

# 数字存储示波器

GDS-3000A 系列

---

使用手册



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

**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。

# 目录

<b>安全说明</b> .....	<b>4</b>
<b>产品介绍</b> .....	<b>8</b>
GDS-3000A 系列概述 .....	9
外观 .....	13
设置 .....	24
内置帮助 .....	33
<b>测量</b> .....	<b>34</b>
基本测量 .....	35
自动测量 .....	41
光标测量 .....	56
运算操作 .....	63
<b>高级配置</b> .....	<b>73</b>
获取 .....	76
分段存储 .....	81
水平视图 .....	91
垂直视图(通道) .....	98
总线按键配置 .....	107
触发 .....	132
搜索 .....	169
系统设置 .....	177
显示 .....	182
<b>ARBITRARY WAVE GENERATOR</b> .....	<b>188</b>
任意波发生器的操作 .....	189
<b>功率分析（选配）</b> .....	<b>218</b>
功率分析概述 .....	220

Power 质量 .....	221
开关损耗 .....	224
谐波 .....	229
纹波 .....	239
浪涌 .....	241
调制 .....	243
安全作业区 .....	247
Transient .....	250
效率 .....	253
B-H 曲线 .....	256
控制回路响应 .....	259
电源抑制比 (PSRR) .....	269
Turn On/Off .....	272
<b>频谱分析仪 .....</b>	<b>276</b>
频谱分析仪操作 .....	277
<b>应用 .....</b>	<b>293</b>
介绍 .....	294
Go-NoGo 应用 .....	296
DVM 应用 .....	300
Data Log 应用 .....	302
数字滤波器应用 .....	304
Mask 应用 .....	306
FRA 应用 .....	316
<b>保存/调用 .....</b>	<b>321</b>
文件格式/Utility .....	322
创建/编辑标签 .....	327
保存 .....	330
Recall .....	337
参考波形 .....	342

---

文件 UTILITIES .....	344
<b>HARDCOPY 键</b> .....	<b>352</b>
远程控制配置 .....	354
接口配置 .....	355
Web 服务器 .....	367
维护 .....	371
<b>FAQ</b> .....	<b>376</b>
<b>APPENDIX</b> .....	<b>378</b>
固件更新 .....	379
GDS-3000A 系列规格 .....	381
探棒规格 .....	388
尺寸 .....	389
Certificate Of Compliance .....	390
索引 .....	391

# 安全说明

本章节包含操作和存储时必须遵照的重要安全说明。用户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产品上。



警告

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

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



(注意)

请参考使用手册



保护导体端子



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



警告

- 确保 BNC 峰值输入电压不超过 300V
- 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



注意

- 勿将重物置于 GDS-3000A 上
- 避免严重撞击或不当放置而损坏 GDS-3000A
- 避免静电释放至 GDS-3000A
- 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(Note below).
- 若非专业维修人员，请勿自行拆装仪器



注意

(测量等级) EN 61010-1:2010 规定了如下测量等级，GDS-3000A 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: 100W (GDS-3000A 系列)
- 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-3000A 系列

- 清洁前先切断电源
  - 以中性洗涤剂和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:  $\leq 80\%$ ,  $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ;  $\leq 45\%$ ,  $41^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$
- 海拔:  $< 2000\text{m}$
- 温度:  $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$



## 注意

(污染等级) EN 61010-1:2010 规定了如下污染程度。GDS-3000A 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:  $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- 湿度: 高达 93% RH (无凝结) /  $\leq 40^{\circ}\text{C}$ , up to 65% RH (无凝结) /  $41^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$

## 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

在英国使用示波器时，确保电源线符合以下安全说明。

注：导线/设备的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：	接地
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：

颜色为绿色/黄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/仪器需有符和额定值和规格的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：0.75平方毫米的电缆需要3A或5A的保险丝。保险丝型号与连接方法有关，再大的导体通常应使用13A保险丝。

在移动保险丝或保险丝座时连接器定会被损坏，然而将带有裸线的插头插入火线插座是非常危险的。若需重复连接，必须严格按照本手册说明操作。

# 产 品 介 绍

本章节介绍了 GDS-3000A 的主要特点和前/后面板。之后我们会在首次使用示波器时进行的首次使用进行恰当设置。设置部分介绍如何有效的使用手册。

---

<b>GDS-3000A 系列概述 .....</b>	<b>9</b>
产品型号 .....	9
主要特点 .....	9
配件 .....	11
<b>外观 .....</b>	<b>13</b>
前面板 .....	13
GDS-3000A 2CH 机种 .....	13
GDS-3000A 4CH 机种 .....	13
后面板和右侧面板 .....	20
LCD 显示 .....	22
<b>设置 .....</b>	<b>24</b>
倾斜直立 .....	24
开机 .....	24
首次使用 .....	25
如何使用手册 .....	28
<b>内置帮助 .....</b>	<b>33</b>

## GDS-3000A 系列概述

### 产品型号

GDS-3000A 系列包括 4 个型号。请注意，在整个用户手册中，术语“GDS-3000A 系列”指的是该系列的所有型号，除非另有说明。

型号	带宽	输入通道	最大实时采样率
GDS-3352A	350MHz	2	5GSa/s
GDS-3652A	650MHz	2	5GSa/s
GDS-3354A	350MHz	4	5GSa/s
GDS-3654A	650MHz	4	5GSa/s

### 主要特点

#### 特点

- 10.2 英寸, 800 x 480, WVGA TFT 显示
- 频率范围为 350MHz~650MHz.
- 实时采样率最大 5GSa/s.
- 存储深度: 每个通道 200M 点记录长度
- 每秒 200,000 的波形捕获率
- 垂直灵敏度: 1mV/div~10V/div @ 1M $\Omega$ ;  
1mV/div~1V/div @ 50 $\Omega$
- 分段存储器: 优化采集存储器, 仅选择性地捕获重要信号细节。时间标签分辨率为 4ns 时, 最多可捕获 490,000 个连续波形段。
- 波形搜索: 允许范围搜索多个不同的信号事件。
- 任意波发生器: 全功能双通道任意波发生器。
- 频谱分析仪: 在频域进行信号分析的便捷工具。
- 逻辑分析仪 (选配): 可用于测量离散输入或测量不同总线上的值。

- 选配的功率分析软件为许多高级测量类型（如电能质量、谐波、纹波、浪涌电流等）提供自动测量。
- 强大的嵌入式应用，如：数据记录、数字电压表、Go-No Go、Mask、数字滤波器、FRA 等。
- 在线帮助
- 800M 字节 SLC 内部闪存。

---

## 接口

- USB (USBTMC) 设备端口：后面板，用于远程控制。
- USB 主机设备端口：前面板，用于存储设备
- 以太网端口作为标准。
- 采样补偿输出，输出频率可选 (1kHz ~ 200kHz).
- 校准输出
- 用于远程控制的 RS232 DB-9 公接头
- DB-15 内螺纹 SVGA 输出连接器
- 选配的 GPIB 接口
- $\pm 12\text{V}/500\text{mA}$  电源插座用作电流探棒(GCP-530/1030)

## 配件

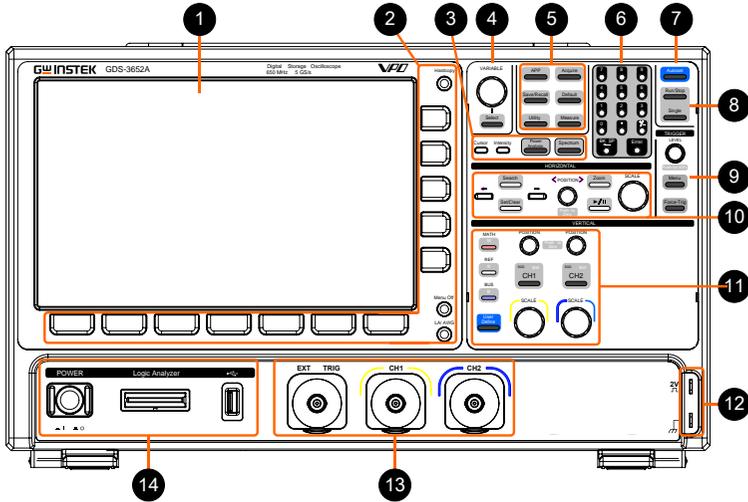
标配	描述
Power cord	N/A 区域相关
GTP-351R	350MHz 无源探棒 (GDS-3352A/3354A)
GTP-501R	500MHz 无源探棒 (GDS-3652A/3654A)
GTL-110	AWG、BNC 至 BNC 接头的测试线
选配	描述
DS3A-16LA	16CH 逻辑分析仪
DS3A-GPIB	GPIB 接口 (工厂预装)
GTP-033A	35MHz 1:1 无源探棒
GTP-352R	350MHz 20:1 无源探棒
GDP-025	25MHz 高压差分探棒
GDP-050	50MHz 高压差分探棒
GDP-100	100MHz 高压差分探棒
GCP-300	300kHz/200A 电流探棒
GCP-500	500kHz/150A 电流探棒
GCP-530	50MHz/30A 电流探棒
GCP-1000	1MHz/70A 电流探棒
GCP-1030	100MHz/30A 电流探棒 e
GTL-248	GPIB Cable, 双屏蔽, 2000mm
GTL-232	RS-232C cable, 9-pin female to 9-pin female, Null modem for computer
GTL-246	USB 2.0 cable, A-B type cable 4P, 1800mm
GRA-443-E	机架适配器面板
GKT-100	校正工具
标配 Apps	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	模拟输入的高、低或带通数字滤波器。
Mask	创建用于信号比较的形状模板。
Remote Disk	允许示波器安装网络共享驱动器。
Demo 模式	与 GDB-03 演示板一起使用的演示模式。
FRA	频率响应分析仪
选配 App	描述
DS3A-PWR	功率分析
驱动,其他	描述
驱动	LabVIEW 驱动

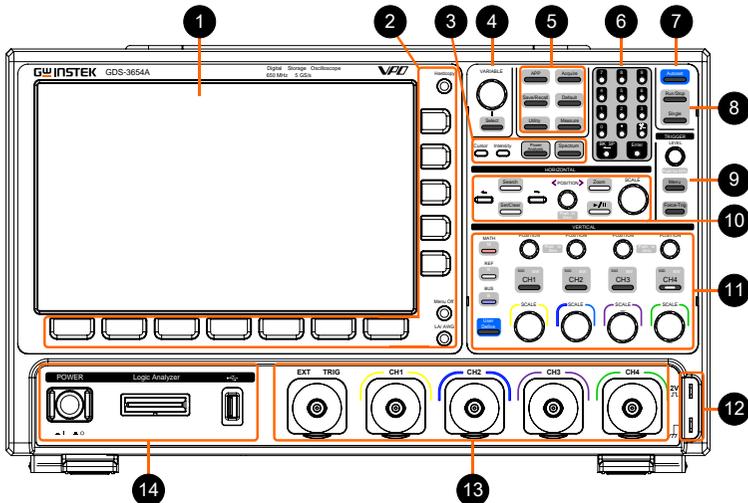
# 外观

## 前面板

### GDS-3000A 2CH 机种



### GDS-3000A 4CH 机种



1 LCD Display 10.2" WVGA TFT 彩色 LCD, 800 x 480 分辨率, 宽视角显示

2 Hardcopy Key **Hardcopy** Hardcopy 键是一个快速保存键。有关更多信息, 请参见第 352 页。



Menu Off Key **Menu Off** 使用 Menu Off 键隐藏菜单显示。



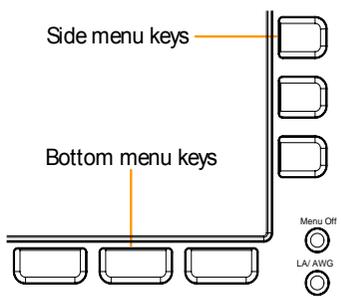
LA/AWG Key **LA/ AWG** 此键用于访问已安装的任何波发生器或选配的逻辑分析仪。



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

面板右侧的菜单键用于选择变量或选项。详细信息请参见 28 页



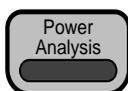
3 Cursor **Cursor** 配置并运行游标测量。



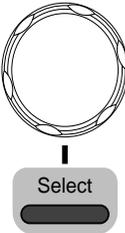
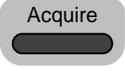
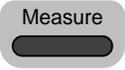
Intensity **Intensity** 配置波形和分划设置。



Power Analysis **Power Analysis** 执行各种电源分析功能 (选配)。

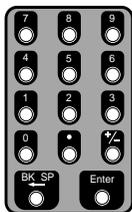


---

Spectrum		执行频谱功能。
<hr/>		
4 VARIABLE Knob and Select Key		可调旋钮用于增加/减少值或在参数之间移动。 Select 键用于进行选择。
<hr/>		
5 Function Keys		功能键用于输入和配置 GDS-3000A 系列上的不同功能。
APP		配置并运行应用程序。
Acquire		配置采集模式，包括分段内存采集。
Save/Recall		用于保存和调用波形、图像、面板设置。
Default		将示波器重置为默认设置。
Utility		配置 Hardcopy 键、显示时间、语言、探棒补偿和校准。它还可以访问 file utilities 菜单。
Measure		配置并运行自动测量。

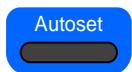
---

6 Numeric keypad



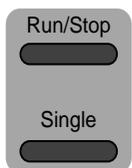
数字键盘用于输入值和参数。它通常与可调旋钮和选择键结合使用。

7 Autoset



按自动设置键可自动设置触发器、水平刻度和垂直刻度。

8 Run/Stop Key



按下 Freeze（停止）或 continue（运行）信号采集（第 37 页）。运行停止键也用于运行或停止分段存储采集（第 84 页）。

Single

将采集模式设置为单触发模式。

9 Trigger Controls

触发控件用于控制触发等级和选项。

Level Knob



用于设置触发等级。按下 Level Knob，将触发等级设置到中间点（50%）

Trigger Menu Key



用于打开触发菜单。

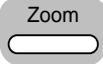
Force - Trig



按下可强制立即触发波形。

10 Horizontal Controls

水平控制用于设置时基设置、放大波形/轨迹和搜索事件。

Horizontal Position		位置旋钮用于在显示屏上水平定位波形/轨迹。按下按钮将使位置复位为零。
		
		
SCALE	SCALE	刻度旋钮用于更改水平刻度 (TIME/DIV)。
		
Zoom		结合水平位置旋钮按下 Zoom。
Play/Pause		Play/Pause 键允许连续查看每个搜索事件，以便有效地播放每个搜索事件。它还用于在缩放模式下播放波形/轨迹。
Search		搜索键访问搜索功能菜单以设置搜索类型、来源和阈值。
Set/Clear		使用搜索功能时，使用 Set/Clear (设置/清除) 键设置或清除关注点。
Search Arrows		使用方向键导航搜索事件。
11 Vertical POSITION	POSITION	设置波形/轨迹的垂直位置。按下按钮将垂直位置重置为零。
		
		
SCALE Knob (Vertical)	SCALE	设置通道的垂直比例(TIME/DIV)。
		

Channel Menu Key



按 CH1~4 键设置和配置相应的通道。

Math Key



使用 Math 键设置和配置数学函数。

Reference Key



按 Reference 键设置或删除参考波形。

BUS Key



总线键用于总线解码 (SPI、UART、I2C、CAN 和 LIN) 配置。

User Define Key



提供多个预定义的功能键作为快捷方式。按“Utility”键并选择“User defined”以选择请求的预定义功能作为快捷方式。

12 Probe Compensation Output



探棒补偿输出用于探棒补偿。它还具有可调的输出频率。

默认情况下，该端口输出 1kHz 的 2V<sub>pp</sub> 方波信号，用于探棒补偿。

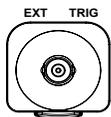
详情请参见第 180 页。

Ground Terminal



接受 DUT 接地线作为公共接地。

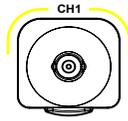
13 External Trigger Input



接受外部触发信号(见 132 页)。

输入阻抗: 1MΩ/50Ω 电压输入: ±15V<sub>peak</sub> for 1MΩ 输入阻抗; 5V<sub>rms</sub> for 50 Ω 输入阻抗; 外部触发电容: 22pF.

Channel Inputs

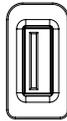


接受输入信号  
 输入阻抗: 1MΩ/50Ω.  
 电容: 22pF  
 CAT II

14 USB Host Port



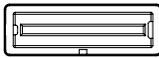
Type A, 1.1/2.0 兼容. 用于数据传输。



Logic Analyzer



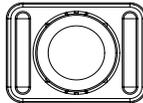
逻辑分析仪探棒连接器。



Power Switch



用于打开/关闭电源。

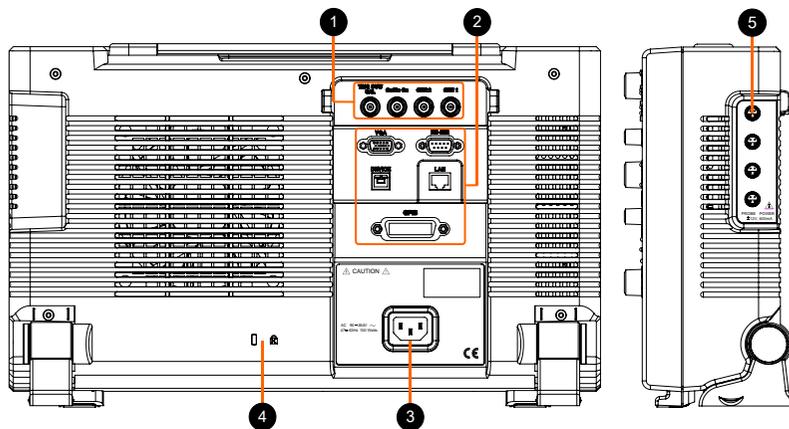


■ | : ON

■ | ○ : OFF



后面板和右侧面板



1 Calibration Output

**TRIG OUT/ CAL** 输出垂直刻度精度校准信号（第 372 页）。



Go-No Go Output

**Go/No Go** 输出 Go-No Go 测试结果（第 296 页）作为 500us 脉冲信号。



AWG Output

**GEN 1** 从任意波形发生器功能输出 GEN1 或 GEN2 信号。（见第 190 页）。



2 USB (USBTMC) Device Port

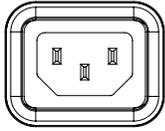


Type B USB (USBTMC) (USBTMC) 设备端口用于远程控制。

LAN (Ethernet) Port

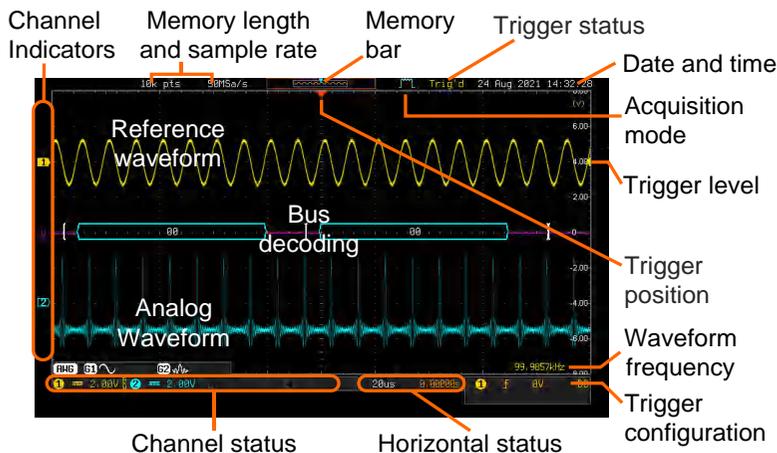


LAN 端口用于通过网络进行远程控制，或者与远程磁盘应用程序结合使用时，允许将 scope 装入共享磁盘。

- 
- |            |   |                       |
|------------|---|-----------------------|
| RS232 port |  | 用于 RS232 远程控制         |
| VGA port   |  | 将 SVGA 分辨率输出到外部显示器。   |
| GPIB port  |  | 24 pin female GPIB 端口 |
- 
- |                      |   |   |
|----------------------|---|---|
| 3 Power Input Socket |  | 电源线插座接受交流电源, 100 ~ 240V, 50/60Hz.<br>有关通电顺序, 请参见第 24 页。 |
|----------------------|---|---|
- 
- |                 |   |                    |
|-----------------|---|--------------------|
| 4 Security Slot |  | Kensington 安全插槽兼容。 |
|-----------------|---|--------------------|
- 
- |                           |   |                        |
|---------------------------|---|------------------------|
| 5 Power Supply Receptacle |  | +/-12V 电流探棒使用的 12V 电源。 |
|---------------------------|---|------------------------|

## LCD 显示

以下是主显示器的一般说明。当激活 GDS-3000A 的不同功能时，显示器会发生变化，有关更多详细信息，请参阅本用户手册的每个功能子章节。



**Analog Waveforms**

显示模拟输入信号波形。

Channel 1: Yellow      Channel 2: Blue

**Bus decoding**

显示串行总线数据解码。值以十六进制或二进制显示。

**Reference waveform**

可显示参考波形以供参考、比较或其他操作。

**Channel Indicators**

每个激活通道的通道指示器位于每个信号的零电压电平。任何活动通道都以纯色显示。

例:

**B** 总线指示器(B)

**1** 参考波形指示器

**M** 数学指示器

**Trigger Position**

显示触发器的位置。

**Horizontal Status**

显示水平比例和位置。

**Date and Time**

24 Aug 2021 14:32:28

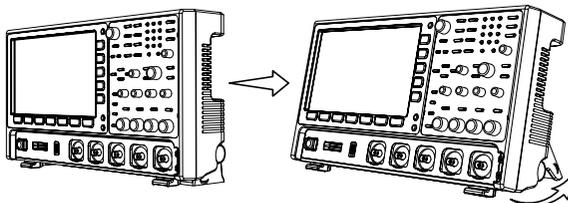
		当前日期和时间 (见 178 页).
Trigger Level		显示触发电平
Memory Bar		显示波形与内部存储器的比率和位置(见 91 页).
Trigger Status	Trig'd	触发
	PrTrig	预触发
	Trig?	未触发, 显示未更新。
	Stop	触发停止。也出现在 Run/Stop 中(见 37 页).
	Roll	滚动模式
	Auto	自动触发模式。
		有关触发器的详细信息, 请参见第 132 页。
Acquisition Mode		正常模式
		峰值侦测模式
		平均模式
		高分辨率模式
		有关采集的详细信息, 请参见第 76 页。
Signal Frequency		显示触发源频率。
Trigger Configuration		触发源、斜率、电压和耦合。
Horizontal Status		水平刻度, 水平位置。
		有关触发的详细信息, 请参见第 132 页。
Channel Status		通道 1, 直流耦合, 2V/Div, 两个带宽限制, 50 Ω 输入阻抗开启。
		有关通道的详细信息, 请参见第 98 页。

# 设置

## 倾斜直立

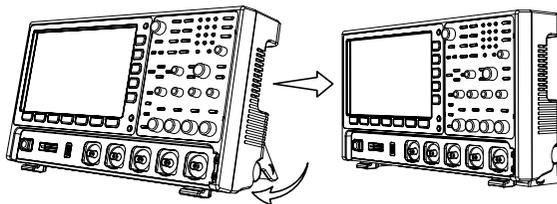
倾斜

要倾斜，请将腿向外推，如下所示。



直立

要使示波器直立，请将支腿向后推到外壳下方，如下所示。



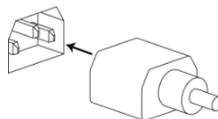
## 开机

要求

GDS-3000A 系列在 50 或 60Hz 下接受 100~240V 的线电压。

步骤

1. 将电源线连接至后面板插座。

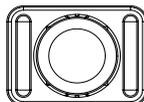


2. 按电源键。显示屏将在约 30 秒后激活。

**POWER**

■ I: ON

■ O: OFF



■ I ■ O



注意

关机前，GDS-3000A 恢复状态信息。按前面板上的默认键可以恢复默认设置。有关详细信息，请参见第 337 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。首次操作 GDS-3000A 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

按照上一页的步骤操作。

### 2. 固件

更新至最新固件。

见 379 页

### 3. 设置日期和时间

设置日期和时间。

见 178 页

### 4. 重设系统

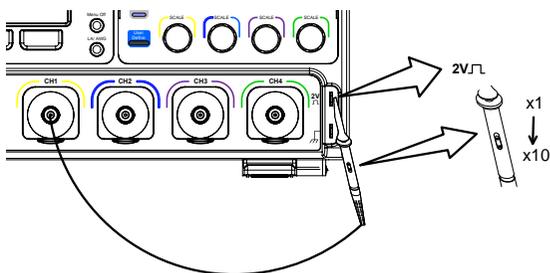
前面板 *Default* 设置键调取出厂设置，重设系统。相关详细信息，请参见 337 页。

Default

### 5. 连接探棒

将探棒与通道 1 的输入端子和探棒补偿信号的输出端子相连(2V<sub>p-p</sub>, 1kHz 方波)。

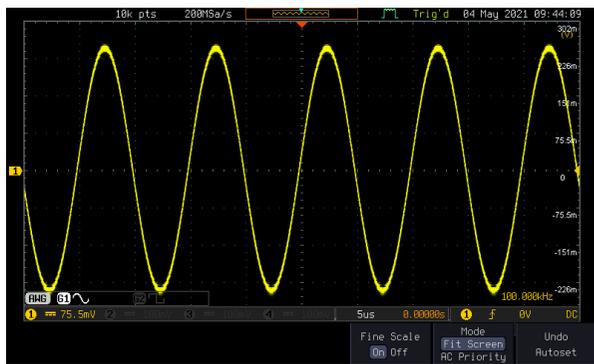
若探棒衰减可调，将探棒衰减设置为 x10 档。



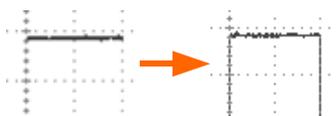
### 6. 捕获信号(自动设置)

按 *Autoset* 键，屏幕中心显示方波波形。相关详细信息，请参见 36 页

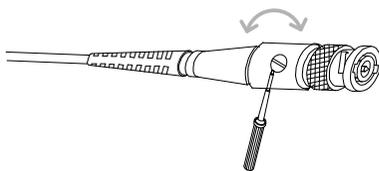
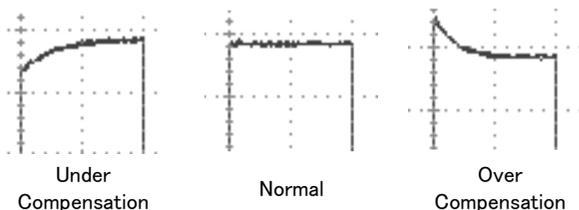
Autoset



7. 选择向量波形 3. 按下 UTILITY 键，然后按下底部菜单中的显示键，然后将显示类型设置为 Vector。



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 34 页

高级配置: 见 73 页

使用频谱分析仪: 见 276 页

应用: 见 293 页

页

保存/调取: 见 320 页      文件 Utilities: 见 344 页  
Hardcopy 键: 见 352 页      远程控制: 见 354 页  
维护: 见 371 页

## 如何使用手册

### 背景

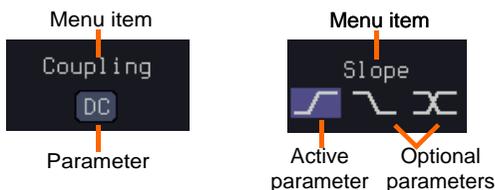
该部分介绍了如何利用使用手册操作 GDS-3000A。

使用手册所涉及的菜单键包括含有任何菜单图标或参数的键。

当使用手册表示“切换”一个值或参数时,按相应菜单项将切换数值或参数。

在每一个菜单项中,激活的参数变亮。举例说明,将耦合设置为直流耦合。

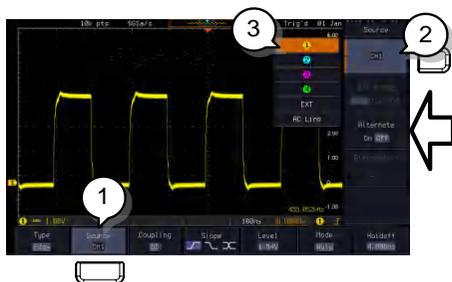
如果菜单项中的数值或参数可以选择,菜单项将呈现所有选项,但仅当前选项变亮。举例说明,可由上升斜率切换为下降斜率。



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



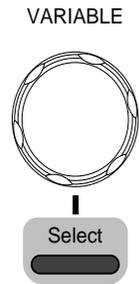
4. 按底部菜单键进入右侧菜单。



5. 按右侧菜单键设置参数或进入子菜单。



6. 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

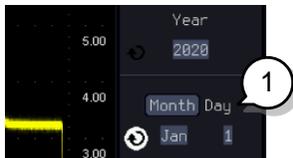


7. 再次按此底部菜单键，返回右侧菜单



## 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。

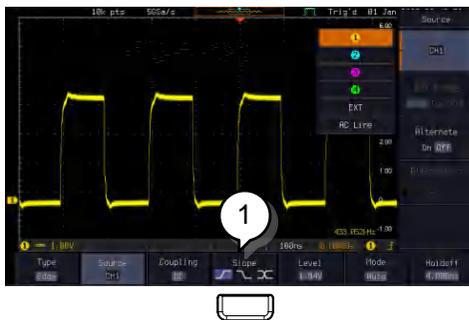


8. 按下菜单键，循环箭头变亮。



切换菜单参数

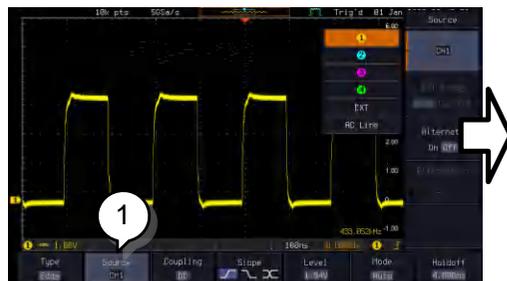
9. 使用可调旋钮编辑数值。



10. 按底部菜单键切换参数。



恢复右侧菜单



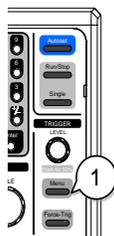
11. 按相应底部菜单键还原右侧菜单。

例如: 按 *Source* 软键还原 *Source* 菜单。

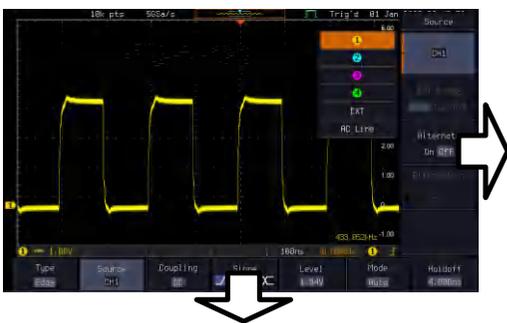
恢复底部菜单



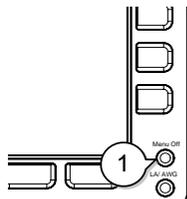
12. 再按相关功能键还原底部菜单。例如: 按 Trigger 菜单键还原触发菜单。



关闭所有菜单

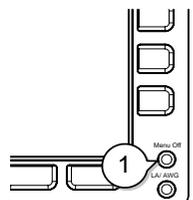


13. 按 Menu Off 键关闭右侧菜单, 再按一次关闭底部菜单。



关闭屏幕信息

14. *Menu Off* 键也用于关闭任何  
屏幕信息

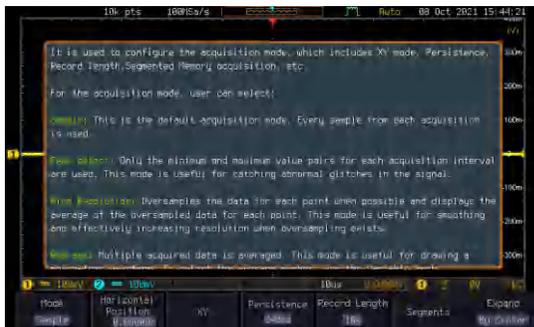


## 内置帮助

按住前面板上的任意键几秒钟，即可启动内置的帮助内容。帮助菜单包含有关如何使用前面板按键的信息。

面板操作            按任意键几秒钟，即可启动选择键。显示屏将更改为帮助模式。

例: Acquire 键的帮助



退出            进一步按任意键关闭屏幕上显示的帮助内容。

# 测量

基本测量 .....	35
通道激活 .....	35
自动设置 .....	36
运行/停止 .....	37
水平位置/刻度 .....	38
垂直位置/刻度 .....	39
自动测量 .....	41
测量项 .....	41
增加测量项 .....	44
删除测量项 .....	46
测量快捷方式 .....	48
门限模式 .....	50
显示所有模式 .....	50
High Low 功能 .....	51
统计量 .....	52
参考电平 .....	55
光标测量 .....	56
使用水平光标 .....	56
使用垂直光标 .....	59
运算操作 .....	63
基本运算概述&操作 .....	63
加/减/乘/除 .....	63
FFT 概述 & 视窗功能 .....	65
FFT 操作 .....	66
高级运算 .....	69
高级运算 .....	70

## 基本测量

本节介绍捕获、查看和测量输入信号所需的基本操作。有关更详细或更具体的操作，请参阅以下章节。

- 高级配置→自 73 页
- 任意波发生器→自 169 页
- 频谱分析仪→自 218 页
- 应用→自 293 页

在操作示波器之前，请参阅第 7 页的开始章节。

## 通道激活

### 激活通道

按 *channel* 键激活输入通道。



激活后，通道键变亮，同时显示相应的通道菜单。

每个通道都与其垂直刻度盘旁边显示的颜色相关联：CH1:黄色，CH2:蓝色

激活通道显示在底部菜单。



### 关闭通道

再次按 *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

要激活默认状态，请按 *Default*（这将重置系统并调用出厂默认值，请参阅第 337 页）。



## 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-3000A 系列自动配置以下参数：

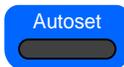
- 水平刻度
- 垂直刻度
- 触发源通道

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-3000A 系列，然后按下 *Autoset* 键。



2. 波形显示在屏幕中心。

Before



After

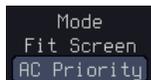


3. 按底部菜单的 *Undo Autoset*，取消自动设置

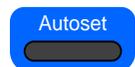


### 改变模式

4. 从底部菜单选择 *全屏幕显示* 和 *AC 优先模式*



5. 再次按下 *Autoset* 设置键，在新模式下使用自动设置。



Fit Screen Mode



AC Priority



限制

Autoset 在以下情况下不起作用:

- 输入信号频率小于 20Hz
- I 输入信号幅值小于 10mV



注意

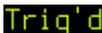
Autoset 键不会自动激活输入信号所连接的通道。

## 运行/停止

背景

默认情况下, 显示屏上的波形会不断更新(运行模式)。通过停止信号采集(停止模式)冻结波形, 可以进行灵活的观察和分析。两种方法进入停止(Stop)模式: 按运行/停止键或使用单次触发模式。

停止模式图标  停止模式下, 停止图标出现在显示屏顶部。

触发图标  现在显示屏顶部。

使用运行/停止键冻结波形

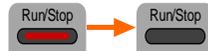
按下 *Run/Stop* 键。运行/停止键变为红色。波形和信号采集冻结。

Stop:



要解除冻结, 请再次按 *Run/Stop* 键。运行/停止键再次变为绿色。

Run:



单次触发模式冻结波形 按 *Single* 键进入单次触发模式。*Single* 键变成亮白色。



在单触发模式下，示波器将进入预触发模式，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 91 页(水平位置/刻度)和 98 页(垂直位置/刻度)。

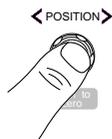
## 水平位置/刻度

详情见 91 页。

设置水平位置 **horizontal position** 旋钮左右移动波形。 < POSITION >



将水平位置设置为 0 按下水平位置旋钮将水平位置重置为 0。



或者，按 *Acquire* 键，然后从底部菜单中按 *Reset H Position to 0s*，也会重置水平位置。



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 水平位置显示网格底部的右侧。



选择水平刻度

要选择时基，转动水平刻度旋钮；左（慢）或右（快）。

SCALE



范围 1n/div~1000s/div 1-2-5 步进

刻度显示在屏幕底部的左侧。



显示栏

显示栏表示在任何给定时间屏幕上显示多少波形。对时基的更改将反映在显示栏上。

快



中

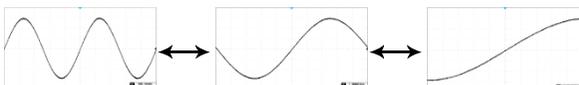


慢



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 80 页。

垂直位置/刻度

详情见 98 页。

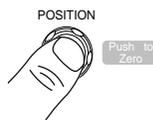
设置垂直位置

*Vertical position* 旋钮上下移动波形。

POSITION



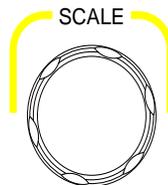
按下 *vertical position knob*，将位置重置为 0。



Run/Stop 模 运行和停止模式下，波形都可以垂  
式 直移动

选择垂直刻度

转动垂直 SCALE 旋钮改变垂直刻  
度；左（下）或右（上）。



范围:

1Mohm 输入阻 1mV/div~10V/div 1-2-5 步进  
抗

50ohm 输入阻抗 1mV/div~1V/div 1-2-5 步进

显示屏底部每个通道的垂直刻  
度指示符会相应改变。

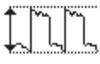
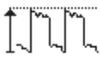
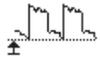


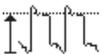
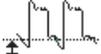
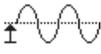
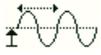
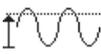
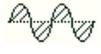
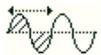
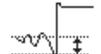
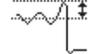
# 自动测量

自动测量功能测量并更新电压/电流、时间和延迟类型测量的主要项目。

## 测量项

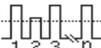
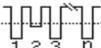
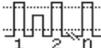
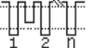
	V/I 测量	时间测量	延迟测量
说明	Pk-Pk  Max  Min  Amplitude  High  Low  Mean  Cycle Mean  RMS  Cycle RMS  Area  Cycle Area  ROVShoot  FOVShoot  RPREShoot  FPREShoot 	Frequency  Period  RiseTime  FallTime  +Width  -Width  DutyCycle  +Pulses  -Pulses  +Edges  -Edges  % Flicker  Flicker Idx 	FRR  FRF  FFR  FFF  LRR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

电压/电流测量	Pk-Pk  正向与负向峰值之差 (=max - min) Max  正向峰值 Min  负向峰值 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 51 页
Low		整体最低电压。见 51 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		正脉冲个数
-Pulses		负脉冲个数
+Edges		上升沿个数
-Edges		下降沿个数
% Flicker		峰值与峰值之和的百分比比率。
Flicker Idx		一个周期内高于平均值的面积与总面积的比率。

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
LFR		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
LRF		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 $\frac{t1}{t2} \times 360^\circ$

## 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。

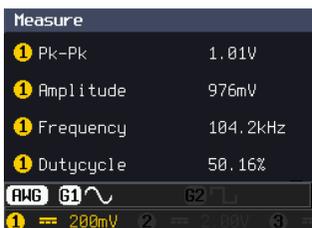
增加测量项

1. 按 *Measure* 键
2. 按底部菜单的 *Add Measurement*
3. 从右侧菜单中选择 *V/I*, *Time* 或 *Delay* 测量，并选择要添加的测量类型。



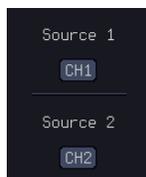
V/I (Voltage/ Current)	Pk-Pk, Max, Min, Amplitude, High, Low, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot
Time	Frequency, Period, RiseTime, FallTime, +Width, -Width, Duty Cycle, +Pulses, -Pulses, +Edges, - Edges, %Flicker, FlickerIndex
Delay	FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase

4. 所有测量值都显示在屏幕下方。通道与颜色的对应关系如下。  
模拟输入: 黄色= CH1, 蓝色= CH2.



