
Digital Storage Oscilloscope

GDS-1000 Series

USER MANUAL

GW INSTRON PART NO. 82DS-11020Mo1

ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

GW INSTRON

This manual contains proprietary information, which is protected by copyrights. All rights are reserved. No part of this manual may be photocopied, reproduced or translated to another language without prior written consent of Good Will company.

The information in this manual was correct at the time of printing. However, Good Will continues to improve products and reserves the rights to change specification, equipment, and maintenance procedures at any time without notice.

Good Will Instrument Co., Ltd.
No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County 236, Taiwan.

Table of Contents

安全說明	7
安全符號	7
安全指示	8
產品介紹	10
GDS-1000 系列概述	10
系列機種	10
主要特性	11
面板介紹	12
前面板	12
後面板	15
顯示器	16
設定	17
快速操作	19
功能選項樹/操作捷徑	19
慣例	19
Acquire 鍵	19
Autoset 鍵	20
CH1/2 鍵	20
游標鍵	21
Display 鍵	21
Hardcopy 鍵	22
Help 鍵	22
Horizontal 功能鍵	22
Math 鍵	23
量測鍵	24
Run/Stop 鍵	24
Save/Recall 鍵	25
Trigger 鍵	29
Utility 鍵	31
預設值設定	34
內建 Help 功能	35

量測	36
基本量測	36
開啓通道	36
Autoset	37
Run/Stop	38
水平位置/刻度	39
垂直位置/刻度	39
測棒補償信號	40
自動量測	42
量測項目	42
量測	44
游標量測	45
使用水平游標	45
使用垂直游標	46
數學運算	47
概述	47
加/減	48
FFT	49
安裝	50
擷取	50
選擇擷取模式	50
即時取樣相對等效取樣模式	51
顯示器	53
選擇向量或點陣圖	53
累積波形	53
調整顯示器的明暗對比	54
選擇顯示器格線	54
水平檢視	55
水平移動波形的位罝	55
選擇水平刻度	55
選擇波形更新模式	56
水平放大縮小波形	57
檢視 X-Y 模式的波形	58
垂直檢視(通道)	59
垂直移動波形的位罝	59
選擇垂直刻度	59
選擇耦合模式	59
垂直反轉波形	60

限制波形頻寬	60
選擇測棒衰減準位	61
觸發	62
觸發類型	62
觸發參數	62
設定邊緣觸發	65
設定視頻觸發	66
設定脈波寬度觸發	67
手動觸發信號	69
遠端控制介面	70
系統設定	71
檢視系統資料	71
選擇語言	71
儲存/讀出.....	72
檔案結構	72
顯示器影像檔案格式.....	72
波形檔案格式	72
設定檔案格式	74
使用 SD 卡檔案功能.....	75
快速儲存(HardCopy)	77
儲存	79
檔案類型/通道/目的地	79
儲存面板設定	80
儲存波形	81
儲存顯示器影像	82
全部儲存(面板設定，顯示影像，波形).....	83
讀出	85
檔案類型/源頭/目的地	85
讀出面板預設值	85
讀出顯示器上的參考波形.....	87
叫出面板設定	88
讀出波形	89
保養與維護.....	91
測棒補償	92
常見問題與解決方案	94

APPENDIX.....	96
保險絲更換	96
GDS-1000 系列規格	97
機種指定規格	97
共同規格	98
測棒規格	100
GDS-1022/1042 測棒.....	100
GDS-1062/1102 測棒.....	100
Declaration of Conformity	101

安全說明

這章包含 GDS-1000 的操作，以及儲存時必需遵照的重要安全指示。使用者在操作前請先詳細閱讀以下指示，以確保安全並使機器保持在最佳狀態。

安全符號

這些安全符號會出現在使用說明書或機器上。



警告

確認產品在某一情況下或實際應用上可能對人體造成傷害或生命損失。



注意

確認產品在某一情況下或實際應用上可能對產品本身或其他產品造成損壞。



危險

高電壓。



內容請參考這本操作手冊。



保護導體端子。



接地端子。

安全指示

一般指導方針



注意

- 請勿輸入超過 $300V_{peak}$ 的電壓到 BNC 輸入端。
- 為避免電線走火或電擊，請勿連接火線到 BNC 測試端子的負端子(接地)。
- 不要將重物或易燃物放在本機上。
- 避免嚴重的撞擊或不當的處置而損傷機器。
- 連接儀器時需採取排除靜電的預防措施。
- 只使用與端子匹配的連接器，不用裸線。
- 不要阻隔風扇出口。
- 不要在低電壓設備或大樓設備的地方進行量測(請參考以下敘述)。
- 除非你是符合資格的維修人員，否則不要自行組裝 GDS-1000 的機器。

EN 61010-1:2001 標示量測等級以及需求如以下敘述：

量測等級 IV：測量低電壓設備電源。

量測等級 III：測量大樓設備。

量測等級 II：測量直接連接到低電壓設備的電路。

註: EN 61010-1:2001 標示量測等級以及需求如以下敘述(GDS-1000 量測等級為 II)：

* Measurement category IV is for measurement performed at the source of low-voltage installation(測量低電壓設備電源)

* Measurement category III is for measurement performed in the building installation (測量大樓設備)

* Measurement category II is for measurement performed on the circuits directly connected to the low voltage installation(測量直接連接到低電壓設備的電路)



電源供應



警告

- 交流電源輸入：100~240V AC, 47~63Hz。
- 電源供應電壓的變動率小於 10%。
- 將電源線接地以避免電擊。

保險絲



警告

- 保險絲類型：T1A/250V。
- 開機前確認保險絲的安裝類型正確無誤。
- 只有維修人員可以接觸保險絲座。
- 爲了確保有效的防火措施，只限於更換特定樣式和額定值的保險絲。
- 更換保險絲前先切斷電源。
- 更換保險絲前請先排除造成保險絲損壞的原因。

清潔

- 清潔前先切斷電源。
- 以中性洗滌劑和清水沾濕柔軟的布擦拭儀器。不要直接將清潔劑噴灑到機器上。
- 不要使用含碳氫化合物，或氧化物，或類似的溶劑，亦不可使用含研磨成份的清潔劑。

操作環境

- 使用地點: 室內，避免直接日曬，灰塵以及強烈磁場的地方。
- 相對濕度: <80%
- 海拔: < 2000m
- 安裝等級: II，污染程度: 2。
- 環境溫度: 0°C 到 50°C
-

儲存環境

- 室內
- 相對濕度: <75%(0°C ~35°C), <50%(35°C ~50°C)
- 溫度: -10°C~70°C

產品介紹

此章介紹 GDS-1000 的主要特性，包裝明細，前板和後板的功能，接著說明設定，正確的安裝，和開機測試。

GDS-1000 系列概述

系列機種

型號	頻寬	輸入通道
GDS-1022	DC – 25MHz (-3dB)	2
GDS-1042	DC – 40MHz (-3dB)	2
GDS-1062	DC – 60MHz (-3dB)	2
GDS-1102	DC – 100MHz (-3dB)	2

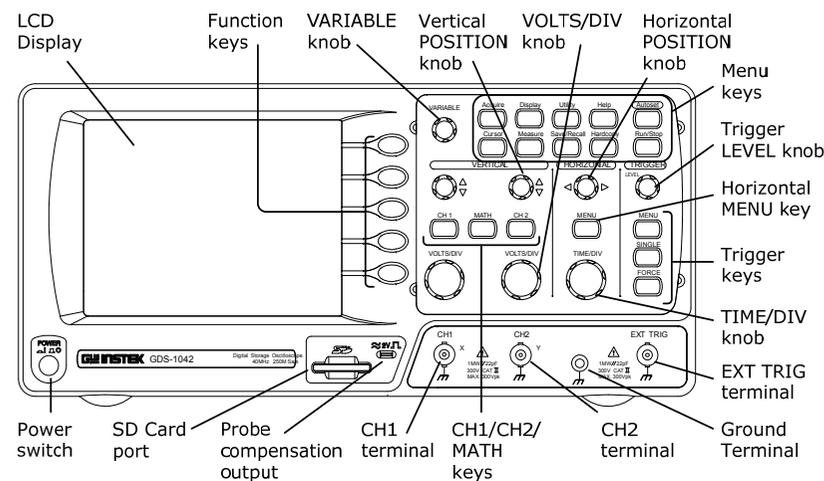
主要特性

- | | |
|----|--|
| 性能 | <ul style="list-style-type: none"> • 250MSa/S 即時取樣率 • 25GS/s 等效取樣率 • 每一通道 4k 點記錄長度 • 峰值偵測高達 10ns |
| 特性 | <ul style="list-style-type: none"> • 5.6 吋彩色 TFT 顯示器 • 儲存並叫出設定和波形 • 18 種自動量測 • 6 位數即時頻率計數器 • 多國語言功能選項 • 數學運算: 加, 減, FFT • Edge, TV-line, 脈衝寬度觸發 • 內建 Help 輔助功能 • 堅固輕巧的材積: (W) 310 x (D) 140 x (H) 142mm |

- | | |
|----|---|
| 介面 | <ul style="list-style-type: none"> • 儲存/讀出數據的 SD 卡 • 校正輸出 • 外部觸發輸入 |
|----|---|

面板介紹

前面板



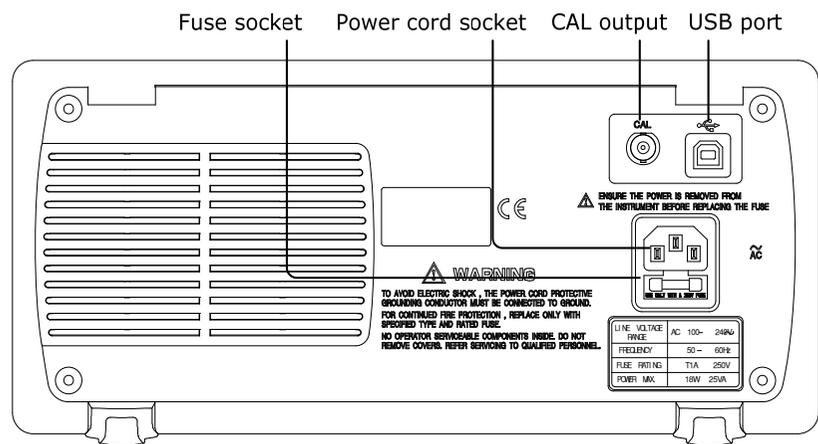
LCD 顯示器 TFT 彩色, 320 x 234 解析度, 廣角檢視 LCD 顯示器。

- | | | |
|-------------|---|---|
| 功能鍵 |  | 開啓 LCD 左邊的功能鍵。 |
| Variable 旋鈕 |  | 增加/減少數值或移到下一個參數。 |
| Acquire 鍵 |  | 設定擷取模式 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。 |
| Display 鍵 |  | 顯示器設定 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。 |
| Utility 鍵 |  | 安裝 Hardcopy (錯誤! 尚未定義書籤。頁), 系統資料 (錯誤! 尚未定義書籤。頁), 目錄語言 (錯誤! 尚未定義書籤。), 校正 (錯誤! 尚未定義書籤。頁), 和測棒補償 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。 |

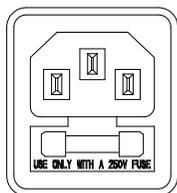
Help 鍵		在 LCD 顯示器上顯示 Help 內容 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
Autoset 鍵		尋找信號並設定適當的水平/垂直/觸發設定 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
Cursor 鍵		執行游標量測 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
Measure 鍵		安裝並執行自動量測 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
Save/Recall 鍵		儲存並讀取影像，波形，面板設定 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
Hardcopy 鍵		傳遞數據到 SD 卡 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
Run/Stop 鍵		凍結信號 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
Trigger level knob		設定觸發準位 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
Trigger menu 鍵		安裝觸發設定 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
Single trigger 鍵		選擇信號觸發模式 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
Trigger force 鍵		提高觸發準位到振幅信號的 50% (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
Horizontal menu 鍵		安裝水平檢視 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
Horizontal position knob		設定波形的水平位置 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
TIME/DIV knob		選擇水平刻度 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。微調(順時針)或粗調(反時針)。
Vertical position knob		設定波形的垂直位置 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。

CH1/CH2 鍵		安裝每一通道的垂直刻度和耦合模式 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
VOLTS/DIV 旋鈕		選擇垂直刻度 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。微調(順時針)或粗調(反時針)。
輸入端子		輸入信號: 1MΩ±2% 輸入阻抗，BNC 連接器。
接地端子		連接待測體的接地導線端子。
MATH 鍵		執行數學運算 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
SD 埠		傳遞波形數據和顯示影像 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
測棒補償輸出		輸出 2Vp-p，方波信號的測試補償信號 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
外部觸發輸入		外部觸發信號 (錯誤! 尚未定義書籤。頁)。
電源開關		打開或關閉示波器。

後面板



電源插座



電源插座: AC 電源, 100 ~ 240V, 50/60Hz.

