



MSO-2000 系列

VPO
Visual Persistence Oscilloscope

200/100/70MHz 混合訊號示波器

特 點

- 200/100/70MHz 頻寬選擇；2 或 4 通道
- 每通道1GSa/s即時取樣率(2ch model)；最高1GSa/s即時取樣率(4ch model)
- MSO-2000E 具備16 通道邏輯分析儀功能
- MSO-2000EA 具備16 通道邏輯分析儀功能與雙通道25MHz 任意波形訊號產生器
- 每通道10M記憶體深度及VPO波形顯示技術
- 波形更新率高達 120,000 次/秒
- 8" WVGA TFT LCD 螢幕顯示
- 最高1M 點的FFT：提供更高的頻域解析度量測
- 高通及低通數位濾波器功能
- 29,000分段記憶體及波形搜尋功能
- I²C/SPI/UART/CAN/LIN 串列匯流排觸發與解碼功能
- 資料紀錄功能可追蹤長達100小時的訊號變化
- 提供遮罩測試功能
- 支援遠端網路儲存功能

GW INSTEK
Simply Reliable

經濟型多功能混合訊號示波器

MSO-2000系列為混合訊號示波器，可提供 2 類比 + 16 數位通道或4類比 + 16 數位通道的機種選擇。其系列別包含 MSO-2000E 與 MSO-2000EA。MSO-2000E 系列已內建16通道邏輯分析儀；MSO-2000EA 除內建16通道邏輯分析儀以外，也包含雙通道25MHz任意波形產生器。在類比頻寬部分，提供了200MHz/100MHz及70MHz的選擇。類比2通道型號提供了每通道 1GSa/s 的即時取樣率；4通道型號提供了最高1GSa/s的即時取樣率。所有的機種的波形更新率皆高達 120,000波形/秒。搭配最小垂直檔位 1mV/div，讓 MSO-2000系列可對於複雜或微小的信號進行量測，並可清晰地將量測結果顯示於8” 的顯示平台。

在類比通道部分，MSO-2000系列提供了每通道10M的長記憶體，讓使用者可完整擷取與分析波形；使用者可依應用需求，選擇1k/10k/100k/1M/10M的記憶體深度。一般而言，短記憶體所搭配的高更新率可觀測變化快速的波形；長記憶體則更適合觀測波形的細微變化。為了讓10M的長記憶體有更靈活的應用，配備了分段記憶體功能及波形搜尋功能。分段記憶體功能最高可將記憶體深度分為 29,000 組，使用者可藉此忽略不重要的波形進而快速地擷取符合條件的所有波形，如此可以存取更多有意義的波形並可快速的進行統計與分析；有了波形搜尋功能，可依使用者的觸發條件快速地搜尋波形，以達成快速瀏覽有興趣或偶發波形的目的。

內建的16通道數位通道，記憶體深度為每通道10Mpts；可清楚顯示數位訊號。最小電壓擺動(Minimum input swing)代表最小可驅動的電壓。其規格±250 mV 代表MSO-2000E的數位通道對於輸入的靈敏度很高。可利用於混合訊號示波器進行檢視與分析於時間關聯的類比與數位訊號。另外，標準配備匯流排觸發與解碼包含並列與串列匯流排 I²C, SPI, UART(RS232/422/485) 及汽車通訊常用的 CAN與LIN匯流排。搭配10Mpts 的長記憶體，讓使用者可進行完整的匯流排訊號分析與除錯。

MSO-2000EA 部分，另增加雙通道25MHz任意波形產生器並且具備調變功能。垂直解析度高達 14 bits; 取樣率高達 200MSa/s；輸出訊號含有五種標準波形 (Sine, Square, Pulse, Ramp, DC, Noise) 及可編輯的7種波形(Sinc, Gaussian, Lorentz, Exponential Rise, Exponential Fall, Haversine, Cardiac)；並可產生 AM/FM/FSK 調變波形與掃頻(Sweep)功能。搭配易於操作的人機介面，是教學與電路模擬測試等應用的絕佳選擇。