选择信号来源      信号来源必须在测量前或选择测量项目时设置。

5. 在右侧菜单中按 *Source1* 或 *Source2* 设置和选择信号来源。



范围      Source1: CH1~CH4, Math,  
Source2: CH1~CH4, Math



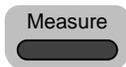
Source 2 仅用于延迟测量

## 删除测量项

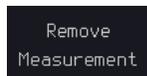
使用 Remove Measurement 功能可以随时删除任何一个测量项。

删除测量项

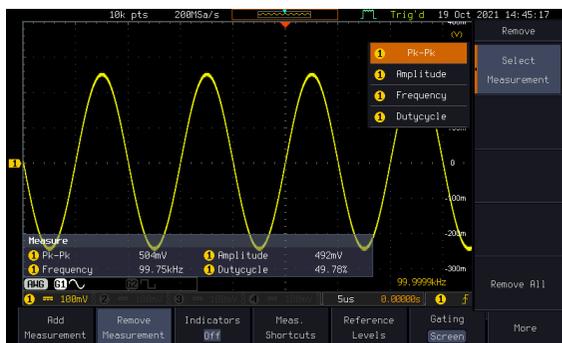
1. 按 *Measure* 键



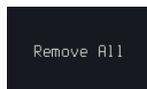
2. 选择底部菜单中 *Remove Measurement*



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

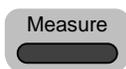


删除所有测量项 按 *Remove All* 删除所有测量项



指示灯

1. 按 *Measure* 键。



2. 将 *Indicators* 推到视觉测量指示器上。用户可以从添加的列表中选择需要的测量，并可视化与波形对应的结果。



注意

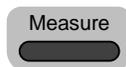
每次只能选择显示一个测量项目。



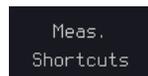
## 测量快捷方式

用户可以使用“测量快捷方式”功能选择要测量的项目，然后将所选项目存储在快捷方式 1~4 中，下次可以选择该快捷方式对同一产品进行测量。用户只需选择之前存储的快捷方式 1~4，无需从添加测量中进行新选择，所有测量项目都会显示在屏幕上，以提高测量效率。

1. 按 *Measure* 键



2. 按底部菜单的 *Meas. Shortcuts*



3. 按 *Select* 键可以保存当前选定的测量项目，以便将来快速使用。



如果选择 *User* 选项，当快捷键 1~4 的内容发生变化时，当前测量项目将更改为该项目（用户）。

如果选择 *Shortcut1~4*，可存储 4 套自定义测量项目设置。

保存 user 至 shortcut

按 *Save User to* 键，然后选择快捷方式保存当前测量项目。



测量显示

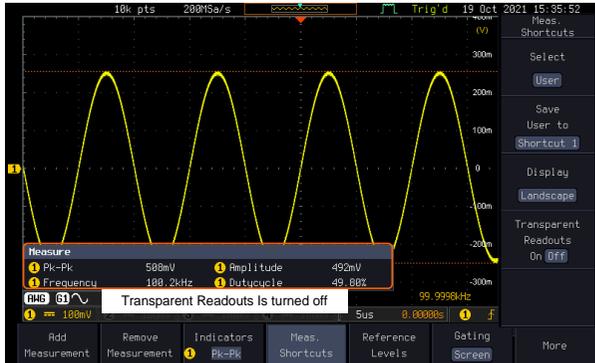
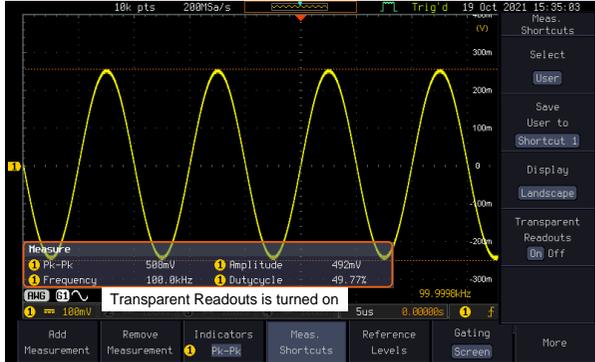
按 *Display* 键，然后选择测量项目是横向显示还是纵向显示，或者关闭“Measure”显示。



Transparent Readout

选择 transparent readout 背景或按 *Transparent Readouts On/Off* 关闭此功能。



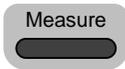


## 门限模式

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：关闭(全记录)、屏幕和光标间。

设置门限模式

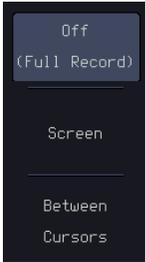
1. 按 *Measure* 键



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

若选择 *Between Cursors*，使用光标菜单可以编辑光标位置。 见 56 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. 按 *More* 键



3. 选择底部菜单中的 *Display All*



4. 在右侧菜单中选择信号来源



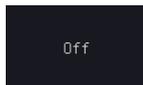
范围 CH1~CH2 (or CH4 for 4CH models), Math

### 5. 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(见 44 页)

## High Low 功能

背景

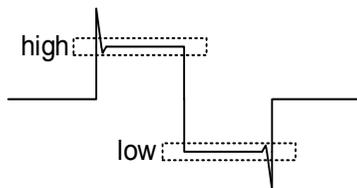
High-Low 功能用于选择 High-Low 值的测量方式。

Auto

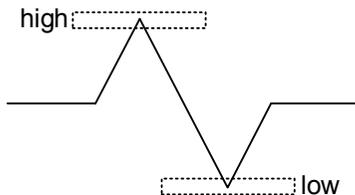
自动为每一个测量波形选择最好的 high-low 设置

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

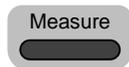


**Min-max** 将 high-low 值设为最小或最大测量值



**设置 High-Low**

1. 按 *Measure* 键



2. 按 *More* 键



3. 从底部菜单中选择 *High-Low*

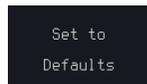


4. 从右侧菜单中选择 **High-Low** 设置类型

**High-Low** 设置     Histogram, Min-Max, Auto

**恢复默认 High-Low 设置**

要返回默认的高低设置，请按 *Set to Defaults*。



**统计量**

**背景**

用于统计并显示测量结果。如下信息以统计功能显示:

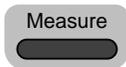
<b>Value</b>	当前测量值
<b>Mean</b>	用自动测量结果计算平均值。用户可自定义决定平均值的采样个数
<b>Min</b>	在选定测量项的一系列测量结果中，显示最小值
<b>Max</b>	在选定测量项的一系列测量结果中，显示最大值

**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. 按 *More* 键



3. 至少选择一个自动测量

见 44 页

4. 按下底部菜单的 *Statistics*

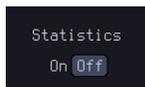


5. 设置平均值和标准偏差计算中使用的样本数量。

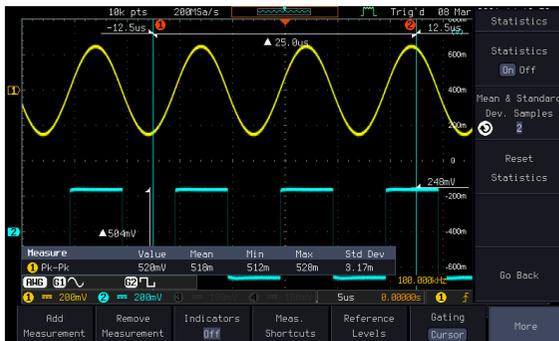


**Samples** 2~1000

6. 按 *Statistics* 并开启 *Statistics*

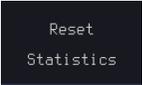


7. 统计值以列表形式显示在屏幕下方



重设统计值

按 *Reset Statistics* 重设统计值

A dark rectangular button with the text "Reset Statistics" in white, centered within the button.

Reset  
Statistics

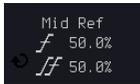
## 参考电平

### 背景

参考电平设置确定一些测量（如上升时间测量）的测量阈值电平。



High Ref: 设置高参考电平



Mid Ref: 设置第一个和第二个波形的中间参考值。



Low Ref: 设置低参考电平

### 面板操作

1. 按 *Measure* 键

2. 按下底部菜单的 *Reference Levels*

3. 自右侧菜单设置参考电平。

确保参考电平不交叉。

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* 将参考电平设置回默认设置。

## 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(187页)。

### 使用水平光标

面板操作

1. 按一次 *Cursor* 键

Cursor



2. 如果尚未选择，请按底部菜单的 *H Cursor*。

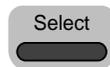


3. 选择 H 光标时，反复按 *H Cursor* 键或 *Select* 键将切换选择的光标。



or

Select



档位

描述



左光标(1)可移动, 右光标位置固定

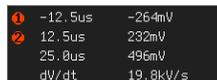


右光标(2)可移动, 左光标位置固定



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① Hor. position, 电压/电流

光标② Hor. position, 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

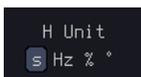


注意

所选光标将沿激活波形移动。要沿另一个波形移动，请选择相应的通道，然后再次按光标键以重新进入光标菜单。

选择单位

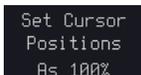
6. 按 H Unit 改变水平位置的单位



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

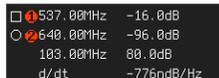


例如



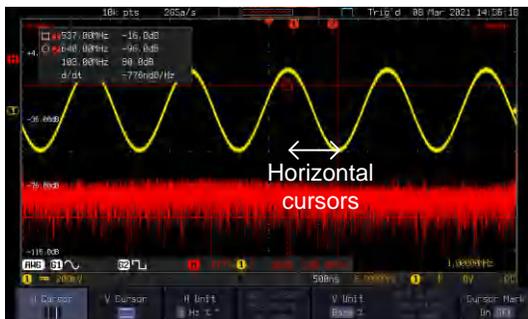
FFT

FFT 光标使用不同的垂直单位，详情见 65 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。见 77 页。

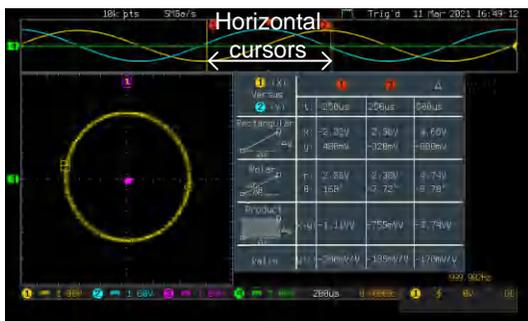
① (X) Versus ② (Y)	①		②		Δ
	t:				
Rectangular	x:	72.0mV	248mV	176mV	176mV
	y:	-120mV	16.0mV	136mV	136mV
Polar	r:	139mV	248mV	222mV	222mV
	θ:	-59.8°	3.69°	37.6°	37.6°
Product	x × y:	-8.64mV <sup>2</sup>	3.96mV <sup>2</sup>	23.9mV <sup>2</sup>	23.9mV <sup>2</sup>
Ratio	y/x:	-1.66V/V	64.5mV/V	772mV/V	772mV/V

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

Δ Delta (两光标间的数值差)

例如



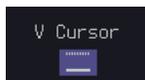
## 使用垂直光标

面板操作/范围

1. 按两次 *Cursor* 键



2. 从底部菜单中选择 *V Cursor*



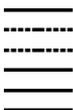
3. 重复按 *V Cursor* 或 *Select* 键切换光标类型



or



### Range



上光标可移动，下光标位置固定

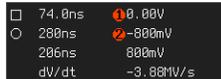


下光标可移动，上光标位置固定



上下光标同时移动

4. 光标位置信息显示在屏幕左上角(if the "Cursor Mark" is set to OFF).



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



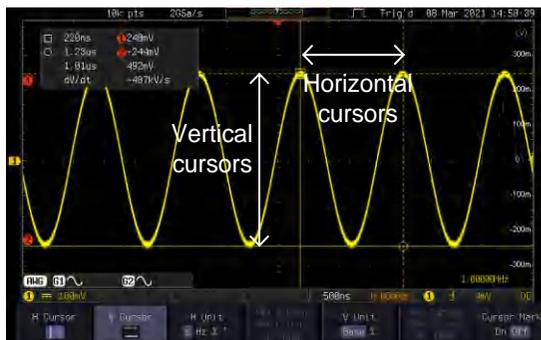
单位

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

Set Cursor Positions As 100%

例如



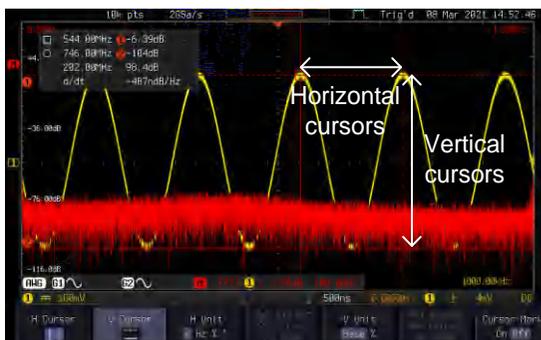
FFT

FFT 详情见 65 页。

□	544.00MHz	-6.39dB
○	746.00MHz	-10.4dB
	202.00MHz	98.4dB
	d/dt	-487ndB/Hz

- , ○ 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。见 77 页。

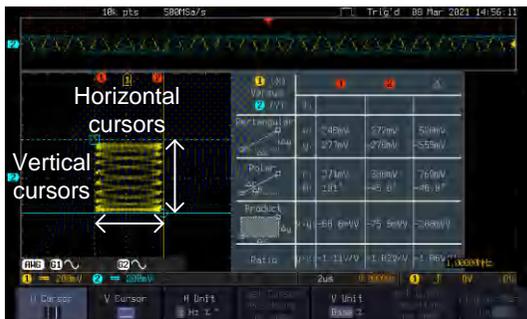
① (X) Versus ② (Y)	①      ②      Δ			
	t:	-245ns	545ns	790ns
Rectangular 	x:	72.0mV	248mV	176mV
	y:	-120mV	16.0mV	136mV
Polar 	r:	139mV	248mV	222mV
	θ:	-59.0°	3.69°	37.6°
Product 	x × y:	-8.64mV <sup>2</sup>	3.96mV <sup>2</sup>	23.9mV <sup>2</sup>
Ratio 	y/x:	-1.66V/V	64.5mV/V	772mV/V

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

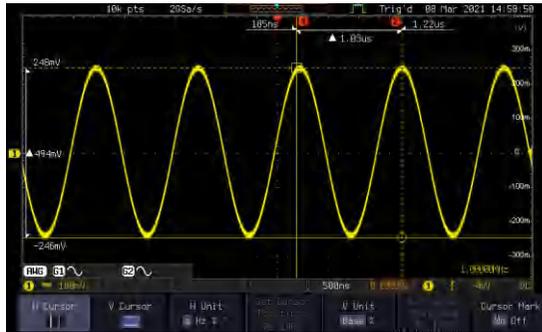
Δ Delta (两光标间的数值差)

例如



光标标记（开/关）

当光标标记功能激活时，光标信息显示在光标上。

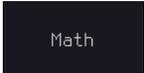
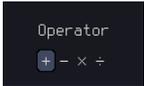


## 运算操作

### 基本运算概述&操作

背景	数学函数对输入信号或参考波形执行基本数学运算（加法、减法、乘法、除法）。生成的波形将实时显示在屏幕上。	
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. 按下 <i>Math</i> 键。	
	2. 在下级菜单中选择 <i>Math</i> 键	
	3. 自右侧菜单中选择 <i>Source 1</i> 。	
		Range CH1~4, Ref1~4
4. 按 <i>Operator</i> 选择数学运算。		
	Range +, -, ×, ÷	

5. 自右侧菜单选择 *Source 2* 。



Range 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

要更改 *unit /div* 设置，请按 *Unit/div*，然后使用可调旋钮更改 *unit/div*。



单位与所选运算操作有关，与探棒无关。

操作:	Unit/div:
乘	VV, AA or W
除	V/V, A/A
加/减	V or A

关闭运算

再次按 *Math* 键关闭运算结果

## FFT 概述 & 视窗功能

**背景** FFT 函数对其中一个输入信号或参考波形执行快速傅立叶变换。合成光谱将实时显示在屏幕上。有四种类型的窗口功能可用：Hanning、Hamming、矩形和 Blackman，如下所述。

Hanning	频率分辨率	Good
	振幅分辨率	Not good
	适用于...	Frequency measurement on periodic waveforms
Hamming	频率分辨率	Good
	振幅分辨率	Not good
	适用于...	Frequency measurement on periodic waveforms
Rectangular	频率分辨率	Very good
	振幅分辨率	Bad
	适用于...	Single-shot phenomenon (this mode is the same as having no window at all)
Blackman	频率分辨率	Bad
	振幅分辨率	Very good
	适用于...	Amplitude measurement on periodic waveforms



注意

有关信号频域中更完整的测量和功能，请参阅第 218 页 GDS-3000A 系列的频谱分析仪部分。

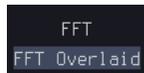
## FFT 操作

面板操作

1. 按 *Math* 键



2. 从底部菜单按 FFT 选择 FFT 显示模式。

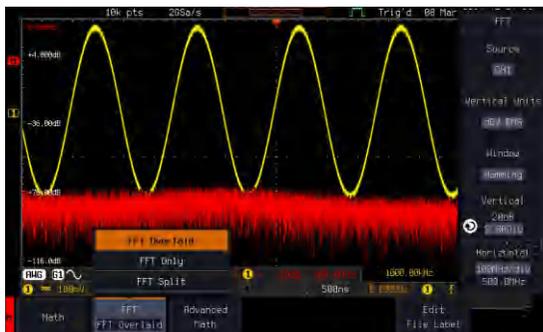


3. FFT 最多包含 3 种显示方法

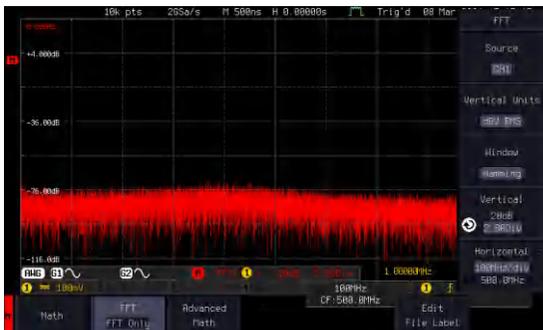


FFT-叠加

时域波形与 FFT 波形重叠。



FFT-only 仅 FFT 显示。



FFT-split 时域波形显示在上部，而 FFT 显示在下部。



4. 右侧菜单中选择 *Source*

Source 1

CH1

Range CH1~4, Ref 1~4

5. 按下右侧菜单中的 *Vertical Units* 键，选择使用的垂直单位。

Vertical Units

dBV RMS

Range Linear RMS, dBV RMS

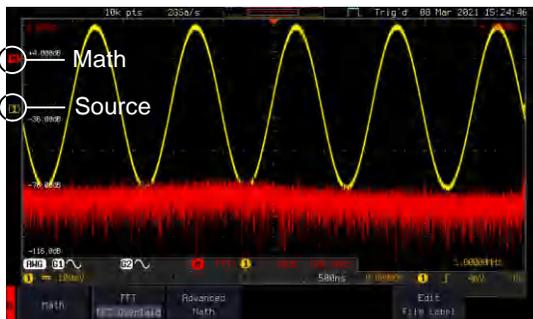
6. 按下右侧菜单中的 *Window* 键，选择窗口类型。

Window

Hamming

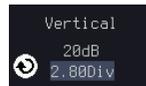
**Range** Hanning, Hamming, Rectangular, and Blackman.

7. FFT 结果表示信号的频域。因此，水平刻度随时间和频率变化，垂直刻度从电压/电流变化为 dB/RMS。



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 波形的位置



**Range** -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



**Range** 2mV~1kV RMS (Linear RMS), 1~20 dB (dB VRMS)

水平位置和刻度

按 *Horizontal* 键直至 *Frequency* 参数变亮，然后使用可调旋钮选择 FFT 波形。



**Range** 0Hz ~ half of the sampling frequency

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



## 高级运算

背景	<p>级运算功能允许根据输入源、参考波形甚至测量菜单中的自动测量创建复杂的数学表达式（参见第 41 页）。</p> <p>高等数学函数中可以使用的每个主要参数的概述如下所示：</p>
表达式	显示创建时的函数表达式。
来源	<p>选择信号来源</p> <p><b>Source</b> CH1~4, Ref1~4</p>
函数	<p>向表达式中添加数学函数。</p> <p><b>函数</b> Intg, Diff, log, Ln, Exp, Sqrt, Abs, Rad, Deg, Sin, Cos, Tan, Asin, Acos, Atan</p>
Variable	<p>将用户指定的变量添加到表达式中。</p> <p><b>Source</b> CH1~4, Ref1~4</p>
运算符	<p>向函数表达式添加运算符或括号。</p> <p><b>Operator</b> +, -, *, /, (, ), !, &lt;, &gt;, &lt;=, &gt;=, ==, !=,   , &amp;&amp;</p>
图	<p>向表达式中添加值。</p> <p><b>图</b> Integers, floating point, or floating point with exponent values.</p>
测量	<p>将自动测量值添加到表达式中。并非支持所有自动测量。</p>

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

### 面板操作

1. 按 *Math* 键

MATH

M

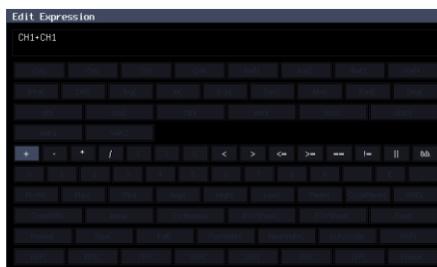
2. 从底部菜单中选择 *Advanced Math*

Advanced  
Math

3. 按编辑表达式

Edit  
Expression

4. 屏幕出现 *Edit f(x)*。CH1+CH1 显示在表达式框中，作为启动时的示例。



5. 按 *Clear* 清除表达式输入区域。

Clear

6. 使用 *VARIABLE* 旋鈕和 *Select* 鍵創建表达式。

使用 *VARIABLE* 旋鈕以橙色標示來源、函數、變量、運算符、數字或測量值。

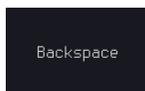
按 *Select* 鍵進行選擇。

如果某個特定參數顯示為灰色，則表示該特定參數當時不可用。

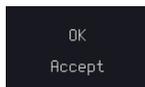


Back Space

7. 要刪除最後一個參數，請按 *Back Space*。



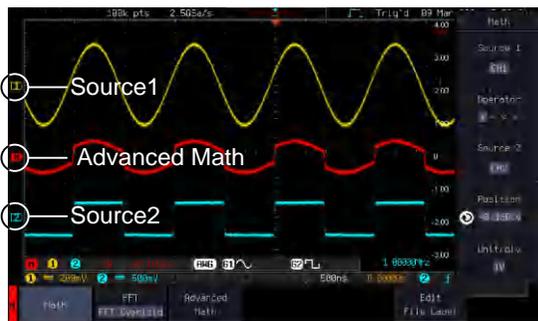
8. 表达式完成后，按 *OK Accept*。



9. 加载最近的表达式：加载以前的表达式设置。



示例：  
CH1 + CH2



設置 *VAR1* & *VAR2*

10. 如果在先前創建的表达式中使用了 *VAR1* 或 *VAR2*，請按 *VAR1* 或 *VAR2* 設置 *VAR1/VAR2*。



11. 使用前面板上的数字键盘设置所选数字的值。



12. 使用 *VARIABLE* 旋钮设置变量指数。按数字键盘输入数字，然后按 Enter 确认。



13. 按 *menu off* 完成对 VAR1 或 VAR2 的编辑。



- 垂直位置和比例 14. 按 *Unit/div* 并使用 *VARIABLE* 旋钮设置数学波形的垂直刻度。



15. 按下 *Position* 并使用 *VARIABLE* 旋钮在显示屏上设置数学波形的垂直位置。



- 清除高级运算 要清除显示的高等运算结果，请再次按 *Math* 键。



# 高级配置

获取 .....	76
选择获取模式 .....	76
以 XY 模式显示波形 .....	77
设定记录长度 .....	80
分段存储 .....	81
分段显示 .....	82
设置分段数 .....	83
运行分段存储 .....	84
浏览分段存储 .....	85
播放片段 .....	85
分段测量 .....	87
分段信息 .....	89
水平视图 .....	91
水平移动波形位置 .....	91
选择水平刻度 .....	92
选择波形更新模式 .....	92
水平缩放波形 .....	94
播放/暂停 .....	96
垂直视图(通道) .....	98
垂直移动波形位置 .....	98
选择垂直刻度 .....	99
选择耦合模式 .....	99
输入阻抗 .....	99
垂直反转波形 .....	100
限制带宽 .....	101
Fine Scale .....	102
从接地准位/中心扩展 .....	103
选择探棒类型 .....	104
选择探棒衰减系数 .....	105
设置校准时差 .....	105
总线按键配置 .....	107

总线显示 .....	107
串行总线概述 .....	108
UART 串行总线配置 .....	110
I <sup>2</sup> C 串行总线接口 .....	112
串行总线接口 .....	113
并行总线 .....	116
<b>输入配置</b> .....	116
<b>阈值配置</b> .....	117
<b>总线编码</b> .....	118
并行总线事件表 .....	118
向并行总线添加标签 .....	119
CAN 串行总线接口 .....	121
LIN 串行总线接口 .....	122
总线编码 .....	123
阈值配置 .....	124
串行总线事件表 .....	125
事件表格式 .....	127
添加标签至总线 .....	128
在串行总线上使用光标 .....	130
<b>触发 .....</b>	<b>132</b>
触发类型概述 .....	132
触发:触发类型和触发源 .....	134
触发参数概述 .....	134
设置触发释抑准位 .....	141
设置触发模式 .....	141
使用边沿触发 .....	142
使用高级延迟触发 .....	144
使用脉冲宽度触发 .....	145
使用视频触发 .....	146
脉冲矮波触发 .....	149
使用上升和下降触发 .....	150
使用超时触发器 .....	151
使用总线触发 .....	153
UART BUS 触发设置 .....	153
I <sup>2</sup> C 总线触发设置 .....	155
SPI 总线触发设置 .....	158
CAN 总线触发 .....	159

LIN 总线触发.....	162
并行总线触发.....	164
使用逻辑触发.....	165
搜索 .....	<b>169</b>
设置搜索事件.....	169
搜索事件复制至/从触发事件 .....	171
搜索事件浏览.....	171
保存搜索标记.....	172
设置/清除单次搜索事件.....	173
FFT Peak.....	173
系统设置 .....	<b>177</b>
选择菜单语言.....	177
查看系统信息.....	177
擦除内存.....	178
擦除磁盘.....	178
设置日期和时间.....	179
探头补偿频率.....	180
QR Code 阅读器功能.....	180
显示 .....	<b>182</b>
将波形显示为点或矢量.....	182
Ruler On/Off.....	182
设置 Intensity 级别.....	183
选择显示光栅.....	186
冻结波形 (运行/停止).....	187
关闭菜单.....	187

## 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
Hi Resolution	对样本执行 boxcar 平均。这可以减少白噪声并提高波形的垂直分辨率。
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 and 512

### 面板操作

1. 按 *Acquire* 键
2. 从底部菜单中选择 *Mode*, 设置获取模式
3. 从右侧菜单中选择获取模式
4. 若选择 *Average*, 需要设置采样次数

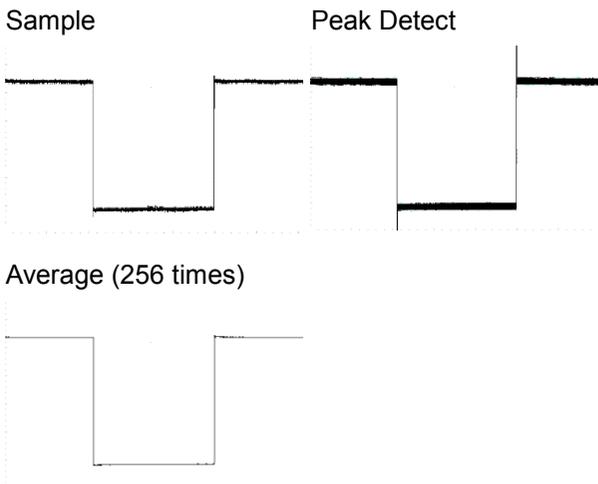


Mode	Sample, Peak Detect, Average
------	------------------------------

Average sample 2, 4, 8, 16, 32, 64,  
128, 256, 512

Average

范例



## 以 XY 模式显示波形

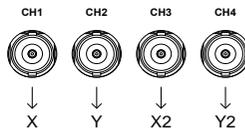
背景

XY 模式下，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。

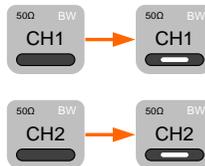
参考波形也可用于 XY 模式。Ref1 映射到 Ref2，Ref3 映射到 Ref4。使用参考波形与使用通道输入波形相同。

连接

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

3. 按 *Acquire* 菜单键



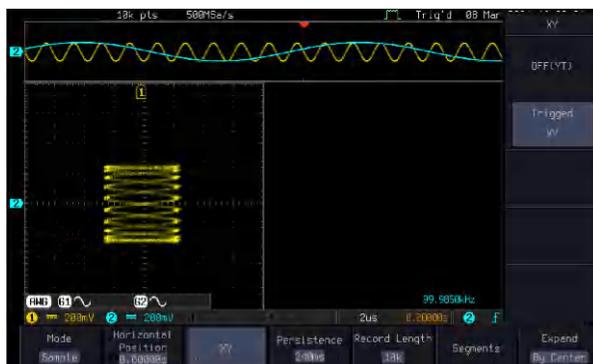
4. 从底部菜单中选择 *XY*



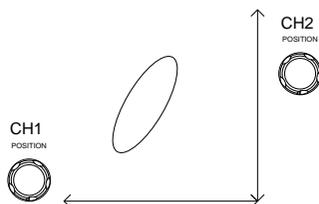
5. 从右侧菜单中选择 *Triggered XY*



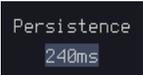
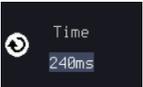
X-Y 模式分为两个视窗。顶部视窗显示全时域内的信号。底部视窗显示 XY 模式。



使用垂直位置旋钮移动 X Y 波形位置：Ch 1 的旋钮水平移动 X Y 波形，Ch 2 的旋钮垂直移动 X Y 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比例旋钮。

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 见 56 页节。	
余辉	余辉功能允许 GDS-3000A 模拟传统模拟示波器的轨迹。波形跟踪可以配置为“persist”指定的时间量。	
面板操作	<ol style="list-style-type: none"> <li>按下 <i>Acquire</i> 菜单键。</li> <li>要设置持续时间，请按底部挡板上的 <i>Persistence</i> 菜单按钮。</li> <li>使用 <i>VARIABLE</i> 旋钮选择持续时间。</li> </ol>	  
	时间	Auto, 16ms~4s, Infinite, Off
	清除余辉	It clears the Persistence effect.

## 设定记录长度

**背景** 记录长度用于存储采样数据，因此对于示波器来说非常重要。因为它允许记录更长的波形。

GDS-3000A 系列的最大记录长度取决于操作模式。下表描述了每种模式可用的记录长度。

**限制**

Record Length	1k	10k	100k	1M	10M	100M	200M
Single Window	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zoom	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FFT	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Zoom+FFT	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Digital Filter	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Roll+MATH	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Average	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Zoom+Average	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Segment	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
LA	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗
HighRes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗

**面板操作**

1. 按下 *Acquire* 键。



2. 按下底部菜单的 *Record Length* 键并选择记录长度。



记录长度      1k, 10k, 100k, 1M, 10M, 200M



**注意**

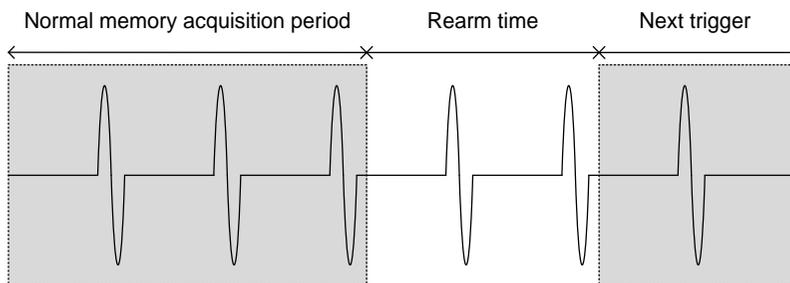
当记录长度改变时，采样率也许会相应改变。

## 分段存储

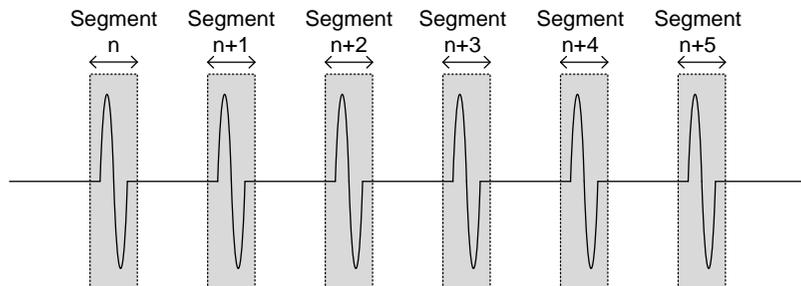
高级分段存储功能将示波器内存分成若干部分。每触发一次，示波器就为一段内存捕获一次数据。该功能跳过不活跃事件，充分利用示波器内存，有效捕获间歇式信号。

例如，对于具有多个脉冲的信号，通常示波器将采集该信号，直到示波器的采集内存被填满，然后它将重新启用触发器，然后再次捕获。这可能导致许多事件未被捕获或捕获的分辨率低于预期（取决于水平比例和采样率）。然而，分段存储功能将有效地允许捕获比其他方式更多的信号。下图说明了这一点。

正常采集模式示例:



分段存储获取示例:

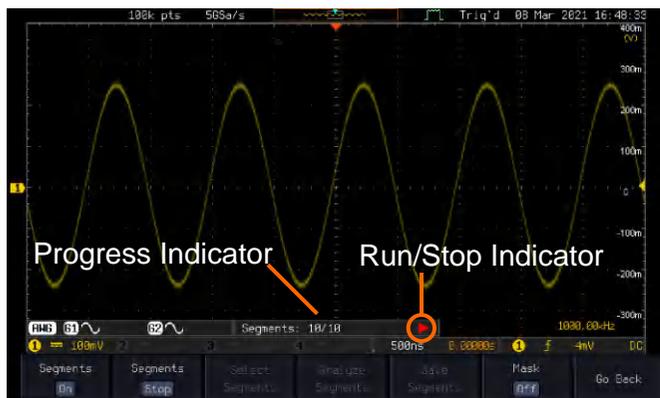


如上所示，存储区被划分为多段，以增加可以使用相同采集内存有效捕获的事件数量。另外，示波器不需要在每段之间重启触发器，因此分段存储功能对于高速信号特别有用。还记录每段之间的时间，以便测量准确的信号定时。

分段存储功能还支持每段的自动测量或所有捕获段的统计。

高级分段存储程序可用于模拟和数字通道。

## 分段显示



Progress Indicator

Segments: 10/10

当前分段存储的组数及进度

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

**背景** 在使用分段功能之前，根据要用的信号设置适当的触发器。可以使用的段数完全取决于记录长度。请参阅第 80 页以设置记录长度。



注意

分段支持高达 1M 的点记录长度。

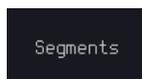
Record length	Number of segments
1000 pt.	1 ~ 490,000
10k pt.	1 ~ 49,000
100k pt.	1 ~ 4,900
1M pt.	1 ~ 490

面板操作

1. 按下 *Acquire* 键。



2. 按下底部菜单的 *Segments*



3. 按 *Select Segments*，在右侧菜单中设置分段数。



Num of Seg	1~490,000 (record length dependent)
------------	-------------------------------------

Set to Maximum	Sets to the maximum number
----------------	----------------------------

Set to Minimum	Sets to 1 segment
----------------	-------------------



注意

*Select Segments* 图标仅在 *Segments* = OFF 或处于 STOP 模式时可用（请参阅以下部分）。

## 运行分段存储

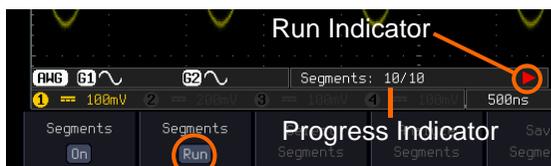
**背景** 在使用分段功能前，视情况设定触发设置。有关触发器设置的配置，请参阅第 132 页。

### 运行分段

1. 从底部菜单中切换 Segments On。



2. 分段自动运行。分段存储捕获的进度显示在进度指示器中。
3. 在运行模式下，屏幕显示运行指示灯，分段图标也表示功能处于运行模式。



Segment (Run)icon

4. 当示波器完成分段采集后，按 segments Run 将模式切换到 segments Stop 模式。



或者，可以按下 Run/Stop 键。



5. 当处于停止模式时，屏幕显示停止指示灯。



Segment (Stop)icon

此时，用户可以开始浏览或分析这些段落。

- 重新运行分段采集
- 重新运行分段时，按 *Segments Stop* 键将模式切换回 *Segments Run* 模式。



或者，再次按下 *Run/Stop* 键。



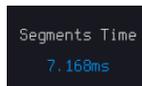
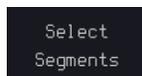
- 完成分段采集后，重复上述章节中的步骤 3 和 4。

## 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**

- 从底部菜单中选择 *Select Segments*。Stop 模式时该键可用。
- 从右侧菜单中选择 *Current Seg* 并使用可调旋钮滚动浏览感兴趣的分段。或者，使用 *Set to Minimum* 和 *Set to Maximum* 键直接跳至首段和末段。
- 所选分段与首段之间的时差显示在 *Segments Time*



## 播放片段

**背景** 获取所有片段后，可以使用播放/暂停键播放。

**操作**

- 确保示波器处于 *Segments Stop* 模式。详见第 84 页。

- 按 *Play/Pause* 键，按数字顺序浏览采集的片段。



- 再次按播放/暂停键暂停播放。
- 当示波器播放到最后一段时，再次按播放/暂停键将按相反顺序再次播放每段。

## 分段测量

**背景** 分段存储功能可与测量菜单中配置的自动测量一起使用（见第 41 页）。  
请注意，数字通道测量不能与分段存储一起使用。

模式	<b>Segments Measure</b>	完成分段的统计计算或以列表形式显示测量结果
	<b>Segments Info</b>	提供所有捕获存储分段的常见设置信息

