

数字存储示波器

GDS-2000E 系列

使用手册

固纬料号 NO.



ISO-9001 认证企业

GW INSTEK

本手册所含资料受到版权保护，未经固纬电子实业股份有限公司预先授权，不得将手册内任何章节影印、复制或翻译成其它语言。

本手册所含资料在印制之前已经过校正，但因固纬电子实业股份有限公司不断改善产品，所以保留未来修改产品规格、特性以及保养维修程序的权利，不必事前通知。

固纬电子实业股份有限公司
新北市土城区中兴路 7-1 号

目录

安全说明	5
产品介绍	10
GDS-2000E 系列介绍.....	11
外观.....	15
设置.....	27
内置帮助.....	37
测量	38
基础测量.....	39
自动测量.....	46
光标测量.....	60
运算操作.....	68
设置	78
获取.....	81
分段存储.....	86
显示.....	99
水平视图.....	105
垂直视图(通道).....	114

总线设置	122
触发	145
搜索	177
系统设置和其它设置	186
APPS	191
应用程序	192
存储/调取	214
文件格式/工具	215
创建/编辑文件标记	220
存储	223
调取	231
参考波形	237
文件工具	239
HARDCOPY 键	246
远程控制设置	250
接口设置	251
维护	262

FAQ	268
附录	271
更新固件.....	271
GDS-2000E 规格.....	273
探棒规格.....	277
GDS-2000E 尺寸.....	279
Declaration of Conformity.....	280
索引	281

安全说明

本章节包含仪器操作和存储时必须遵照的重要安全说明。在操作前请仔细阅读以下内容，确保安全和最佳化的使用。

安全符号

这些安全符号会出现在本使用手册或仪器上。



警告：产品在某一特定情况下或实际应用中可能对人体造成伤害或危及生命



注意：产品在某一特定情况下或实际应用中可能对产品本身或其它产品造成损坏



高压危险



请参考使用手册



保护导体接线端子



大地(接地)端子



勿将电子设备作为未分类的市政废弃物处理。请单独收集处理或联系设备供应商

安全指南

通常



注意

- 确保 BNC 输入电压不超过 300Vpk
- 勿将火线电压接入 BNC 接地端。否则可能会导致火灾或触电事故
- 勿将重物置于仪器上
- 避免严重撞击或不当放置而损坏仪器
- 避免静电释放至仪器
- 请使用匹配的连接线，切不可用裸线连接
- 请勿阻止或妨碍风扇通风口的开放
- 不要在电源或建筑安装现场进行测量(如下)
- 非专业维修人员，请勿自行拆装仪器

(测量等级) EN 61010-1:2010 规定了如下测量等级，该仪器属于等级 I:

- 测量等级 IV: 测量低电压设备电源
- 测量等级 III: 测量建筑设备
- 测量等级 II: 测量直接连接到低电压设备的电路
- 测量等级 I: 测量未直接连接电源的电路

电源



警告

- AC 输入电压: 100 - 240V AC, 50 - 60Hz, 自动选择。功耗: 30 W
- 将交流电源插座的保护接地端子接地，避免电击触电

清洁 GDS-2000E

- 清洁前先切断电源
- 以中性洗涤剂和清水沾湿软布擦拭仪器。不要直接将任何液体喷洒到仪器上
- 不要使用含苯，甲苯，二甲苯和丙酮等烈性物质的化学药品或清洁剂

操作环境

- 地点: 室内, 避免阳光直射, 无灰尘, 无导电污染 (下注)
- 相对湿度: $\leq 80\%$, 40°C 或以下; $\leq 45\%$, $41^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$
- 海拔: $< 2000\text{m}$
- 温度: $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$

(污染等级) EN 61010-1:2001 规定了如下污染程度。该仪器属于等级 2:

污染指“可能引起绝缘强度或表面电阻率降低的外界物质, 固体, 液体或气体(电离气体)”。

- 污染等级 1: 无污染或仅干燥, 存在非导电污染, 污染无影响
- 污染等级 2: 通常只存在非导电污染, 偶尔存在由凝结物引起的短暂导电
- 污染等级 3: 存在导电污染或由于凝结原因使干燥的非导电性污染变成导电性污染。此种情况下, 设备通常处于避免阳光直射和充分风压条件下, 但温度和湿度未受控制

存储环境

- 地点: 室内
- 温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
 $40^{\circ}\text{C} / 93\% \text{ RH}$ $41^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C} / 65\% \text{ RH}$

处理

勿将电子设备作为未分类的市政废弃物处理。请单独收集处理或联系设备供应商。请务必妥善处理丢弃的电子废弃物, 减少对环境的影响

英制电源线

在英国使用时，确保电源线符合以下安全说明。

注意：导线/设备连接必须由专业人员操作



警告：此装置必须接地

重要：导线颜色应与下述规则保持一致：

绿色/黄色：地线
蓝色：零线
棕色：火线(相线)



导线颜色可能与插头/仪器中所标识的略有差异，请遵循如下操作：

颜色为黄绿色的线需与标有字母 E，或接地标志 ，或颜色为绿色/黄绿色的接地端子相连。

颜色为蓝色的线需与标有字母 N，或颜色为蓝色或黑色的端子相连。

颜色为棕色的线需与标有字母 L 或 P，或者颜色为棕色或红色的端子相连。

若有疑问，请参照本仪器提供的用法说明或与经销商联系。

电缆/仪器需有符合额定值和规格的 HBC 保险丝保护：保险丝额定值请参照仪器说明或使用手册。如：0.75mm² 的电缆需要 3A 或 5A 的保险丝。保险丝型号与连接方法有关，大的导体通常应使用 13A 保险丝。

将带有裸线的电缆、插头或其它连接器与火线插座相连非常危险。若已确认电缆或插座存在危险，必须关闭电源，拔下电缆、保险丝和保险丝座。并且根据以上标准立即更换电线和保险丝。

产 品介绍

本章节介绍了 GDS-2000E 的主要特点和前/后面板，以及首次使用示波器时需进行的设置。



GDS-2000E 系列介绍	11
产品型号.....	11
主要特点.....	12
附件.....	13
外观	15
GDS-2074E/2104E/2204E 前面板.....	15
GDS-2072E/2102E/2202E 前面板.....	16
后面板.....	23
显示.....	25
设置	27
倾斜站立.....	27
开机.....	28
首次使用.....	29
如何使用手册.....	32

GDS-2000E 系列介绍

产品型号

GDS-2000E 系列包括 6 个型号，分为 2-通道和 4-通道机型。

型号	带宽	输入通道	最大实时采样率
GDS-2072E	70MHz	2	1GSa/s
GDS-2102E	100MHz	2	1GSa/s
GDS-2202E	200MHz	2	1GSa/s
GDS-2074E	70MHz	4	1GSa/s
GDS-2104E	100MHz	4	1GSa/s
GDS-2204E	200MHz	4	1GSa/s

主要特点

特点

- 8", 800 x 480, WVGA TFT 显示器
 - 70MHz~200MHz
 - 1GSa/s (2 ch), 1GSa/s max(4 ch)实时采样率
 - 存储深度: 10M 点记录长度
 - 每秒 120,000 次波形捕获率
 - 垂直灵敏度: 1mV/div~10V/div
 - 分段存储: 优化内存, 选择性捕获重要的信号细节。29000 个连续的波形分段记录, 捕获分辨率达到 4ns
 - 波形搜索: 可搜索不同的信号事件
 - 在线帮助
 - 32 MB 内置闪存
-

接口

- USB Host: 前面板, 用于存储
- USB Device: 后面板, 用于远程控制或打印
- 探棒校准输出, 输出频率可选(1kHz ~ 200kHz)
- 标配以太网接口
- 校准信号输出

附件

标配附件	料号	描述
	N/A	快速使用指南
	N/A region dependent	电源线
	GTP-070A-4, 用于 GDS-2072E/GDS-2074E	无源探棒; 70 MHz
	GTP-150A-4, 用于 GDS-2102E/GDS-2104E	无源探棒; 150 MHz
	GTP-300A-4, 用于 GDS-2202E/GDS-2204E	无源探棒; 300 MHz

标配 Apps	名称	描述
	Go-NoGo	Go-NoGo 测试 app
	DataLog	波形或图像数据记录 app
	DVM	数字电压表 app
	Digital Filter	高或低通数字滤波器, 用于模拟输入
	Remote Disk	允许示波器安装一个网络共享驱动
	Demo Mode	Demo 模式, 结合 GDB-03 Demo 板

选配附件	料号	描述
	GTC-001	仪器推车, 470(W)x430(D)mm (U.S.类输入插座)
	GTC-002	仪器推车, 330(W)x430(D)mm (U.S.类输入插座)
	GDB-03	Demo 板

GTL-110	测试线, BNC-BNC 头
GTL-242	USB 线, USB2.0A-B type 4P
GTP-070A-4	无源探棒; 70 MHz
GTP-150A-4	无源探棒; 150 MHz
GTP-300A-4	无源探棒; 300 MHz

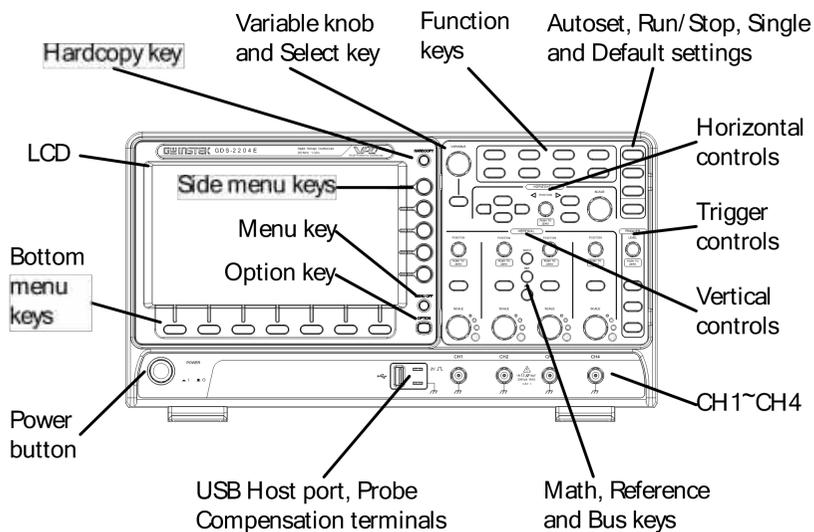
驱动

USB 驱动

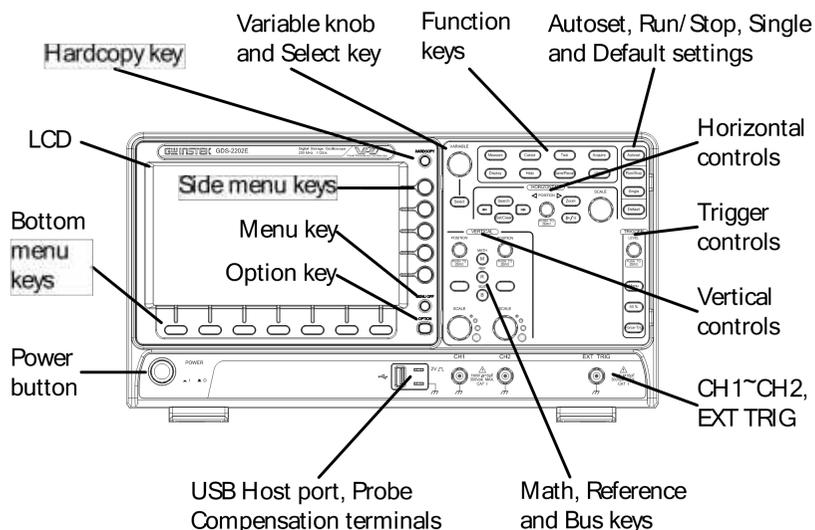
LabVIEW 驱动

外观

GDS-2074E/2104E/2204E 前面板



GDS-2072E/2102E/2202E 前面板



LCD Display 8" WVGA TFT 彩色 LCD. 800 x 480 分辨率, 宽视角显示

Menu Off Key MENU OFF 隐藏系统菜单



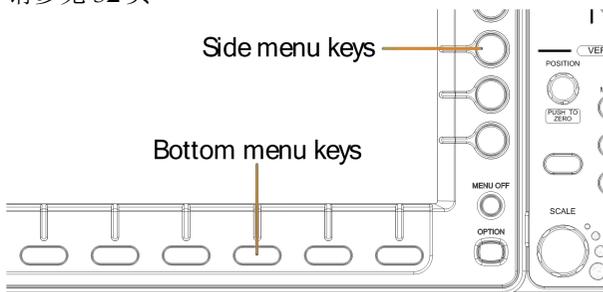
Option Key OPTION 进入安装选件



Menu Keys 右侧菜单键和底部菜单键用于选择 LCD 屏上的界面菜单

7 个底部菜单键位于显示面板底部，用于选择菜单项

面板右侧的菜单键用于选择变量或选项。详细信息请参见 32 页



Hardcopy Key

HARDCOPY



一键保存或打印。更多详细信息参见 248(保存)或 247(打印)

Variable Knob and Select Key

VARIABLE



可调旋钮用于增加/减少数值或选择参数



用于确认选择

Function Keys

进入和设置 GDS-2000E 的不同功能

Measure



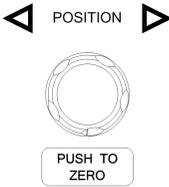
设置和运行自动测量项目

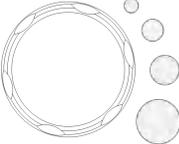
Cursor

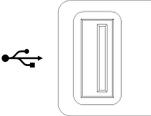
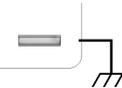


设置和运行光标测量

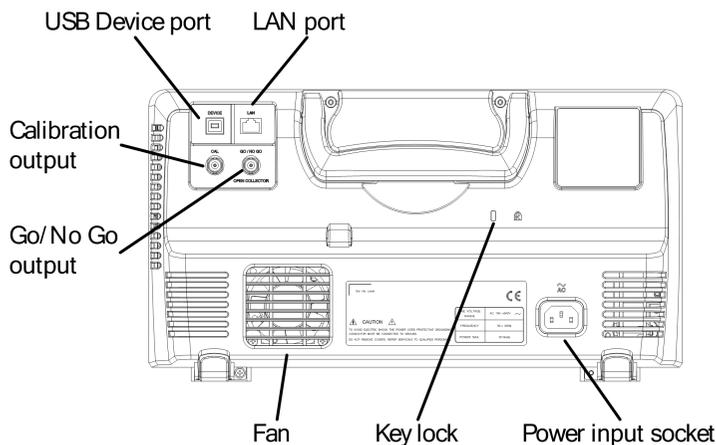
APP		设置和运行 GW Instek App
Acquire		设置捕获模式, 包括分段存储功能
Display		显示设置
Help		显示帮助菜单
Save/Recall		用于存储和调取波形、图像、面板设置
Utility		可设置 Hardcopy 键、显示时间、语言、探棒补偿和校准。进入文件工具菜单
Autoset		自动设置触发、水平刻度和垂直刻度
Run/Stop Key		停止(Stop)或继续(Run)捕获信号(见 42 页)。Run/Stop 键也用于运行或停止分段存储的信号捕获(见 90 页)
Single		设置单次触发模式
Default Setup		恢复初始设置
Horizontal Controls		用于改变光标位置、设置时基、缩放波形和搜索事件

Horizontal Position		用于调整波形的水平位置。按下旋钮将位置重设为零
SCALE		用于改变水平刻度(TIME/DIV)
Zoom		Zoom 与水平位置旋钮结合使用
Play/Pause		查看每一个搜索事件。也用于在 Zoom 模式播放波形
Search		进入搜索功能菜单，设置搜索类型、源和阈值
Search Arrows		方向键用于引导搜索事件
Set/Clear		当使用搜索功能时，Set/Clear 键用于设置或清除感兴趣的点
Trigger Controls	控制触发准位和选项	
Level Knob		设置触发准位。按旋钮将准位重设为零
Trigger Menu Key		显示触发菜单

50% Key		触发准位设置为 50%
Force - Trig		立即强制触发波形
Vertical POSITION	<p data-bbox="445 336 512 352">POSITION</p>  <p data-bbox="445 464 512 496">PUSH TO ZERO</p>	设置波形的垂直位置。按旋钮将垂直位置重设为零
Channel Menu Key		按 CH1~4 键设置通道
(Vertical)SCALE Knob	<p data-bbox="428 671 484 687">SCALE</p> 	设置通道的垂直刻度(TIME/DIV)
External Trigger Input	<p data-bbox="400 935 555 967">EXT TRIG</p> 	接收外部触发信号(见 145 页)。仅限 2 Ch 机型
Math Key	<p data-bbox="456 1198 501 1214">MATH</p> 	设置数学运算功能
Reference Key	<p data-bbox="462 1294 490 1310">REF</p> 	设置或移除参考波形

BUS Key		设置并行和串行总线(UART, I ² C, SPI, CAN, LIN)
Channel Inputs	<p data-bbox="400 272 454 300">CH1</p> 	接收输入信号 输入阻抗: 1MΩ. 电容: 16pF CAT I
USB Host Port		TypeA, 1.1/2.0 兼容。用于数据传输
Ground Terminal		连接待测物的接地线，共地
Probe Compensation Outputs		用于探棒补偿。它也具有一个可调输出频率。
		默认情况下，该端口输出 2V _{pp} , 方波信号, 1kHz 探棒补偿
		详情见 189 页
Power Switch		开机/关机
	 	■ I: ON
		■ ○: OFF

后面板



Calibration Output



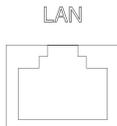
校准信号输出，用于精确校准垂直刻度(见 264 页)

USB Device Port



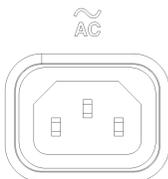
USB Device 接口用于远程控制

LAN (Ethernet) Port



通过网络远程控制，或结合 Remote Disk App, 允许示波器安装共享盘

Power Input Socket



电源插座, AC 电源, 100 ~ 240V, 50/60Hz

开机顺序, 见 28 页

Security Slot



兼容 Kensington 安全锁槽

Go-No Go
Output

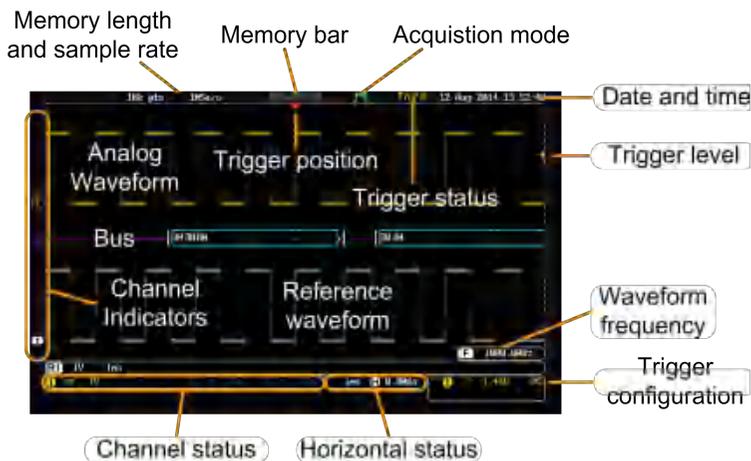
GO / NO GO



以 500us 脉冲信号表示 Go-No Go 测试结果(见 194 页)

OPEN COLLECTOR

显示



Analog Waveforms	显示模拟输入信号波形
	Ch 1: 黄色 Ch 2: 蓝色
	Ch 3: 粉色 Ch 4: 绿色
Bus Waveforms	显示串行总线波形。以十六进制或二进制表示
Channel Indicators	显示每个开启通道波形的零电压准位，激活通道以纯色显示
	 模拟通道
	 总线(B)
	 参考波形
	 运算
Trigger Position	显示触发位置

Horizontal Status	显示水平刻度和位置	
Date and Time		当前日期和时间(见 188 页)
Trigger Level		显示触发准位
Memory Bar		
	屏幕显示波形在内存所占比例和位置(见 105 页)	
Trigger Status	Trig'd	已触发
	PrTrig	预触发
	Trig?	未触发, 屏幕不更新
	Stop	触发停止。显示在 Run/Stop(见 42 页)
	Roll	滚动模式
	Auto	自动触发模式
	触发详情见 145 页	
Acquisition Mode		正常模式
		峰值侦测模式
		平均模式
	捕获模式详情见 81 页	
Signal Frequency		显示触发源频率
		表示频率小于 2Hz(低频限制)

Trigger Configuration		触发源, 斜率, 电压, 耦合
Horizontal Status		水平刻度, 水平位置
Channel Status		Ch 1, DC 耦合, 2V/Div

触发模式详情见 145 页

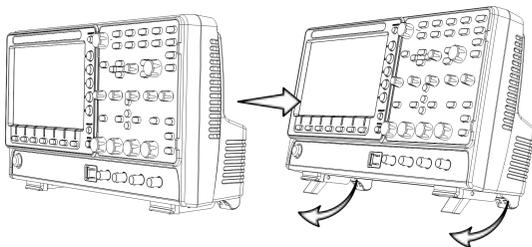
通道模式详情见 114 页

设置

倾斜站立

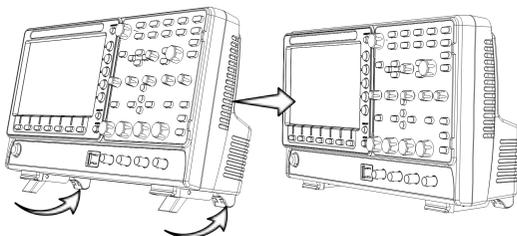
倾斜

如下图所示向前拉动支脚



直立

如下图所示向后搬动支脚



开机

要求 GDS-2000E 输入电压为：100 ~ 240V，50/60Hz。

步骤 1. 将电源线接入后面板插座



2. 按 POWER 键。开机约持续 30s



■ I: ON

■ ○: OFF



注意

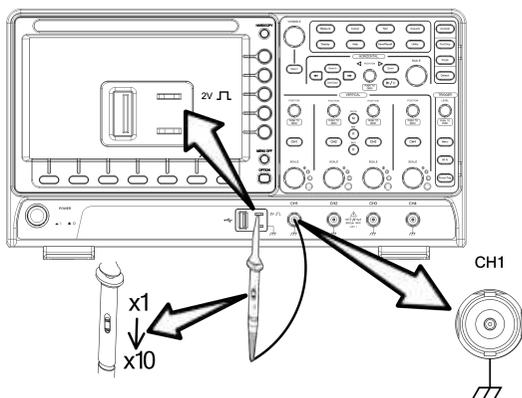
关机前 GDS-2000E 恢复初始状态。按前面板 Default 键恢复默认设置。详情见 232 页

首次使用

背景 该部分介绍如何连接信号、调整刻度和补偿探棒。新环境下首次操作 GDS-2000E 之前，请执行以下步骤确保示波器能够良好、稳定的工作。

1. 开机 按照上页操作执行
2. 固件 更新最新版固件 见 271 页
3. 设置日期和时间 设置日期和时间 见 188 页
4. 重设系统 按前面板 *Default* 键调出厂设置。详情见 232 页

5. 连接探棒 将探棒连接 Ch 1 输入和 CAL 信号输出。默认该输出提供一个 2V_{p-p}, 1kHz 方波补偿。
若需要调整探棒衰减量，将探棒衰减调整到 x10



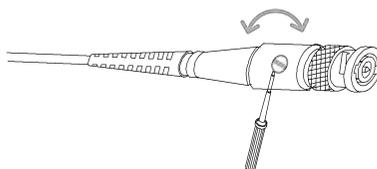
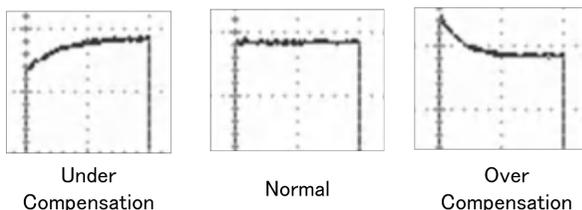
6. 捕获信号(自动设置) 按 *Autoset* 键。屏幕中心显示方波波形。详情见 40 页



7. 选择向量波形 按 *Display* 键, 在底部菜单设置向量 (Vector) 显示



8. 补偿探棒 旋转探棒可调点, 平滑方波边沿



9. 开始操作 继续其它操作

测量: 见 38 页

设置: 见 78 页

存储/调取: 见 214 页

文件工具: 见 239 页

Apps: 见 191 页

Hardcopy 键: 见 246 页

远程控制: 见 250 页

维护: 见 262 页

如何使用手册

背景

该部分介绍了如何利用使用手册操作 GDS-2000E。

使用手册所涉及的菜单键包含有任何菜单图标或参数。

当使用手册表示“切换”一个数值或参数时, 按相应菜单项将切换数值或参数。

在每一个菜单项中, 开启的参数变亮。如下图所示, 当前设置为直流耦合。

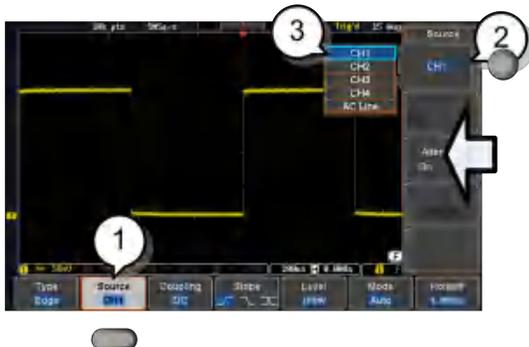
菜单项将呈现所有选项, 但仅当前选项变亮。如下图所示, 斜率可选。



选择菜单项, 参数或变量

当使用手册表示从右侧菜单参数中“选择”一个数值时, 首先按相应菜单键, 使用可调旋钮滚动参数列表或增加/减小变量值。

例 1



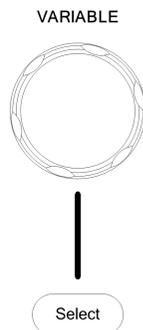
1. 按底部菜单键进入右侧菜单



2. 按右侧菜单键设置参数或进入子菜单



3. 如果需要进入子菜单或设置变量参数，可以使用可调旋钮调节菜单项或变量。Select 键用于确认和退出

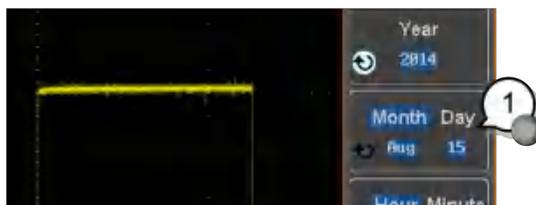


4. 再次按此底部菜单键，返回右侧菜单



例 2

对于一些变量, 循环箭头图标表明此变量的菜单键可用可调旋钮编辑



1. 按下菜单键，循环箭头变亮



2. 使用可调旋钮编辑数值

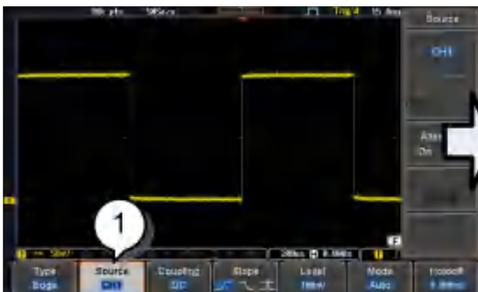
切换菜单参数



1. 按底部菜单键切换参数



恢复右侧菜单



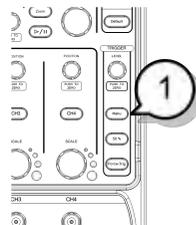
1. 按相应底部菜单键恢复右侧菜单

例如: 按 *Source* 软键恢复 *Source* 菜单

恢复底部菜单



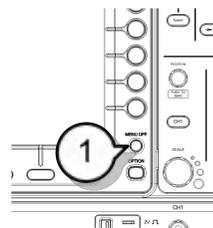
1. 再按相关功能键恢复底部菜单。例如: 按 **Trigger** 菜单键恢复触发菜单



