 **FFT** 運算關閉；若顯示 **ON**，則 **FFT** 運算開啓，螢幕中顯示出綠色的計算後波形 **F**；
4. 按 **F2** 功能表選擇按鍵，實現通道 **CH1**和通道 **CH2** 的信源切換，左上方顯示當前通道狀態；
5. 按 **F3** 功能表選擇按鍵，實現視窗的切換，包括**Rectangle窗**、**Blackman窗**、**Hanning窗**、**Hamming窗**；
6. 按 **F4** 功能表選擇按鍵，實現格式 **dB** 和 **Vrms** 的切換；

7. 按 **F5** 功能表選擇按鍵實現 FFT 縮放，倍率包括×1，×2，×5，×10；

8. ①若FFT信源為CH1，按紅色 **VOLTS POSITION** 鍵，

- 當格式為 **dB** 時，螢幕左下方迴圈顯示下列三個提示中的一個：

▲/▼ — **FFT dB**檔位

▲/▼ — **CH1 電壓**檔位元

▲/▼ — **FFT 垂直**位置

- 當格式為 **Vrms** 時，螢幕左下方迴圈顯示下列兩個提示中的一個：

▲/▼ — **CH1 電壓**檔位元

▲/▼ — **FFT 垂直**位置

按藍色 **VOLTS POSITION** 鍵螢幕左下方顯示提示：

▲/▼ — **CH2**關閉

②若 FFT 信源為 CH2，按藍色 **VOLTS POSITION** 鍵，

- 當格式為 **dB** 時，螢幕左下方迴圈顯示下列三個提示中的一個：

▲/▼ — **FFT dB**檔位

▲/▼ — **CH2 電壓**檔位元

▲/▼ — **FFT 垂直**位置

- 當格式為 **Vrms** 時，螢幕左下方迴圈顯示下列兩個提示中的一個：

▲/▼ — **CH2 電壓**檔位元

▲/▼ — **FFT 垂直**位置

按紅色 **VOLTS POSITION** 鍵螢幕左下方顯示提示

▲/▼ — **CH1**關閉

9. FFT 信源為 CH1 時：

- 當螢幕左下方顯示“▲/▼—FFT dB 檔位元”，通過紅色▲ 和紅色▼

按鍵調整每格的 dB 值，包括 1dB、2dB、5dB、10dB、20dB；

- 當螢幕左下方顯示“▲/▼—CH1 電壓檔位元”，通過紅色▲和紅色▼按鍵調整 CH1 電壓檔位元，左下方顯示如“CH1 2v~”；
- 當螢幕左下方顯示“▲/▼—FFT 垂直位置”，通過紅色▲和紅色▼按鍵調整波形在波形垂直位置，如“FFT 1.20 格”，指粉紅色三角游標偏離垂直中心線 1.20 格，按紅色 VOLTS POSITION 鍵選擇“▲/▼—FFT dB 檔位元”，左下方顯示“CH1 20dB”，所以乘積為 24dB；

FFT 信源為 CH2 時，操作類似；

10. 按 黃色OPTION 鍵，螢幕左下方顯示提示

◀/▶— 水準時基

▲/▼— 觸發電平

或

◀/▶— 水準位置

▲/▼— 觸發電平

當顯示 水準位置，通過 OPTION ◀ 和 OPTION ▶ 按鍵在水準方向調整波形位置，左下方顯示如“FFT -2.00格”，表示波形起始處偏離水準起始位置 2.00格；M 顯示的頻率即為頻譜中心游標所對應點處的頻率，如圖60；當顯示水準時基，通過 OPTION ◀ 和 OPTION ▶ 按鍵調整水準時基，螢幕下方狀態列顯示如“250Hz/DIV (5KS/s)”。