**分段测量** 完成分段的统计计算或以列表形式显示测量结果。

**Statistics** 此功能将单个自动测量的测量结果放入用户定义数量的 bin 中。这样用户能轻松查看大量分段的测量结果的分布。

**Measurement List** 将分段的所有测量结果放入列表中。将列出当前选择的所有自动测量结果。此功能最多可使用 8 次自动测量。



注意

要使用分段存储器的自动测量，在运行分段存储器功能之前，必须首先从测量菜单中选择自动测量。请注意，数字通道不能使用此功能。

## Setup

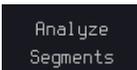
按 *Measure* 键并从 *Add Measurement* 菜单中选择 *single source* 测量。



有关如何添加自动测量的详细信息，请参见第 44 页。

## 操作

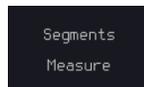
1. 按分段菜单中的 *Analyze Segments*。



注意

此键仅在停止模式下可用。

- 按分段测量。



- 从右侧菜单中选择统计或测量列表。



Statistics List

- 显示静态表或测量列表。

请注意，线段越多，计算静态或列出测量结果所需的时间就越长。

- 对于统计测量，按 *Plot Source* 选择用于统计计算的自动测量。一次只能查看一个自动测量的统计信息。



- 对于测量列表，按 *Source* 并选择要测量的 *source* 通道。



Range CH1 ~ CH4

统计结果

此功能将选定自动测量的测量结果放入用户定义数量的 bin 中。

设置

- 按 *Divided by* 和 *Variable* 旋钮选择统计图的 bin 数

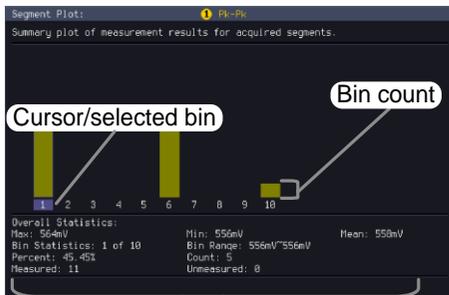


Range 1~20 bins

- 按下 *Select* 并使用 *VARIABLE* 旋钮查看每个 bin 的测量结果。



例：  
统计结果



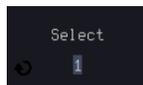
Statistics of currently selected bin

测量列表

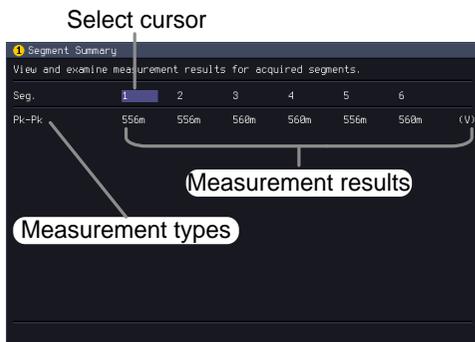
以列表形式显示所有当前所选分段的自动测量结果。

设置

9. 按 *Select* 和 *Variable* 旋钮滚动每个分段



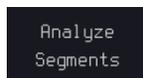
例如：  
测量值列表



分段信息

操作

1. 从底部菜单中选择 *Analyze Segments*



注意

此键仅在 *Stop* 模式下可用

2. 按 *Segments Info*



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

---

Segments Info

```
Samplerate: 5GSa/s  
Record Length: 100k points  
Horizontal: 7,167,944ns @ 2us/div  
Vertical: ⓘ 0.000V @ 100mV/div
```

## 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。

< POSITION >



Push to Zero

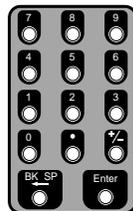
波形移动时，屏幕上方的位置指示符显示出波形在内存中的水平位置。



水平位置

1. 按下水平位置旋钮也会将位置重置为零。
2. 可以使用数字键盘输入所需的水平位置。

Horizontal  
Position  
0.00000s



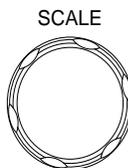
Run 模式

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其的相对位置。

## 选择水平刻度

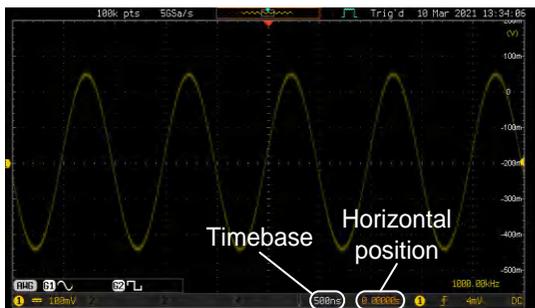
选择水平刻度

旋转 TIME/DIV 旋钮改变时基(刻度);  
左(慢)或右(快)



Range 1ns/div ~ 1000s/div, 1-2-5 increment

随着水平刻度的调整, 时基指示符更新。

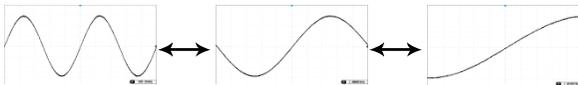


Run 模式

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

时基  $\leq 50\text{ms}/\text{div}$

触发 所有模式

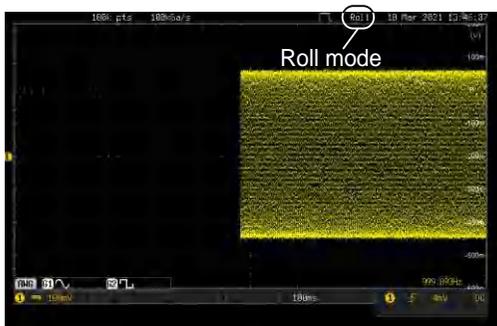
滚动模式

**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

时基  $\geq 100\text{ms}/\text{div}$

触发 所有模式

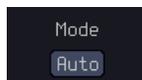


手动选择更新模式

1. 按触发 *Menu* 键



2. 按下底部菜单中的 *Mode* *Auto/Normal* 键，让设备在自动（未触发滚动）和正常模式之间进行选择。



自动（未触发滚动）触发模式启用自由运行和滚动模式（时基  $\geq 100\text{ms}/\text{div}$ ）采集。

正常触发模式仅在有效触发事件时触发的设备启用。如果未发生触发，则最后获取的波形记录仍保留在显示器上。如果最后一个波形没有，则不显示波形。



用户还可以强制设备触发。为此，按下前面板上的 *Force-Trig* 键。

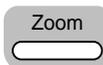


## 水平缩放波形

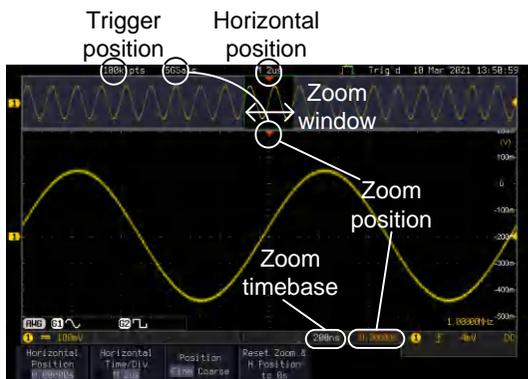
背景 Zoom 模式下，屏幕分为两部分：上方显示全记录长度，下方显示正常视图。

面板操作

1. 按 Zoom 键

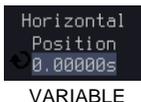


2. 屏幕显示 Zoom 模式



水平浏览

向左或向右滚动波形，请按 *Horizontal Position* 并使用 *VARIABLE Position* 旋钮。

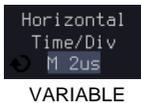


水平位置将显示在水平位置图标上。

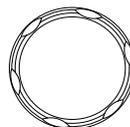


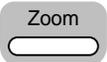
水平刻度

要更改水平刻度，请按 *Horizontal Time/Div* 并使用 *VARIABLE Position* 旋钮。



刻度将显示在 *Horizontal Time/Div* 图标上。



Zoom	<p>使用 <i>horizontal Scale</i> 旋钮增大 zoom 范围。</p> <p>屏幕底部的缩放时基将相应改变。</p>	<p>SCALE</p> 
		
移动缩放视窗	<p>使用 <i>Horizontal Position</i> 旋钮水平移动缩放视窗。</p> <p>要重置缩放位置，请按下 <i>Horizontal Position</i> 旋钮。</p> <p>缩放窗口相对于水平位置显示在屏幕底部，靠近缩放时基。</p>	<p>&lt; POSITION &gt;</p>  <p>Push to Zero</p>
		
滚动灵敏度	<p>要更改缩放窗口的滚动灵敏度，请按 <i>Zoom Position</i> 键切换滚动灵敏度</p> <p>Sensitivity Fine, Coarse</p>	
重置缩放&水平位置	<p>按 <i>Reset Zoom &amp; H POS to 0s</i> 重设 zoom 和水平位置</p>	
退出	<p>再按 <i>Zoom</i> 键返回最初页面</p>	

## 播放/暂停

- 背景** 播放/暂停键可用于在缩放模式下播放信号。
- 注意** 如果分段存储功能开启，按下播放暂停键播放整个存储段。详见第 85 页。

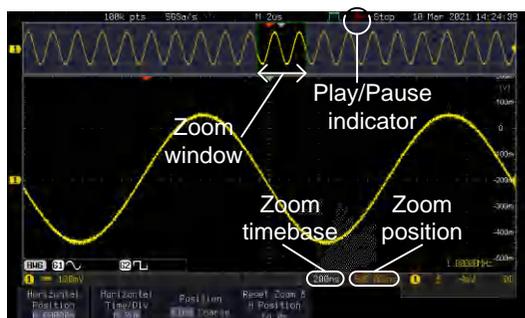
### 面板操作

1. 按下 *Play/Pause* 菜单键。



2. 示波器进入缩放播放模式，并开始滚动采集（从左向右）。

完整记录长度波形将显示在顶部，缩放部分显示在底部。播放/暂停指示器显示播放状态。



### 缩放

要增加 *zoom* 范围，请使用水平 *Scale* 旋钮。

SCALE

屏幕底部的缩放时基将相应改变。



### 滚动速度

按 *Zoom Position* 键切换 *Zoom* 窗口的滚动速度



灵敏度 细调, 粗调

或者，使用 Horizontal 位置旋钮控制滚动速度。

- 旋转 Horizontal 旋钮决定滚动速度和方向



重设 Zoom 位置	按 <i>Reset Position &amp; H POS to 0s</i> 重设 Zoom 位置	
暂停	按 <i>Play/Pause</i> 键暂停或继续播放波形	
反向播放	记录长度结束时按 <i>Play/Pause</i> 键反向重新播放波形	
退出	按 <i>Zoom</i> 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。

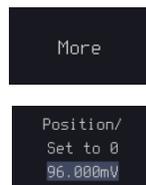
### 垂直移动波形位置

面板操作

1. 旋转 *vertical position* 旋钮，上/下移动波形

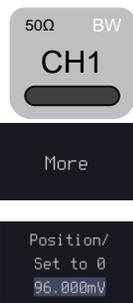


2. 随着波形移动，通道指示器的垂直位置出现。按下底部菜单右下角的 **More** 键，垂直位置将显示在“position/Set to 0”范围内。



查看或设置垂直位置

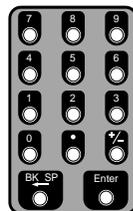
3. 按通道键，然后按 **More** 键，垂直位置显示在  $\text{Position} / \downarrow \text{Set to 0}$ 。



4. 要更改位置，请按  $\text{Position} / \downarrow \text{Set to 0}$  以重置垂直位置，或将垂直位置旋钮旋转至所需水平，或按数字键盘直接输入所需的垂直位置值。



OR

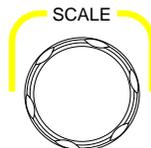


Run/Stop 模式 运行和停止模式时均可以垂直移动波形

## 选择垂直刻度

面板操作

旋转 VOLTS/DIV 旋钮，改变垂直刻度; 左(大)或右(小)



屏幕左下方的垂直刻度指示符与指定通道对应。



Range 1mV/div ~ 10V/div. 1-2-5 increments

Stop 模式

停止模式时可以重设垂直刻度

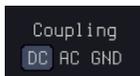
## 选择耦合模式

面板操作

1. 按 *channel* 键



2. 重复按 *Coupling*，切换所选通道的耦合模式



Range



直流耦合模式。显示整个信号(交流部分和直流部分)



交流耦合模式。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

## 输入阻抗

背景 GDS-3000A 系列的输入阻抗有两种类型的阻抗：  
1M 和 50。阻抗值显示在通道菜单中。

---

查看阻抗

1. 按 *Channel* 键



2. 反复按下 *Impedance* 以在阻抗设置之间切换。阻抗有两种类型：1M 和 50Ω。



3. 选择 50Ω。屏幕上将显示一个小欧姆图标“Ω”。



## 垂直反转波形

---

面板操作

1. 按 *Channel* 键



2. 按 *Invert* 可打开或关闭反转。



## 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。

此功能对于切断高频噪声以查看清晰的波形非常有用。

可用的带宽滤波器取决于示波器模型的带宽。

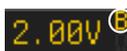
另请参阅数字滤波器应用，第 304 页。

## 面板操作

1. 按 *Channel* 键



2. 从底部菜单中选择 *Bandwidth*。屏幕上将显示一个小带宽图标“B”。



3. 从右侧菜单中选择带宽\*\*与示波器带宽有关。

Range 350MHz models: Full, 20MHz,  
100MHz, 200MHz

650MHz models: Full, 20MHz,  
100MHz, 200MHz, 300MHz

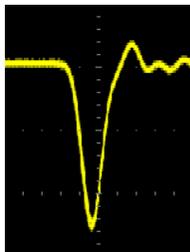


主意

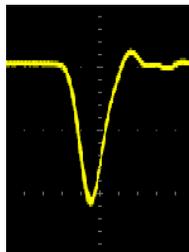
带宽限制公差为±10%

## 范例

BW Full



BW Limit 20MHz



## Fine Scale

面板操作

1. 按下 *Channel* 键。



2. 按下底部菜单的 *More* 键

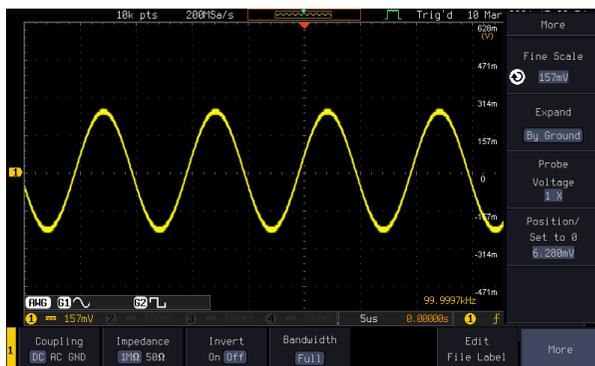
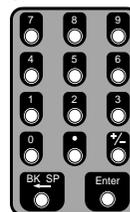


3. 使用 *VARIABLE* 旋钮和数字键盘输入所需的垂直位置值。

VARIABLE



OR



## 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



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



**Range** By Ground, By Center

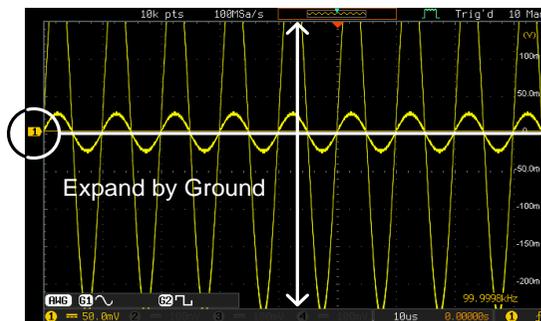
**例如**

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。

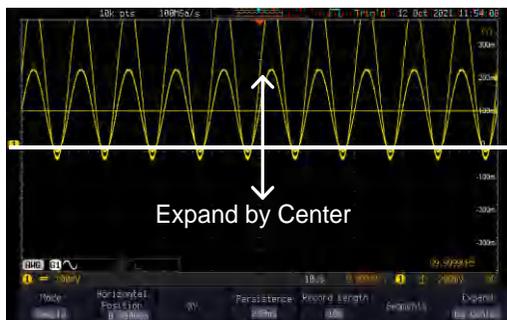
当设置为从中心扩展时，如果改变垂直刻度，信号将沿中心扩展，且信号的接地准位也随之变化。

\*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。

**Expand by Ground**



Expand by Center



## 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. 按下底部菜单的 *More* 键



3. 按下右侧菜单的 *Probe*



4. 按 *Voltage/Current*，切换电压和电流



## 选择探棒衰减系数

**背景** 如有需要，可以使用信号探棒的衰减开关降低原始待测物的信号准位。通过调整探棒衰减系数，可以真实反映待测物的电压准位值。

<b>面板操作</b>	1. 按 <i>Channel</i> 键	
	2. 按底部菜单的 <i>More</i> 键	
	3. 按下右边菜单的 <i>Probe</i>	
	4. 按右侧菜单中的 <i>Attenuation</i> ，使用可调旋钮 (variable) 设置衰减因数或者, 按 <i>Set to 10X</i> .	
	<b>范围</b>	<b>1mX ~1kX (1-2-5 step)</b>



注意

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。

## 设置校准时差

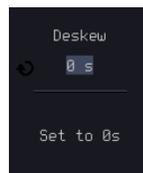
**背景** 校准时差功能用于补偿示波器与探棒之间的传输延迟。

<b>面板操作</b>	1. 按下其中一个 <i>Channel</i> 键。	
	2. 按下底部菜单的 <i>More</i> 键。	

3. 按下右侧菜单的 *Probe*



4. 按下右侧菜单上的 *Deskew*，并使用 *VARIABLE* 旋钮设置校正时间。



或者，按 *Set to 0s* 以重设校准时差。

---

**Range**      -50ns~50ns, 10ps increments

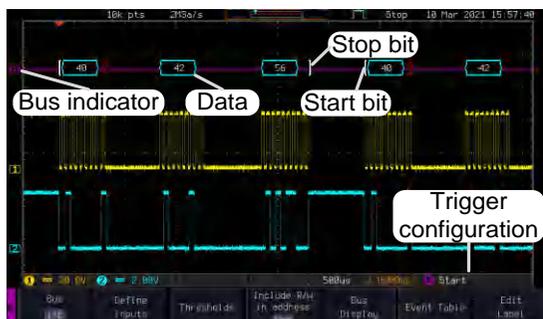
---

5. 可重复上述步骤校准其它通道

## 总线按键配置

总线按键用于配置串行总线输入。总线菜单还具有事件表，用于跟踪和保存总线数据。总线按键与总线触发器（第 161 页）一起用于解码串行总线信号。

## 总线显示



**Start Bit/Start of Frame** [ ] 起始位显示为开括号（仅串行总线数据）。

**Stop Bit/End of Frame** [ ] 停止位显示为闭合括号（仅串行总线数据）。

**Data** [ 40 ] 数据包/帧/字可以十六进制或二进制显示。总线数据的颜色表示数据类型或数据来自的通道，具体取决于总线类型。

**UART:** Color of packet = Color of source channel.

**I<sup>2</sup>C:** Color packet = SDA 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

 如果在解码数据时出现错误/丢失确认，将显示红色错误指示灯。

Bus Indicator

总线指示器显示总线位置。活动总线以纯色显示。VARIABLE 旋钮可用于在总线指示器激活时水平定位总线指示器。

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

Trigger Configuration

显示总线触发 (B) 和 *Trigger On* 设置。请参见第 153 页。



## 串行总线概述

串行总线支持 6 个通用总线接口 UART、I<sup>2</sup>C、SPI、并行、CAN 和 LIN。每个接口都可以完全配置，以适应基本协议的变化。

每个输入可以显示为二进制、十六进制或 ASCII。还可以创建事件表以帮助调试。

### UART

通用异步接收机和发射机。UART 总线能够适应各种常见的 UART 串行通信。UART 串行总线软件适用于多种 RS-232 协议变体。

Inputs Tx, Rx

Threshold Tx, Rx

Configuration Baud rate, Parity, Packets, End of packets, Input polarity

	<p>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</p>
I <sup>2</sup> C	<p>内部集成电路是具有串行数据线（SDA）和串行时钟线（SCLK）的双线串行数据接口。可以配置 R/W 位。</p> <p>Inputs SCLK, SDA</p> <p>Threshold SCLK, SDA</p> <p>Configuration Addressing mode, Read/Write in address</p> <p>Trigger On Start, Repeat Start, Stop, Missing Ack, Address, Data, Address/Data</p>
SPI	<p>SPI（串行接口外围设备）总线是完全可配置的，以适应各种各样的 SPI 接口。此总线仅适用于 4 通道机型。</p> <p>Inputs SCLK, SS, MOSI, MISO</p> <p>Threshold SCLK, SS, MOSI, MISO</p> <p>Configuration SCLK edge, SS logic level, Word size, Bit order</p> <p>Trigger On SS Active, MOSI, MISO, MOSI&amp;MISO</p>
CAN	<p>CAN（控制器局域网）总线是一种双线、基于消息的协议。</p> <p>Inputs CAN Input</p> <p>Threshold CAN Input</p> <p>Configuration Signal Type, Bit Rate</p> <p>Trigger On Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, Id &amp; Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuffing Err.</p>

LIN	LIN（本地互连网络）总线用于解码各种常见的 LIN 配置。
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 串行总线配置

UART 总线菜单设计用于解码 RS-232 和其他常见的 RS-232 变体，如 RS-422、RS-485。软件配置也足够灵活，可以解码基于 RS-232 的许多专有协议。

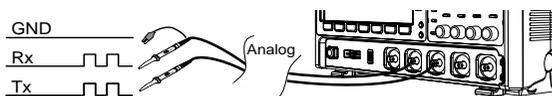
**背景**

基本 RS-232 协议使用单端数据传输。信号电压电平可以为高（±15V），并采用有源低信号。

RS-232 的高速变体，如 RS-422 和 RS-485，使用差分信号，通常使用低电压差分信号和有源高信号。

通常用于嵌入式应用的通用异步接收器/发射器（UART）或 RS-232 驱动器/接收器 IC 通常使用具有标准 IC 信号电平的有源高信号。

- 操作**
1. 将每个总线信号（Tx, Rx）连接到示波器的模拟或数字通道之一。如果使用模拟通道，则将总线的接地电位连接到探针的接地夹之一；如果使用数字通道，则连接到数字卡的接地连接器。



2. 按下 **BUS** 键

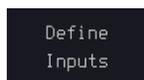


3. 从底部菜单中按 *Bus*，并在右侧菜单中选择 UART 串行总线。



#### 定义输入

4. 从底部菜单中按 *Define Inputs*。



5. 从右侧菜单中选择 *Tx Input* 和 *Rx Input* 源以及信号极性。

Tx OFF, CH1~CH4 or OFF

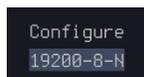
Rx OFF, CH1~CH4 or OFF

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

#### 配置

配置键设置波特率、数据位数和奇偶校验。

6. 按下底部菜单的 *Configure*



7. 从右侧菜单中选择波特率、数据位、奇偶校验、分组和分组结束位。

Fine-tuned 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 5, 6, 7, 8, 9

Parity Odd, Even, None

Packets On, Off

End of Packet (Hex) 00(NUL), 0A(LF), 0D(CR), 20(SP), FF

## I<sup>2</sup>C 串行总线接口

I<sup>2</sup>C 总线是具有串行数据线（SDA）和串行时钟线（SCLK）的 2 线接口。I<sup>2</sup>C 协议支持 7 位或 10 位寻址和多个主机。作用域将在以下任何条件下触发：启动/停止条件、重新启动、丢失确认消息、地址、数据或地址和数据帧。I<sup>2</sup>C 触发器可配置为 7 位或 10 位寻址，并可选择忽略 R/W 位以及对数据值或特定地址和方向（读或写或两者）的触发。

### 面板操作

1. 将每个总线信号（SCLK、SDA）连接到示波器的模拟或数字通道之一。如果使用模拟通道，将接地电位连接到探针的接地夹之一。



2. 按下 *Bus* 键。

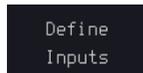


3. 按下底部菜单的 *Bus*，从底部菜单选择 *I<sup>2</sup>C*。



### Define Inputs

4. 按下底部菜单的 *Define Inputs*



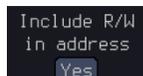
5. 从右侧菜单中选择 *SCLK* 输入和 *SDA* 输入。

SCLK      CH1~CH4

SDA        CH1~CH4

### Include R/W in address

要配置是否要在地址中包含 R/W 位，请按 *Include R/W in address*，并在右侧菜单中设置为“是”或“否”。



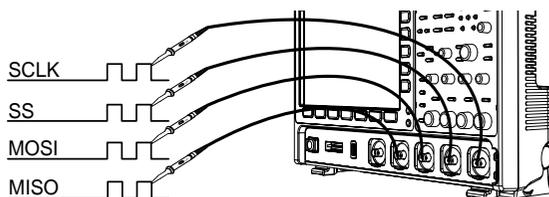
R/W Bit    Yes, No

## 串行总线接口

串行外围接口 (SPI) 是全双工 4 线同步串行接口。4 条信号线：串行时钟线 (SCLK)、从属选择 (SS)、主输出/从属输入 (MOSI 或 SIMO) 和主输入/从属输出 (MISO 或 SOMI)。字的大小可从 4 位到 32 位进行配置 (微调)。SPI 在每个帧周期开始时触发数据模式。此总线仅适用于 4 通道型号。

### 面板操作

1. 将每个总线信号 (SCLK, SS, MOSI, MISO) 插入示波器通道。



2. 按下底部菜单的 *Bus*，从底部菜单选择 *I<sup>2</sup>C*。

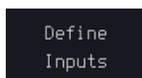


注意

SPI 总线解码功能仅在 4 信道 DSO 型号上可用。

### Define Inputs

3. 按下下部菜单中的 *Define Inputs*。



4. 从右侧菜单中选择 SCLK, SS, MOSI 和 MISO 输入。

SCLK	CH1~4
SS	CH1~4
MOSI	OFF, CH1~4
MISO	OFF, CH1~4

### 设置 Threshold

5. 按下底部菜单的 *Threshold*



6. 按下右侧菜单中的 *Select*。选择 SCLK、SS、MOSI 或 MISO 线路阈值。

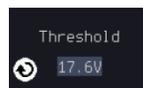



---

Range SCLK, SS, MOSI, MISO

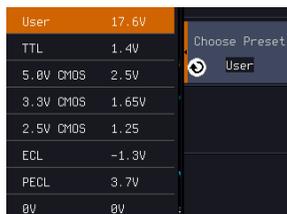
---

7. 从右侧菜单中按 *Threshold* 并配置阈值。



8. 按选择预设以选择以下设置

TTL, 5.0V CMOS, 3.3 CMOS, 2.5V COMS, ECL -1.3V, PECL 3.7V, 0V 0V



**配置**

*Configure* 菜单设置数据线逻辑电平、SCLK 边缘极性、字体大小和位顺序。

9. 按下底部菜单的 *Configure*



10. 自右侧菜单中选择 SCLK 边缘、SS 逻辑电平、字体大小和位顺序。

---

SCLK rising edge , falling edge

---

SS Active High, Active Low

---

Word Size 4~32 bits (fine-tuned)

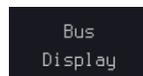
---

Bit Order MS First, LS First

---

**总线显示**

按底部菜单的 *Bus Display*，右侧菜单的十六进制或二进制。



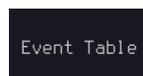

---

Range Hex, Binary

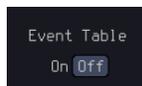
---

**Event Table**

11. 按下底部菜单的 *Event Table*

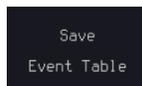


12. 按下右侧菜单的 *Event Table* 以开启或关闭事件表



Event      On, Off

13. 要保存事件表，请按 *Event Table* 保存事件表。



## 并行总线

### 输入配置

背景 数字通道可以配置为并行总线。还可以配置定义总线的位数以及哪个位用作总线时钟。



注意

触发器也应设置为并行总线。详情请参见第 158 页。

### 面板操作

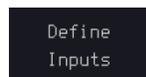
1. 按下 *Bus* 键



2. 按下 *Bus* 键并从右侧菜单中选择并行。



3. 从底部菜单中按 *Define Inputs*。



4. 按下右侧菜单中 *Number of Bits*，选择数据总线的位数。



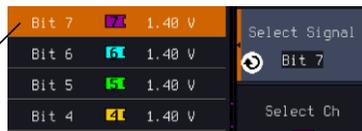
默认情况下，总线被分配位 D0、D1、D2 等，直到最后一位。

5. 可以指定一位作为时钟。该位将是总线中的位之一。要添加时钟位，请按 *Clock Edge* 并选择时钟边沿的类型。选择 *Off* 将禁用时钟位。

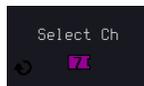


6. 如果要定义分配给总线的通道，请按右侧菜单中的选择信号并选择要分配的位。

Channel 1 is currently assigned to bit 7.



7. 下一步，按 *Select Ch* 并选择将对应通道分配给上面选择的位。



8. 对剩余位和时钟（如果启用）重复步骤 6 和 7。

## 阈值配置

背景 并行总线的阈值电平可以设置为用户定义的阈值电平或预设阈值。

操作

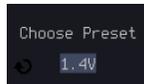
1. 按下底部菜单的 *Thresholds*



2. 按下右侧菜单的 *Select* 并选择一个数字通道



3. 按 *Choose Preset* 为所选通道选择预设逻辑阈值。



Logic Type	Threshold
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* 为所选输入设置用户定义的阈值。



Range	±10V
-------	------



注意

从总线菜单设置阈值电平也将改变逻辑分析仪菜单（见 319 页）中设置的阈值电平。

## 总线编码

**背景** 屏幕上或事件表中显示的总线可以设置为十六进制或二进制格式。

**操作** 1. 按下总线菜单中的 *Bus Display*，并从右侧菜单中选择十六进制或二进制。



## 并行总线事件表

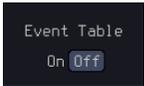
**Event Table** 并行总线事件表列出总线上每个数据事件发生的时间。根据总线显示设置，数据显示为十六进制或二进制。

事件表可以 CSV 格式保存到磁盘。这些文件将命名为“Event\_TableXXXX.CSV”，其中 XXXX 是从 0000 到 9999 的数字。有关详细信息，请参阅第 127 页。

**操作** 1. 按下底部菜单的 Event Table。

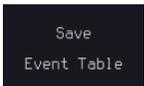


2. 按下右侧菜单的 Event Table 以打开或关闭事件表。



Event On, Off

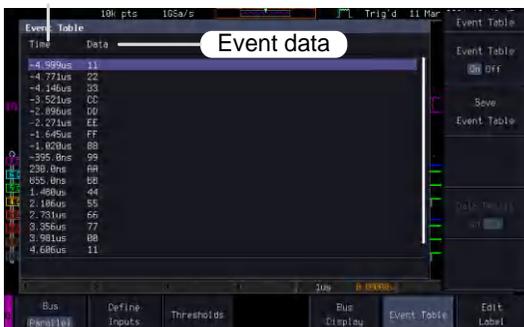
3. 请按 *Save Event Table* 保存事件表。



使用 *VARIABLE* 旋钮滚动浏览事件表。

例

Time of event



向并行总线添加标签

背景

可以将标签添加到并行总线。

面板操作

1. 请按并行总线菜单中的编辑标签向总线添加标签。
2. 要选择预设标签，请自右侧菜单中按 *User Preset*，然后选择标签。




**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. 出现“编辑标签”窗口。



5. 使用 *VARIABLE* 旋钮突出显示字符。



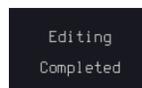
按 *Enter Character* 选择数字或字母。



按 *Back Space* 可删除字符。

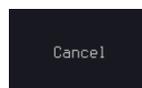


按 *Editing Completed* 以创建新标签并返回上一个菜单。



必须按下此键才能保存标签，即使是预设标签。

按 *Cancel* 取消编辑并返回编辑标签菜单。



标签将出现在总线指示器旁边。

下面，为并行总线创建了标签“BUS\_1”。



移除标签

按 *Label Display* 可打开或关闭标签。



## CAN 串行总线接口

控制器局域网（CAN）总线是半双工双线同步串行接口。CAN 总线是一种多主机通信系统。GDS-3000A 系列支持 CAN 2.0A 和 2.0B。CAN 总线使用两条导线，CAN-High 和 CAN-Low。这些导线是电压反向的，因此，GDS-3000A 系列仅需要一根导线，CAN-High 或 CAN-Low 解码。

面板操作

1. 将总线信号（*CAN Input*）连接到示波器的模拟或数字通道之一。如果使用模拟通道，则将接地电位连接到探针的接地夹之一；如果使用数字通道，则连接到数字卡的接地连接器。



2. 按下 *Bus* 键。

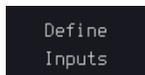


3. 按下底部菜单的 *Bus* 并选择 *CAN* 串行总线。



Define Inputs

4. 按下方菜单的 *Define Inputs* 。



5. 从右侧菜单选择 *CAN Input* 输入和信号类型。

CAN Input CH1~CH4

信号类型 CAN\_H, CAN\_L, Tx, Rx.



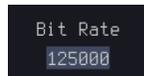
注意

采样点按键表示每个位的采样位置。此参数是固定的。

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。

- 按下底部菜单的 *Bit Rate* 并设置比特率。



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

## LIN 串行总线接口

本地互连网络（LIN）总线是单线接口。

面板操作

- 将总线信号（*LIN Input*）连接到示波器的模拟或数字通道之一。如果使用模拟通道，则将接地电位连接到探针的接地夹之一；如果使用数字通道，则连接到数字卡的接地连接器。



- 按下 *Bus* 键。

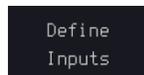


- 按下底部菜单的 *Bus*，然后选择 *LIN* 串行总线。



Define Inputs

- 按下下方菜单的 *Define Inputs*
- 从右侧菜单中选择 LIN 输入和总线极性。



**LIN Input**    CH1~CH4

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



注意

采样点按键表示每个位的采样位置。此参数是固定的。

配置

*Configure* 菜单设置 Id 帧的比特率、LIN 标准和奇偶校验选项。

6. 按下底部菜单的 *Configure*



7. 从右侧菜单中选择配置项。

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

LIN Standard	V1.x, V2.x, Both
--------------	------------------

Include Parity Bits with Id	On, Off
-----------------------------	---------

## 总线编码

背景

屏幕上或事件表中显示的总线可以设置为十六进制或二进制格式。

操作

从总线菜单中按 *Bus Display*，并从右侧菜单中选择十六进制或二进制。

## 阈值配置

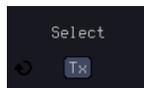
**背景** 串行总线的阈值电平可以设置为用户定义的阈值电平或预设阈值。

**设定阈值**

1. 按下底部菜单的 *Threshold*

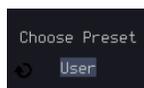


2. 按下右侧菜单的 *Select*，选择一条线路配置总线类型。



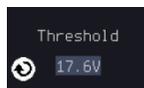
UART	Tx, Rx
I <sup>2</sup> C	SCLK, SDA
CAN	CAN_H, CAN_L, Tx, Rx
LIN	LIN Input

3. 按 *Choose Preset* 选择预设阈值



Logic Type	Threshold
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* 为当前选择的输入设置用户定义的阈值。



对于模拟通道，阈值电平取决于垂直刻度：

Scale	Range	Scale	Range
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		

## 串行总线事件表

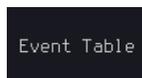
### 背景

串行总线事件表列出总线上每个数据事件发生的时间。根据总线显示设置，数据显示为十六进制或二进制。

事件表可以 CSV 格式保存到磁盘。这些文件将命名为“Event\_TableXXXX.CSV”，其中 XXXX 是从 0000 到 9999 的数字。有关详细信息，请参阅第 127 页。

### 操作

1. 按下底部菜单的 *Event Table* 。



2. 按下右侧菜单中 *Event Table* 以打开或关闭事件表。

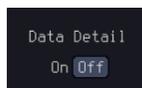


Event      On, Off

使用 *VARIABLE* 旋钮滚动事件表。

### Data Detail (I<sup>2</sup>C only)

3. 要详细查看特定地址的数据，请打开 *Data Detail*。这仅适用于 I<sup>2</sup>C 总线。

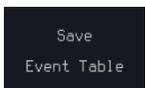


Detail      On, Off

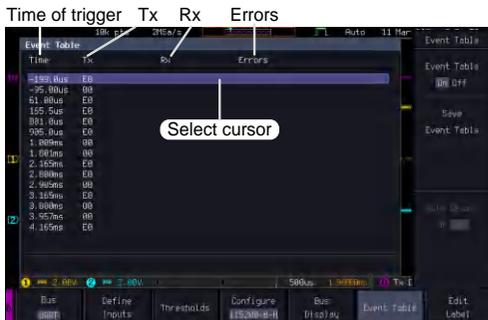
使用 *VARIABLE* 旋钮滚动浏览数据详细信息事件表。

保存事件表

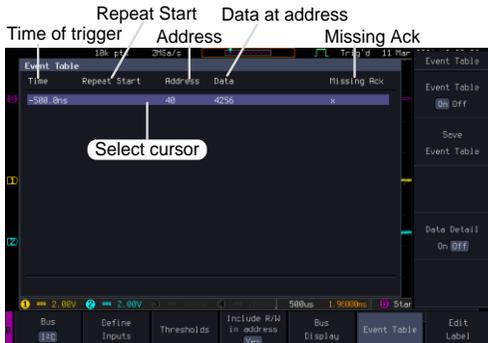
- 要保存事件表，请按 *Save Event Table*。事件表将以 CSV 格式保存到当前文件路径。详见第 127 页。使用 *VARIABLE* 旋钮滚动事件表。



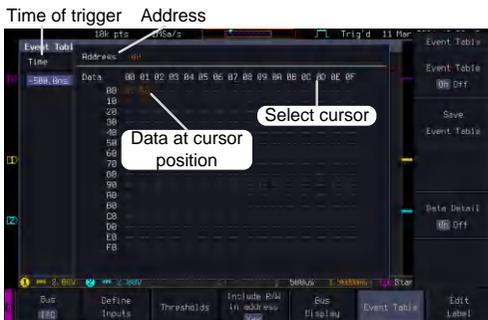
例：  
UART Event table



例：  
I2C Event table



例：  
I2C Data Detail





数据详细信息仅适用于 I<sup>2</sup>C 总线。

例：  
CAN Event table

Time of trigger	Identifier	DLC	Data	CRC	Missing ACK
1.780ms	48892327	7	Remote Frame	5869	
2.299ms	124	1	Remote Frame	5878	
1.720ms	124	1	Remote Frame	4867	X
1.810ms	814	1	Stuffing Error		
1.590ms	249			1E89	
2.160ms	48892327	0	Remote Frame	5869	
2.230ms	0	0	Remote Frame	5869	
2.287ms	124	1	58	5878	
2.350ms	124	1	Remote Frame	4867	X
1.534ms					
1.530ms					
1.530ms					
1.530ms					
1.571ms					

例：  
LIN Event table

Time of trigger	Identifier	Parity	Data	Checksum	Errors
2.339ms					
2.327ms					
2.110ms					
1.670ms					
1.610ms	29	0	88	88	
2.010ms	27	0	88	88	
2.210ms					
2.287ms	23	0	88	88	
2.300ms	24	0			
1.544ms					
1.530ms					
1.530ms					
1.530ms					
1.571ms					

### 事件表格式

每个总线类型都可以保存一个事件表，其中包含每个总线事件作为 CSV 文件。事件定义为根据每个总线的特定操作条件（Start of frame, acknowledgements, checksums, etc ...）成功读取的数据包/帧/字或相关数据集。记录与每个事件和每个事件的时间相关联的数据。

#### 文件类型

每个事件表作为 Event\_TableXXXX.CSV 保存到指定的文件路径中。每个事件表都从 0000 到 9999 按顺序编号。例如，第一个事件表将保存为 Event\_Table0000.CSV，第二个事件表保存为 Event\_Table0001.CSV 等。

事件表数据 每个事件表保存每个事件相对于触发器的时间戳以及事件发生时每个帧/分组中的数据。帧/分组数据以十六进制格式保存。

下表按顺序列出了为每个事件表保存的数据。

UART	Time, Tx frame data, Rx frame data, Errors.
I <sup>2</sup> C	Time, Repeat Start, Address, Data, Missing Ack.
CAN	Time, Identifier, DLC, Data, CRC, Missing Ack.
LIN	Time, Identifier, Parity, Data, Checksum, Errors.