关闭所有菜单

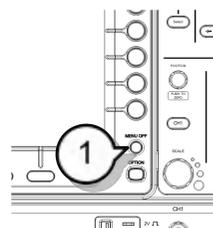


1. 按 *Menu Off* 键关闭右侧菜单, 再按一次关闭底部菜单



关闭屏幕信息

1. *Menu Off* 键也用于关闭任何屏幕信息



内置帮助

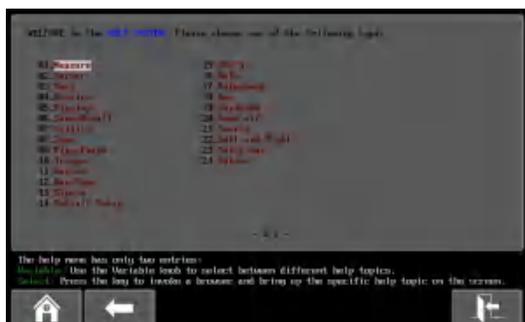
Help 键进入文件帮助菜单，包括如何使用前面板键。

面板操作

1. 按 *Help* 键。进入 Help 模式 
2. 使用 *Variable* 旋钮上下滚动帮助内容。按 *Select* 查看选项

例如: 查看

Display 键的帮助
内容



Home Key

按 *Home* 键返回帮助菜单首页



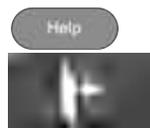
Go Back

按 *Back* 键进入上页菜单



Exit

再按 *Help* 键或按 *Exit* 键退出帮助模式



测量

基本测量	39
通道激活.....	39
自动设置.....	40
运行/停止.....	42
水平位置/刻度.....	43
垂直位置/刻度.....	45
自动测量	46
测量项.....	46
增加测量项.....	50
删除测量项.....	52
门限模式.....	53
显示所有模式.....	54
High Low 功能.....	55
统计.....	56
参考准位.....	59
光标测量	60
使用水平光标.....	60
使用垂直光标.....	64
运算操作	68
基本运算介绍&运算符.....	68
加/减/乘/除.....	68
FFT 介绍&视窗功能.....	70
FFT 操作.....	71
高级运算介绍.....	73
高级运算操作.....	74

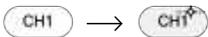
基本测量

该部分介绍了捕获和观察输入信号的基本操作。更多详细信息，请参见后续章节。

- 光标测量 → 从 60 页起
- 设置 → 从 78 页起

操作示波器前，请参见 10 页的产品介绍章节。

通道激活

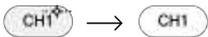
激活通道 按 *channel* 键开启输入通道。 

激活后，通道键变亮，同时显示相应的通道菜单。

每通道以不同颜色表示: CH1: 黄色, CH2: 蓝色, CH3: 粉色, CH4: 绿色。

激活通道显示在底部菜单。



关闭通道 再按相应 *channel* 键关闭通道。 
如果通道菜单已关闭，按两次 *channel* 键(首次为显示通道菜单)

默认设置 按 *Default* 键恢复出厂状态 

自动设置

背景

自动设置功能将输入信号自动调整在面板最佳的视野位置。GDS-2000E 自动设置如下参数:

- 水平刻度
- 垂直刻度
- 触发源通道

自动设置功能有两种操作模式: 全屏幕显示模式和 AC 优先模式。

全屏幕显示模式将波形调整到最佳比例, 包括所有的 DC 成分(偏移)。AC 优先模式将波形去除 DC 成分后再调整比例显示。

面板操作

1. 将输入信号连接到 GDS-2000E, 按 *Autoset* 键



2. 波形显示在屏幕中心

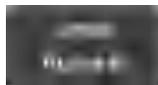
前



后



3. 按底部菜单的 *Undo Autoset*, 取消自动设置



改变模式

1. 从底部菜单选择全屏幕显示模式 (*Fit Screen Mode*)和 AC 优先模式 (*AC Priority Mode*)



2. 再按 *Autoset* 键进行自动设置



Fit Screen Mode



AC Priority



限制

自动设置功能不能在下述条件中工作:

- 输入信号频率小于 20Hz
- 输入信号幅值小于 10mV



注意

Autoset 键不能自动激活通道

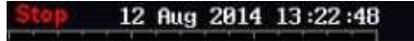
运行/停止

背景 默认情况下，波形持续更新(运行模式)。通过停止信号捕获冻结波形(停止模式)，用户可以灵活观察和分析信号。两种方法进入停止(Stop)模式: 按 **Run/Stop** 键或使用单次触发模式。

停止模式图标 处于停止模式时，**Stop** 图标显示在屏幕最上方

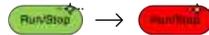


触发图标



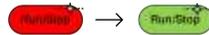
Run/Stop 键冻结波形 按一次 **Run/Stop** 键，指示灯变红，此时冻结波形和信号获取

Stop:

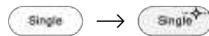


再按 **Run/Stop** 键取消冻结，指示灯再次变绿

Run:



单次触发模式冻结波形 按 **Single** 键进入单次触发模式，指示灯呈亮白色



单次触发模式下，示波器保持在预触发模式，直至下一次触发点到达。示波器触发后停止捕获信号，直至再次按 **Single** 键或 **Run/Stop** 键

波形操作 在运行和停止模式下，波形可以以不同方式移动和调整，请参见 105 页(水平位置/刻度)和 114 页(垂直位置/刻度)

水平位置/刻度

详情见 105 页。

设置水平位置 水平位置旋钮左右移动波形 ◀ POSITION ▶



PUSH TO ZERO

设置 0 水平位置 按水平位置旋钮将水平位置重设为 0 ◀ POSITION ▶



或者按 *Acquire* 键，然后按底部菜单上的 *Reset H Position to 0s* 也可以重设水平位置



移动波形时，屏幕上方的内存条显示了当前波形和水平标记的位置



位置指示符 水平位置显示在屏幕下方 H 图标的右侧



选择水平刻度 旋转水平 *SCALE* 旋钮选择时基; 左(慢)或右(快)

SCALE



范围 1ns/div ~ 100s/div, 1-2-5 步进

刻度显示在屏幕下方 H 图标的左侧



内存条 内存条反映了时基和显示波形的大小

快



中



慢



停止模式 停止模式下, 波形大小随时基刻度改变



注意

采样率与时基和记录长度有关, 见 85 页

垂直位置/刻度

详情见 114 页。

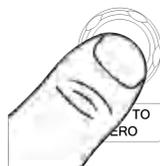
设置垂直位置 旋转 *vertical position* 旋钮上下移动波形

POSITION



PUSH TO ZERO

POSITION



按垂直位置旋钮将位置重设为 0

移动波形时，屏幕显示光标的垂直位置



Run/Stop 模式 运行和停止模式下，波形都可以垂直移动

选择垂直刻度 旋转垂直 *SCALE* 旋钮改变垂直刻度; 左(下)或右(上)

SCALE



范围 1mV/div ~ 10V/div
1-2-5 步进

垂直刻度指示符位于屏幕下方



自动测量

自动测量功能可以测量和更新电压/电流、时间和延迟类型等主要测量项。

测量项

	V/I 测量	时间测量	延迟测量
介绍	Pk-Pk Max Min Amplitude High Low Mean Cycle Mean RMS Cycle RMS Area Cycle Area ROVShoot FOVShoot RPREShoot FPREShoot	Frequency Period RiseTime FallTime +Width -Width Dutycycle +Pulses -Pulses +Edges -Edges	FRR FRF FFR FFF LRR LRF LFR LFF Phase

电压/电流测量

Pk-Pk

(峰峰值)



正向与负向峰值电压之差
(=max - min)

Max

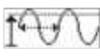
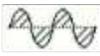


正向峰值电压

Min



负向峰值电压

Amplitude		整个波形或门限范围内整体最高与最低电压之差(=high - low)	
High		整体最高电压。见 55 页	
Low		整体最低电压。见 55 页	
Mean		所有采样数据的算术平均值	
Cycle Mean		首个周期内所有采样数据的算术平均值	
RMS		所有采样数据的均方根(有效值)	
Cycle RMS		首个周期内所有采样数据的均方根(有效值)	
Area		波形与基线组成的封闭区域所占的面积	
Cycle Area		第一个周期与基线组成的封闭区域所占的面积	
ROVShoot		上升过激电压	
FOVShoot		下降过激电压	
RPREShoot		上升前激电压	
FPREShoot		下降前激电压	
时间测量	Frequency		波形频率

	Period		波形周期(=1/Freq)
	RiseTime		脉冲上升时间
	FallTime		脉冲下降时间
	+Width		正向脉冲宽度
	-Width		负向脉冲宽度
	Duty Cycle		占空比: 信号脉宽与整个周期的比值=100x (Pulse Width/Cycle)
	+Pulses		测量的正脉冲个数
	-Pulses		测量的负脉冲个数
	+Edges		测量的上升沿个数
	-Edges		测量的下降沿个数
延迟测量	FRR		信号源 1 的第一个上升沿与信号源 2 的第一个上升沿之间的时间间隔
	FRF		信号源 1 的第一个上升沿与信号源 2 的第一个下降沿之间的时间间隔
	FFR		信号源 1 的第一个下降沿与信号源 2 的第一个上升沿之间的时间间隔

FFF		信号源 1 的第一个下降沿与信号源 2 的第一个下降沿之间的时间间隔
LRR		信号源 1 的第一个上升沿与信号源 2 的最后一个上升沿之间的时间间隔
LRF		信号源 1 的第一个上升沿与信号源 2 的最后一个下降沿之间的时间间隔
LFR		信号源 1 的第一个下降沿与信号源 2 的最后一个上升沿之间的时间间隔
LFF		信号源 1 的第一个下降沿与信号源 2 的最后一个下降沿之间的时间间隔
Phase		两信号的相位差，角度计算公式 $\frac{t1}{t2} \times 360^\circ$



注意

内置帮助功能可以详细查看自动测量定义

增加测量项

Add Measurement 功能可以在屏幕下方添加 8 种自动测量项。

增加测量项

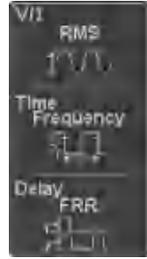
1. 按 *Measure* 键



2. 选择底部菜单的 *Add Measurement*

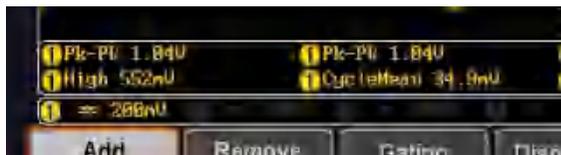


3. 从右侧菜单中选择 *V/I*, *Time* 或 *Delay* 测量。选择期望增加的测量类型



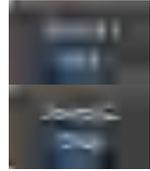
V/I (电压/电流)	峰峰值, 最大值, 最小值, 振幅, 高值, 低值, 平均值, 周期平均值, 有效值, 周期有效值, 区域, 周期区域, 上升过激, 下降过激, 上升前激, 下降前激(Pk-Pk, Max, Min, Amplitude, High, Low, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot)
Time	频率, 周期, 上升时间, 下降时间, 正脉宽, 负脉宽, 占空比, 正脉冲个数, 负脉冲个数, 上升边沿个数, 下降边沿个数 (Frequency, Period, RiseTime, FallTime, +Width, -Width, Duty Cycle, +Pulses, -Pulses, +Edges, -Edges)
Delay	FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase

4. 所有自动测量值都显示在屏幕下方。通道与颜色的对应关系如下:
 对于模拟输入: 黄色 = CH1,
 蓝色 = CH2, 粉色 = CH3, 绿色 = CH4



选择信号来源 通道信号来源必须在测量前或选择测量项目时设置

1. 在右侧菜单中按 *Source1* 或 *Source2* 设置和选择信号来源。*Source 2* 仅用于延迟测量



范围 CH1~ CH4, Math

删除测量项

使用 **Remove Measurement** 功能可以随时删除任何一个测量项。

删除测量项

1. 按 *Measure* 键



2. 选择底部菜单中 *Remove Measurement*



3. 按 *Select Measurement* 从测量列表中选择期望删除的项目



删除所有测量项

按 *Remove All* 删除所有测量项



门限模式

可以将一些自动测量限制在光标间的“门限”区域内。在测量放大波形或使用快速时基时，门限功能非常有用。门限模式分三种设置：Off(全记录)、屏幕和光标间。

设置门限模式

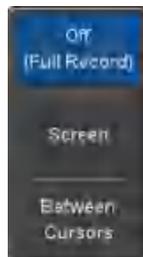
1. 按 *Measure* 键



2. 从底部菜单中选择 *Gating*



3. 在右侧菜单中选择一个门限模式:
*Off (full record), Screen, Between
Cursors*



光标间

如果选择 *Between Cursors*，使用光标菜单编辑光标位置 见 60 页

显示所有模式

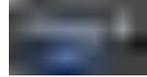
Display All 模式显示和更新所有电压和时间类型的测量结果。

查看测量结果

1. 按 *Measure* 键



2. 选择底部菜单中的 *Display All*



3. 在右侧菜单中选择信号来源



范围 CH1~CH4, Math

4. 屏幕显示电压和时间类型的测量结果



关闭测量

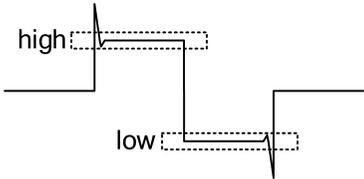
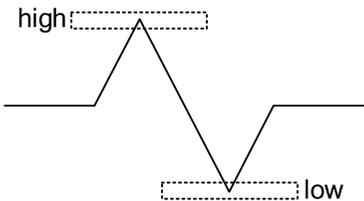
按 *OFF* 关闭测量结果



延迟测量

仅单通道输入信号时，不支持延迟测量。可选择独立测量模式代替(见 50 页)

High Low 功能

背景	High-Low 功能用于选择 High-Low 值的测量方式。	
Auto	自动为每一个测量波形选择最好的 high-low 设置	
Histogram	用柱状图决定 high-low 值。该模式跳过前激和过激电压值，尤其适合脉冲类波形	
Min-max	将 high-low 值设为最小或最大测量值	

设置 High-Low 1. 按 *Measure* 键



2. 从底部菜单中选择 *High-Low*



3. 从右侧菜单中选择 High-Low 设置类型

High-Low 设置: Histogram, Min-Max, Auto



恢复默认 High-Low 设置
按 *Set to Defaults* 返回默认 High-Low 设置



统计量

背景

用于统计并显示测量结果。统计功能显示如下信息：

Value	当前测量值
Mean	用自动测量结果计算平均值。用户可自定义决定平均值的采样个数
Min	在选定测量项的一系列测量结果中，显示最小值
Max	在选定测量项的一系列测量结果中，显示最大值
Standard Deviation	样本与平均值之差的平方和的平均值称为样本方差。标准差是样本方差的算术平方根。测量标准差能判定信号的抖动程度。样本个数由用户设定

面板操作

1. 按 *Measure* 键



2. 至少选择一个自动测量 见 50 页

3. 从底部菜单中选择 *Statistics*



4. 设置计算平均值和标准差需要的采样点数



采样: 2~1000

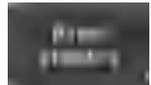
5. 按 *Statistics* 开启统计功能



6. 每组自动测量的统计值以列表形式显示在屏幕上



重设统计值 按 *Reset Statistics* 重设标准差运算



参考准位

背景

参考准位设置决定一些测量的测量阈值准位(如上升时间测量)。



High Ref: 设置参考高准位



Mid Ref: 设置第一和第二波形的参考中准位



Low Ref: 设置参考低准位

面板操作

1. 按 *Measure* 键



2. 从底部菜单中选择 *Reference Levels*



3. 在右侧菜单中设置参考准位

确保参考准位不交叉

High Ref 0.0% ~ 100%

Mid Ref 0.0% ~ 100%

0.0% ~ 100%

Low Ref 0.0% ~ 100%

默认设置

4. 按 *Set to Defaults* 将参考准位设成默认值



光标测量

水平或垂直光标可以显示波形位置、波形测量值以及运算操作结果，涵盖电压、时间、频率和其它运算操作。一旦开启光标(水平、垂直或二者兼有)，除非关闭操作，否则这些内容将显示在主屏幕上。

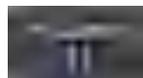
使用水平光标

面板操作

1. 按一次 *Cursor* 键



2. 从底部菜单中选择 *H Cursor*



3. 重复按 *H Cursor* 或 *Select* 键切换光标类型



或



范围

描述



左光标(1)可移动, 右光标位置固定



右光标(2)可移动, 左光标位置固定



左右光标(1+2)同时移动

4. 光标位置信息显示在屏幕左上角



- 光标 ❶ 水平位置, 电压/电流
- 光标 ❷ 水平位置, 电压/电流
- △ Delta (两光标间的数值差)
dV/dt 或 dI/dt

5. 使用 *Variable* 旋钮左/右移动光标

VARIABLE



选择单位

6. 按 *H Unit* 改变水平位置的单位



单位 S, Hz, % (ratio), °(phase)

- 相位或比例基准 7. 按 *Set Cursor Positions As 100%* 为当前光标位置设置 0% 和 100% 比例或 0° 和 360° 相位基准

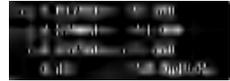


例如



FFT

FFT 光标使用不同的单位，详情见 70 页



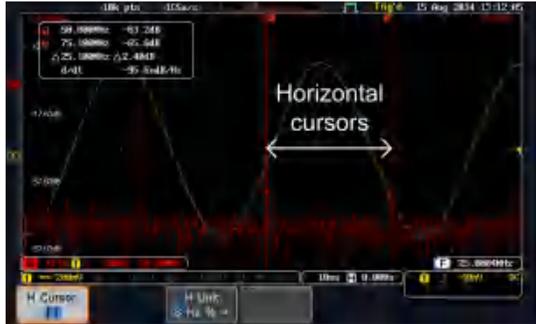
光标 ① 水平位置, dB/电压

光标 ② 水平位置, dB/电压

△ Delta (两光标间的数值差)

dV/dt 或 d/dt

例如



XY 模式

利用光标完成一组 X 与 Y 的测量

	① (X)	② (Y)	△
Versus	L: 625us	625us	1.25us
Rectangular	x: 16.80	17.60	1.600
	y: 1.760	-1.440	-3.200
Polar	r: 16.80	17.60	3.570
	θ: 5.27°	-1.67°	-63.4°
Product	x*y: 28.100	-25.300	-5.1200
Ratio	y/x: 118uV/u	-81.0uV/u	-2.880uV

光标 ① 时间, 直角坐标, 极坐标, 乘积, 比例

光标 ② 时间, 直角坐标, 极坐标, 乘积, 比例

△ Delta (两光标间的数值差)

例如

Horizontal
cursors



使用垂直光标

面板操作/范围

1. 按两次 *Cursor* 键



2. 从底部菜单中选择 *V Cursor*



3. 重复按 *V Cursor* 或 *Select* 键切换光标类型



OR



范围



上光标可移动，下光标位置固定



下光标可移动，上光标位置固定



上下光标同时移动

4. 光标位置信息显示在屏幕左上角



时间: 光标 1, 光标 2



电压/电流: 光标 1, 光标 2



Delta (两光标间的数值差)

dV/dt 或 dI/dt

5. 使用 *Variable* 旋钮上/下移动光标

VARIABLE



选择单位

6. 按 *V Unit* 改变垂直位置的单位



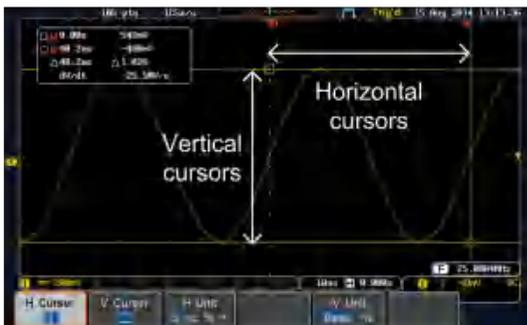
单位 Base (源波形单位), % (ratio)

基本或比例基准

7. 按 *Set Cursor Positions As 100%* 为当前光标位置设置 0% 和 100% 比例基准



例如



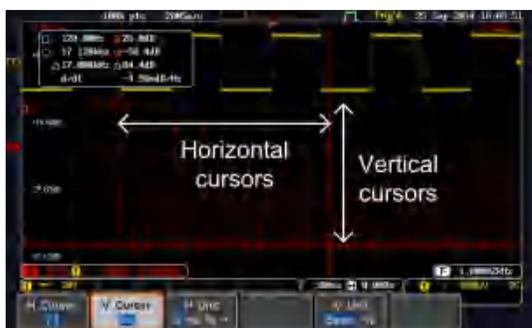
FFT

FFT 详情见 70 页



- , ○ 频率/时间: 光标 1, 光标 2
- 1, 2 dB/V: 光标 1, 光标 2
- △ Delta (两光标间的数值差)
- d/dt

例如



XY 模式

利用光标完成一组 X 与 Y 的测量

Versus	Δ			
	L	625us	625us	1.25ms
Rectangular	x:	18.4U	-14.4U	-32.8U
	y:	-1.44U	-1.68U	-240nU
Polar	r:	18.4U	14.4U	32.8U
	θ:	-4.47°	-173°	-174°
Product	x*y:	-26.40U	24.10U	7.070U
Ratio	y/x:	-78.2nU/U	116nU/U	7.31nU/U

光标 ① 直角坐标, 极坐标, 乘积, 比例

光标 ② 直角坐标, 极坐标, 乘积, 比例

△ Delta (两光标间的数值差)

例如



运算操作

基本运算介绍 & 运算符

背景	运算操作完成输入信号或参考波形的的基本数学运算(加, 减, 乘, 除)。波形结果实时显示在屏幕上。	
加(+)	两信号幅值相加	
	信号来源	CH1~4, Ref1~4
减(-)	两信号幅值相减	
	信号来源	CH1~4, Ref1~4
乘(×)	两信号幅值相乘	
	信号来源	CH1~4, Ref1~4
除(÷)	两信号幅值相除	
	信号来源	CH1~4, Ref1~4

加/减/乘/除

面板操作

1. 按 *Math* 键

MATH



2. 在下级菜单中选择 *Math* 键



3. 在右侧菜单中选择 *Source 1*



范围 CH1~4, Ref1~4

4. 按 *Operator* 键选择运算操作



范围 +, -, ×, ÷

5. 从右侧菜单中选择 *Source 2*



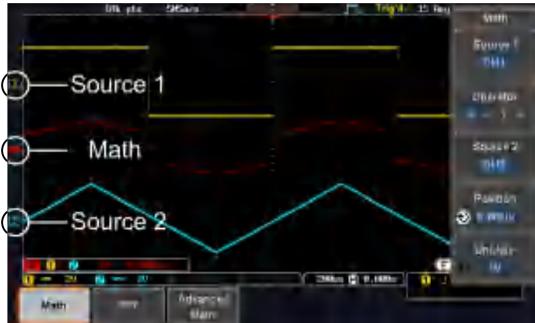
范围 CH1~4, Ref1~4

6. 运算测量结果显示在屏幕上。波形垂直刻度标记在屏幕下方



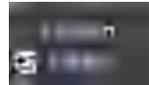
从左至右: 运算功能, source1, 运算符, source2, Unit/div

例如



位置和单位

从右侧菜单中选择 *Position* 键, 并使用可调旋钮垂直移动运算波形位置



范围 -12.00 Div ~ +12.00 Div

按 *Unit/div* 改变 **unit/div** 设置, 然后使用 *Variable* 旋钮改变 **unit/div**



单位与所选运算操作有关, 与探棒无关, 无论探棒设为电压或电流

运算符	Unit/div:
乘	VV, AA 或 W
除	V/V, A/A
加/减	V 或 A

关闭运算

再按 *Math* 键关闭屏幕上的运算结果

MATH



FFT 介绍 & 视窗功能

背景 FFT 运算功能完成一个输入信号或参考波形的快速傅里叶变换。结果实时显示在屏幕上。四种 FFT 视窗: Hanning, Hamming, Rectangular, Blackman。

Hanning FFT 视窗	频率分辨率	好
	幅值分辨率	不好
	适用于....	周期波形的频率测量

Hamming FFT 视窗	频率分辨率	好
	幅值分辨率	不好
	适用于....	周期波形的频率测量

Rectangular FFT 视窗	频率分辨率	非常好
	幅值分辨率	坏

	适用于...	单次现象(这个模式与完全没有视窗相同)
Blackman FFT Window	频率分辨率 幅值分辨率 适用于...	坏 非常好 周期波形的幅值测量

FFT 操作

面板操作

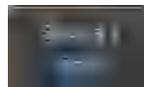
1. 按 *Math* 键



2. 从底部菜单中选择 *FFT*



3. 从右侧菜单中选择 *Source*



范围 CH1~4, Ref~4

4. 从右侧菜单中选择 *Vertical Units*, 设置垂直单位



范围 Linear RMS, dBV RMS

5. 从右侧菜单中选择 *Window* 键, 设置视窗类型

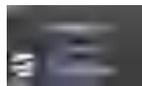


范围 Hanning, Hamming, Rectangular, Blackman

6. 显示 FFT 结果。对于 FFT, 水平刻度从时间变成频率, 垂直刻度从电压/电流变成 dB/RMS



垂直位置和刻度 按 *Vertical* 键直至 *Div* 参数变亮, 然后使用可调旋钮选择垂直移动 FFT 波形的



范围 -12.00 Div ~ +12.00 Div

按 *Vertical* 键直至 *dB* 或 *voltage* 参数变亮, 然后使用可调旋钮选择 FFT 波形的垂直刻度



范围 2mV~1kV RMS, 1~20 dB

水平位置和刻度 按 *Horizontal* 直至 *Frequency* 参数变亮, 然后使用可调旋钮水平移动 FFT 波形



范围 0Hz ~ 2.5MHz

重复按 *Horizontal* 直至 *Hz/div* 参数变亮, 然后使用可调旋钮选择 FFT 波形的水平刻度



范围 10kHz/Div ~ 250kHz/Div

高级运算

背景	高级运算功能可以对输入信号、参考波形甚至是在 <i>Measure</i> 菜单得到的自动测量值进行复杂的数学计算(见 46 页)。 主要参数介绍如下:
表达式	显示功能表达式
信号源	选择信号源 信号源 CH1~4, Ref1~4
功能	增加一个数学功能 功能 Intg, Diff, log, Ln, Exp, Sqrt, Abs, Rad, Deg, Sin, Cos, Tan, Asin, Acos, Atan
变量	增加一个用户指定的变量 信号源 CH1~4, Ref1~4
运算符	增加一个运算符或括号 运算符 +, -, *, /, (,), !, <, >, <=, >=, ==, !=, , &&
数字	增加一个数值 数字 整数, 浮点, 带指数的浮点
测量	增加自动测量功能。并不支持所有的自动测量

测量	Pk-Pk, Max, Min, Amp, High, Low, Mean, CycleMean, RMS, CycleRMS, Area, CycleArea, ROVShoot, FOVShoot, Freq, Period, Rise, Fall, PosWidth, NegWidth, Dutycycle, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase, RPRFShoot, FPREShoot, +Pulses, -Pulses, +Edges, -Edges
----	--

