

# Acute MSO3000

## 六合一儀器

資料收集器, 示波器, 數位電表,  
計頻器, 邏輯分析儀, 協定分析儀



150 x 123 x 33 mm<sup>3</sup>  
主機重量: 400g

- PC-based, USB3.0 介面 / 供電 (Type-A / Type-C)

- 記錄長度 : 128 (256) Mpts / 類比 (數位) CH

- ① 資料收集器 : 長時間記錄於電腦硬碟
- ② 示波器 : 4 通道, 1 GS/s 取樣率, 200 MHz 頻寬
- ③ 數位電表 : 3 位數解析度
- ④ 計頻器 : 5 位數解析度
- ⑤ 邏輯分析儀 : 16 通道, 2 GS/s 時序, 250 MHz 狀態分析

匯流排解碼 : 10BASE-T1S<sup>[1]</sup>, CAN 2.0B/CAN FD, DP\_Aux<sup>[1]</sup>, eSPI, I<sup>2</sup>C, I<sup>2</sup>S, MII, MIPI I3C 1.1.1, MIPI SoundWire, MIPI SPMI 2, SPI Flash, SVI3<sup>[2]</sup>, SVID<sup>[3]</sup>, UART, USB PD 3.1, ... (100+)

匯流排觸發 : 10BASE-T1S<sup>[1]</sup>, CAN2.0B/CAN FD, eSPI, MII, MIPI I3C 1.1.1, SVI3<sup>[2]</sup>, SVID<sup>[3]</sup>, ... (30+)

- ⑥ 協定分析儀 : 10BASE-T1S<sup>[1]</sup>, CAN2.0B/CAN FD, eSPI, MII, MIPI I3C 1.1.1, SVI3<sup>[2]</sup>, SVID<sup>[3]</sup>, ... (20+)

型號	垂直解析度 (示波器)	示波器觸發群組 / 匯流排觸發 (示波器)	匯流排觸發 (邏輯分析儀)	電氣特性驗證
MSO3124E	8 bits	I / -	I	-
MSO3124B	8 bits	I, II / Yes	I, II	-
MSO3124H	8, 12~16 bits	I, II / Yes	I, II, III	-
MSO3124V	8, 12~16 bits	I, II / Yes	I, II, III	I2C, MIPI I3C, ...

## 軟體畫面



## 系統需求

- USB 3.0 port
- Windows 7/8/10/11 (64-bit)  
Linux Ubuntu (64-bit)\*  
macOS\*
- PC RAM 16GB (recommended) or 8GB at least

\* Free update by year end 2024.

**Acute**<sup>®</sup>

PC-based T&M Instruments

Acute Technology Inc.