## 添加标签至总线

背景 可以在总线上添加标签。该标签将出现在显示器左侧的总线指示器旁边。

面板操作 1. 要向总线添加标签，请按总线菜单中的 *Edit Labels*。



2. 要选择预设标签，请从右侧菜单中按 *User Preset*，然后选择标签。



标签 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



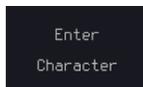
4. 出现编辑标签窗口



5. 使用 *VARIABLE* 旋钮突出显示字符。



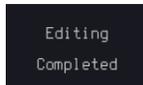
按 *Enter Character* 选择数字或字母。



按 *Back Space* 可删除字符。



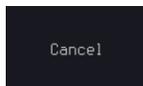
按 *Editing Completed* 以创建新标签并返回上一个菜单。



注意

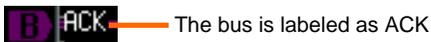
必须按下此键才能保存标签，即使是预设标签。

按 *Cancel* 取消编辑并返回“编辑标签”菜单。



6. 标签将出现在总线指示器旁边。

下面，为总线创建了标签“ACK”。



移除标签 按 *Label Display* 可打开或关闭标签。



## 在串行总线上使用光标

背景 光标可用于读取任何位置的总线值。



确保已选择并激活其中一条串行总线。

面板操作

1. 按 *Cursor* 键。水平光标出现在显示器上。

Cursor



2. 当光标标记选择“ON”时

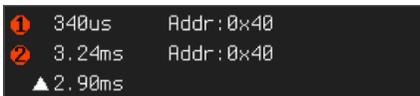


按 *H Cursor* 键并选择要定位的光标。



Range	Description
	Left cursor (1) movable, right cursor position fixed
	Right cursor (2) movable, left cursor position fixed
	Left and right cursor (1+2) movable together

3. 光标位置信息显示在屏幕的左上角。



Example: I<sup>2</sup>C cursors.

Cursor 1 Hor. position, Bus value(s)

Cursor 2 Hor. position, Bus value(s)

4. 当光标标记选择“ON”时



光标将直接在波形上标记读数。



5. 使用 *VARIABLE knob* 向左或向右移动可移动光标。

VARIABLE



6. 按 *Cursor* 两次。垂直光标出现在显示器上。

Cursor



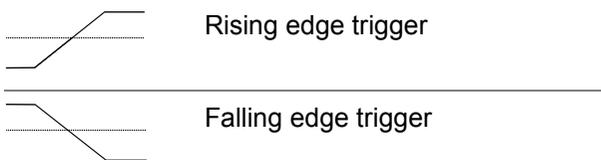
# 触发

触发器配置 GDS-3000A 系列捕获波形时的条件。

## 触发类型概述

### Edge

边缘触发器是最简单的触发器类型。当信号以正斜率或负斜率穿过幅度阈值时，边缘触发。



### 延迟

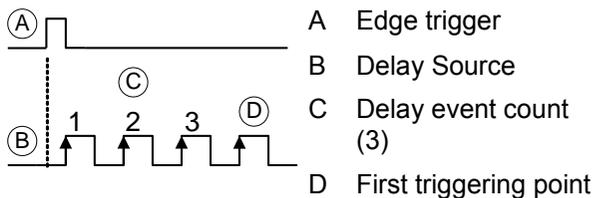
延迟触发器与边缘触发器一起工作，在延迟触发器开始之前等待指定的时间（持续时间）或事件数。该方法允许在一系列触发事件中精确定位位置。



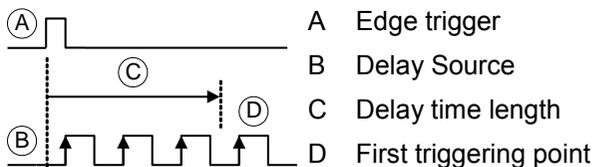
注意

使用延迟触发时，边缘触发源可以是通道输入、EXT 输入或 AC 线中的任何一个。

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。

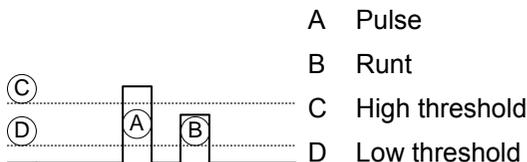


视频

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。

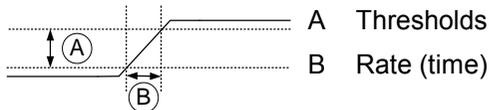
脉冲和矮波

“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。



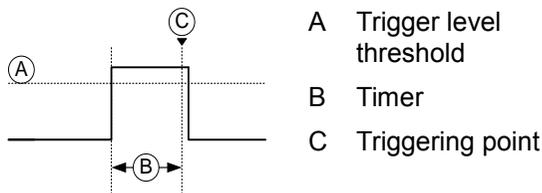
上升和下降  
(Slope)

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。



超时

当信号保持高、低或指定时间量时触发。触发电平确定信号是高还是低。



- A Trigger level threshold
- B Timer
- C Triggering point

总线 触发多个总线事件

逻辑 在指定逻辑电平或指定时钟边沿触发。逻辑触发仅适用于数字通道。

### 触发:触发类型和触发源

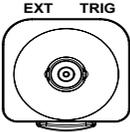
来源与类型	触发类型	触发来源			
		Analog			Digital
		CH1 ~ CH4	EX T	AC Line	D0~D1 5
Edge	✓	✓	✓	✓	
Delay	✓	✓	✓		
Pulse Width	✓	✓	✓	✓	
Video	✓				
Pulse & Runt	✓				
Rise & Fall (Slope)	✓				
Timeout	✓	✓	✓	✓	
Bus	✓*			✓	
Logic				✓	

\*The source analog is assigned from the Bus menu.

### 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 Channel 1 ~ 4 输入信号

	<b>EXT</b>	外部触发输入信号 Except for: Video, Pulse Runt, Rise & Fall and Bus	
	<b>AC Line</b>	AC 电源信号 Except for: Video, Pulse Runt, Rise & Fall and Bus	
	<b>Alternate</b>	交替使用通道信号源	
	<b>D0 ~ D15</b>	数字输入通道 Except for: Video, Pulse Runt, Rise and Fall	
	<b>EXT Probe</b>	仅适用于 EXT 触发源。将探头设置为电流或电压。	
	<b>Attenuation</b>	仅适用于 EXT 触发源。将 EXT 触发器探头衰减一个可调值。	
	<b>Range</b>	0.001X ~ 1000X 1-2-5 steps	
来源总线	<b>UART</b>	UART 总线	
	<b>I<sup>2</sup>C</b>	内部集成电路	
	<b>CAN</b>	控制器局域网总线	
	<b>LIN</b>	局域互连网络	
	<b>SPI</b>	串行外围接口	
	<b>Parallel</b>	并行总线	
	<b>注意</b>	无法从触发菜单配置来源总线。该字段根据总线菜单配置自动填充 (见 107 页)。	
耦合	<b>DC</b>	DC 耦合	

(Edge, Delay, Timeout)	AC	交流耦合。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	具有低灵敏度的直流耦合，有效抑制噪声

\* 参数不适用于数字通道。

Slope (Edge, Delay, Rise & Fall)		上升沿触发。
		下降沿触发。
		或者（上升或下降沿）。

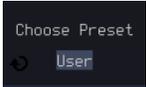
Trigger Level (Edge, Delay)	Level	使用 Trigger LEVEL 旋钮手动调整触发电平。	 
--------------------------------	-------	------------------------------	--

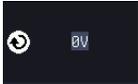
**Set to TTL** 将触发电平设置为 1.4V，适用于触发 TTL 信号。

**Set to ECL** 将触发器设置为-1.3V。这适用于 ECL 电路。

<b>Set to 50%</b>	用户可以按下触发电平旋钮，直接将触发电平设置为波形振幅的 50%。	 
-------------------	-----------------------------------	--

Level (Edge, Delay)	Level	仅当触发源为数字时可用。	
	Level	当触发源为数字时，调整触发电平。	
	Range:	-5V ~ +5V	

	<b>Choose Preset</b>	按 <i>Choose Preset</i> 以选择预设逻辑阈值。	
	<b>Logic Type</b>	<b>Threshold</b>	
	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	
触发模式	<b>Auto (untriggered roll)</b>	如果没有触发事件，GDS-3000A 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	
	<b>Normal</b>	仅当触发事件发生时，GDS-3000A 才捕获波形	
	<b>Single</b>	按下 <i>Single</i> 键时，GDS-3000A 系列仅在触发事件发生时采集一次波形，然后停止采集（示波器进入停止模式）。按 <i>Single</i> 键再次获取波形。有关详细信息，请参阅运行/停止模式（见 37 页）。	
触发释抑	<b>Holdoff</b>	设置触发释抑时间	
	<b>Set to Minimum</b>	设置最小触发释抑时间	
延迟(Delay)	<b>Time</b>	设置触发事件与实际触发定时之间的延迟时间（4ns~10s）。	

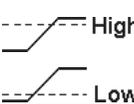
	<b>Event</b>	设置从触发事件至真实触发时段内通过的事件数(1 ~ 65535)	
	<b>Set to Minimum</b>	设置最小触发时间	
条件 (Pulse Width)	设置脉冲宽度(4ns ~ 10s) 和触发条件		
	>	大于	= 等于
	<	小于	≠ 不等于
阈值 (Pulse Width)	设置脉冲宽度的幅度阈值准位		
	<b>Threshold</b>	-XXV ~ +XXV, user-set level	
	<b>Set to TTL</b>	1.4V	
	<b>Set to ECL</b>	-1.3V	
	<b>Set to 50%</b>	Sets the threshold to 50%	
	(Only when the trigger source is digital):		
	<b>Threshold</b>	当触发源为数字时，调整脉冲宽度触发的振幅阈值。	
	<b>Range</b>	-5V ~ +5V	
	<b>Choose Preset</b>	按 <i>Choose Preset</i> 选择预设逻辑阈值。	
	<b>Logic Type</b>	<b>Threshold</b>	
	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	



注意

从触发菜单中设置数字源的阈值水平也将改变逻辑分析仪菜单中设置的阈值水平 (见 319 页)。

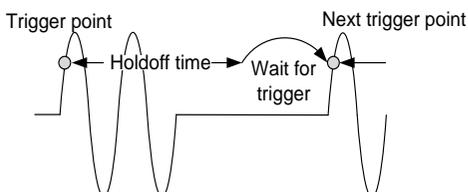
标准 (Video)	NTSC	国家电视标准委员会
	PAL	逐行倒相
	SECAM	按序传送彩色与存储
极性 (Pulse Width, Video)		正极性(由高向低跳变时触发)
		负极性(由低向高跳变时触发)
极性 (Pulse Runt)		正极性(正向矮波)
		负极性(负向矮波)
		无限制(负向或正向矮波)
Trigger On (Video)	选择视频信号的触发点	
	Odd Field	NTSC: 1 ~ 263 PAL/SECAM: 1 ~ 313 EDTV: 1~525(480P), 1~625(576P) HDTV: 1~750(720P), 1~563(1080i), 1~1125(1080P)
	Even Field	NTSC: 1 ~ 262, PAL/SECAM: 1 ~ 312 HDTV: 1~562(1080i)
	All Fields	Triggers on all fields.
	All Lines	Triggers on all lines.
Trigger On (Bus)	选择串行总线触发器的条件。	
	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 <sup>2</sup> C	Start, Repeat Start, Stop, Missing Ack, Address, Data, Address/Data

	<b>CAN</b>	Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, Id & Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuffing Err
	<b>LIN</b>	Sync, Identifier, Data, Id & Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, Error
<b>Data(Bus)</b>	选择并行总线触发器的条件。	
	<b>Parallel</b>	二进制或十六进制字。
<b>Threshold (Pulse Runt)</b>		设置阈值上限。 设置阈值下限。
<b>Threshold (Rise &amp; Fall)</b>		设置高阈值。 设置低阈值。
<b>Trigger When (Timeout)</b>	<b>Stays High</b>	当输入信号在指定时间量内保持高电平时触发。
	<b>Stays Low</b>	当输入信号保持低电平达指定时间量时触发。
	<b>Either</b>	当输入信号在指定时间量内保持高或低时触发。
<b>Timer (Timeout)</b>	<b>4ns~10.0s</b>	设置超时触发信号必须保持高或低的时间量。

## 设置触发释抑准位

### 背景

触发释抑功能定义了 GDS-3000A 在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除总线触发之外的所有触发类型。



### 面板操作

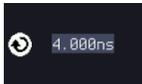
1. 按下触发 *Menu* 键。



2. 按底部菜单中的 *Holdoff* (或 *Mode/Holdoff*)，设置触发释抑时间

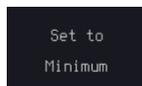


3. 使用右侧菜单设置触发释抑时间



范围            4ns~10s

按 *Set to Minimum* 设置最小触发释抑时间，4ns.



注意

当波形以滚动模式更新时，触发释抑功能自动关闭(见 92 页).

## 设置触发模式

### 背景

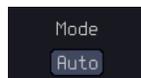
分为正常触发模式 *Normal* 或自动触发模式 *Auto* (未触发滚动模式)。触发模式适用于所有触发类型。

### 面板操作

1. 按触发 *Menu* 键



- 按底部菜单中的 *Mode* 键，改变触发模式



- 使用右侧面板选择 *Auto* 或 *Normal* 触发模式

---

挡位      Auto, Normal

---

## 使用边沿触发

### 面板操作

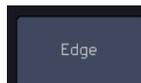
- 按触发 *Menu* 键。



- 按下边框菜单中的 *Type*。



- 选择右侧菜单的 *Edge*。边缘触发指示器出现在显示器底部。



From left: trigger source, slope, trigger level, coupling

- 按 *Source* 更改触发源。



- 使用右侧菜单选择触发源类型。

---

**Range**      Channel 1 ~4 (Alternate On/Off),  
EXT (Ext Probe: Volt/Current,  
Attenuation: 1mX~1kX, and AC  
Line.

---

- 按下底部边框菜单中的 *Coupling* 以选择触发器耦合或频率滤波器设置。



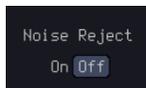
从右侧菜单中选择耦合。

---

**Range**      DC, AC, HF Reject, LF Reject

---

7. 从右侧菜单打开或关闭 *Noise Rejection*。



Range On, Off

8. 按底部菜单中的 *Slope* 切换斜率类型。



Range Rising edge, falling edge, either

9. 要设置外部触发电平，请从底部边框菜单中选择 *Level f*（不适用于交流电源）。



10. 使用右侧菜单设置外部触发准位



Analog channel Range	Set to TTL 1.4V
	Set to ECL -1.3V
	Set to 50%

Digital channel Range	-5.00V~ +5.00V	
	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



注意

设置数字源的触发电平也将改变逻辑分析仪菜单中设置的阈值电平(见 319 页)。

## 使用高级延迟触发

面板操作

1. 设置边沿触发源。设置延迟触发源 见 142 页的初始化触发器。

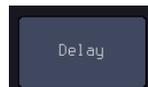
2. 接触发 *Menu* 键。



3. 按下级菜单中的 *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



From left: Delay trigger indicator (D), edge trigger (A), edge slope, edge level, edge coupling, delay trigger (B), delay slope, delay trigger level, delay coupling.

5. 要设置延迟源，请按 *Source* 并从右侧菜单中选择一个源。



Source CH1 ~ CH4, AC Line, EXT

6. 按下底部边框菜单中的 *Coupling* 以选择触发器耦合或频率滤波器设置。



从右侧菜单中选择 coupling。

Range DC, AC, HF Reject, LF Reject

7. 要设置延迟，请按下底部挡板上的 *Delay*。

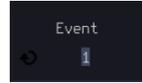


8. 要延迟时间（持续时间），请按右侧菜单中的时间并设置延迟时间。



Range 4ns ~ 10s (by time)  
Set to minimum

9. 要按事件延迟，请按右侧菜单中的事件并设置事件数。



Range 1 ~ 65535 events  
Set to Minimum

## 使用脉冲宽度触发

### 面板操作

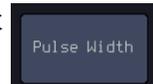
1. 按下触发 *Menu* 键。



2. 按下级菜单中的 *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



①  > 4.000ns DC

From left: source, polarity, when, coupling

4. 按下级菜单中的 *Source*



5. 使用右侧菜单，选择脉冲宽度触发源

Range Channel 1 ~4 (Alternate On/Off),  
EXT (Ext Probe: Volt/Current,  
Attenuation: 1mX~1kX, and AC  
Line.

6. 按 *Polarity* 键，切换极性类型

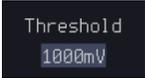


Range Positive (high to low transition)  
Negative (low to high transition)

7. 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	
8. 按下级菜单中的 <i>Threshold</i> , 编辑脉冲宽度阈值		
9. 使用右侧菜单, 设置阈值		
Analog channel Range	Set to TTL 1.4V Set to ECL -1.3V Set to 50%	
Digital channel Range	-5.00V~ +5.00V	
	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



注意

设置数字源的触发阈值也会改变逻辑分析仪菜单中设置的阈值电平(见 319 页).

## 使用视频触发

## 面板操作

1. 接触发 *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



From left: source, video standard, field, line, coupling

4. 按下级菜单中的 *Source*



5. 使用右侧菜单，选择视频触发源

---

Range Channel 1 ~4

---

6. 按底部菜单中的 *Standard* 键



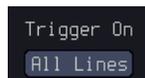
使用右侧菜单，选择视频标准：

---

Range 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：

---

Odd Field NTSC: 1 ~ 263  
 PAL/SECAM: 1 ~ 313  
 EDTV: 1~525(480P), 1~625(576P)  
 HDTV: 1~750(720P), 1~562(1080i), 1~1125(1080P)

---

---

Even Field NTSC: 1 ~ 262  
PAL/SECAM: 1 ~ 312  
HDTV: 1~563(1080i)

---

All Fields Triggers on all fields.

---

All Lines Triggers on all lines.

---

8. 按 *Polarity* 键切换极性类型



---

Range positive, negative

---

## 脉冲矮波触发

面板操作

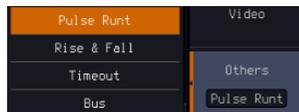
1. 按触发
- Menu*
- 键



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



From left: polarity, source, high/low threshold, threshold level, coupling

From left: polarity, source, high/low threshold, threshold level, coupling

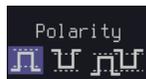
4. 按下级菜单中的
- Source*



使用右侧菜单选择触发源

Range Channel 1 ~ 4 (Alternate On/Off)

5. 按
- Polarity*
- 键切换极性



Range Rising edge, falling edge, either.

6. 按下级菜单中的
- When*

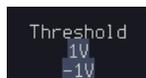


使用右侧菜单选择触发条件和宽度:

Condition >, <, =, ≠

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



Range -XXV~XXV

9. 使用右侧菜单键设置下级阈值



Range -XXV~XXV

## 使用上升和下降触发

面板操作

1. 按触发 *Menu* 键



2. 按级菜单中的 *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



From left: slope, source, high/low threshold, threshold level, coupling

4. 按下级菜单中的 *Source*



使用右侧菜单选择触发源

Range Channel 1 ~ 4 (Alternate On/Off)

5. 按底部菜单中的 *Slope* 切换斜率



---

Range      Rising edge, falling edge, either

---

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:

---

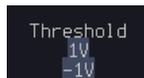
Condition    >, <, =, ≠

---

Width        4ns ~ 10s

---

7. 按下级菜单中的 *Threshold* 键, 编辑高&低阈值



Range        High: -XXV~XXV

---

Low: -XXV~XXV

---

## 使用超时触发器

---

面板操作

1. 按下触发 *Menu* 键



2. 选择下级菜单中的 *Type* 键



3. 选择右侧菜单的 *Others* → *Timeout*。超时指示器显示在显示屏底部。



**!** Timeout    0V    DC

From left: Source, Trigger type, threshold level, coupling

4. 按下级菜单中的 *Source*

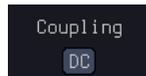


使用右侧菜单选择触发源

---

**Range** Channel 1~4 (Alternate On/Off), EXT (Ext Probe: Volt/Current, Attenuation: 1mX~1kX and AC Line).

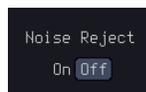
5. 按下底部边框菜单中的 *Coupling* 以选择触发器耦合或频率滤波器设置。



从右侧菜单中选择 *coupling*。

**Range** DC, AC, HF Reject, LF Reject

6. 从耦合右侧菜单开启或关闭 *Noise Rejection*。



**Range** On, Off

7. 按下级菜单中的 *Trigger When* 键



然后使用右侧菜单选择触发条件。

**Condition** Stays High, Stays Low, Either

8. 按下下边框上的 *Level* 以设置触发电平。



9. 使用右侧菜单设置 level



**Analog channel Range**  
 Set to TTL 1.4V  
 Set to ECL -1.3V  
 Set to 50%

**Digital channel Range**  
 -5.00V~ +5.00V  
 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



注意

设置数字源的触发阈值也会改变逻辑分析仪菜单中设置的阈值电平(见 319 页)。

10. 按下下边框上的 *Timer* 以设置计时器时间。



Range 4ns~10.0s

## 使用总线触发

总线触发器用于触发 UART、I<sup>2</sup>C、SPI、CAN 或 LIN 串行总线信号或并行总线数据上的示波器。

### UART BUS 触发设置

UART 总线触发条件可在总线设置为 UART 后的任何时间设置。

面板操作

1. 在总线菜单中将总线设置为 UART。 见 110 页

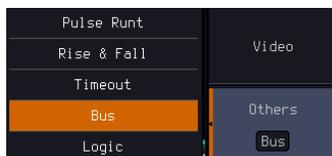
2. 按下 *Trigger Menu* 键。



3. 按下底部菜单的 *Type*



4. 按右侧菜单中的 *Others*，然后选择 *Bus*。



触发设置将反映在触发配置图标上。

**B Tx Data**

From left: Bus trigger, Trigger source

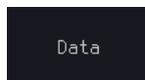
- 按下 *Trigger On* 并选择 UART 的触发条件



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 Tx 数据或 Rx 数据被配置为触发开启设置，则还可以配置字节数和数据。

- 按下底部菜单的 *Data*



- 按右侧菜单中的 *Number of Bytes*，然后选择数据的字节数。

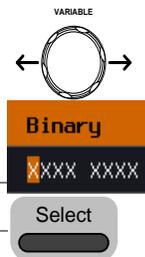


UART 1~10 Bytes

- 按右侧菜单中的 *Data* 编辑触发数据。



- 要编辑数据，使用 *VARIABLE* 旋钮突出显示二进制或十六进制数字，然后按 *Select*。使用 *Variable* 旋钮选择数字值，然后按 *Select* 确认。



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

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

ASCII ASCII characters for the equivalent Hex characters 00 to FF

I<sup>2</sup>C 总线触发设置

I<sup>2</sup>C 总线触发条件可以在总线设置为 I<sup>2</sup>C 后进行设置。

面板操作 1. 在总线菜单中将总线设置为 I<sup>2</sup>C。 见 112 页

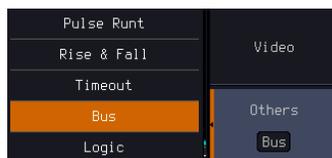
2. 按 *Trigger Menu* 键。



3. 按下底部菜单的 *Type*



4. 按下右侧菜单中的 *Others*, 然后选择 *Bus*。



触发设置将反映在触发配置图标上。



From left: Bus trigger, Trigger source

5. 按 *Trigger On* 然后选择所选总线的触发条件。

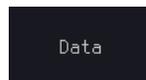


Trigger On Start, Repeat Start, Stop, Missing Ack, Address, Data, Address/Data

Trigger On –  
Data

如果数据或地址/数据被配置为触发开启设置，则可以配置字节数、数据和地址模式 (I<sup>2</sup>C)。

6. 按下底部菜单的 *Data*



7. 按右侧菜单中的 *Number of Bytes*, 然后选择数据的字节数。

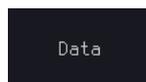


I<sup>2</sup>C 1~5 Bytes

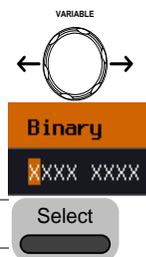
8. 按 *Addressing Mode* 在 7 位和 10 位地址模式之间切换。



9. 按右侧菜单中的 *Data* 编辑触发数据。



10. 要编辑数据，使用 *VARIABLE* 旋钮突出显示二进制或十六进制数字，然后按 *Select*。使用 *VARIABLE* 旋钮选择数字值，然后按 *Select* 确认。

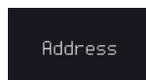


Binary	0,1,X (don't care)
Hex	0~F, X (don't care)

**Trigger On - Address**

如果为触发开启设置配置了地址或地址/数据，则必须配置触发地址。

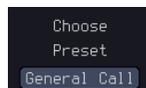
11. 按下底部菜单的 *Address*



12. 按 *Addressing Mode* 在 7 位和 10 位地址模式之间切换。

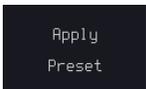


13. 要选择预设地址作为默认地址，请按 *Choose Preset* 并选择预设地址。



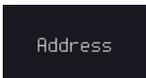
Address	Description
0000 000 0	General Call
0000 000 1	START Byte
0000 1XX X	Hs-mode
1010 XXX X	EEPROM
0000 001 X	CBUS

按 *Apply Preset* 将默认地址设置为预设。

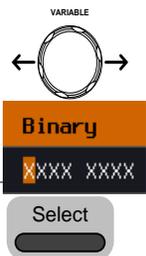


. 预设不适用于地址/数据触发。

14. 按右侧菜单中的 *Address*，手动编辑触发地址。



15. 要编辑地址，使用 *VARIABLE* 旋钮突出显示二进制或十六进制数字，然后按 *Select*。使用 *VARIABLE* 旋钮选择数字值，然后按 *Select* 确认。

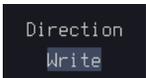


Binary      0,1, X (don't care)

Hex          0~F, X (don't care)

Direction

16. 按下底部菜单上的 *Direction*，然后从右侧菜单中选择方向。



Direction      Write, Read, Read or Write

## SPI 总线触发设置

SPI 总线触发条件可以在总线设置为 SPI 后进行设置。

面板操作

1. 在总线菜单中将总线设置为 SPI。

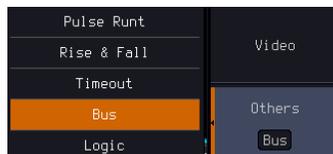
2. 按下 *Trigger Menu* 键。



3. 按下底部菜单的 *Type*。



4. 按右侧菜单中的 *Others*，然后选择 *Bus*。



触发设置将反映在触发配置图标上。

**B** MOSI&MISO

From left: Bus trigger, Trigger source

5. 按下 *Trigger On* 并选择 SPI 总线的触发条件。



SPI      SS Active, MOSI, MISO,  
MOSI&MISO

Trigger On –  
Data

如果为触发器打开设置配置了 MOSI、MISO 或 MISO/MOSI，则可以配置字数和数据。

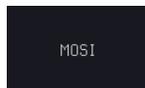
6. 按下底部菜单的 *Data*。



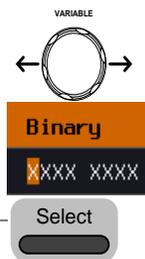
7. 按右侧菜单中的 *Number of Words*，然后选择数据的字数。



8. 按右侧菜单中的 *MOSI* 或 *MISO* 编辑触发数据。



9. 要编辑数据，使用 *VARIABLE* 旋钮突出显示二进制或十六进制数字，然后按 *Select*。使用 *VARIABLE* 旋钮选择数字值，然后按 *Select* 确认。



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

## CAN 总线触发

CAN 总线触发条件可在总线设置为 CAN 后进行设置。

面板操作

1. 在总线菜单中将总线设置为 CAN。

见 113 页

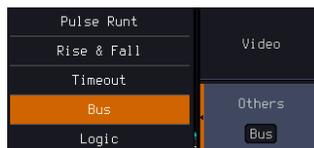
2. 按下 *Trigger Menu* 键。



3. 按下底部菜单的 *Type*。



4. 选择右侧菜单中的 *Others* → *Bus*。总线指示器出现在显示屏底部。



触发设置将反映在触发配置图标上。



From left: Bus trigger, Trigger source

5. 按下 *Trigger On* 并选择所选总线的触发条件。



**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. 如果为触发设置配置了 *Frame Type*，则可以从右侧菜单配置 *Frame* 类型。



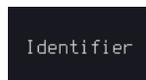
**Type** Data Frame, Remote Frame, Error Frame, Overload Frame

**Trigger On – Identifier**

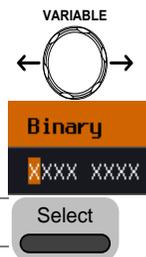
7. 如果为触发设置配置了 *Identifier/Id & Data*，请从右侧菜单中选择格式。

**Format** Standard, Extended

8. 按右侧菜单中的 *Identifier* 设置标识符数据。



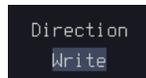
9. 要编辑标识符，使用 *VARIABLE* 旋钮突出显示二进制或十六进制数字，然后按 *Select*。使用 *VARIABLE* 旋钮选择数字值，然后按 *Select* 确认。



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

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

10. 按下底部菜单上的方向，并从右侧菜单中选择 *CAN* 方向。



**CAN Direction** Write, Read, Read or Write

**Trigger On - Data**

如果为触发设置配置了 *Data/Id* 和 *Data*，则必须配置触发数据。

11. 按下底部菜单上的 *Data*。



12. 按右侧菜单中的 *Number of Bytes*, 然后选择数据的字节数。

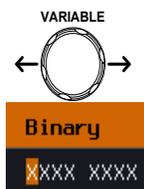


**Bytes**      1~8 Bytes

13. 按右侧菜单中的 *Data* 编辑触发数据。



14. 要编辑数据, 使用 *VARIABLE* 旋钮突出显示二进制或十六进制数字, 然后按 *Select*。使用 *VARIABLE* 旋钮选择数字值, 然后按 *Select* 确认。



**Binary**      0,1,X (don't care)

**Hex**          0~F, X (don't care)



15. 按下 *Trigger When* 从右侧菜单选择数据的触发条件。



**When**        =, ≠, <, >, ≤, ≥

16. 示波器将在指定总线数据与 *Trigger When* 条件匹配时触发。

## LIN 总线触发

LIN 总线触发条件可在总线设置为 LIN 后进行设置。

面板操作

1. 在总线菜单中将总线设置为 LIN。 见 122 页

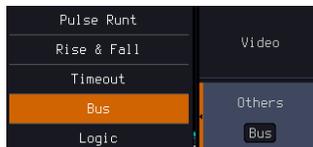
2. 按下 *Trigger Menu* 键。



3. 按下底部菜单的 *Type*。



4. 选择右侧菜单中的 *Others* → *Bus*。总线指示器出现在显示屏底部。



From left: Bus trigger, Trigger source

5. 按下 *Trigger On* 并选择所选总线的触发条件。



Trigger On Sync, Identifier, Data, Id and Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, Error.

Trigger On – Identifier

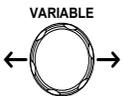
6. 如果为触发设置配置了 *Identifier* 或 *Id & Data*，则按下底部菜单中的 *Identifier*。

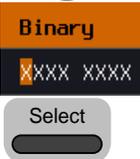


7. 按右侧菜单中的 *Identifier* 设置标识符数据。



8. 要编辑标识符，使用 *VARIABLE* 旋钮突出显示二进制或十六进制数字，然后按 *Select*。使用变量旋钮选择数字值，然后按 *Select* 确认。

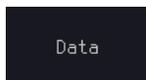
Binary	0,1,X (don't care)	
Hex	0~F, X (don't care)	



Trigger On - Data

如果为触发设置配置了 *Data/Id* 和 *Data*, 则必须配置触发数据。

9. 按下底部菜单上的 *Data*。

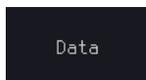


10. 按右侧菜单中的 *Number of Bytes*, 然后选择数据的字节数。

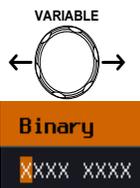


Bytes	1~8 Bytes
-------	-----------

11. 按右侧菜单中的 *Data* 编辑触发数据。



12. 要编辑数据, 使用 *VARIABLE* 旋钮突出显示二进制或十六进制数字, 然后按 *Select*。使用 *VARIABLE* 旋钮选择数字值, 然后按 *Select* 确认。



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

13. 按下 *Trigger When* 从右侧菜单选择数据的触发条件。



When	=, !=, <, >, <=, >=
------	---------------------

14. 当指定的总线数据与触发条件匹配时, 示波器将触发。

## 并行总线触发

并行总线触发条件可以在总线被设置为并行后**进行**设置。并行总线可以设置为在指定的数据模式上触发。

### 面板操作

1. 在总线菜单中将总线设置为并行。

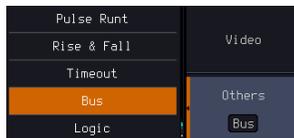
2. 按下 *Trigger Menu* 键。



3. 按底部菜单中的 *Type*。

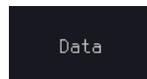


4. 选择右侧菜单的 *Others* → *Bus*。总线指示灯出现在显示屏底部。

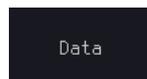


From left: Bus trigger, Data source

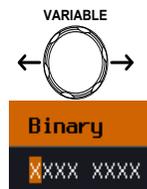
5. 按下底部菜单中的 *Data*。



6. 按右侧菜单中的 *Data* 编辑触发数据。



7. 要编辑数据，请使用 *VARIABLE* 旋钮突出显示二进制或十六进制数字，然后按 *Select*。使用 *VARIABLE* 旋钮为数字选择一个值，然后按 *Select* 确认。



Binary      0,1,X (don't care)

Hex          0~F, X (don't care)



8. 当指定数据出现在总线上时，示波器将触发。

## 使用逻辑触发

### 背景

数字通道可以设置为在指定逻辑电平和指定时钟边缘触发。

例如，数字通道可以设置为在数字通道的位 1 较高且忽略所有其他通道时，在时钟信号的上升沿触发。

### 面板操作

1. 按下 *Trigger Menu* 键。



2. 按下底部菜单的 *Type*。

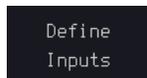


3. 选择右侧菜单的 *Others* → *Logic*。逻辑指示灯出现在显示屏底部。

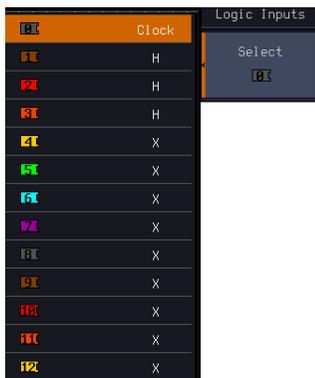


From left: Bits D15~D0

4. 按下底部菜单中的 *Define* 输入。



5. 按右侧菜单上的 *Select*，然后选择一个通道。

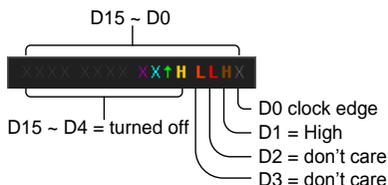


6. 接下来，为所选通道选择逻辑电平，或将所选通道设置为时钟信号。

Logic	Clock, High (H), Low (L), Don't Care (X)
-------	--

7. 对其余通道重复步骤 5 至 6。
8. 所选逻辑电平将反映在屏幕底部的触发指示器中。如果激活，还将显示每个通道的颜色。如果通道未打开，它将灰显。

例



### Logic Trigger Timing

如果一个通道被选作时钟信号，则时钟边沿决定何时进行逻辑比较。如果未定义时钟，则 *When* 菜单确定触发定时条件。这在下面的步骤 9 和 10 中进行了描述。

9. 如果定义了时钟信号，请按底部菜单中的 *Clock Edge* 沿，然后选择时钟转换。在每次时钟转换时都会进行比较。



Clock Edge	Rising, Falling, Either
------------	-------------------------

10. 如果未定义时钟，请按底部菜单中的 *When*，然后选择触发定时条件。



Trigger When	Description
Goes True	定义的逻辑为真时触发（上升沿）。
Goes False	定义的逻辑为假时触发（下降沿）。
Is True >	10.0ns ~ 9.99s. 当定义的逻辑为真的时间超过定义的时间量时触发（下降沿）。

Is True <	10.0ns ~ 9.99s.当定义的逻辑为真的时间少于定义的时间量时触发（下降沿）。
Is True =	10.0ns ~ 9.99s.当定义的逻辑在定义的时间量±5%内为真时触发（下降沿）。
Is True ≠	10.0ns ~ 9.99s.当定义的逻辑在定义的时间量±5%内不为真时触发（下降沿）。

11. 当数字通道中出现指定逻辑时，示波器将触发。

触发阈值电平 数字通道的触发阈值电平可以从选定数量的预设电平或用户定义的阈值电平进行分配。



注意

此菜单中设置的阈值电平将取代逻辑分析仪菜单中设置(见 319 页)。

12. 按下底部菜单中的 *Thresholds*。



13. 按侧面菜单中的 *Select*，然后选择一组通道。



Group	D0~D3, D4~D7, D8~D11, D12~D15
-------	-------------------------------

14. 按 *Choose Preset* 以选择预设逻辑阈值。



Logic Type	Threshold
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
----	----

---

15. 按 *Threshold* 设置用户定义的阈值。



---

Range	$\pm 5.00V$
-------	-------------

---

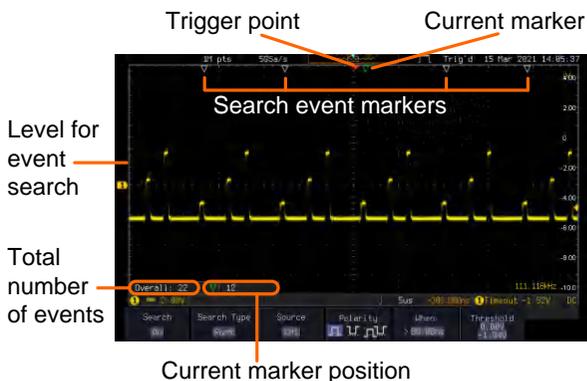
## 搜索

搜索功能用于搜索模拟和数字通道的输入事件。搜索事件与用于触发系统的事件类似，唯一的区别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 132 页触发章节。

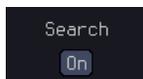
**显示**



**搜索事件类型** Edge, Pulse Width, Runt, Rise and Fall Time, FFT Peak\* and Bus.  
\* FFT 搜索事件没有等效触发器。

**面板操作**

1. 按 *Search* 菜单键
2. 按底部菜单中的 *Search*，开启搜索功能
3. 按底部菜单中的 *Search Type*，选择搜索事件类型。搜索事件类型与触发事件一致



详情见触发设置:

---

Event Types: Edge, Pulse Width, Runt, Rise/Fall Time, FFT Peak\*, Bus  
\*无等效触发器。

---

4. 选择要从中搜索事件的 source。按底部菜单中的 *Source*，然后选择 source。



---

Sources: CH1 ~ CH4, Math

---

5. 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)



注意

搜索功能最多可支持 10,000 个事件，但一次只能在屏幕上显示 1,000 个事件。

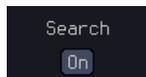
## 搜索事件复制至/从触发事件

**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。

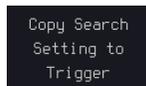
**可交换的设置** Edge, Pulse Width, Pulse Runt, Rise and Fall Times, Logic and Bus (FFT 峰值无等效触发器)

**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

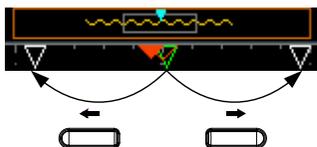
如果不能复制或无触发设置(不能复制触发设置), 那么这些选项将不能使用。

## 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。

**操作**

1. 开启 *Search*，并设置适当的搜索类型 见 169 页 型
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。



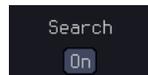
当使用方向键导航到每个事件时，“current event”将始终居中显示。

## 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

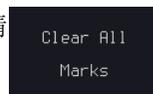


3. 搜索事件标记将变成实心白色三角符号，表明已被保存



清除所有标记

按右侧菜单中的 *Clear All Marks* 清除所有已存标记



注意

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

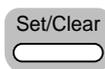
**背景** 除了通过设置搜索类型搜索事件，也可以通过 Set/Clear 键创建自定义搜索标记。

**设置搜索事件** 使用 Horizontal 位置旋钮或其它方式 <POSITION> 浏览感兴趣的点。



Push to Zero

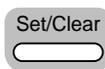
1. 按 Set/Clear 键



2. 标记保存在屏幕中心位置

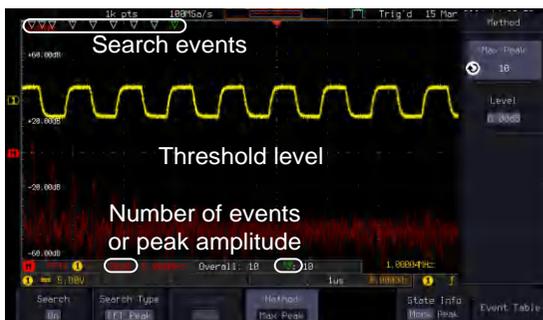
此标记与正常保存的搜索标记浏览方式相同

**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 Peak

**背景** FFT 峰值搜索类型可用于标记高于特定阈值的所有 FFT 峰值。





注意

搜索功能最多可支持 10,000 个事件，但一次只能在屏幕上显示 1,000 个事件。

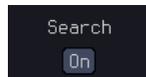
面板操作

1. 打开 FFT 数学功能。 见 65 页

2. 按 *Search* 菜单键。



3. 按底部菜单中的 *Search*，然后打开搜索功能。



4. 按底部菜单中的 *Search Type*，然后从侧面菜单中选择 *FFT Peak*。

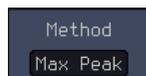


注意

请注意，*Math source* 是自动选择的。



5. 接下来，通过按底部菜单中的 *Method* 选择事件搜索方法。



6. 选择 *Max Peak* 以按选定的“最大”峰值数进行搜索。选择 *Level* 以设置搜索事件的阈值准位。高于阈值准位的任何峰值都将被视为搜索事件。

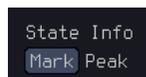


Max Peak 1 ~ 10

Level -100db ~ 100dB

查看峰值事件数

要查看峰值事件数，请将 *State Info* 设置为 *Mark*。搜索事件的数量将显示在屏幕底部。



Overall: 10 ▽: 10

查看峰值搜索事件的振幅

要查看选定事件的位置和振幅，请将 *State Info* 设置为 *Peak*。此信息将显示在显示屏底部。



▽: 10 17.000MHz -34.4dB

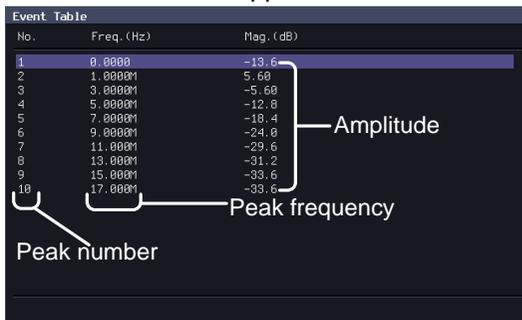
## 峰值事件表

事件表功能将每个峰值事件的振幅和频率实时制成表格。事件表也可以保存到 U 盘。文件名保存为 PeakEventTbXXXX.csv，其中 XXXX 是一个从 0001 开始的数字，每次保存事件表时都会递增。

- 按下底部菜单中的 *Event Table*，然后打开事件表功能。



The event table will appear on the screen.



