



MSO-2000 系列

VPO

Visual Persistence Oscilloscope

200MHz/100MHz/70MHz 混合信号示波器

特点

- 200/100/70MHz 带宽选择; 2 或 4 通道
- 每通道1GSa/s实时采样率(2ch 机型)
最高1GSa/s实时采样率(4ch 机型)
- MSO-2000E配备16 通道逻辑分析仪
- MSO-2000EA 配备16 通道逻辑分析仪与双通道25MHz 任意波形信号发生器
- 每通道各有10M记录长度及VPO波形显示技术
- 波形更新率高达 120,000 次/秒
- 8 " WVGA TFT LCD 屏幕显示
- 最高1M 点的FFT: 提供更高的频域分辨率量测
- 高通及低通数字滤波器功能
- 29,000分段存储器及波形搜寻功能
- I²C/SPI/UART/CAN/LIN 串行总线触发与解码功能
- 资料纪录功能可追踪长达100小时的信号变化
- 提供屏蔽罩测试功能
- 支持远程网络储存功能

GWINSTEK
固緯電子

多功能混合信号示波器

MSO-2000 系列提供了 200MHz/100MHz 及 70MHz 的带宽选择。模拟 2 通道机型提供了每通道 1GSa/s 的实时采样率；4 通道机型提供了最高 1GSa/s 的实时采样率。MSO-2000 系列产品，包含 MSO-2000E 与 MSO-2000EA。MSO-2000E 系列已内建 16 通道逻辑分析仪；MSO-2000EA 除内建 16 通道逻辑分析仪以外，还配备双通道 25MHz 任意波形信号发生器。所有的机种的波形更新率高达 120,000 波形 / 秒。搭配最小垂直档位 1mV/div，让 MSO-2000 系列可对于复杂或微小的信号进行量测，并可清晰地将量测结果显示于 8" 的显示屏。

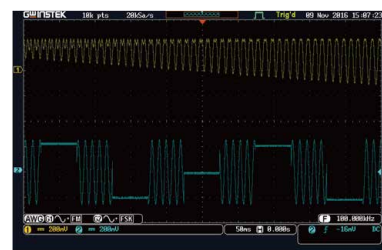
在记录长度的部分，MSO-2000 系列提供了每通道 10M 的记录长度，让使用者可完整撷取与分析波形；使用者可依应用需求，选择 1k/10k/100k/1M/10M 的存储器深度。一般而言，短记录长度所搭配的高取样率可观测变化快速的波形；长记录长度则更适合观测波形的细微变化。为了让 10M 的长记录长度有更灵活的应用，配备了分段存储器功能及波形搜寻功能。分段存储器功能最高可将存储器深度分为 29,000 组，使用者可借此忽略不重要的波形进而快速地撷取符合条件的所有波形，如此可以存取更多有意义的波形并可快速的进行统计与分析；有了波形搜寻功能，可依使用者的触发条件快速地搜寻波形，以达成快速浏览有兴趣或偶发波形的目的。

MSO-2000 系列内建 16 通道逻辑分析仪，存储器深度为每通道 10Mpts，可清楚显示数字信号。最小电压摆动 (Minimum input swing) 代表最小可驱动的电电压，其规格 ± 250 mV 代表 MSO-2000E 的数字通道对于输入的灵敏度很高。可利用混合信号示波器进行检视与分析时间关联的模拟与数字信号。另外，标准配备总线触发与解码功能包含并行与串行总线 I²C, SPI, UART (RS-232/422/485) 及汽车通信用常用的 CAN 与 LIN 总线。搭配 10Mpts 的长存储器，让使用者可进行完整的总线信号分析与除错。



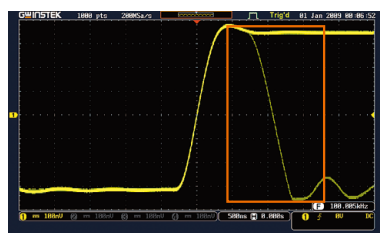
CAN 总线触发与解码

MSO-2000EA 部分，另增加内建双通道 25MHz 任意波形信号发生器并且具备调变功能。垂直分辨率高达 14 bits；取样率高达 200MSa/s；输出信号含有五种标准波形（正弦，方波，脉冲，斜波，直流，噪声）及可编辑的 7 种波形 (sinc, 高斯, 洛伦茨, 上升指数, 下降指数, 半正矢和, 心电图曲线)；并可产生 AM/FM/FSK 调变波形与扫频 (Sweep) 功能。搭配易于操作的人机界面，是教学与电路模拟测试等应用的选择。