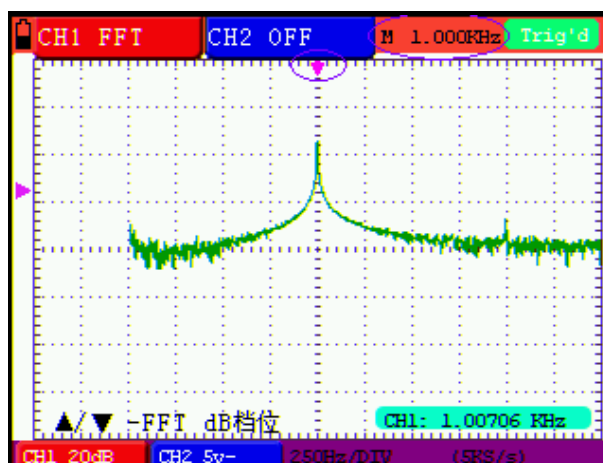


圖60. M 顯示的頻率

選擇FFT視窗

- FFT 功能提供四個視窗。每個視窗都在頻率解析度和幅度精度間交替使用。需要測量的物件和源信號特點有助於確定要使用的視窗。使用下列原則來選擇最適當的視窗。

窗口類型	說明	窗口
Rectangle	對於那些非常接近同一值的分辨頻率，這是最好的視窗類型，但此類型在精確測量這些頻率的幅度時效果最差。它是測量非重複信號的頻譜和測量接近直流的頻率分量的最佳類型。 使用“直角”類型視窗測量信號級別在具有幾乎相同的事件之前或之後的瞬態或猝發。此外，使用該視窗還可以測量頻率具有非常接近頻率的等幅正弦波和具有相對緩慢頻譜變化的寬頻隨機噪音。	
Hamming	對於非常接近同一值的分辨頻率，這是最佳的視窗類型，並且幅度精度比“直角”視窗也略有改進。	



	<p>Hamming 類型比Hanning 類型的頻率解析度要略有提高。</p> <p>使用Hamming 測量正弦、週期性和窄帶隨機噪音。該視窗用於信號級別在具有重大差別的事件之前或之後的瞬態或猝發。</p>	
Hanning	<p>此類型視窗用於測量幅度精度極好，但對於分辨頻率效果較差。</p> <p>使用Hanning 測量正弦、週期性和窄帶隨機噪音。該視窗用於信號級別在具有重大差別的事件之前或之後的瞬態或猝發。</p>	
Blackman	<p>此類型視窗用於測量頻率幅度最佳，但對於測量分辨頻率效果卻是最差。</p> <p>使用 Blackman 測量查找高次諧波的主要單信號頻率波形。</p>	