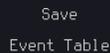
No.	Freq. (Hz)	Mag. (dB)
1	0.0000	-13.6
2	1.0000M	5.60
3	3.0000M	-5.60
4	5.0000M	-12.0
5	7.0000M	-18.4
6	9.0000M	-24.0
7	11.000M	-29.6
8	13.000M	-31.2
9	15.000M	-33.6
10	17.000M	-33.6

## 保存事件表

- 要保存事件表，请将 U 盘插入前面板 USB- A 端口。



- 事件表将保存为 PeakEventTbXXXX.csv。



## 事件表 CSV 格式

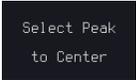
CSV 文件的格式与 GDS-3000A SERIES 屏幕上显示的事件表相同；编号、频率和值。

例:

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

在屏幕上居中显示峰值结果

要将峰值事件移到屏幕中心，请按事件表侧菜单中 *Selected Peak To Center*。



Select Peak  
to Center

## 系统设置

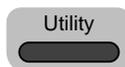
本节介绍如何设置接口、语言、时间/日期、探头补偿信号、擦除内存和访问有用的 QR 码。

### 选择菜单语言

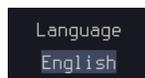
描述 GDS-3000A 系列有多种语言可供选择。

面板操作

1. 按下 *Utility* 。



2. 按下级菜单的 *Language* 。



3. 选择右侧菜单的 *language\**。



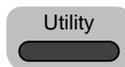
注意

语言选择可能因地区而异，因此此处未列出。

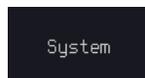
### 查看系统信息

面板操作

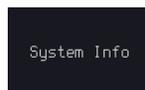
1. 按下 *Utility* 键。



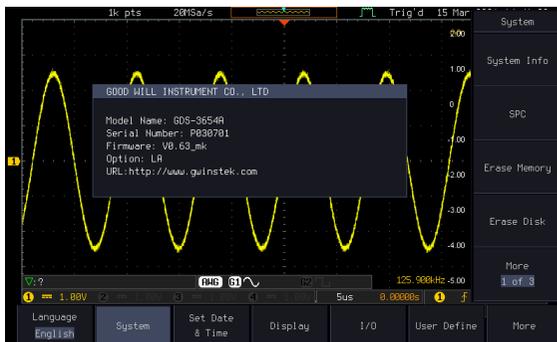
2. 按下级菜单的 *System* 。



3. 按右侧菜单的 *System Info*。显示：



- 制造商
- 型号
- 序列号
- 固件版本
- 制造商 URL



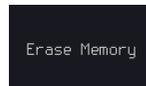
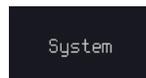
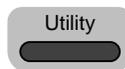
## 擦除内存

**背景** 擦除内存功能将从内存中擦除所有内部波形、设置文件和标签。

**擦除的项目** 波形 1~20，设置存储器 1~20，参考 1~4，标签

**面板操作**

1. 按下 *Utility* 键。
2. 按下级菜单的 *System*。
3. 按右侧菜单的 *Erase Memory*。



根据消息提示按 *Select* 键确认此过程。按另一个键取消此过程。

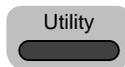
## 擦除磁盘

**背景** 擦除磁盘功能将擦除内部闪存驱动器中的所有文件。

**擦除的项目** 波形 1~20，设置内存 1~20，参考 1~4，标签

面板操作

1. 按 *Utility* 键。



2. 按下级菜单的 *System*。



3. 按右侧菜单的 *Erase Memory*。

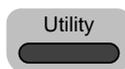


根据消息提示按 *Select* 确认此过程。按另一个键取消此过程。

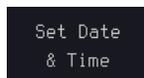
## 设置日期和时间

面板操作/ 参数

1. 按下 *Utility* 键。



2. 按下级菜单的 *Date & Time*。

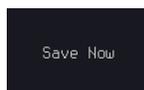


3. 设置右侧菜单的 *Year, Month, Day, Hour* 和 *Minute*。

Year	2000 ~ 2037
Month	1 ~ 12
Day	1 ~ 31
Hour	1~23
Minute	0~59



4. 按下右侧菜单的 *Save Now* 保存日期和时间。



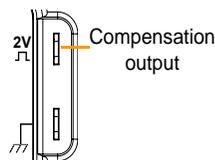
5. 确保日期/时间设置正确显示在显示屏顶部。

15 Mar 2021 14:44:10

## 探头补偿频率

背景

探头补偿输出可以从 1kHz（默认）设置为 200kHz，步进为 1kHz。



面板操作/ 参数

1. 按下 *Utility* 键。

2. 按下 *More* 键。

3. 按下级菜单的 *Probe Comp.*。

4. 按下 *Frequency* 并更改探头补偿信号的频率。



默认频率

5. 按 *Default* 值，将探头补偿信号的频率设置为 1kHz 默认值。

## QR Code 阅读器功能

背景

二维码阅读器功能显示链接到网站的多个预设二维码。

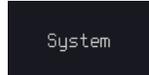
QR Code 项目

- GW Instek 网站
- GW Instek 联络窗口 (市场部)

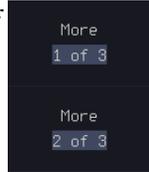
面板操作/ 参数

1. 按下 *Utility* 键。

- 按下级菜单的 *System* 。



- 按右侧菜单的 *More 1 of 3*, *More 2 of 3*



- 按右侧菜单中的 *QR Code*。有两页二维码可供选择。



- 按 *Page 1* 或 *Page 2* 导航到各页面。



- 使用智能手机或平板电脑上的二维码阅读器应用程序读取其中一个二维码。

## 显示

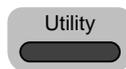
显示菜单定义波形和参数如何显示在主 LCD 显示屏上。

### 将波形显示为点或矢量

背景 当波形显示在屏幕上时，它可以显示为点或矢量。

面板操作

1. 按下 *Utility* 键。



2. 按下 *Display* 键。



3. 按 *Dot / Vector* 在点和矢量模式之间切换。



档位

**Dots** 仅显示采样点。

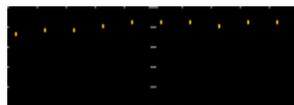
**Vectors** 将显示采样点和连接线。

例:

Vectors



Dots



### Ruler On/Off

背景

The Ruler function adds a scale to the graticule.

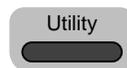


注意

此模式仅在垂直方向起作用。

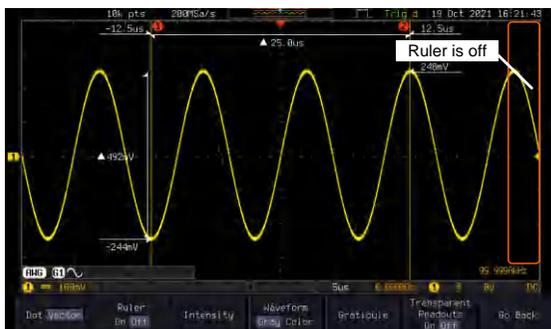
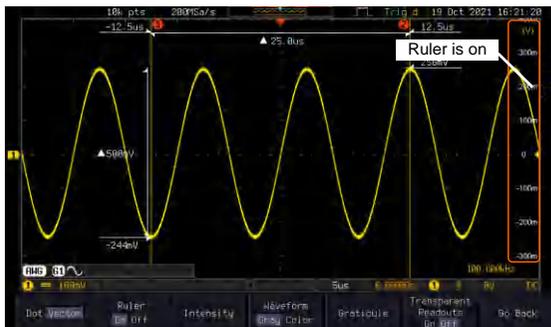
面板操作

1. 按下 *Utility* 键。



2. 按下 *Display* 菜单键。

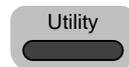


3. 按 *Ruler* 可打开/关闭 *Ruler* 功能设置 *Intensity* 级别

背景 可以通过设置数字强度级别为模拟示波器设置强度。

面板操作

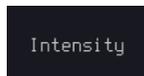
1. 按下 *Utility* 键。



2. 按下 *Display* 菜单键。



3. 按底部菜单的 *Intensity*。



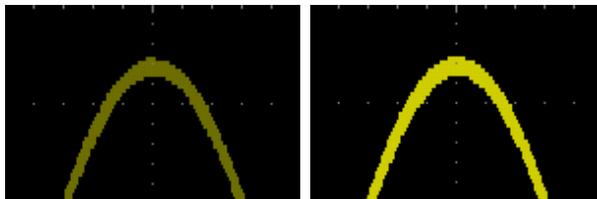
波形强度

4. 按 *Waveform Intensity* 并编辑强度来设置波形强度。

Range 0~100%

例

Waveform Intensity 50%      Waveform Intensity 100%



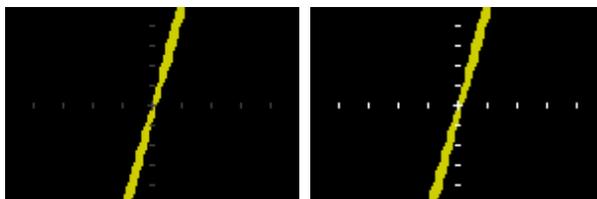
光栅强度

5. 要设置光栅强度，请按右侧菜单 *Graticule Intensity*，然后编辑强度值。

Range 10~100%

例

Graticule Intensity 100%      Graticule Intensity 10%



背光强度

6. 要设置 LCD 背光强度，请按右侧菜单中的 *Backlight Intensity* 并编辑强度值。

Range 2~100%

背光灯自动变暗

7. 要在设定的持续时间后自动调暗背光，将 *Backlight Auto-Dim* 设置为“开”，然后将 *Time* 设置为适当的时间。

设定时间后（面板无操作），屏幕将变暗，直到再次按下面板键。此功能将延长 LCD 显示器的寿命。

Range 1~180 min

时间

Screensav Range: 1min~180min  
er

波形

信号的强度梯度可以设置为灰度或彩色。如果将强度设置为彩色，则强度梯度类似于温度颜色梯度，其中高强度区域为红色，低强度区域为蓝色。

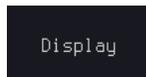
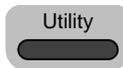
Range Waveform in gray or color display  
Gray/Color



## 选择显示光栅

面板操作

1. 按下 *Utility* 键。
2. 按下 *Display* 键。
3. 按底部菜单中的 *Graticule*。
4. 从右侧菜单中选择分划显示类型。



**Full:** Shows the full grid; X and Y axis for each division.



**Grid:** Show the full grid without the X and Y axis.



**Cross Hair:** Shows only the center X and Y frame.

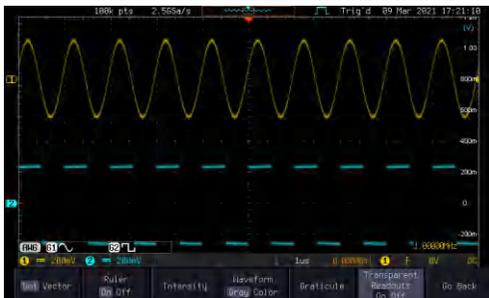


**Frame:** Shows only the outer frame.

透明读数

以透明或不透明设置读取背景。





## 冻结波形 (运行/停止)

有关运行/停止模式的更多详细信息，请参阅第 37 页。

### 面板操作

1. 按 *Run/Stop* 键。*Run/Stop* 键变为红色，波形采集暂停。



2. 波形和触发器冻结。显示屏右上角的触发指示灯显示 *Stop*。



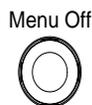
3. 再次按 *Run/Stop* 解冻波形。*Run/Stop* 键再次变绿，采集恢复。



## 关闭菜单

### 面板操作

1. 按右侧菜单键下方的 *Menu Off* 减少菜单。每次都需要按下菜单键来减少一个菜单。



详见第 28 页。

# 任意波发生器

任意波发生器的操作 .....	189
概述 .....	189
后面板 .....	189
AWG 显示概述 .....	190
发生器的连接 .....	190
输出设置 .....	191
选择激活通道 .....	191
打开选定通道的输出 .....	192
设置负载阻抗 .....	192
设置相位 .....	192
GEN1 和 GEN2 设置 .....	192
选择一个波形 .....	193
波形设置 .....	193
AM 调制 .....	196
FM 调制 .....	199
FSK 调制 .....	201
扫描 .....	202
管理任意波形 .....	204
创建新 ARB 波形 .....	204
编辑现有 ARB 波形 .....	205
加载 ARB 波形 .....	211
保存 ARB 波形 .....	213
耦合和跟踪波形设置 .....	215

# 任意波发生器的操作

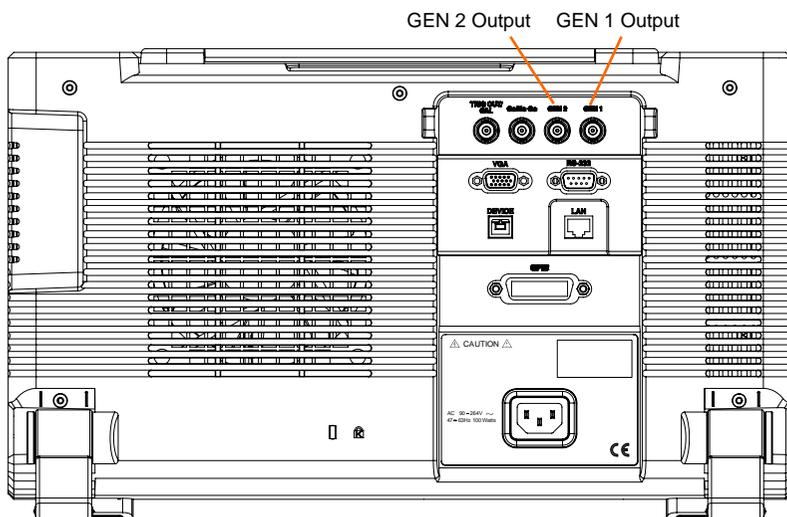
## 概述

**背景** AWG 是一款全功能双通道任意波形发生器。

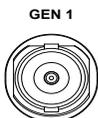
**波形** Arbitrary, Sine, Square, Pulse, Ramp, DC, Noise, Sinc, Gaussian, Lorentz, Exp. Rise, Exp. Fall, Haversine, Cardiac

**功能** AM, FM, FSK, Sweep

## 后面板

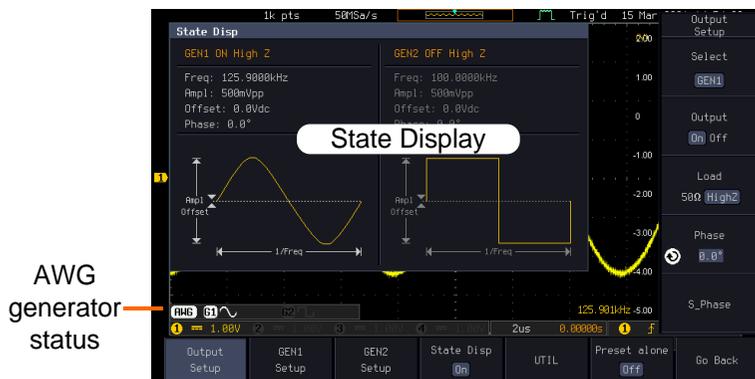


GEN1 and  
GEN2 Output



Generator 1 or Generator 2 信号的  
输出。

## AWG 显示概述



状态显示

AWG 菜单中，状态显示用于直观显示主通道设置。

AWG Generator 状态指示器

AWG 通道状态指示灯显示激活通道、输出波形和功能。

 AWG status indicator

 Channel status indicator (G1, G2)

 Waveform indicator of the indicated channel (Sine, arbitrary, pulse etc...).

 Function indicator for the indicated channel (AM, FM, FSK, SWP).

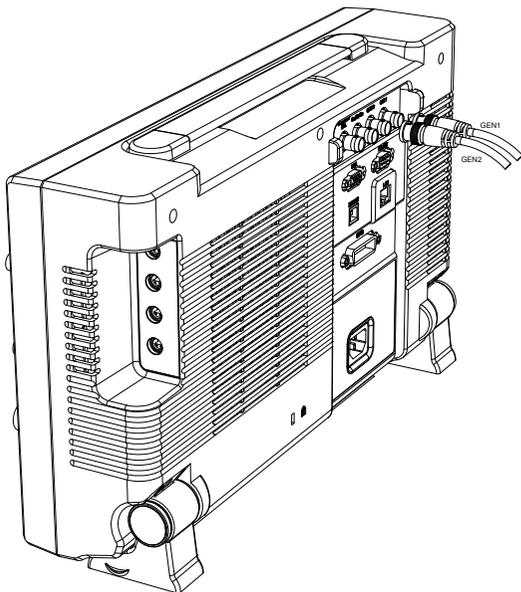
## 发生器的连接

背景

本章节将解释如何将 DUT 连接到通道输出。

## 连接

1. 使用 GTL-101 BNC 鳄鱼夹电缆将 BNC 输出 (GEN1 或 GEN2) 连接至 DUT。



## 输出设置

输出设置菜单允许选择一个通道，打开或关闭所选通道的输出，配置负载阻抗和输出相位。

## 选择激活通道

## 背景

在通道上执行任何操作之前，必须先选择该通道。

## 面板操作

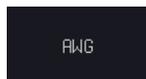
1. 按下 LA/AWG 键。

LA/ AWG



2. 按下底部菜单的 AWG。

AWG



3. 按下 *Output Setup*。



4. 按下右侧菜单中的 *Select*，然后选择 GEN1 或 GEN2。



GEN1

## 打开选定通道的输出

背景 每个发生器通道的输出可以单独打开或关闭。

面板操作 1. 按 *Output* 可打开或关闭所选通道。

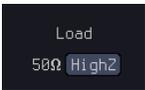


Off

## 设置负载阻抗

背景 可以为每个发生器通道独立设置负载阻抗。

面板操作 1. 按 *Load* 在 50Ω 和 High Z 之间切换阻抗。



50Ω HighZ

## 设置相位

背景 只能为 GEN1 输出设置输出相位。GEN2 始终设置为 0° 的输出相位。

面板操作 1. 按下 *Phase* 并使用 *VARIABLE* 旋钮设置相位。



0.0°

Phase -180° ~ 180°

重设相位 2. 按 *S\_Phase* 可重设相位



## GEN1 和 GEN2 设置

GEN1 设置和 GEN2 设置选择输出波形、波形设置（振幅、频率、偏移）、调制模式或允许创建任意波形。

## 选择一个波形

**背景** AWG 选项有 14 个可选波形，包括用户创建的任意波形。使用调制功能时，此处选择的波形也用作载波。

### 面板操作

1. AWG 菜单中，按 *GEN1 Setup* 或 *GEN2 Setup*，分别选择发生器 1 或发生器 2 的波形。



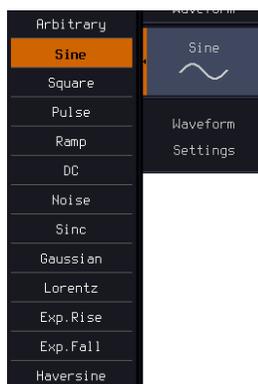
OR



2. 按底部菜单中的 *Waveform*。



3. 右侧菜单中，按下波形键，然后使用 **VARIABLE** 旋钮选择波形。



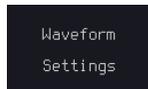
### 可选波形

Arbitrary, sine, square, pulse, ramp, DC, Noise, Sinc, Gaussian, Lorentz, Exp. Rise, Exp. Fall, Haversine, Cardiac.

## 波形设置

**背景** 波形设置子菜单选择 **GEN1** 或 **GEN2** 设置菜单中当前所选波形的频率、振幅和偏移设置。

1. 波形菜单中，按右侧菜单中的 *Waveform Settings*。



设置频率

2. 按 *Frequency* 设置波形频率。



注意

最初按下 *Frequency* 时，可使用 *VARIABLE* 旋钮快速选择频率步进分辨率。然后可以使用 *VARIABLE* 旋钮以步进分辨率的增量设置频率。

Range Arbitrary, Sine: 100mHz ~ 25MHz  
 Square, Pulse: 100mHz ~ 15MHz  
 Others: 100mHz ~ 1MHz

设置振幅

3. 按 *Amplitude* 设置波形的振幅（使用 *VARIABLE* 旋钮输入值）。



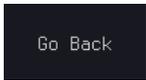
VARIABLE



4. 使用左方向键和右方向键选择一个基本单位，并使用 *VARIABLE* 旋钮增加振幅，如振幅窗口所示。或使用数字键盘输入值。



5. 按 Go Back 退出菜单。



Range	10mVpp to 2.5Vpp (Load:50Ω) 20mVpp to 5Vpp (Load: High Z)
Default	1.00Vpp

设置偏移

6. 按 Offset 设置波形的偏移。

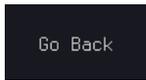


7. 使用左方向键和右方向键选择一个基本单位，并使用 VARIABLE 旋钮增加该基本单位的偏移量，如偏移量窗口所示。或使用数字键盘输入值。



8. 按下默认值，将偏移设置为 0.00Vdc。

9. 按 Go Back 退出菜单。



Range	-1.245 ~ +1.245 (Load: 50Ω) -2.49 ~ + 2.49 (Load: High Z)
-------	--

Default 0.00Vdc

退出波形设置 10. 按 *Go Back* 退出波形设置。

Go Back

## AM 调制

**背景** 振幅调制可用于任一通道。除噪声和直流外的所有波形都可用作载波。调制波形可以选择正弦波、方波、脉冲、斜波和噪声。

**例**



**面板操作**

1. 从 GEN1 设置/GEN2 设置菜单中选择载波波形:

分别按下发生器 1 或发生器 2 的 *GEN1 Setup* 或 *GEN2 Setup*。

GEN1  
Setup

按底部菜单中的 *Waveform*。

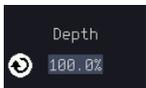
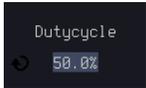
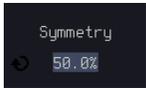
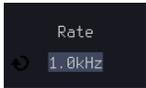
Waveform  
Sine

选择右侧菜单中的波形。这将是载波。

**载波** Sine, square, pulse, ramp, sinc, gaussian, Lorentz, exp. rise, exp. fall, haversine, cardiac.

2. 按下底部菜单中的 *Modulation*。

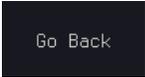
Modulation

	3. 右侧菜单中打开 <i>Modulation</i> 。	
	4. 按 <i>AM</i> 选择 AM 调制并进入 AM 调制设置菜单。	
设置调制深度	5. Press <i>Depth</i> to set the modulation depth. 按 <i>Depth</i> 设置调制深度。	
	<b>Depth</b> 0.0% ~ 120.0%	
调制频率	6. 按 <i>AM Freq</i> 设置调制频率。	
	<b>Frequency</b> 200kHz ~ 1Hz	
Shape	7. 按 <i>Shape</i> 设置调制波形。	
	<b>Shape</b> Sine, square, pulse, ramp, noise	
相位 (仅正弦波)	8. 按 <i>Phase</i> 设置调制波（正弦波）的相位。	
	<b>Phase</b> -180.0° ~ 180.0°	
占空比（仅脉冲波）	9. 按 <i>Duty Cycle</i> 设置占空比（脉冲波）。	
	<b>Duty Cycle</b> 2.0 ~ 98%	
对称性 (仅限斜波)	10. 按 <i>Symmetry</i> 设置对称性（脉冲波）。	
	<b>Symmetry</b> 0% ~ 100%	
Rate (仅噪声波)	11. 按 <i>Rate</i> 设置速率（噪声波）。	

Noise

1kHz ~ 10MHz

退出 AM 设置

12. 按 *Go Back* 退出 AM 设置。A dark rectangular button with the text "Go Back" in white.

## FM 调制

**背景** 频率调制可用于任一通道。载波只能是正弦波、方波和斜波。调制波形可以选择正弦波、方波、脉冲波、斜波和噪声波。

**例**



**面板操作**

1. 从 GEN1 设置/GEN2 设置菜单中选择载波波形：

2. 分别按下发生器 1 或发生器 2 的 *GEN1 Setup* 或 *GEN2 Setup*。



3. 按底部菜单中的波形。



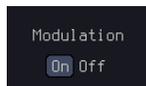
4. 选择右侧菜单中的波形。这将是载波。

**Carrier Waves** Sine, square, ramp

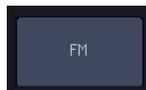
5. 按下底部菜单中的 *Modulation*。

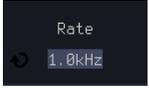


6. 打开右侧菜单中的 *Modulation*。



7. 按 *FM* 选择 FM 调制并进入 FM 调制设置菜单。

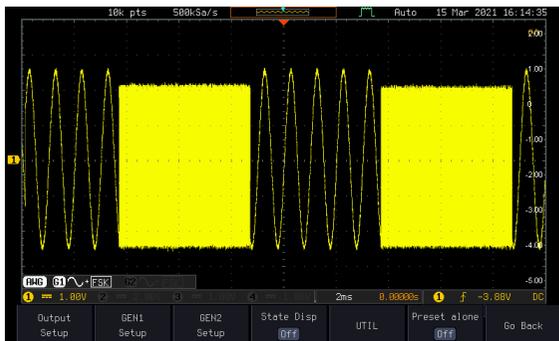


设置频率偏差	8. 按 <i>Freq Dev</i> 设置频率偏差。	
	Deviation	12.5MHz ~ 0.1Hz
调制频率	9. 按 <i>FM Freq</i> 设置调制频率。	
	Frequency	200kHz ~ 1Hz
形状	10. 按 <i>Shape</i> 设置调制波形。	
	Shape	Sine, square, pulse, ramp, noise
相位（仅正弦波）	11. 按 <i>Phase</i> 设置调制波（正弦波）的相位。	
	Phase	-180.0° ~ 180.0°
占空比（仅限脉冲波）	12. 按 <i>Duty Cycle</i> 设置占空比（脉冲波）。	
	Dutycycle	1% ~ 99%
对称性（仅限斜波）	13. 按 <i>Symmetry</i> 设置对称性（斜波）。	
	Symmetry	0% ~ 100%
Rate（仅限噪声波）	14. 按 <i>Rate</i> 设置速率（噪声波）。	
	Rate	1kHz ~ 10MHz
退出 FM 设置	15. 按 <i>Go Back</i> 退出 FM 设置。	

## FSK 调制

背景 频移键控调制用于在两个预设频率（载波频率、跳频）之间移动信号发生器的频率输出。

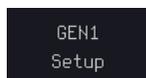
例



面板操作

1. 自 GEN1 设置/GEN2 设置菜单中选择载波波形：

分别按下发生器 1 或发生器 2 的 GEN1 Setup 或 GEN2 Setup。



按下底部菜单中的 Waveform。



自右侧菜单中选择波形。这将是载波。

Carrier Waves Sine, square, ramp

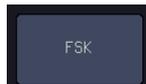
2. 按下底部菜单中的 Modulation。

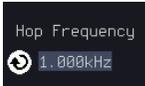
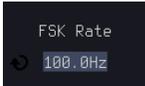


3. 从侧菜单中，打开右侧菜单中的 Modulation。



4. 按 FSK 选择 FSK 调制并进入 FSK 调制设置菜单。



设置跳频	5. 按 <i>Hop Freq</i> 设置跳频。	
	<i>Hop Freq</i> 25MHz ~ 0.1Hz	
FSK Rate	6. 按 <i>FSK Rate</i> 设置波形从载波和跳频切换的速率。	
	<i>FSK Rate</i> 1Hz ~ 200kHz	
退出 FSK 设置	7. 按 <i>Go Back</i> 退出 FSK 设置。	

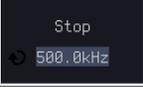
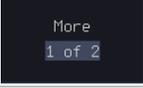
## 扫描

背景                      扫描功能可用于任一通道的正弦波、方波和斜波。该功能支持线性或对数扫描以及向上或向下扫描。

例



面板操作	1. 自 GEN1 设置/GEN2 设置菜单中选择波形： 分别按下发生器 1 或发生器 2 的 <i>GEN1 Setup</i> 或 <i>GEN2 Setup</i> 。  按底部菜单中的 <i>Waveform</i> 。	  
	Select the waveform from the side menu.  Sweep Waves Sine, square, ramp.	