Tel: +886-2-2999-3275

**mipi**<sup>®</sup>  
alliance

E-mail: service@acute.com.tw <http://www.acute.com.tw>



# 示波器規格 (主機)

型號	MSO3124E	MSO3124B	MSO3124H	MSO3124V
電源	電源	USB bus-power (+5V)		
	靜態消耗功率	4.5W		
	瞬間最大消耗功率	7.7W		
擷取	模式	Sample, Average, Envelope <sup>[*]</sup> , Peak detect <sup>[*]</sup> , High resolution <sup>[*]</sup>		
	即時取樣率	@ 1Ch 1 GS/s	1 GS/s   500 MS/s   100 MS/s	
	(8   12   ≥14 bits)	@ 2Ch 500 MS/s	500 MS/s   250 MS/s   100 MS/s	
		@ 4Ch 250 MS/s	250 MS/s   125 MS/s   100 MS/s	
	記錄長度	@ 1Ch 512 Mpts	512 Mpts   256 Mpts	
	@ 2Ch 256 Mpts	256 Mpts   128 Mpts		
	@ 4Ch 128 Mpts	128 Mpts   64 Mpts		
輸入	輸入通道	4		
	輸入耦合	交流/直流		
	輸入阻抗	1 MΩ    <19 pF		
	過電壓保護	± 100 V (直流+交流峰值)		
	Ch-Ch isolation	50dB @DC to 100MHz; 40dB @ 100MHz to 200MHz		
	Ch-Ch skew	100 ps between two channels with the same scale & coupling settings		
溫度	工作溫度 / 保存溫度	5°C~40°C (41°F~104°F) / -10°C~65°C (14°F~149°F)		
輸入/出埠	輸入埠	Workable : 2.5V to 5V / Typical : TTL 3.3V (Rising/Falling)		
	觸發脈波	> 8 ns		
	輸出埠	TTL 3.3 V		
	參考時脈輸入	10MHz, Vpp=3.3 to 5V		
	參考時脈輸出	10MHz, TTL 3.3V		
	連接器種類	MCX jack / female		
垂直	頻寬	200 MHz		
	上升時間	1.75 ns @ 200 MHz; 3.5 ns @ 100 MHz; 7 ns @ 50 MHz		
	解析度	8 bits	8, 12, 14, 15, 16 bits	
	輸入刻度	2 mV/div to 10 V/div 滿刻度: 顯示區域內 ±4 格, 顯示區域外 ±1 格)		
	偏移範圍	±150 V @ 2, 5, 10 V/div; ±15 V @ 0.2, 0.5, 1 V/div; ±1.5 V @ 2, 5, 10, 20, 50, 100 mV/div		
	直流準確度	滿刻度 ±3%		
	頻寬限制	20 MHz, 100 MHz 或不限制		
水平	時間刻度	1 ns/div to 100 s/div (顯示區域 10 格)		
	時間解析度	125 ps		
	時間準確度	±10 ppm		
	延遲範圍	前置觸發: 顯示區域內的 0 to 100%; 後置觸發: 最高到 50 秒		
觸發	觸發模式	自動, 一般, 單擊, 捲動		
	觸發源	通道 1, 通道 2, 通道 3, 通道 4, 外部觸發 (TTL only)		
	耦合方式	直流, 低頻拒絕 (50kHz), 高頻拒絕 (50kHz), 雜訊拒絕		