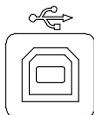
保險絲插座

保險絲插座: AC 電源保險絲,

T1A/250V。

保險絲的更換程序, 請參考第頁。

USB slave 埠



B 型公座連接端子用於電腦的軟體連接的端子(保留將來使用)。

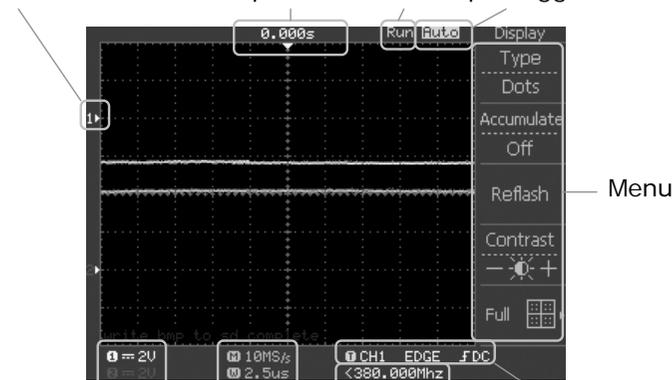
校正輸出



用於垂直刻度的精確度校正的輸出信號 (錯誤! 尚未定義書籤。 頁)。

顯示器

Waveform marker Waveform position Run/Stop Trigger status



Vertical status Horizontal status Frequency Trigger condition

波形

顯示輸入信號波形。

通道 1: 黃色

通道 2: 藍色

觸發狀態

Trig'd 觸發

Trig? 沒有觸發, 顯示器沒有更新。

Auto 沒有觸發, 顯示器已更新。

STOP 觸發終止, 也出現在 Run/Stop (錯誤! 尚未定義書籤。)。

觸發的詳細說明, 請參考第 頁。

輸入信號頻率

顯示輸入信號頻率。

“< 20Hz” 表示頻率小於 20Hz (較低的頻率限制)。

觸發設定

顯示觸發源, 類型和斜率, 視頻觸發則顯示觸發源和極性。

通道狀態

顯示通道, 耦合模式, 垂直刻度, 和水平刻度。

通道的詳細說明, 請參考第 頁。

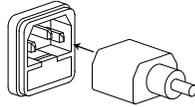
設定

背景

這一章描述如何連接信號，調整刻度，和測棒補償。在新的環境操作 GDS-1000 之前，執行以下步驟以確保示波器的功能穩定並且可熟悉操作功能。

步驟

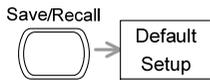
1. 連接電源線到後板插座。



2. 按電源開關，開啓顯示器。

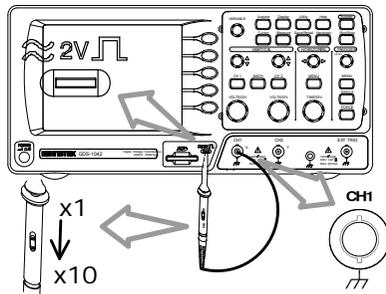


3. 按 Save/Recall key 叫出廠內預設值(Default Setup)，重設系統。廠內設定的詳細說明，請參考第 頁。



4. 連接測棒到通道 1 輸入端和測棒補償信號輸出 (2Vp-p, 1kHz 方波)。

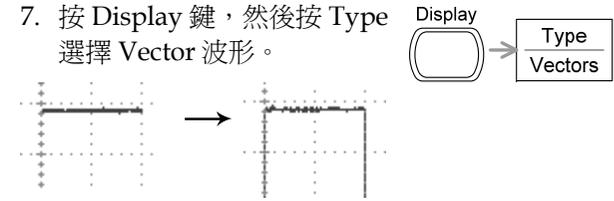
5. 設定測棒衰減到 x10。



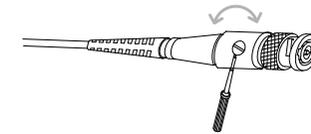
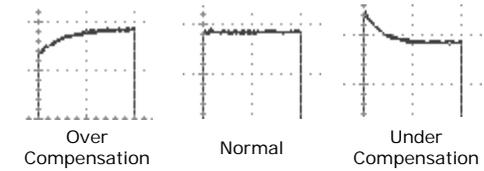
6. 按 Autoseg 鍵，螢幕中央出現方波。Autoseg 的詳細說明，請參考第 頁。



7. 按 Display 鍵，然後按 Type 選擇 Vector 波形。



8. 打開測棒的調整點始方波的邊緣平坦。



9. 繼續其它的操作步驟。

量測: 第 頁

設定: 第 頁

快速操作

這一章描述 GDS-1000 功能表樹狀結構，操作捷徑，內建 Help 功能，和廠內預設。參考這些便利的功能快速進入操作功能。

功能選項樹/操作捷徑

慣例

- Normal = 選擇 Normal。
- Average  = 重覆選擇 Average。
- Normal ~ Average = 從 Normal 到 Average 選擇並按下一個數。
- Normal → VAR  = 按 Normal，然後使用 Variable 旋鈕。

Acquire 鍵

Acquire 		選擇擷取模式
Normal 		Normal ~ Peak-Detect
Average 	2/ 4/ 8/ 16/ 32/ 64/ 128/ 256	選擇平均數
Peak-Detect 	On/ Off	Average  打開/關閉峰值偵測
Off		Peak-Detect 

Mem Leng 4k

Autoset 鍵

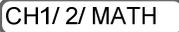
Autoset 	自動尋找信號並設定刻度	Autoset
--	-------------	---------

CH1/2 鍵

CH 1 		打開/關閉通道
Coupling 	~ / = / ⚡	CH 1/2  選擇耦合模式
Invert Off 	On/ Off	Coupling  打開/關閉波形反轉
BW Limit Off 	On/ Off	Invert  打開/關閉頻寬限制
Probe x1 	x1/ x10/ x100	BW Limit  選擇測棒衰減因素
		Probe 

游標鍵

Cursor 	打開/關閉游標 Cursor 
Source CH1	選擇 X 或 Y 游標 X ↔ Y 
X1 123.4us	
X2 22.9us	
X1X2 Δ:23.6us f:11.9Hz	
X ↔ Y	

CH1/ 2/ MATH 

Display 鍵

Display 	選擇波形顯示類型 Type 
Type Vectors	打開/關閉波形累積 Accumulate  , Refresh (打開後顯示器更新)
Accumulate Off	
Refresh	設定顯示器對比 Contrast → VAR 
Contrast 	選擇顯示器格狀系統    

Vectors/ Dots 

On/ Off 



Hardcopy 鍵

Hardcopy 	→ 參考 Utility 鍵 (第頁)
---	---------------------

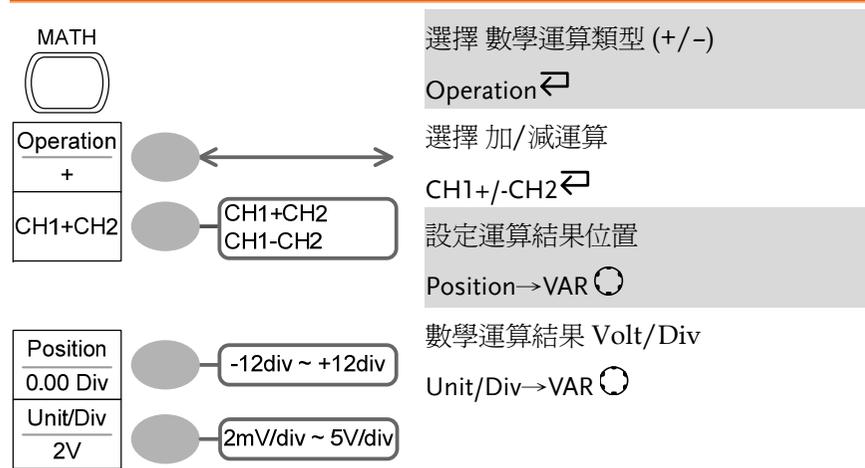
Help 鍵

Help 	打開/關閉 help 模式 Help 
---	---

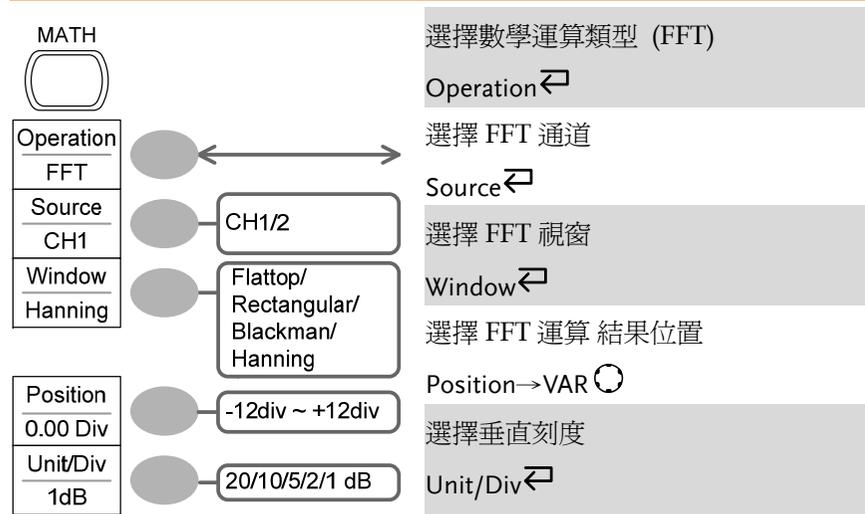
Horizontal 功能鍵

MENU 	選擇主要顯示器 (預設) Main
Main	選擇視窗模式和縮放影像功能 Window → TIME/DIV  , Window Zoom
Window	選擇視窗滾動模式 Roll
Window Zoom	選擇 XY 模式 XY
Roll	
XY	

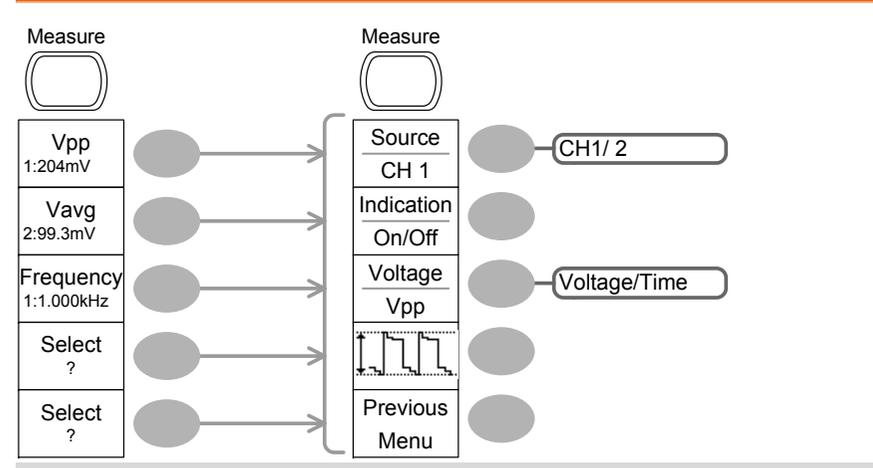
Math 鍵



Math 鍵 (cont.)

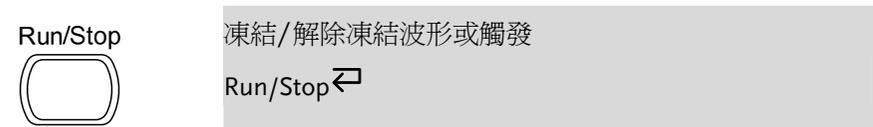


量測鍵

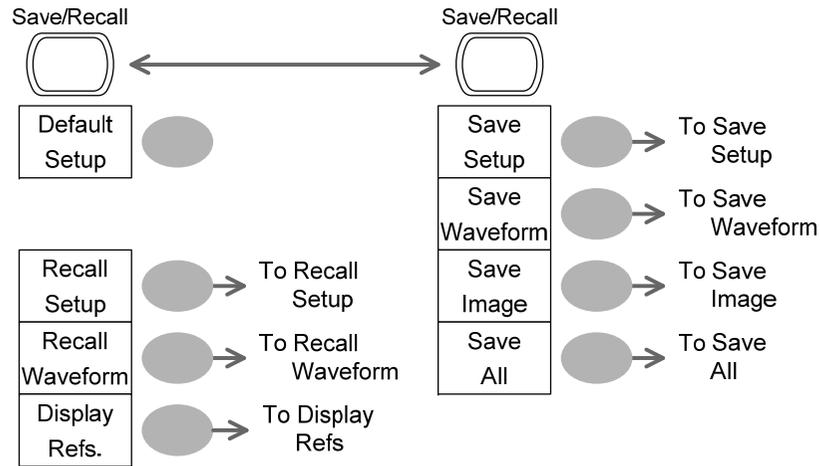


打開/關閉量測功能	Measure
選擇通道	Source
顯示量測結果	Indication
選擇量測類型	Voltage/Time
選擇量測項目	VAR or Icon
回到前一個功能選項	前一個功能選項

Run/Stop 鍵



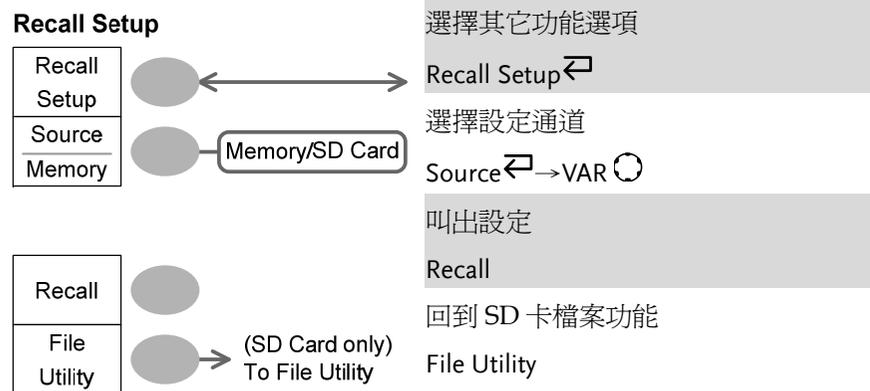
Save/Recall 鍵



選擇儲存或叫出功能選項 Save/Recall

叫出廠內預設值 Default Setup

Save/Recall 鍵 (cont.)