	2. 按底部菜单中的 <i>Sweep</i> 。	
	3. 启用右侧菜单中的 <i>Sweep</i> 。	
扫描类型	4. 按 <i>Type</i> 将扫描设置为线性或对数。	
	<b>Type</b> <b>Linear, Log</b>	
启动和停止频率	5. 按 <i>Start</i> 或 <i>Stop</i> 键分别设置启动和停止频率。	 
	<b>Start/Stop</b> <b>25MHz ~ 0.1Hz</b>	
 注意	要配置向上扫描，请将起始频率设置为低于停止频率的值。要配置向下扫描，请将起始频率设置为高于停止频率的值。	
中心频率 & 扫宽	或者，可以设置中心频率和范围，而不是起始和停止频率。	
	6. 按下 <i>More 1 of 2</i> 。	
扫描时间	7. 按 <i>SWP Time</i> 设置从起始频率到停止频率的扫描时间。	
	<b>Sweep time</b> <b>5.0us ~ 10s</b>	
	8. 按 <i>Span</i> 设置扫描的频率范围。	

- 按 *Center* 为配置的扫宽设置中心频率。



Span	25Mhz ~ -25MHz
Center	25MHz ~ 0.1Hz



注意

要配置向上扫描，请将范围设置为正频率。要配置向下扫描，请将范围设置为负频率。

## 管理任意波形

任意波形菜单允许创建、编辑、调用和保存任意波形。一旦用任意波形设置了 GEN1 或 GEN2，可通过底部菜单上的 *Waveform Edit* 按钮访问菜单。

## 创建新 ARB 波形

背景

新建菜单用于加载具有定义长度的内置波形，以便构建任意波形的形状。支持的波形包括：正弦波、方波、脉冲波、斜波和噪声波。

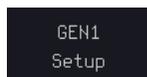
例



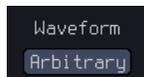
面板操作

- 从 GEN1 设置/GEN2 设置菜单中选择任意波形：

分别按下发生器 1 或发生器 2 的 *GEN1 Setup* 或 *GEN2 Setup*。

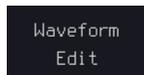


按下底部菜单的 *Waveform* 。

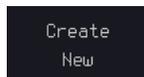


选择右侧菜单的 *Arbitrary* 。

2. 按下底部菜单的 *Waveform Edit* 。



3. 选择底部菜单的 *Create New*。



4. 按 *Initial Points* 设置波形长度的点数。



*Initial Points*    2 ~ 16384

5. 按 *Function* 选择内置波形：



*Function:*    Sine, Square, Pulse, Ramp, Noise

6. 按 *OK Create* 创建任意波形状。



## 编辑现有 ARB 波形

### 背景

使用 *Edit Existing* 菜单编辑新创建的波形，并根据要求进一步塑造波形。还可以使用 *Edit Existing* 菜单调用任意波形（参见 *Load Waveform* 第 211 页）。有两个主要选项可用于编辑波形：*Normal Edit* 和 *Function Edit*。

## 编辑方式

## Normal Edit:

普通编辑功能允许在波形的任何位置插入或删除点。

## Function Edit:

功能编辑功能允许以多种不同的方式编辑波形：

- Point/Line:在 ARB 波形中插入一个点或水平线。
- Diagonal:插入对角线
- Scale:垂直缩放 ARB 波形。
- Copy/Paste: 复制或粘贴一段 ARB 波形。
- Clear:清除一段 ARB 波形，并将其替换为 0V DC 波形。

## 例

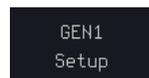
This box shows the editing window in relation to the full ARB waveform



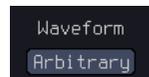
## 面板操作

1. 从 GEN1 Setup / GEN2 Setup 菜单中选择波形：

分别按下发生器 1 或发生器 2 的 *GEN1 Setup* 或 *GEN2 Setup*。



按下底部菜单中的 *Waveform*。



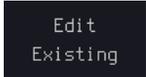
选择右侧菜单中的 *Arbitrary*。

2. 按下底部菜单的 *Waveform Edit* 。



编辑现有的

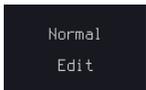
3. 自右侧菜单选择 *Edit Existing*。



允许编辑当前加载到内存中的 ARB 波形。如果未加载波形，则显示直流波形。

普通编辑

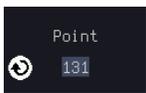
4. 按 *Normal Edit* 从波形中插入点或删除点：



**Insert Point:**

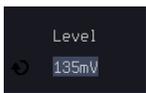
要插入点，必须首先设置要插入的点的位置。

- a. 按 *Point* 设置点的 x 轴位置。



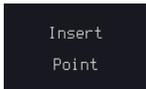
**Point**      1 ~ user-defined point position

- b. Press 按 *Level* 设置点的振幅。最大/最小振幅取决于波形振幅设置，见第 193 页。



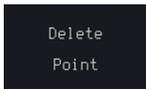
**Level**       $\pm 1.25\text{Vdc}$  (Load:  $50\Omega$ )  
 $\pm 2.5\text{Vdc}$  (Load: High Z)

- c. 按 *Insert Point*。插入点将使波形长度增加一点。



**Delete Point:**

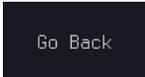
- d. 按 *Delete Point* 以删除使用“Point”键设置的点。



波形的总长度将缩短一点。

退出普通编辑

5. 按 *Go Back* 退出普通编辑。



功能编辑

6. 按 *Function Edit* 执行更高级的编辑功能。



7. 按 *Edit Method* 选择编辑方法：



**Edit Method:** Point/Line  
Diagonal  
Scale  
Copy/Paste  
Clear

8. 按 *Action* 开始使用选定的编辑方法：



**Point/Line:**

a. 按一次 *Point/Level* 选择点的 X 轴起点。

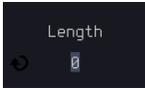


再按 *Point/Level* 选择振幅 (Level)

**Point** 1 ~ user-defined point position

**Level** ±1.25Vdc (Load: 50Ω)  
±2.5Vdc (Load: High Z)

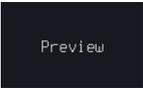
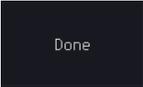
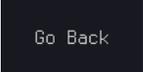
b. 按 *Length* 设置线的长度



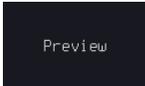
**Length** 0 ~ user-defined point length

c. 在该菜单中编辑时, *Adjustment* 可用于切换 VARIABLE 旋钮的步进分辨率。



Adjustment	Fine, Coarse
d. 按 <i>Preview</i> . 屏幕上即可预览所需的编辑。	
e. 按 <i>Done</i> 确认编辑, 或按 <i>Undo</i> 取消。	 
f. 按 <i>Go Back</i> 返回上一个菜单。	
<b>Diagonal:</b>	
a. 按一次 <i>Point1/Level1</i> 选择点的 X 轴起点。	
再按 <i>Point1/Level1</i> 选择起点的振幅(Level)。	
<b>Point1</b> 1 ~ user-defined point position	
<b>Level1</b> $\pm 1.25\text{Vdc}$ (Load: $50\Omega$ ) $\pm 2.5\text{Vdc}$ (Load: High Z)	
b. 按一次 <i>Point2/Level2</i> 选择点的 X 轴端点。	
再按 <i>Point2/Level2</i> 选择端点振幅 (Level)。	
<b>Point2</b> 1 ~ user-defined point position	
<b>Level2</b> $\pm 1.25\text{Vdc}$ (Load: $50\Omega$ ) $\pm 2.5\text{Vdc}$ (Load: High Z)	
c. 在此菜单中编辑值时, <i>Adjustment</i> 可用于切换 <i>VARIABLE</i> 旋钮的步进分辨率。	
<b>Adjustment</b>	<b>Fine, Coarse</b>

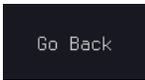
- d. 按 *Preview*。即可在屏幕上预览所需的编辑。



- e. 按 *Done* 确认编辑，或按 *Undo* 取消。

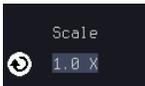


- f. 按 *Go Back* 返回上一个菜单。



### Scale:

- a. 按 *Scale* 并使用 *VARIABLE* 旋鈕垂直设置波形的比例。



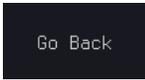

注意

如果波形超过最大振幅，它将被截断。

---

**Scale**      0.1x ~ 10X

- b. 按 *Go Back* 返回上一个菜单。



### Copy/Paste:

- a. 按 *Start* 设置要复制的部分起点。



- b. 按 *Length* 设置要从起点复制的截面大小。



复制的部分将在显示屏上显示为灰色框

---

**Start**      1 ~ user-defined point position

---

**Length**      1 ~ user defined point length

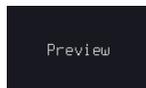
- c. 按 *Paste To* 选择将选定部分复制到的位置。



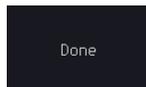

---

**Paste To**      1 ~ user defined point position

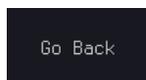
- d. 按 *Preview*。在屏幕上预览所需的编辑。粘贴的部分在屏幕上显示为黄色框。



- e. 按 *Done* 确认编辑或按 *Undo* 取消。

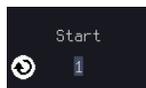


- f. 按 *Go Back* 返回上一级菜单。

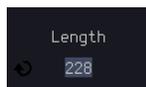


#### Clear Section:

- a. 按 *Start* 设置要清除的部分的起点。



- 按 *Length* 设置要清除部分的大小。



**Start** 1 ~ user-defined point position

**Length** 1 ~ user-defined point length

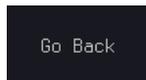
- b. 按 *Undo* 清除选定部分。



- c. 或者，按 *All* 从屏幕上清除整个波形。



- d. 按 *Go Back* 返回上一个菜单。



## 加载 ARB 波形

### 背景

ARB 波形可以从内部存储器或外部 U 盘加载。也可以直接从输入通道加载

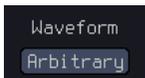
### 面板操作

1. 从 GEN1 Setup / GEN2 Setup 菜单中选择波形：

分别按下发生器 1 或发生器 2 的 *GEN1 Setup* 或 *GEN2 Setup*。

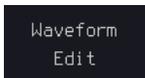


按下底部菜单的 *Waveform*。

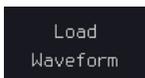


选择右侧菜单的 *Arbitrary*。

2. 按下底部菜单的 *Waveform Edit*。



3. 自底部菜单选择 *Load Waveform*。



4. 从内部内存插槽加载文件，按 *From* 选择 ARB 波形，以加载通道或 Ref~Ref4 中的当前波形。



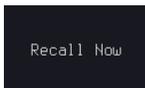
**ARB:** Arb1, Arb2, Arb3, Arb4, CH1~CH4, Ref1~Ref4

5. 按 *From File* 从外部 U 盘或内存加载文件。



最后保存到 U 盘或内存的文件将显示在图标中。

6. 按 *Recall Now* 调用显示文件。



7. 或者，按 *File Utilities*。



使用 *VARIABLE* 旋钮选择所需的 ARB 波形。

按 *Select* 键在文件 *utilities* 屏幕中加载选定的 ARB 波形。



注意

按 *File Utilities* 管理内部磁盘或插入的 U 盘上的文件。详见第 344 页。

## 保存 ARB 波形

### 背景

ARB 波形可以保存到内存或外部 U 盘。

### 面板操作

1. 从 *GEN1 Setup* / *GEN2 Setup* 菜单中选择波形：

分别按下发生器 1 或发生器 2 的 *GEN1 Setup* 或 *GEN2 Setup*。



按下底部菜单的 *Waveform*。

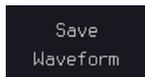


选择右侧菜单的 *Arbitrary*。

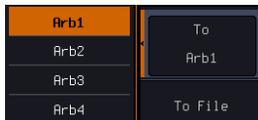
2. 按下底部菜单的 *Waveform Edit*。



3. 自底部菜单选择 *Save Waveform*。



4. 要保存到一个内部内存插槽，请按 *To* 选择要保存的 ARB 波形：

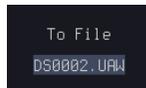


ARB: Arb1, Arb2, Arb3, Arb4

按 *Save* 将波形保存到选定的内存插槽 *Arb1*、*Abr2*、*Arb3* 或 *Arb4*。



5. 或者，按 *To File* 保存到 U 盘或内存。



6. 按 *Save* 保存所选文件。

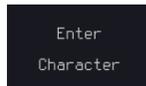


7. 自动进入一个文件 **utility**，可以编辑文件名。

8. 使用 *VARIABLE* 旋钮突出显示字符来编辑文件名。



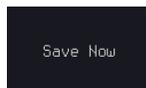
按 *Enter Character* 或 *Select* 选择数字或字母。



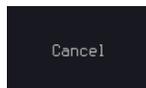
按 *Back Space* 可删除字符。



9. 按 *Save Now* 保存文件。



按 *Cancel* 取消保存操作并返回 **save Waveform** 菜单。



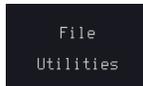
按下 *Save Now* 后，将保存文件。



如果在消息结束前关闭电源或取出 U 盘，则不会保存文件。

## File Utility

或者，要编辑内部存储器或 U 盘内容（创建/删除/重命名文件和文件夹）或编辑默认文件路径，请从右侧菜单中按 *File Utilities*。有关详细信息，请参阅使用手册



## 耦合和跟踪波形设置

## 背景

GEN1 和 GEN2 波形可以根据频率和/或振幅进行耦合。同样，也可以跟踪波形设置，并将其从一个波形复制到另一个波形。

## 面板操作

1. 底部的 AWG 菜单:

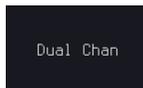
按 *UTIL* 进入 Utility 菜单。



按下右侧菜单中的 *Preset* 按钮，将两个波形发生器重置为 0V DC 波形。



2. 按下右侧菜单中的 *Dual Chan*，进入耦合和跟踪菜单。



## 跟踪设置

3. 右侧菜单中，按下 *Tracking*，将跟踪模式设置为 ON 或 OFF。



**Tracking**      ON, OFF

当跟踪处于开启状态时，设置为一个波形的所有参数将复制到另一个波形，反之亦然。

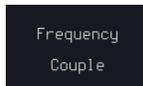


注意

跟踪模式不能与频率或振幅耦合一起使用。将跟踪模式设置为 **ON** 将禁用任何耦合设置。

## 频率耦合

4. 按下右侧菜单的 *Freq Couple*



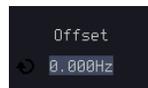
5. 按 *Freq Couple Type* 设置频率耦合类型。



Freq Cpl Type OFF, Offset, Ratio

两个生成波形的频率可以与固定偏移量或恒定比率耦合。

6. 从 *Freq Couple Type* 菜单中选择 *Offset*，然后按右侧菜单上的 *Offset* 来配置频率耦合的偏移。

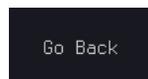


7. 使用左方向键和右方向键选择一个基本单位，并使用 *VARIABLE* 旋钮增加或减少该基本单位的偏移量，如偏移窗口所示。使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘输入值。



8. 可以按默认值将 *Offset* 设置为 0.0Hz。

9. 按返回退出菜单。



10. 从 *Freq Couple Type* 菜单中选择 *Ratio*，然后按右侧菜单上的 *Ratio* 配置频率耦合的比率。

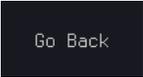


11. 使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘输入值。



12. 可以按默认值将比率设置为 1.000。

13. 按 *Go Back* 退出菜单。



14. 再次按 *Go Back* 退出频率耦合菜单。




注意

如果跟踪开启，则无法设置频率耦合。配置频率耦合参数将禁用跟踪模式。

振幅耦合

15. 按下 *Amplitude Couple*，将振幅耦合设置为 ON 或 OFF。



**Amplitude Couple OFF, ON**

当设置为 ON 时，两个生成波形的振幅将从一个波形复制到另一个波形。

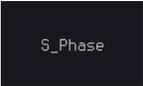


注意

如果跟踪开启，则无法设置振幅耦合。配置振幅耦合将禁用跟踪模式。

重置相位

16. 可以通过按 *S\_Phase* 将两个波形之间的相位重置为  $0^\circ$ 。



# 功率分析（选配）

功率分析概述 .....	220
设置 Deskew .....	220
电源质量 .....	221
电源质量参数概述 .....	221
使用电源质量测量 .....	222
开关损耗 .....	224
使用开关损耗测量 .....	224
谐波 .....	229
谐波参数概述 .....	229
定义谐波输入 .....	230
选择谐波标准测试 .....	231
谐波设置-默认值（None） .....	232
谐波设置- IEC .....	233
谐波显示选项 .....	235
保存谐波测量 .....	237
纹波 .....	239
使用纹波测量 .....	239
浪涌 .....	241
使用浪涌电流测量 .....	241
调制 .....	243
使用调制测量 .....	243
安全作业区 .....	247
使用安全作业区测量 .....	247
Transient .....	250
使用瞬态测量 .....	250
效率 .....	253
使用效率测量 .....	253
B-H 曲线 .....	256
使用 B-H 曲线测量 .....	256
控制回路响应 .....	259

---

使用控制回路响应测量 .....	259
Source .....	260
设置振幅 profile .....	261
设置 AWG .....	262
退出 .....	264
分析模式 .....	264
测量 .....	264
波特图 .....	265
Overlay .....	267
文件 Utilities .....	268
<b>电源抑制比 (PSRR) .....</b>	<b>269</b>
使用 PSRR 测量 .....	269
Source .....	271
设置振幅 profile .....	271
设置 .....	271
退出 .....	271
分析模式 .....	271
测量 .....	271
波特图 .....	271
叠加 .....	271
文件 Utilities .....	271
<b>Turn On/Off .....</b>	<b>272</b>
使用 Turn On/Off 测量 .....	272

## 功率分析概述

功率分析为许多高级测量类型提供自动测量，允许用户在多个测试点获取、测量和分析各种开关电源信号。该选配功率分析工具提供了简单直接的方法，以获得开关设备、磁性组件和符合 EN 61000-3-2 开关电源标准的测试结果。

### 设置 Deskew

deskew 功能用于补偿示波器和探针之间的传播延迟。对于功率测量而言，这一点尤其重要，因为电压和电流探针通常用于测量，并且具有不同的传播延迟。

背景 deskew 功能允许均衡电压和电流探针之间的时间延迟。

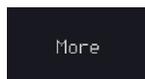
#### 面板操作

1. 如有必要，将一个通道配置为电压探针，另一个通道则配置为电流探针。

2. 按下设置为电压或电流探针的一个 *Channel*。



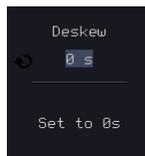
3. 按底部菜单中的 *More* 键。



4. 按下右侧菜单中的 *Probe* 键。



5. 按下右侧菜单上的 *Deskew*，并使用 *VARIABLE* 旋钮设置 deskew 时间。



或者，按 *Set to 0s* 重置 deskew 时间。通常，两个通道应与一个公共边缘对齐。

**Range** -50ns~50ns, 10ps increments

6. 如有必要，对另一个通道重复该步骤。

## 电源质量

### 电源质量参数概述

以下所有参数均用于 power 质量测量。

Measurement	Measurement Group			
	Normal	Inrush	Ballast	Turn On
V RMS	✓	✓	✓	✓
I RMS	✓		✓	✓
True Power	✓		✓	✓
Apparent Power	✓		✓	✓
Reactive Power	✓		✓	✓
Frequency	✓	✓	✓	✓
Power Factor	✓		✓	✓
Phase Angle	✓			✓
V Crest Factor	✓		✓	✓
I Crest Factor	✓		✓	✓
(+)V Peak		✓	✓	✓
(-)V Peak		✓	✓	✓
(+)I Peak		✓	✓	✓
(-)I Peak		✓	✓	✓
DC Voltage			✓	✓
DC Current			✓	✓
Impedance				✓
Resistance				✓
Reactance				✓

## 使用电源质量测量

**背景** 对于典型的功率测量，一个通道用于使用差分探头测量电压，另一个通道则用于使用电流探头测量电流。

在下面的示例中，测试了交流电源的 power 质量。



**警告**

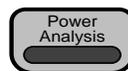
在带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或有生命危险。

### 设置

1. 消除电流和电压探头的 Deskew。
2. 将差分探头和电流探头连接到输入通道。
3. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

### 面板操作

1. 按下前面板上的 *Power analysis* 键。
2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Power Quality* 功能。



VARIABLE

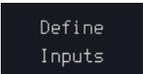


3. 出现 power 质量测量值。



## 定义输入

1. 按下级菜单的 *Define Inputs* 。


 Define  
Inputs

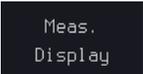
2. 从右侧菜单中选择 *Voltage* 输入 (差分电压源)。


 Voltage  
CH1

3. 从右侧菜单中选择 *Current* 输入 (电流探棒源)。


 Current  
CH2

4. 按下 *Meas. Display*。


 Meas.  
Display

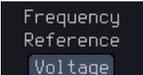
5. 从右侧菜单中选择应显示的自动测量类型。

---

Range	Turn Off All Meas.
	Normal
	Inrush
	Ballast
	Turn On

---

6. 按底部菜单中的 *Frequency Reference*。


 Frequency  
Reference  
Voltage

7. 选择 *Voltage* 或 *Current* 作为频率参考。

---

Range	Voltage, Current
-------	------------------

---

## Gating

按底部菜单中的 *Gating* 设置测量区域，然后从右侧菜单中选择 *Gating* 模式。有关更多详细信息，请参阅使用手册。


 Gating  
Screen

---

Gating	Off (Full Record), Screen, Between Cursors
--------	--

---

# 开关损耗

## 使用开关损耗测量

**背景** 随着提高电源效率和延长电池供电设备运行时间的需求增加，分析电源损耗和优化电源效率的能力将变得更加重要。开关损耗分析计算开关设备中产生的功率损耗。



**警告**

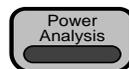
带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或生命危险。

### 设置

1. 将差分探头的正极端子连接到 FET 电路的 Drain (D)，负极端子连接到 Source (S)，电流探头连接到 Source (S)。
2. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

### 面板操作

1. 按下前面板的 *Power analysis* 。



2. 使用 *VARIABLE* 旋钮选择屏幕上的 *Switching Loss* 功能。

VARIABLE



3. 开关损耗测量显示在屏幕上。



### 定义输入

1. 按下下部菜单中的 *Define Inputs*。

Define  
Inputs

2. 自右侧菜单中选择 *Voltage* 输入 (source)。

Voltage

CH1

3. 自右侧菜单中选择 *Current* 输入 (source)。

Current

CH2

4. 当启用所谓的“增强模式”时，可以定义另一个与原始电压输入相比具有增强垂直分辨率的电压输入源。通常，增强通道也会在与原始电压通道指向但规模较小的同一测试点上进行差异探测。

Enhanced

CH3

例如，虽然原始电压输入CH1使用100V的标度，但增强通道（例如CH3）可以采用50V或20V等更精细的标度。通过这种方式，所谓的增强通道可以改善传导期间接近零伏状态的数字表示，这反过来将导致更准确的传导损耗测量。

---

**Range** CH1~4 (valid options are those other than the voltage and current inputs)

---

**Reference Levels**

1. Press *Reference Levels* key from the lower menu for the High/ Middle/ Low of switching edges.

Reference Levels

该值以最大开关电压/电流的百分比表示。用户可以调整此值，以忽略当前探头中难以消除的噪声下限或零偏移。参考电平指定用于确定开关边缘的阈值。

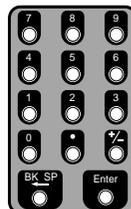
**Range** 0~100%

2. 使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘输入值。

VARIABLE



or



**Conduction 计算**

1. 按下方菜单中的 *Conduction Calculation*，选择传导计算的算法。它可以是电压波形（V Wfm）、RDS（on）或 VCE（sat）。

Conduction Calculation  
V Wfm

2. 当选择电压波形时，传导仅使用功率= $V \times I$  公式。

Voltage Waveform

3. 按 *Enhance Mode* 切换增强模式的状态。

Enhance Mode  
On Off

4.  $RDS(on)$ , Power =  $I^2 \times RDS(on)$ .



5. 按  $RDS(on)$ 和附加键详述  $Rds(on)$ 。



Range 0 ~ 100 Ω

6. Power =  $VCE(sat) \times I$  when  $VCE(sat)$  is set.



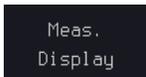
7. 按  $VCE(sat)$  和附加键详述  $VCE(sat)$ 。



Range 0~100V

**测量显示**

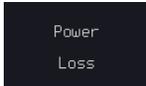
显示电压和电流波形以及功率波形 (电压和电流的波形 **MATH** 倍数)。还显示了这些自动功率测量和统计数据



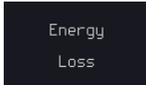
1. 按 *All* 显示所有测量项目, 包括 **Power Loss**、**Energy Loss**、**RDS (on)** 和 **VCE (sat)**。



2. 按 *Power loss* 仅显示断电。



3. 按 *Energy loss* 键仅显示能量损失。



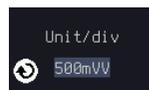
4. 按 *Position* 键，然后使用 **VARIABLE** 旋钮调整 MATH 波形跟踪位置。



VARIABLE



5. 按下 *Unit/div* 键，然后使用 **VARIABLE** 旋钮调整 MATH 波形轨迹的垂直比例。



VARIABLE



**Gating**

要设置测量区域，请按底部菜单中的 *Gating* 键，然后从右侧菜单中选择选通模式。



Gating      Off (Full Record), Screen, Between Cursors

## 谐波

## 谐波参数概述

以下所有参数均用于谐波测量。

Measurement	None	IEC 61000-3-2 *
Frequency (Hz)	✓	✓ All classes
Magnitude (%)	✓	✓ All classes
Mag. RMS (A)	✓	✓ All classes
Phase (°)	✓	
Limit (A)		✓ A, B C.1, C.3,D
Limit (%)		✓ C.2
Pass   Fail		✓ All classes
Max all Windows (A)		✓ All classes
200% Limit		✓ All classes
POHC Limit		✓ All classes
THD-F	✓	✓ All classes
THD-R	✓	
RMS	✓	✓ All classes
Overall		✓ All classes
POHC		✓ All classes
POHL		✓ All classes
Input Power		✓ C.3, D
Power Factor		✓ C.1, C.2, C.3
Fundamental Current		✓ C.1, C.2, C.3
DF**		✓ C.3

\*A, B, C.1, C.2, C.3, D are Class A, Class B, Class C (Table 1), Class C (Table2), Class C (Table 3), Class D

\*\*DF（位移因子）是 LED 灯测量的重要因素之一。

## 定义谐波输入

背景 必须为谐波测量定义电流和电压输入。

背景 对于谐波测量，一个通道用于使用差分探头测量电压，另一个通道则用于使用电流探头测量电流。

在下面的示例中，测试了交流电源的谐波含量。

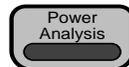


警告

带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或有生命危险。

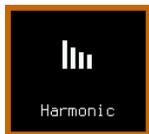
- 设置
1. 消除电流和电压探针的扭斜。
  2. 将差分探头和电流探头连接到输入端。
  3. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

- 面板操作
1. 按下前面板的 *Power analysis* 键。



2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Harmonics* 功能。

VARIABLE



3. 谐波测量出现

## IEC 61000-3-2



定义输入

1. 按下级菜单的 *Define Inputs* 。

2. 自右菜单中选择 *Voltage* 输入 (source)。

CH1

3. 选择右侧菜单的 *Current* 输入 (source) 。

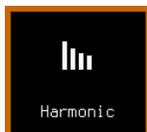
CH2

## 选择谐波标准测试

面板操作

1. 按下前面板的 *Power analysis* 键。

2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Harmonics* 功能。



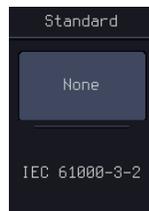
Harmonic



3. 按下部菜单中 *Test to Standard* 键。

None

- 从右侧菜单中选择所需的测试标准。



Standard None, IEC 61000-3-2

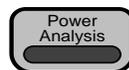
## 谐波设置-默认值 (None)

背景

它提供了自定义参数，用于 10Hz 至 400Hz 的频率范围和 20~400 次谐波。

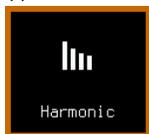
面板操作

- 按下前面板上的 *Power analysis* 键。



- 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Harmonics* 功能。

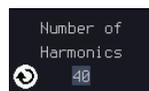
VARIABLE



- 按下级菜单的 *Setup*。



- 自右侧菜单设置 *Number of Harmonics*。



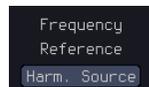
Range 20~400

- 选择 *Harmonics Source*。



Source V, I

- 设置 *Frequency Reference*。



Reference V, I, Harmonics source, Fixed

7. 如果将 Fixed 设置为频率参考, 则设置 *Fixed Reference* 频率。



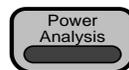
Reference 10Hz~400Hz

## 谐波设置– IEC

背景 以下设置菜单仅在选择 IEC 作为测试标准时适用。详见第 231 页。

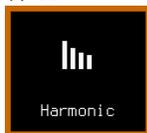
面板操作

1. 按下前面板的 *Power analysis* 。



2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Harmonics* 功能。

VARIABLE



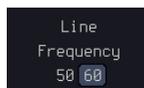
3. 按下下部菜单的 *Test to Standard* 键。选择右侧菜单的 *IEC 61000-3-2* 。



4. 按下下部菜单的 *Setup* 。

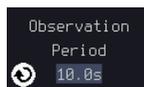


5. 按右侧菜单中的 *Line Frequency* 键。



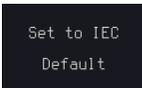
Range 50, 60 Hz

6. 选择 *Observation Period* 。



Time 200ms~ 150 seconds

默认设置      按 *Set to IEC Defaults* 可设置为 IEC 默认设置。



**Default**      Observation Period. 10s  
 Grouping. On  
 Filter. On

**Device Class**      IEC 标准可选择四种设备类别。

1. 按下设置右侧菜单的 *More* 。

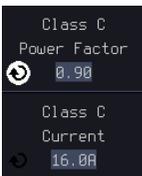


2. 选择右侧菜单的 *Device Class* 。



**Class**      A, B, C(Table 1), C(Table 2),  
 C(Table3), D

3. 对于 C 类设备，选择 *Power Factor* 和 *Current*。



**Pow. Fact.**      0.00~1.00

**Current**      100mA~16.0A

4. 对于 C 类（表 3）和 D 类设备，选择 *Input Power*。



**Power**      0~600 W, 10Watt increments

滤波器、分组和滞后      滤波器功能应用 1.5 秒平滑过滤器功能。分组功能对间谐波测量进行分组。

1. 按两次右侧菜单中 *more*。



2. 按 *Filter* 可开启或关闭过滤器 1.5 秒。



Filter On, Off

分组

3. 按 *Grouping* 可打开或关闭分组。



Grouping On, Off

## 谐波显示选项

背景

谐波测量可以图形或表格形式显示在屏幕上。当采用图形格式时，必须为单个测量选择谐波。

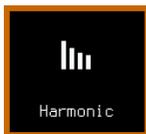
面板操作

1. 按下前面板上的 *Power analysis* 键。



2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Harmonics* 功能。

VARIABLE



3. 按下下级菜单的 *Display* 。



4. 选择将谐波测量显示为图形或表格。



Range Table, Graph

5. 在查看 *All*, *Odd* 或 *Even* 谐波之间切换。



---

Harmonic All, Odd, Even

---

6. 按下 *Select* 并使用 *VARIABLE* 旋钮选择谐波测量以查看或浏览谐波列表。



---

Select 1~number of measurement results

---

## 保存谐波测量

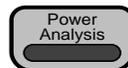
---

**背景** 所有谐波测量值可以保存在内存或 U 盘中。文件存储为.CSV。

---

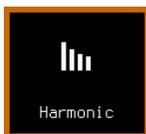
**面板操作**

1. 按下前面板上的 *Power analysis* 键。

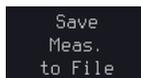


2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Harmonics* 功能。

VARIABLE



3. 按下级菜单的 *Save Meas. To File*。



**文件类型**

保存的每个测量值都保存为 HarmXXXX.CSV 导入指定的 USB 文件路径。每个文件都按顺序编号，从 0000 到 9999。例如，第一个文件将保存为 Harm0000.CSV，第二个文件保存为 Harm0001.CSV，依此类推。

---

**数据**

保存的数据取决于 *Test to Standard* 设置为 *None* 还是 *IEC 61000-2-3*。有关详细信息，请参见第 229 页。

---

**范例**

下面显示了保存的谐波数据示例。

---

GW GDS-3354A, serial number P930116, version V1.05				
Harmonics				
THD-F	113%			
THD-R	75.10%			
RMS	353mA			
	Freq	Mag	Mag RMS	Phase
	Hz	%	A	Degrees
1	60.07	100	217m	0
2	120.1	29.4	640μ	-135
3	180.2	62.1	135m	31.4
4	240.2	24.1	524μ	-135
5	300.3	47.2	102m	29
6	360.4	53.4	1.16m	79.1
7	420.5	44.8	97.5m	10.3
8	480.5	1.27	2.77m	2.35

## 纹波

### 使用纹波测量

**背景** 纹波功能允许轻松测量电源纹波。该功能允许自动垂直缩放，通过将交流分量与直流波形隔离，最大化测量的垂直分辨率。



**警告**

在带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或生命危险。

### 设置

1. 在电源断开的情况下，将差动电压或电流探头连接到正极和负极输出端子。
2. 将差动或电流探头连接到输出端。
3. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

### 面板操作

1. 按下前面板上的 *Power analysis* 键。
2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Ripple* 功能。



*VARIABLE*

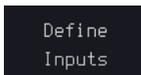


3. 出现纹波测量值。



定义输入

1. 按下级菜单的 *Define Inputs* 。



2. 从右侧菜单中选择 *Voltage* 输入 (source)。



3. 从右侧菜单中选择 *Current* 输入 (source)。

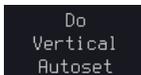


4. 按下底部菜单中的 *Source* 以切换波纹来源类型。



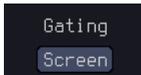
Source    V, I

5. 请按 *Do Vertical Autoset* 自动设置垂直比例。这将偏移直流分量，以最大限度地提高纹波测量的精度。



Gating

要设置测量区域，请按底部菜单中的 *Gating* 键，然后从右侧菜单中选择选通模式。



Gating    Off (Full Record), Screen, Between Cursors

## 浪涌

### 使用浪涌电流测量

**背景** GDS-3000A 能够快速测量电源首次接通时产生的浪涌电流。浪涌功能可以测量第一个和第二个峰值。



**警告**

在带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或有生命危险。

### 设置

1. 在电源断开的情况下，将电流探头连接至线路导线。
2. 将电流探头连接到输入端。
3. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

### 面板操作

1. 按下前面板上的 *Power analysis* 键。
2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Inrush Current* 功能。

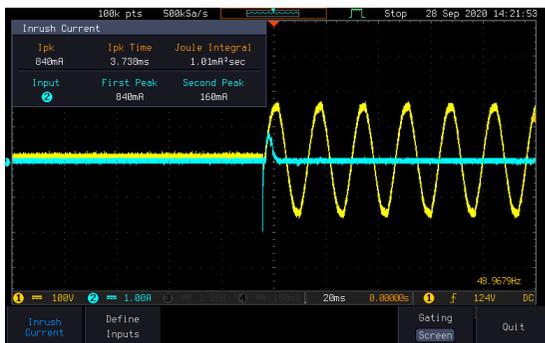


*VARIABLE*



3. 出现浪涌电流测量值，测量第一和第二浪涌电流峰值。

例



4. 按下级菜单的 *Define Inputs* 。



5. 从右侧菜单中选择 *Current* 输入 (source)。



注意

为了有效测量浪涌电流，在发生浪涌电流时，以 **Single** 模式使用示波器捕捉浪涌电流。

不能为浪涌电流选择电压源。

## 调制

### 使用调制测量

**背景** 调制分析测量开关设备（MOSFET）的控制脉冲信号，并观察控制脉冲信号的脉冲宽度、占空比、周期、频率等的趋势，以响应不同的事件。



**警告**

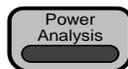
在带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或有生命危险。

### 设置

1. 将差动探头连接到 FET 电路的 Source (S) 和 Gate (G)，电流探头连接到 Drain (D)。
2. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

### 面板操作

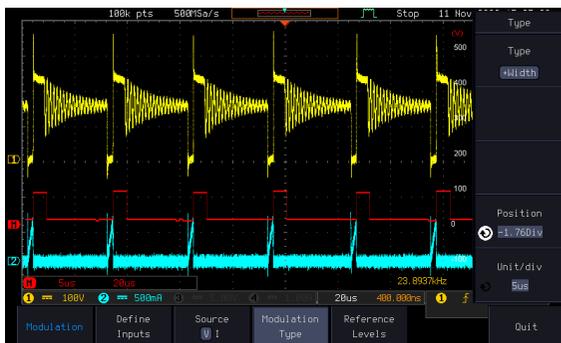
1. 按下前面板上的 *Power analysis* 键。
2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Modulation* 功能。



*VARIABLE*

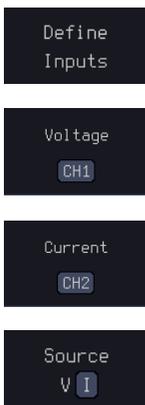


3. 显示调制测量值。



定义输入

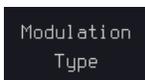
1. 按下级菜单中的 *Define Inputs*。
2. 从右侧菜单中选择 *Voltage* 输入 (source)。
3. 从右侧菜单中选择 *Current* 输入 (source)。
4. 按下底部菜单中的 *Source* 以切换纹波来源类型。



Source V, I

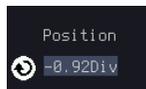
调制类型

1. 按下 *Modulation Type* 键，然后转动 *VARIABLE* 旋钮，选择要在调制分析中进行的测量类型。



Type +Width, -Width, Period, Frequency, +Duty, -Duty

2. 按下 *Position* 键，然后使用 *VARIABLE* 旋钮调整 MATH 波形轨迹的位置。



VARIABLE



Range  $\pm 12\text{Div}$

3. 按 *Unit/div* 键，然后使用 *VARIABLE* 旋钮，根据不同的调制类型选项，调整 MATH 波形跟踪的目标单位值。



VARIABLE



### 参考电平

按下级菜单中 *switching edges* 的高/中/低的 *Reference Level* 键。该值以最大开关电压/电流的百分比表示。用户可以调整此值，以忽略当前探头中难以消除的噪声下限或零偏移。此进位值指定用于确定 *switching edges* 的阈值。



Range 0~100%

1. 使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘  
输入值。

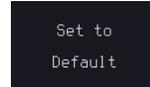
VARIABLE



or



2. 按 *Set to default* key 将值设置为  
50%。



## 安全作业区

### 使用安全作业区测量

背景 开关模式电源中开关晶体管的安全工作区（SOA）定义了在规定电压下可以通过晶体管的电流。



警告

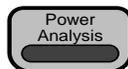
在带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或生命危险。

### 设置

1. 将差动探头的正极端子连接到 FET 电路的 Drain (D)，负极端子连接到固定连接在 CH1 或 CH3 上的 Source (S)，电流探头连接到固定连接在 CH2 或 CH4 上的 Source (S)。
2. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

### 面板操作

1. 按下前面板上的 *Power analysis* 键。



2. 使用 *VARIABLE* 旋钮选择所需的测量值，如下所示，然后按“Select”键启动。

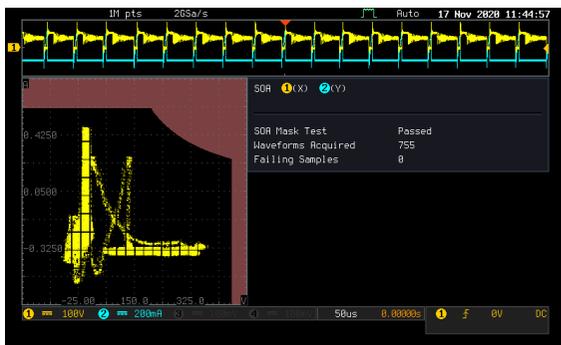
VARIABLE



- 3.