高级运算操作

面板操作

1. 按 *Math* 键



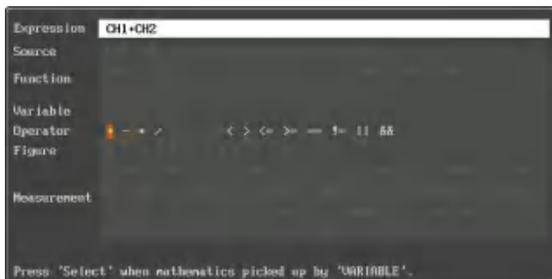
2. 从底部菜单中选择 *Advanced Math*



3. 按 *Edit Expression*



4. 显示编辑 $f(x)$ 。如显示表达式 $CH1 + CH2$



5. 按 *Clear* 清除表达式输入区域

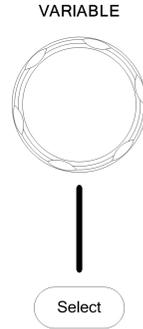


6. 使用 *Variable* 旋钮和 *Select* 键创建表达式

使用 *Variable* 旋钮点亮信号源、功能、变量、运算符、数字或测量功能

按 *Select* 键进行选择

如果某个参数呈灰色，表示该参数此时不可用



退格

7. 按 *Back Space* 删除最后一个参数

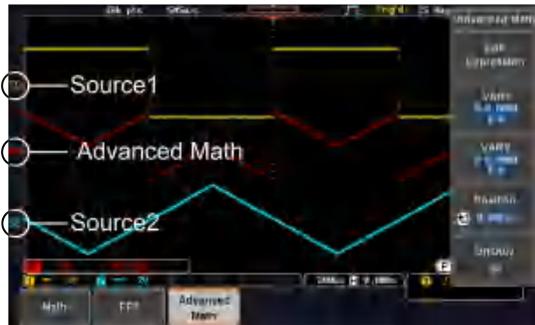


8. 完成后，按 *OK Accept*



例如:

CH1 + CH2



设置 VAR1 & VAR2

9. 如果之前已经在表达式中使用，按 *VAR1* 或 *VAR2* 设置 VAR1/VAR2



10. 按 *Mantissa*

使用 *Left* 和 *Right* 方向键选择数位，使用可调旋钮设置数值

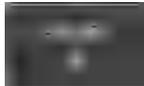


11. 按 *Exponent*

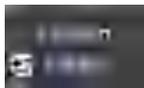
使用可调旋钮设置变量指数

12. 按 *Go Back* 完成编辑 VAR1 或 VAR2

垂直位置和刻度 13. 按 *Unit/div* 并使用可调旋钮设置运算波形的垂直刻度



14. 按 *Position* 并使用可调旋钮设置运算波形的垂直位置



清除高级运算 再按 *Math* 键清除高级运算结果

MATH



设置

获取	81
选择获取模式.....	81
以 XY 模式显示波形.....	83
设置记录长度.....	85
分段存储	86
分段显示.....	88
设置分段数.....	89
运行分段存储.....	90
浏览分段存储.....	92
分段播放.....	92
分段测量.....	94
自动测量.....	94
分段信息.....	98
显示	99
以点或向量形式显示波形.....	99
设置余辉准位.....	100
设置波形显示强度.....	100
选择显示格线.....	103
冻结波形(运行/停止).....	104
关闭菜单.....	104
水平视图	105
水平移动波形位置.....	105
选择水平刻度.....	106
选择波形更新模式.....	107
水平缩放波形.....	108

播放/停止.....	111
垂直视图(通道).....	114
垂直移动波形位置.....	114
选择垂直刻度.....	115
选择耦合模式.....	115
输入阻抗.....	116
垂直反转波形.....	116
限制带宽.....	117
沿接地准位/中心扩展.....	118
选择探棒类型.....	119
选择探棒衰减准位.....	120
设置抗扭斜.....	120
总线设置.....	122
总线显示.....	122
串行总线.....	124
串行总线介绍.....	124
UART 串行总线设置.....	126
I2C 串行总线接口.....	128
SPI 串行总线接口.....	129
CAN 串行总线接口.....	131
LIN 串行总线接口.....	132
总线编码.....	133
阈值设置.....	134
串行总线事件列表.....	136
事件列表格式.....	140
添加串行总线标签.....	141
使用光标.....	143
触发.....	145
触发类型概述.....	145
触发参数概述.....	147
设置触发释抑准位.....	152
设置触发模式.....	153
使用边沿触发.....	153

使用高级延迟触发.....	155
使用脉冲宽度触发.....	156
使用视频触发.....	158
脉冲矮波触发.....	159
使用上升和下降沿触发.....	161
使用超时触发.....	162
使用总线触发.....	164
UART 总线触发设置.....	164
I2C 总线触发设置.....	165
SPI 总线触发设置.....	169
CAN 总线触发.....	171
LIN 总线触发.....	174
常见总线触发设置.....	176
总线触发模式.....	176
搜索.....	177
设置搜索事件.....	177
搜索事件复制至/从触发事件.....	179
搜索事件浏览.....	179
保存搜索标记.....	180
设置/清除单次搜索事件.....	181
FFT 峰值.....	182
系统设置和其它设置.....	186
选择菜单语言.....	186
查看系统信息.....	187
清除内存.....	187
设置日期和时间.....	188

获取

采样模拟输入信号，并将其转化为可内部处理的数字信号，这一过程称为获取过程。

选择获取模式

背景	获取模式决定采样点重建波形的方式	
	采样	默认获取模式。使用所有采样点
	峰值侦测	对于每次获取间隔(bucket)，仅使用一对最小和最大采样值。峰值侦测有利于捕获异常毛刺信号
	平均	计算采样数据的平均值。该模式能有效绘制无噪波形。可调旋钮用于选择平均次数 平均次数: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256
面板操作	<ol style="list-style-type: none"> 按 <i>Acquire</i> 键  从底部菜单中选择 <i>Mode</i>，设置获取模式  	

3. 从右侧菜单中选择获取模式

4. 如果选择 *Average*，需要设置采样次数

模式 Sample, Peak Detect,
 Average

平均采样 2, 4, 8, 16, 32, 64,
 128, 256



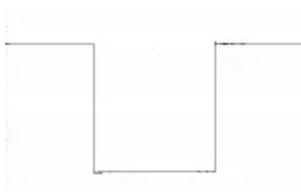
例如

Sample

Peak Detect



Average (256 times)



以 XY 模式显示波形

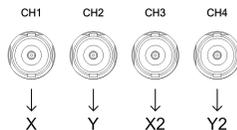
背景

XY 模式将通道 1 与通道 2 的输入信号绘制在一起；若为 4 通道型号，则将通道 3 与通道 4 的输入信号绘制在一起。XY 模式有利于观察波形间的相位关系。

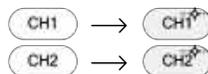
参考波形也能使用 XY 模式。Ref1 与 Ref2 匹配，Ref3 与 Ref4 匹配。使用参考波形与使用通道输入波形一致。

连接

1. 将信号连接至 Ch 1 (X-axis) 和 Ch 2 (Y-axis) 或 Ch 3 (X2-axis) 和 Ch 4 (Y2-axis)



2. 确保开启一对通道 (CH1&CH2 或 CH3&CH4)。如有需要，按 CH 键。CH 指示灯变亮，通道激活

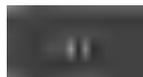


面板操作

1. 按 *Acquire* 菜单键



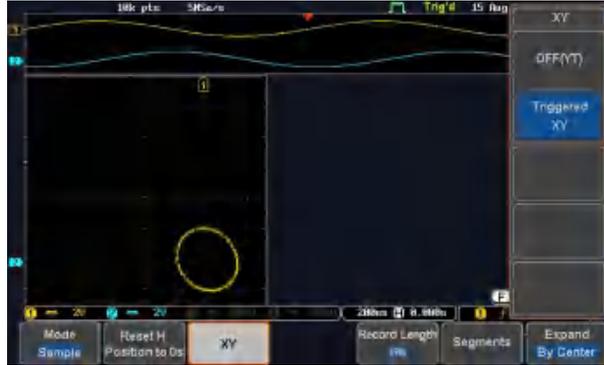
2. 从底部菜单中选择 XY



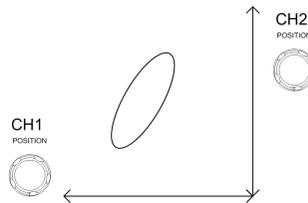
3. 从右侧菜单中选择 *Triggered XY*



X-Y 模式分为两个视窗。顶部视窗显示全时域内的信号。底部视窗显示 XY 模式。



使用垂直位置旋钮移动 XY 波形位置：Ch 1 的旋钮水平移动 XY 波形，Ch 2 的旋钮垂直移动 XY 波形。同样，X2 和 Y2 轴也可以使用 Ch 3 和 Ch 4 的垂直位置旋钮定位



XY 模式下，仍可以使用水平位置旋钮和水平刻度旋钮。

关闭 XY 模式

按 *OFF (YT)* 关闭 XY 模式



光标和 XY 模式

XY 模式可以使用光标。详情见光标章节 见 59 页

设置记录长度

背景 记录长度决定采样点数，因此对于示波器来说非常重要。长记录长度允许记录更长的波形。

GDS-2000E 的最大记录长度与操作模式有关。如下列表显示每一种模式下的记录长度。

限制

Record Length	Normal	Zoom	FFT	FFT in Zoom Window
1k	✓	✗	✓	✓
10k	✓	✓	✓	✓
100k	✓	✓	✓	✓
1M	✓	✓	✓	✗
10M	✓	✓	✗	✗

面板操作

1. 按 *Acquire* 键



2. 按底部菜单中的 *Record Length* 键，选择记录长度



记录长度 1000, 10k, 100k, 1M, 10M 点



注意

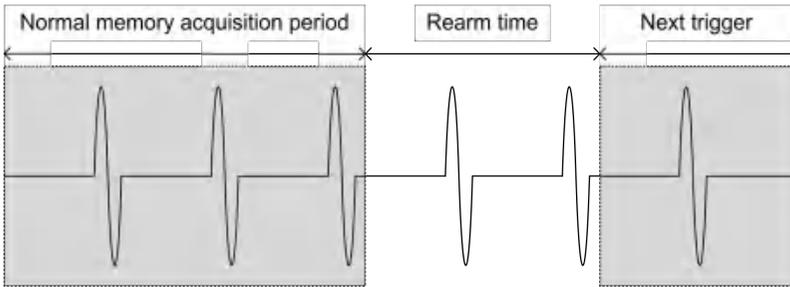
当记录长度改变时，采样率也许会相应改变

分段存储

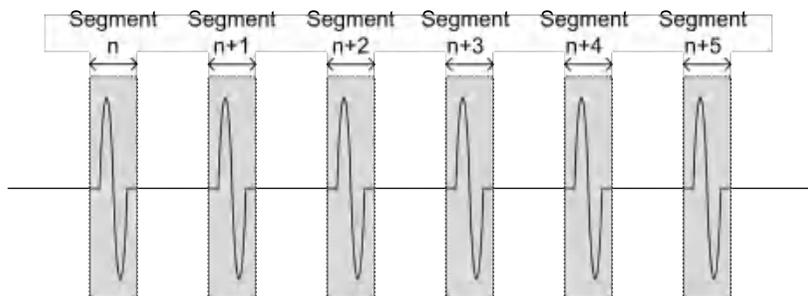
高级分段存储功能将示波器内存分成若干部分。每触发一次，示波器就为一段内存捕获一次数据。该功能优化示波器内存，仅捕获重要信号事件。

例如对于一串脉冲信号，正常情况下示波器将捕获信号直到示波器内存完全占满，然后再重新触发并捕获信号。这将导致一些信号丢失或分辨率过低(与水平刻度和采样率有关)。而分段存储功能会有效的捕获更多信号。如下图所示。

正常捕获模式:



分段存储捕获模式:



如上所示，分段内存有效增加了捕获的事件个数，且示波器无需在每段内存之间重新触发，这对高速信号尤其有用。记录分段内存间的时间，用户可以精确测量信号时间。

分段存储功能也支持每个分段的自动测量或统计。

分段显示



Progress Indicator **Segments : 10/10** 

显示分段数

Run/Stop Indicator Stop: 各段均完成信号捕获或信号捕获停止

 Run: 示波器正在分段捕获信号

设置分段数

注意 在使用分段功能前，视情况设定触发设置。分段数与记录长度有关，见 85 页。

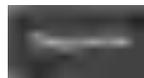
记录长度	分段数
1000 pt.	1 ~ 29000
10k pt.	1 ~ 2900
100k pt.	1 ~ 290
1M pt.	1 ~ 20
10M pt.	1 ~ 2

面板操作

1. 按 *Acquire* 键



2. 在底部菜单中选择 *Segments*



3. 按 *Select Segments*，在屏幕右侧设置分段数



Num of Seg 1~29000 (根据记录长度)

Set to 设为最大

Maximum

Set to Minimum 设为 1



注意

仅当 Segments = OFF 或 Segments 处于 STOP 模式时，才显示 Select Segments 图标(见如下章节)

运行分段存储

背景 在使用分段功能前，视情况设定触发设置。见 145 页触发设置。

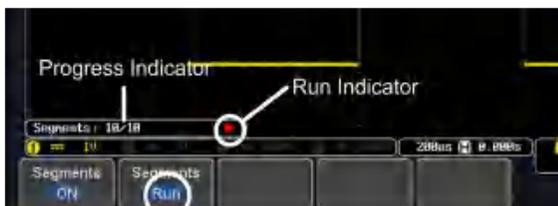
运行 1. 在底部菜单切换 *Segments On*



注意

首次开启分段存储，分段自动运行，每段自动捕获信号。

2. 示波器将自动开始捕获分段。分段存储捕获进程显示在 *Progress Indicator*
3. *Run* 模式下，屏幕显示运行指示灯。分段图标也表明该功能处于运行模式

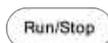


Segment (Run) icon

4. 示波器完成分段捕获后，按 *Segments Run* 将模式切换成 *Segments Stop*



或者，按 *Run/Stop* 键



5. *Stop* 模式下，屏幕显示 *Stop* 指示灯



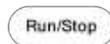
Segment (Stop) icon

此时，用户可以开始浏览或分析这些段落

- 再运行分段捕获
1. 按 *Segments Stop* 键将模式切换回 *Segments Run*，再运行分段捕获



或者，再按 *Run/Stop* 键



2. 当分段捕获完成时，重复 Step 3 和 4

浏览分段存储

背景	在分段存储捕获完成后，用户可以浏览每一个分段。	
操作	<ol style="list-style-type: none">1. 从底部菜单中选择 <i>Select Segments</i>。Stop 模式时该键可用2. 从右侧菜单中选择 <i>Current Seg</i> 并使用可调旋钮滚动浏览感兴趣的分段 或者, 使用 <i>Set to Minimum</i> 和 <i>Set to Maximum</i> 键直接跳至首段和末段3. 所选分段与首段之间的时差显示在 <i>Segments Time</i>	  

分段播放

背景	在所有分段内存获取信号后，play/pause 键用于分段播放。	
操作	<ol style="list-style-type: none">1. 确保示波器处于 <i>Segments Stop</i> 模式。详情见 90 页2. 按 <i>Play/Pause</i> 键依序运行分段<ul style="list-style-type: none">• 再按 <i>Play/Pause</i> 键停止• 当示波器播放到最后一段时，再按 <i>Play/Pause</i> 键以相反顺序再次播放分段	

分段测量

背景	分段存储功能与测量菜单中的自动测量结合使用。	
模式	Segments Measure	完成分段的统计计算或以列表形式显示测量结果
	Segments Info	提供所有捕获存储分段的常见设置信息

自动测量

背景	分段测量功能可以观察自动测量值或以列表形式显示每个自动测量的结果。	
	Statistics	该功能将一个自动测量结果放入用户设定数量的 bin 内，有利于观察多个分段的统计值。例如，统计功能将显示每个 bin 的结果和测量范围
	Measurement List	以列表形式显示分段的当前所有自动测量结果。该功能最多使用 8 个自动测量。
注意	为了将自动测量功能运用于分段存储，在运行段落前，首先要从测量菜单中选择自动测量项	
设置	按 <i>Measure</i> 键，从 <i>Add Measurement</i> 菜单中选择 <i>single</i> 信号源测量	
	见 50 页“如何增加自动测量项”	

操作

1. 从 *Segments* 菜单中选择 *Analyze Segments*



注: 此键仅在 *Stop* 模式下可用

2. 按 *Segments Measure*



3. 从右侧菜单中选择统计图或测量列表



Statistics

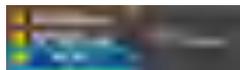


List

4. 统计图或测量列表显示在屏幕上

注: 分段越多, 计算统计值或测量结果列表的时间就越长

5. 对于统计测量, 按 *Plot Source* 选择用于统计计算的自动测量项。每次仅可以观察一个自动测量项的统计值



6. 对于测量列表, 按 *Source* 选择信号通道



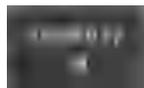
范围 CH1 ~ CH4

统计结果

该功能将所选自动测量的测量结果放入用户设定数量的 *bin* 内

设置

1. 按 *Divided by*, 使用可调旋钮选择统计图的 *bin* 数

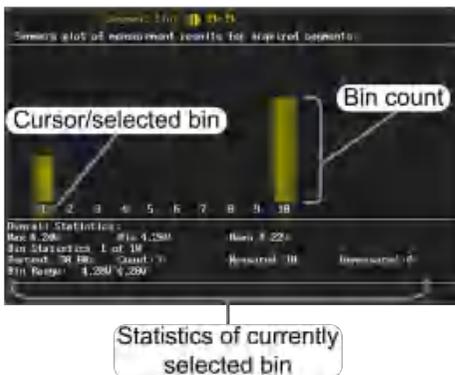


范围 1~20 bin

- 按 *Select* 和使用可调旋钮查看每个 bin 的测量结果



例如：
统计结果



测量列表

以列表形式显示一个分段的所有测量结果

设置

- 按 *Select* 和使用可调旋钮滚动每个分段



例如：
测量值列表

Seg.	Test	Pass	Fail	PL-PL
	Frequency	Frequency	Frequency	(dB)
1	0.00	0.00	4.20	
2	0.00	0.00	4.20	
3	0.00	0.00	4.20	
4	0.00	0.00	4.20	
5	0.00	0.00	4.20	
6	0.00	0.00	4.20	
7	0.00	0.00	4.20	
8	0.00	0.00	4.20	
9	0.00	0.00	4.20	
10	0.00	0.00	4.20	

分段信息

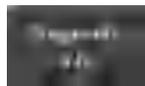
操作

1. 从底部菜单中选择 *Analyze Segments*



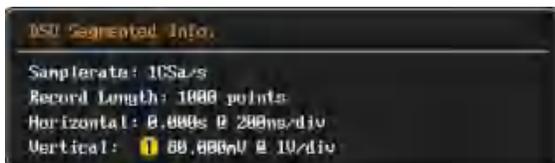
注: 此键仅在 Stop 模式下可用

2. 按 *Segments Info*



3. 分段存储捕获的所有常规设置信息以表格形式显示在屏幕上

信息: 采样率, 记录长度, 水平, 垂直

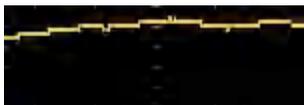


显示

该部分介绍了波形和参数是如何显示在 LCD 屏幕上的。

以点或向量形式显示波形

背景	以点或向量形式显示波形。	
面板操作	1. 按 <i>Display</i> 菜单键	
	2. 按 <i>Dot Vector</i> 切换点或向量模式	
范围	Dots	仅显示采样点
	Vectors	显示采样点和连接线
例如:	向量	点



设置余辉准位

背景 GDS-2000E 的余辉功能可以达到传统模拟示波器的显示轨迹的效果。通过设置，波形轨迹可以在屏幕上“存留”一段指定时间。

面板操作

1. 按 *Display* 菜单键



2. 按 *Persistence* 菜单键设置余辉时间



3. 使用可调旋钮选择余辉时间



时间 16ms, 30ms, 60ms, 120ms, 240ms,
0.5s, 1s, 2s, ~4s, 无限, Off

清除

按 *Clear Persistence* 清除余辉



设置强度级

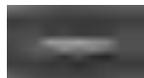
背景 通过设置数字强度级，可以效仿模拟示波器的信号强度。

面板操作

1. 按 *Display* 菜单键

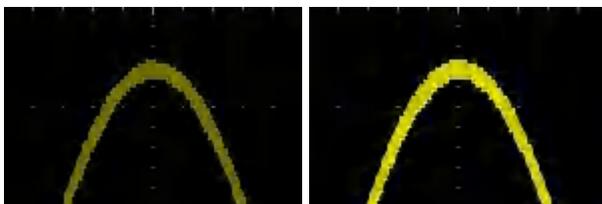


2. 从底部菜单中选择 *Intensity*



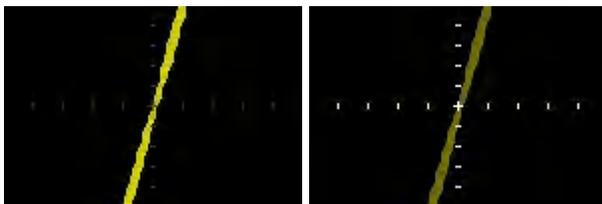
- 波形强度
3. 按 *Waveform Intensity* 编辑强度值
范围 0~100%

例如 波形强度 50% 波形强度 100%



- 格线强度
4. 按右侧菜单中的 *Graticule Intensity* 编辑强度值
范围 10~100%

例如 格线强度 100% 格线强度 10%



- 背光强度
5. 按右侧菜单上的 *Backlight Intensity*, 设置 LCD 背光强度
范围 2~100%

- 背光 Auto-Dim 6. 将 *Backlight Auto-Dim* 设成 **On**，并将 *Time* 设成适当时间，可以自动在一段持续时间后降低背光亮度

在无面板响应的一段设定时间后，屏幕降低亮度，直至再次触碰面板键。该功能可延长 LCD 显示屏的寿命。

范围 1~180 min

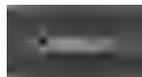
选择显示格线

面板操作

1. 按 *Display* 菜单键



2. 从底部菜单中选择 *Graticule*



3. 从右侧菜单中选择格线显示类型



Full: 显示全部格点以及 X 轴和 Y 轴格线



Grid: 显示全部格点，不显示 X 轴和 Y 轴



Cross Hair: 仅显示 X 轴和 Y 轴



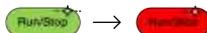
Frame: 仅显示外框

冻结波形(Run/Stop)

关于 Run/Stop 模式，见 42 页。

面板操作

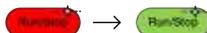
1. 按 *Run/Stop* 键，指示灯变红，停止捕获波形



2. 冻结波形和触发。此时屏幕右上方显示停止触发



3. 再按一次 *Run/Stop* 键取消冻结，指示灯变绿，重新开始捕获波形

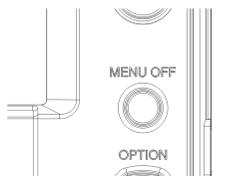


关闭菜单

面板操作

1. 右侧菜单下方的 *Menu Off* 键，每按一次，关闭一级菜单

详情见 32 页



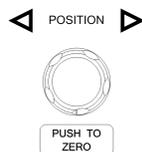
水平视图

该部分介绍了如何设置水平刻度、位置和波形显示模式。

水平移动波形位置

面板操作

使用水平位置旋钮左/右移动波形

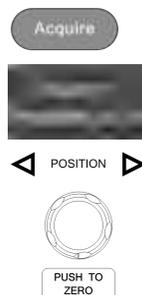


波形移动时，屏幕上方的位置指示符显示出波形在内存中的水平位置



重设水平位置

1. 按 *Acquire* 键，然后按底部菜单的 *Reset H Position to 0s* 重设水平位置
或者，按水平位置旋钮将位置置零



运行模式

运行模式下，整个内存持续记录和更新，因此内存条始终保持在它的相对位置

选择水平刻度

选择水平刻度

旋转水平刻度旋钮改变时基(time/div);
左(慢)或右(快)

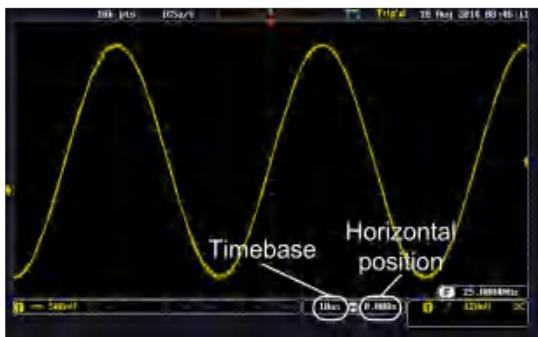
SCALE



范围

1ns/div ~ 100s/div, 1-2-5 步进

调整水平刻度后, 时基指示符更新



Run 模式

运行模式下, 内存条和波形尺寸保持一定比例。若时基缓慢, 开启滚动模式 (已设置为自动触发)

Stop 模式

停止模式下, 波形尺寸随刻度的变化而变化



选择波形更新模式

背景	根据不同的时基和触发，自动或手动更新显示模式。	
正常	每次更新整个显示波形。当时基(采样率)快时，自动选择	
	Timebase	≤50ms/div
	Trigger	所有模式
滚动模式	Roll	从右至左逐渐更新和移动波形。当时基(采样率)慢时，自动选择
	Timebase	≥100ms/div
	Trigger	所有模式



手动选择滚动模式

1. 按触发 *Menu* 键



2. 按底部菜单的 *Mode* 键，在右侧菜单中选择 *Auto (Untriggered Roll)*



水平缩放波形

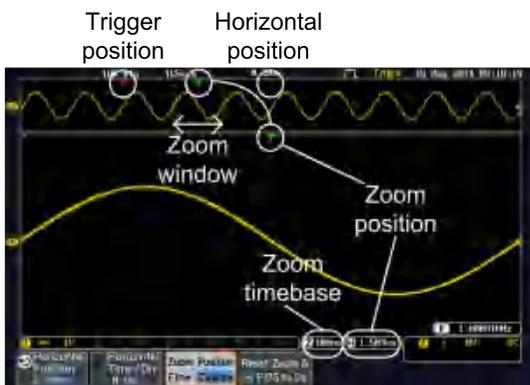
背景 Zoom 模式下，屏幕分为两部分：上方显示全记录长度，下方显示正常视图。

面板操作

1. 按 Zoom 键

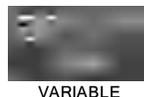


2. 屏幕显示 Zoom 模式



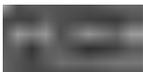
水平浏览

按 *Horizontal Position*，使用 *Variable Position* 旋钮左/右滚动波形



水平位置显示在 *Horizontal Position* 图标



<p>水平刻度</p>	<p>按 <i>Horizontal Time/Div</i>, 使用 <i>Variable Position</i> 旋钮改变水平刻度</p> <p>刻度显示在 <i>Horizontal Time/Div</i> 图标</p>	 <p>VARIABLE</p> 
<p>Zoom</p>	<p>使用水平 <i>Scale</i> 旋钮增大 zoom 范围</p> <p>屏幕底部的 zoom 时基(Z)也相应改变</p>	<p>SCALE</p> 
<p>移动缩放视窗</p>	<p>使用 <i>Horizontal Position</i> 旋钮水平移动缩放视窗</p> <p>按 <i>Horizontal Position</i> 旋钮重设缩放位置</p> <p>缩放视窗的位置显示在屏幕底部, 紧挨 Zoom 时基</p>	<p>POSITION</p>  <p>PUSH TO ZERO</p>  
<p>切换灵敏度</p>	<p>按 <i>Zoom Position</i> 键切换移动缩放视窗的灵敏度</p> <p>灵敏度 微调, 粗调</p>	
<p>重设 Zoom & 水平位置</p>	<p>按 <i>Reset Zoom & H POS to 0s</i> 重设 zoom 和水平位置</p>	

退出

再按 *Zoom* 键返回最初页面



播放/暂停

背景	在 Zoom 模式，Play/Pause 键用于播放信号。
注意	如果开启分段存储功能，按 play/pause 键播放存储分段，见 92 页。

面板操作

1. 按 *Play/Pause* 菜单键



2. 示波器进入 Zoom Play 模式，开始滚动捕获(从左至右)

全记录长度波形显示在顶部，zoom 部分显示在底部。Play/Pause 指示符显示播放状态



Zoom 使用水平 *Scale* 旋钮增大 zoom 范围

 屏幕底部的 zoom 时基(Z)也相应改变

SCALE

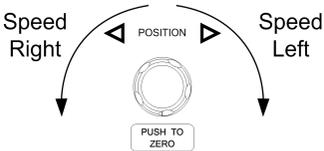



滚动速度 按 *Zoom Position* 键切换 zoom 视窗的滚动速度

灵敏度 微调, 粗调

或者, 使用水平位置旋钮控制滚动速度

- 旋转水平旋钮决定滚动速度和方向.