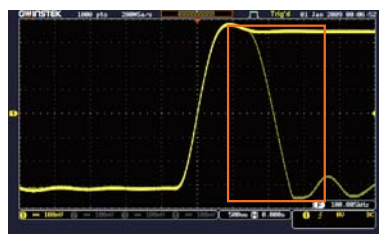


CAN 匯流排觸發與解碼



雙通道訊號源輸出

A. 120,000wfms/s 波形更新率與VPO 技術



MSO-2000系列數位示波器採用先進的VPO(Visual Persistence Oscilloscope)信號處理技術，搭配每秒高達120,000次的高速波形更新率及多層次餘暉顯示來提高波形顯示能力的效能。讓使用者可輕易地完整觀測突波訊號及不常出現的瞬間波形以增進波形除錯的效率。VPO 技術示波器對於所顯示的訊號皆

包含振幅，時間和訊號強度的三維波形來顯示每個波點，多達256階的色階表現可以清楚看到波形的變化，相較於一般傳統的數位儲存示波器，MSO-2000系列的高波形更新率與VPO 顯示技術，讓使用者可清楚觀測與分析信號。

B. 雙顯示 窗放大與播放暫停功能



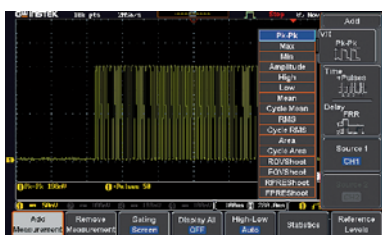
MSO-2000系列標準提供雙顯示視窗放大功能，可同時顯示量測到的波形及主要關注的範圍。使用者可利用 Time/Div 調整局部放大所顯示的範圍，也可以於 Zoom in 模式下，啟動波形播放與暫停功能，可在移動的放大視窗底下自動瀏覽所有輸入波形。使用者得以快速尋找出每一個感興趣的事件，亦可依需求自行控制瀏覽的速度以及來回播放之方向。只要按下"停止鍵"，播放裝置可以被暫停。搭配上"波形搜尋"，不同階段下所出現之有興趣的波形將可快速的被定位及來回檢視。因此MSO-2000系列可快速地搜尋與觀測所擷取信號的細節。透過標準10M的長記憶體深度，將可提供完整的波形擷取與分析功能。

C. 1M FFT 頻域顯示功能



MSO-2000系列的FFT功能提供最高1M點的顯示，提供更精確的頻域顯示。支援 Rectangular, Hamming, Hanning 及 Black-harris 四種視窗顯示，使用者可依測試條件，選取各種視窗以做頻域的分析。MSO-2000系列除了提供FFT分析功能，亦提供FFTrms，垂直調整與局部放大(Zoom)等功能。讓使用者可依需求調整頻域顯示的波形。並可透過快速的更新率與波形搜尋功能，使用者可精確地觀測頻域的測試結果。

D. 38 組自動量測選項與統計功能



MSO-2000 系列完善的提供38種量測項目，在量測的選擇上，使用者可依電壓/電流、時間/頻率與延遲量測等參數來選擇。在單一畫面中，MSO-2000系列可提供8種量測的選項。亦可

選取統計模式。透過統計模式，使用者可快速的分析所擷取波形的平均值，最大值，最小值及標準差。透過大量的分析統計資料，使用者可確認信號的完整性與找出異常波形。

E. 支援 I²C, SPI, UART, CAN, LIN 解碼與分析



類比通道解碼



數位通道解碼



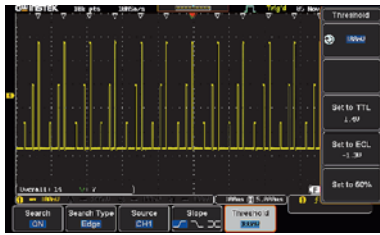
數位訊號轉換為類比波形的顯示

在現 嵌入 式應用設計中，串列匯流排技術已被廣泛使用。如何快速及正確的觸發分析串列匯流數據，對工程師來說都是一項艱難的挑戰。

MSO-2000系列標準配備串列匯流排分析功能，搭配內建長記憶體10M點的波形長度，使用者可選擇由類比通道或數位通道來進行觸發與解碼。可以對常用的I²C, SPI及UART串列匯流與汽車通訊常用的 CAN/LIN 匯流排進行觸發和解碼與長記憶體