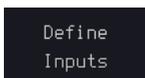


4. 出现 SOA 的测量。



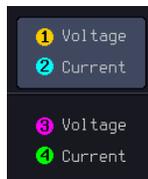
定义输入

1. 按下级菜单的 *Define Inputs* 。



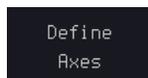
2. 选择 SOA 输入对。(四通道模型示例)

自动化 SOA 分析允许随着操作条件的变化，同时自动监测开关电压、开关电流和相应功率。

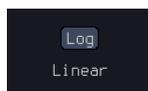


定义轴

1. 按下级菜单中的 *Define Axes* 键。

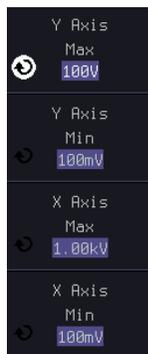


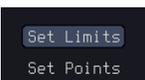
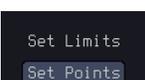
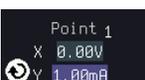
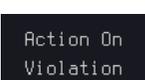
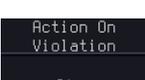
2. 按 *Log/Linear* 键选择日志或线性比例显示方法。



3. 按右侧的侧栏菜单设置 Y 轴最大/最小、X 轴最大/最小。

SOA 轴根据底层功率晶体管的规格定义电压 (X 轴) 和电流 (Y 轴) 的最大值和最小值。



定义掩码	1. 按下级菜单中的 <i>Define Mask</i> 键。	
	2. 按 <i>Set Limits</i> 键。“Set Limits”功能根据基础功率晶体管的数据表，根据最大电压、最大电流和功率限值定义掩码。	
	3. 或者，按 <i>Set Points</i> 键。“Set Points”功能允许用户逐点构建掩码。(最多 10 点可用)。	
	4. 使用 <i>VARIABLE</i> 旋钮或数字键盘编辑所选点的坐标 (X, Y)。	
	5. 按 <i>Insert Point</i> 键在选定点之前添加新点。	
	6. 按 <i>Delete Point</i> 键删除当前设定点。	
Action on Violation	1. 按下级菜单中的 <i>Action On Violation</i> 键。	
	2. 如果功率晶体管在 SOA 测试中失败，请按 <i>Stop</i> 键 (开/关) 以确定要采取的操作 (停止或不停止)。	
Gating	要设置测量区域，请按底部菜单中的 <i>Gating</i> 键，然后从右侧菜单中选择通模式。	
		
	<b>Gating</b>	Off (Full Record), Screen, Between Cursors

# Transient

## 使用瞬态测量

**背景** 瞬态分析测量输出负载突然变化（输出电流增加或减少）后，输出直流电压在用户设定的预期输出电平百分比内稳定的时间。



**警告**

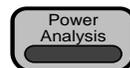
在带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或生命危险。

### 设置

1. 在电源断开的情况下，将差分探头连接到正极和负极输出端子。
2. 将无源探头（或差分探头）连接到电路的 OUTPUT 端子，将电流探头连接到 OUTPUT 端子
3. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

### 面板操作

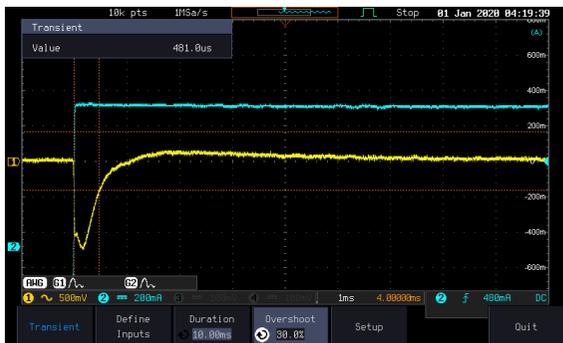
1. 按下前面板上的 *Power analysis* 键。
2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Transient* 功能。



VARIABLE



3. 出现瞬态测量值。



## 定义输入

1. 按下级菜单中的 *Define Inputs*。

2. 从右侧菜单中选择电压输入 (source)。

CH1

3. 从右侧菜单中选择电流输入 (source)。

CH2

## 持续时间

1. 按下 *Duration* 键，然后使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘输入持续时间值。

200.0ms

Range 10ns~1000s

## 过冲

1. 按下 *Overshoot* 键，然后使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘输入过冲值。

10.0%

Range 0.1%~100%

## 设置

1. 按下级菜单中的 *Setup* 键。

2. 按下 *Steady Vout* 键，然后使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘设置稳定输出电压值。

10.0mV

- 按下 *Low Current* 键，然后使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘设置低电流值。



- 按下 *High Current* 键，然后使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘设置高电流值。



# 效率

## 使用效率测量

**背景** 效率测量是测量输入实际功率和输出功率，以计算电源的效率（效率=功率（输出）/功率（输入）x 100）。



**警告**

在带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或生命危险。

### 设置

1. 此功能需要一个 4 通道 GDS-3000A 示波器来测量输入/输出电压和输出电流（2 通道 GDS-3000 A 系列需要测量两次并计算百分比）。

测试时，将差分探头连接到电路的输出/输入，电流探头连接到回路的输出/输出，并在示波器上设置相应的电压/电流。

2. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

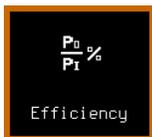
### 面板操作

1. 按下前面板上的 *Power analysis* 键。

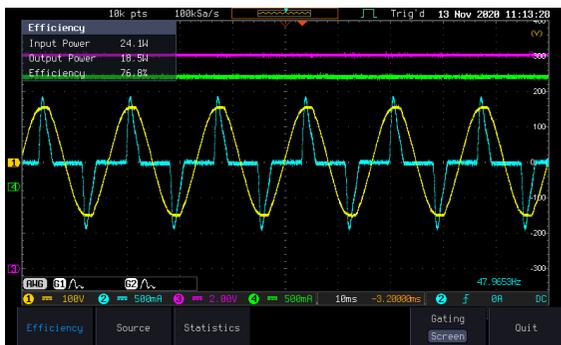


2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Efficiency* 功能。

*VARIABLE*



3. 出现测量效率。



Source

1. 按下级菜单的 *Source* 。



2. 从右侧菜单中选择电压输入通道。



Range CH1~4

3. 从右侧菜单中选择电流输入通道。



Range CH1~4

4. 从右侧菜单中选择电压输出通道。



Range CH1~4

5. 从右侧菜单中选择电流输出通道。



Range CH1~4

统计

1. 按下级菜单的 *Statistics* 键。



2. 按 *Statistics* (开/关) 键打开或关闭统计。



3. 按 *Mean & Std Dev Samples* 键，然后使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘设置样本的平均值与标准偏差。

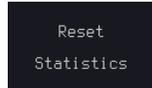



---

Range      2~1000

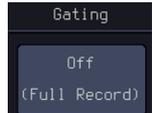
---

4. 按 *Reset Statistics* 键重置统计信息的值。



## Gating

要设置测量区域，请按底部菜单中的 *Gating* 键，然后从右侧菜单中选择选通模式。




---

Gating      Off (Full Record), Screen, Between  
Cursors

---

## B-H 曲线

### 使用 B-H 曲线测量

**背景** B-H 曲线测量通常用于验证开关电源中磁性元件的饱和（或缺乏），并提供单位体积铁芯材料中每周期能量损失的测量。



**警告**

在带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或生命危险。

**设置**

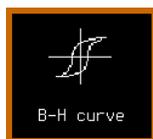
1. 将 CH1/2 探头（或 CH3/CH4）连接到电路的变压器 N1、N2 侧
2. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

**面板操作**

1. 按下前面板上的 *Power analysis* 键。
2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *B-H curve* 功能。



VARIABLE

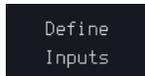


3. 出现 B-H 曲线的测量值。



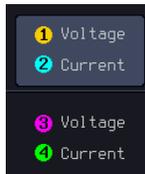
定义输入

1. 按下级菜单的 *Define Inputs* 。



通过差分电压探头采集的波形上的电压被设置为电压源。通过设备的电流由电流探针捕获。磁滞图表示为磁性器件上的集成电压与通过器件的电流的关系。

2. 2CH 型号可用于一个输入设置。  
4CH 型号可用于两个输入设置。  
固定 CH1 或 CH3 为电压输入。  
CH2 或 CH4 为电流输入。



设置

1. 按下级菜单的 *Setup* 。

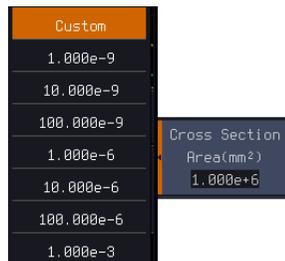


2. 按下 *Windings* 键，然后使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘设置绕组磁性元件的值。



Range 1~1000000

3. 按 *Cross Section Area(mm<sup>2</sup>)* 键，然后使用 *VARIABLE* 或数字键盘设置横截面积的值。



Range 1.000~1.000e+6

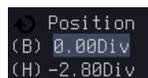
4. 按下 *Magnetic Length(m)* 键，然后使用变量旋钮或数字键盘设置磁长度值。



**Range** 1.000~100.00

**位置**

1. 按下级菜单中的 *Position* 键。使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘调整屏幕上 (B) 磁通密度和 (H) 磁场强度的位置。



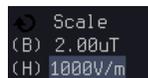
**VARIABLE**



**Range** +/- 12 divisions

**Scale**

1. 按下级菜单中的 *Scale* 键。使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘调整 (B) 磁通密度和 (H) 磁场强度的刻度。



**VARIABLE**



# 控制回路响应

## 使用控制回路响应测量

**背景** 控制回路响应测量在频率扫描上执行增益/相位图。这用于确定控制回路的裕量。



**警告**

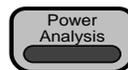
在带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或生命危险。

**设置**

1. 将相应通道的探头连接到 DUT 的输入/输出侧，并将 AWG 的输出连接到注入变压器。
2. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

**面板操作**

1. 按下前面板的 *Power analysis* 。



2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *Control Loop Response* 功能。

VARIABLE



3. 显示控制回路响应的测量值。

示例：控制回路响应的完整结果示例





注意

请注意，测量频率响应所需的总时间可能因您的设置而异，例如十倍频率点数或以较低频率扫描时的点数。

请注意，控制回路响应测量仅允许 10,000 点的 DSO 记录长度。

- 在设置模式下（出现 *Run* 按钮），按 *Run* 按钮开始测试控制回路响应。



- 达到停止频率时，数据采集将自动停止。然后将按钮切换回 STOP，数据准备好进行分析。



如果用户需要取消正在进行的控制回路响应测量，可以按下按钮



- 使用第二个 *Analyze menu* 按钮将切换到分析模式。有关此模式的详细信息将在后面的章节中解释。



- 按图标返回上层菜单。



## Source

背景

使用 *Source* 菜单定义输入源和输出源。



注意

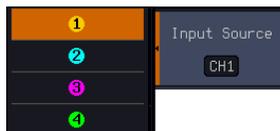
请确保首先激活控制回路响应测量使用的两个模拟通道。

面板操作

- 切换 *Source* 按钮。



- 按下右侧菜单中的 *Input Source*，选择连接到 DUT 输入端的通道。



- 按下右侧菜单中的 *Output Source*，选择连接到 DUT 输出的通道。



## 设置振幅 profile

背景 振幅 **profile** 功能旨在定制测试频带的信号电平。

面板操作

- 按下 *Setup* 按钮。

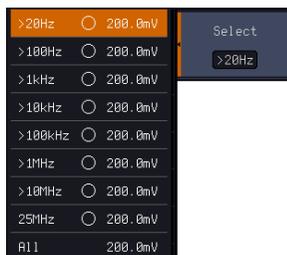


- 启用振幅 **profile** 后，可以对其进行编辑。当振幅 **profile** 被禁用时，只能在 AWG 设置选项中选择和更改振幅。



编辑 **profile**

- 按右侧菜单中的 *Edit Profile*。振幅 **profile** 用于在 DUT 敏感的频率下进行低振幅测试，以及在对畸变不敏感的较高振幅下进行测试。
- 按右侧菜单中 *Select*，然后选择需要自定义信号电平的频带。

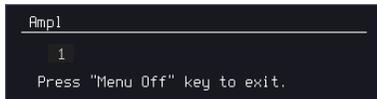


振幅

- 按 *Amplitude* 配置频带的振幅。



使用 *VARIABLE* 旋钮或数字键盘输入值。



- 按 *Go Back* 返回上一菜单。

---

**Range**      0.01~2.5Vpp (50 ohms load)  
                  0.02~5Vpp (High-Z load)

---

线性插值

- 按 *Linear Interpolation* 可启用或禁用两个相邻频带边之间生成线性插值振幅。使用此选项，可以构造线性扫描而不是楼梯振幅 *profile*。

## 设置 AWG

---

背景

使用设置菜单配置 AWG 输出 GEN1。

---

面板操作

- 按 *Setup* 按钮。
- 设置频率轴的单位：对数或线性。对于对数单位，十倍频率点平均除以一个预设的点数。按下 *Points/Decade* 按钮并使用 *VARIABLE* 旋钮，将定义十倍频率点的点数。

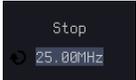
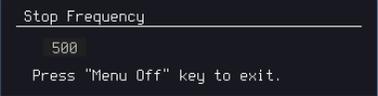
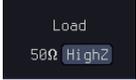
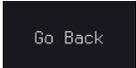
例

对于 100-1000Hz 十倍频率点和 15 点每十倍频率点，频率扫描步长为 (1000-100) / 15=60Hz，即将在 100Hz、160Hz、220Hz、280Hz...、940Hz 下进行测量。

---

**Range**      10, 15, 30, 45, 90 for logarithmic scale  
                  2~1000 for linear scale

---

	3. 然后按下右侧菜单中的 <i>AWG Setup</i> 按钮，配置扫频输入信号。	
起始	1. 按 <i>Start</i> 按钮配置起始频率。	
	2. 使用 <i>VARIABLE</i> 旋钮或数字键盘输入值。	
	3. 按 <i>Go Back</i> 返回上一菜单。	
	<b>Range</b> 20Hz ~ 25MHz	
停止	1. 按 <i>Stop</i> 配置停止频率。	
	2. 使用 <i>VARIABLE</i> 旋钮或数字键盘输入值。	
	3. 按 <i>Go Back</i> 返回上一菜单。	
	<b>Range</b> 20Hz ~ 25MHz	
Load	1. 按下 <i>Load</i> 按钮配置负载电阻。	
	2. 反复按下 <i>Load</i> 按钮，选择 50Ω 或 High Z 负载电阻。	
	<b>Range</b> 50Ω, High Z	
返回	按 <i>Go Back</i> 返回 Setup 菜单。	

## 退出

背景 退出控制回路响应测量。

面板操作 切换 *Quit* 按钮以返回功率分析菜单。



## 分析模式

分析菜单中有四个主要功能。用户可以执行光标测量，调整标度和绘图偏移，将几个测试波形重叠在一起，并将测量结果保存在计算机上，以备将来调用和后期处理。

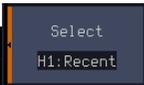
## 测量

背景 控制回路响应测量使用光标精确测量绝对值或相对值中的数据。

面板操作 1. 分析模式下，按 *Measure* 按钮进入测量菜单。



2. 按下 *Select* 按钮，使用 *VARIABLE* 旋钮，然后使用 *Select* 键设置活动轨迹，显示在所有其他轨迹的顶部，并相应刷新光标测量。

**Range** H1, H2, H3, H4 (depends on how many traces have been stored in the system memory)

3. 只要光标状态开启，光标 ① 和 ② 将沿着活动轨迹显示。按 *Select* 按钮更改以绿色突出显示的活动光标。



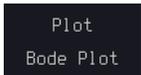
使用 *VARIABLE* 旋钮沿活动轨迹移动活动光标。相应的频率值 (Hz) (X 轴)、增益值 (dB) (左 Y 轴) 和相位值 (度) (右 Y 轴) 信息如下所示。



下面还显示了两个光标测量值之间的差值。

△: ( 7.22dB , 7.68° , 76.76Hz )

## 波特图

背景	用户可以使用 <i>Scale Bode Plot</i> 菜单调整显示器上绘图的比例和偏移。
面板操作	<ol style="list-style-type: none"> <li>在分析模式下，按 <i>Plot Bode Plot</i> 按钮进入 <i>scale bode plot</i> 菜单。</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>有四个设置可以调整: <i>Gain Scale</i>, <i>Gain Offset</i>, <i>Phase Scale</i> 和 <i>Phase Offset</i>。按下 <i>Autoscale</i> 按钮，自动预设适合查看显示轨迹的这些参数。</li> </ol>
Gain Scale	<ol style="list-style-type: none"> <li>按下右侧菜单中的 <i>Gain Scale</i>，并使用 <i>VARIABLE</i> 旋钮调整值。</li> </ol> 
Range	5, 10, 15, 20dB

## 增益偏移

1. 按下右侧菜单中的 *Gain Offset*，并使用 *VARIABLE* 旋钮调整值。



---

Range            (-300+4\*Gain Scale)~  
                  (300-4\*Gain Scale) dB

---

## Phase Scale

1. 按下右侧菜单中的 *Phase Scale*，并使用 *VARIABLE* 旋钮调整值。



---

Range            15° , 30° , 45° , 60°

---

## 相位偏移

1. 按下右侧菜单中的 *Phase Offset*，并使用 *VARIABLE* 旋钮调整值。



---

Range            (-720+4\*Phase Scale)~  
                  (720-4\*Phase Scale) degrees

---

## 自动缩放

1. 或者，用户可以从右侧菜单中按下 *Autoscale*，让系统自动调整这些参数，以适应所有显示的轨迹。

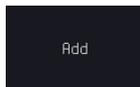


## Overlay

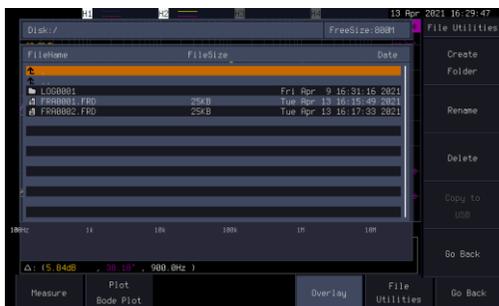
**背景** 用户可以调用以前保存的测试波形进行比较。显示器上最多可同时显示四次试验对应的波形。

### 面板操作

1. 按 *Add* 按钮选择以前保存的数据并在屏幕上显示数据。



浏览文件夹和文件以找到 FRA 文件 (file.FRD)，再按 *Select* 键调用它。然后弹出窗口确认操作成功。如果调用成功，显示屏将立即显示当前绘图上新调用的数据。



2. 按下 *Select* 按钮，选择要操作的波形数据组。

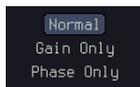
3. 按 *Remove* 按钮删除所选波形数据并删除 APP。



4. 按下 *Display On/Off* 按钮，显示或不显示所选波形数据。



5. 按 *Normal/Gain Only/Phase Only* 按钮选择显示项目。



Normal      Display both Gain and Phase.

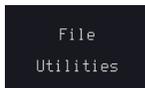
Gain Only      Display only Gain

Phase Only    Display only Phase

文件 Utilities

**背景**                      使用文件 Utilities，用户可以将内存中的数据保存  
到文件中（二进制和 CSV 格式），并在 Info 面板中  
重述测试条件。

**面板操作**              1. 在分析模式下，按 *File Utility* 按钮  
进入文件 utility。



**选择**                      2. 选择要保存的目标波  
形。



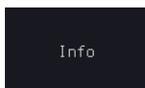
**保存到文件 (.FRD)**      3. 按下右侧菜单中的 *Save to File (.FRD)*，将当前绘制的数据保存  
到文件中，以备将来参考。



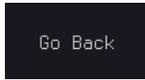
**保存至 CSV**              4. 按 *Save to CSV* 按钮，以 CSV 格式  
保存当前绘制的数据，以便在计算  
机上进行后期处理。



**Info**                      5. 有关当前绘制数据的更多信息，请  
按 *Info* 按钮。



**返回**                      6. 按 *Go Back* 按钮返回设置菜单。



## 电源抑制比 (PSRR)

### 使用 PSRR 测量

**背景** 电源抑制比测试用于验证电源设备在不同频率范围内的纹波噪声抑制。



**警告**

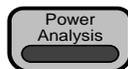
在带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或生命危险。

### 设置

1. 例如，将相应的探头连接到 INPUT/OUTPUT 端子，并将 AWG 输出连接到运算放大器的 INPUT 端子。
2. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

### 面板操作

1. 按下前面板的 *Power analysis* 键。



2. 使用 *VARIABLE* 旋钮从屏幕上选择 *PSRR* 功能。

*VARIABLE*



3. 出现 PSRR 的测量值。

例：PSRR 测试图

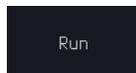


注意

请注意，测量频率响应所需的总时间可能因设置而异，例如十倍频率点数或以较低频率扫描时的点数。

请注意，控制回路响应测量仅允许 10,000 点的 DSO 记录长度。

4. 设置模式下（出现 *Run* 按钮），按 *Run* 按钮开始频率响应分析。



5. 达到停止频率时，数据采集将自动停止。按钮切换回 STOP，数据准备好进行分析。



如果用户需要取消正在进行的控制回路响应测量，可以按下按钮。

6. 使用第二个 *Analyze menu* 按钮将切换到分析模式。有关此模式的详细信息将在后面的章节中解释。



7. 按图标返回上层菜单。



## Source

参考 260 页的“Source”章节。

## 设置振幅 profile

参考 261 页的“Setup amplitude profile”章节。

## 设置

参考 262 页的“Setup AWG”章节。

## 退出

参考 264 页的“Quit”章节。

## 分析模式

参考 264 页的“Analysis mode”章节。

## 测量

参考 264 页的“Measure”章节。

## 波特图

参考 265 页的“Bode Plot”章节。

## 叠加

参考 267 页的“Overlay”章节。

## 文件 Utilities

参考 268 页的“File Utilities”章节。

## Turn On/Off

### 使用 Turn On/Off 测量

**背景** Turn On 测量确定接通电源达到其稳态输出 85% 所需的速度。

Turn Off 测量确定关闭电源将其输出电压降低至最大值 15% 所需的速度。



警告

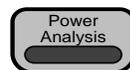
在带电作业时，确保遵守安全工作规程。否则可能导致触电或生命危险。

### 设置

1. 将相应通道的差分探头和电流探头连接到电路的 INPUT 端子，将 OUTPUT 端子连接到另一组无源探头。
2. 连接到电源线，并在完成所有连接和配置后打开电源开关。

### 面板操作

1. 按下前面板的 *Power analysis* 。



2. 使用 VARIABLE 旋钮从屏幕上选择 *Turn On/Off* 功能。

VARIABLE



3. 显示 Turn On/Off 测量。

例

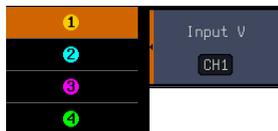


Source

4. 切换 Source 按钮。

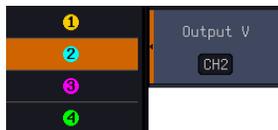


5. 按下右侧菜单中的 *Input V*, 选择连接到 DUT 输入端的通道。



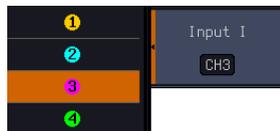
Range CH1 ~ CH4

6. 按下右侧菜单中的 *Output V*, 选择连接到 DUT 输出的通道。



Range CH1 ~ CH4

7. 按下右侧菜单中的 *Input I*, 选择连接到 DUT 输出的通道。



Range CH1 ~ CH4

设置

1. 按下级菜单中的 *Setup* 键。

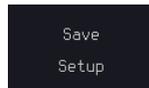


2. 按下 *Duration* 键, 然后使用 VARIABLE VARIABLE 旋钮或数字键盘设置持续时间的值。

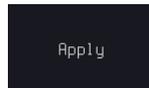


Range 500ms/1s/2s/User

3. 按 *Save Setup* 键保存当前设置 (选择 *Duration*: 用户然后按 *Apply* 键下次使用)。



4. 设置合适的持续时间, 然后按 *Apply* 键开始测试。

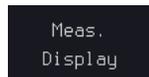


5. 最后, 按面板上的“Single”键等待触发。

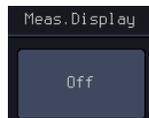


测量显示

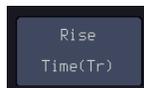
1. 当触发发生并进入 *Stop* 状态时, 按下部菜单的 *Meas. Display* 键选择测量项目。



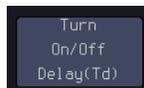
2. 按 *OFF* 键关闭屏幕上的测量结果, 并返回到执行测试之前的级别。



3. 当选择“Turn On”进行测试，触发发生并进入 Stop 状态时，将执行 Turn On/Off Delay (Td)、Rise Time(Tr) & Inrush (Ic)，并相应显示测量值。



4. 当选择“Turn Off”进行测试，触发发生并进入 Stop 状态时，将执行 Turn On/Off Delay (Td)测量，并相应显示测量值。

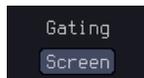


5. 按下底部菜单中的 Test 键，选择执行 Test On 或 Test Off 测量。



## Gating

要设置测量区域，请按底部菜单中的 Gating 键，然后从右侧菜单中选择选通模式。



Gating Off (Full Record), Screen, Between Cursors

# 频谱分析仪

---

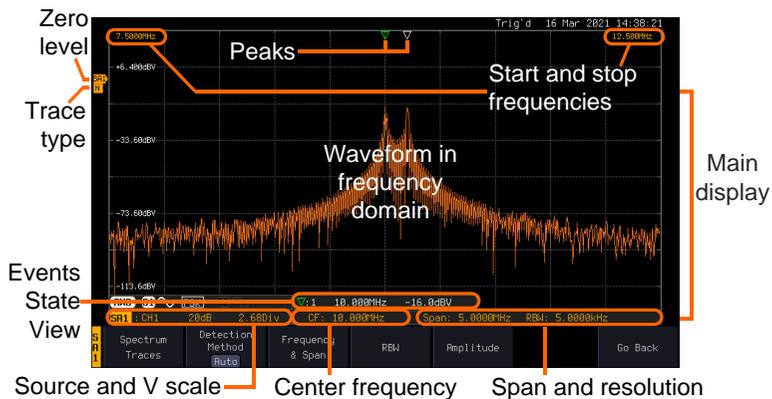
频谱分析仪操作 .....	277
概述 .....	277
显示概述 .....	277
连接 .....	279
配置 .....	279
<b>选择 source</b> .....	279
设置跟踪模式选项（跟踪类型） .....	280
<b>设置检测方法</b> .....	282
配置频率和扫宽 .....	283
配置带宽 .....	286
配置振幅 .....	287
<b>显示</b> .....	288
<b>测量</b> .....	291
使用搜索功能 .....	291
使用光标 .....	292

# 频谱分析仪操作

## 概述

背景	频谱分析仪是专为 GDS-3000A 系列设计的具有频谱图的双通道频谱分析仪。它方便用户在频域中分析信号。
窗	Hanning, Rectangular, Hamming, Blackman
频率范围	DC to 2.5GHz Max. (超出模拟前端带宽的频率未校准)
扫宽	1kHz to 2.5GHz Max.
分辨率带宽	1Hz to 2.5MHz Max.
功能	与搜索和光标功能兼容，可在频域进行精确测量。

## 显示概述



**主显示** 频谱分析仪主显示器可以显示所选模拟源通道的各种频谱轨迹，如正常、最大保持、最小保持和平均轨迹。扫宽的开始和停止频率显示在顶部两侧。剩余的频率范围信息显示在底部以及垂直刻度上。零位显示在左侧的 Y 轴上，以供参考。启用搜索功能后，将在显示屏左下角的事件状态视图窗口中检测并汇总频率峰值。

**频域信息**

**7.5000MHz**

Start frequency (显示在主频谱显示器的左上角)

**12.500MHz**

Stop frequency (显示在主频谱显示器的右上角)

**CF: 10.000MHz**

Center frequency of the span

**Span: 5.0000MHz**

Width of the span

**RBW: 5.0000kHz**

Resolution bandwidth

**Vertical scale information**

**SA1 : CH1**

Active source channel for the spectrum analyzer

**20dB**

Vertical scale per one division

**2.68Div**

Zero level position

**SA1  
N**

Shows the zero position along the Y-axis (SP) and the type of trace (N = Normal)

**Peaks**



Peak mark



Current active peak

**▽: 1**

Active peak marker

**Overall: 3**

Total number of peaks detected (according to the search function parameters).

## 连接

背景 频谱分析仪使用 GDS-3000A 系列的模拟通道输入。

连接 1. 使用 BNC 连接器将所需信号源连接到 DSO 的一个模拟通道输入端。

## 配置

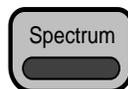
可以通过以下步骤设置频谱跟踪：选择源打开跟踪及其相关检测选项，配置频率和范围，配置窗口类型和频率分辨率，最后配置垂直刻度。

## 选择 source

背景 在频谱分析仪上执行任何可视化或测量之前，必须先将其与 source 关联。

### 面板操作

1. 按下 *Spectrum* 键。



2. 按下底部菜单的 *Input Setup*。



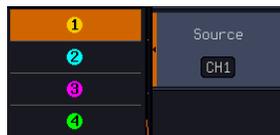
3. 按下右侧的 *Select* 按钮，选择第一个频谱分析仪 (SA1) 或 SA2 设置。



4. 按下右侧的输入以打开或关闭 SA1 或 SA2 输入。



5. 从右侧菜单中按 *Source*，然后选择一个 source。



Range CH1 ~ CH4

## 设置跟踪模式选项（跟踪类型）

**背景** 跟踪选项确定在显示跟踪数据之前如何存储或操作跟踪数据。频谱分析仪根据 *trace* 类型更新 *trace*。

**定义**

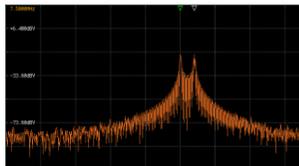
**Normal:** 频谱分析仪会在每次扫描时不断更新显示。

**Max/Min Hold:** 为所选轨迹保留最大/最小点。如果发现新的最大/最小点，则每次扫描都会更新跟踪点。

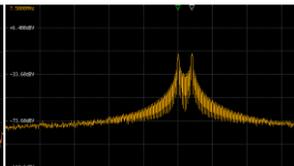
**Average:** 此模式在显示跟踪之前，对用户定义的跟踪次数进行平均。这种类型的跟踪可以平滑噪声级别，但更新速度较慢。

**例**

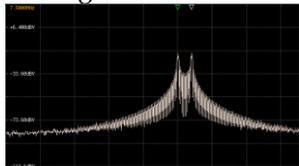
Normal trace:



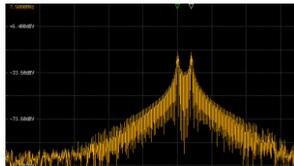
MaxHold:



Average:



MinHold:



**面板操作**

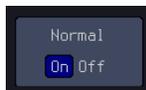
1. 按 *Spectrum* 键进入频谱分析仪菜单。
2. 按 SA1 设置或 SA2 设置进入跟踪设置。
3. 按下底部菜单中的 *Spectrum Traces* 按钮。



SA1  
Setup

Spectrum  
Traces

- 在右侧菜单中，按一次 *Normal* 按钮将此跟踪选项切换为 *On*。再按一次可将其切换为 *Off*。



- 在右侧菜单中，按一次 *MaxHold* 按钮将此跟踪选项切换为 *On*。再按一次可将其切换为 *Off*。



- 在右侧菜单中，按一次 *MinHold* 按钮将此跟踪选项切换为 *On*。再按一次可将其切换为 *Off*。



- 在右侧菜单中，按一次 *Average* 按钮，将此跟踪选项切换为 *On*。使用 *VARIABLE* 旋钮更改平均值所基于的扫描次数。再按一次可将其切换为 *Off*。



Range 2 ~ 512

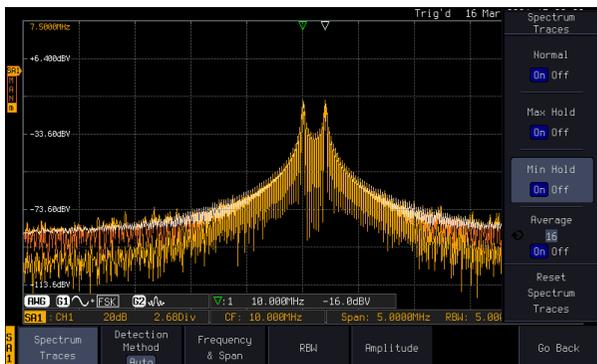
- 按下 *Reset Spectrum Traces* 按钮，清除屏幕上的所有当前活动跟踪，然后重新启动频谱计算过程。



注意

这四种不同的跟踪类型可以同时激活，从而可以快速比较基础信号的最大、最小和平均频谱幅度。

例



## 设置检测方法

**背景** 每次频谱分析仪对数据进行采样时，通常会为每个要显示的点采集一些样本，称为样本桶。每个点的实际值由检测方法确定。

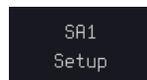
每种跟踪类型（正常、最大和最小保持、平均）都可以使用不同的检测方法。

### 面板操作

1. 按 *Spectrum* 键进入频谱分析仪菜单。



2. 按 SA1 设置或 SA2 设置进入跟踪设置。



3. 按下底部菜单的 *Detection* 按钮。



4. 默认情况下，检测方法设置为 *Auto*。选择后，分析仪会自动选择适合每种跟踪类型的检测方法。

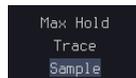


5. 按一下 *Auto/Manual* 按钮，将检测方法切换为 *Manual*，并能够微调每种跟踪类型的检测方法。再次按下 *Auto/Manual* 按钮，将其切换回 *Auto*。

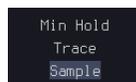
6. 按下 *Normal Trace* 按钮，查看检测选项列表。使用 *VARIABLE* 旋钮和 *Select* 键选择。



7. 对 *Max Hold Trace* 按钮重复相同的操作。



8. 对 *Min Hold Trace* 按钮重复相同的操作。



- 对 *Average Trace* 按钮重复相同的操作。



### 配置频率和扫宽

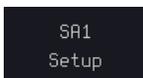
**中心频率** 中心频率功能用于设置中心频率。显示屏将以该频率为中心。

#### 面板操作

- 按 *Spectrum* 键进入频谱分析仪菜单。



- Press the SA1 setup or SA2 setup to enter the trace setting. 按 SA1 设置或 SA2 设置进入跟踪设置。

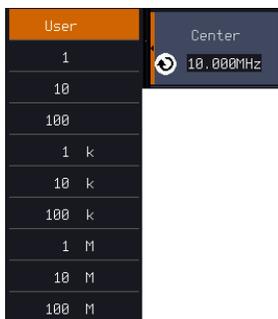


- 按下 *Freq & Span* 按钮，进入频率和扫宽菜单。

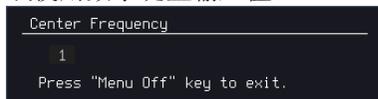


- 按 *Center* 按钮显示频率步进分辨率列表。

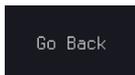
*VARIABLE* 旋钮可用于选择。再次按下 *Center* 按钮；*VARIABLE* 旋钮可用于以所选步进分辨率的增量设置频率。



- 或使用数字键盘输入值。



按 *Go Back* 返回上一个菜单并验证用户定义的值。



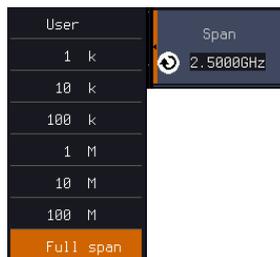
**Range** 0Hz ~ 2.5GHz

扫宽 **Span** 功能设置扫描的频率范围。扫描将围绕中心频率居中。

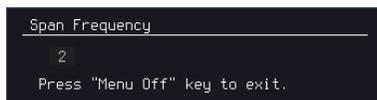
面板操作

6. 按 **Span** 按钮显示频率步进分辨率列表。

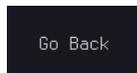
**VARIABLE** 旋钮可用于选择。再次按下 **Span** 按钮，**VARIABLE** 旋钮现在可用于以所选步进分辨率的增量设置频率。



7. 或使用数字键盘输入值。



8. 按 **Go Back** 返回上一菜单并验证用户定义的值。



Range 1kHz ~ 2.5GHz

起始和停止频率 起始和停止频率也可用于指定扫宽频率。



注意

配置 **Center** 和 **Span** 时，会自动调整起始和停止频率。相反，配置起始和停止频率将自动配置 **Center** 和 **Span**。

停止频率必须始终高于起始频率。因此，当一个值与另一个值交叉时，起始或停止频率将自动调整到下一个最高/最小步进。

面板操作

9. 按 *Start* 或 *Stop* 按钮显示频率步进分辨率列表。

*VARIABLE* 旋钮可用于选择。再次按下 *Start* 或 *Stop* 按钮；*VARIABLE* 旋钮现在可用于以所选步进分辨率的增量设置频率。



10. 使用数字键盘输入值。



按 *Go Back* 返回上一个菜单并验证用户定义的值。



**Range**                      Start: 0Hz ~ 2.4999GHz  
    Stop: 500Hz ~ 2.5GHz

**Peak to center**

按下此按钮将频谱峰值的频率位置设置为频谱分析仪的新中心频率。



## 配置带宽

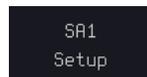
背景 带宽菜单提供了配置分辨率带宽以及用于光谱分析的窗口类型的可能性。

## 面板操作

1. 按 *Spectrum* 键进入频谱分析仪菜单。



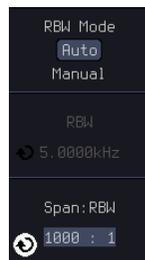
2. 按 SA1 设置或 SA2 设置进入跟踪设置。



3. 按 *RBW* 按钮进入带宽菜单。



4. 分辨率带宽可以根据范围和频率分辨率之间定义的可配置比率自动设置。要选择该选项，请将 *RBW Mode* 按钮设置为 *Auto*，按下 *Span: RBW* 按钮，然后使用 *VARIABLE* 旋钮调整比率。

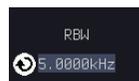


Range 5,000:1 ~ 1,000:1

5. 或者，设置 *RBW Mode* 按钮至手动，以手动配置频率分辨率。



6. 按 *RBW* 按钮选择 *RBW* 频率，*VARIABLE* 旋钮可用于选择。



## 窗口类型

可以选择用于频谱分析仪的窗口类型。每种窗口类型的特点是在频率分辨率和振幅精度之间进行权衡。请参阅下面的注释。

- 按下 *Window* 按钮，并使用 *VARIABLE* 旋钮更改窗口类型。再次按下 *Window* 按钮以确认更改。



注意

汉宁窗和汉明窗都适合分析周期信号。矩形窗更适合于单发现象。**Blackman** 窗最适合周期信号的振幅测量。有关更多详细信息，请参阅第 63 页和 65 页的“数学运算”一节，“FFT 概述”一段。

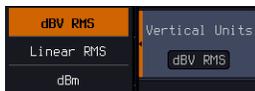
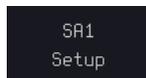
## 配置振幅

背景

垂直刻度和零参考位置可在此菜单中配置。

面板操作

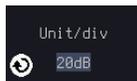
- 按 *Spectrum* 键进入频谱分析仪菜单。
- 按 *SA1* 设置或 *SA2* 设置进入跟踪设置。
- 按 *Amplitude* 按钮进入垂直刻度菜单。
- 使用 *VARIABLE* 旋钮，通过将 *Vertical Units* 按钮切换到 *dBV RMS*、*Linear RMS* 或 *dBm* 来选择垂直单位。



注意

当设置单位为 **dBm** 时，在 **BNC** 上连接一个 **50 Ω** 馈通终端。

- 可以按下 *Unit/div* 按钮并使用 *Unit/div* 旋钮来定义垂直轴的比例。



Range 1dB ~ 20dB (dBV RMS, dBm)  
2mV ~ 1kV (Linear RMS)

6. 可以按下 *Position* 按钮并使用 *VARIABLE* 旋钮来定义零位位置。



Range -12.00 ~ 12.00 Div

**AWG**

AWG 快速开关按钮。此按钮用于用户更改波形参数后，轻松观察 AWG 波形在频谱中的变化。



**显示**

**背景**

显示键允许用户选择正常频谱显示或频谱图显示，这对于在时域中查看频率或功率很有用。使用 *VARIABLE* 旋钮进行选择。

**面板操作**

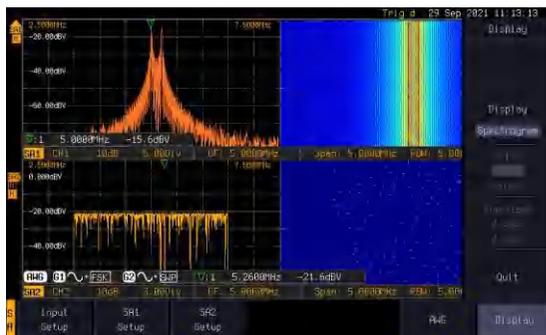
1. 按 *Spectrum* 进入频谱分析仪菜单。



2. 按右侧菜单中的 *Display* 键。



同时在 LCD 屏幕上显示光谱和光谱图的示例。



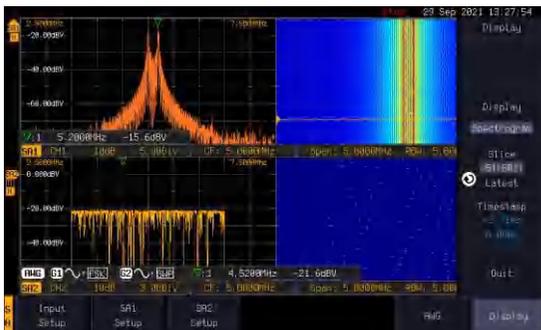
- 使用 *VARIABLE* 旋钮在 *Spectrum* 按钮和 *Spectrogram* 按钮之间切换，选择显示模式。



- 在光谱图执行过程中，按下 *Run/Stop* 键并旋转 *VARIABLE* 旋钮，从光谱图显示中观察切片与频域之间的相关性。



VARIABLE



操作

- 按 *Run/Stop* 键，然后按 *Slice* 键，旋转 *VARIABLE* 旋钮以观察输入信号。这是同一日期时间轴上的光谱图。

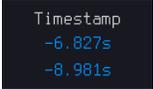


VARIABLE



时间戳

6. 时间戳上的信息显示当前切片时间。



```
Timestamp  
-6.827s  
-8.981s
```

## 测量

GDS-3000A 频谱分析仪兼容一定数量的测量工具，例如搜索功能和光标的使用，能够在频域中详细分析信号特征。

### 使用搜索功能

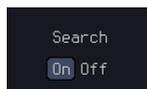
**背景** 当频谱分析仪打开时，按下 *Search* 键并打开搜索功能将自动预配置 *Search Type* 和 *Source*（分别设置为 *SP Peak* 和 *SP*），以便搜索频谱峰值。还请注意，如果频谱分析仪选项未打开，则无法搜索频谱峰值。