圖61、62、63、64分別顯示波形為 1kHz 正弦波的4種表單函數 FFT 變換：

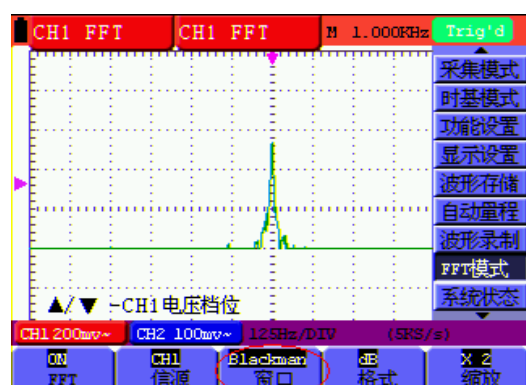


圖61. BLACKMAN窗

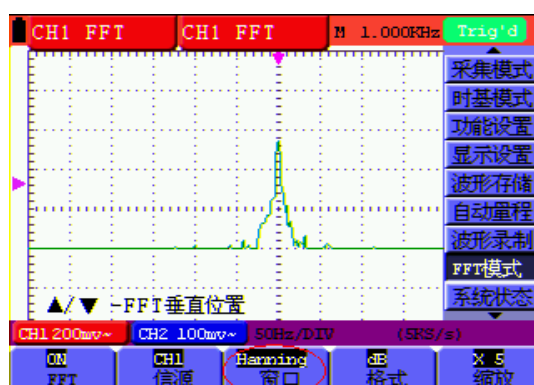


圖62. HANNING 窗

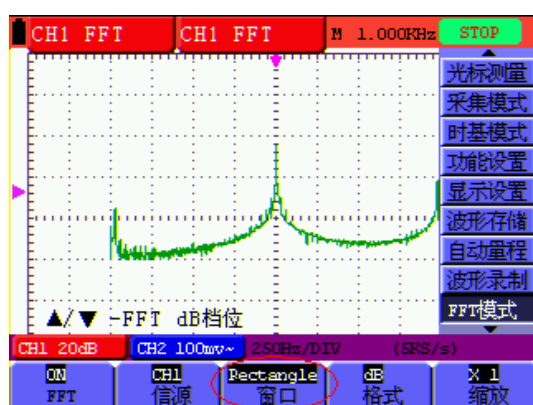


圖63. RECTANGLE 窗

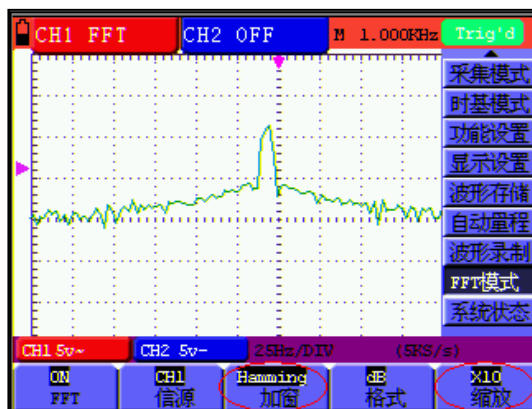


圖64. HAMMING窗

FFT操作技巧

- 如果需要，可以使用縮放功能以放大波形。
- 使用預設的 **dB** 標度查看多個頻率的詳細視圖，即使它們的幅度大不相同。
使用 **Vrms** 標度查看所有頻率之間進行比較的總體視圖。
- 具有直流成分或偏差的信號會導致 **FFT** 波形成分的錯誤或偏差。為減少直流成分可以選擇 **交流** 耦合方式。
- 為減少重複或單次脈衝事件的隨機雜訊以及混疊頻率成分，可設置示波器的獲取模式為平均獲取方式。

名詞解釋：

奈奎斯特頻率：任何即時數位化示波器在不出現錯誤的條件下可以測的最高頻率是採樣速率的一半。這個頻率稱為奈奎斯特頻率。“奈奎斯特”頻率以上的頻率資訊採樣不足，這會產生 **FFT 假波現象**。使用 **FFT** 應注意取樣速率與所測頻率的倍數關係。

注：

當開啓 **FFT** 時，以下設置被禁止：

- 1) 視窗設定；

- 2) 在 CH1 設置或 CH2 設置中改變通道；
- 3) 顯示設定裡的 XY 格式；
- 4) 觸發設置為 50%（即設定觸發電平在觸發信號幅值的垂直中點）；
- 5) 自動量程；
- 6) 波形錄製；
- 7) 測量 1 和 測量 2。

8.15 系統狀態功能表

系統狀態功能表顯示示波器當前水準系統、垂直系統、觸發系統和其它的一些資訊。操作步驟如下：

1. 按 **MENU**（功能表）鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MEENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **系統狀態**，底部顯示四個選項。
3. 按 **F1~F4** 鍵，螢幕會顯示對應的狀態資訊。見圖 65：



圖 65：系統狀態

即時時鐘：

功能：同步 U 盤波形存儲的時間

要進行即時時鐘設置，執行以下步驟：

1. 按 **MENU** (**功能表**) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **系統狀態**，底部顯示四個選項。
3. 按 **F4** 鍵，選擇 “**其它**” 選項，可以看到顯示的系統時間，見圖 66：