	觸發範圍	顯示區域中央算起 ±4 格		
	垂直靈敏度	1 div or 5 mV @ <10 mV/div; 0.6 div @ ≥ 10 mV/div		
	延滯時間	~60 ns to 10 sec.		
	群組 I	Edge, Either, External, Falling, Rising, Video, Width		
群組 II	---	Runt, Pattern/State, Timeout, Transition, Setup/Hold, B-Trigger, B-Event, Window		
示波器匯流排觸發 & 解碼	---	10BASE-T1S <sup>[1]</sup> , BiSS-C, CAN 2.0B/CAN FD, DALI, DP_Aux <sup>[1]</sup> , HID over I2C, I2C, I2S, LIN2.2, MDIO, Mini/Micro LED, MIPI I3C 1.1.1, MIPI RFFE 3, MIPI SPMI 2, Modbus, PMBus, ProfiBus, SENT, SMBus, SPI, SVI2, UART(RS232) <sup>[2]</sup> , USB PD 3, USB1.1		
示波器匯流排解碼	---	1-Wire, 3-Wire, AccMeter, APLM, AVSBus, BSD, CEC, Closed Caption, CODEC_SSI, DDC(EDID), DMX512, FlexRay, HD Audio, HDLC, HDQ, HTSensor, I2C(EEPROM), IrDA, ISELED Digital RGB LED, JVC IR, LED_CTRL, M-Bus, MDDI, MHL CBUS, Microchip SWI, MICROWIRE, MIPI CSI LP, MIPI DSI LP, MIPI SoundWire, NEC IR, PCM, PDM, PECL, PS/2, PWM, QEI, QI, RC-5, RC-6, RT_SWI, S/PDIF, SDQ, Serialized IRQ, SGPIO, Smart Card (ISO7816), SMI, SSI, ST7669, SWIM, SWP, UNI/O, USB4/TBT3 SB, Wiegand		
量測/波形處理	量測	頻率、週期、±工作週期、±脈波寬、±過激、上升/下降時間、相位差、最大/小值、高/低值、峰對峰、振幅、均方根、平均值、中間值、週期均方根、週期平均、邊緣計數、高/低計數		
	游標	時間, 電壓		
	數學運算	+, -, x, ÷, XY, IAI, √A, Log(A), Ln(A), ∫Adt, e <sup>A</sup>		
	快速傅利葉轉換 (FFT)	Rectangular, Blackman, Hann, Hamming, Harris, Triangular, Cosine, Lanczos, Gaussian. (垂直刻度: dBm RMS, dBV RMS, Linear RMS)		
	資料匯出	WORD, EXCEL, CSV, TEXT, HTML, MATLAB		
電氣特性驗證(Protocol) <sup>[*]</sup>	---	---		I2C, I2S, MIPI I3C, MIPI RFFE, MIPI SPMI, PDM, SPI, UART(RS232)
示波器堆疊	可堆疊最多通道數	---	16 Ch (4 台裝置, 1 主機 & 3 從機)	
	觸發來源	---	僅可從主機輸入	
	主從設備偏移	---	±2ns @ 1 GS/s; ±4ns @ 500 MS/s; ±8ns @ 250 MS/s	