重设 Zoom 位置 按 *Reset Zoom & H POS to 0s* 重设 zoom 位置和水平位置



暂停 按 *Play/Pause* 键暂停或继续播放波形



反向 在记录长度结束时按 *Play/Pause* 键, 以相反方向播放波形



退出 按 *Zoom* 键退出



垂直视图(通道)

该部分介绍了如何设置垂直刻度、位置和耦合模式。

垂直移动波形位置

面板操作

1. 旋转 *vertical position* 旋钮，上/下移动波形



2. 移动波形时，屏幕中下方显示光标垂直位置

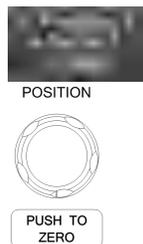


查看或设置垂直位置

1. 按下通道键。垂直位置显示在 $\text{Position} / \downarrow \text{Set to 0}$ 软键



2. 按 $\text{Position} / \downarrow \text{Set to 0}$ 重设垂直位置，或旋转 *vertical position* 旋钮至期望准位



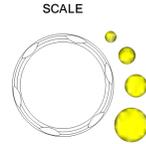
Run/Stop 模式

在 Run 和 Stop 模式时均可以垂直移动波形

选择垂直刻度

面板操作

旋转垂直 SCALE 旋钮，改变垂直刻度；
左(下)或右(上)



屏幕左下方的垂直刻度指示符与指定通道对应



范围 1mV/div ~ 10V/div. 1-2-5 步进

Stop 模式

在 Stop 模式时，可以改变垂直刻度设置

选择耦合模式

面板操作

1. 按 *channel* 键

CH1

2. 重复按 *Coupling*，切换所选通道的
耦合模式



范围



DC 耦合模式。显示整个信号(交流部分和直流部分)



AC 耦合模式。仅显示信号的交流部分。该模式有利于观察含直流成分的交流信号

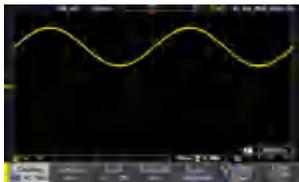


接地耦合模式。将零电压准位线作为水平线并显示在屏幕上

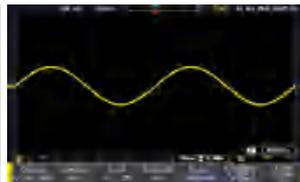
例如

使用 AC 耦合观察波形的交流成分

DC 耦合



AC 耦合



输入阻抗

背景

GDS-2000E 的输入阻抗固定为 $1M\Omega$ 。阻抗值显示在通道菜单。

查看阻抗

1. 按 *Channel* 键



CH1

2. 阻抗值显示在底部菜单



垂直反转波形

面板操作

1. 按 *Channel* 键



CH1

2. 按 *Invert* 键，开启/关闭反转功能



限制带宽

背景

带宽限制功能将输入信号通过一个可选带宽滤波器。

有利于消除高频噪声，呈现清晰波形原貌。

带宽滤波器与示波器带宽有关。

面板操作

1. 按 *Channel* 键



2. 从底部菜单中选择 *Bandwidth*



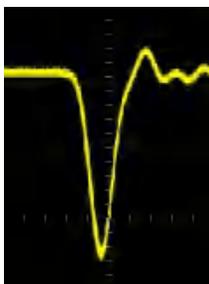
3. 从右侧菜单中选择一个带宽*

*与示波器带宽有关

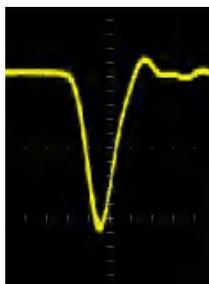
范围	70MHz 型号: 全带宽, 20MHz
	100MHz 型号: 全带宽, 20MHz
	200MHz 型号: 全带宽, 20MHz, 100MHz

例如

BW Full



BW Limit 20MHz



从接地准位/中心扩展

背景 当电压刻度改变时，扩展功能可以设置为沿中心扩展或接地准位扩展。沿中心扩展有利于观察偏压信号。默认从接地准位扩展。

面板操作

1. 按 *channel* 键

CH1

2. 重复按 *Expand*，在 *By Ground* 和 *By Center* 间切换

范围 *By Ground, By Center*

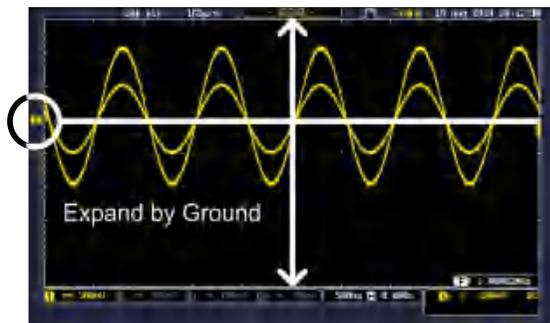
例如

当设置为从接地准位扩展时，如果改变垂直刻度，信号将沿接地准位扩展*，且接地准位不随垂直刻度的改变而改变

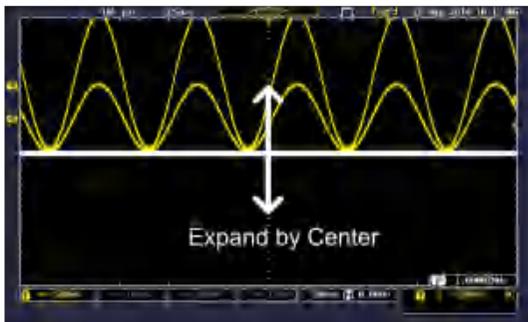
当设置为从中心扩展时，如果改变垂直刻度，信号将沿中心扩展，且信号的接地准位也随之变化

*如果信号的接地准位超出屏幕限制，以屏幕上限准位或屏幕下限准位代替

从接地准位扩展



从中心扩展



选择探棒类型

背景 信号探棒可以设置为电压或电流。

面板操作

1. 按 *Channel* 键



2. 从底部菜单中选择 *Probe*



3. 按 *Voltage/Current*, 切换电压和电流



选择探棒衰减系数

背景 如有需要，可以使用示波器探棒的衰减开关将原始待测物的信号准位降低至示波器的输入范围。通过调整探棒垂直刻度的衰减系数，真实反映待测物的电压准位值。

面板操作

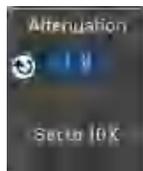
1. 按 *Channel* 键

CH1

2. 从底部菜单中选择 *Probe*



3. 按右侧菜单中的 *Attenuation*，使用可调旋钮设置衰减因数



或者，按 *Set to 10X*

范围 1mX ~1kX (1-2-5 步进)



衰减系数不影响实际信号，它仅用于改变屏幕上的电压/电流刻度

设置抗扭斜

背景 抗扭斜功能用于补偿示波器与探棒之间的传输延迟。

面板操作

1. 按 *Channel* 键

CH1

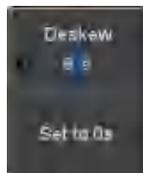
2. 从底部菜单中选择 *Probe*



- 按右侧菜单中的 *Deskew*，使用可调旋钮设置抗扭斜时间

或者，按 *Set to 0s* 重设抗扭斜时间

范围 -50ns~50ns, 10ps 步进

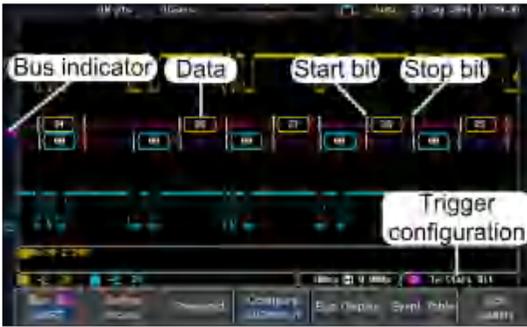


- 可重复上述步骤校准其它通道

总线设置

总线(Bus)键用于设置串行总线输入。总线菜单的事件列表可以追踪和保存总线数据。总线键和总线触发(见 164 页)解码串行总线信号。

总线显示



Start Bit/Start [左括号表示 Start 位
of Frame

Stop Bit/End] 右括号表示 Stop 位
of Frame

Data F9 数据包/帧以十六或二进制显示。总线数据的颜色表示数据类型或通道数据来源，与总线类型有关

UART: Color of packet = Color of source channel.

I²C: Color packet = SDA source channel.

SPI: Color of packet = MOSI or MISO source channel.

- CAN: Purple = Error frame, Data length control (DLC), Overload.
 Yellow = Identifier.
 Cyan = Data.
 Orange = CRC.
 Red = Bit stuffing error
- LIN: Purple = Break, Sync and Checksum errors, Wakeup
 Yellow = Identifier, Parity
 Cyan = Data
 Red = Error type

Error Indicator/ Missing Ack  如果在解码串行数据中出现信息错误/丢失，显示红色错误指示符

Bus Indicator 总线指示符显示总线位置。激活的总线(Active Bus)以纯色显示。可调旋钮用于水平定位总线指示符

-  Active bus (solid indicator)
-  Activated bus (transparent indicator)

Trigger Configuration 显示总线触发(B)和 *Trigger On* 设置

 **B Tx Start Bit**

串行总线

串行总线支持 5 种常见的串行接口：SPI、UART、I²C、CAN 和 LIN。每个接口可以完全设置以满足基本协议的要求。

每个输入均可以以二进制、十六进制或 ASCII 显示。也可以创建事件列表协助调试。

串行总线介绍

UART	通用异步接收发送器。UART 总线能够满足多种常见 UART 串行通信的范围。 UART 串行总线软件适合 RS-232 协议。
Inputs	Tx, Rx
Threshold	Tx, Rx
Configuration	Baud rate, Parity, Packets, End of packets, Input polarity
Trigger On	Tx Start Bit, Rx Start Bit, Tx End of Packet, Rx End of Packet, Tx Data, Rx Data, Tx Parity Error, Rx Parity Error
I ² C	内部集成电路是一个两线串行数据接口，具有一个串行数据线(SDA)和串行时钟线(SCLK)。可以设置 R/W 位
Inputs	SCLK, SDA
Threshold	SCLK, SDA
Configuration	Addressing mode, Read/Write in address
Trigger On	Start, Repeat Start, Stop, Missing Ack, Address, Data, Address/Data

SPI	SPI (串行外围设备接口)总线可以通过完全设置以满足 SPI 接口的要求。该总线仅 4 Ch 机种可用。	
	Inputs	SCLK, SS, MOSI, MISO
	Threshold	SCLK, SS, MOSI, MISO
	Configuration	SCLK edge, SS logic level, Word size, Bit order
	Trigger On	SS Active, MOSI, MISO, MOSI&MISO
CAN	CAN (控制器区域网络)总线是一个 2-线制、message-based 协议。	
	Inputs	CAN Input
	Threshold	CAN Input
	Configuration	Signal Type, Bit Rate
	Trigger On	Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, Id & Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuffing Err.
LIN	LIN (局域互连网络)总线用于解码常见 LIN 设置的范围。	
	Inputs	LIN Input
	Threshold	LIN Input
	Configuration	Bit Rate, LIN Standard, Include Parity Bits with Id
	Trigger On	Sync, Identifier, Data, Id & Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, Error

UART 串行总线设置

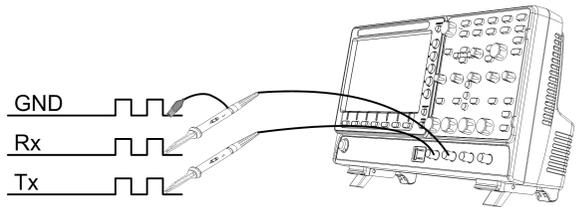
UART 总线菜单用于解码 RS-232 和其它常见 RS-232 变体，如 RS-422, RS-485。软件设置也非常灵活，可解码许多基于 RS-232 的专有协议。

背景 基本的 RS-232 协议使用单端数据传输。信号电压准位为高电平($\pm 15V$)，且采用低电平信号。

高速 RS-232 变体，如 RS-422 and RS-485，使用差分信号和通常使用高电平信号的低压差分信号。

通用异步接收/发送器(UART)或用于嵌入式应用的 RS-232 收/发器 ICs 使用带标准 IC 信号电平的高电平信号。

操作 1. 将每个总线信号(*Tx*, *Rx*)接入示波器的一个通道。将总线的接地电位连接探棒的接地夹



2. 按 *BUS* 键

BUS



3. 按底部菜单的 *Bus*，选择右侧菜单的 *UART* 串行总线



定义输入 4. 按底部菜单的 *Define Inputs*



5. 从右侧菜单上选择 *Tx Input* 和 *Rx Input* 信号源和信号极性

Tx	OFF, CH1 ~ CH4
Rx	OFF, CH1 ~ CH4
Polarity	Normal (High = 0), Inverted (High = 1)

设置

Configure 键设置波特率、数据位和极性。

6. 按底部菜单的 *Configure*



7. 从右侧菜单上选择 *Baud rate*, *Data bits*, *Parity*, *Packets* 和 *End of Packet bits*

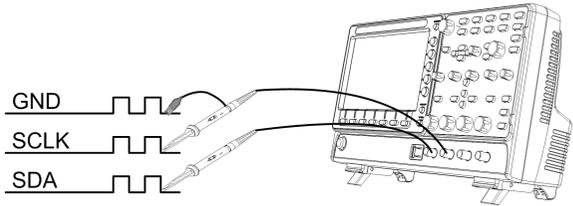
Baud Rate	50, 75, 110, 134, 150, 300, 600, 1200, 1800, 2000, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600, 14400, 15200, 19200, 28800, 31250, 38400, 56000, 57600, 76800, 115200, 128000, 230400, 460800, 921600, 1382400, 1843200, 2764800
Data Bits	8 (fixed)
Parity	Odd, Even, None
Packets	On, Off
End of Packet (Hex)	00(NUL), 0A(LF), 0D(CR), 20(SP), FF

I²C 串行总线接口

I²C 总线是一个 2 线制接口，带一个串行数据线(SDA)和串行时钟线(SCLK)。I²C 协议支持 7 或 10 位地址和并联控制。示波器将在如下情况下触发：start/stop 条件、重启、丢失信息、地址、数据或地址 & 数据帧。I²C 触发可配置 7 或 10 位寻址选项，可忽略 R/W 位以及数据值或特定的地址和方向 (读/写/二者皆)。

面板操作

1. 将每个总线信号(SCLK, SDA)接入示波器的一个通道。将总线的接地电位连接探棒的接地夹



2. 按 *Bus* 键



3. 按底部菜单的 *Bus*，选择右侧菜单的 I²C



定义输入

4. 按底部菜单的 *Define Inputs*



5. 从右侧菜单上选择 SCLK 输入和 SDA 输入

SCLK CH1 ~ CH4

SDA CH1 ~ CH4

地址包括 R/W

按 *Include R/W in address*，在右侧菜单设置 Yes 或 No，设置是否想在地址中包含 R/W 位



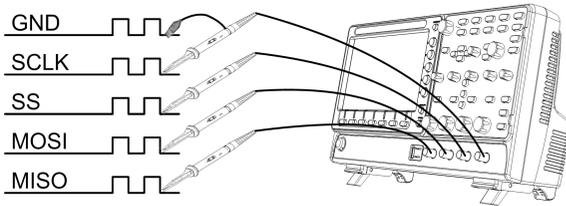
R/W Bit Yes, No

SPI 串行总线接口

串行外围设备接口(SPI)是一个全双工 4 线制同步串行接口。4 种信号线：串行时钟线(SCLK)、slave select (SS)、主输出/从输入(MOSI,或 SIMO)和主输入/从输出(MISO,或 SOMI)。字长 4~32 bit。SPI 在每帧周期开始时的数据模式上触发。注：SPI 总线仅适合 4 Ch 机型。

面板操作

1. 将每个总线信号(SCLK, SS, MOSI, MISO)接入示波器的一个通道。将总线的接地电位连接探棒的接地夹



2. 按 *Bus* 键

BUS



3. 按底部菜单的 *Bus*，选择 *SPI* 串行总线



定义输入

4. 按下部菜单的 *Define Inputs*



5. 从右侧菜单上选择 *SCLK*, *SS*, *MOSI* 和 *MISO* 输入

SCLK CH1 ~ CH4

SS CH1 ~ CH4

MOSI OFF, CH1 ~ CH4

MISO OFF, CH1 ~ CH4

设置

Configure 菜单设置数据线逻辑准位、SCLK 边沿极性、字长和比特序。

6. 按底部菜单的 *Configure*



7. 从右侧菜单上选择 SCLK edge、SS logic level、word Size 和 Bit order

SCLK rising edge , falling edge 

SS Active High, Active Low

Word 4 ~ 32 bits

Size

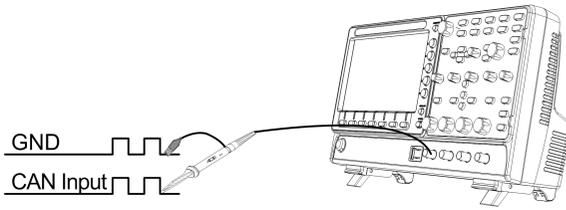
Bit Order MS First, LS First

CAN 串行总线接口

控制器区域网络(CAN)总线是一个半双工 2 线制同步串行接口。CAN 总线是一种有效支持分布式控制系统的串行通信网络。GDS-2000E 支持 CAN 2.0A 和 2.0B。CAN 总线使用 2 线，CAN-High 和 CAN-Low，它们电压反向，因此 GDS-2000E 仅需要 1 线解码，CAN-High 或 CAN-Low。

面板操作

1. 将每个总线信号(CAN Input)接入示波器的一个通道。将总线的接地电位连接探棒的接地夹



2. 按 *Bus* 键

BUS



3. 按底部菜单的 *Bus*，选择 CAN 串行总线



定义输入

4. 按下部菜单的 *Define Inputs*



5. 从右侧菜单上选择 *CAN Input* 输入和信号类型

CAN	CH1 ~ CH4
Input	
Signal	CAN_H, CAN_L, Tx, Rx.
Type	



Sample Point 表示每位的采样位置。该参数固定。

比特率

Bit Rate 菜单设置总线的比特率。比特率通常与总线长度有关

- 按底部菜单的 *Bit Rate* 设置比特率



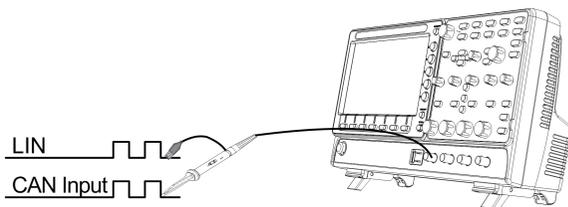
Bit Rate 10kbps, 20kbps, 50kbps, 125kbps,
250kbps, 500kbps, 800kbps, 1Mbps

LIN 串行总线接口

局域互连网络(LIN)总线是单线接口。

面板操作

- 将每个总线信号(*LIN Input*)接入示波器的一个通道。将总线的接地电位连接探棒的接地夹



- 按 *Bus* 键

BUS



- 按底部菜单的 *Bus*，选择 *LIN* 串行总线



定义输入

- 按下部菜单的 *Define Inputs*



5. 从右侧菜单上选择 *LIN* 输入和总线极性

LIN Input CH1 ~ CH4

Polarity Normal (High = 1),
Inverted(High = 0)



注意

Sample Point 表示每位的采样位置。该参数固定

设置

Configure 菜单设置比特率、LIN standard 和 ID 帧的极性选项

6. 按底部菜单的 *Configure*



7. 从右侧菜单上选择设置项

Bit Rate 1.2kbps, 2.4kbps, 4.8kbps,
9.6kbps, 10.417kbps, 19.2kbps

LIN Standard V1.x, V2.x, Both

Include Parity On, Off

Bits with Id

总线编码

背景

屏幕或事件列表上显示的总线可以设成十六进制或二进制格式。

操作

按总线菜单上的 *Bus Display*, 选择
Hex 或 Binary

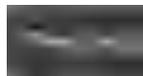


阈值设置

背景 串行总线的阈值准位可以设成自定义阈值准位或预设阈值。

设置阈值

1. 按底部菜单的 *Threshold*

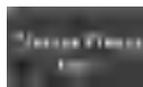


2. 按右侧菜单上的 *Select*，选择一个串行总线线



UART	Tx, Rx
I ² C	SCLK, SDA
SPI	SCLK, SS, MOSI, MOSI
CAN	CAN_H, CAN_L, Tx, Rx
LIN	LIN Input

3. 按 *Choose Preset* 选择一个预设逻辑阈值



逻辑类型	阈值
TTL	1.4V
5.0V CMOS	2.5V
3.3V CMOS	1.65V
2.5V CMOS	1.25V
ECL	-1.3V
PECL	3.7V

0V

0V

4. 按 *Threshold* 为当前所选组设置一个用户定义的阈值。阈值准位与垂直刻度有关



刻度	范围	刻度	范围
10V/Div	±290V	50mV/Div	±5.2V
5V/Div	±270V	20mV/Div	±580mV
2V/Div	±33V	10mV/Div	±540mV
1V/Div	±29V	5mV/Div	±520mV
500mV/Div	±27V	2mV/Div	±508mV
200mV/Div	±5.8V	1mV/Div	±504mV
100mV/Div	±5.4V		

串行总线事件列表

背景 总线事件列表数据以十六进制或二进制显示，与总线显示设置有关。

事件列表以 CSV 格式保存至磁盘。文件命名“Event_TableXXXX.CSV”，其中 XXXX 为 0000~9999。详情见 140 页。

操作

1. 按底部菜单的 *Event Table*



2. 按右侧菜单上的 *Event Table*，开启或关闭事件列表



Event On, Off

使用可调旋钮滚动事件列表

数据详情
(仅 I²C)

3. 开启 *Data Detail*，详细查看数据。仅适合 I²C 总线



详情 On, Off

使用可调旋钮滚动数据详情

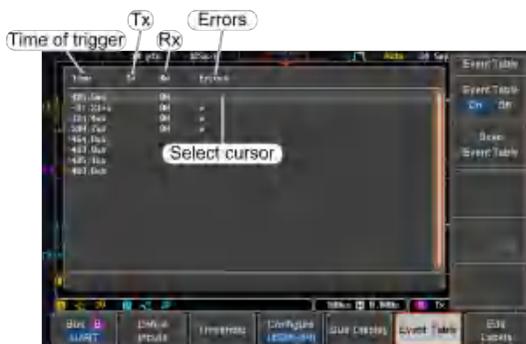
保存事件列表

4. 按 *Save Event Table* 保存事件列表。事件列表以 CSV 格式保存到当前文件路径。详情见 140 页



使用可调旋钮滚动事件列表

例如:
UART 事件列表



例如:
I²C 事件列表



例如:
I²C Data Detail



注意 数据详情功能仅适合 I²C 总线

例如:

SPI 事件列表



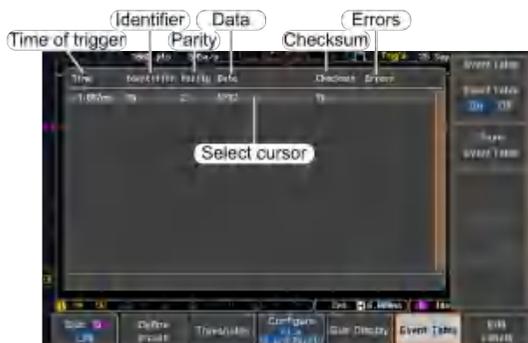
例如:

CAN 事件列表



例如:

LIN 事件列表



事件列表格式

每个总线类型(UART, I²C, SPI, CAN, LIN)都有一个事件列表，以.CSV 文件保存每个总线事件。对于串行总线，当 Packet 的 Stop 或 End(UART)相遇，事件定义为数据。记录与每个事件和事件时间相关的数据。

文件类型 每个事件列表以 Event_TableXXXX.CSV 格式保存到指定文件路径。每个事件列表依序编号为 0000~9999。例如第一个事件列表保存为 Event_Table0000.CSV，第二个保存为 Event_Table0001.CSV，以此类推。

事件列表数据 每个事件表保存时间戳相对于触发每个事件以及事件的时间在每一帧/分组数据。

Frame/packet 数据以 HEX 格式保存。

如下表格依序列出了每个事件列表保存的数据。

UART	Time, Tx frame data, Rx frame data, Errors.
I ² C	Time, Repeat Start, Address, Data, Missing Ack.
SPI	Time, MISO frame data, MOSI frame data.
CAN	Time, Identifier, DLC, Data, CRC, Missing Ack.
LIN	Time, Identifier, Parity, Data, Checksum, Errors.