圖 66：系統時間

4. 按中間鍵 (**OPTION**)，進入校時模式，當年、月、日、時、分、秒某個數值背景顏色加深，表示此數值可調整。
5. 按向上 (**OPTION▲**) 或向下鍵 (**OPTION▼**)，在時間有效範圍內，對相應的年、月、日、時、分、秒時間值進行加減。
6. 按向左 (**OPTION ◀**) 或向右鍵 (**OPTION ▶**) 可以在需要調整的年、月、日、時、分、秒之間切換。
7. 調節完畢，再按 **OPTION**，則進入正常走時模式。
8. 如果需要再調節時間，則重複以上步驟。

備註：在校時模式時，時鐘停止。

8.16 時基模式設置

時基模式功能表說明如下表：

功能功能表	說明

主時基	水準主時基設置用於顯示波形
視窗設定	用兩個游標定義一個視窗區
視窗擴展	把定義的視窗區擴展為全屏顯示

要進行視窗擴展的操作，執行如下步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **時基模式**，底部顯示三個選項。
3. 按 **F2** 鍵選擇 **視窗設定**。
4. 按 **OPTION** 鍵，調出 **水準時基**；這時，按 **OPTION ◀** 和 **OPTION ▶** 鍵可以調整兩個游標定義的視窗區的水準時基，視窗的大小會隨著變化。
5. 按 **OPTION** 鍵，調出 **水準位置**；這時，按 **OPTION ◀** 和 **OPTION ▶** 鍵可以調整兩個游標定義的視窗位置，視窗位置是視窗中心相對於主時基水準指標的時間差。
6. 按 **F3** 鍵，選擇 **視窗擴展**，所定義的視窗區擴展為全屏顯示。

見圖67、圖68：

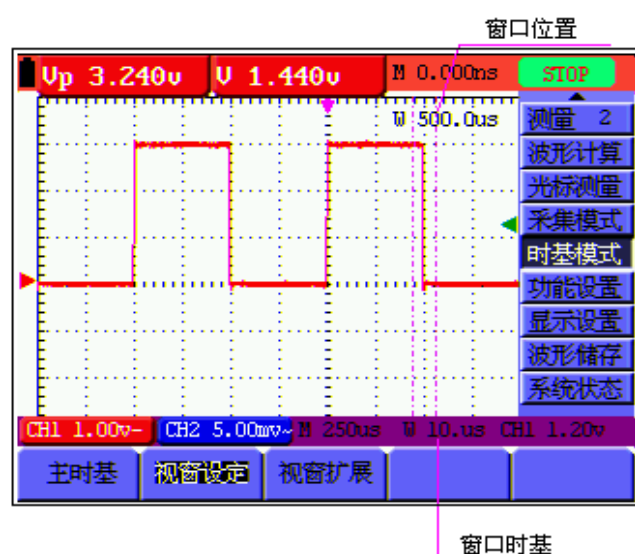


圖67：視窗設定



圖68：視窗擴展

8.17 資料傳輸

要進行資料傳輸的操作，執行如下步驟：

1. 按 **MENU** (功能表) 鍵，螢幕右邊顯示功能功能表。
2. 按 **MENU ▲** 或 **MENU ▼** 鍵，選擇 **顯示設定**。
3. 按 **F4** 鍵，選擇通信資料格式為 **向量** 或 **點陣圖**。
4. 用資料線連接示波表與電腦。
5. 打開已安裝好的軟體。
6. 按軟體使用說明設置好參數，開始資料傳輸。

9.故障處理

1. 示波表不能啓動。

可能是電池的電量已完全耗盡。這時，即使由電池充電器供電，示波表仍不能啓動。首先需要給電池充電：用電源適配器向示波表供電，但不要打開示波表。等待約15分鐘後，再嘗試打開示波表。如果仍然無法啓動，請與我司聯繫，讓我們為您服務。