[1] 需加購 10BASE-T1S / DP\_Aux 轉接板。

[2] 量測 RS422/ 485 需選購 ADP 高壓差動採棒。

[\*] Free update by year end

## 邏輯分析儀規格 (LA POD)

主機 LA POD	MSO3124E LA16E	MSO3124B LA16B	MSO3124H LA16H	MSO3124V LA16V
時序分析 (非同步, 最高採樣率)	2 GS/s			
狀態分析 (同步, 外部時脈)	250MHz			
資料儲存方式	傳統時序, 轉態時序			
通道	16			
記錄長度	256 Mpts (每通道)			
時序 vs. 通道數	時序分析 2 GS/s	可用通道數 (傳統時序 / 轉態時序) - 每通道記憶體 (8/7)-512 Mpts		
vs. 記憶體	1 GS/s 500 MS/s 250 MS/s	(16/14)-256 Mpts (16/16)-256 Mpts (16/16)-256 Mpts		
通道間相位誤差	< 1ns			
輸入	通道	16		
	輸入阻抗	75KΩ    <2pF		
	非破壞最大耐壓	±50V		
	工作範圍	±30V		
觸發電壓	靈敏度	0.25Vpp @50MHz, 0.5Vpp @150MHz, 0.8Vpp @250MHz		
	群組	2 (D0~D7, D8~D15 & CK0)		
	範圍	±30V		
	解析度	50mV		
觸發	參考電壓準確率	±100mV + 5%*Vth		
	解析度	500ps		
	通道數	16		
	狀態	8		
	事件	8		
	前置/后置	Yes		
	忽略次數	Yes (0~1048575 times)		
	種類	External, Manual, Multi Level, Setup/Hold Violation, Single Level, Timeout, Width		
	匯流排 I	10BASE-T1S <sup>[1]</sup> , BiSS-C, CAN2.0B/CAN FD, DP_Aux <sup>[1]</sup> , HID over I2C, I2C, I2S, LIN2.2, MIPI I3C 1.1.1, SENT, SPI, UART, USB PD 3.1		
	匯流排 II	---	DALI, LPC, MDIO, Mini/Micro LED, MIPI RFFE 3, MIPI SPMI 2, Modbus, PMBus, Profibus, SMBus, SVI2, USB1.1	
匯流排 III	---	eMMC 4.5, eSPI, MII, RGMII, RMII, SD 3.0 (SDIO 2.0), Serial Flash (SPI NAND), SVI3 <sup>[2]</sup> , SVID <sup>[3]</sup>		
協定分析儀/ 資料收集/ 資料監控模式	I	10BASE-T1S <sup>[1]</sup> , BiSS-C, CAN2.0B/CAN FD, DP_Aux <sup>[1]</sup> , HID over I2C, I2C, I2S, LIN2.2, MIPI I3C 1.1.1, SPI, UART, USB PD 3.1		
	II	---	DALI, MDIO, MIPI RFFE 3, MIPI SPMI 2, Modbus, PMBus, Profibus, SMBus, USB1.1	
	III	---	eSPI, MII, RGMII, RMII, SVI3 <sup>[2]</sup> , SVID <sup>[3]</sup>	
邏輯分析儀匯流排解碼	1-Wire, 3-Wire, 7-Segment, 10BASE-T1S <sup>[1]</sup> , AccMeter, ADC, APML, AVSBus, BiSS-C, BSD, BT1120, CAN 2.0B/FD, Close Caption, CODEC_SSI, DALI, DMX512, DP_Aux <sup>[1]</sup> , EDID, eMMC 4.5, eSPI, FlexRay, HD Audio, HDLC, HDQ, HID over I2C, HTSensor, I2C EEPROM, I2C, I2S (PCM, TDM), I80, IDE, IO-Link, IrDA, ISELED, ITU-R BT.656 (CCIR656), J1850, JTAG, JVC IR, LCD1602, LED_Ctrl, LIN 2.2, Line Decoding, Line Encoding, Lissajous, LPC, LPT, Math, M-Bus, MCTP over I2C/ I3C/ SMBus, MDDI, MDIO, MHL CBUS, Microchip SWI, Microwire, MII, Mini/Micro LED, MIPI CSI LP, MIPI DSI LP, MIPI I3C 1.1.1, MIPI RFFE 3, MIPI SoundWire 1.2, MIPI SPMI 2, Modbus, NAND Flash, NEC IR, OA3p, OATC6, PDM, PECL 3.0, PMBus, Profibus, PS/2, PWM, QEI, QI, QSPI, RC-5, RC-6, RGB Interface, RGMII, RMII, S/PDIF, SD 3.0 (SDIO 2.0), SENT, Serial Flash, Serial IRQ, SGPIO, Smart Card, SMBus (SBS, SPD), SMI, SPI, SPI-NAND, SSI, ST7669, SVI2, SVI3 <sup>[2]</sup> , SVID <sup>[3]</sup> , SWD, SWIM, SWP, TDM, UART, ULPI, UNI/O, USB 1.1, USB4/TBT3 SB Channel, USB PD 3.1, Wiegand, ...			
解碼器	Biphase Mark, Differential-Manchester, Manchester (Thomas, IEEE802.3), Miller, Modified Miller, NRZI, ...			
編碼器	AMI(Standard, B8ZS, HDB3), Biphase Mark, CMI, Differential-Manchester, Manchester (Thomas, IEEE802.4), MLT-3, Miller, Modified Miller, NRZI, Pseudoternary, ...			
產品內容	LA POD	1		
	Flying lead cables (LA20P)	2		
	探針	20		