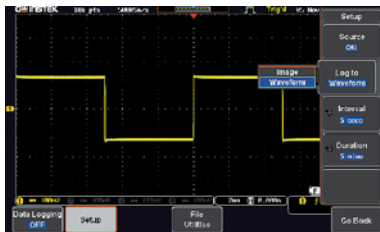
的分析。當使用數位通道時，可顯示由數位通道轉換成的類比波形，以檢視與分析與時間相關的類比與數位信號。此功能有助於類比 / 數位轉換時的驗證與分析。而現階段許多嵌入式設計為數位信號，MSO-2000系列亦提供於數位通道進行並列匯流排的分析與解碼。以上串列與並列匯流排的功能皆為標準提供，對於學校教學與嵌入式電路設計提供了更佳的平台。

F. 波形搜尋功能



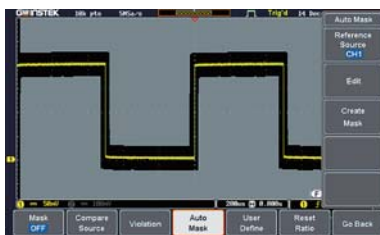
使用者可依據觸發條件，快速地尋找到有興趣的波形。當啟動搜尋功能後，螢幕將以空心的倒三角形來顯示符合觸發條件的位置，螢幕的左上方Overall會顯示符合觸發條件的所有波形數量。使用者可依據Edge, pulse width, Runt, Rise/Fall及Bus等觸發條件來設定波形搜尋。當尋找出符合觸發條件的波形時，將出現反白的倒三角形註記。使用者可儲存註記(save all marks)，以比對下一個輸入信號。MSO-2000系列的前面板可控制波形縮放和播放/暫停功能，以快速尋找出每一個感興趣的事件。此功能讓使用者可更便捷地完成波形的搜尋，並作成標記以快速比對與分析。

H. 資料紀錄功能



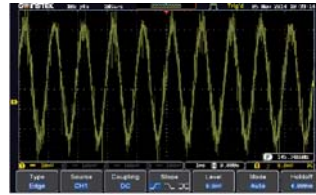
使用者可透過資料紀錄功能，長時間觀測紀錄波形的變化以確保產品的可靠度或量測偶發信號。資料紀錄功能可依測試需求，設定儲存檔案的期間與間隔。紀錄時間可選擇5分鐘至100小時；儲存間隔最短為5秒。儲存資料可選擇波形或各通道的 CSV 檔案。儲存的資料亦可選擇存於USB drive，MSO-2000系列內部或透過LAN 儲存於遠端的電腦內。

J. 提供遮罩測試功能

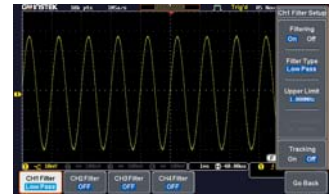


MSO-2000系列新增遮罩測試(MASK)功能，使用者可以設定自動遮罩(Auto Mask)與使用者定義(User define)的遮罩，來判定產品的品質或是否合乎測試規範。透過使用者定義的遮罩，使用者可設定最多8個區域，每個區域最多10個點，

G. 數位濾波器功能



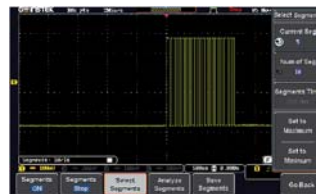
未濾波包含雜訊干擾的波形



使用數位濾波器後，去除雜訊後的波形

在電子電路測試中，工程師於量測訊號時，常受雜訊干擾影響所苦惱。MSO-2000系列提供數位濾波器功能，可設定高通及低通濾波器。其濾波頻率可依使用者需求，分別設定各通道的濾波參數，亦可使用Tracking on的功能，將所有通道的濾波頻率快速的設為一致。