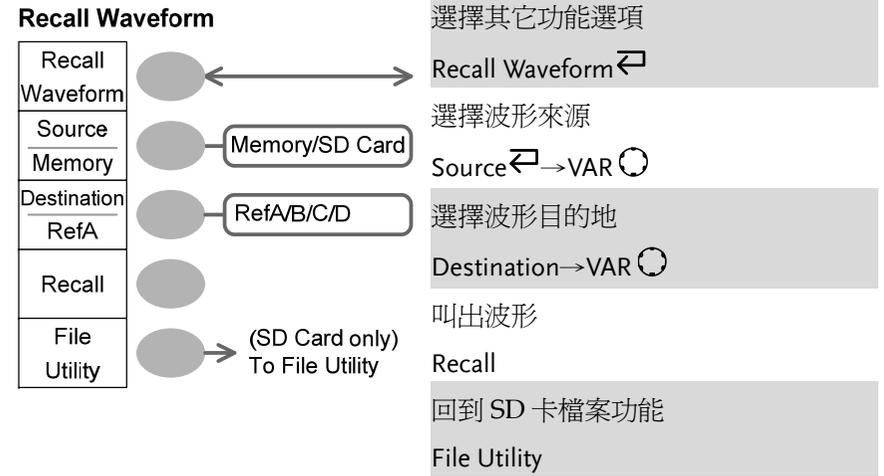
選擇其它功能選項 Recall Setup

選擇設定通道 Source → VAR

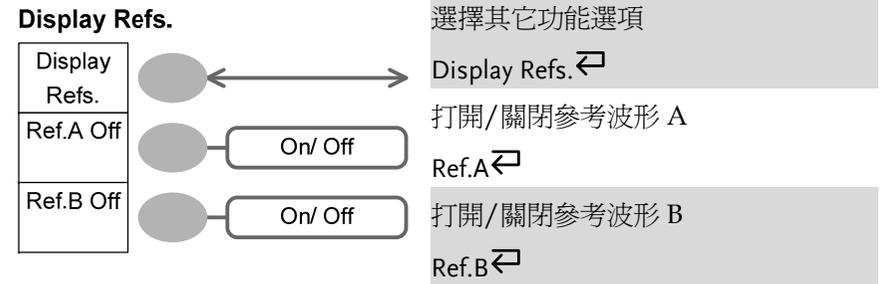
叫出設定 Recall

回到 SD 卡檔案功能 File Utility

Save/Recall 鍵(cont.)



Save/Recall 鍵(cont.)



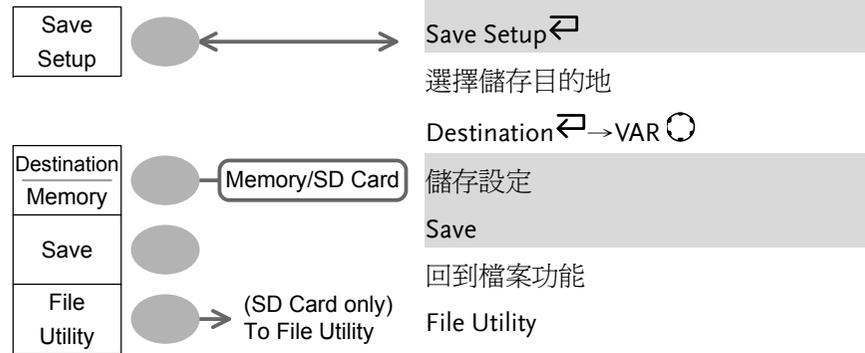
選擇其它功能選項 Display Refs.

打開/關閉參考波形 A Ref.A

打開/關閉參考波形 B Ref.B

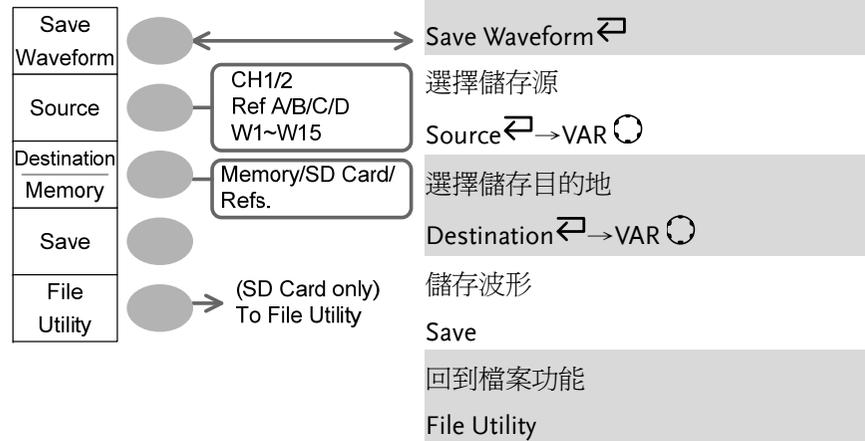
Save/Recall 鍵 (cont.)

Save Setup



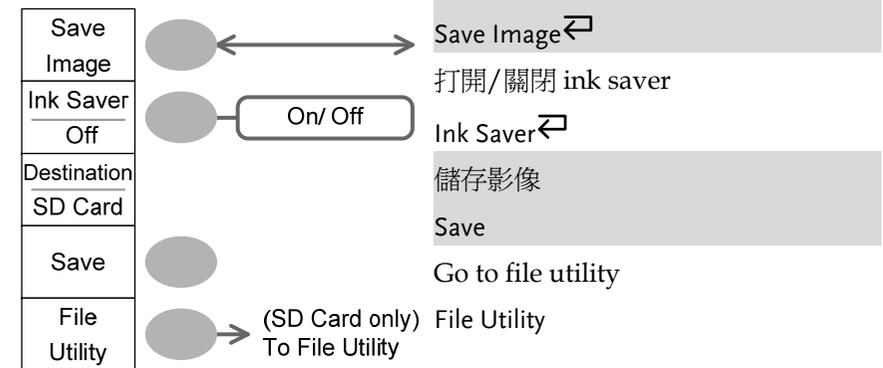
Save/Recall 鍵 (cont.)

Save Waveform



Save/Recall 鍵 (cont.)

Save Image



Save/Recall 鍵 (cont.)

Save All

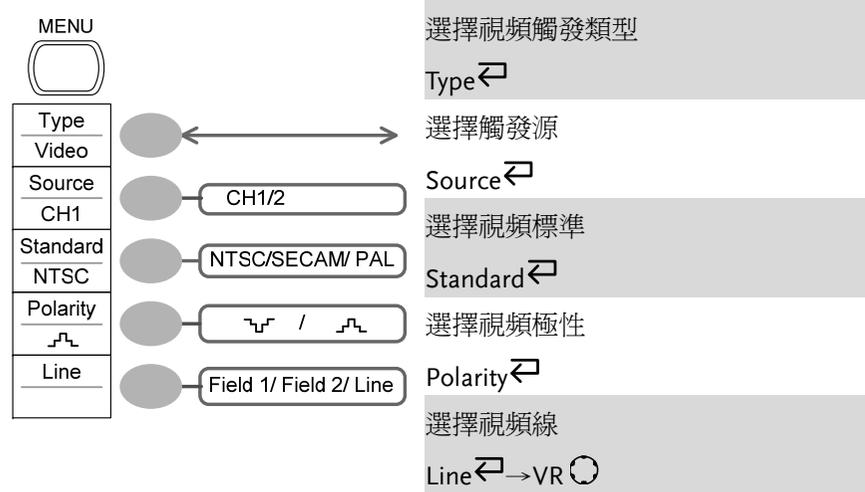


Save/Recall 鍵(cont.)

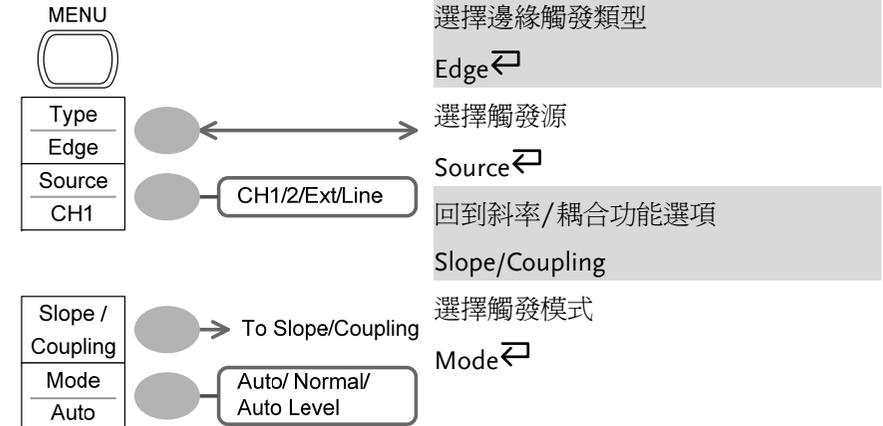
File Utilities



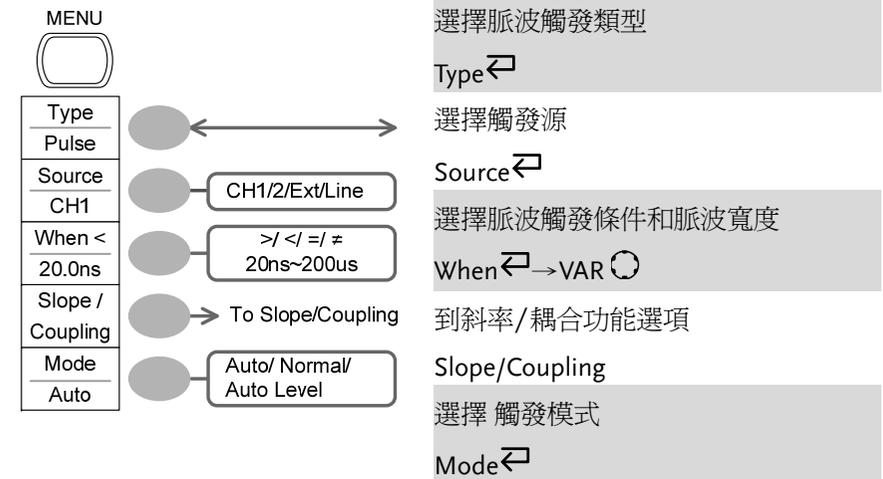
Trigger 鍵



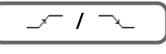
Trigger 鍵 (cont.)



Trigger 鍵 (cont.)



Trigger 鍵 (cont.)

MENU 		選擇觸發斜率類型 Slope 
Slope 	 	選擇觸發耦合模式 Coupling 
Coupling AC	 AC/DC	選擇頻率拒斥 Rejection 
Rejection Off	 LF/HF/Off	打開/關閉雜訊拒斥 Noise Rej 
Noise Rej Off	 On/ Off	回到前一個功能選項 Previous Menu
Previous Menu		

Utility 鍵

Utility 		回到 hardcopy 功能選項 Hardcopy
Hardcopy Menu	 → To Hardcopy menu	回到測棒補償功能選項 ProbeComp
ProbeComp Menu	 → To Probe Compensation menu	選擇語言 Language 
Language English	 English/Chinese(S) Chinese(T) etc	回到自我校正/系統資訊 More
More	 → To self calibration / System info menu	

Utility 鍵 (cont.)

Calibration / System information		進入自我校正 Self CAL
Self CAL Menu	 	顯示系統資料 System Info
System Info.		回到前一個功能選項 Previous Menu
Previous Menu		

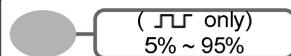
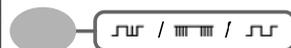
Utility 鍵(cont.)

Hardcopy		選擇 Hardcopy 功能 Function 
Function Save All	 	打開/關閉 ink saver Ink Saver 
Ink Saver Off	 On/ Off	回到前一個功能選項 Previous Menu 
Previous Menu		

Utility 鍵(cont.)