[1] 需加購 10BASE-T1S / DP\_Aux 轉接板。

[2] 僅提供經 AMD 同意之用戶來信索取。SVI3 解碼·觸發及協定分析僅限於 MSO3124H 或 MSO3124V 支援。

[3] 僅提供與 Intel 簽 CNDA 之用戶來信索取。SVID 解碼·觸發及協定分析僅限於 MSO3124H 或 MSO3124V 支援。

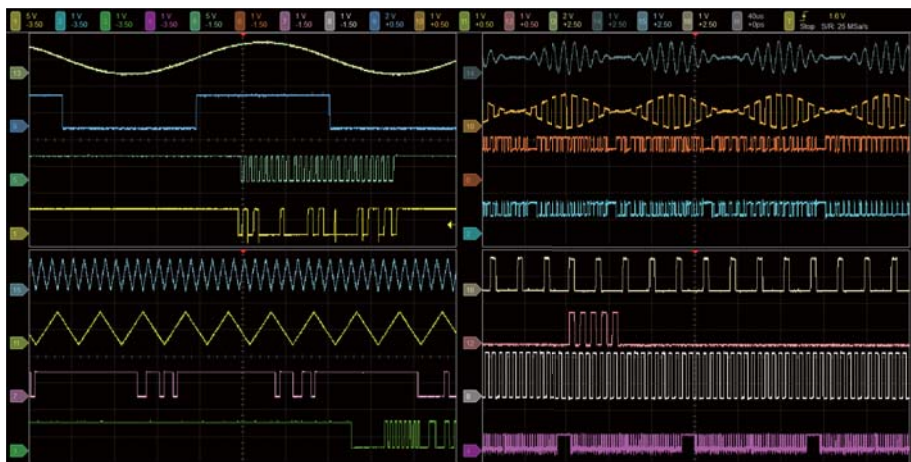
## 資料收集器

類比與數位同時長時間監控。

## 示波器

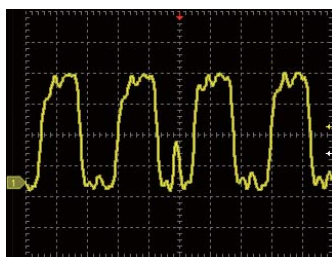
### 多機堆疊模式功能：

堆疊時，最高可以達到 4 台 16 通道 250MS/s 取樣率，或是 4 台 4 通道 1GS/s 取樣率，堆疊後，每個通道也可個別獨立調整垂直偏移值。

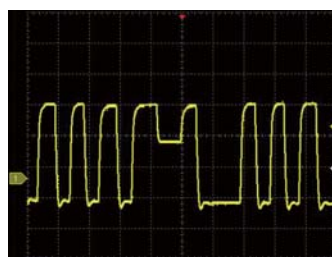


### 功能特色：

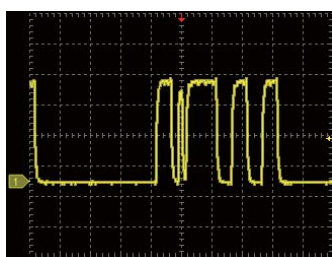
- 邊緣 (Edge) 觸發：以訊號的上升緣 / 下降緣 / 變化緣 / 交替緣來作為觸發條件。
- 碼型 (Pattern) 觸發：將兩個通道進行邏輯運算後進行觸發等等。
- 觸發延滯 (Hold Off)：可設定觸發抑制時間 (HoldOff Time)，最長可達10秒。
- 矮波 (Runt) 觸發：可設定 2 組觸發準位及正負矮波搭配寬度觸發。



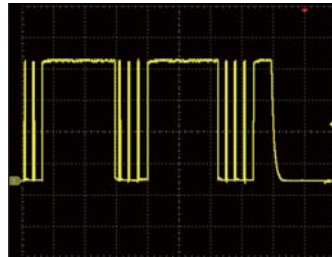
正矮波



負矮波



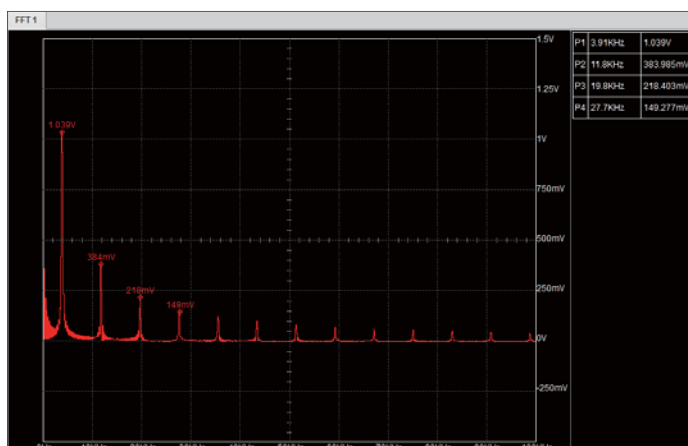
- 寬度 (Width) 觸發  
有多種寬度模式及條件可供選擇，在不同的取樣率下，時間寬度範圍可從 8ns 到 50s。



- 逾時 (Timeout) 觸發  
可設定逾時時間範圍從 2ns 到 50s，擷取訊號停止變化時最後一段波形。

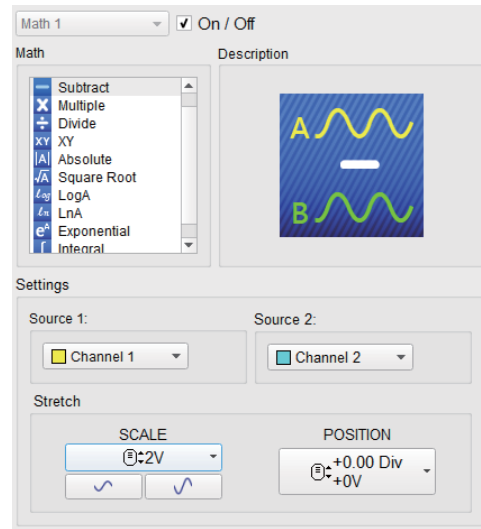
### • 頻譜分析 (FFT 快速傅立葉變換)