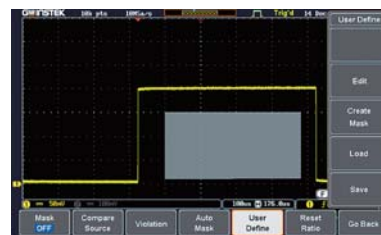
I. 分段記憶體功能



使用者也可選擇分析所擷取的分段記憶體，讓分析統計可更便利地得到結果。

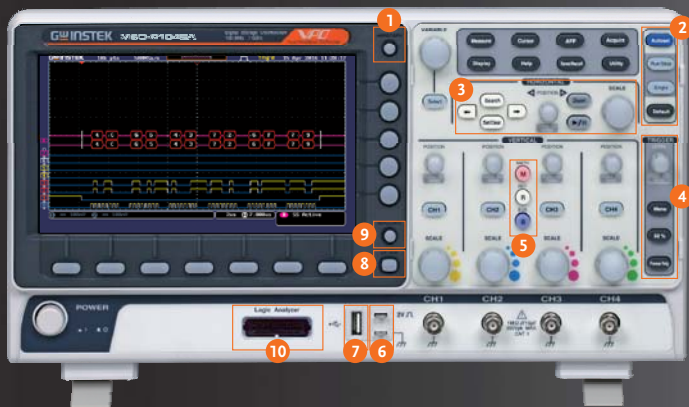


為了讓記憶深度有最理想的應用，MSO-2000系列內建了分段記憶體功能。分段記憶體功能可讓使用者選擇想要擷取並觀測的重要性號。擷取信號時可忽略無關緊要的訊號，只搜尋出想要觀測的串列匯流排解碼，脈衝或突波等信號。MSO-2000系列的分段記憶體功能可依使用者選擇分段的數目。最多可分為29,000段。在功能啟動後，可由Variable 旋鈕快速選取並觀測每一個分段的波形，因此可使記憶體深度達到最佳化的運用。



以達成測試規範設定的需求。另外，使用者也可依手冊中的範例，於PC 中編輯遮罩檔案，以滿足各種測試所需。而使用者可有設定Save ON,以記錄與監控違背條件的信號。

PANEL INTRODUCTION



1. Hardcopy 鍵
2. 自動設定、執行/停止、單次和預設按鍵及局部放大
3. 搜尋控制
4. 觸發控制
5. 運算、參考波形和匯流排按鍵
6. 探棒校正輸出端子
7. USB Host Port
8. 選項按鍵
9. 關閉選單鍵
10. 邏輯分析探棒輸入端
11. USB 裝置埠
12. LAN 端子
13. Go-NoGo 輸出端子
14. 校驗輸出端子
15. 雙通道 25MHz任意波形產生器 (只於MSO-2000EA提供)
16. GTL-16E 16 通道邏輯分析探棒
17. GCP-201 探針夾, 20個 (GTL-16E 的選配)



MSO-2000E Series 採購指南

機種	MSO-2204E	MSO-2202E	MSO-2104E	MSO-2102E	MSO-2074E	MSO-2072E
頻寬	200MHz	200MHz	100MHz	100MHz	70MHz	70MHz
通道數	4	2	4	2	4	2
記憶體深度	10M / ch	10M / ch	10M / ch	10M / ch	10M / ch	10M / ch
即時取樣率	Max. 1 GSa/s	Per channel 1 GSa/s	Max. 1 GSa/s	Per channel 1 GSa/s	Max. 1 GSa/s	Per channel 1 GSa/s
內建	16 通道邏輯分析儀					

MSO-2000EA Series 採購指南

機種	MSO-2204EA	MSO-2202EA	MSO-2104EA	MSO-2102EA	MSO-2074EA	MSO-2072EA
頻寬	200MHz	200MHz	100MHz	100MHz	70MHz	70MHz
通道數	4	2	4	2	4	2
記憶體深度	10M / ch	10M / ch	10M / ch	10M / ch	10M / ch	10M / ch
即時取樣率	Max. 1 GSa/s	Per channel 1 GSa/s	Max. 1 GSa/s	Per channel 1 GSa/s	Max. 1 GSa/s	Per channel 1 GSa/s
內建	16 通道邏輯分析儀與雙通道 25MHz 任意波形產生器					