Probe compensation

Wave Type	
Frequency	1 K
Duty Cycle	50%
Default	1k
Previous Menu	



選擇測棒補償信號

Wave Type 

設定方波頻率

Frequency → VAR 

設定方波的 duty cycle

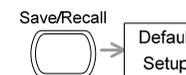
Duty Cycle → VAR 

回到前一個功能選項

Previous Menu

預設值設定

按 Save/Recall key → Default Setup 顯示廠內安裝的面板設定。



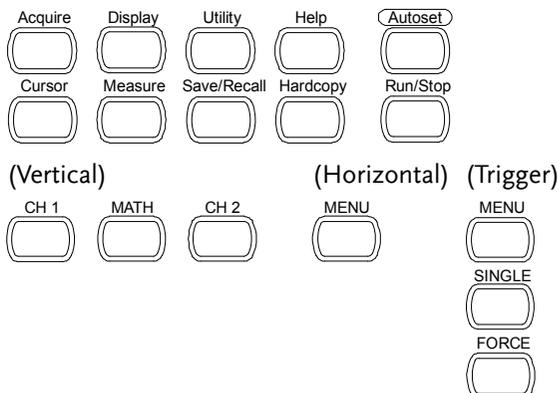
擷取	模式: Normal	
通道	刻度: 2V/Div	CH1: On, CH2: Off
	耦合: DC	反轉: Off
	頻寬限制: Off	測棒補償: x1
游標	通道: CH1	游標: Off
顯示器	類型: Vectors	累積: Off
	格線: 	
水平	刻度: 2.5us/Div	模式: Main Timebase
數學運算	類型: + (Add)	通道: CH1+CH2
	位置: 0.00 Div	Unit/Div: 2V
量測	量測源: CH1	量測: Off
觸發	類型: Edge	觸發源: 通道 1
	模式: Auto	斜率: 
	耦合: DC	拒斥: Off
	雜訊拒斥: Off	
Utility	SaveImage, InkSaver Off	語言: 英文
	方波測棒, 1k, 50% 工作週	Hardcopy: 儲存影像期

內建 Help 功能

按 Help 鍵顯示 Help 的功能。按下每一鍵出現簡單的說明。



應用的鍵



面板操作

1. 按 Help 鍵，顯示器改變成 Help 模式。
2. 按每一鍵進入了解 help 內容 (例如: Acquire 鍵)
3. 使用 Variable 旋鈕上下瀏覽 Help 內容。
4. 在按一次 Help 鍵離開 Help 模式。



量測

基本量測

這一章描述輸入信號的擷取和檢視的基本操作。操作的詳細說明請參考以下段落:

- 量測 → 錯誤! 尚未定義書籤。 頁
- 安裝 → 錯誤! 尚未定義書籤。 頁

開啓通道

開啓通道

按 Channel 鍵，開啓輸入通道，波形出現在顯示器上。



關閉通道

再按一次 Channel 鍵，關閉輸入通道。若顯示器的功能選項沒有通道選項功能，按兩次 Channel 鍵(按第一次只是開啓通道功能)。



廠內預設

叫出廠內預設時 (Save/Recall key → Default Setup)，通道 1 會自動打開，通道 2 會關閉。

Autoset

Autoset(第 37 頁)不會自動開啓連接輸入信號的通道。



Autoset

- 背景 Autoset 功能自動安裝面板設定，使輸入信號位於最好的觀測位置。GDS-1000 自動安裝以下參數：
- 水平刻度
 - 垂直刻度
 - 觸發通道

面板操作

1. 連接輸入信號到 GDS-1000 並按 Autoset 鍵。



2. 波形出現在顯示器的中央。

3. 按 Undo 解除 Autoset，開啓 Autoset 功能 5 秒後，就可利用這個功能。



限制

Autoset 在以下的狀況不適用：

- 輸入信號頻率小於 20Hz。
- 輸入信號振幅小於 30mV。

Run/Stop

- 背景 在 Run 模式，顯示器上預設的波形不斷的更新。在 Stop 模式，可以凍結波形進行觀察和分析。可利用兩個方法進入 Stop 模式：按 Run/Stop 鍵或使用單擊觸發模式。

終止模式圖樣 在終止模式時，終止圖樣出現在顯示器的上方。

- 使用 Run/Stop 鍵凍結波形 1. 按一次 Run/Stop 鍵凍結波形，再按一次 Run/Stop 鍵解除波形凍結。



- 使用單擊觸發模式凍結波形 2. 在單擊觸發模式，波形總是停止在 Stop 模式，只有在按下 Run/Stop 鍵時才更新。觸發的詳細說明，**錯誤! 尚未定義書籤**。頁。註：按下 Run/Stop 鍵時只更新波形一次- 不會切換到 Run 模式(繼續更新)。



波形操作

波形可以在 Run 和 Stop 模式之間移動調整。詳細說明請參考第 **錯誤! 尚未定義書籤**。頁 (水平位置/刻度) 和第 頁 (垂直位置/刻度)。

水平位置/刻度

安裝的詳細說明，請參考第頁。

設定水平位置 使用水平旋鈕左右移動波形。 

選擇水平刻度 旋轉 VOLTS/DIV 旋鈕，左右調整時基。 

範圍 1ns/Div ~ 10s/Div, 由 1-2-5 順序增加
 相對的取樣率出現在顯示器的上方。時基指示器出現在下方。
 終止模式 在終止模式，記憶條棒和波形會根據刻度改變。

垂直位置/刻度

安裝的詳細說明，請參考第頁。

設定垂直位置 選擇每一通道的垂直旋鈕上下移動波形。 

移動波形的時候，垂直位置的游標出現在顯示器的左下角。

Run/Stop 模式 在 Run 和 Stop 模式，都可以垂直移動波形。

選擇垂直刻度 旋轉 VOLTS/DIV 旋鈕，上下調整垂直刻度。 

範圍 2mV/Div ~ 5V/Div, 由 1-2-5 順序增加。
 顯示在顯示器左下方角的每一通道的垂直刻度指示器會根據調整改變。
 終止模式 在終止模式，可以改便垂直刻度設定但是波形保持不變。

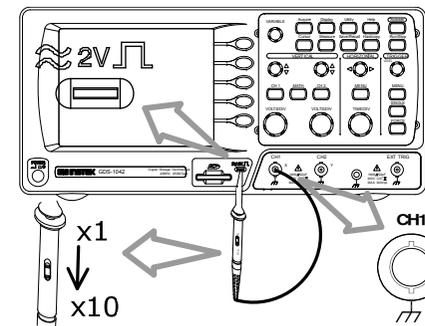
測棒補償信號

背景 這一章介紹測棒補償信號的一般使用，以不利用待測體信號或取得補償的第二信號為例。測棒補償的詳細說明請參考第頁。 

注意頻率精確度和工作週期(Duty factor)不被保證，因此信號不可用於參考的目地。

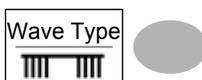
- 波形類形
-  用於測棒補償的方波，1k ~ 100kHz, 5% ~ 95%。
 -  顯示峰值偵測結果的信號。請參考第頁峰值偵測模式的說明。
 -  顯示長記憶波形的信號。

檢視補償波形 1. 在補償信號輸出和通道輸入之間連接測棒。

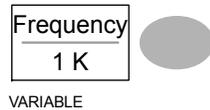


2. 按 Utility 鍵。 

3. 按 ProbeComp。 

4. 重覆按 Wave Type 來選擇波形類形。 

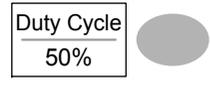
5. 按 Frequency 並使用 Variable 旋鈕改變頻率 (只用於 )。



範圍 1kHz ~ 100kHz



6. 按 Duty Cycle 並使用 Variable 旋鈕改變工作週期 (只用於 )。



範圍 5% ~ 95%



測棒補償

測棒補償詳細說明，請參考第頁。

自動量測

自動量測功能量測和更新電壓時間和延遲類型等主要項目。

量測項目

檢視	電壓類型	時間類型
	Vpp	Frequency
	Vmax	Period
	Vmin	RiseTime
	Vamp	FallTime
	Vhi	+Width
	Vlo	-Width
	Vavg	Dutycycle
	Vrms	
	ROVShoot	
	FOVShoot	
	RPREShoot	
	FPREShoot	

電壓量測	電壓類型	描述
	Vpp	正峰值電壓和負峰值電壓的差異 (=Vmax - Vmin)
	Vmax	正峰值電壓
	Vmin	負峰值電壓
	Vamp	總體的高電壓和總體的低電壓的差異 (=Vhi - Vlo)
	Vhi	總體的高電壓
	Vlo	總體的低電壓
	Vavg	第一週期的平均電壓

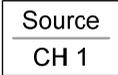
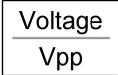
Vrms		RMS (root mean square)電壓
ROVShoot		上升過激電壓
FOVShoot		下降過激電壓
RPREShoot		上升前激(preshoot)電壓
FPREShoot		下降前激(preshoot)電壓

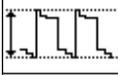
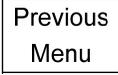
時間量測	Freq		波形的頻率。
	Period		波形的週期時間(=1/Freq)。
	Risetime		脈衝的上升時間 (~90%)。
	Falltime		脈衝的下降時間(~10%)。
	+Width		正脈衝寬度。
	-Width		負脈衝寬度。
	Duty Cycle		信號脈衝和整個週期比=100x (Pulse Width/Cycle)

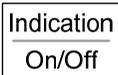
量測

- 檢視量測結果
- 按 Measure 鍵。

 - 通道 1 和通道 2 量測 結果出現在功能選項條棒，不斷的更新。按功能選項改變每一位址的量測項目。

- 選擇量測項目
- 功能選項出現，重覆按 Source 選擇通道 1。

 - 重覆按第三功能選項選擇量測類型:電壓或時間。

 - 使用 Variable 旋鈕或重覆按圖樣選擇量測項目。


 - 按 Previous Menu 確認功能選項，回到量測結果檢視


- 指標模式
- 不管功能選項內容是甚麼，按 Indication 打開指標模式使量測結果出現在顯示器上。


游標量測

水平或垂直游標線顯示波形位置和值和數學運算結果。

使用水平游標

- 面板操作/範圍
- 按 **Cursor** 鍵開啓游標並出現在顯示器上。

 - 重覆按 **Source** 選擇通道。

Source
CH1

 範圍 CH1, 2, Math
 - 按 **X↔Y** 選擇水平(X1 和 X2) 游標。

X↔Y

 - 游標位置資料出現在功能選項上。

X1
123.4us
X2
22.9us
X1X2
Δ:23.6us
f:11.9Hz

 參數
 X1 左邊游標的時間位置。
 X2 右邊游標的時間位置。
 Δ 左邊和右邊游標之間的時間差。
 f 時間差(Δ) 轉換到頻率。
 - 使用 **Variable** 旋鈕左右移動游標，內容隨著改變。


使用垂直游標

- 面板操作/範圍
- 按 **Cursor** 鍵。

 - 重覆按 **Source** 鍵選擇電源通道。

Source
CH1

 範圍 CH1, 2, Math
 - 按 **X↔Y** 選擇垂直游標 (Y1 和 Y2)。

X↔Y

 - 游標位置資料出現在功能選項上。

Y1
123.4mV
Y2
22.9mV
Y1Y2
Δ:23.6us

 參數
 Y1 上游標的電壓準位
 Y2 下游標的電壓準位
 Δ 上下游標間的電壓準位
 - 使用 **Variable** 旋鈕上下移動游標。


數學運算

概述

背景 數學運算執行輸入信號的加減或 FFT 運算並將結果顯示在顯示器上。可以使用游標量測波形特性。

加法(+) 加上 CH1 和 CH2 信號振幅。

減法(-) 減去 CH1 和 CH2 之間的振幅差。

FFT 執行信號的 FFT 計算。有 4 種類型的 FFT 視窗: Hanning, Flattop, Rectangular 和 Blackman。

Hanning FFT 視窗	頻率解析度	Good
	振幅解析度	Not good
	適用於	週期波形的頻率量測

Flattop FFT 視窗	頻率解析度	Not good
	振幅解析度	Good
	適用於	週期波形的振幅量測

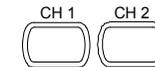
長方形 FFT 視窗	頻率解析度	Very good
	振幅解析度	Bad
	適用於	單擊現象 (這個模式和完全沒有視窗相同)

Blackman FFT 視窗	頻率解析度	Bad
	振幅解析度	很好
	適用於	週期波形的振幅量測

加/減

面板操作

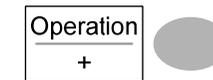
1. 開啓 CH1 和 CH2



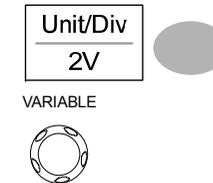
2. 按 Math 鍵



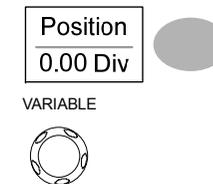
3. 重覆按 Operation 鍵選擇加 (+) 或減 (-)。



4. 數學運算結果出現在顯示器上，按數學波形的垂直刻度 (Unit/div)，並使用 Variable 旋鈕調整。



5. 按 Position 鍵，並使用 Variable 旋鈕垂直移動數學波形。



6. 再按一次 Math 鍵清除顯示器上的數學運算結果。



FFT

面板操作

- 按 Math 鍵。

- 重覆按 Operation 鍵選擇 FFT。

- 重覆按 Source 鍵選擇電源通道。

- 重覆按 Window 鍵選擇 FFT 視窗類型。

- FFT 量測結果出現，FFT 的水平刻度從時間改變為頻率，垂直刻度從電壓改變為 dB。
- 按 Position 鍵，並使用 Variable 旋鈕垂直移動 FFT 波形。