將所選擇的通道做快速傅利葉轉換。



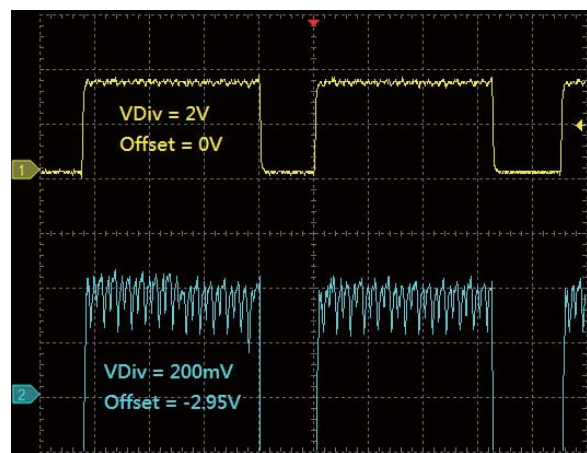
## • 數學運算

加, 減, 乘, 除, XY, |A|,  $\sqrt{A}$ , LogA, LnA,  $e^A$ ,  $\int A dt$



## • 垂直偏移 (Vertical Offset)

電壓解析度從 2mV/Div - 10V/Div · 每組通道都有垂直偏移值 (Vertical Offset) 設定, 常應用於 DC 電源的雜訊量測, 可更方便來觀測 DC 準位上面的雜訊。也提供 16Bit 高垂直解析度模式 (MSO3124H), 藉此提高電壓解析度來觀測更細微的波形。



## • 觸發耦合方式

具備直流耦合 (DC)、低頻抑制 (LF reject)、高頻抑制 (HF reject)、噪聲抑制 (Noise reject) :

直流耦合: 是讓所有訊號直接進入觸發電路。

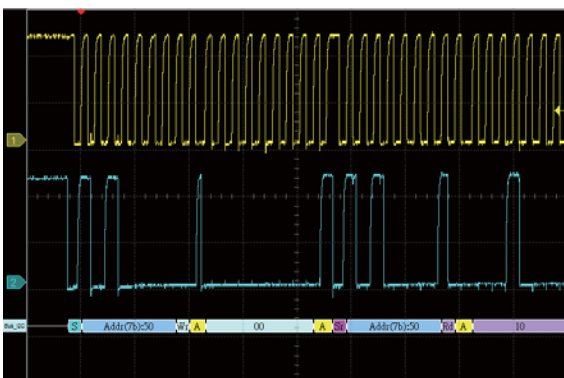
低頻抑制: 是在觸發電路前加入 50kHz 高通濾波器以濾除低頻訊號。

高頻抑制: 是在觸發電路前加入 50kHz 低通濾波器以濾除高頻訊號。

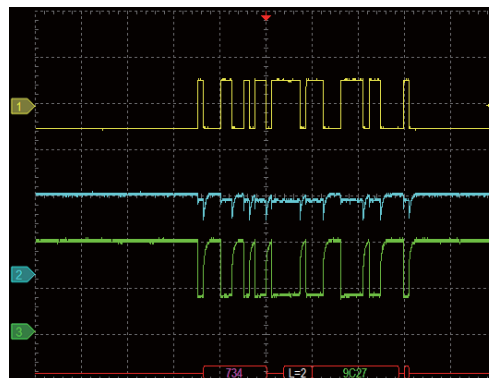
噪聲抑制: 則是降低觸發靈敏度以防止誤觸發 (False triggering)。

## • 匯流排解碼分析及觸發定位功能

提供 CAN/CAN-FD, I<sup>2</sup>C, LIN, MIPI I3C 1.1, ProfiBus, SPI, UART(RS232), USB1.1,... 等匯流排解碼及觸發功能, 可針對上述匯流排中特定的 Command / Address / Data 內容進行定位, 即時分析問題所在。

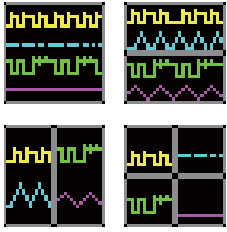


以示波器量測並解碼 I<sup>2</sup>C 波形



以示波器搭配差動探棒量測並解碼 CAN 波形  
(CH1: 差動探棒 · CH2: CAN H · CH3: CAN L)  
※ 支援 CAN-FD, CAN2.0