例如

如下表格显示了与 SPI 事件列表有关的数据：

Time	MOSI	MISO
-11.60us	0D87	0D87
-10.16us	06C0	06C0
-8.720us	8343	343
-7.282us	243	243
-5.840us	0C88	0C88

添加串行总线标签

背景

串行总线可以增加一个标签。标签显示在屏幕左侧，挨着总线指示符。

面板操作

1. 按总线菜单上的 *Edit Labels*，添加总线标签
2. 按右侧菜单上的 *User Preset*，选择一个预设标签



Labels

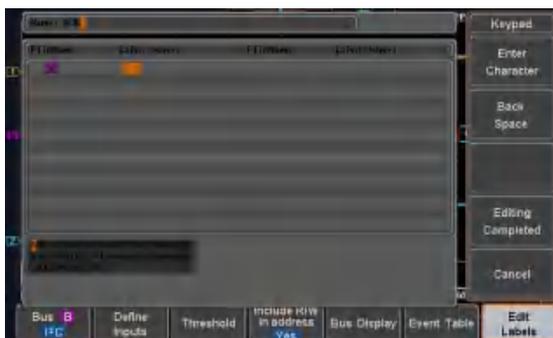
ACK, AD0, ADDR, ANALOG,
BIT, CAS, CLK, CLOCK, CLR,
COUNT, DATA, DTACK,
ENABLE, HALT, INT, IN, IRQ,
LATCH, LOAD, NMI

编辑标签

3. 按 *Edit Character* 编辑当前标签



4. 显示 Edit Label 视窗



5. 使用可调旋钮点亮字符



按 *Enter Character* 选择数字或字母



按 *Back Space* 删除一个字符



按 *Editing Completed* 创建新标签，并返回上级菜单



注：保存标签必须按下该键，即使是预设标签

按 *Cancel* 取消编辑并返回 Edit Label 菜单



6. 标签图标挨着总线指示符

如下，创建总线标签“ACK”



删除标签

按 *Label Display* 开/关标签



使用串行总线光标

背景

光标用于读取总线值。



注意

确保已经选择并激活一个串行总线

面板操作

1. 按 *Cursor* 键。屏幕显示水平光标



2. 按 *H Cursor*，选择需要移动的光标



范围

描述



左光标(1)可移动, 右光标位置固定

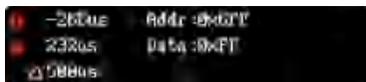


右光标(2)可移动, 左光标位置固定



左右光标(1+2)同时移动

3. 光标位置信息显示在屏幕左上角



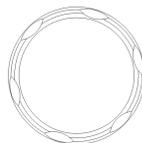
例如：I²C 光标

光标① 水平位置, 总线值(s)

光标② 水平位置, 总线值(s)

4. 使用 *Variable* 旋钮左/右移动光标

VARIABLE



触发

设置 GDS-2000E 波形捕获的触发条件。

触发类型概述

边沿

边沿触发是最简单的触发类型。当信号以正向或负向斜率通过某个幅度阈值时，边沿触发发生

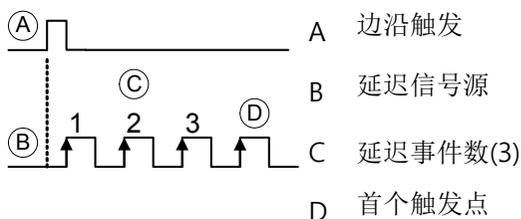


延迟

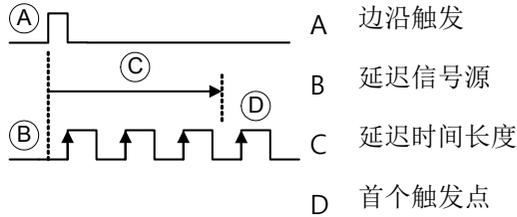
在延迟触发开始前，等待一段指定时间或若干事件，延迟触发发生。这种触发方法可以在一系列触发事件中确定触发位置。

注: 当使用延迟触发时，任何一个通道输入、外部 (EXT*)输入或交流电源都能用作边沿触发电源。*EXT 仅适用于 2 Ch 机型。

延迟触发(按事件)

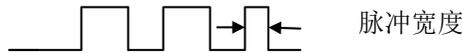


延迟触发(按时间)



脉冲宽度

当信号脉宽小于、等于、不等于或大于指定脉宽时，触发发生

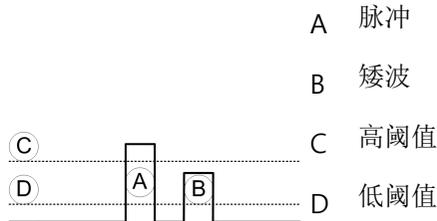


视频

从视频格式信号中提取一个同步脉冲，并在指定视频行或场触发

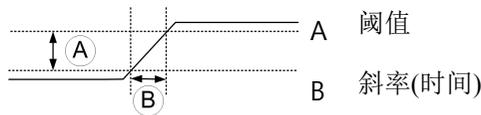
脉冲和矮波

“矮波”触发。矮波指能够通过一个指定阈值但不能通过第二个阈值的脉冲。可以侦测正向和负向矮波

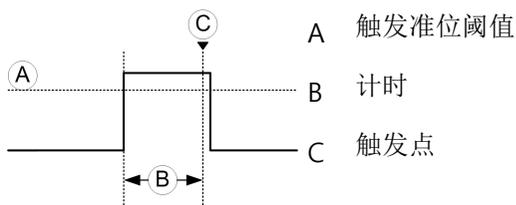


上升和下降
(Slope)

在上升或下降沿、低于或高于某个指定斜率触发。阈值也可以指定。



Timeout 当信号保持高电平/低电平或一段指定时间时触发。触发准位决定信号电平。



总线 在 SPI, UART, I2C, CAN 或 LIN 总线触发

触发参数概述

除特别说明外，如下参数针对所有触发类型。

触发源 CH1 ~ 4 Ch 1 ~ 4 输入信号
EXT 外部触发输入信号 EXT TRIG



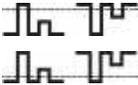
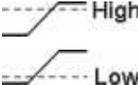
AC Line AC 电源信号
Alternate 交替使用通道信号源
EXT Probe 探棒触发源。将探棒设置为电流或电压

源总线 UART UART 总线
I²C 内部集成电路
SPI 串行外围总线

	CAN	控制器区域网络总线
	LIN	局域互联网络
触发模式	Auto (un-triggered roll)	如果没有触发事件，GDS-2000E 将产生一个内部触发，确保波形能够持续更新。这种模式尤其适合在低时基情况下查看滚动波形
	Normal	仅当触发事件发生时，GDS-2000E 才捕获波形
	Single	当触发事件发生时，GDS-2000E 仅捕获一次波形。 再按一次 Single 键，再获取一次波形
耦合 (Edge, Delay, Timeout)	DC	DC 耦合
	AC	AC 耦合。阻止触发电路中的直流成分
	HF reject	高频滤波器，高于 70kHz
	LF reject	低频滤波器，低于 70kHz
	Reject noise	具有低灵敏度的 DC 耦合，有效抑制噪声
斜率 (Edge, Delay, Rise & Fall)		上升沿触发
		下降沿触发。
		无限制(上升沿或下降沿) (仅边沿、延迟、上升&下降触发类型)

触发准位 (Edge, Delay)	Level	使用触发 LEVEL 旋钮，手动调整触发准位	
	Set to TTL 1.4V	设置 1.4V 触发准位，适合触发 TTL 信号	
	Set to ECL -1.3V	设置 -1.3V 触发准位，适合 ECL 电路	
	Set to 50%	将触发准位设为波形幅值的 50%	
触发释抑	Holdoff	设置触发释抑时间	
	Set to Minimum	设置最小触发释抑时间	
延迟 (Delay)	Time	设置从触发事件至真实触发时的延迟时间(4ns ~ 10s)	
	Event	设置从触发事件至真实触发时段内通过的事件数(1 ~ 65535)	
	Set to Minimum	设置最小触发时间	
条件 (Pulse Width)	设置脉冲宽度(4ns ~ 10s)和触发条件		
	>	大于	= 等于
	<	小于	≠ 不等于
阈值 (Pulse Width)	Threshold	-XXV ~ +XXV, 用户设置准位	

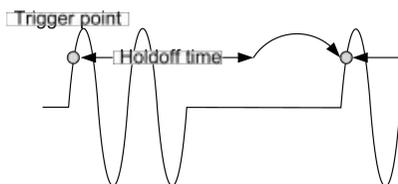
	Set to TTL	1.4V
	Set to ECL	-1.3V
	Set to 50%	设置 50%阈值
标准 (Video)	NTSC	国家电视标准委员会
	PAL	逐行倒相
	SECAM	按序传送彩色与存储
极性 (Pulse Width, Video)		正极性(由高向低跳变时触发)
		负极性(由低向高跳变时触发)
极性 (Pulse Runt)		正极性(正向矮波)
		负极性(负向矮波)
		无限制(负向或正向矮波)
触发点 (Video)	选择视频信号的触发点	
	Field	1 或 2 或全部
	Line	NTSC: 1~263 PAL/SECAM: 1~313
触发条件 (Bus)	选择总线触发的条件	
	UART Bus	Tx Start Bit, Rx Start Bit, Tx End of Packet, Rx End of Packet, Tx Data, Rx Data, Tx Parity Error, Rx Parity Error
	I ² C	Start, Repeat Start, Stop, Missing Ack, Address, Data, Address/Data
	SPI	SS Active, MOSI, MISO, MOSI&MISO

	CAN	Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, Id & Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuffing Err
	LIN	Sync, Identifier, Data, Id & Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, Error
阈值 (Pulse Runt)		设置上限阈值限制 设置下限阈值限制
阈值 (Rise & Fall)		设置高阈值 设置低阈值
触发条件 (Timeout)	Stays High	当输入信号保持一段指定时间的高电平时触发
	Stays Low	当输入信号保持一段指定时间的低电平时触发
	Either	当输入信号保持一段指定时间的高或低电平时触发
计时 (Timeout)	4nS~10.0S	为 Timeout 触发设置一段时间，信号在这段时间内必须保持高或低电平

设置触发释抑准位

背景

触发释抑功能定义了从触发点至下一次触发之间的等待时间。如果一个周期信号内存在多个触发点，该功能可确保稳定的波形显示。触发释抑功能适用于所有触发类型。



面板操作

1. 按触发 *Menu* 键
2. 按底部菜单中的 *Holdoff* (或 *Mode/Holdoff*)，设置触发释抑时间
3. 使用右侧菜单设置触发释抑时间



范围 4ns~10s

按 *Set to Minimum* 设置最小触发释抑时间 4ns



注意

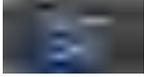
注: 当波形以滚动模式更新时，触发释抑功能自动关闭(见 107 页)

设置触发模式

背景 分为正常触发模式 **Normal** 或自动触发模式 **Auto** (未触发滚动模式)。触发模式适用于所有触发类型，见 107 页。

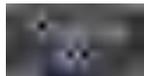
- | | | |
|------|--|---|
| 面板操作 | 1. 按触发 <i>Menu</i> 键 |  |
| | 2. 按底部菜单中的 <i>Mode</i> 键，改变触发模式 |  |
| | 3. 选择 <i>Auto</i> 或 <i>Normal</i> 触发模式 | |
| | 范围 Auto, Normal | |

使用边沿触发

- | | | |
|------|---|---|
| 面板操作 | 1. 按触发 <i>Menu</i> 键 |  |
| | 2. 按 <i>Type</i> 键 |  |
| | 3. 从右侧菜单中选择 <i>Edge</i> 。边沿触发指示符显示在屏幕下方 |  |
| |  | |
| | 从左至右依次为：触发源, 斜率, 触发准位, 耦合 | |
| | 4. 按 <i>Source</i> 改变触发源 |  |
| | 5. 使用右侧菜单选择触发源类型 | |

范围 Ch 1 ~ 4 (Alternate On/Off), EXT
(外部探棒: 电压/电流, 衰减:
1mX~1kX, 仅 CH2 型号), AC Line

6. 底部菜单中, 按 *Coupling* 选择触发耦合或频率滤波器设置



从右侧菜单中选择耦合

范围 DC, AC, HF Reject, LF Reject

7. 在右侧菜单开启或关闭 *Noise Rejection*



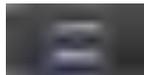
范围 On, Off

8. 按底部菜单中的 *Slope* 切换斜率类型



范围 上升沿, 下降沿, 无限制

9. 选择底部菜单中的 *Level*, 设置外部触发准位(不适合 AC line source)



10. 使用右侧菜单设置外部触发准位



范围 00.0V~ 5 屏幕分割

Set to TTL 1.4V

Set to ECL -1.3V

Set to 50%

使用高级延迟触发

面板操作

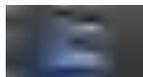
1. 设置边沿触发源。初始化触发

见 153 页

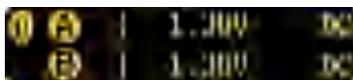
2. 按触发
- Menu*
- 键



3. 选择下级菜单中的
- Type*



4. 按右侧菜单中的
- Delay*
- 键。延迟触发指示符显示在屏幕下方



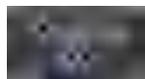
从左至右依次为: 延迟触发指示符(D), 边沿触发(A), 边沿斜率, 边沿触发准位, 边沿耦合, 延迟触发(B), 延迟耦合, 延迟触发准位, 延迟耦合

5. 按
- Source*
- , 从右侧菜单中选择一个延迟触发源



Source CH1 ~ CH4, AC Line, EXT*
*仅 2 Ch 机型

6. 按底部菜单中的 *Coupling*, 选择触发耦合或频率滤波器设置



从右侧菜单中选择耦合

范围 DC, AC, HF Reject, LF Reject

7. 按底部菜单中的 *Delay*, 设置延迟



8. 按右侧菜单中的 *Time* 键, 设置延迟时间(Duration)



范围 4ns ~ 10s (按时间)
设为最小值

9. 按右侧菜单中的 *Event* 键设置延迟事件数



范围 1 ~ 65535 事件
设为最小值

使用脉冲宽度触发

面板操作

1. 按触发 *Menu* 键



2. 选择下级菜单中的 *Type* 键



3. 选择右侧菜单中的 *Pulse Width*, 脉冲宽度触发指示符显示在屏幕下方





从左至右依次为: 触发源, 极性, 触发条件, 耦合

- 按下级菜单中的 *Source*



- 使用右侧菜单, 选择脉冲宽度触发源

范围 Ch 1 ~ 4 (Alternate On/Off), EXT
(Ext Probe: Volt/Current,
Attenuation: 1mX~1kX), AC Line

- 按 *Polarity* 键, 切换极性类型



范围 正向(由高至低)
负向(由低至高)

- 按下级菜单中的 *When* 键



使用右侧菜单, 选择脉冲宽度的条件和宽度:

Condition >, <, =, ≠

Width 4ns ~ 10s

- 按下级菜单中的 *Threshold*, 编辑脉冲宽度阈值



使用右侧菜单, 设置阈值

范围 -XXV~XXV
Set to TTL 1.4V
Set to ECL -1.3V
Set to 50%

使用视频触发

面板操作

1. 按触发 *Menu* 键



2. 选择下级菜单中的 *Type* 键



3. 选择右侧菜单中的 *Video*, 视频触发指示符显示在屏幕下方



从左至右依次为: 触发源, 视频标准, 场, 线, 耦合

4. 按下级菜单中的 *Source*



5. 使用右侧菜单, 选择视频触发源

范围 Ch 1 ~ 4

6. 按底部菜单中的 *Standard* 键



使用右侧菜单, 选择视频标准

范围 NTSC, PAL, SECAM, EDTV(480P, 576P), HDTV(720P, 1080i, 1080P)

7. 按 *Trigger On* 编辑视频场和行

使用右侧菜单，选择场和行

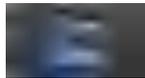
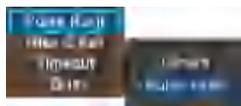
Field	1, 2, All
Video line	NTSC: 1 ~ 262 (Even), 1 ~ 263 (Odd) PAL/SECAM: 1 ~ 312 (Even), 1 ~ 313 (Odd) EDTV: 1~525(480P), 1~625(576P) HDTV: 750(720P), odd:1~563,even:1~562(1080i), 1~1125(1080P)

8. 按 *Polarity* 键切换极性类型

范围 正向, 负向

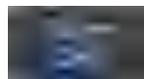
脉冲矮波触发

面板操作

1. 按触发 *Menu* 键2. 选择下级菜单中的 *Type* 键3. 选择右侧菜单中的 *Others* → *Pulse Runt*，脉冲矮波指示符显示在屏幕下方

从左至右依次为: 极性, 触发源, 高/低阈值, 阈值准位, 耦合

4. 按下级菜单中的 *Source*



使用右侧菜单选择触发源

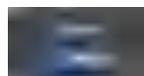
范围 Ch 1 ~ 4(Alternate On/Off)

5. 按 *Polarity* 键切换极性



范围 上升沿, 下降沿, (两者)任一

6. 按下级菜单中的 *When*



使用右侧菜单选择触发条件和宽度:

Condition $>$, $<$, $=$, \neq

Width 4ns ~ 10s

7. 按下级菜单中的 *Threshold*, 编辑上下限阈值



8. 使用右侧菜单设置上限阈值



范围 -XXV~XXV

9. 使用右侧菜单键设置下级阈值



范围 -XXV~XXV

使用上升和下降触发

面板操作

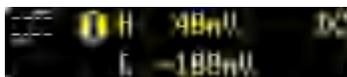
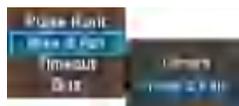
1. 按触发 *Menu* 键



2. 选择下级菜单中的 *Type* 键

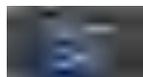


3. 选择右侧菜单中的 *Others*
→ *Rise and Fall*, 上升和下降指示符显示在屏幕下方



从左至右依次为: 斜率, 触发源, 高/低阈值, 阈值准位, 耦合

4. 按下级菜单中的 *Source*



使用右侧菜单选择触发源

范围 Ch 1 ~ 4(Alternate On/Off)

5. 按底部菜单中的 *Slope* 切换斜率



范围 上升沿, 下降沿, (两者)任一

6. 按下级菜单中的 *When*



使用右侧菜单选择逻辑条件和真/假状态:

Condition >, <, =, ≠

Width 4ns ~ 10s

7. 按下级菜单中的 *Threshold* 键，编辑高&低阈值



范围 High: -XXV~XXV

Low: -XXV~XXV

使用 Timeout 触发

面板操作

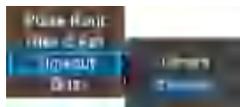
1. 按触发 *Menu* 键



2. 选择下级菜单中的 *Type* 键



3. 选择右侧菜单中的 *Others* → *Timeout*, *Timeout* 指示符显示在屏幕下方.



Timeout 1.40V DC

从左至右依次为: 触发源, 触发类型, 阈值准位, 耦合

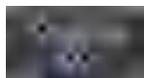
4. 按下级菜单中的 *Source*



使用右侧菜单选择触发源

范围 Ch 1 ~ 4, EXT (Ext Probe: Volt/Current, Attenuation: 1mX~1kX), AC Line

5. 按底部菜单中的 *Coupling*, 选择触发耦合或频率滤波器设置



从右侧菜单中选择耦合

范围 DC, AC, HF Reject, LF Reject

6. 在耦合右侧菜单中，开启或关闭
Noise Rejection



范围 On, Off

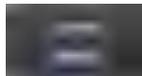
7. 按下级菜单中的 *Trigger When*



右侧菜单选择触发条件

Condition Stays High, Stays Low, Either

8. 按下级菜单中的 *Level*，设置触发准
位



范围 -XXV~XXV

Set to TTL 1.4V

Set to ECL -1.3V

Set to 50%

9. 按下级菜单中的 *Timer*，设置计时时
间



范围 4ns~10.0S

使用总线触发

背景 总线触发用于触发和解码 UART, I2C, SPI, CAN 和 LIN 串行总线信号。

UART BUS 触发设置

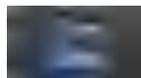
在总线设成 *UART* 后, 随时都可以设置 *UART* 总线触发。

面板操作 1. 在总线菜单将总线设成 *UART* 见 126 页

2. 按触发 *Menu* 键



3. 按底部菜单中的 *Type*



4. 按右侧菜单中的 *Others*, 设置 *Bus*



触发设置反映在触发设置图标



从左至右依次为: 总线触发, 触发源

5. 按 *Trigger On*, 选择 *UART* 总线的触发条件



Trigger On Tx Start Bit, Rx Start Bit, Tx End of Packet, Rx End of Packet, Tx Data, Rx Data, Tx Parity Error, Rx Parity Error

Trigger On – Tx Data, Rx Data 如果设置 Tx Data 或 Rx Data, 那么也可以设置 Byte 和 Data

6. 按底部菜单中的 *Data*



7. 按右侧菜单中的 *Number of Bytes*, 选择数据的 Byte

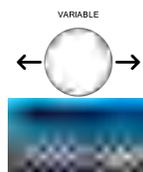


UART 1~10 Bytes

8. 按右侧菜单中的 *Data*, 编辑触发数据



使用 *Variable* 旋钮点亮一个二进制或十六进制数位, 按 *Select* 编辑数据。使用 *Variable* 旋钮选择数值, 按 *Select* 确认



Binary 0,1,X (don't care)

Hex 0~F, X (don't care)

ASCII ASCII 字符等价于十六进制字符 00~FF

I²C 总线触发设置

在总线设成 I²C 后, 随时都可以设置触发条件。

面板操作

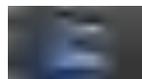
1. 在总线菜单将总线设成 I²C

见 128 页

2. 按触发 *Menu* 键



3. 按底部菜单中的 *Type*



4. 按右侧菜单中的 *Others*, 选择 *Bus*

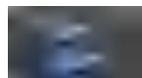


触发设置反映在触发设置图标



从左至右依次为: 总线触发, 触发源

5. 按 *Trigger On*, 选择总线的触发条件



Trigger On	Start, Repeat Start, Stop, Missing Ack, Address, Data, Address/Data
---------------	--

Trigger On –
Data

如果设置 *Data* 或 *Address/Data*, 那么也可以设置 *Byte*、*Data* 和地址模式(I²C)

6. 按底部菜单中的 *Data*



7. 按右侧菜单中的 *Number of Bytes*, 选择数据的 *Byte*



I ² C	1~5 Bytes
------------------	-----------

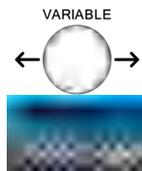
8. 按 *Addressing Mode* 切换 7 和 10 bit 地址模式



9. 按右侧菜单中的 *Data*，编辑触发数据



使用 *Variable* 旋钮点亮一个二进制或十六进制数位，按 *Select* 编辑数据。使用 *Variable* 旋钮选择数值，按 *Select* 确认



Binary 0,1,X (don't care)

Hex 0~F, X (don't care)

Trigger On -
Address

如果设置 *Address* 或 *Address/Data*，那么必须设置触发地址

10. 按底部菜单中的 *Address*



11. 按 *Addressing Mode* 切换 7 和 10 bit 地址模式



12. 按 *Choose Preset*, 选择一个预设地址作为默认地址



Address	Description
0000 000 0	General Call
0000 000 1	START Byte
0000 1XX X	Hs-mode
1010 XXX X	EEPROM
0000 001 X	CBUS

按 *Apply Preset* 设置预设地址



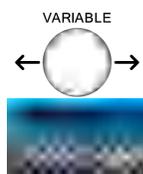
注意

- Preset 不适用 *Trigger On Address/Data*

13. 按右侧菜单中的 *Address*, 手动编辑触发地址



使用 *Variable* 旋钮点亮一个二进制或十六进制数位, 按 *Select* 编辑地址。使用 *Variable* 旋钮选择数值, 按 *Select* 确认



Binary	0,1, X (don't care)
Hex	0~F, X (don't care)

Direction

14. 按底部菜单中的 *Direction*, 选择右侧菜单的 *Direction*



Direction	写, 读, 读或写
-----------	-----------

SPI 总线触发设置

在总线设成 SPI 后，随时都可以设置 SPI 总线触发条件。

面板操作

1. 在总线菜单将总线设成 SPI

见 129 页

2. 按触发 *Menu* 键



3. 按底部菜单中的 *Type*



4. 按右侧菜单中的 *Others*，选择 *Bus*



触发设置反映在触发设置图标



从左至右依次为: 总线触发, 触发源

5. 按 *Trigger On*，选择 SPI 总线的触发条件



SPI SS Active, MOSI, MISO,
MOSI&MISO

Trigger On –
Data

如果设置 MOSI, MISO 或 MISO/MOSI，那么也可以设置 Words 和 Data

6. 按底部菜单中的 *Data*



7. 按右侧菜单中的 *Number of Words*, 选择数据的字数

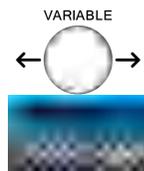


SPI 1~32 Words

8. 按右侧菜单中的 *MOSI* 或 *MISO*, 编辑触发数据



使用 *Variable* 旋钮点亮一个二进制或十六进制数位，按 *Select* 编辑数据。使用 *Variable* 旋钮选择数值，按 *Select* 确认



Binary 0,1,X (don't care)

Hex 0~F, X (don't care)

CAN 总线触发

在总线设成 CAN 后，随时都可以设置 CAN 总线触发条件。

面板操作 1. 在总线菜单将总线设成 CAN 见 131 页

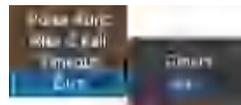
2. 接触发 *Menu* 键



3. 按底部菜单中的 *Type*



4. 按右侧菜单中的 *Others* → *Bus*。总线指示符显示在屏幕下方



触发设置反映在触发设置图标

B Id & Data

从左至右依次为: 总线触发, 触发源

5. 按 *Trigger On*，选择触发条件



Trigger On	Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, Id & Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuffing Err
---------------	---

Trigger On –
Type of Frame 6. 如果设置 *Type of Frame*，那么也可以在右侧菜单
设置 *Type of Frame*

Type	Data Frame, Remote Frame, Error Frame, Overload Frame
------	--

Trigger On – Identifier

7. 如果设置 *Identifier/Id & Data*, 那么在右侧菜单选择格式

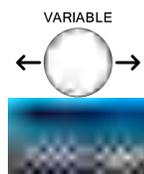
Format Standard, Extended

8. 按右侧菜单中的 *Identifier*, 设置标识符数据

使用 *Variable* 旋钮点亮一个二进制或十六进制数位, 按 *Select* 编辑标识符。使用 *Variable* 旋钮选择数值, 按 *Select* 确认

Binary 0,1,X (don't care)

Hex 0~F, X (don't care)



9. 按底部菜单中的 *Direction*, 选择右侧菜单的 CAN Direction

CAN Write, Read, Read or Write
Direction



Trigger On - Data

如果设置 *Data/Id and Data*, 那么必须设置触发数据

10. 按底部菜单中的 *Data*



11. 按右侧菜单中的 *Number of Bytes*, 选择数据的字数

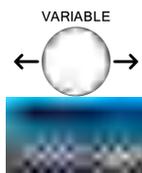
Bytes 1~8 Bytes



12. 按右侧菜单中的 *Data*，编辑触发数据



使用 *Variable* 旋钮点亮一个二进制或十六进制数位，按 *Select* 编辑数据。使用 *Variable* 旋钮选择数值，按 *Select* 确认



Binary 0,1,X (don't care)

Hex 0~F, X (don't care)

13. 按右侧菜单中的 *Trigger When*，选择数据的触发条件

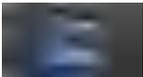


When =, ≠, <, >, ≤, ≥

14. 当指定数据与触发条件匹配时，总线立即触发

LIN 总线触发

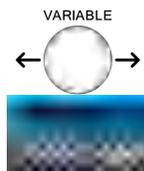
在总线设成 LIN 后，随时都可以设置 LIN 总线触发条件。

面板操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在总线菜单将总线设成 LIN 2. 按触发 <i>Menu</i> 键 3. 按底部菜单中的 <i>Type</i> 4. 按右侧菜单中的 <i>Others</i> → <i>Bus</i>。总线指示符显示在屏幕下方 5. 按 <i>Trigger On</i>，选择触发条件 6. 如果设置 <i>Identifier</i> or <i>Id & Data</i>，按底部菜单的 <i>Identifier</i> 	<p>Page 132</p>     <p>从左至右依次为: 总线触发, 触发源</p> 
Trigger On – Identifier	<p>Trigger On Sync, Identifier, Data, Id and Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, Error.</p>	

7. 按右侧菜单中的 *Identifier*，设置标识符数据



使用 *Variable* 旋钮点亮一个二进制或十六进制数位，按 *Select* 编辑标示符。使用 *Variable* 旋钮选择数值，按 *Select* 确认



Binary 0,1,X (don't care)

Hex 0~F, X (don't care)

Trigger On - Data

如果设置 *Data/Id and Data*，那么必须设置触发数据

8. 按底部菜单中的 *Data*



9. 按右侧菜单中的 *Number of Bytes*，选择数据的字数

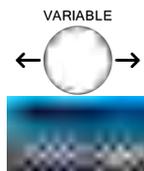


Bytes 1~8 Bytes

10. 按右侧菜单中的 *Data*，编辑触发数据



使用 *Variable* 旋钮点亮一个二进制或十六进制数位，按 *Select* 编辑数据。使用 *Variable* 旋钮选择数值，按 *Select* 确认



Binary 0,1,X (don't care)

Hex 0~F, X (don't care)

11. 按右侧菜单中的 *Trigger When*，选择数据的触发条件



When =, ≠, <, >, ≤, ≥

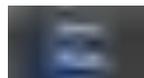
12. 当指定数据与触发条件匹配时，总线立即触发

常见总线触发设置

总线触发模式

触发模式

1. 与其它触发设置一样，总线触发模式可以设为 *Auto (Untriggered Roll)* 和 *Normal*
2. 按底部菜单中的 *Mode*，改变触发模式
3. 选择 *Auto* 或 *Normal* 触发模式



范围 *Auto, Normal*

搜索

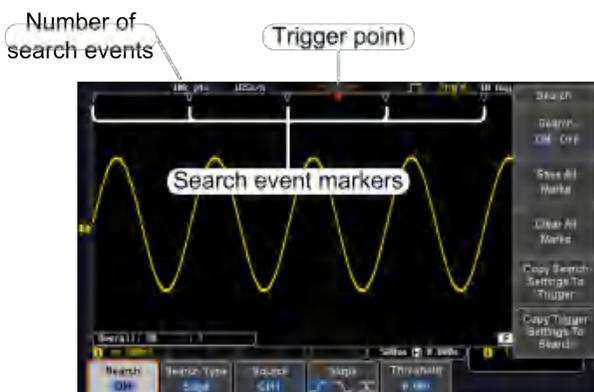
搜索功能用于搜索模拟输入通道的事件。搜索事件与用于触发系统的事件类似，唯一的不同在于搜索功能使用测量阈值准位而不是触发准位确定事件。

设置搜索事件

背景 与设置触发系统类似，必须首先设置搜索事件。

触发系统设置可用于搜索事件。搜索类型见如下列表。事件的完整描述见 145 页触发章节。

显示



搜索事件类型 Edge, Pulse Width, Pulse Runt, Rise and Fall Times, FFT Peak*, Bus

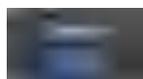
* FFT 峰值搜索事件没有等效触发。

面板操作

1. 按 *Search* 菜单键

Search

2. 按底部菜单中的 *Search*，开启搜索功能



- 按底部菜单中的 *Search Type*，选择搜索类型。搜索事件类型与触发事件一致



详情请见触发设置:

Event Edge, Pulse Width, Pulse Runt,
Types: Rise/Fall Time, FFT Peak*, Bus
 *No trigger equivalent.