範圍 -12.00 Div ~ +12.00 Div
- 重覆按 Unit/Div 選擇 FFT 波形的垂直刻度。

範圍 1, 2, 5, 10, 20 dB/Div
- 在按一次 Math 鍵清除顯示器上的 FFT 量測結果。


安裝

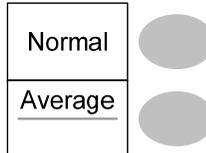
擷取

擷取過程取樣類比輸入信號，並在內部進行轉換到數位格式。

選擇擷取模式

面板操作

- 按 Acquire 鍵。

- 選擇 Normal 和 Average 之間的擷取模式。


範圍

- | | |
|---------|--|
| Normal | 使用所有擷取數據畫出波形。 |
| Average | 選擇次數，重覆按 Average 鍵，平均多次擷取的數據。這個模式有助於畫出無雜訊的波形。
平均次數: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 |

- 按 Peak-Detect 開啓峰值偵測模式，只使用最大和最小值配對作為每一擷取的間隔。這個模式有助於取得不正常的假信號。


峰值效應使用測棒補償波形

- 測棒補償波形可以說明峰值偵測模式。連接測棒到測棒補償輸出。


- 按 Utility 鍵。


3. 按 ProbeComp 鍵。

4. 按 Wave Type 鍵選擇  波形。

5. 按 Autoset 鍵。置 GDS-1000 的波形於顯示器的中央。

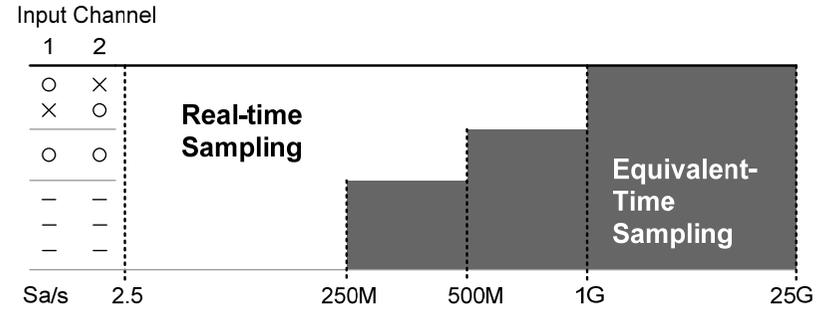
6. 按 Acquire 鍵。

7. 按 Normal 鍵。

8. 按 Peak-Detect 鍵，擷取一個 spike noise。


即時取樣相對等效取樣模式

背景	GDS-1000 根據開啓的通道和取樣率自動在即時取樣和等效取樣兩個模式間切換。	
參數	即時取樣	用一個取樣數據重建一個信號波形，若取樣率太高，短時事件可能會消失。這個模式用於較低的取樣率。
	等效取樣	累積多次的取樣率重建一個信號波形。要復原較大的波形需要較長的時間更新波形。這個模式用於較高的取樣率。
切換限制	開啓的通道/取樣模式	



顯示器

顯示器這部份解釋如何設定顯示器，圖型，波形累積，明暗的調整，和格線設定。

選擇向量或點陣圖

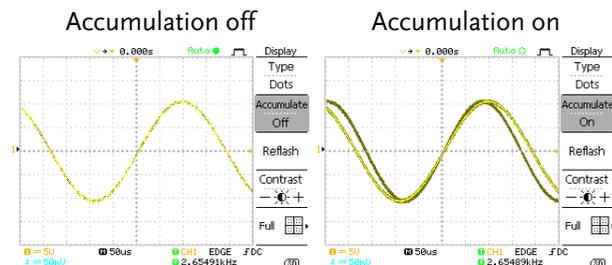
程序	1. 按 Display 鍵。	
	2. 重覆按 Type 鍵選擇波形圖。	
類型	點陣	只顯示取樣點陣。
	向量	將取樣點陣連接成線。

累積波形

背景 將新波形寫在累積保留的舊波形上，有助於觀查波形的變動。

程序	1. 按 Display 鍵。	
	2. 按 Accumulate 鍵打開波形累積。	
	3. 清除累積波形，按 Refresh 鍵重新開始。	

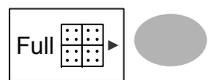
舉例說明



調整顯示器的明暗對比

程序	1. 按 Display 鍵。	
	2. 按 Contrast 鍵。	
	3. 向左旋轉 Variable 鈕到最低的對比(暗)或向右旋轉提高對比(亮)。	

選擇顯示器格線

程序	1. 按 Display 鍵。	
	2. 重覆按格線的圖框選擇格線。	
參數		顯示全部格線
		顯示方框和 X/Y 軸
		顯示方框

水平檢視

水平檢視部份說明如何設定水平刻度，位置，波形更新模式，視窗大小，和 X-Y 模式。

水平移動波形的位

程序 使用水平旋鈕左右移動波形，顯示器上方顯示中心位置和目前波形的位。



選擇水平刻度

選擇水平刻度 旋轉 TIME/DIV 旋鈕選擇時基 (刻度)，向左為慢速，向右為快速。



範圍 1ns/Div ~ 10s/Div, 以 1-2-5 的順序增加位於顯示器下方的時基指示器顯示目前最新的水平刻度。



選擇波形更新模式

背景	顯示器更新模式可根據水平刻度自動或手動切換。
主要模式	立刻更新所有顯示波形。當水平刻度的時基為快速時，主要模式會自動被選用。
水平刻度	≤100ms/div
觸發	所有模式都可利用
滾動模式	慢慢的將波形更新並從顯示器的右方移動到左方。在水平刻度(時基)時，自動選擇滾動模式。 在滾動模式時，在顯示器的底部出現一個指標。
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Main mode</p> <p>100us</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Roll mode</p> <p>250ms ROLL</p> </div> </div>
時基	≥250ms/div (≤100Sa/s)
觸發	只用自動模式

手動選擇滾動模式 1. 按 Horizontal menu 鍵。



2. 按 Roll 鍵，水平刻度自動變成 250ms/div，並且波形開始從顯示器的右方(若示波器已經在滾動模式就不需改變)向左移動。



水平放大縮小波形

程序/範圍

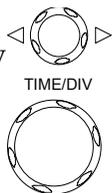
1. 按 Horizontal Menu 鍵。



2. 按 Window 鍵。



3. 使用水平位置旋鈕向兩旁移動波形縮放範圍，TIME/DIV 旋鈕用來改變波形縮放範圍的寬度。



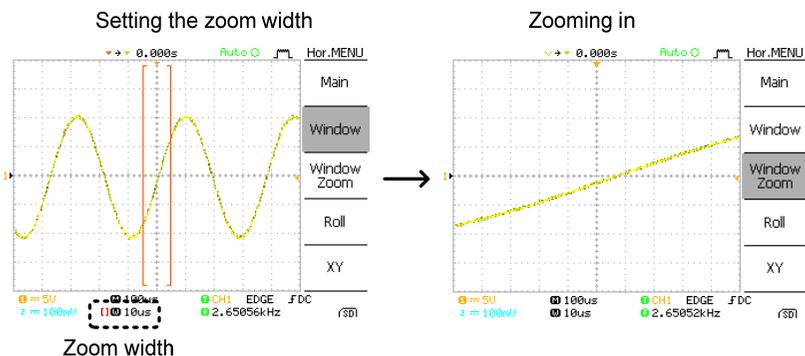
顯示器中央條棒的寬度就是實際形縮放的區域。

縮放範圍 1ns ~ 1ms

4. 按 Window Zoom，縮放波形的指定範圍。



舉例說明



檢視 X-Y 模式的波形

背景

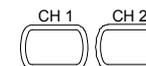
X-Y 模式是在單獨的顯示器比較通道 1 和通道 2 的波形。這個模式有助於觀察兩個波形的相位關係。

程序

1. 將信號連接到通道 1(X 軸)和通道 2(Y 軸)。



2. 確認兩個通道已開啓。



3. 按 Horizontal 鍵。



4. 按 XY 鍵，顯示器顯示 X-Y 格式，通道 1 為 X 軸，通道 2 為 Y 軸。



調整 X-Y 模式波形

水平位置

CH1 位置鈕

水平刻度

CH1 Volts/Div 鈕

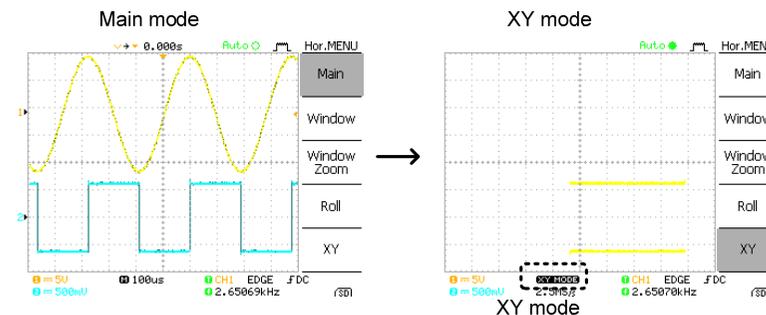
垂直位置

CH2 位置鈕

垂直刻度

CH2 Volts/Div 鈕

舉例說明



垂直檢視(通道)

垂直檢視部份說明如何設定垂直刻度，位置，頻寬限制，耦合模式，和衰減。

垂直移動波形的位

程序 打開每一通道的垂直位置鈕，上下移動波形。



選擇垂直刻度

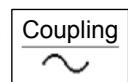
程序 改選垂直刻度，旋轉 TIME/DIV VOLTS/DIV 旋鈕，左旋為下，右旋為上。



範圍 2mV/Div ~ 5V/Div, 以 1-2-5 的順序增加

選擇耦合模式

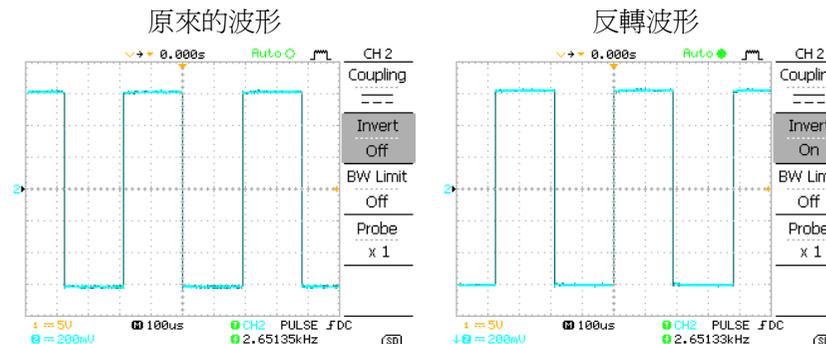
程序 1. 按 Channel 鍵。
2. 重覆按 Coupling 選擇耦合模式。



範圍 DC 耦合模式。全部信號(AC 和 DC)出現在顯示器上。
 接地耦合模式。顯示器只顯示歸零電壓準位當成一個水平線。這個模式有助於量測接地準位的信號振幅。
 AC 耦合模式。顯示器只顯示 AC 信號。這個模式有助於觀察合併 DC 信號的 AC 波形。

垂直反轉波形

程序 1. 按 Channel 鍵。
2. 按 Invert，反轉波形(倒置)，顯示器上的通道指標箭頭向下。



限制波形頻寬

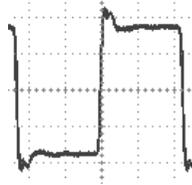
背景 頻寬限制將輸出信號放入 20MHz (-3dB)低通濾波器。這個功能有助於切段頻率雜訊，以便可以看到清晰的波形。只有 GDS-1102 和 GDS-1062 可以使用這個功能。

程序 1. 按 Channel 鍵。
2. 按 BW Limit 打開或關閉波形寬度限制，打開時，顯示器上 BW 指標出現在通道指標的旁邊。

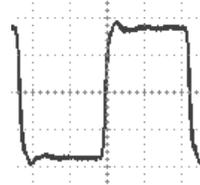


舉例說明

BW Limit Off



BW Limit On



選擇測棒衰減準位

背景 信號測棒有一個衰減開關可以降低原來的待測信號準位到示波器的輸入範圍。測棒衰減選擇調整垂直刻度，顯示器上的電壓準位反應的是實際的值，而不是衰減準位。

- 程序**
1. 按 Channel 鍵。

 2. 重覆按 Probe 鍵選擇衰減準位。

 3. 通道指標的電壓刻度會隨著改變，波形不變。

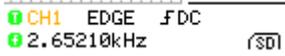
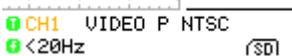
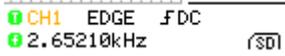
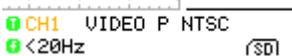
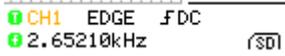
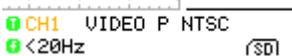
範圍 x1, x10, x100