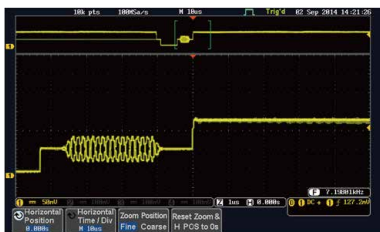
双通道信号源输出

A. 120,000wfms/s 波形更新率与VPO 技术



MSO-2000 系列数字示波器采用先进的 VPO (Visual Persistence Oscilloscope) 信号处理技术，搭配每秒高达 120,000 次的高速波形更新率及多层次余晖显示来提高波形显示能力。让使用者可轻易地完整观测突波信号及不常出现的瞬间波形以增进波形除错的效率。VPO 技术示波器对于所显示的信号皆包含振幅，时间和信号强度的三维波形来显示每个波点，多达 256 阶的色阶表现可以清楚看到波形的变化，相较于一般传统的数字储存示波器，MSO-2000 的高波形更新率与 VPO 显示技术，让使用者可清楚观测与分析信号。

B. 双显示视窗放大与播放/暂停功能



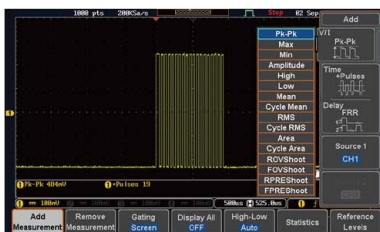
MSO-2000 标准提供双显示视窗放大功能，可同时显示量测到的波形及主要关注的范围。使用者可利用 time/div 调整局部放大所显示的范围，也可以于 Zoom in 模式下，启动波形播放与暂停功能，可在移动的放大视窗底下自动浏览所有输入波形。使用者得以快速寻找出每一个感兴趣的事件，亦可依需求自行控制浏览的速度以及来回播放之方向。只要按下“停止键”，播放装置可以被暂停。搭配上“波形搜寻”，不同阶段下所出现有兴趣的波形将可快速地被定位及来回搜寻。因此 MSO-2000 可快速地搜寻与观测所撷取信号的细节。透过标准 10M 的记录长度，将可提供完整的波形撷取与分析功能。

C. 1M FFT 频域显示功能



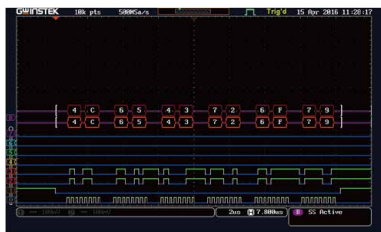
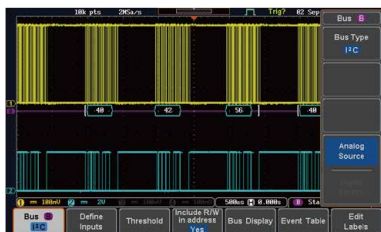
MSO-2000E 的 FFT 功能提供最高 1M 点的显示，提供更精确的频域显示。支援 Rectangular, Hamming, Hanning 及 Black-harris 四种视窗显示，使用者可依据测试条件，选取各种视窗以做频域的分析。GDS-2000E 除了提供 FFT 分析功能，亦提供 FFTrms，垂直调整与局部放大 (Zoom) 等功能。让使用者可依需求调整频域显示的波形。并可透过快速的更新率与波形搜寻功能，使用者可精确地观测频域的测试结果。

D. 38 组自动量测选项与统计功能



MSO-2000 完善地提供 38 种量测项目，在量测的选择上，使用者可依电压 / 电流、时间 / 频率与延迟量测等参数来选择。在单一画面中，MSO-2000 可提供 8 种量测的选项，亦可选取统计模式。透过统计模式，使用者可快速地分析所撷取波形的平均值，最大值，最小值及标准差。透过大量的分析统计资料，使用者可确认信号的完整性与找出异常波形。