• 多視窗功能



多視窗功能提供 4 種顯示方式 ( 1x1、2x1、1x2、2x2 )，最多可在 4 個不同的視窗中顯示 16 個通道，在不降低垂直解析度的情況下提供清晰可讀的波形。

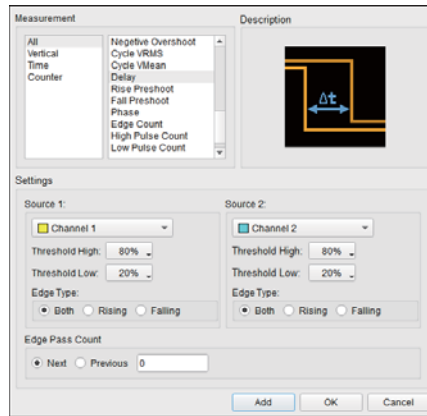
• 量測處理：

具有自定義設置功能的 20 多種波形測量，提供垂直、時間和通道間定時測量的實時更新統計特色。

時間：頻率、週期、±工作週期、±脈波寬、上升/下降時間、相位差

電壓/電流：±過激、最大/小值、高/低值、峰對峰、振幅、均方根、平均值、中間值、週期均方根、週期平均

計數器：邊緣計數、高/低計數

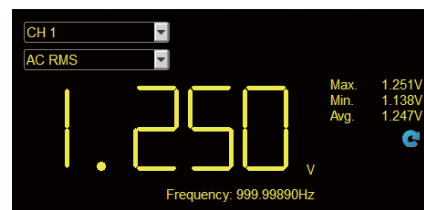


數位電表及頻率計數器功能 (Digital Voltmeter, DVM)

提供所選擇通道的電壓均方根、平均值及頻率計數功能，可以更準確的監控訊號波形。



示波器量測 1KHz · 2.5Vpp 的方波



DVM量測視窗監控 1KHz · 2.5Vpp 的方波

產品內容



主機



USB3.0 Y cable (1.8M)  
Type-C OTG 轉接頭



250 MHz 被動探棒



MCX to MCX  
堆疊線



攜帶包

# 邏輯分析儀模式

擷取數位波形訊號，搭配多樣觸發條件做訊號定位，輔以匯流排解碼。可堆疊示波器同時比對數位與類比訊號，適用於訊號品質分析。

提供多種儲存模式，根據不同應用需求可選擇長時間記錄或維持高採樣頻率

**邏輯分析儀儲存模式**

傳統儲存 訊號速度 250MHz

轉態儲存 訊號速度 250MHz

儲存到電腦記憶體  $\leq$  訊號速度 250MHz (取決於電腦性能)

儲存到電腦硬碟  $\leq$  訊號速度 250MHz (取決於電腦性能)