- 使用底部菜单中的 *Threshold* 软键，设置搜索事件的阈值准位(代替触发事件使用的触发准位)



搜索功能最大支持 10,000 事件，但屏幕每次只显示 1,000 事件

搜索事件复制至/从触发事件

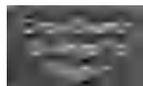
背景 由于触发系统与搜索特性具有相似的设置，因此二者的设置可以通过 Copy 功能交换使用。

可交换的设置 Edge, Pulse Width, Pulse Runt, Rise and Fall Times, Bus (FFT Peak has no trigger equivalent)

面板操作 1. 按下级菜单中的 *Search*



2. 按 *Copy Search Settings to Trigger* 将所选搜索类型设置复制给触发设置



3. 按 *Copy Trigger Settings to Search* 将当前触发设置复制给搜索类型设置



注意

如果不能复制或无触发设置(不能复制触发设置)，那么这些选项将不能使用

搜索事件浏览

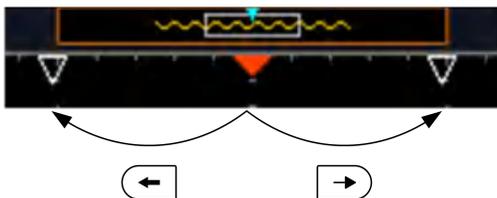
背景 使用搜索功能时，根据事件设置可以搜索每个事件。

面板操作 1. 开启 **Search**，并设置适当的搜索类型 177

2. 在格线上方，以空心白色三角符号标记搜索事件

3. 使用搜索方向键在每个搜索事件之间移动

可以在停止和运行模式下浏览搜索事件



当使用方向键浏览每个事件时，“当前事件”显示在屏幕中心

保存搜索标记

背景

搜索事件可以保存，也可以添加新的搜索事件。搜索事件保存在全记录长度，最多 1000 个标记。

保存标记

1. 按下级菜单中的 *Search*



2. 按 *Save All Marks* 软键



3. 搜索事件标记变成实心白色三角符号，表明此时已被保存



清除所有标记

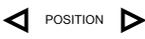
按右侧菜单中的 *Clear All Marks* 清除所有已存标记



除非使用清除功能，*Save All Marks* 仍会保留之前的已存标记

设置/清除单次搜索事件

背景 除了通过设置搜索类型搜索事件，也可以通过 **Set/Clear** 键创建自定义搜索标记。

- 设置搜索事件**
1. 使用水平位置旋钮或其它方式浏览感兴趣点 

 2. 按 **Set/Clear** 键 
 3. 标记保存在屏幕中心位置
 - 此标记与正常保存的搜索标记浏览方式相同
-

清除搜索事件 使用搜索方向键浏览感兴趣事件，按 **Set/Clear** 键清除一个已设搜索事件 

此标记将从屏幕删除

FFT 峰值

背景 FFT 峰值搜索类型用于标记在某个阈值以上的所有 FFT 峰值。



注意

搜索功能最多支持 10,000 个事件，但每次仅显示 1,000 事件

面板操作

1. 开启 FFT 运算功能

见 70 页

2. 按 *Search* 菜单键

Search

3. 按底部菜单中的 *Search*，开启搜索功能



4. 按底部菜单中的 *Search Type*，从右侧菜单选择 *FFT Peak*



5. 注：自动选择 Math source

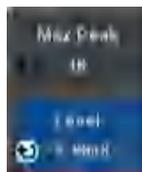


6. 按底部菜单中的 *Method*，选择事件搜索方式



选择 *Max Peak* 和“max”峰值数

选择 *Level*，设置搜索事件的阈值。在该阈值以上的所有峰值都将显示出来



阈值显示在 *Threshold* 键

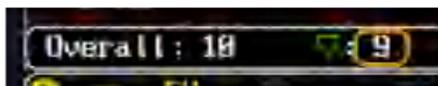


最大峰值 1 ~ 10

准位 -100db ~ 100dB

查看峰值事件数

设置 *State Info* 查看峰值事件个数。搜索事件数显示在屏幕底部



查看峰值搜索事件的幅值

设置 *State Info* 查看所选事件的峰值位置和幅值。该信息显示在屏幕底部



峰值事件列表

事件列表功能将每个峰值事件的幅值和频率以实时列表形式呈现。事件列表保存在 U 盘，文件名 PeakEventTbXXXX.csv，其中 XXXX 为从 0001 开始的数字，每保存一次事件列表，数值增加。

1. 按底部菜单中的 *Event Table*，开启事件列表功能

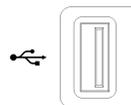


事件列表显示在屏幕上

No.	Frequency	Value
1	1.00000Hz	-26.1dB
2	2.00000Hz	-31.2dB
3	3.00000Hz	-32.6dB
4	4.00000Hz	-35.2dB
5	5.00000Hz	-36.1dB
6	6.00000Hz	-44.6dB
7	7.00000Hz	-34.1dB
8	8.00000Hz	-32.6dB
9	10.00000Hz	-51.2dB
10	11.00000Hz	-52.6dB
11	12.00000Hz	-52.1dB
12	497.00000Hz	-56.1dB
13	498.00000Hz	-56.1dB
14	499.00000Hz	-54.1dB

保存事件列表

2. 将 U 盘插入前面板 USB-A 端口
3. 按 *Save Event Table*。事件列表保存为 PeakEventTbXXXX.csv



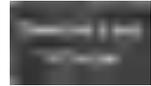
事件列表 CSV 格式 CSV 文件格式与事件列表相同，显示在 GDS-2000E 屏幕上; No., Frequency 和 Value

例如:

No.	Frequency	Value
1	1.0000MHz	-29.6dB
2	2.0000MHz	-30.4dB
3	3.0000MHz	-32.0dB

峰值结果显示在
屏幕中心

按事件列表右侧菜单上的 *Selected
Peak To Center*，将事件列表显示在
屏幕中心



系统信息和其它设置

该部分介绍了如何设置接口、语言、时间/日期、探棒补偿信号、删除内存和使用 QR 码。

选择菜单语言

描述 GDS-2000E 支持不同国家语言。

面板操作

1. 按 *Utility* 键



2. 按下级菜单中的 *Language*



3. 选择 *language**

*不同国家，语言部分可能会不同

查看系统信息

面板操作

1. 按 *Utility* 键



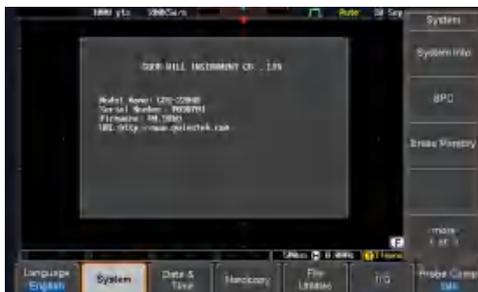
2. 选择下级菜单中的 *System*



3. 按右侧菜单中的 *System Info*, 屏幕面板显示如下内容:



- 厂商
- 型号
- 序列号
- 固件版本
- 厂商 URL



清除内存

背景

清除内存功能可删除所有内存波形、设置文件和标记。

清除项目

波形 1~20, 设置内存 1~20, 参考 1~4, 标记

面板操作

1. 按 *Utility* 键



- 按下级菜单中的 *System*



- 按右侧菜单中的 *Erase Memory*



提示：再次按 *Erase Memory* 键确认清除。按其它键取消清除

- 再按 *Erase Memory*



设置日期和时间

面板操作/参数

- 按 *Utility* 键



- 按下级菜单中的 *Date & Time*



- 在右侧菜单设置年, 月, 日, 时和分

Year 2000 ~ 2037



Month 1 ~ 12



Day 1 ~ 31



Hour 1~23



Minute 0~59



- 按右侧菜单中的 *Save Now* 保存日期和时间



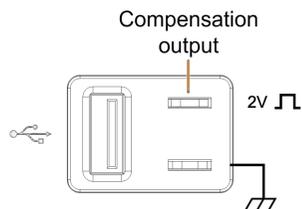
- 日期/时间显示在屏幕最上方



探棒补偿频率

背景

探棒补偿输出设置从
1kHz (默认)~200kHz,
1kHz 步进



面板操作/参数

- 按 *Utility* 键



- 按下级菜单中的 *Probe Comp.*



- 按 *Frequency*, 改变探棒补偿信号的频率



默认频率

- 按 *Default* 设置探棒补偿信号的默认频率 1kHz



二维码读取功能

背景

显示预设的二维码。

二维码内容

- GW Instek 网址
- GW Instek 联络窗口(市场部)

面板操作/参数

1. 按 *Utility* 键



2. 按下级菜单中的 *System*



3. 按右侧菜单中的 *More 1 of 3, More 2 of 3*



4. 按右侧菜单中的 *QR Code*。2 页二维码可供选择



按 *Page 1* 或 *Page 2* 浏览每页



5. 使用手机或平板读取二维码

APPS

应用程序.....	192
概述.....	192
运行应用程序.....	193
使用 Go-NoGo.....	194
使用 DVM.....	199
使用数据记录器.....	201
使用数字滤波器.....	203
远程磁盘.....	205
Demo App.....	208

应用程序

概述

背景	APP 功能可以运行不同的应用程序。GDS-2000E 需预先安装 App。请联系您最近的 GW Instek 经销商。	
包括	Go/No-Go	Go/No-Go 功能通过设置输入信号的阈值界限，检测一个波形是否在用户指定的最大和最小幅值边界内 (template)
	DVM	DVM 功能在屏幕左上角浮动显示数字电压表读值
	Data Log	Data Log 功能每隔一段时间记录波形数据和/或截屏
	Digital Filter	为输入通道增设一个数字低/高通滤波器。每个滤波器具有一个自定义的截止频率
	Mount Remote Disk	允许示波器增加一个网络分享驱动器
	Demo	Demo App 结合 GDB-003 Demo 板，允许示波器触发来自 Demo 板的不同信号

运行应用程序

背景 APP 功能集合多种不同的应用程序，可从 GW Instek 网站下载。

面板操作

1. 按 APP 键



2. 按底部菜单中的 APP



3. 使用 Variable 旋钮滚动浏览每一个应用程序



4. 按两次 Select 键选择一个应用程序



使用 Go-NoGo

背景

Go/No-Go 功能用于检测一个波形是否在用户指定的最大和最小幅值边界内。通过设置边界容差和违反条件自动创建边界模板。



从 APP 菜单选择 Go_NoGo 应用程序，见 193 页



设置 Go-NoGo 条件

选择 Go-NoGo 条件(NG When)以及当 Go-NoGo 条件满足时(Violating) 的执行动作。

- 按底部菜单中的 *NG When*，选择 NoGo 条件：



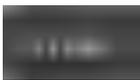
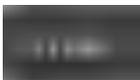
Enter: 设置 NoGo 条件(当输入信号保持在限制线内)



Exit: 设置 NoGo 条件(当输入信号超出限制线)

- 按 *Go Back* 返回到上级菜单



-
- 设置 Go-NoGo 行为
1. 按 *Violating* 设置当信号违反 Go-NoGo 条件时的执行动作 
 -  当条件违反时波形停止
 -  忽视违反状态，继续检测信号
 2. 按 *Go Back* 返回上级菜单 
-
- 设置 Go-NoGo 边界来源
1. 按底部菜单中的 *Compare Source*，设置 Go-NoGo 边界来源 
 -  CH1 设为边界来源
 -  CH2 设为边界来源
 -  CH3 设为边界来源
 -  CH4 设为边界来源
 2. 按 *Go Back* 返回上级菜单 
-
- 设置边界容差
1. 按 *Reference Mode* 设置 Go-NoGo 边界容差 

自动容差

- 按 *Auto Tolerance*，使用可调旋钮以百分比形式设置偏离源波形的边界容差



偏移 0.4% ~ 40% (.4%步进)

最小和最大位置

- 按 *Minimum Position* 或 *Maximum Position*，使用可调旋钮手动设置模板容差的绝对最小或最大位置



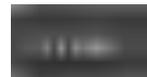
or



范围 电压范围

保存边界模板

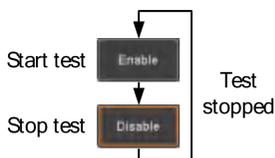
- 按 *Save Operation* 保存容差边界
- 最大位置容差保存在参考波形 R1，最小位置容差保存在 R2
- 按 *Go Back* 返回上级菜单



开启 Go-NoGo

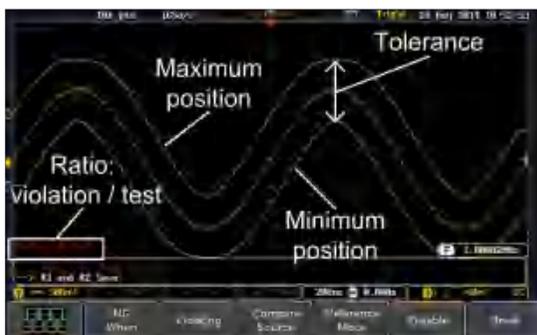
按 *Enable* 开启 Go-NoGo 测试，此时 *Enable* 键变为 *Disable*。按 *Disable* 停止 Go-NoGo 测试，此时按键返回 *Enable* 状态

如果将违反动作设为 *Stop*，停止后按 *Enable* 重启测试



结果

当 Go-NoGo 运行时，violation/test 比率显示在屏幕左下角。第一个数字表示失败的测试次数，右边数字表示总测试数



退出应用程序

按 *Break* 退出应用程序



注意

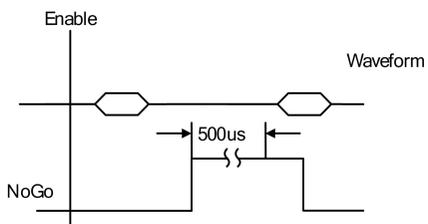
在退出 Go/NoGo app 之后，保存在 R1 & R2 参考波形内的边界模板仍然处于开启状态。见 237 页关闭参考波形

使用 Go-NoGo 输出

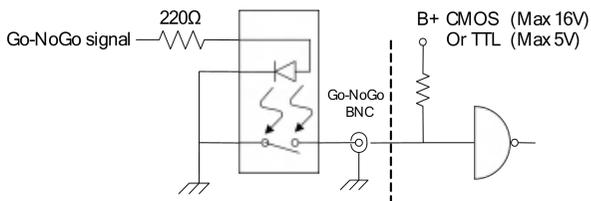
使用 Go-NoGo 后面板接口(集电极开路)可以将 Go-NoGo 结果输出到外部设备。每当 NoGo 发生一次违反行为，Go-NoGo 端子将输出一个最小 500us 的正脉冲。脉冲电压与外部上拉电压有关



时序图



电路图



使用 DVM

背景

DVM app 是一个浮动在屏幕左上角的数字电压表或数字电流表读值。但如果开启光标 (参考 60 页), DVM 读值将被光标读值代替。

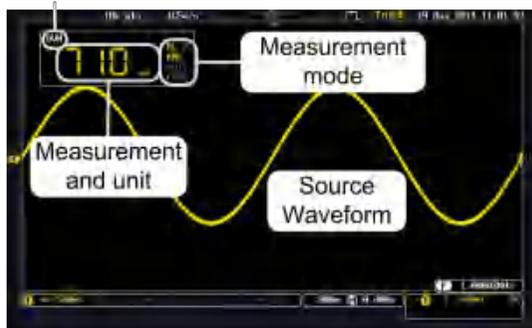
DVM app 可测量输入信号的 AC RMS、DC、DC RMS、Duty 和频率, 尤其适合那些要求同时使用一台 DSO 和一台基础 DVM 的测量应用。

基本特点:

- 300V 输入(peak AC + DC) CAT 1
- 电压测量, 3 digit 分辨率
- 频率, 5 digit 分辨率
- 输入通道选择

例如

DVM function indicator



面板操作

从 APP 菜单中选择 DVM 应用。见 193 页



- 设置信号来源
1. 按 *Source* 选择 DVM 的信号源通道。探棒类型设置(电压或电流)决定该功能是作为一台数字电压表还是一台数字电流表。见 119 页设置探棒类型
信号来源 CH1 ~ CH4
- 
- 模式
- Mode 设置决定表的测量模式
2. 按 *Mode* 选择模式
模式 AC RMS, DC, DC RMS, Duty, 频率
- 
- 开启/关闭
3. 按 *DVM* 选择 DVM ON
即使开启其它功能，DVM app 也在后台继续运行
- 

使用数据记录器

背景 Data Log app 每隔一段时间记录波形数据或截屏。

基本特点:

- 最多记录 100 h 图像或波形数据
- 最多间隔 2 s (waveform)或 5 s (images)

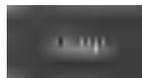
例如



面板操作 从 APP 菜单中选择 Data Log 应用。见 193 页



1. 按 *Setup*



2. 按右侧菜单上的 *Log to*, 选择记录的数据类型、波形数据或截屏



Log to Image, Waveform

3. 按右侧菜单上的 *Source*, 选择信号源通道



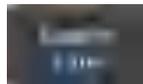
Source CH1 ~ CH4, All Displayed

4. 按 *Interval* 设置记录间隔时间



Interval Data: 2s ~ 2min
Image: 5s ~ 2min

5. 按 *Duration* 选择记录持续时间



Duration 5min ~ 100h

6. 按底部菜单上的 *File Utilities*, 设置保存文件路径。见文件工具章节 (239 页)



Page 239

开启/关闭

7. 按底部菜单上的 *Data Logging*, 开启 *Data Logging*



当数据记录开启, 数据/图像保存到指定的文件路径

即使开启其它功能, *Data Logging app* 也在后台继续运行

设置文件路径

8. 按 *File Utilities* 设置文件路径

见 239 页

使用数字滤波器

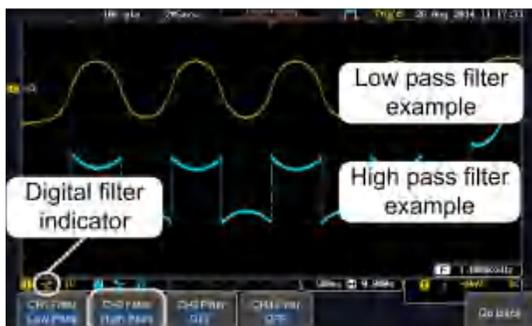
背景

Digital Filter app 是一个高通或低通滤波器，截止频率可选。数字滤波器可以每通道独立使用，也可以通过追踪功能一起使用。

基本特点：

- 模拟通道高通或低通滤波器
- 截止频率可选
- 追踪功能

例如



Digital filter
type or status

CH1 输入：2Vpp 1kHz 方波、低通滤波器、
1kHz 截止频率

CH2 输入：2Vpp 1kHz 方波、高通滤波器、
1kHz 截止频率

面板操作

从 APP 菜单中选择 Digital filter 应用。见 193 页



设置信号源通道 1. 按 *CH1 Filter*, *CH2 Filter*, *CH3 Filter* or *CH4 Filter* 选择信号源通道



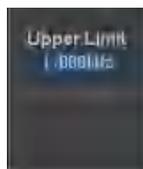
2. 按右侧菜单中的 *Filtering On*



3. 按 *Filter Type*, 选择低或高通滤波器

类型 低通, 高通

4. 如果选择低通, 按 *Upper Limit* 设置低通截止频率。如果选择高通, 按 *Lower Limit* 设置高通截止频率。每次仅可选择一个选项



Upper Limit 1Hz ~ 500MHz

Lower Limit 1Hz ~ 500MHz

追踪

5. 按 *Tracking* 使每个通道的数据滤波器设置相同。当一个通道的设置改变, 将影响其它通道的设置



注意

除非关闭, 否则即使离开 App, 数字滤波器设置仍将应用到相关的输入信号

远程驱动

背景 Remote Disk app 允许示波器增加一个网络分享驱动。

基本特点:

- 从网络分享盘保存或下载文件
- 启动即可自动安装网络分享驱动

例如



面板操作

1. 按 APP 键



2. 按底部菜单上的 Mount Remote Disk



3. 根据提示输入 IP 地址、路径名、用户名和密码
 - IP 地址：网络分享驱动的 IP 地址
 - 路径名：网络驱动分享目录的名称。该路径必须在网络盘启动驱动的根本目录下。子目录不可用。例如，“DSO”的路径名相当于 C:/DSO
 - 用户名：允许进入分享驱动的用户名称
 - 密码：与用户名对应的密码
 - 使用上/下软键浏览每一项
 - 使用可调旋钮和空格键输入字符

安装/卸载

4. 按右侧菜单中的 *Mount* 安装网络分享驱动。再按卸载



成功安装驱动后，屏幕显示
“Complete!”

自动安装

5. 按 *Auto Mount* 自动安装网络分享驱动



设置文件路径

6. 进入文件工具(File Utilities)后，网络分享驱动显示“Z”。文件以内存或U盘的方式保存或从网络分享驱动中调取。见文件工具章节

见 239 页

例如



Demo App

背景

Demo app 用于演示 GDB-003 Demo 板如何触发不同信号。

基本特点:

- 自动控制 GDB-003 demo 板输出
- 自动设置从 demo 板输出信号的触发条件

每组分类/模式显示如下:

类型:模拟

模式	功能	模式	功能
1	自动设置	2	XY 模式
3	门限	4	脉冲矮波
5	上升下降	6	搜索模拟信号
7	段落	8	并行
9	更新率		

类型:数字

模式	功能	模式	功能
1	脉冲宽度	2	延迟
3	LM (Long mem.)	4	Logic
5	UART	6	I ² C

7	SPI	8	CAN
9	LIN		

类型:FM

模式	功能	模式	功能
1	FM		

类型:Generator

模式	功能	模式	功能
1	Generator		

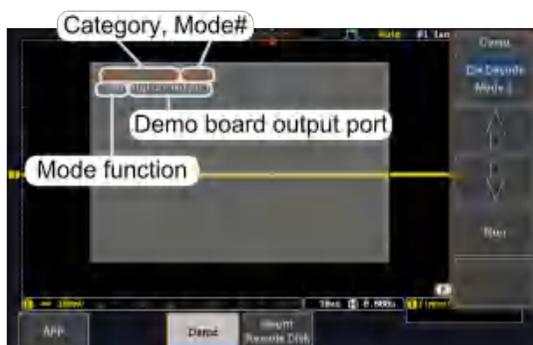
类型:Video

模式	功能	模式	功能
1	Video		

类型:CH Decode

模式	功能	模式	功能
1	UART	2	I ² C
3	SPI	4	CAN
5	LIN		

例如



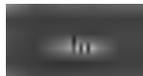
如上所示，Demo 类型、模式号、模式功能和相关 Demo 板输出端显示在弹出窗口

面板操作

1. 按 APP 键



2. 按底部菜单中的 Demo



3. 按右侧菜单中的 Mode 键，选择 demo 类型



Category Analog, Digital, FM, Generator,
Video, CH Decode.

4. 使用 Up 和 Down 方向键选择类型模式



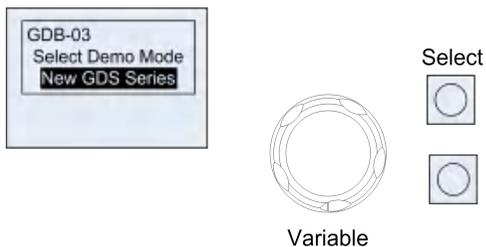
每个模式号对应一个演示功能，列在弹出窗口

Demo 板连接

5. 使用 USB Type A-B 线将 DSO 前面板的 USB A port 和 demo 板的 B port 相连

片刻 demo 板开启，LCD 屏幕提示选择“Demo Mode”

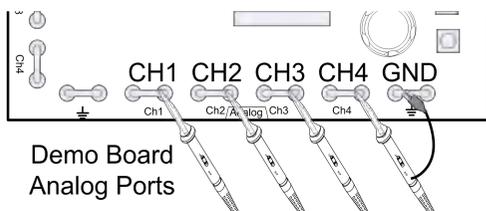
6. 顺时针旋转 demo 板的可调旋钮直至出现“New GDS Series”
7. 按 demo 板的 Select 按钮，选择“New GDS Series”模式



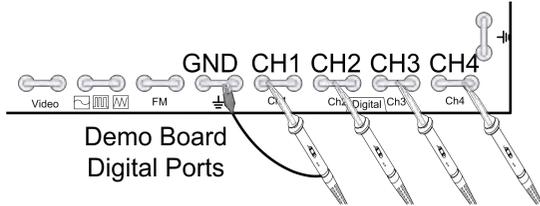
8. 按右侧菜单中的 *Mode* 键，选择一个演示功能



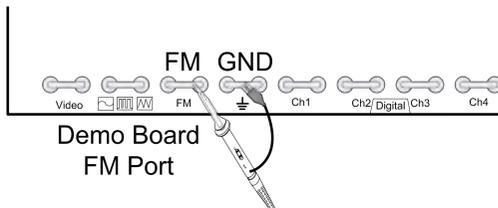
9. 在 *Analog* 类型模式，4 个探棒对应连接 DSO 的 CH1~CH4 和 demo 板的 CH1~CH4 ANALOG 接口。接地夹连接 GND



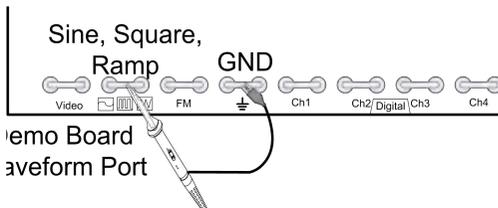
10. 在 *Digital* 或 *CH Decode* 类型模式，4 个探棒对应连接 DSO 的 CH1~CH4 和 demo 板的 CH1~CH4 DIGITAL 接口。接地夹连接 GND



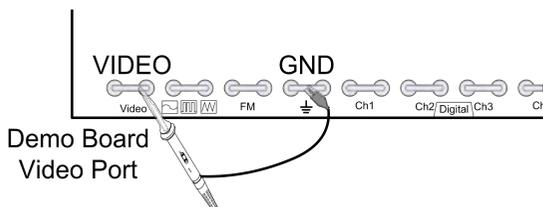
11. 在 *FM* 类型模式，使用一个探棒将 DSO 的 CH1 和 demo 板的 FM 接口相连。接地夹连接 GND



12. 在 *Generator* 类型模式，使用一个探棒将 DSO 的 CH1 和 demo 板的 Sine, Square, Ramp 接口相连。接地夹连接 GND



13. 在 *Video* 类型模式，使用一个探棒将 DSO 的 CH1 和 demo 板的 Video 接口相连。接地夹连接 GND



运行 Demo

14. Demo 板设置完成后，按右侧面板的 *Run*



Demo 板信号自动输出，DSO 自动设置触发 demo 信号

存储/调取

文件格式/工具.....	215
图像文件格式.....	215
波形文件格式.....	215
数据表文件格式.....	216
设置文件格式.....	218
创建/编辑标记.....	220
存储.....	223
文件类型/来源/目标位置.....	223
存储图像.....	224
存储波形.....	227
存储设置.....	229
调取.....	231
文件类型/来源/目标位置.....	231
调取默认面板设置.....	232
调取波形.....	234
调取设置.....	235
参考波形.....	237
调取和显示参考波形.....	237

文件格式/工具

图像文件格式

格式	*.bmp or *.png
默认文件名	DSxxxx.bmp/png
内容	图像 800 × 480 像素。背景颜色可以反转(省墨功能)。每个图像文件以位图或 PNG 文件格式保存在当前文件路径下