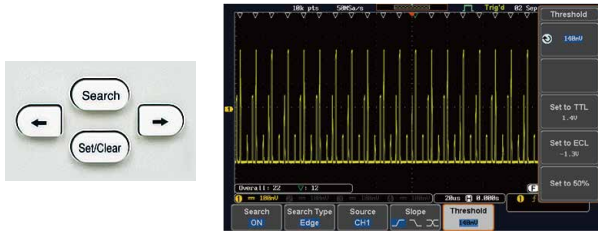
E. 支持 I²C, SPI, UART, CAN, LIN 译码与分析



在当今嵌入式应用设计中，串行总线技术已被广泛使用。如何快速及正确地触发分析串行总线数据，对工程师来说都是一项艰难的挑战。MSO-2000 系列标准配备串行总线分析功能，搭配内建长存储器 10M 点的波形长度，使用者可选择由模拟通道或数字通道来进行触发与译码。可以对常用的 I²C, SPI 及 UART 串行汇流与汽车通常用的 CAN/LIN 总线进行触发和解码与长存储器的分析。

另外，当使用数字通道时，可选择模拟波形显示 (Analog waveform, 上图)，以检视与分析时间与时间相关的模拟与数字信号。此功能有助于模拟 / 数字转换时的验证与分析。

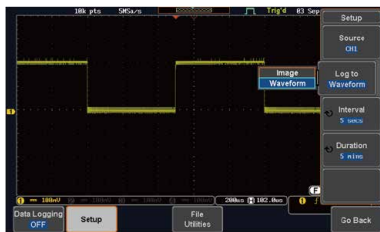
F. 波形搜寻功能



使用者可依据触发条件，快速地寻找到有兴趣的波形。当启动搜寻功能后，荧幕将以空心的倒三角形来显示符合触发条件的位置，荧幕的左上方 Overall 会显示符合触发条件的所有波形数量。使用者可依据 Edge, pulse width, Runt, Rise/Fall 及 Bus 等触发条件来设定波形搜寻。当寻找出符合触发条件的波形时，将出现反白的倒三角形标记。使用者可储存标记，以比对下一个输入信号。

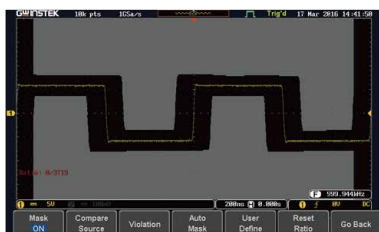
MSO-2000E 的前面板可控制波形缩放和播放 / 暂停功能，以快速寻找出每一个感兴趣的事件。此功能让使用者便捷地完成波形的搜寻，并作成标记以快速比对与分析。

H. 资料纪录功能



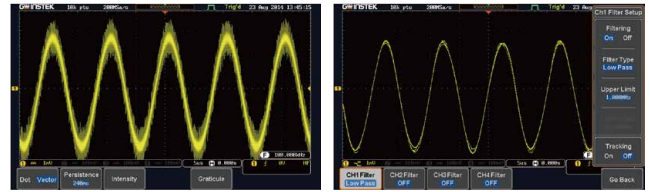
使用者可透过资料纪录功能，长时间观测纪录波形的变化以确保产品的可靠度或量测偶发信号。资料纪录功能可依测试需求，设定储存档案的期间与间隔。纪录时间可选择 5 分钟至 100 小时；储存间隔最短为 5 秒。储存资料可选择波形或各通道的 CSV 档案。储存的资料亦可选择存于 U 盘，示波器内部或透过 LAN 储存于远端的计算机内。

J. 提供屏蔽测试功能



MSO-2000 系列新增屏蔽测试 (MASK) 功能，使用者可以设定自动屏蔽 (Auto Mask) 与使用者定义 (User define) 的屏蔽，来判定产品的质量或是是否合乎测试规范。透过使用者定义的屏蔽，使用者可设定最多 8 个区域，每个区域最多 10 个点，以达成测试规范设定的需求。另外，使用者也可依手册中的范例，于 PC 中编辑屏蔽档案，以满足各种测试所需。而使用者可有设定保存，以记录与监控违背条件的信号。

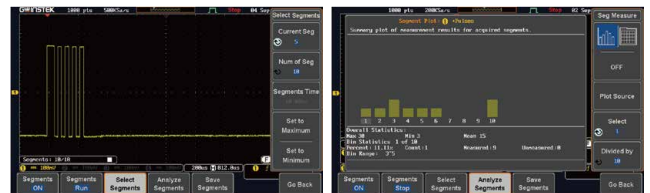
G. 数字滤波器功能



未滤波包含噪声干扰的波形 使用数字滤波器后,去除噪声后的波形

在电子电路测试中，工程师于量测信号时，常受噪声干扰影响所苦恼。MSO-2000E 提供数字滤波器功能，可设定高通及低通滤波器。其滤波频率可依使用者需求，分别设定各通道的滤波参数，亦可使用 Tracking on 的功能，将所有通道的滤波频率快速地设为一致。