時間較短  $\rightarrow$  時間較長

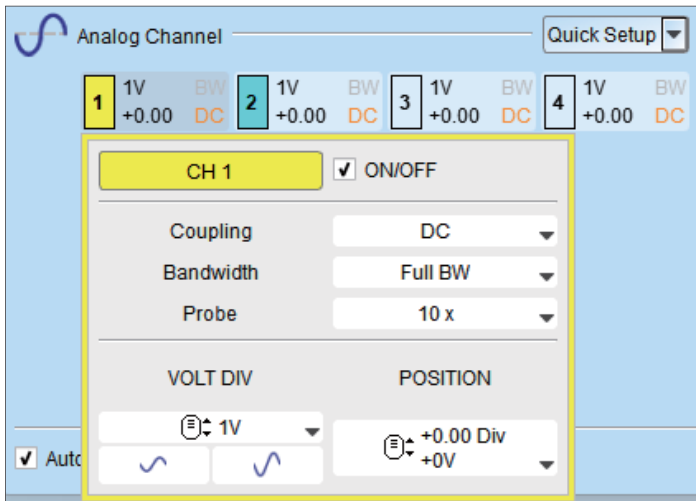
邏輯分析儀記憶體

電腦記憶體

電腦硬碟

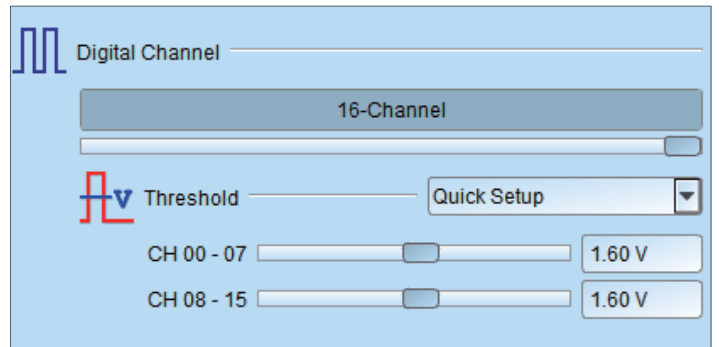
## 類比波形

輸入靈敏度: 2mV/div to 10V/div;  
 採樣率 (Max.): 250MS/s @ 4Ch 或 1GS/s @ 1Ch  
 可與高壓探棒、差動探棒或電流探棒一起使用。



## 數位波形

時序分析 (Max.): 1GS/s @ 16Ch 或 2GS/s @ 8Ch  
 兩組  $\pm 30V$  可調觸發電壓



## 同時比對數位與類比訊號，並進行各項統計功能

Time/Div = 2 us

Acquired: 15:20

192 Bus

匯流排分析

數位波形

類比波形

Measurement Type	Label Name A	Label Name B	From	To	Minimum	Maximum	Average
Frequency	CH-00		Begin	End	961.391Hz	77.519KHz	49.852KHz
Edge Count	BUS_I2C (C...		Cursor A	Cursor B	---	---	19
V Max.	DSO CH8		Begin	End	---	---	2.543V
V Mean	DSO CH8		Begin	End	---	---	1.246V
V Amplitude	DSO CH0		Begin	End	---	---	4.373V

表格式量測報告

## 協定分析儀模式：

硬體解碼，不帶波形，可以長時間保存協定資料，亦可同時附帶真實波形。  
適用時機：通訊協定除錯初期分析。

支援多種通訊協定  
與不同工作模式

即時協定資料搜尋

切換至邏輯分析模式  
並堆疊示波器

The screenshot displays the software interface with several key components highlighted by red boxes and arrows:

- Toolbar:** Includes buttons for '通訊協定' (Protocol), '協定分析儀模式' (Protocol Analyzer Mode), '顯示波形' (Show Waveform), '擷取' (Capture), '搜尋' (Search), '搜尋所有欄位' (Search All Fields), '到末尾' (Go to End), '儲存成文字檔' (Save as File), and '堆疊示波器' (Stack Oscilloscope).
- Table:** A table showing protocol data with columns for Timestamp, Status, Address, RW, Data, and ASCII. It lists transactions for ACUTE and TL3000series.
- Statistics Panel:** Shows '即時協定資料統計' (Real-time Protocol Data Statistics) with a table of Txns and Bytes for different addresses.
- Waveform Panel:** Displays '即時通訊協定分析報告' (Real-time Protocol Analysis Report) with a timing diagram and decoded data (e.g., Addr:12, 41, 43, 55, 54, 45, Addr:46).
- Bottom Panel:** Features a '隱藏資料' (Hide Data) button and a '停止擷取後可觀察波形對應協定解碼' (After stopping capture, you can observe the waveform corresponding to the protocol decoding) label.

即時協定  
資料統計

即時隱藏資料  
方便檢視

即時通訊協定分析報告

停止擷取後可觀察波形對應協定解碼



### 協定分析儀模式 (Protocol Analyzer)

即時顯示解碼資料，無需等待分析，直觀易懂。  
適用於大量但有間隔之協定資料。



### 資料收集儀模式 (Protocol Logger)

類似資料蒐集器，將蒐集的大量資料，不間斷存於硬碟(SSD)。  
適用於大量協定資料分析。



### 資料監控儀模式 (Protocol Monitor)

類似行車紀錄器，循環覆蓋資料直到觸發條件成立或強制停止才把資料讀回電腦。適用於觀察特定訊號或停止擷取前的協定資料，但長度僅限於儀器本身記憶體。

## 產品內容



LA POD



Flying lead cables (LA20P)



探針