2. 啓動數秒鐘後示波表即關閉。

可能是電池的電量已耗盡。查看螢幕左上方的電池符號。☹ 符號表示電池已耗盡，必須充電。

3. 切換到萬用表，測量種類顯示 **ERR**。

可能是沒有選擇測量種類，這時，按下 **A**、**V** 或 **R** 三個按鍵中任一鍵，測量種類應會顯示對應的測量種類。如果仍然顯示 **ERR**，重新開機示波表。

4. 在示波器狀態下，測量電壓幅度值比實際值大 10 倍或小 10 倍。

檢查通道衰減係數是否與實際使用的探頭誤差比例相符。

5. 在示波器狀態下，有波形顯示，但不能穩定下來。

- 檢查觸發模式功能表中的信源項是否與實際使用的信號通道相符。
- 檢查觸發類型項：一般的信號應使用邊沿觸發方式，視訊訊號應使用視頻觸發方式。只有應用適合的觸發方式，波形才能穩定顯示。
- 嘗試改變觸發耦合為高頻抑制和低頻抑制，以濾除干擾觸發的高頻或低

頻雜訊。

6. 在示波器狀態下，按下 RUN/STOP 鍵無任何顯示

檢查觸發模式功能表的觸發方式是否在正常或單次，且觸發電平超出波形範圍。如果是，將觸發電平居中，或者設置觸發方式為自動。另外，按 **AUTO SET** 鍵可自動完成以上設置。

7. 在示波器狀態下，在採集模式中設置為平均值採樣或顯示設定中持續時間設置較長後，顯示速度變慢。

這屬於正常現象。

TECPEL

10.附錄

10.1 附錄 A: 技術規格

10.1.1 示波器

除非另有說明，所用技術規格都適用於衰減開關設定為10X 的探頭和 OS 系列數位存儲示波器。示波器必須首先滿足以下兩個條件，才能達到這些規格標準：

- 儀器必須在規定的操作溫度下連續運行三十分鐘以上。
- 如果操作溫度變化範圍達到或超過5°C，必須打開系統功能功能表，執行“自校正”程式（請參見 P64自校正）。

除標有“典型”字樣的規格以外，所用規格都有保證。

採樣：

採樣方式	普通採樣 峰值檢測 平均值
取樣速率	<ul style="list-style-type: none"> ● 100 MSa/s----OS-1022 ● 最大 500 MSa/s----OS-2062 ● 最大 1 GSa/s----OS-3102

輸入：

輸入耦合	直流、交流、接地
輸入阻抗	● 1M Ω ±2%，與20pF±5pF 並聯----OS-1022

	● $1M\Omega \pm 2\%$ ，與 $15pF \pm 5pF$ 並聯----OS-2062, OS-3102
探頭衰減係數	1X，10X，100X，1000X
最大輸入電壓	400V 峰值
通道延遲時間(典型)	150ps

水準：

取樣速率範圍	<ul style="list-style-type: none"> ● 0.25S/s~100MS/s----OS-1022 ● 0.25S/s~250MS/s ----OS-2062 ● 0.25S/s~ 1 GS/s ----OS-3102
波形內插	$(\sin x) / x$
記錄長度	每個通道6K個採樣點
掃速範圍 (S/div)	<ul style="list-style-type: none"> ● 5ns/div~100s/div，按 1~2.5~5 進制方式步進 ----OS-1022 ● 5ns/div~100s/div，按 1~2~5 進制方式步進 ----OS-2062, OS-3102
取樣速率和延遲時間精確度	$\pm 100\text{ppm}$ (任何 $\geq 1\text{ms}$ 的時間間隔)
時間間隔 (ΔT) 測量精確度 (滿頻寬)	單次： $\pm(1\text{採樣間隔時間}+100\text{ppm}\times\text{讀數}+0.6\text{ns})$ >16 個平均值： $\pm(1\text{採樣間隔時間}+100\text{ppm}\times\text{讀數}+0.4\text{ns})$