註 衰減因素不會影響實際的信號，只改變顯示器上電壓的刻度。

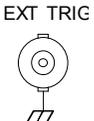
觸發

觸發功能設定示波器擷取輸入的信號條件。

觸發類型

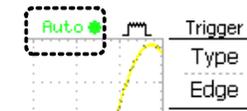
觸發緣	信號在越過正或負斜率的振幅臨界時產生觸發。								
視頻	從視頻信號取德同步脈波並在指定的測試線和圖場觸發。								
脈波	信號的脈波寬度符合觸發設定時產生觸發。								
指示器	<table border="0"> <tr> <td>觸發緣/脈波</td> <td>視頻</td> </tr> <tr> <td>  </td> <td>  </td> </tr> <tr> <td colspan="2">(CH1, 觸發緣, 上升緣, DC 耦合)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(CH1, 視頻, 正極, NTSC 標準)</td> </tr> </table>	觸發緣/脈波	視頻			(CH1, 觸發緣, 上升緣, DC 耦合)		(CH1, 視頻, 正極, NTSC 標準)	
觸發緣/脈波	視頻								
									
(CH1, 觸發緣, 上升緣, DC 耦合)									
(CH1, 視頻, 正極, NTSC 標準)									

觸發參數

觸發源	CH1, 2 通道 1, 2 輸入信號	
Line	AC 主信號	
Ext	外部觸發輸入信號	

觸發模式 自動 無論觸發條件是甚麼(若沒有觸發事件，示波器會產生內部觸發)，示波器會更新輸入信號。在慢速轉動波形時可以特別選擇這個模式。

自動觸發模狀態出現在顯示器的右上角。



單擊	觸發事件產生時，示波器需擷取一次輸入信號，然後停止擷取。按 Single 鍵，再輸入信號上觸發一次。	
	單擊觸發狀態出現在顯示器的右上角。	
	(搜尋) (觸發)	
		
正常	示波器只有在觸發事件發生時才擷取更新輸入信號。	
	正常觸發狀態出現在顯示器的右上角。	
	(搜尋) (觸發)	
		
視頻標準(視頻觸發)	NTSC National Television System Committee	
	PAL Phase Alternative by Line	
	SECAM SEquential Couleur A Mémoire	
Sync polarity (video trigger)	 正極	
	 負極	
視頻 line (視頻觸發)	選擇視頻信號的觸發點	
	field 1 或 2	
	line 1~263 為 NTSC, 1~313 為 PAL/SECAM	
Pulse condition (pulse trigger)	設定脈波寬度(20ns ~ 200us)和觸發條件。	
	> 長於 = 等於	
	< 短於 ≠ 不等於	
觸發 slope	 在上升緣觸發	
	 在下降緣觸發	
觸發耦合	AC 觸發只發生在 AC 元件。	
	DC 觸發只發生在 AC+DC 元件。	

頻率拒斥	LF	使用高通濾波器拒絕低於 50kHz 以下的頻率。
	HF	使用一個低通濾波器並拒絕高於 50kHz 以上的頻率。
雜訊拒斥		拒絕雜訊信號。
觸發準位		使用觸發準位旋鈕上下移動觸發點。

設定邊緣觸發

程序

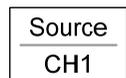
1. 按 Trigger menu 鍵。



2. 重覆按 Type 選擇邊緣觸發。

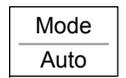


3. 重覆按 Source 選擇觸發源。



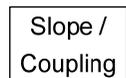
範圍 通道 1, 2, Line, Ext

4. 重覆按 Mode 選擇 Auto 或 Normal 觸發模式，按 Single 鍵。

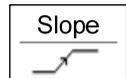


範圍 Auto, Normal, Single

5. 按 Slope/coupling 進入觸發 Slope 和 Coupling 的選項功能。

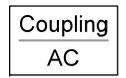


6. 重覆按 Slope 選擇上升或下降的觸發斜率。



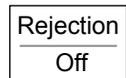
範圍 上升緣或下降緣

7. 重覆按 Coupling 選擇 DC 或 AC 下降的觸發斜率。



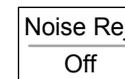
範圍 DC, AC

8. 按 Rejection 選擇頻率拒斥模式。



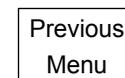
範圍 LF, HF, Off

9. 按 Noise Rej 打開或關閉雜訊拒斥。



範圍 On, Off

10. 按 Previous menu 回到前一個功能選項。



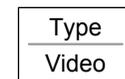
設定視頻觸發

程序

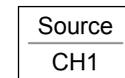
1. 按 Trigger menu 鍵。



2. 重覆按 Type 選擇 Video(視頻觸發)，視頻觸發指標出現在顯示器的底部。



3. 重覆按 Source 選擇觸發通道。



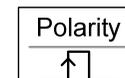
範圍 通道 1, 2

4. 重覆按 Standard 選擇 NTSC 視頻標準。



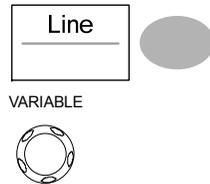
範圍 NTSC, PAL, SECAM

5. 重覆按 Polarity 選擇視頻信號極。



範圍 正極，負極

6. 重覆按 Line 選擇視頻圖場線。使用 Variable 旋鈕選擇 Video line。



Field 1, 2

Video line NTSC: 1 ~ 262 (偶數), 1 ~ 263 (奇數)
PAL/SECAM: 1 ~ 312 (偶數), 1 ~ 313 (奇數)

設定脈波寬度觸發

Procedure

1. 按 Trigger menu 鍵。



2. 重覆按 Type 選擇脈波寬度觸發。脈波寬度觸發指標出現在顯示器的底部。



3. 重覆按 Source 選擇觸發源。



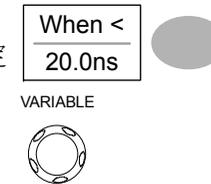
範圍 通道 1, 2, Ext

4. 重覆按 Mode 選擇 Auto 或 Normal 觸發模式。按 Single 鍵選擇單擊觸發。



範圍 Auto, Normal, Single

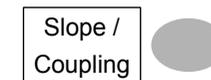
5. 重覆按 When 選擇脈波條件。使用 Variable 旋鈕設定脈波寬度。



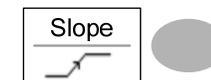
條件 >, <, =, ≠

寬度 20ns ~ 200us

6. 按 Slope/Coupling 設定觸發斜率和耦合。

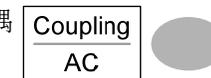


7. 重覆按 Slope 選擇觸發斜率，也出現在顯示器的底部。



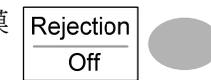
範圍 上升緣，下降緣

8. 重覆按 Coupling 選擇觸發耦合。



範圍 DC, AC

9. 按 Rejection 選擇頻率拒斥模式。



範圍 LF, HF, Off

10. 按 Noise Rej 打開/關閉雜訊拒斥。



範圍 On, Off

11. 按 Previous menu 回到前一個選項。



手動觸發信號

Note 這個部份描述當示波器沒有擷取到信號時如何手動觸發輸入信號。應用在 Normal 和 Single 觸發模式，因為在 Auto 觸發模式，示波器會不管觸發條件，一直更新輸入信號。

不管觸發條件，擷取信號 按 Force 鍵，不管觸發條件，擷取輸入信號。示波器取得信號一次。



單擊觸發模式 按 Single 鍵 開始等後觸發，按 Run/Stop 鍵中斷 Single 模式，改成 Normal 觸發模式。



遠端控制介面

遠端控制介面這部份描述如何設定連接到電腦的 USB 介面。詳細的遠端控制介面指令請參考 GDS-1000 程式操作手冊。

USB 連接	電腦	類型 A，主機
	GDS-1000	類型 B，附屬
	速度	1.1/2.0 (全速)

程序

1. 連接 USB 銅線到 USB 附屬埠。
2. 電腦要求的 USB 驅動程式為 dso_cdc_1000.inf，可以從 GW 網站 www.gwinstek.com.tw, GDS-1000 產品項目下載。
3. 開啓電腦的終端機 MTTY (Multi-Threaded TTY)。檢查 COM 埠號碼，檢視電腦設備管理 WindowsXP，選擇面板控制→系統→硬體裝置。
4. 經由終端機執行詢問指令。
*idn?
這個指令應回覆製造廠，機種型號，序號和公司軟體版本，如以下格式:
GW, GDS-1022, 000000001, V1.00
5. 指令介面設定完成。詳細的遠端控制指令請參考 GDS-1000 程式操作手冊。

系統設定

系統設定顯示示波器的系統資廖和語言選擇。

檢視系統資料

- | | | |
|--------------------|---|---|
| 程序 | 1. 按 Utility 鍵。 |  |
| | 2. 按 More。 |  |
| | 3. 按 System Info.，顯示器上半部顯示以下資料： |  |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 製造廠 • 機種型號 • 序號 • 公司軟體版本 | |
| 4. 按任何一個鍵回到波形顯示模式。 |  | |

選擇語言

- | | |
|----|--|
| 參數 | 不同的區域選擇不同的語言。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 英文 • 中文(繁體) • 中文(簡體) • 其它 |

- | | | |
|----|-----------------------|---|
| 程序 | 1. 按 Utility 鍵。 |  |
| | 2. 重覆按 Language 選擇語言。 |  |

儲存/讀出

儲存功能可儲存顯示器的影像，波形數據，面板設定示波器的內部記憶或外部 SD 卡。讀出功能可讀出廠內設定，波行數據，和內部記憶或外部 SD 卡的面板設定。

檔案結構

提供三種檔案: 顯示器影像，波形檔案和面板設定。

顯示器影像檔案格式

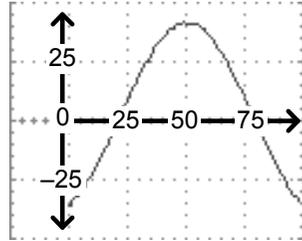
格式	xxxx.bmp (Windows bitmap format)
內容	目前的顯示器影像以 234 x 320 圖像，顏色模式。背景顏色可以反轉(Ink saver function)。

波形檔案格式

格式	xxxx.csv (Comma-separated values 格式)
波形類形	CH1, 2 輸入通道信號。 Math 數學運算結果(請參考第 頁)。
儲存位置	內部記憶 擁有 15 種波形的內部記憶體。 外部 SD 卡 SD 卡幾乎可擁有無限數量的波形。 Ref A, B 兩條參考波形被用於緩衝器讀出顯示器的波形。波行必須被儲存到內部記憶體或 SD 卡，然後複製到參考波形位置 (A 或 B)，然後叫出顯示器的參考波形。

波形數據格式

一格含 25 點水平和垂直數據。垂直點從中心線開始，水平點從最左的波形開始。



每一數據點代表的時間和振幅視垂直和水平刻度而定。舉例說明:

垂直刻度: 10mV/div (每點 4mV)

水平刻度: 100us/div (每點 4us)

波形檔案內容: 其波形檔案也包含以下資料:
它數據

- 記憶長度
- 觸發準位
- 通道
- 垂直位置
- 垂直偏置
- 時基
- 垂直刻度
- 測棒衰減
- 耦合模式
- 水平檢視
- 波形點位置
- 水平刻度
- 日期和時間
- 取樣週期
- 取樣模式

設定檔案格式

格式	xxxx.set (專利格式)	
	此設定檔案儲存或讀出以下設定:	
內容	擷取	• 模式
	游標	• 通道 • 游標 on/off • 游標位置
	顯示器	• 點/向量 • 格線類形 • 累積 • on/off
	量測	• 項目
	Utility	• 複雜類形 • 語言 • ink saver on/off
	水平	• 顯示模式 • 位置 • 刻度
	觸發	• 觸發類形 • 觸發模式 • 視頻極性 • 脈波速度調節 • 通道 • 視頻標準 • 視頻線 • 斜率/耦合
	Channel (vertical)	• 垂直刻度 • 耦合模式 • 頻寬限制 on/off (GDS-1102, GDS-1062) • 垂直位置 • 倒轉 on/off • 測棒衰減
	Math	• 操作類形 • 垂直位置 • FFT 視窗 • 通道 • 單位/格

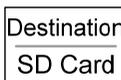
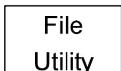
使用 SD 卡檔案功能

背景 將 SD 卡插入示波器，前面板會提供檔案刪除，資料夾的建立，檔案/資料夾重新命名的功能。

- 程序**
1. 插入 SD 卡到插槽。

 2. 按 Save/Recall 鍵，選擇任何儲存或讀出功能，例如儲存影像功能的 SD 卡目的地。

 (Example)


 3. 按 File Utility，顯示器顯示 SD 卡內容。

 4. 使用 Variable 旋鈕移動游標。按 Select 進入資料夾或回到前一個前一層。



SD 卡指標 將 SD 卡插入示波器時，指標出現在顯示器的右下角(檔案操作之前先開啓 SD 卡)。



5. 移動游標到檔案或資料夾位置，按 New Folder 或 Rename。檔案或資料夾名字和指標圖出現在顯示器上。


6. 使用 Variable 旋鈕移動指標到 Characters，按 Enter Character 輸入一個字母或退回格刪除一個字母。



7. 編輯完成後，按 Save. 完成重新命名的檔案/資料夾。

8. 刪除檔案或資料夾
 移動游標到檔案或資料夾位置，按 Delete。“Press F4 again to confirm this process” 的訊息出現在顯示器的底部。