I. 分段存储器功能



使用者也可选择分析所撷取的分段存储器，让分析统计可更便利地得到结果。

MSO-2000 内建了分段存储器功能。分段存储器功能可让使用者选择想要撷取并观测的重要性号。撷取信号时可忽略无关紧要的信号，只搜寻出想要观测的串行总线译码，脉冲或突波等信号。

MSO-2000 的分段存储器功能可依使用者选择分段的数目。最多可分为 29,000 段。在功能启动后，可由 Variable 旋钮快速选取并观测每一个分段的波形。

面板介绍



1. Hardcopy键
2. 自动设置、执行/停止、单次和预设按键
3. 搜索控制
4. 触发控制
5. 运算、参考波形和总线按键
6. 探棒校正输出端子
7. USB Host Port
8. 选项按键
9. 菜单关闭键
10. 逻辑分析探棒输入端
11. USB Device接口
12. LAN接口
13. Go-NoGo输出端子
14. 校准输出端子
15. 任意波信号发生器输出端CH1/CH2 (只适用于MSO-2000EA)

MSO-2000E 系列 选购指南

型号	MSO-2204E	MSO-2202E	MSO-2104E	MSO-2102E	MSO-2074E	MSO-2072E
带宽	200MHz	200MHz	100MHz	100MHz	70MHz	70MHz
通道数	4	2	4	2	4	2
存储器深度	10M/ch	10M/ch	10M/ch	10M/ch	10M/ch	10M/ch
实时取样率	最大1GSa/s	每通道1GSa/s	最大1GSa/s	每通道1GSa/s	最大1GSa/s	每通道1GSa/s
内建	16 通道逻辑分析仪					

MSO-2000EA 系列 选购指南

型号	MSO-2204EA	MSO-2202EA	MSO-2104EA	MSO-2102EA	MSO-2074EA	MSO-2072EA
带宽	200MHz	200MHz	100MHz	100MHz	70MHz	70MHz
通道数	4	2	4	2	4	2
存储器深度	10M/ch	10M/ch	10M/ch	10M/ch	10M/ch	10M/ch
实时取样率	最大1GSa/s	每通道1GSa/s	最大1GSa/s	每通道1GSa/s	最大1GSa/s	每通道1GSa/s
内建	16 通道逻辑分析仪与双通道25MHz 任意波信号发生器					