波形文件格式

格式	DSxxxx.lsf, CH1~CH4.lsf
	LSF 文件格式可以有效存储波形。该格式用于存储和调取 GDS-2000E 系列的测量波形
文件名	DSxxxx.lsf, CH1 ~ CH4.lsf
波形类型	CH1 ~ 4 输入通道信号
	REF 参考波形
	Math 运算操作结果(见 68 页)
存储位置	Wave1 ~ Wave20 波形文件保存在内存中。将波形复制到 Ref. 1 ~ 4 后, 可以调取至屏幕(不能直接调取显示 W1 ~ W20 波形)
	Ref 1~4 参考波形(Ref 1~4)保存在内存中, 并独立于 W1 ~ W20。屏幕可以直接显示 Ref 1~4 的幅值和频率信息, 它作为参考波形使用。其它波形(LSF 和 W1~20)必须先调取到 R1~4 才可以显示
内容: 波形数据	波形数据包括波形的水平和垂直数据

数据表文件格式

格式 *.csv(表格处理软件可以打开的逗号分隔符格式，如 Microsoft Excel)。

CSV-格式文件存储在短记忆体或长记忆体格式中：Detail CSV, Fast CSV。保存的点数与记录长度设置有关。

Detail CSV 格式记录波形的水平和垂直采样点。以科学记数法记录所有模拟数据点。

Fast CSV 格式仅记录采样点的垂直幅度。Fast CSV 也包含能够重建水平数据点的数据，如触发位置等。数据以整数记录。

注：仅 fast CSV 可以调取到内存。不可调取 Detailed CSV。

文件名 DSxxxx.csv

波形类型

CH1 ~ 4	输入通道信号
Ref1~4	参考波形
Math	数学运算结果(见 68 页)
All	所有显示波形

Displayed

内容：Detail CSV 波形数据包括通道信息，如信号的垂直和水平位置。

Detail CSV 包括如下信息：

- 格式(scope type)
- 记录长度
- 触发准位
- 信号源
- 标记
- 探棒比率
- 垂直单位
- 垂直刻度
- 垂直位置
- 水平单位

- 水平刻度
- 水平模式
- 固件
- 模式
- 水平数据
- 水平位置
- 采样周期
- 时间
- 垂直数据

内容:

Fast CSV

Fast CSV 波形文件包括如下信息:

- 格式 (scope type)
- IntpDistance (输入触发距离)
- 触发准位
- 垂直单位
- 垂直单位扩展 div
- 探棒类型
- 垂直刻度
- 水平单位
- 水平位置
- SincET mode (采样模式)
- 水平原始刻度
- 固件
- 模式
- 记录长度
- 触发地址
- 信号源
- 垂直单位 div
- 标记
- 探棒比率
- 垂直位置
- 水平刻度
- 水平模式
- 采样周期
- 水平原始位置
- 时间
- 原始垂直波形数据

设置文件格式

格式

DSxxxx.set (专有格式)

设置文件用于保存或调取如下设置：

内容

获取	<ul style="list-style-type: none"> • 模式 • 采样率 • XY 	<ul style="list-style-type: none"> • 采样模式 • 记录长度
显示	<ul style="list-style-type: none"> • 模式 • 余辉 • 波形强度 • 格线强度 	<ul style="list-style-type: none"> • 背光强度 • 格线 • 背光 • Auto-dim
通道	<ul style="list-style-type: none"> • 刻度 • 通道 • 耦合 • 阻抗 • 反转 • 带宽 	<ul style="list-style-type: none"> • 扩展 • 位置 • 探棒 • 探棒衰减 • 抗扭斜
光标	<ul style="list-style-type: none"> • 水平光标 • H Unit 	<ul style="list-style-type: none"> • 垂直光标 • V Unit
测量	<ul style="list-style-type: none"> • 信号源 • 门限 • 统计值 	<ul style="list-style-type: none"> • 显示 • High-Low • 参考准位
水平	<ul style="list-style-type: none"> • 刻度 	
Math	<ul style="list-style-type: none"> • 信号源 1 • 运算符 • 信号源 2 	<ul style="list-style-type: none"> • 位置 • Unit/Div • Math Off
FFT Math	<ul style="list-style-type: none"> • 信号源 • 垂直单位 • Window 	<ul style="list-style-type: none"> • 垂直位置 • 水平位置

高级运算	<ul style="list-style-type: none"> • 表达式 • VAR1 • VAR2 	<ul style="list-style-type: none"> • 位置 • Unit/Div
触发	<ul style="list-style-type: none"> • 类型 • 触发源 • 耦合 • 交替 • 抑制 • 噪声抑制 	<ul style="list-style-type: none"> • 斜率 • 准位 • 模式 • 触发条件 • 计时 • 触发释抑
工具	<ul style="list-style-type: none"> • 语言 • Hardcopy 键 • 文件格式 	<ul style="list-style-type: none"> • 省墨模式 • 蜂鸣器 • 分配存储 • 探棒补偿
存储/调取	<ul style="list-style-type: none"> • 图像文件格式 	<ul style="list-style-type: none"> • 数据文件格式

创建/编辑标记

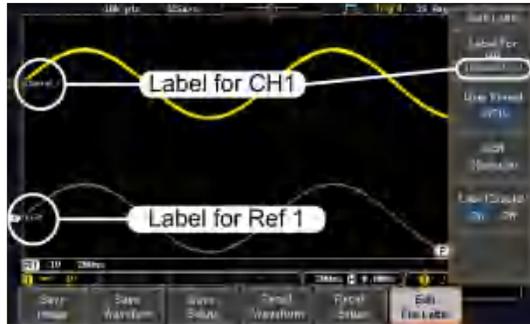
概述

参考文件、设置文件和模拟输入通道具有独立的文件标记。

模拟通道和参考波形的文件标记紧挨通道/参考指示符。

当保存或调取波形和设置时，文件标记也用于识别参考文件、设置文件或通道。

例如



如上所示，Ch 1 的文件标记紧挨通道指示符，同时也显示在 *Edit Label* 菜单。Ref_1 文件标记紧挨参考指示符

面板操作

1. 按前面板中的 *Save/Recall* 键



2. 按底部菜单中的 *Edit File Label*

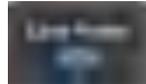


3. 按 *Label For*，选择希望创建标记的对象



Label For CH1~CH4, Ref1~4, Set1~20, Math

4. 按右侧菜单中的 *User Preset*，选择一个预设标记



Labels ACK, AD0, ANALOG, BIT, CAS, CLK, CLOCK, CLR, COUNT, DATA, DTACK, ENABLE, HALT, INT, IN, IRQ, LATCH, LOAD, NMI

编辑标记

1. 按 *Edit Character* 编辑当前标记



2. 显示编辑标记视窗



3. 使用可调旋钮点亮字符



按 *Enter Character* 选择数字或字母



按 *Back Space* 删除字符



按 *Save Now* 保存标记并返回上级菜单



按 *Cancel* 取消编辑操作并返回上级菜单



显示标记

切换 *Label Display* 至 **On** 状态，显示当前所选文件标记



反之，如果想从屏幕上关闭当前所选文件标记，将 *Label Display* 切换至 **Off**

存储

文件类型/来源/目标位置

类型	来源	目标位置
面板设置 (DSxxxx.set)	<ul style="list-style-type: none"> 前面板设置 	<ul style="list-style-type: none"> 内存: Set1 ~ Set20 文件系统: Disk, USB
波形数据 (DSxxxx.csv) (DSxxxx.lsf) (CH1~CH4.lsf, Ref1~Ref4.lsf, Math.lsf)* ALLxxxx.csv	<ul style="list-style-type: none"> Ch 1 ~ 4 数学运算结果 参考波形 Ref1~4 所有显示波形 	<ul style="list-style-type: none"> 内存:参考波形 Ref1~4, Wave1 ~ Wave20 文件系统: Disk, USB
屏幕图像 (DSxxxx.bmp/png) (Axxx1.bmp/png)* *	<ul style="list-style-type: none"> 屏幕图像 	<ul style="list-style-type: none"> 文件系统: Disk, USB

*当保存所有显示波形时，存储在 ALLXXXX 目录下

**当使用 Hardcopy 键保存波形、设置或全部时，存储在 ALLXXXX 目录下

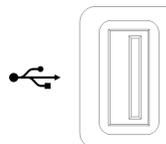
注: 默认所有的文件名/目录命名为 DSxxxx/ALLxxxx，其中 xxxx 从 0001 开始，每保存一次加 1

保存图像

使用 *Save/Recall* 键或 *Hardcopy* 键(见 246 页 *Hardcopy* 章节)可以保存图像。

面板操作

1. 将 U 盘插入前面板 USB 接口。 否则图像将保存在内存 Front Panel



2. 按前面板上的 *Save/Recall* 键



3. 按底部菜单中的 *Save Image*



4. 按 *File Format* 选择 PNG 或 BMP 文件类型

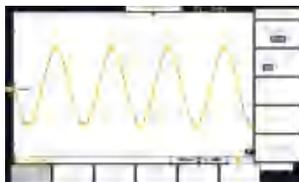


范围 DSxxxx.bmp, DSxxxx.png

5. 按 *Ink Saver* 开启/关闭省墨模式



Ink Saver On



Ink Saver Off



6. 按右侧菜单中的 *Save*，将屏幕保存为图像文件



7. 自动进入文件工具，此时可以编辑文件名

8. 使用可调旋钮编辑文件名



按 *Enter Character* 或 *Select* 键选择数字或字母



按 *Back Space* 删除字符



9. 按 *Save Now* 保存文件，不需要编辑文件名



注: 按 *Cancel* 取消保存操作，返回 *Save/Recall* 菜单



按 *Save Now* 后，文件保存

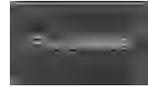


注意

如果在结束前关机或拔掉 U 盘，文件将无法保存

文件工具

按右侧菜单中的 *File Utilities* 编辑内存或 U 盘内容(创建/删除/重命名文件和文件夹)，也可以编辑默认文件路径。
见 239 页

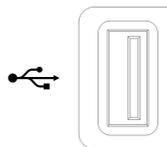


保存波形

面板操作

1. 将 U 盘插入前面板的 USB 接口。否则图像将保存在内存

前面板



2. 按前面板上的 *Save/Recall* 键



3. 按底部菜单中的 *Save Waveform*



4. 在右侧菜单中的 *From* 选择波形



Source CH1~4, Math, Ref1~4, All
 Displayed

5. 按 *To* (内存)或 *To File* 选择保存的目标位置



To Ref1~4, Wave1~20

To File Format: LSF, Detail CSV, Fast CSV

6. 按 *Save* 保存文件



7. 进入文件工具，此时可以编辑文件名

8. 使用可调旋钮编辑文件名



按 *Enter Character* 或 *Select* 键选择数字或字母



按 *Back Space* 删除字符



9. 按 *Save Now* 保存文件，不需要编辑文件名



注: 按 *Cancel* 取消保存操作，返回 *Save/Recall* 菜单



按 *Save Now* 后，文件保存



注意

如果在结束前关机或拔掉 U 盘，文件将无法保存

文件工具

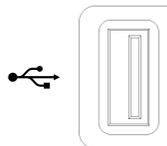
按 *File Utilities* 编辑内存或 U 盘内容 (创建/删除/重命名文件和文件夹)。见 239 页



保存设置

面板操作

1. 将 U 盘插入前/后面板的 USB 接 前面板口。否则图像将保存在内存



2. 按前面板上的 *Save/Recall* 键



3. 按底部菜单中的 *Save Setup*



4. 按 *To* (内存)或 *To File* 选择保存的目标位置



To Set1~Set20

To File DSxxxx.set

5. 按 *Save* 确认保存。屏幕下方显示完成信息



6. 进入文件工具，此时可以编辑文件名

7. 使用可调旋钮编辑文件名



按 *Enter Character* 或 *Select* 键选择数字或字母



按 *Back Space* 删除字符



8. 按 *Save Now* 保存文件，不需要编辑文件名



注: 按 *Cancel* 取消保存操作，返回 *Save/Recall* 菜单



按 *Save Now* 后，文件保存



注意

如果在结束前关机或拔掉 U 盘，文件将无法保存

文件工具

按 *File Utilities* 编辑内存或 U 盘内容 (创建/删除/重命名文件和文件夹)，也可以设置文件路径。见 239 页



编辑标记

按 *Edit Label* 编辑设置文件的标记。详情见 220 页



调取

文件类型/来源/目标位置

类型	来源	目标位置
默认面板设置	<ul style="list-style-type: none"> • 出厂安装设置 	<ul style="list-style-type: none"> • 前面板
参考波形	<ul style="list-style-type: none"> • 内存: Ref1~4 	<ul style="list-style-type: none"> • 前面板
面板设置 (DSxxxx.set)	<ul style="list-style-type: none"> • 内存: S1 ~ S20 • 文件系统: Disk, USB 	<ul style="list-style-type: none"> • 前面板
波形数据 (DSxxxx.lsf, DSxxxx.csv**) (CH1~CH4.lsf, Ref1~Ref4.lsf, Math.lsf)*	<ul style="list-style-type: none"> • 内存: Wave 1 ~ Wave20 • 文件系统: Disk, USB 	<ul style="list-style-type: none"> • 参考波形 1 ~ 4

*从 ALLXXX 目录调取。注：示波器无法调取 Allxxxx.csv 文件

**示波器无法调取 Detail CSV 文件

调取默认面板设置

面板操作

1. 按 *Default* 键



2. 屏幕更新为默认面板设置

设置内容

默认(出厂)设置如下:

获取

模式: 采样

XY: OFF

记录长度: 10k

扩展: 沿中心

显示

模式: 向量

余辉持续时间: 240ms

波形强度: 50%

格线强度: 50%

背光强度: 80%

背光 Auto-dim: On

时间: 10min

格线: full



通道

刻度: 100mV/Div

CH1: On

耦合: DC

阻抗: 1MΩ

反转: Off

带宽: full

扩展: 沿地

位置: 0.00V

探棒: 电压

探棒衰减: 1x

抗扭斜: 0s

光标

水平光标: Off

垂直光标: Off

测量

信号源: CH1

门限: Screen

显示全部: Off

High-Low: Auto

统计值: Off

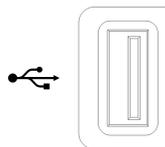
Mean & Std Dev
Samples: 2

	High Ref: 90.0%	Mid Ref: 50.0%
	Low Ref: 10.0%	
水平	刻度: 10us/Div	位置: 0.000s
Math	Source1: CH1	运算符: +
	Source2: CH2	位置: 0.00 Div
	Unit/Div: 200mV	Math Off
FFT	Source: CH1	垂直单位: dBV RMS
	视窗: Hanning	垂直: 20dB
	水平: 5MHz/div	
高级运算	表达式: CH1+CH2	VAR1: 0
	VAR2: 1	位置: 0.00Div
	Unit/div: 500mV	
APP	App: Go-NoGo, DVM, Datalog, Mount Remote Disk	
触发	类型: 边沿	Source: CH1
	耦合: DC	交替: Off
	噪声抑制: Off	斜率: 正
	准位: 0.00V	模式: Auto
	触发释抑: 10.0ns	
工具	Hardcopy: 保存	省墨模式: Off
	指定保存至: 图像	文件格式: Bmp
	探棒补偿: 1kHz	

调取波形

面板操作

1. 将 U 盘插入前/后面板的 USB 接口



2. 波形必须预先存储。详情见 227 页波形存储章节

3. 按 *Save/Recall* 键



4. 按底部菜单中的 *Recall Waveform*。
屏幕显示 *Recall* 菜单



5. 按 *From* (内存)或 *From File* 选择信号调取位置



From Wave1~20

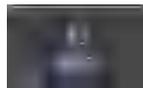
From File* File format: Lsf, Fast Csv

*仅当前文件路径下的文件可用，包括保存在 ALLxxxx 目录下的文件

示波器无法调取 Allxxxx.csv 文件

示波器仅可以调取“Fast CSV”，“LSF”文件

6. 按 *To* 选择调取的参考波形



To Ref1~4

7. 按 *Recall Now* 调取波形。调取成功后屏幕显示参考波形



文件工具

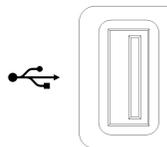
按 *File Utilities* 键，编辑 U 盘内容(创建/删除/重命名文件和文件夹)或设置文件路径。详情见 239 页



调取设置

面板操作

1. (从外部 U 盘调取文件)将 U 盘插入前面板
入前/后面板的 USB 接口



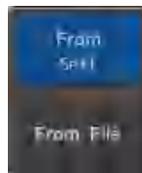
2. 按 *Save/Recall* 键



3. 按底部菜单中的 *Recall Setup*



4. 按 *From* (内存)或 *From File* 选择文件调取位置



From Set1~20

From File DSxxxx.set (USB, Disk)*

*仅当前文件路径下的文件可用

5. 按 *Recall Now* 确认调取。屏幕下方显示完成信息



注意

如果在结束前关机或拔掉 U 盘，文件将无法保存

文件工具

按 *File Utilities* 键，编辑内存或 U 盘内容(创建/删除/重命名文件和文件夹)，也可以设置文件路径。详情见 239 页



编辑标记

按 *Edit Label* 为设置文件编辑标记。详情见 220 页编辑标记章节



参考波形

调取和显示参考波形

面板操作 参考波形必须预先存储，见 227 页如何将波形保存为参考波形。

1. 按前面板上的 REF 键

REF

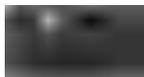


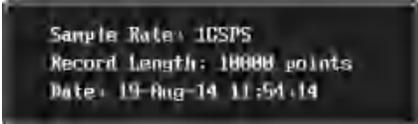
2. 重复按 R1~R4 关闭/开启相应参考波形



R1~R4 ON 开启相应参考波形

3. 如果参考波形已切换为 ON 但仍未开启，通过按底部菜单中相应的 R1~R4 键，可以打开参考菜单



垂直	重复按右侧菜单中的 <i>Vertical</i> 键，选择编辑垂直位置或 Volts/Div。使用可调旋钮编辑数值	
水平	重复按右侧菜单中的 <i>Horizontal</i> 键，选择编辑 Time/Div 或水平位置。使用可调旋钮编辑数值	
查看参考波形详细信息	按 <i>Ref Details</i> 显示参考波形的详细信息 详细信息: 采样率, 记录长度, 日期	 
编辑标记	按 <i>Edit Label</i> 为设置文件编辑标记。详情见 220 页编辑标记章节	
保存参考波形	按 <i>Save to File</i> 保存参考波形。详情见 227 页	

文件工具

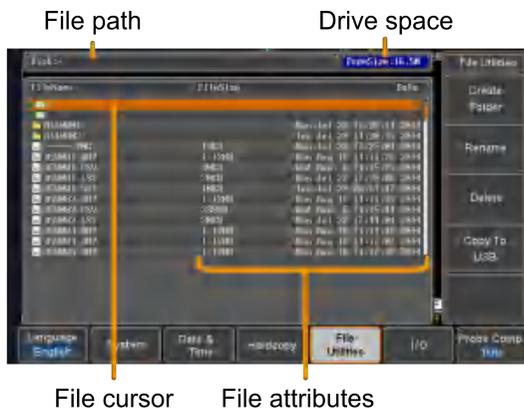
当文件需要保存至内存或外部存储器时，需要使用文件工具。文件工具能创建目录、删除目录、重命名文件以及将文件从内存复制到 U 盘。文件工具菜单也可以为 **Save/Recall** 菜单保存和调取文件设置文件路径。

文件导航.....	240
创建文件夹.....	242
重命名文件.....	243
删除文件或文件夹.....	244
文件复制至 U 盘.....	245

文件导航

文件工具(File Utilities)菜单用于选择文件或为保存/调取文件设置文件路径。

文件系统



面板操作

1. 按 *Utility* 键
2. 按底部菜单中的 *File Utilities*



3. 显示文件系统

4. 使用 *Variable* 旋钮上下移动文件光标

使用 *Select* 键选择一个文件/目录或设置文件路径



- 仪器会记忆使用 U 盘的文件路径。解决了每次插入 U 盘都需要重新设置文件路径的麻烦

创建文件夹

面板操作

1. 按 *Utility* 键



2. 按底部菜单中的 *File Utilities*



3. 使用 *Variable* 旋钮和 *select* 键，浏览文件系统



创建文件夹

4. 在选定位置按 *Create Folder* 创建一个新目录



5. 使用 *Variable* 旋钮点亮一个字符



按 *Enter Character* 或 *Select* 键选择数字或字母



按 *Back Space* 删除字符



6. 按 *Save Now* 创建文件夹



取消 按 *Cancel* 取消操作



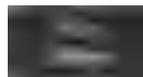
重命名文件

面板操作

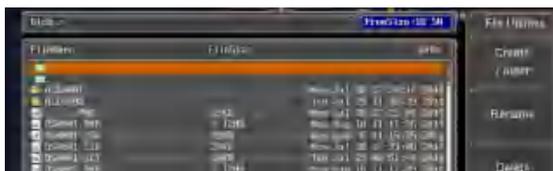
1. 按 *Utility* 键



2. 按底部菜单中的 *File Utilities*



3. 使用可调旋钮和 *select* 键选择重命名文件



4. 选择文件后按 *Rename*



5. 使用 *Variable* 旋钮点亮一个字符



按 *Enter Character* 或 *Select* 键选择数字或字母



按 *Back Space* 删除一个字符



- 按 *Save Now* 重命名文件夹或文件



删除文件或文件夹

面板操作

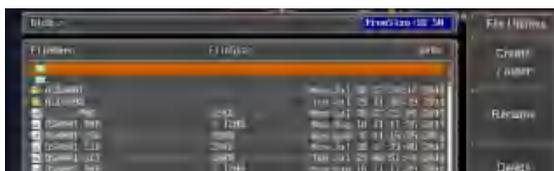
- 按 *Utility* 键



- 按底部菜单中的 *File Utilities*



- 使用可调旋钮和 **select** 键浏览文件系统，选择一个文件



- 按 *Delete* 删除所选文件



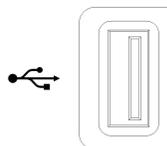
- 再按 *Delete* 确认删除



文件复制至 U 盘

面板操作

1. 将 U 盘插入前面板的 USB 接口 前面板



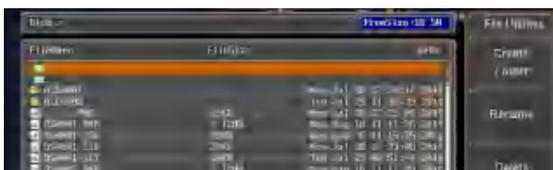
2. 按 *Utility* 键



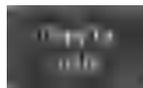
3. 按底部菜单中的 *File Utilities*



4. 使用可调旋钮和 *select* 键浏览文件系统，从内存中选择一个文件



5. 按 *Copy to USB* 将所选文件复制到 U 盘



如果 U 盘中存在命名相同的文件，则此操作将覆盖原文件

HARDCOPY 键

Hardcopy 为快速保存或快速打印键，可以打印屏幕截图或保存文件。

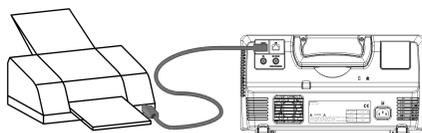
当 Hardcopy 指定为“Print”时，屏幕图像由 PictBridge 兼容打印机打印。开启省墨功能还可以减少每次打印的用墨量。

当 Hardcopy 指定为“Save”时，按 Hardcopy 键将根据设置保存屏幕截图、波形或当前设置。

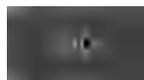
打印 I/O 设置

面板操作

1. 将 PictBridge 打印机与后面板 USB device 接口相连



2. 按 *Utility* 键
3. 按底部菜单中的 *I/O*



4. 按右侧菜单中的 *USB Device Port*，选择 *Printer*



打印输出

打印开始前，确保 USB 接口设为 printer，且打印机与示波器相连，见 246 页。

面板操作

1. 按 *Utility* 键



2. 按底部菜单中的 *Hardcopy*



3. 按右侧菜单中的 *Function* 并选择 *Print*



4. 按 *Hardcopy* 键打印屏幕图像

Hardcopy

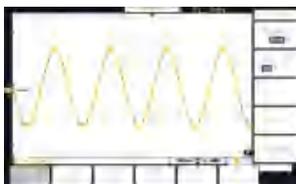


省墨模式

将 *Ink Saver* 设为 On，可使保存或打印的屏幕图像背景呈白色



Ink Saver On



Ink Saver Off

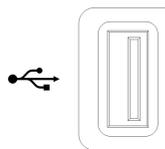


保存 - Hardcopy 键

背景 当 Hardcopy 指定为“Save”时，按 Hardcopy 键将根据设置保存屏幕截图、波形或当前设置。

面板操作

1. 如果需要保存到 U 盘，将 U 盘 Front 插入前面板的 USB 接口，否则文件将保存到内存



2. 按 *Utility* 键



3. 按底部菜单中的 *Hardcopy*



4. 按右侧菜单中的 *Function* 并选择 *Save*



5. 按 *Assign Save To* 并选择需要保存的文件类型



文件类型: Image, Waveform, Setup, All

6. 按 *Hardcopy* 键保存文件*

HARDCOPY

屏幕显示保存成功信息



图像文件格式

1. 按 *File Format* 键可以选择图像文件的文件格式



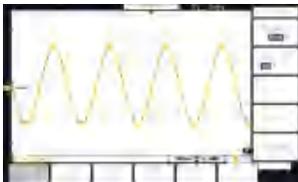
格式: BMP, PNG

省墨模式

2. 设置 *Ink Saver On* 背景呈白色



Ink Saver On



Ink Saver Off



注意

* **Hardcopy** 键每次都会在一个新的目录下保存波形或设置文件。新目录标记为 ALLXXXX，其中 XXXX 在每次保存后增加。目录创建在内存或 U 盘

远程控制设置

本章节介绍了远程控制的基本设置。编程手册所涉及的命令表，可从 GWINSTEK 网站下载

www.gwinstek.com

接口设置.....	251
设置 USB 接口.....	251
USB 功能性检测.....	252
设置 Ethernet 接口.....	253
设置 Socket 服务器.....	255
Socket 服务器功能性检测.....	256

接口设置

设置 USB 接口

USB 设置	PC 接口	Type A, host
	GDS-2000E 接口	Type B, device
	速度	1.1/2.0
	USB Class	CDC (通信设备类)

面板操作

1. 按 Utility 键



2. 按底部菜单中的 I/O



3. 按右侧菜单中的 *USB Device Port*, 选择 *Computer*



4. 将 USB 线与后面板的 device 接口相连



5. 当 PC 提示需要安装 USB 驱动时, 选择 USB 驱动, 从 GW Instek 网站 www.gwinstek.com 下载专区下载。驱动自动将 GDS-2000E 视作一个串行 COM 端口(Shown as VPO in the PORTS node)

USB 功能性检测

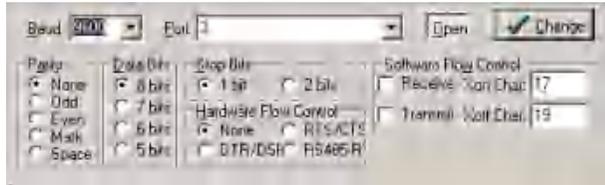
终端应用 调用一个终端应用，如 RealTerm。

设置 COM 口、波特率、停止位、数据位和奇偶性。

如果需要查看 COM 端口号和相关端口设置，见 PC 设备管理器。Windows 7:

Control panel → Hardware and Sound → Device Manager

例如:设置 RealTerm:



功能性检测 在终端应用程序中输入查询指令

`*idn?`

返回: 厂商、型号、序列号和固件版本

`GW,GDS-2202E,PXXXXXX,V1.00`



注意

远程控制和远程指令的更多详细信息，见 GDS-2000E 编程手册

设置 Ethernet 接口

Ethernet 设置	MAC 地址	域名
	仪器名称	DNS IP 地址
	用户密码	网关 IP 地址
	仪器 IP 地址	子网掩码
		HTTP Port 80 (固定)