規 格		MSO-2072E(A)	MSO-2074E(A)	MSO-2102E(A)	MSO-2104E(A)	MSO-2202E(A)	MSO-2204E(A)
垂直系統	通道	2Ch+EXT	4Ch	2Ch+EXT	4Ch	2Ch+EXT	4Ch
	頻寬 上升時間 □ □ □ □ (-3dB)	DC~70MHz(-3dB) 5ns 20MHz		DC~100MHz(-3dB) 3.5ns 20MHz		DC~200MHz(-3dB) 1.75ns 20M/100MHz	
	垂直解析度 輸入耦合 輸入阻抗 精確度 極性 最大輸入電壓 偏移範圍 波形信號處理	8 bits : 1mV ~ 10V/div AC, DC, GND 約1MΩ // 16pF ±3%當2mV/div或更大檔位時, ±5%當選用1mV/div檔位時 正向與反向 300Vrms, CAT I (300Vrms CAT II with GTP-070B-4/100B-4/200B-4, 10 : 1 probe) 1mV/div ~ 20mV/div : ±0.5V ; 50mV/div ~ 200mV/div : ±5V ; 500mV/div ~ 2V/div : ±25V ; 5V/div ~ 10V/div : ±250V +, -, ×, ÷, FFT, FFTrms, 使用者定義的表達公式 FFT : 1Mpts ; FFT : Spectral magnitude. Set FFT Vertical Scale to Linear RMS or dBV RMS ; FFT Window Displays : Rectangular, Hamming, Hanning, Blackman-Harris					
觸發系統	來源 觸發模式 觸發類型	CH1, CH2, CH3, CH4, Line, EXT* (*二通道機型) Auto (Supports Roll Mode for 100 ms/div and slower), Normal, Single Sequence Edge, Pulse Width(Glitch), Video, Pulse Runt, Rise & Fall(Slope), Alternate, Time out, Event-Delay(1~65,535 events), Time-Delay(Duration:4ns~10s), Bus					
	觸發延遲時間 耦合選項 靈敏度	4ns ~ 10s AC, DC, LF rej., HF rej., Noise rej. 1div					
外部觸發	範圍 靈敏度 輸入阻抗	±15V DC ~ 100MHz 約 100mV; 100MHz ~ 200MHz 約 150mV 1MΩ ±3%, ~16pF					
	水平系統	範圍 前置觸發 後置觸發 精確度 即時取樣率 記憶體深度 擷取模式 峰值偵測 平均模式					
X-Y □ □	Y 軸輸入 X 軸輸入 相位移	通道 1 ; 通道 3* (*只提供於4通道機型) 通道 2 ; 通道 4* (*只提供於4通道機型) 100kHz □ ±3°					
游標量測系統	游標 自動量測	Amplitude, Time, Gating Available; Unit : Seconds(S), Hz(1/S), Phase (Degrees), Ratio(%) 38組 : Pk-Pk, Max, Min, Amplitude, High, Low, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area, ROVShoot, RPREShoot, FPREShoot, Frequency, Period, RiseTime, FallTime, +Width, -Width, Duty Cycle, +Pulses, -Pulses, +Edges, -Edges, %Flicker, Flicker Idx., FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase Cursors measurement					
	控制面板功能	自動計數 自動設定 儲存設定 儲存波形					
顯示系統	顯示器 顯示器解析度 插補點方式 波形顯示方式 波形更新率 顯示格線 顯示模式	8" TFT LCD WVGA 彩色顯示 800 水平 × 480 垂直 (WVGA) Sin(x)/x 點, 向量, 可調累積 (16ms ~ 4s), 無限累積 最快每秒 120,000次波形更新 8 x 10 格 YT ; XY					
	介 面	USB Port 乙太網路(LAN) Go/NoGo BNC Kensington安全鎖					
邏輯分析儀規格	取樣率 頻寬 記憶體深度 輸入通道 觸發種類 臨界選擇 臨界電位 使用者定義臨界範圍 最大輸入電壓 最小電壓擺動 輸入阻抗 垂直解析度	每通道 1GSa/s 200MHz 每通道 10M pts (max) 16 Digital (D15 - D0) Edge, Pattern, Pulse Width, Serial bus (I ² C, SPI, UART(RS232/422/485), CAN, LIN), Parallel Bus D0~D3, D4~D7, D8~D11, D12~D15 Thresholds TTL, CMOS(5V, 3.3V, 2.5V), ECL, PECL, 0V, User Defined ±5V ±40V ±250mV 101KΩ probe loading 8pF 1 bit					
	任意波形產生器規格 (只提供於 MSO-2000EA)	通道 取樣率 垂直解析度 最大頻率 標準波形 內建可編輯的波形 輸出範圍 輸出解析度 輸出準確度 偏移範圍 偏移解析度					
電 源	線性電壓範圍	AC 100V ~ 240V, 48Hz ~ 63Hz, 自動選取					
其他功能	多國語言 線上說明 時鐘 操作環境	提供 提供 時間和日期, 提供儲存數據的時間和日期 溫度 : 0~50°C, 相對溼度 : ≤80% (40°C 或以下); 相對溼度 ≤45% (41°C ~ 50°C)					
	尺寸及重量	384(寬) × 208(高) × 127.3(深)mm, Approx. 2.8 公斤					