垂直：

類比數位轉換器 (A/D)	8比特解析度，兩個通道同時採樣
位移範圍	● ± 10 格----OS-1022

	<ul style="list-style-type: none"> ● $\pm 2\text{V}$(5mV/div ~ 200mV/div), $\pm 50\text{V}$(500mV/div ~ 5 V /div) ----OS-2062, OS-3102
模擬頻寬	<ul style="list-style-type: none"> ● 20 MHz ----OS-1022 ● 60 MHz ----OS-2062 ● 100 MHz ----OS-3102
單次頻寬	滿頻寬
低頻回應（交流耦合，-3dB）	$\geq 10\text{Hz}$ （在BNC 上）
上升時間（BNC 上典型的）	<ul style="list-style-type: none"> ● $\leq 17.5\text{ns}$----OS-1022 ● $\leq 5.8\text{ ns}$----OS-2062 ● $\leq 3.5\text{ ns}$----OS-3102
直流增益精確度	$\pm 3\%$
直流測量精確度 （平均值採樣方式）	經對捕獲的 ≥ 16 個波形取平均值後波型上任兩點間的電壓差(ΔV ： $\pm(5\% \text{ 讀數} + 0.05\text{格})$ 。

觸發：

觸發電平範圍	距螢幕中心 ± 6 格
觸發電平精確度(典型的)精確度適用於上升和下降時間 $\geq 20\text{ns}$ 的信號	± 0.3 格
觸發位移	前觸發 655格，後觸發4 格
釋抑範圍	100ns ~ 10s
信號制式和行/場頻率 (視頻觸發類型)	支援任何場頻或行頻的NTSC、PAL和SECAM 廣播系統

觸發頻率計數器	
讀數解析度	6位
頻率範圍	2Hz~滿頻寬
信號源	<ul style="list-style-type: none"> ●觸發模式為“邊沿”時，為單通道頻率計 ●觸發模式為“交替”時，為雙通道的頻率計 ●觸發模式為“視頻”時，頻率計數器不工作

測量：

游標測量	游標間電壓差(ΔV)、游標間時間差(ΔT)
自動測量	峰峰值、平均值、均方根值、頻率、週期、最大值、最小值、頂端值、底端值、幅值、過沖、欠沖、上升時間、下降時間、正脈寬、負脈寬、正占空比、負占空比、延遲A->B μ 、延遲A->B τ

探頭：

	1X位置	10X位置
頻寬	直流至6 MHz	直流至滿頻寬
衰減比率	1:1	10:1
補償範圍	15pf~35pf	
輸入電阻	1M Ω ±2%	10M Ω ±2%
輸入電容	85pf~115pf	14.5pf~17.5pf
輸入電壓	<200 V DC + Peak AC	<600 V DC + Peak AC

10.1.2 萬用表**直流電壓：**

輸入阻抗：10MΩ 。

最大輸入電壓:直流1000V 。

量程	準確度	解析度
400.0mv	±1%±2 digit	100uV
4.000V		1mV
40.00V		10mV
400.0V		100mV
1000.0V		1V

交流電壓：

輸入阻抗：10MΩ 。

最大輸入電壓：交流750V有效值。

頻率範圍：40Hz 到 400Hz 。

顯示：正弦波有效值。

量程	準確度	解析度
4.000V	±1%±3字	1mV
40.00V		10mV
400.0V		100mV
750.0V	±1.5%±3 digit	1V

直流電流：

量程	準確度	解析度
40.00mA	±1.5%±1字	10uA

400.0mA		100uA
10A	±5%±3字	10mA

交流電流：

量程	準確度	解析度
40.00mA	±1.5%±3字	10uA
400.0mA	±2%±1字	100uA
10A	±5%±3字	10mA

電阻：

量程	準確度	解析度
400.0 Ω	±1%±3字	0.1Ω
4.000KΩ	±1%±1字	1Ω
40.00KΩ		10Ω
400.0KΩ		100Ω
4.000MΩ		1KΩ
40.00MΩ	±1.5%±3字	10KΩ