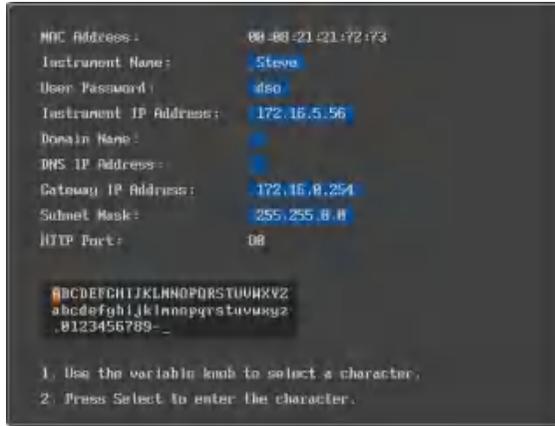
背景 Ethernet 接口可以通过连接 socket 服务器进行远程控制。详情见 255 页 Socket 服务器章节

- 面板操作**
1. 将 Ethernet 线与后面板 LAN 接口相连 
 2. 按 *Utility* 键 
 3. 按底部菜单中的 *I/O* 
 4. 按右侧菜单中的 *Ethernet* 
 5. 在右侧菜单中设置 *DHCP/BOOTP On* 或 *Off* 



注意

DHCP/BOOTP on 时自动分配 IP 地址。对于静态 IP 地址, 应将 DHCP/BOOTP 设置为 off



6. 使用右侧菜单中的 *Up* 和 *Down* 键浏览每个 Ethernet 设置项



Items

MAC 地址, 仪器名称, 用户密码, 仪器 IP 地址, 域名, DNS IP 地址, 网关 IP 地址, 子网掩码

注: HTTP Port 固定为 80

7. 使用 *Variable* 旋钮点亮一个字符, *Select* 键确认选择



按 *Backspace* 删除一个字符



按 *Save Now* 保存设置



设置 Socket 服务器

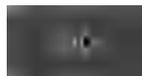
GDS-2000E 支持 socket 服务器功能，可以由客户端 PC 或 LAN 设备直接双向通信。默认情况下，Socket 服务器关闭。

设置 Socket 服务 1. 设置 GDS-2000E 的 IP 地址 见 253 页
器

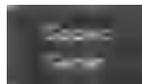
2. 按 *Utility* 键



3. 按底部菜单中的 *I/O*



4. 按右侧菜单中的 *Socket Server*



5. 按 *Select Port*，使用可调旋钮选择端口号



范围 1024~65535

6. 按 *Set Port* 确认端口号



7. Current Port 图标更新成最新端口号



8. 按 Server, 切换到 Server On



Socket 服务器功能性检测

NI
Measurement
and Automation
Explorer

使用 National Instruments Measurement & Automation Explorer 对 socket 服务器进行功能性检测。该程序可从 NI 网站下载 www.ni.com。

操作

1. 设置 GDS-2000E IP 地址 见 253 页
2. 设置 socket 端口 见 255 页
3. 开启 NI Measurement and Automation Explorer (MAX)程序。Windows 按:



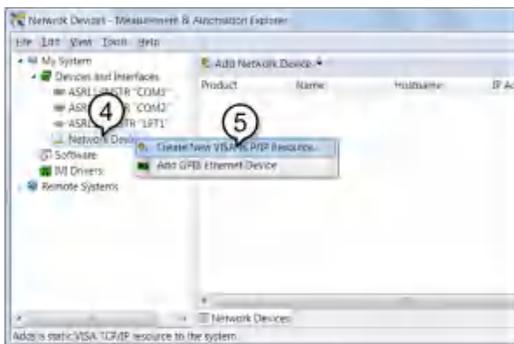
Start>All Programs>National
Instruments>Measurement & Automation



4. 从控制面板(Configuration panel)进入;

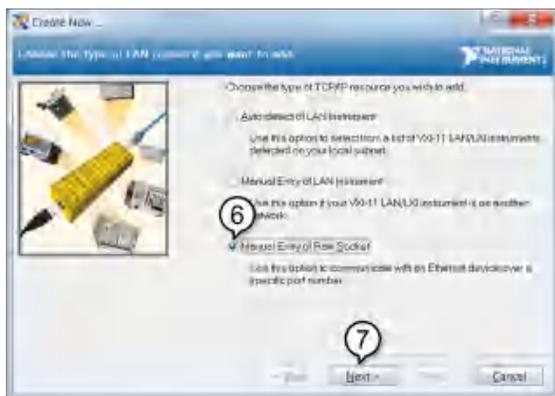
My System>Devices and Interfaces>Network
Devices

5. 右击 *Network Devices*，选择 *Create New Visa
TCP/IP Resource...*



6. 在弹出窗口选择 *Manual Entry of Raw Socket*

7. 单击 *Next*



8. 输入 GDS-2000E IP 地址和 socket 端口号

9. 单击 *Validate*

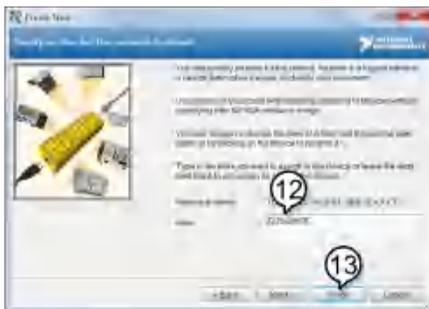
10. 弹出窗口提示是否成功创建 VISA socket session

11. 单击 *Next*



12. 如果需要，可选择一个 *alias*

13. 单击 *Finish* 完成设置



14. GDS-2000E 显示在控制面板的 Network Devices 之下

功能性检测

15. 单击 *Open Visa Test Panel* 发送一个远程指令给 GDS-2000E



16. 单击 *Configuration* 图标

17. 选择 *I/O Settings*

18. 勾选 *Enable Termination Character* 框。确保终止符号是换行符(/n, value: xA)

19. 单击 *Apply Changes*



20. 单击 *Input/Output* 图标
21. 在 *Select or Enter Command* 栏选择*IDN?指令
22. 单击 *Query*
23. 厂商、型号、序列号和固件版本显示在缓冲区。
例如:
GW,GDS-2202E,PXXXXXX,V1.00



注意

远程控制 and 远程指令的更多详细信息，见 GDS-2000E 编程手册

维护

两种维护类型: 校正垂直精度和补偿探棒。在新环境下使用 GDS-2000E 时, 必须执行这些操作。

如何使用 SPC 功能.....	263
垂直精度校准.....	264
探棒补偿.....	265

如何使用 SPC 功能

背景 信号路径补偿(SPC)用于补偿内部信号路径，优化示波器精度，减少由于室温引起的误差。

面板操作

1. 按 *Utility* 键



2. 按底部菜单中的 *System*



3. 按右侧菜单中的 *SPC*。屏幕显示 SPC 信息



注意

校准前必须断开所有通道的探棒和连接线

使用 SPC 功能前，DSO 热机至少 30min

4. 按右侧菜单中的 *Start* 开始 SPC 校准



5. SPC 功能逐一校准 Ch 1~Ch 4

垂直精度校准

面板操作

1. 按 *Utility* 键



2. 按底部菜单中的 *System*



3. 按右侧菜单中的 *more 1 of 3*



4. 按右侧菜单中的 *Self Cal*



5. 按右侧菜单中的 *Vertical*

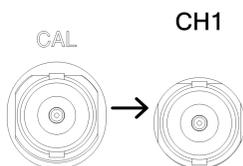


6. 屏幕显示“Now performing vertical calibration...”

CH1

Connect the CAL output to channel, then press the Vertical key”

7. 使用 BNC 线，将后面板的校准信号与 Ch 1 的输入端相连



8. 连接完成后再次按 *Vertical*



Ch 1 自动开始和结束的校准时间不超过 5 min。
校准结束后提示信息

9. 重复上述步骤，校准 Ch 2, 3*和 4*

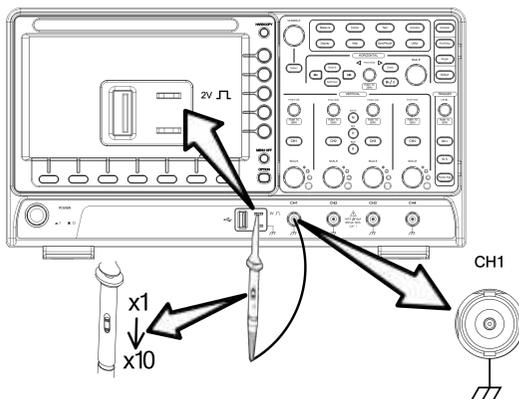
*仅限 4 通道机型

10. 所有通道校准完成后，屏幕返回默认状态

探棒补偿

面板操作

1. 将探棒连接在前面板 Ch 1 输入端和探棒补偿输出端(默认 2Vp-p, 1kHz 方波)。探棒衰减设为 x10
2. 或者改变探棒补偿信号的频率。详情见 189 页



3. 按 *CH1* 键开启 CH1

CH1

4. 将底部菜单中的 *Coupling* 设为 DC



5. 将探棒衰减设为 *Voltage, 10X*

Page 120

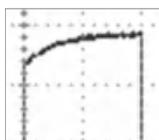
6. 按 *Autoset* 键。补偿信号显示在屏幕上



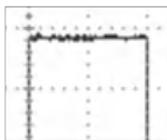
7. 按 *Display* 键，将显示类型设为 *Vector*



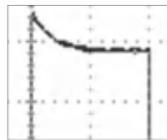
8. 旋转探棒的调节点，尽可能把波形调整为方波



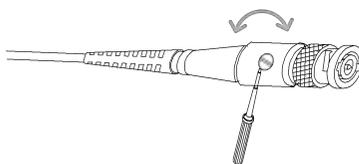
Under Compensation



Normal



Over Compensation



FAQ

- 已连接信号，但是屏幕未显示
- 清除显示内容(测量结果/FFT 结果/帮助内容)
- 波形冻结无法更新(frozen)
- 探棒波形失真
- 自动设置不能很好的抓取信号
- 打印出来的屏幕图像背景太暗
- 日期和时间设置不正确
- 精度与规格不符

已连接信号，但是屏幕未显示

确认通道是否开启，按 Channel 键开启通道(通道键变亮)

清除显示内容(测量结果/FFT 结果/帮助内容)

按 Measure 键，选择 Remove Measurement 和 Remove All，清除自动测量结果。见 52 页

按 Measure 键，选择 Display All 和 Off，清除个别测量。见 54 页

再按 Math 键，清除 FFT 结果。见 68 页

再按 Help 键，清除 Help 结果。见 37 页

波形冻结无法更新(frozen)

按 Run/Stop 键解除冻结的波形，详情见 42 页

如果波形还无法更新，可能是由于触发模式设置为单次触发。按 Single 键退出单次模式，详情见 42 页单次触发

探棒波形失真

可能需要进行探棒补偿，详情见 265 页

自动设置不能很好的抓取信号

Autoset 功能不能抓取 10mV 或 20Hz 以下的信号，如遇此情况请使用手动操作完成。Autoset 详情见 40 页

打印出来的屏幕图像背景太暗

启用省墨模式可以反转背景颜色。详情见 247 页

日期和时间设置不正确

日期和时间的相关设置内容见 188 页。如仍无法解决，可能是由于内部控制时钟的电池电量耗尽。请联系经销商或 GW Instek

精度与规格不符

确保仪器开机 30 min 以上，操作环境+20°C~+30°C

更多详细信息，请联系当地经销商或 GW Instek

www.gwinstek.com / marketing@goodwill.com.tw

附录

更新固件

背景

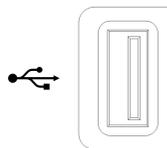
新固件可以在 GW Instek 网站 DSO 产品专区下载。

在 U 盘根目录复制一份。

面板操纵

1. 将装有固件的 U 盘插入前面板 USB 端口

Front panel



2. 按 *Utility* 键



3. 按底部菜单中的 *File Utilities*



4. 使用 *Variable* 旋钮点亮升级文件



5. 按 *Select* 键开始安装升级文件



6. 提示确认信息

再按 *Select* 键确认固件安装

A rounded rectangular button with the word "Select" inside.

或者按其它键取消安装

7. 等待安装。安装完成后，提示重启示波器

GDS-2000E 规格

使用此规格时，请确保在+20°C~+30°C 的操作环境下，GDS-2000E 开机 30 分钟以上。

型号-规格

GDS-2072E	通道	2 + Ext
	带宽	DC ~ 70MHz (-3dB)
	上升时间	5ns
	带宽限制	20MHz
GDS-2074E	通道	4
	带宽	DC ~ 70MHz (-3dB)
	上升时间	5ns
	带宽限制	20MHz
GDS-2102E	通道	2 + Ext
	带宽	DC ~ 100MHz (-3dB)
	上升时间	3.5ns
	带宽限制	20MHz
GDS-2104E	通道	4
	带宽	DC ~ 100MHz (-3dB)
	上升时间	3.5ns
	带宽限制	20MHz
GDS-2202E	通道	2 + Ext
	带宽	DC ~ 200MHz (-3dB)
	上升时间	1.75ns
	带宽限制	20MHz/100MHz
GDS-2204E	通道	4
	带宽	DC ~ 200MHz (-3dB)
	上升时间	1.75ns

带宽限制

20MHz/100MHz

常规

垂直灵敏度	分辨率	8 bit :1mV*~10V/div *:当垂直档位是 1mV/div 时，带宽限制将自动设为 20MHz
	输入耦合	AC, DC, GND
	输入阻抗	约 1MΩ// 16pF
	DC 增益精度*	大于 2mV/div: ±3% 1mV/div: ±5%
	极性	正常 & 反向
	最大输入电压	300Vrms, CAT I(300Vrms CAT II with GTP-070A-4/150A-4/300A-4 10:1 probe
	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, 自定义表达式 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, 或 Blackman-Harris	
触发	触发源	CH1, CH2, CH3*, CH4*, Line, EXT** *仅限四通道机型 **仅限两通道机型
	触发模式	自动(支持滚动模式 100 ms/div 或更慢)、正常、单次
	触发类型	Edge, Pulse Width, Video, Pulse Runt, Rise & Fall, Timeout, Alternate, Event-Delay(1~65535 events), Time-Delay(Duration, 4nS~10S), Bus
	触发释抑范围	4nS~10S
	耦合	AC, DC, LF rej., Hf rej., Noise rej.

	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%~16pF
水平	时基范围	1ns/div ~ 100s/div (1-2-5 步进) ROLL: 100ms/div ~ 100s/div
	前置触发	10 div max
	后置触发	2,000,000 div max
	时基精度	±50 ppm over any ≥ 1 ms 时间间隔
	实时采样率	1GSa/s max. (4 通道机型); 1GSa/s/ch (2 通道机型)
	记录长度	Max. 10Mpts
	获取模式	正常、平均、峰值侦测、单次
	峰值侦测	2nS (typical)
	平均次数	可选 2~256
	X-Y 模式	X-轴输入
Y-轴输入		Ch 2; Ch 4* *仅限四通道机型
相位移		±3° at 100kHz
光标和测量	光标	幅值、时间、门限; 单位: 秒(s), Hz(1/s), 相位(度), 比率(%)
	自动测量	36 sets: Pk-Pk, Max, Min, Amplitude, High, Low, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot, Frequency, Period, RiseTime, FallTime, +Width, -Width, Duty Cycle, +Pulses, -Pulses, +Edges, -Edges, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase.
	光标测量	光标间的电压差(ΔV) 光标间的时间差(ΔT)

	自动计数	6 位数, 测试频率从 2Hz 到额定带宽
控制面板功能	Autoset	单按钮, 自动设置所有通道的垂直、水平和触发系统。自动设置可以取消
	保存设置	20set
	保存波形	24set
显示	TFT LCD 类型	8" TFT LCD WVGA 彩色液晶屏
	屏幕分辨率	800 水平 × 480 垂直像素(WVGA)
	插值	Sin(x)/x
	波形显示	点、向量、可调余辉显示(16ms~4s)、无限余辉
	波形更新率	120,000 waveform/s, max
	显示格线	8 x 10 div
	显示模式	YT, XY
接口	USB 接口	USB 2.0 High-speed host port X1, USB High-speed 2.0 device port X1
	Ethernet 接口	RJ-45 接口, 10/100Mbps with HP Auto-MDIX (LAN)
	Go-NoGo	5V Max/10mA TTL 集电极开路输出
	BNC	
	Kensington 锁	后面板安全锁插槽可以连接到标准的 Kensington 锁扣
其它	多语言菜单	可用
	操作环境	温度: 0°C~50°C. 相对湿度 ≤ 80% at 40°C or below; ≤ 45% at 41°C ~ 50°C.
	在线帮助	可用
	时钟	时间和日期, 提供保存数据的日期/时间
	尺寸	380mmX208mmX127.3mm
	重量	2.8kg

探棒规格

GTP-070A-4

适合: GDS-2072E & GDS-2074E

Position x10	衰减率	10:1
	带宽	DC~70MHz
	输入阻抗	当示波器使用 1M Ω 输入时: 10M Ω
	输入电容	28pF~32pF
	最大输入电压	\leq 600Vpk, Derating with frequency
Position x1	衰减率	1:1
	带宽	DC~6MHz
	输入阻抗	当示波器使用 1M Ω 输入时: 1M Ω
	输入电容	120pF~220pF
	最大输入电压	\leq 200Vpk, Derating with frequency
操作条件	温度	-10 $^{\circ}$ C ~ 50 $^{\circ}$ C
	相对湿度	\leq 85%
安全	EN61010-031 CAT II	

GTP-150A-4

适合: GDS-2102E & GDS-2104E

Position X10	衰减率	10:1
	带宽	DC~150MHz
	输入阻抗	当示波器使用 1M Ω 输入时: 10M Ω
	输入电容	8.5pF~18.5pF

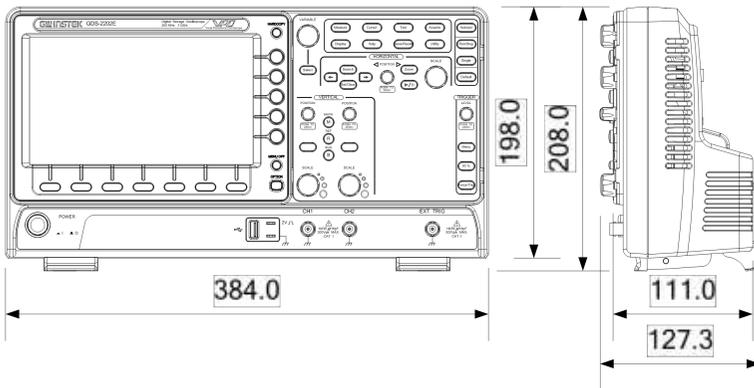
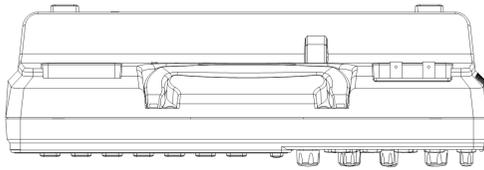
	补偿范围	5~30pF
	最大输入电压	<600V DC + ACpk
Position X1	衰减率	1:1
	带宽	DC~10MHz
	输入阻抗	1M Ω (示波器输入)
	输入电容	45pF~65pF
	最大输入电压	<200V DC + ACpk
操作条件	温度	-10°C ~ 45°C
	相对湿度	≤85%

GTP-300A-4

适合: GDS-2202E & GDS-2204E

Position X10	衰减率	10:1
	带宽	DC~300MHz
	输入阻抗	当示波器使用 1MΩ输入时: 10MΩ
	输入电容	8.5pF~18.5pF
	补偿范围	5pF~30pF
	最大输入电压	<600V DC + ACpk
	Position X1	衰减率
带宽		DC~10MHz
输入阻抗		1MΩ (示波器输入)
输入电容		45pF~65pF
最大输入电压		<200V DC + ACpk
操作条件		温度
	相对湿度	≤85%

GDS-2000E 尺寸



Declaration of Conformity

We

GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.

No. 7-1, Jhongsing Rd, Tucheng Dist., New Taipei City 236. Taiwan.

GOOD WILL INSTRUMENT (SUZHOU) CO., LTD.

No. 69 Lushan Road, Suzhou New District Jiangsu, China.

declare that the below mentioned product

Type of Product: **Digital Storage Oscilloscope**

Model Number: **GDS-2072E, GDS-2074E, GDS-2102E, GDS-2104E,
GDS-2202E, GDS-2204E**

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: EN 61326-2-1:	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use -- EMC requirements (2013)
Conducted & Radiated Emission EN 55011: 2009+A1: 2010	Electrostatic Discharge EN 61000-4-2: 2009
Current Harmonics EN 61000-3-2: 2006+A1: 2009+A2: 2009	Radiated Immunity EN 61000-4-3: 2006+A1: 2008 +A2: 2010
Voltage Fluctuations EN 61000-3-3: 2013	Electrical Fast Transients IEC 61000-4-4: 2012
-----	Surge Immunity EN 61000-4-5: 2006
-----	Conducted Susceptibility EN 61000-4-6: 2009
-----	Power Frequency Magnetic Field EN 61000-4-8: 2010
-----	Voltage Dip/ Interruption EN 61000-4-11: 2004

Low Voltage Equipment Directive 2006/95/EC

Safety Requirements	EN 61010-1: 2010 (Third Edition) EN 61010-2-030: 2010 (First Edition)
---------------------	--

索引

2-4 channel differences.....	11	effect on channel.....	41
AC coupling.....	115	exception.....	41
AC Priority mode.....	41	Fit Screen mode.....	41
Acquisition.....	81	Bandwidth filter.....	117
average.....	81	Blackman window.....	71
indicator.....	26	Built-in help.....	37
peak detect.....	81	Caution symbol.....	5
record length.....	85	Channel.....	39
sample.....	81	status indicator.....	26
XY mode.....	83	Cleaning the instrument.....	7
Advanced math		Control panel function	
expression.....	73	specification.....	275
operation.....	74	Conventions.....	32
source.....	73	Coupling mode.....	115
Amplitude measurements.....	47	Cursor	
APP		horizontal.....	60
Data Log.....	201	specification.....	275
Demo.....	208	vertical.....	64
Digital filter.....	203	Data logging.....	201
DVM.....	199	Date setting.....	188
Go-NoGo.....	194	indicator.....	25
overview.....	192	DC coupling.....	115
Remote disk.....	205	Declaration of conformity.....	280
run.....	193	Default setup.....	232
Area measurements.....	47	contents.....	232
Auto trigger.....	148	effect on channel.....	40
Auto-dim.....	102	Delay measurements.....	49
Automatic measurement		Demo App.....	208
Add measurement.....	50	Deskew.....	120
display all.....	54	digital filter.....	203
gated mode.....	53	Dimensions	
High-Low.....	55	diagram.....	279
overview.....	46	Display	
Reference levels.....	59	Bus.....	122
remove measurement.....	52	diagram.....	25
Statistics.....	56	search.....	177
Autoset.....	40	segmented memory.....	88
AC Priority mode.....	41		

specification.....	275	Horizontal	
Disposal instructions.....	8	basic operation.....	43
Dots.....	99	position.....	105
DVM.....	199	scale.....	106
Edge Trigger.....	153	specification.....	274
EN61010		Image file format.....	215
measurement category.....	6	Impedance.....	116
pollution degree.....	7	Initialization.....	29
Environment		Input frequency indicator.....	26
safety instruction.....	7	Intensity.....	100
Erase memory.....	187	Interface.....	251
Ethernet		specification.....	276
interface.....	253	Invert waveform.....	116
Event table format.....	140	Keys overview.....	16
Expand by ground/center.....	118	Labels.....	220
External trigger.....	147	Language selection.....	186
input terminal.....	21	List of features.....	12
specification.....	274	Math	
FAQ.....	268	Advanced math overview.....	73
FFT		basic.....	68
horizontal cursor.....	62	FFT operation.....	71
vertical cursor.....	65	FFT overview.....	70
File		Mean measurements.....	47
create folder.....	242	Memory bar	
delete.....	244	indicator.....	26
rename.....	243	Menu on/off.....	104
File navigation.....	240	Miscellaneous	
File path.....	241	specification.....	276
Firmware update.....	271	Model difference.....	11
Firmware version.....	187	Normal trigger.....	148
First time use.....	29	NTSC.....	150
Fit Screen mode.....	41	On-screen help.....	37
Frequency measurements.....	48	Overshoot measurements.....	47
Front panel diagram.....	15	PAL.....	150
Go-NoGo		Peak measurements.....	46
circuit diagram.....	198	Peak to peak measurement.....	46
Go-NoGo.....	194	Persistence.....	100
timing.....	198	Play waveform.....	111
Ground		Power on/off	
coupling.....	116	safety instruction.....	7
symbol.....	5	Printing	
terminal.....	22	connection.....	246
Hamming window.....	71	Hardcopy key.....	247
Hanning window.....	70	ink saver.....	247
Holdoff.....	152	Probe	

attenuation level.....	120	configuration.....	89
attenuation type.....	119	infomation.....	98
deskew.....	120	list.....	94
Probe compensation.....	265	measurement.....	94
Probe compensation frequency.....	189	navigation.....	92
Pulse runt trigger.....	159	overview.....	86
Pulse measurements.....	48	play back.....	92
Pulse width trigger.....	156	run.....	90
QR code reader function.....	189	statistics.....	94
Rear panel diagram.....	23	Serial bus	
Recall.....	231	cursors.....	143
default setup.....	232	encoding.....	133
reference.....	237	event tables.....	136
setup.....	235	labels.....	141
waveform.....	234	overview.....	124
Rectangular window.....	71	threshold.....	134
Reduce any menu.....	35	trigger settings	
Reduce lower menu.....	35	CAN.....	171
Reduce side menu.....	34	I ² C.....	165
Remote control.....	250	LIN.....	174
interface configuration.....	251	mode.....	176
Remote disk.....	205	SPI.....	169
Rise and fall trigger.....	161	UART.....	164
RMS measurements.....	47	Serial Bus.....	124
Roll mode.....	107	CAN.....	131
RS-232C		I ² C.....	128
function check.....	252	LIN.....	132
Run/Stop.....	42, 104	SPI.....	129
horizontal position.....	105	UART.....	126
Horizontal scale.....	106	Serial number.....	187
Save.....	223	Service operation	
Hardcopy key.....	248	about disassembly.....	6
image.....	224	contact.....	270
setup.....	229	Setup	
waveform.....	227	default contents.....	232
Screen dimmer.....	102	file format.....	218
Search		Signal path compensation.....	263
configuration.....	177	Single trigger mode.....	148
copying search events.....	179	Run/Stop.....	42
copying trigger events.....	179	Socket server	
FFT Peak.....	182	function check.....	256
navigation.....	179	Socket server	
save marks.....	180	interface.....	255
set/clear events.....	181	SPC.....	263
SECAM.....	150	Specifications.....	273
Segmented memory		Spreadsheet file format.....	216
		Stop icon.....	42

System information.....	187	USB	
Tilt stand.....	27	function check.....	252
Time setting.....	188	remote control interface.....	251
indicator.....	25	Vectors.....	99
Trigger.....	145	Vertical.....	114
Bus		accuracy calibration.....	264
CAN.....	171	basic operation.....	45
PC.....	165	position.....	114
LIN.....	174	scale.....	115
SPI.....	169	specification.....	274
UART.....	164	Video trigger.....	158
edge.....	153	Warning symbol.....	5
holdoff.....	152	Waveform	
indicator.....	26	CSV file contents.....	217
mode.....	153	file contents.....	216
parameters.....	147	how to recall.....	234
pulse runt.....	159	how to save.....	227
pulse width.....	156	invert waveform.....	116
Rise and fall.....	161	play/pause key.....	111
Single.....	42	roll mode.....	107
specification.....	274	zoom mode.....	108
status indicator.....	26	Waveform color.....	25
Timeout.....	162	Waveform file format.....	215
overview.....	151	XY	
video.....	158	specification.....	275
UK power cord.....	9	Zoom waveform.....	108
Updating the firmware.....	271		