規格若有局部變更, 恕不另行通知! MSO2000ID1BH

* MSO-2000 全系列機種提供三年保固(LCD顯示器以及測試棒除外)

購買資訊	
MSO-2204E(A)	200MHz, 4+16通道, 混和訊號示波器
MSO-2202E(A)	200MHz, 2+16通道, 混和訊號示波器
MSO-2104E(A)	100MHz, 4+16通道, 混和訊號示波器
MSO-2102E(A)	100MHz, 2+16通道, 混和訊號示波器
MSO-2074E(A)	70MHz, 4+16通道, 混和訊號示波器
MSO-2072E(A)	70MHz, 2+16通道, 混和訊號示波器
* (A) 提供雙通道25MHz任意波形訊號產生器	
附件資訊	
簡易使用手冊, 使用手冊 CD x 1, 電源線 x 1, GTL-16E: 16通道邏輯探棒	
GTP-070B-4: 70MHz (10:1/1:1) 被動探棒, 用於MSO-2072E(A)/2074E(A) (一通道一條)	
GTP-100B-4: 100MHz (10:1/1:1) 被動探棒, 用於MSO-2102E(A)/2104E(A) (一通道一條)	
GTP-200B-4: 200MHz (10:1/1:1) 被動探棒, 用於MSO-2202E(A)/2204E(A) (一通道一條)	

購買附件			
GTL-16E	16-Channel Logic Analyzer Probe	GCP-100	Current Probe, DC-100K, 100A, Current Probe
GRA-426	Rack Adapter Panel	GCP-1030	Current Probe, DC-100MHz, 30Arms, Current Probe
GAK-003	50Ω Impedance Adapter	GCP-206P	Current Probe - Power Supply, 2 Channel Power Supply for GCP-530/1030
GSC-008	Soft Carrying Case	GCP-425P	Current Probe - Power Supply, 4 Channel Power Supply for GCP-530/1030
GTL-246	USB Cable, USB 2.0, A-B Type, 1200mm	GCP-530	Current Probe, DC-50MHz, 30Arms, Current Probe
GDB-03	Oscilloscope Education & Training Kit	GDP-025	Differential Probe, 25M High Voltage Differential Probe
GTP-033A	Oscilloscope Probe, 35MHz 1:1 Passive Probe, BNC(P/M)	GDP-050	Differential Probe, 50M High Voltage Differential Probe
GCP-005	Current Probe, 40Hz-1kHz, 5A, Current Probe	GDP-100	Differential Probe, 100M High Voltage Differential Probe
GCP-200	Current Probe, 40Hz-40kHz, 240A, Current Probe		
GCP-021	Probe Clip, 20PCS		
免費下載			
PC 軟體	OpenWave 軟體	驅動程式	USB 驅動程式, LabView 驅動程式

固緯電子實業股份有限公司
 新北市土城區中興路7-1號
 T (02) 2268-0389 F (02) 2268-0639
 E-mail: marketing@goodwill.com.tw
 台中 台中市五福街124號9樓之2
 T (04) 2372-2809 F (04) 2372-5802
 高雄 高雄市前鎮區新街街286之4號7樓之1
 T (07) 831-7317 F (07) 831-7327

固緯電子(蘇州)有限公司
 江蘇省蘇州市新區珠江路521號
 T 0512-6661-7177 F 0512-6661-7277
 E-mail: marketing@instek.com.cn
 上海 上海市宜山路889號2號樓8樓
 T 021-6485-3399 F 021-5450-0789
 深圳 深圳市寶安西鄉街道共興路西香商會大廈1105
 T 0755-2919-0632 F 0755-2907-6570



www.gwinstek.com www.facebook.com/GWInstek

GW INSTEK
Simply Reliable