9. 若需要刪除檔案或資料夾，再按一次 Delete 完成刪除。按任何鍵可以取消刪除功能。


快速儲存(HardCopy)

背景 使用 Hardcopy 鍵為儲存顯示影像，波形數據和面板設定到 SD 卡的捷徑。

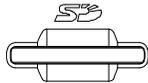
使用 Hardcopy 鍵可以設定兩種操作類形:儲存影像和儲存全部資料 (影像，波形和設定)。

使用 Save/Recall 鍵可以儲存檔案和一些選項。詳細說明請參考第 頁



功能	<p>儲存影像 儲存目前的顯示影項到 SD 卡 (*.bmp)</p> <p>全部儲存 儲存以下項目到 SD 卡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 目前顯示的影像 (*.bmp) • 目前系統設定 (*.set) • 目前波形數據 (*.csv) • 最後儲存系統設定 (*.set) • 最後儲存波形數據 (*.csv)
-----------	---

程序 1. 將 SD 卡插入插槽。



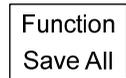
2. 按 Utility 鍵。



3. 按 Hardcopy Menu。



4. 重覆按 Function 選擇 Save Image 或 Save All。



5. 按 Ink Saver 並打開或關閉 Ink Saver 的功能，反轉顯示器影像的顏色。



6. 按 Hardcopy 鍵，檔案或資料夾會被儲存到 SD 卡的目錄。



儲存

這一章節描述如何使用 Save/Recall 功能選項儲存數據。

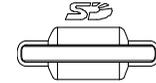
檔案類型/通道/目的地

項目	通道	目的地
面板設定 (xxxx.set)	<ul style="list-style-type: none"> 面板設定 	<ul style="list-style-type: none"> 內部記憶: S1 ~ S15 外部記憶: SD 卡
波形數據 (xxxx.csv)	<ul style="list-style-type: none"> 通道 1, 2 數學運算結果 參考波形 A, B 	<ul style="list-style-type: none"> 內部記憶: W1 ~ W15 參考波形 A, B 外部記憶: SD 卡
顯示影像 (xxxx.bmp)	<ul style="list-style-type: none"> 顯示影像 	<ul style="list-style-type: none"> 外部記憶: SD 卡
全部儲存	<ul style="list-style-type: none"> 顯示影像 (xxxx.bmp) 波形數據 (xxxx.csv) 面板設定 (xxxx.set) 	<ul style="list-style-type: none"> 外部記憶: SD 卡

儲存面板設定

程序

1. 將 SD 卡插入插槽(儲存外部 SD 卡)



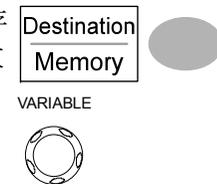
2. 按兩次 Save/Recall 鍵叫出 Save 功能選項。



3. 按 Save Setup。



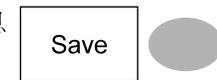
4. 重覆按 Destination 選擇儲存位置。使用 Variable 旋鈕改變內部記憶體的位置(S1 ~ S15)。



記憶體 內部記憶體: S1 ~ S15

SD 卡 外部卡的檔案數量不限制。儲存時設定的檔案會被放在主要的目錄。

5. 按 Save 確認儲存。完成訊息會出現在顯示器的底部。



註 在未完成儲存時，就關掉電源或切斷 SD 卡的連接，檔案就不會被儲存。

File utilities

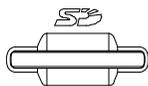
按 File Utilities 編輯 SD 卡內容(開創/刪除/檔案和資料夾重新命名)。詳細說明請參考第 頁。



儲存波形

程序

1. 將 SD 卡插入插槽(儲存到外部 SD 卡)。



2. 按兩次 Save/Recall 鍵叫出 Save 功能選項。



3. 按 Save Waveform。



4. 按 Source，使用 Variable 旋鈕選擇通道信號。



VARIABLE



CH1 ~ CH2 通道 1 ~ 2 信號

數學運算 數學運算結果(請參考第 頁)

RefA, B 內部儲存的參考信號 A, B

5. 重覆按 Destination 選擇檔案目的地。使用 Variable 旋鈕選擇記憶位置。



VARIABLE



記憶 內部記憶: W1 ~ W15

SD 卡 外部卡的檔案數量不限制。儲存時波形會被放在主要的目錄。

Ref 內部參考波形 A/B

6. 按 Save 確認儲存。完成後訊息會出現在顯示器的底部。



注意

在未完成儲存時，就關掉電源或切斷 SD 卡的連接，檔案就不會被儲存。

File utilities

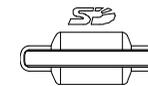
按 File Utilities 編輯 SD 卡內容(開創/刪除/檔案和資料夾重新命名)。詳細說明請參考第 頁。



儲存顯示器影像

程序

1. 將 SD 卡插入插槽(儲存到外部 SD 卡)。



2. 按兩次 Save/Recall 鍵叫出 Save 功能選項。



3. 按 Save Image。



4. 重覆按 Ink Saver 打開或關閉背景顏色反轉。

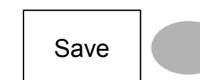


5. 按 Destination。



SD card 外部卡的檔案數量不限制。儲存時影像檔案會被放在主要的目錄。

6. 按 Save 確認儲存。完成後，訊息會出現在顯示器的底部。



注意

在未完成儲存時，就關掉電源或切斷 SD 卡的連接，檔案就不會被儲存。

File utilities

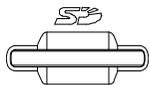
按 File Utilities 編輯 SD 卡內容(開創/刪除/檔案和資料夾重新命名)。詳細說明請參考第 頁。



全部儲存(面板設定，顯示影像，波形)

程序

1. 將 SD 卡插入插槽 (儲存到外部 SD 卡)。



2. 按兩次 Save/Recall 鍵叫出 Save 功能選項。



3. 按 Save All，以下資料全部被儲存。



設定檔案 (Axxx.set) 兩種類型的設定被儲存: 目前的面板設定和最後的內部儲存設定 (從 S1 ~ S15 其中之一)。

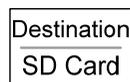
顯示影像 (Axxx.bmp) 目前在 Bitmap 格式的顯示的影像。

波形數據 (Axxx.csv) 兩種類型的波形數據被儲存: 目前開啓的通道數據和最後的內部儲存數據(從 W1 ~ W15 其中之一)。

4. 重覆按 Ink Saver 打開或關閉背景顏色反轉。



5. 按 Destination。



SD card 外部卡的檔案數量不限制。儲存時資料夾會被放在主要的目錄。

6. 按 Save 確認儲存。完成後，訊息會出現在顯示器的底部。



Note  在未完成儲存時，就關掉電源或切斷 SD 卡的連接，檔案就不會被儲存。

7. 最後儲存的波形檔案(從 W1~W5)和設定檔案(來自 S1~S15)也和目前的設定/波形/影像一起包含在資料夾內。

File utilities

按 File Utilities 編輯 SD 卡內容 (開創/刪除/檔案和資料夾重新命名)。詳細說明請參考第 頁。



讀出

檔案類型/源頭/目的地

項目	源頭	目的地
面板預設	<ul style="list-style-type: none"> 廠內設定 	<ul style="list-style-type: none"> 目前前面板
參考波形	<ul style="list-style-type: none"> 內部記憶: A, B 	<ul style="list-style-type: none"> 目前前面板
面板設定 (DSxxxx.set)	<ul style="list-style-type: none"> 內部記憶: S1 ~ S15 外部記憶: SD 卡 	<ul style="list-style-type: none"> 目前前面板
波形數據 (DSxxxx.csv)	<ul style="list-style-type: none"> 內部記憶: W1 ~ W15 外部記憶: SD 卡 	<ul style="list-style-type: none"> 參考波形 A, B

讀出面板預設值

程序	1. 按 Save/Recall 鍵。	
	2. 按 Default Setup 叫出廠內設定值。	

設定內容 以下為面板預設內容

擷取 模式: Normal

通道 耦合: DC 反轉: Off
 頻寬限制: Off 測棒衰減: x1
 (GDS-1102, GDS-1062)

游標 通道: CH1 水平: None
 垂直: None

顯示器 類型: 向量 累積: Off
 格線: 

水平	刻度: 2.5us/Div	模式: 主要時基
數學運算	類型: + (Add)	通道: CH1+CH2
	位置: 0.00 Div	單位/Div: 2V
量測	項目: Vpp, Vavg, 頻率, 工作週期, 上升時間	
Trigger	類型: Edge	通道: CH1
	模式: Auto	斜率: 
	耦合: DC	拒斥: Off
	雜訊拒斥: Off	
Utility	SaveImage, InkSaver Off	

讀出顯示器上的參考波形

程序

1. 參考波形必需先被儲存。請參考第 頁。

2. 按 Save/Recall 鍵。



3. 按 Display Refs，出現參考波形顯示功能選項。



4. 按 Ref A 或 Ref B，選擇參考波形，顯示器出現波形，功能選項出現波形的週期和振幅。



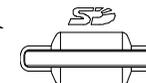
5. 再按一次 Ref A 或 Ref B 清除顯示器上的波形。



叫出面板設定

程序

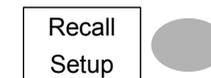
1. 將 SD 卡插入插槽 (儲存到外部 SD 卡)。



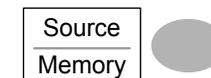
2. 按 Save/Recall 鍵。



3. 按 Recall Setup。



4. 重覆按 Source 選擇檔案來源，內部或外部記憶體。使用 Variable 旋鈕改變記憶位置。



VARIABLE



記憶體 內部記憶體, S1 ~ S15

SD 卡 外部卡的檔案數量不限制。設定的檔案必需被放在主要的目錄。

5. 按 Recall 確認讀出。完成後，訊息會出現在顯示器的底部。



注意

在未完成儲存時，就關掉電源或切斷 SD 卡的連接，檔案就不會被儲存。

File utilities

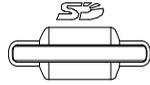
按 File Utilities 編輯 SD 卡內容 (開創/刪除/檔案和資料夾重新命名)。詳細說明請參考第 頁。



讀出波形

程序

1. 將 SD 卡插入插槽 (儲存到外部 SD 卡)。



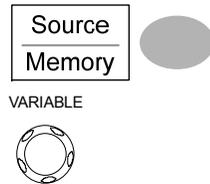
2. 按 Save/Recall 鍵。



3. 按 Recall Waveform，顯示器出現可利用的檔案來源和目的地選項。



4. 重覆按 Source 選擇檔案來源，內部記憶體和外部 SD 卡。使用 Variable 旋鈕改變記憶位置 (W1 ~ W15)。



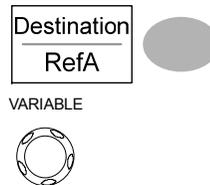
記憶體

內部記憶體, W1 ~ W15

SD 卡

外部快閃驅動沒有檔案數量的限制。波形檔案必需被放在主要的目錄。

5. 按 Destination，使用 Variable 旋鈕選擇記憶位置。



RefA, B

內部儲存的參考波形 A/B

6. 按 Recall 確認讀出。完成後，訊息會出現在顯示器的底部。



注意

在未完成儲存時，就關掉電源或切斷 SD 卡的連接，檔案就不會被儲存。

File utilities

按 File Utilities 編輯 SD 卡內容 (開創/刪除/檔案和資料夾重新命名)。詳細說明請參考第 頁。



保養與維護

在新的環境使用示波器時，可使用兩種維護方法: 垂直解析度校正和測棒補償。

垂直解析度校正

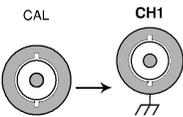
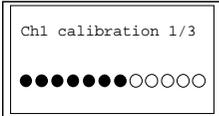
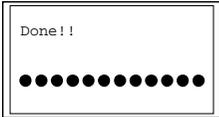
程序

- 按 Utility 鍵。

- 按 More。

- 按 Self Cal Menu。

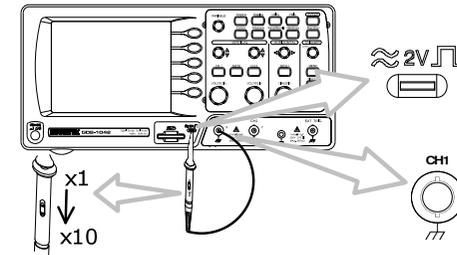
- 按 Vertical, "Set CAL to CH1", then press F5" 出現在顯示器的底部。