规格							
		MSO-2072E(A)	MSO-2074E(A)	MSO-2102E(A)	MSO-2104E(A)	MSO-2202E(A)	MSO-2204E(A)
垂直系统	通道	2Ch+EXT	4Ch	2Ch+EXT	4Ch	2Ch+EXT	4Ch
	带宽	DC~70MHz(-3dB)		DC~100MHz(-3dB)		DC~200MHz(-3dB)	
	上升时间	5ns		3.5ns		1.75ns	
	带宽限制	20MHz		20MHz		20M/100MHz	
	垂直分辨率	8 bits : 1mV~10V /div					
	输入耦合	AC, DC, GND					
	输入阻抗	约1MΩ //16pF					
	直流增益精度	选择≥2mv/div时, ±3%; 选择1mv/div时, ±5%					
	极性	正向&反向					
	最大输入电压	300Vrms, CAT I					
	偏移范围	1mV/div~20mV/div: ±0.5V; 50mV/div~200mV/div: ±5V; 500mV/div~2V/div: ±25V; 5V/div~10V/div: ±250V					
	波形信号处理	+, -, ×, ÷, FFT, FFTrms、用户自定义表达式 FFT: 1Mpts; FFT: 频谱幅度。将FFT垂直档位设为线性RMS或dBV RMS, FFT视窗: Rectangular、Hamming、Hanning、Blackman-Harris					
触发系统	触发源	CH1、CH2、CH3、CH4、Line、EXT*(*仅双通道机型)					
	触发模式	自动(支持≤100ms/div的滚动模式)、正常、单次					
	触发类型	边沿、脉冲宽度(毛刺)、视频、矮波(Runt)、上升&下降(slope)、交替、超时(Time out)、事件延迟(1~65,535 events)、时间延迟(持续时间4ns~10s)、总线					
	触发延迟时间	4ns~10s					
	耦合选项	AC、DC、低频抑制、高频抑制、噪声抑制					
	灵敏度	1div					
外部触发	范围	±15V					
	灵敏度	DC~100MHz, 约100mV; 100MHz ~ 200MHz, 约150mV					
	输入阻抗	1MΩ ±3%, 约16pF					
水平系统	时基范围	1ns/div~100s/div(1-2-5步进); ROLL; 100ms/div~100s/div					
	前置触发	最大10格					
	后置触发	最大2,000,000格					
	时基精度	≥1ms时间间隔, ±50 ppm					
	实时采样率	4CH机种: 最大1GSa/s; 2CH机种: 每通道1GSa/s					
	记录长度	10Mpts/CH					
	捕获模式	正常, 平均, 峰值侦测, 单次					
	峰值侦测	2ns(典型值)					
	平均次数	2~256次可选					
X-Y模式	X-轴输入	通道1; 通道3* (*: 仅4通道机型)					
	Y-轴输入	通道2; 通道4* (*: 仅4通道机型)					
	相位移	±3°(100kHz)					
光标和测量	光标	幅值, 时间, 门限; 单位: 秒(S), Hz (1/S), 相位(°), 比率(%)					
	自动测量	38组: Pk-Pk, Max, Min, 幅值, High, Low, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot, 频率, 周期, 上升时间, 下降时间, +宽度, -宽度, 占空比, +脉冲, -脉冲, +边沿, -边沿, %Flicker, Flicker Idx., FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, 相位					
	控制面板功能	光标测量					
	自动计数	6位; 范围从最小2Hz~额定带宽					
	自动设置	一键自动设置所有通道的垂直、水平和触发系统, 提供undo Autoset以回复到自动设置前的状况					
	保存设置	20组					
	保存波形	24组					
显示系统	TFT LCD类型	8" TFT LCD WVGA彩色显示屏					
	显示分辨率	800水平×600垂直像素(WVGA)					
	插补点方式	Sin(x)/x					
	波形显示方式	点, 向量, 可调余晖(16ms~10s), 无限余晖					
	波形更新率	最快每秒120,000次波形更新					
	显示模式	YT; XY					
	显示格线	8×10格					
接口	USB接口	1个USB 2.0全速host接口, 1个USB 2.0高速device接口					
	以太网接口	RJ-45接口, 10/100Mbps, 带HP Auto-MDIX					
	Go/NoGo BNC	5V Max/10mA TTL集电极开路					
	Kensington锁	后面板安全槽, 使用标准Kensington锁					
逻辑分析仪规格	采样率	每通道1GSa/s					
	带宽	200MHz					
	记录长度	最大每通道10Mpts					
	总存储	2G bits					
	输入通道	16通道(D15~D0)					
	触发类型	边沿, 模式, 脉冲宽度, 串行总线(I²C, SPI, UART(RS232C/422/485), CAN, LIN), 并行总线					
	阈值选择	D0~D3, D4~D7, D8~D11, D12~D15阈值					
	阈值电位	TTL, CMOS(5V, 3.3V, 2.5V), ECL, PECL, 0V, 自定义					
	用户自定义阈值范围	±5V					
	最大输入电压	±40V					
	最小电压幅度	±250mV					
	垂直分辨率	1 bit					
	任意波信号发生器规格 (仅MSO-2000EA)	通道	2				
采样率		200Msa/s					
垂直分辨率		14bits					
最大频率		25MHz					
标准波形		正弦波, 方波, 脉冲波, 斜波, 直流, 噪声波					
内建ARB波形		sinc, 高斯, 洛伦茨, 上升指数, 下降指数, 半正矢和, 心电图曲线					
输出范围		20mVpp~5Vpp, High Z; 10mVpp~2.5Vpp, 50Ω					
输出分辨率		1mV					
输出精度		2%(1kHz)					
偏置范围		±2.5V, High Z; ±1.25V, 50Ω					
	偏置分辨率	1mV					
电源	电源电压范围	AC 100V~240V, 48Hz~63Hz, 自动选择					
	多国语言菜单	提供					
	在线帮助	提供					
	时钟	时间和日期, 提供保存数据的日期/时间					
其他	操作环境	温度: 0~50℃, 相对湿度: ≤80%(40℃或以下); 相对湿度: ≤45%(41℃~50℃)					
尺寸&重量	384(W)×208(H)×127.3(D)mm, 约2.8kg						