電容：

量程	準確度	解析度
51.20nF	±3%±3字	10pF
512.0nF		100pF
5.120uF		1nF
51.20uF		10nF
100uF		100nF

二極體：

電壓讀數：0 V 到 1.5 V。

通斷測試：

導通電阻小於50 Ω ($\pm 30 \Omega$)機內蜂鳴器發聲。

10.1.3 一般技術規格**基本參數：**

機械尺寸	18 cm×11.5cm×4cm
重量	685 克
功耗	<ul style="list-style-type: none"> ● < 6 W----OS-1022, OS-3102 ● < 7 W----OS-2062
顯示類型	3.7 英寸的彩色液晶顯示
顯示解析度	640 水準×480 垂直圖元
顯示色彩	65536 色

電源適配器：

電源電壓	100-240 V AC 50/60Hz
輸出電壓	<ul style="list-style-type: none"> ● 8.5VDC----OS-1022 ● 9 VDC----OS-2062, OS-3102
輸出電流	<ul style="list-style-type: none"> ● 1500mA----OS-1022 ● 3000mA----OS-2062, OS-3102

電池型號: 7.4 V 可充電式鋰離子電池。

工作環境

溫度

操作	只用電池	0 至 50 °C (32 至 122 °F)
	電源適配器	0 至 40 °C (32 至 104 °F)
存放	-20 至 60 °C (-4 至 140 °F)	

濕度

操作	0 至 10 °C (32 至 50 °F)	無冷凝
	10 至 30 °C (50 至 86 °F)	95 %
	30 至 40 °C (86 至 104 °F)	75 %
	40 至 50 °C (104 至 122 °F)	45 %
存放	-20 至 60 °C (-4 至 140 °F)	無冷凝

10.2 附錄 B: 保養和清潔維護

10.2.1 一般保養

請勿把儀器儲存或放置在液晶顯示幕會長時間受到直接日照的地方。

小心：請勿讓噴霧劑、液體和溶劑沾到儀器或探頭上，以免損壞儀器或探頭。

清潔：

根據操作情況經常對儀器和探頭進行檢查。按照下列步驟清潔儀器外表面：

1. 請用質地柔軟的布擦拭儀器和探頭外部的浮塵。清潔液晶顯示幕時，注意不要劃傷透明的LCD 保護屏。
2. 用潮濕但不滴水的軟布擦試儀器，請注意斷開電源。可使用柔和的清潔劑或清水擦洗。請勿使用任何磨蝕性的化學清洗劑，以免損壞儀器或探頭。





警告：在重新通電使用前，請確認儀器已經幹透，避免因水分造成電氣短路甚至人身傷害。

10.2.2 存放示波表

若想長期存放測試儀，在存放之前，需要給鋰電池充電。

給電池充電

交貨時，鋰電池可能並未進行充電。要使電池電量充足，必須充電四小時（充電時必須關閉測試儀）。充電完全後，電池可以供電四小時。

使用電池供電時，螢幕頂部會顯示電池指示符以說明電量的使用情況。可能出現的電池符號有：。其中  符號表示大約只剩五分鐘的使用時間。要給電池充電並向儀器供電，按圖1 所示用電源適配器連接示波表給電

池充電。關閉測試儀可提高充電速度。

注意

為避免充電時電池過熱，環境溫度不得超過技術規格中給定的允許值。

注

即使長時間連接充電器，例如整個週末期間，也不會發生危險。儀器會自動切換到緩慢充電狀態。

10.2.3 更換鋰電池組

通常不需要更換電池組。但當有這種需要時，只能由有資格的人員進行更換，並且只能使用同規格的鋰電池。

TECPEL