- 在後板的 CAL 輸出端和通道 1 輸入端連接校正信號。

- 按 F5, 開始自動校正。
- 通道校正在 5 分鐘內完成。

- 完成後，連接校正信號到通道 2, 重覆之前的程序。

- 校正完畢，顯示器會回到先前的狀態。

測棒補償

程序

- 在通道 1 的輸入端和面板上測棒補償的輸出端 (2Vp-p, 1kHz 方波) 連接測棒，設定衰減到 x10。

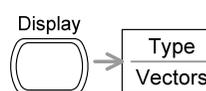


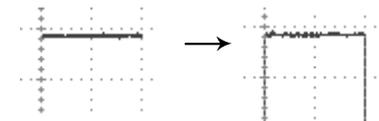
- 按 Utility 鍵。

- 按 ProbeComp。

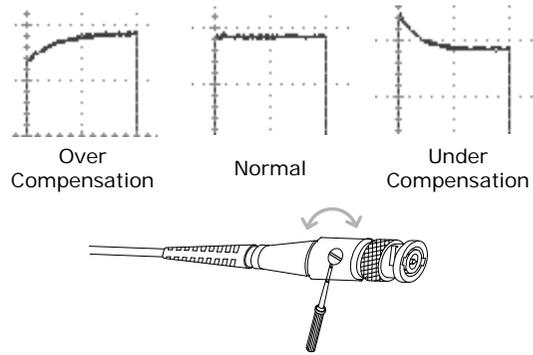
- 重覆按 Wave type 選擇標準方波。

- 按 Autoset 鍵，補償信號會出現在顯示器上。

- 按 Display 鍵，再按 Type 選擇向量波形。




7. 旋轉測棒的調整點直到信號邊緣變成尖峭。



常見問題與解決方案

- 錯誤! 找不到參照來源。
- 錯誤! 找不到參照來源。
- 錯誤! 找不到參照來源。
- 探棒波形失真。
- 自動設定不能完整的抓取信號。
- 如何清理零亂的面板設定。
- 精確度與規格不符。
- 不適用 SD 卡插槽的卡。

連接信號但是螢幕上沒有出現。

確認通道已開啓，若信號仍未出現，按 **Autoset** 鍵。

要從顯示器上移除一些內容

按兩次 **Math** 鍵，清除數學運算結果(第 頁)。

再按一次 **Cursor** 鍵，清除游標(第 頁)。

再按一次 **Help** 鍵，清除 **Help** 的內容(第 頁)。

波形凍結無法更新

按 **Run/Stop** 鍵解開凍結的波形，詳細說明請參考第 頁。觸發設定的詳細說明請參考第 頁。

探棒波形失真。

可能需要測棒補償，詳細說明請參考第 頁。

註：測棒補償波形沒有特定的頻率精確度和工作週期因素，所以不應以這些因素作為其它參考。

自動設定不能完整的抓取信號。

Autoset 功能不能抓取低於 30mV 或 30Hz 以下的信號，詳細說明請參考第 頁。

如何清理零亂的面板設定。

按 Save/Recall 鍵→Default Setting 叫出預設值，詳細說明請參考第 頁。

儲存的顯示影像背景太暗

使用 Inksaver 功能反轉背景顏色，詳細說明請參考第 頁。

精確度與規格不符。

確認儀器是否暖機至少 30 分鐘，在+20°C~+30°C 的測試溫度，這個步驟可以使機器維持穩定符合規格。

不適用 SD 卡插槽的卡

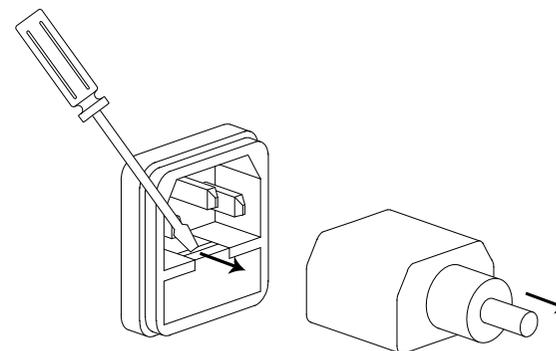
確認使用的是標準的 SD 卡。MMC 和 SDHC 不被支援。

若仍有其它問題，請洽當地的銷售商或進入以下網址與 GWInstek 連絡：www.gwinstek.com.tw / marketing@goodwill.com.tw，我們將盡速為您服務。

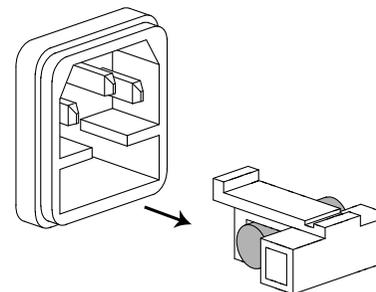
APPENDIX

保險絲更換

程序 1. 取下電源線並使用十字起子移開保險絲座。



2. 更換匣內的保險絲。



額定值 T1A, 250V

GDS-1000 系列規格

此規格只應用在儀器開機後在+20°C~+30°C的溫度下，至少經過 30 分鐘的暖機。

機種指定規格

GDS-1022	頻寬(-3dB)	DC 耦合: DC ~ 25MHz AC 耦合: 10Hz ~ 25MHz
	頻寬限制	無
	觸發靈敏度	約 0.5div 或 5mV
	外部觸發靈敏度	~ 50mV
	上升時間	約 < 14ns
GDS-1042	頻寬(-3dB)	DC 耦合: DC ~ 40MHz AC 耦合: 10Hz ~ 40MHz
	頻寬限制	無
	觸發靈敏度	0.5div 或 5mV (DC ~ 25MHz) 1.5div 或 15mV (25MHz~40MHz)
	外部觸發靈敏度	~ 50mV
	上升時間	約 < 8.75ns
GDS-1062	頻寬(-3dB)	DC 耦合: DC ~ 60MHz AC 耦合: 10Hz ~ 60MHz
	頻寬 Limit	20MHz (-3dB)
	觸發靈敏度	0.5div 或 5mV (DC ~ 25MHz) 1.5div 或 15mV (25MHz~60MHz)
	外部觸發靈敏度	~ 50mV (DC~25MHz) ~ 100mV (25MHz~60MHz)
	上升時間	約 < 5.8ns
GDS-1102	頻寬(-3dB)	DC 耦合: DC ~ 100MHz AC 耦合: 10Hz ~ 100MHz
	頻寬 Limit	20MHz (-3dB)
	觸發靈敏度	0.5div 或 5mV (DC ~ 25MHz) 1.5div 或 15mV (25MHz~100MHz)
	外部觸發靈敏度	~ 50mV (DC~25MHz) ~ 100mV (25MHz~100MHz)
	上升時間	約 < 3.5ns

共同規格

垂直	靈敏度	2mV/div~5V/Div (以 1-2-5 順序增加)
	精確度	± (3% x Readout +0.1div + 1mV)
	頻寬	參考機種指定規格
	上升時間	參考機種指定規格
	輸入耦合	AC, DC, Ground
	輸入阻抗	1MΩ±2%, ~15pF
	極性	Normal, Invert
	最大輸入	300V (DC+AC peak), CAT II
	數學運算	+, -, FFT
	偏置範圍	2mV/div~50mV/div: ±0.4V 10mV/div~500mV/div: ±4V 1V/div~5V/div: ±40V
觸發	觸發源	CH1, CH2, Line, EXT
	模式	Auto, Normal, Single, TV, Edge, Pulse
	耦合	AC, DC, LF rej, HF rej, Noise rej
	靈敏度	參考機種指定規格
External 觸發	範圍	DC: ±15V, AC: ±2V
	靈敏度	參考機種指定規格
	輸入阻抗	1MΩ±2%, ~16pF
Horizontal	最大輸入	300V (DC+AC 峰值), CATII
	範圍	1ns/div~10s/div, 以 1-2-5 順序增加 Roll: 250ms/div – 10s/div
	模式	Main, Window, Window Zoom, Roll, X-Y
	精確度	±0.01%
	觸發前	10 div 最大
X-Y Mode	觸發後	1000 div
	X-軸輸入	通道 1
Signal 擷取	Y-軸輸入	通道 2
	相位移	±3° at 100kHz
	即時取樣	250M Sa/s 最大
	等效取樣	25G Sa/s 最大
	垂直解析度	8 位元
	記錄長度	最大 4k 點
	擷取	Normal, Peak Detect, Average
峰值偵測	10ns (500ns/div ~ 10s/div)	
平均	2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256	

游標和量測	電壓	Vpp, Vamp, Vavg, Vrms, Vhi, Vlo, Vmax, Vmin, Rise Preshoot/ Overshoot, Fall Preshoot/ Overshoot
	時間	Freq, Period, Rise Time, Fall Time, + Width, - Width, Duty Cycle
	游標自動計數	游標之間的電壓差 (ΔV) 和時間差 (ΔT) 解析度: 6 位數, 精確度: $\pm 2\%$ 信號源: 除了視頻觸發以外, 都提供觸發源。
控制面板功能	Autoset	自動調整垂直電壓, 水平時基和觸發準位。
	Save/Recall	Up to 15 sets of measurement conditions and waveforms
顯示器	LCD	5.6", TFT, 亮度調整
	解析度(點)	234 (垂直) x 320 (水平)
	格線	8 x 10 格
	顯示器對比	可調
介面	USB Slave Connector	USB1.1 & 2.0 全速相容(列表機和快閃碟不支援)
	SD Card Slot	影像(BMP)和波形數據(CSV)
	測棒補償信號	頻率範圍 1kHz ~ 100kHz 可調, 1kHz 步階 工作週期 5% ~ 95% 可調, 5% 步階 振幅 2Vpp $\pm 3\%$
功率電源	電源電壓	100V~240V AC, 47Hz~63Hz
	功率補償	最大 18W, 40VA
	保險絲額定值	1A 慢熔, 250V
操作環境	周圍環境溫度 0 ~ 50°C 相對濕度 $\leq 80\%$ @35°C	
儲存環境	周圍環境溫度 -20 ~ 70°C 相對濕度 $\leq 80\%$ @70°C	
材積	341.5(W) x 162.3 (H) x 159 (D) mm	
重量	約 2.5kg	

測棒規格

GDS-1022/1042 測棒

應用的機型& 測棒	GDS-1022, GDS-1042 GTP-060A-4	
Position x 10	衰減比率	10:1
	頻寬	DC ~ 60MHz
	輸入阻抗	輸入 1M Ω 時為 10M Ω 。
	輸入電容	約 30pF
	最大輸入電壓	DC 300V Derating with frequency
x 1	衰減比率	1:1
	頻寬	DC ~ 6MHz
	輸入阻抗	輸入 1M Ω 時為 1M Ω
	輸入電容	約 200pF
	最大輸入電壓	DC 150V Derating with frequency
操作條件	溫度	-10°C ~ 55°C
	相對濕度	$\leq 85\%$ @35°C
安全標準	IEC 1010-1 CAT II	

GDS-1062/1102 測棒

應用的機型& 測棒	GDS-1062 GTP-060A-2	GDS-1102 GTP-100A-2
x 10	衰減比率	10:1
	頻寬	DC ~ 60MHz DC ~ 100MHz
	輸入阻抗	輸入 1M Ω 時為 10M Ω
	輸入電容	約 23pF 約 17pF
	最大輸入電壓	500V CAT I, 300V CAT II (DC+ AC 峰值) Derating with frequency
x 1	衰減比率	1:1
	頻寬	DC ~ 6MHz
	輸入阻抗	輸入 1M Ω 時為 1M Ω
	輸入電容	約 180pF 約 47pF
	最大輸入電壓	300V CAT I, 150V CAT II (DC+ AC 峰值) Derating with frequency
操作條件	溫度	-10°C ~ 55°C
	相對濕度	$\leq 85\%$ @35°C
安全標準	IEC 1010-1 CAT II	

Declaration of Conformity

We	
GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.	
(1) No.7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County, Taiwan	
(2) No. 69, Lu San Road, Suzhou City (Xin Qu), Jiangsu Sheng, China	
declare, that the below mentioned product	
Type of Product: Digital Storage Oscilloscope	
Model Number: GDS-1022, GDS-1042, GDS-1062, GDS-1102	
are herewith confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directive on the Approximation of the Law of Member States relating to Electromagnetic Compatibility (2004/108/EC) and Low Voltage Directive (2006/95/EC).	
For the evaluation regarding the Electromagnetic Compatibility and Low Voltage Directive, the following standards were applied:	
© EMC	
EN 61326-1: Electrical equipment for measurement, control and laboratory use -- EMC requirements (2006)	
Conducted Emission Radiated Emission EN 55011: Class A 1998 + A1:1999 + A2:2002	Electrical Fast Transients EN 61000-4-4: 2004
Current Harmonics EN 61000-3-2: 2000 + A2:2005	Surge Immunity EN 61000-4-5: 1995 + A1:2001
Voltage Fluctuations EN 61000-3-3: 1995 + A1:2001 + A2:2005	Conducted Susceptibility EN 61000-4-6: 1996 + A1:2001
Electrostatic Discharge EN 61000-4-2: 1995 + A1:1998 + A2:2001	Power Frequency Magnetic Field EN 61000-4-8: 1993 + A1:2001
Radiated Immunity EN 61000-4-3: 2002 + A1:2002	Voltage Dip/ Interruption EN 61000-4-11: 2004
© Safety	
Low Voltage Equipment Directive 2006/95/EC	
Safety Requirements IEC/EN 61010-1: 2001	