#### 面板操作

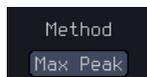
1. 打开频谱分析仪后，按搜索键。



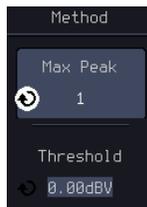
2. 按下底部菜单中的 *Search* 按钮，打开搜索功能。



3. 按下底部菜单中的 *Method* 按钮并在两种方法之间进行选择来配置搜索方法：

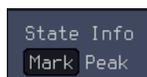


最大峰值：搜索定义的峰值数。  
 阈值：搜索高于定义阈值水平的峰值。

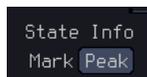


4. 将状态信息按钮切换到标记或峰值来配置事件状态显示。

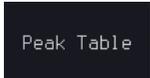
标记：显示总峰值数和当前有效峰值。



峰值：给出当前活动峰值的频率和电平详细信息。



5. 按下底部菜单中的峰值表按钮，以列表形式检查所有搜索到的频谱峰值，或将其保存为外部 U 盘上的文件。

Peak Table

注意

有关“搜索”功能的更多详细信息，请参阅第 169 页的“搜索”部分以了解更多详细信息。

## 使用光标

---

背景

水平和垂直光标可以与频谱分析仪一起使用。

面板操作

1. 频谱分析仪打开时，按光标键。

Cursor



2. 沿轨迹移动水平光标，以精确测量频率和电平。使用水平光标进一步测量绝对值和增量值中的关注点。

H Cursor



注意

有关光标功能的更多详细信息，请参阅第 56 页的“光标”部分。

在 SA 模式下，使用 **Save / Recall** 菜单将频谱数据保存为 CSV 文件，但无法将文件调回屏幕。

---

# 应用

---

介绍 .....	294
概述 .....	294
运行应用程序 .....	295
<b>Go-NoGo 应用 .....</b>	<b>296</b>
<b>DVM 应用 .....</b>	<b>300</b>
<b>Data Log 应用 .....</b>	<b>302</b>
<b>数字滤波器应用 .....</b>	<b>304</b>
<b>Mask 应用 .....</b>	<b>306</b>
选择 source 通道 .....	306
配置掩码冲突 .....	307
自动 Mask .....	308
用户定义的 Mask/ 创建 Mask .....	311
用户定义的 Mask 文件格式 .....	314
<b>FRA 应用 .....</b>	<b>316</b>
连接 .....	317
启动 FRA 应用 .....	318
设置模式 .....	318
FRA 运行 .....	319

# 介绍

## 概述

**背景**                      应用程序（APP）功能允许运行不同的软件应用程序。GDS-3000A 预装了许多应用程序，如下所述。有关新应用程序的最新信息，请咨询您当地的 GW Instek 分销商。

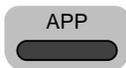
包含的应用程序	<b>Go/No-Go</b>	Go/No-Go 应用程序可用于设置输入信号的阈值边界。Go/No-Go 测试，查看波形是否符合用户指定的最大和最小振幅边界（模板）。
	<b>DVM</b>	DVM 应用程序显示浮动在屏幕左上方的数字电压表读数。
	<b>Data Log</b>	数据记录应用程序将在设定的时间间隔内记录波形数据和/或屏幕截图。
	<b>Digital Filter</b>	向任何输入通道添加数字低、高或带通滤波器。每个滤波器都可以有用户定义的截止频率集。
	<b>Frequency response analyzer</b>	频率响应分析仪（FRA）是带有集成任意波形发生器的数字存储示波器的功能应用程序。
	<b>Mask</b>	创建用于信号比较的形状模板。
	<b>Mount Remote Disk</b>	此应用程序允许作用域装载网络共享驱动器。
	<b>Demo</b>	演示应用程序与 GDB-03 演示板结合时，允许示波器触发来自演示板的许多不同信号。

## 运行应用程序

**背景** GDS-3000A 预装了许多应用程序，可以通过专用菜单激活。

**面板操作**

1. 按下 APP 键。

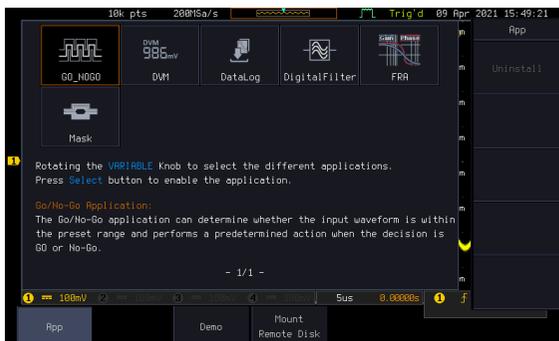


2. 按下底部菜单的 APP。



3. 使用 VARIABLE 旋钮选择每个应用程序。

VARIABLE



4. 按两次 Select 键选择应用程序。

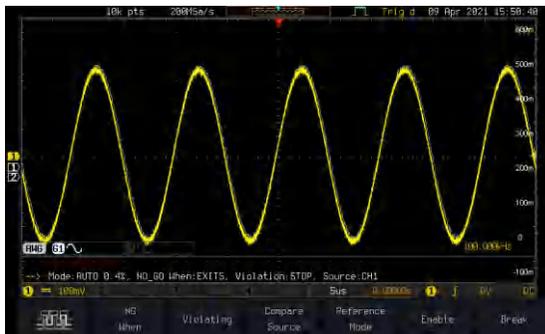


×2

## Go-NoGo 应用

背景

Go-NoGo 测试检查波形是否符合用户指定的最大和最小边界。边界模板是从源通道自动创建的。可以设置边界公差和违反条件。



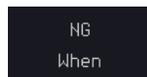
从 APP 菜单中选择 Go\_NoGo 应用程序。参见第 295 页。



设置 Go-NoGo 条件

选择 Go-NoGo 条件 (NG When) 和满足 Go-NoGo 条件时的操作 (违规)。

1. 按下底部菜单中的 *NG When*，然后选择 NoGo 条件：

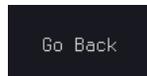


**Enter:** 当输入信号停留在极限边界内时设置 NoGo 条件。



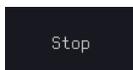
**Exit:** 当输入信号超过极限边界内时设置 NoGo 条件。

2. 按 *Go Back* 返回上级菜单。



设置 Go-NoGo 操作

3. 按下 *Violating* 可设置信号违反 Go NoGo 条件时要执行的操作。



当违反条件时，波形停止。

**Continue** 忽略违规行为并继续监控信号。每次违规都会被统计。

4. 按 *Go Back* 返回上级菜单。 **Go Back**

**Set Go-NoGo Source**

5. 按底部菜单中的 *Compare Source* 以设置 Go-NoGo 边界 source。 **Compare Source**

**CH1** Sets CH1 as the source.

**CH2** Sets CH2 as the source. There are up to four channels.

6. 按 *Go Back* 返回上级菜单。 **Go Back**

**设置边界公差**

7. 请按 *Reference Mode* 设置 Go NoGo 边界公差。 **Reference Mode**

**自动公差**

8. 按 *Auto Tolerance* 并使用 *VARIABLE* 旋钮将边界公差设置为与源波形的百分比偏移。 **Auto Tolerance VARIABLE**



**Offset** 0.4% ~ 40% (.4% steps)

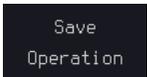
**最大和最小位置**

9. 请按 *Minimum Position* 或 *Maximum Position* 手动设置模板公差并，使用 *VARIABLE* 旋钮设置绝对最小或最大位置。 **Minimum Position** **OR** **Maximum Position**

**Range** Voltage division range

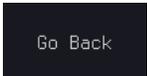
保存边界模板

10. 按 *Save Operation* 保存公差边界。



11. 最大位置公差将保存到参考波形 R1，最小位置公差保存到 R2。

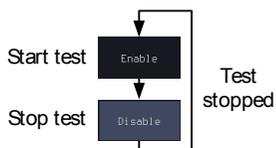
12. 按 *Go Back* 返回上级菜单。



起始 **Go-NoGo**

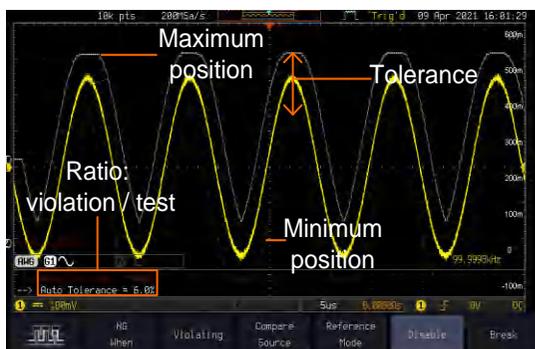
按下 *Enable* 以启动 Go NoGo 测试。然后，启用按钮将更改为禁用。按下 *Disable* 将停止 Go NoGo 测试，并将按钮切换回 *Enable*。

如果 *Violating* 设置为停止，请在测试停止后按启用重新启动测试。



结果

运行 Go NoGo 时，违规/测试比率显示在左下角。第一个数字表示违规次数，右侧数字表示测试次数。



退出应用

按 *Break* 退出应用。





注意

退出 Go/NoGo 应用后，保存到 R1&R2 参考波形的边界模板仍将打开。请参阅第 342 页以关闭参考波形。

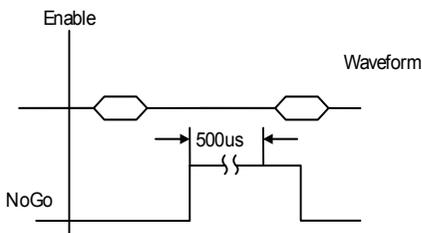
使用 Go-NoGo 输出

要将 Go-NoGo 结果输出到外部设备，可以使用 Go-NoGo 后面板端子（开路集电极）。每次发生至少 500us 的 NoGo 违规时，Go-NoGo 终端将输出正脉冲。脉冲的电压取决于外部上拉电压。

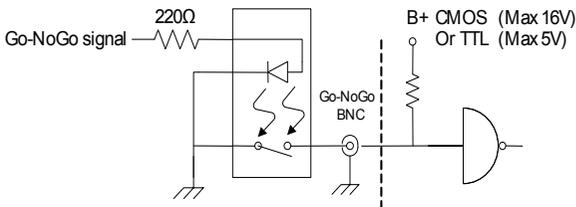
Go/No Go



时序图



电路图



## DVM 应用

### 背景

DVM 应用程序是一个浮动在屏幕左上方的数字电压表或数字电流表读数。但是，请注意，如果光标（参见第 56 页）打开，DVM 读数将由光标读数代替。

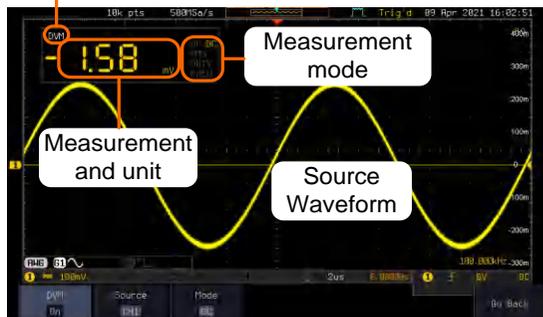
DVM 应用程序允许您测量输入信号的 AC RMS、DC、DC RMS、占空比和频率。该软件特别适用于需要同时使用 DSO 和基本 DVM 的测量应用。

基本功能:

- 300V 输入 (peak AC + DC) CAT 1
- 电压测量的 3 位数分辨率
- 5 位频率分辨率
- 输入通道选择

### APP-DVM-1.png 示例

#### DVM function indicator



### 面板操作

自 APP 菜单中选择 DVM 应用程序。  
参见第 295 页。



设置 Source	1. 按 <i>Source</i> 并选择 DVM 的 source 通道。探棒类型设置（电压或电流）决定该功能是作为所选电源的数字电压表还是数字电流表。参见第 104 页设置探棒类型。	
<hr/> <b>Source</b> CH1 ~ CH4 <hr/>		
模式	Mode 设置确定仪表的测量模式。	
	2. 按 <i>Mode</i> 并选择模式。	
<hr/> <b>Mode</b> AC RMS, DC, DC RMS, Duty, Frequency <hr/>		
Turn On/Off	3. 按下 <i>DVM</i> 并打开 DVM。即使其他功能已打开，DVM 应用程序仍将在后台运行。	

## Data Log 应用

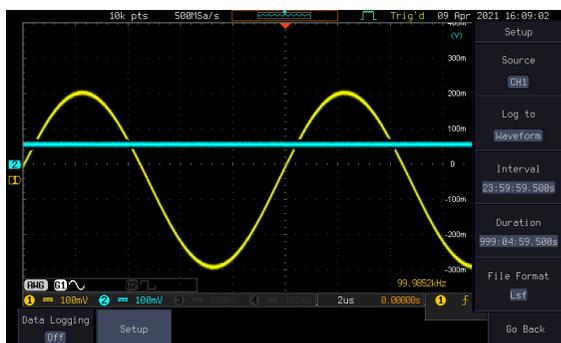
### 背景

Data Log 应用程序将在设定的时间间隔内记录当前波形数据或屏幕截图。

基本特点:

- 最多可记录 1000 小时的图像或波形数据。
- 最小间隔为 2 秒或 5 秒，由于内存长度较长，间隔时间需要延长。如果使用 U 盘存储数据，可能需要更长的间隔，这取决于 U 盘的存储数据速度。

### 例



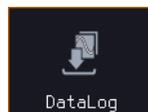
### 面板操作

从 APP 菜单中选择 Data Log 应用程序。参见第 295 页。

1. 按 *Setup*。
2. 从右侧菜单中按 *Log to*，然后选择要记录的数据类型、波形数据或屏幕截图。

Log to Image, Waveform

3. 按右侧菜单中的 *Source*，选择要记录波形的源通道。



DataLog



Setup



Log to

Waveform



Source

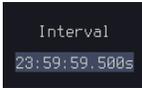
CH1

---

Source CH1 ~ CH4, All Displayed

---

4. 按 *Interval* 并设置 log 间隔时间。

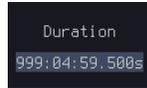


---

Interval Data: 2sec ~ 23h59m59.5s  
Image: 5sec ~ 23h59m59.5s

---

5. 按 *Duration* 并选择记录持续时间。



---

Duration 5sec ~ 999h59m59.5s

---

6. 从底部菜单中，按 *File FORMAT* 并设置保存文件格式。有关详细信息，请参阅保存/调用章节（第 344 页）。

---

Turn On/Off

7. 按底部菜单中的 *Data Logging*，然后打开 Data Logging。



打开数据记录时，数据/图像将保存到指定的文件路径。

---

# 数字滤波器应用

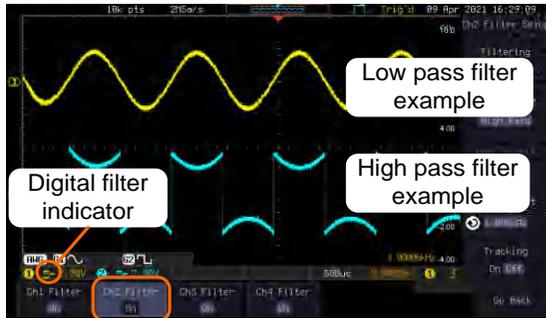
背景

数字滤波器应用是一个具有可选择截止频率的数字高、低、带通滤波器。数字滤波器可以使用跟踪功能单独或一起应用于模拟通道。

基本特点:

- 模拟通道的高、低、带通滤波。
- 可选择的截止频率。
- 跟踪功能

例



Digital filter type or status

CH1 input: 2Vpp 1kHz square wave, low pass filter with 1kHz cutoff frequency.

CH2 input: 2Vpp 1kHz square wave, high pass filter with 1kHz cutoff frequency.

面板操作

从 APP 菜单中选择数字滤波器应用程序。见第 295 页。



设置 Source

1. 按 *Ch1 Filter*、*Ch2 Filter* 和 4 通道型号的 *Ch3 Filter* 或 *Ch4 Filter* 选择源通道。



2. 按右侧菜单中 *Filtering* 并打开。

3. 按 *Filter Type* 并选择低、高或带通滤波器。




---

Type            Low Pass, High Pass, Band Pass

---

4. 如果选择了低通，请按 *Upper Limit* 设置低通截止频率。同样，如果选择了高通，请按 *Lower Limit* 设置高通截止频率。一次只能使用一个选项。




---

Upper Limit 1Hz ~ 0.495 x sampling frequency

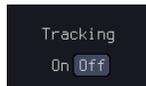
---

Lower Limit 1Hz ~ 0.495 x sampling frequency

---

跟踪

5. 若要每个通道上的数字滤波器设置相同，请按 *Tracking*。当一个通道上的设置更改时，它会反映在其他通道上。



注意

除非关闭，否则在离开应用程序后，数字滤波器设置仍将适用于相关输入信号。

---

## Mask 应用

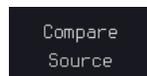
**背景** Mask 应用允许用户创建形状模板，以便于将输入信号与定义的形状进行比较。

**面板操作** 从 APP 菜单中选择 Mask 应用程序。  
见第 295 页。



### 选择 source 通道

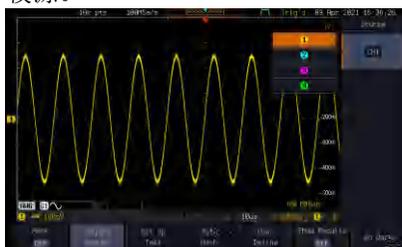
**步骤** 1. 按下底部菜单中的 *Compare Source* 按钮。



2. 按下右侧菜单中的 CH1 按钮，使用 *VARIABLE* 旋钮选择一个源通道（CH1, CH2 用于 2 通道型号；CH3 CH4 用于 4 通道型号）作为比较源。



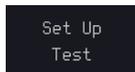
VARIABLE



## 配置掩码冲突

## 步骤

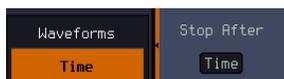
1. 按下底部菜单中的 *Set up test* 按钮。



2. 按 *Violating Threshold* 设置在考虑测试状态之前可能发生的违规次数。



3. 按 *Stop After Time* 可将测试设置为在经过设定的时间后停止。



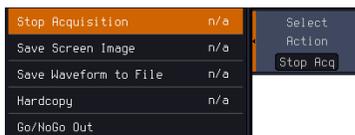
Range 1~172,800s (infinite)

4. 按 *stop After Waveform* 可将测试设置为在设定数量的波形后停止。



Range 1~1,000,000 (infinite)

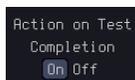
5. 按 *Select Action* 设置示波器对测试失败的响应方式。用户可以设置多个动作，如下图所示。



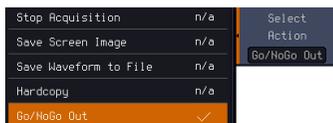
6. 按下 *Action on Failure On/Off*。仅当故障打开或关闭时，才会执行上述设置。



7. 按下 *Action on Test Completion On/Off*。



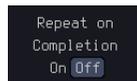
8. 按“Go/NoGo Out”选项设置示波器对测试完成的响应方式。



9. 按 *Pre-Test Delay* 设置测试开始前的延迟。



10. 按 *Repeat on Completion (On/Off)* 可设置为在运行最少波形数或最少时间时重复测试。

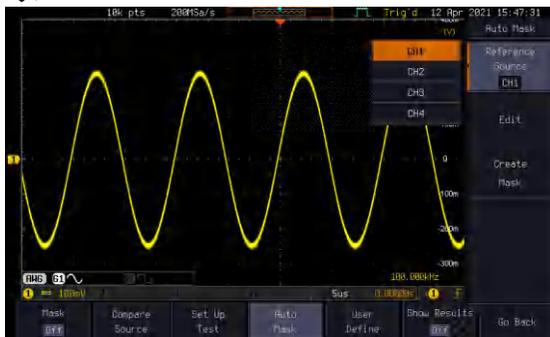
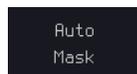


让测试运行一次，不要重复。

## 自动 Mask

### 步骤

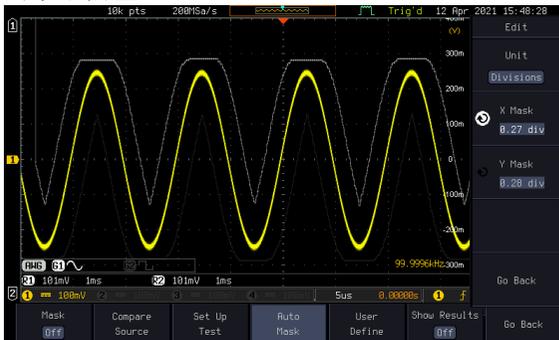
- 按底部菜单中的 *Auto Mask* 按钮，创建一个根据现有波形成形的 mask。
- 按下右侧菜单中的 *Reference Source* 按钮，选择成形的 *pattern mask*。
- 使用 *VARIABLE* 旋钮选择参考源（CH1 或 CH2 用于 2 通道型号；CH3 或 CH4 用于 4 通道型号）。



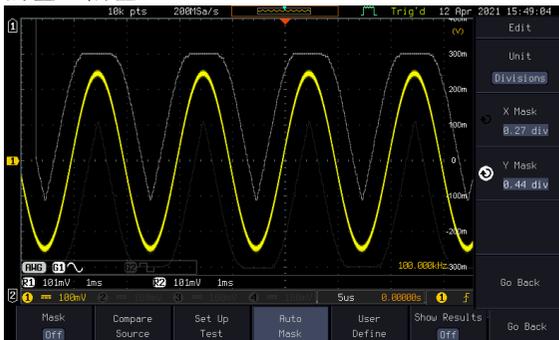
- 如果要进一步调整 *mask* 图案，请按右侧菜单中的 *Edit* 按钮。否则，转到下面的步骤 9 直接创建 *mask*，无需调整。



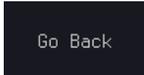
- 按下右侧菜单中的 *Unit* 按钮，使用 *VARIABLE* 旋钮选择 *Divisions*（网格分割分数）或 *Current*（X 或 Y 轴实际刻度单位）作为单位，以设置与原始图案的 *mask* 偏差。
- 按下右侧菜单中的 *X Mask* 按钮，并使用 *VARIABLE* 旋钮调整 *mask* 相对于其原始图案的水平偏差。



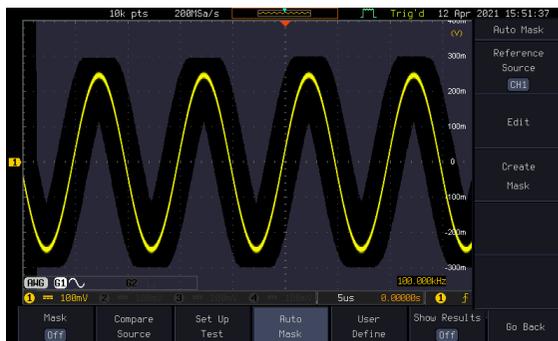
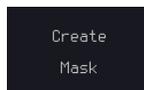
- 按下右侧菜单中的 *Y Mask* 按钮，并使用 *VARIABLE* 旋钮调整 *mask* 相对于其原始图案的垂直偏差。



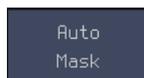
- 按右侧菜单中的 *Go Back* 按钮。



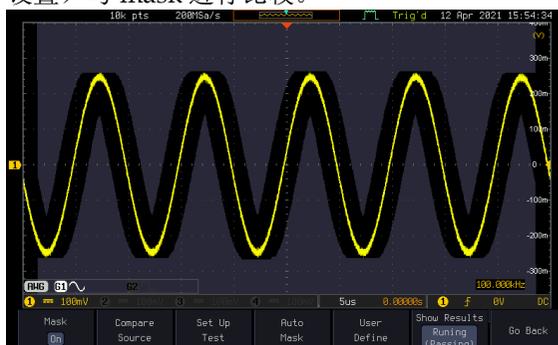
- 按下右侧菜单中的 *Create Mask* 按钮。创建了一个 mask（如下图所示），现在可以使用了。



- 按下右侧菜单的 *Auto Mask* 关闭自动 mask 功能。



- 按下底部菜单中的 *Mask ON* 按钮以执行 mask 功能，并开始将 source 通道（在比较源菜单中设置）与 mask 进行比较。



## 用户定义的 Mask/ 创建 Mask

### 背景

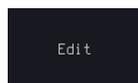
可以创建用户定义的 mask。可以构建多达 8 个任意形状的区域，每个区域最多由 10 个点组成，并将其并置，以形成用户定义的 mask 图案。

### 步骤

1. 按下底部菜单的 *User Define* 按钮。

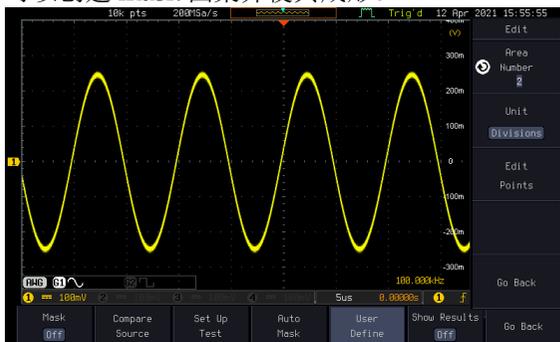


2. 按下右侧菜单的 *Edit* 按钮。

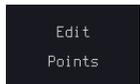


### Create an area

3. 按下右侧菜单中的 *Area Number* 按钮，并使用 *VARIABLE* 旋钮从 8 个区域中选择 1 个区域，可以创建 mask 图案并使其成形。

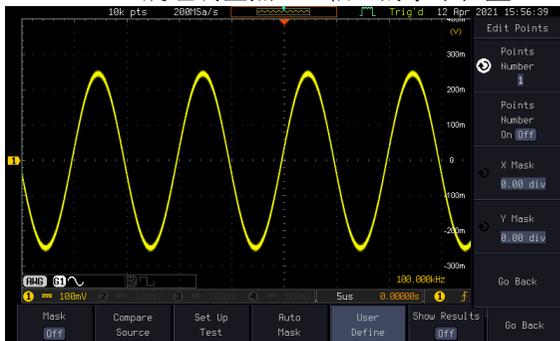


4. 按下右侧菜单中的 *Unit* 按钮，并使用 *VARIABLE* 旋钮选择 *Divisions*（网格分割分数）或 *Current*（实际示波器 X 轴和 Y 轴刻度单位）作为点位置单位。
5. 按右侧菜单中的 *Edit Points* 按钮，开始形成所选区域的图案。



编辑第一个点

6. 按下右侧菜单中的 *Points Number* 按钮，并使用 *VARIABLE* 旋钮选择成形区域图案的第一个点。最多 10 个点可以形成面积图案。
7. 按下右侧菜单的 *Points Number ON* 按钮激活点。
8. 按下右侧菜单中的 *Y Mask* 按钮，并使用 *VARIABLE* 旋钮调整点（Y 轴）的垂直位置。
9. 按下右侧菜单中的 *X Mask* 按钮，并使用 *VARIABLE* 旋钮调整点（X 轴）的水平位置。



编辑其他点

10. 重复上述步骤 6 至 9，将其他点添加到该区域，直到最终确定第一个区域的形状。然后按 *Go Back* 按钮退出 *Edit Points* 菜单。

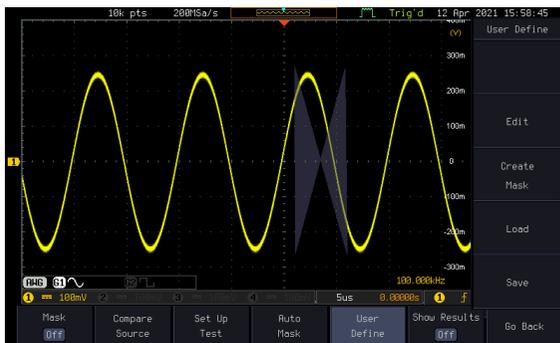
创建其他区域

11. 根据需要对多个区域重复上述步骤，以创建 *mask* 图案。

12. 再次按下右侧菜单的 *Go Back* 按钮。

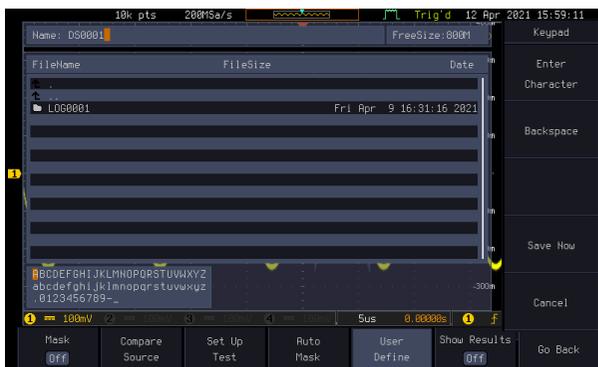
Go Back

13. 按下右侧菜单的 *Create Mask* 按钮。用户定义的 *mask* 已创建（如下图所示），现在可以使用。

Create  
Mask

- 保存用户定义的 *mask* 14. 按下右侧菜单的 *Save* 按钮。

Save



15. 如果需要，使用 *VARIABLE* 旋钮和选择键更改文件的名称，并按右侧菜单中的 *Save Now* 按钮保存用户定义的 *mask*。

Save Now

加载用户定义的 mask 16. 从用户定义菜单中，还可以加载现有 mask。按下右侧菜单中的 *Load* 按钮，使用 *VARIABLE* 旋钮选择文件，然后按两次 *Select* 键加载 mask。



## 用户定义的 Mask 文件格式

背景 用户定义的mask文件可以在不受支持的情况下创建（例如，从外部计算机），并使用U盘上传到GDS-3000A Mask应用程序。

按照下面描述的格式创建一个未格式化的文本文件。

文件扩展名 *File\_name.MSK*

格式  
 Format (XX: version number)  
 Total Area Number,1,  
 Area Number,1,  
 Points Number,3,  
 0.00,2.00,  
 1.00,1.00,  
 -1.00,1.00,

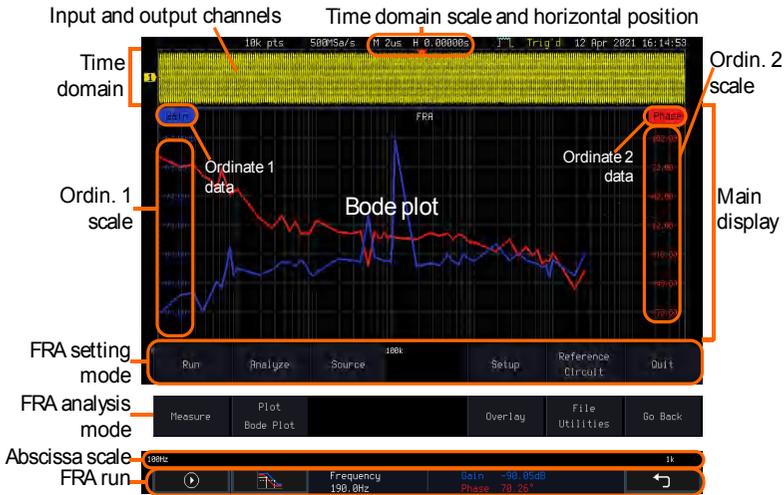
---

例 (with Division units)      Format (XX: version number)  
Total Area Number,2,  
Area Number,1,  
Points Number,4,  
0.00,2.00,  
1.00,1.00,  
0.00,0.00,  
-1.00,1.00,  
Area Number,2,  
Points Number,3,  
0.00,-2.00,  
1.00,-1.00,  
-1.00,-1.00,

# FRA 应用

**背景** 频率响应分析仪（FRA）是具有集成任意波形发生器的数字存储示波器的功能应用。当被测器件（DUT）的输入被扫频正弦信号激励时，它可以绘制被测器件输出的增益和相位响应。可以创建、存储波特图以供将来参考和分析。FRA 应用程序使用任意波发生器（AWG）的输出来生成扫频信号。

- 功能**
- 波特图
  - 存储图以供将来使用和分析
  - 借助光标测量，对绘图中的测量数据进行精确分析
  - 对所有测试频带实施振幅剖面以及独立插值控制。



介绍 FRA 应用程序分为两种主要操作模式：设置模式和分析模式。

设置模式下 (  菜单图标出现), 用户可以设置 FRA 分析, 然后再按下 FRA 运行按钮后立即启动。

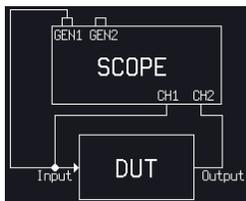
时域 当 FRA 应用程序处于设置模式时, 显示窗口的顶部显示输入和输出通道的时域波形。在分析模式下, 此窗口消失。

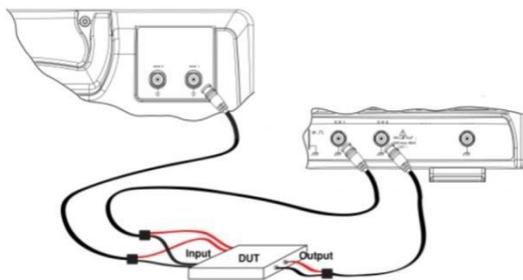
主显示 在任何一种模式下, FRA 主显示器都会显示具有相应横坐标和纵坐标刻度的波特图。

## 连接

背景 FRA 应用程序使用 DSO 的两个模拟通道以及任意波发生器 (AWG) 的 GEN1 输出。

- 连接
1. 将 AWG 输出 GEN1 连接到被测设备 (DUT) 的输入。
  2. 将一个 DSO 模拟通道连接到 DUT 的输入。
  3. 将 DUT 的输出连接到另一个 DSO 模拟通道。





## 启动 FRA 应用

背景 FRA 应用程序从 APP 菜单启动。

面板操作

1. 按下 he APP 键。
2. 按下底部菜单的 APP 按钮。
3. 使用 VARIABLE 旋钮滚动应用程序，直到 FRA 应用程序突出显示。
4. 按两次 Select 键启动 FRA 应用程序。



×2

## 设置模式

在设置模式下（出现 FRA Run 按钮），用户可以定义源并设置 AWG 生成的扫频正弦信号。此外，FRA 数据采集从此模式启动。

## FRA 运行

背景 只要 FRA 应用程序完全设置并且 DUT 正确连接，就可以通过按下 *Run* 按钮获取数据。



注意

请注意，测量频率响应所需的总时间可能会根据设置而变化，例如十倍频率点或以较低频率扫描时。

请注意，FRA 应用程序只允许 DSO 记录长度为 10,000 点。

### 面板操作

1. 设置模式下（出现 *FRA Run* 按钮），按下 *FRA Run* 键开始频率响应分析。



2. 当达到停止频率时，数据采集将自动停止。然后将  按钮切换回 STOP，数据即可进行分析。



如果用户需要取消正在进行的 FRA 测量，可以按下  按钮。

3. 使用第二个 *Analyze menu* 按钮将切换到分析模式。有关此模式的详细信息将在后面的章节中解释。



4. 按图标返回上级菜单。



## Source

请参阅第 260 页的“Source”部分。

## Setup amplitude profile

请参阅第 261 页的“Setup amplitude profile”部分。

## Setup AWG

请参阅第 262 页的“Setup AWG”部分。

## Quit

请参阅第 264 页的“Quit”部分。

## Analysis mode

请参阅第 264 页的“Analysis mode”部分。

## Measure

请参阅第 264 页“Measure”部分。

## Bode Plot

请参阅第 265 页的“Bode Plot”部分。

## Overlay

请参阅第 267 页的“Overlay”部分。

## File Utilities

请参阅第 268 页的“File Utilities”部分。

# 保 存/调用

---

文件格式/Utility .....	322
图像文件格式.....	322
波形文件格式.....	322
电子表格文件格式.....	323
设置文件格式.....	325
创建/编辑标签.....	327
保存 .....	330
文件类型/Source/目标.....	330
保存图像.....	331
保存波形.....	333
保存设置.....	335
Recall .....	337
文件类型/Source/目标.....	337
调用默认面板设置.....	337
调用波形.....	339
调用设置.....	340
参考波形 .....	342
调用和显示参考波形.....	342

## 文件格式/Utility

### 图像文件格式

格式	*.bmp or *.png
默认文件名	DSxxxx.bmp/png
内容	显示图像为 800×480。背景颜色可以反转（墨水节省功能）。每个图像文件都以位图或 PNG 文件的形式保存到当前文件路径。

### 波形文件格式

格式	DSxxxx.lsf, CH1~CH2.lsf
	LSF 文件格式有效地存储波形。这是用于存储和调用 GDS-3000A 系列使用的所有波形的文件格式。
文件名	DSxxxx.lsf
波形类型	CH1 ~ 4 输入通道信号 REF 参考波形 Math 数学运算结果(见 63 页)
存储位置	Wave1 ~ Wave20 波形文件存储在内部存储器中。存储的波形可传输至 Ref. 1 ~ 4，以便在显示器上查看。（无法在显示器上直接调用 W1~W20 波形）。 Ref 1~4 参考波形存储在内部存储器中，与 W1~W20 分开。参考波形（Ref 1 ~ 4）可直接显示在具有振幅和频率信息的显示器上。Ref 1~4 可供参考。其他波形（LSF 和 W1~20）必须在显示之前调用到 R1~4。
内容： 波形数据	波形数据可用于详细分析。它由波形使用的水平和垂直数据组成。



- 
- Horizontal units
  - Horizontal position
  - Sinc ET mode (sampling mode)
  - Horizontal old scale
  - Firmware
  - Mode
  - Horizontal scale
  - Horizontal mode
  - Sampling period
  - Horizontal old position
  - Time
  - Raw vertical waveform data
- 

内容:  
Detail CSV

详细的 CSV 波形数据包含通道信息，例如所有记录点的信号的垂直和水平位置。

详细 CSV 中包含以下信息（如适用）:

- Format (scope type)
- Input distance (input trigger distance)
- Trigger level
- Vertical units
- Vertical units extend div
- Probe type
- Vertical scale
- Horizontal units
- Horizontal position
- Sinc ET mode (sampling mode)
- Horizontal old scale
- Firmware
- Mode
- Horizontal data
- Memory length
- Trigger address
- Source
- Vertical units div
- Label
- Probe ratio
- Vertical position
- Horizontal scale
- Horizontal mode
- Sampling period
- Horizontal old position
- Time
- Raw vertical waveform data
- Vertical data

## 设置文件格式

格式	DSxxxx.set (专有格式)	
	设置文件保存或调用以下设置。	
内容	Acquire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mode</li> <li>• Sample rate</li> <li>• XY</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sample mode</li> <li>• Record Length</li> </ul>
	Display	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mode</li> <li>• Persistence</li> <li>• Waveform intensity</li> <li>• Graticule intensity</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Backlight intensity</li> <li>• Graticule</li> <li>• Backlight</li> <li>• Auto-dim</li> </ul>
	Channel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scale</li> <li>• Channel</li> <li>• Coupling</li> <li>• Impedance</li> <li>• Invert</li> <li>• Bandwidth</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expand</li> <li>• Position</li> <li>• Probe</li> <li>• Probe attenuation</li> <li>• Deskew</li> </ul>
	Cursor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontal cursor</li> <li>• H Unit</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertical cursor</li> <li>• V Unit</li> </ul>
	Measure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Source</li> <li>• Gating</li> <li>• Statistics</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Display</li> <li>• High-Low</li> <li>• Reference levels</li> </ul>
	Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scale</li> </ul>
	Math	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Source1</li> <li>• Operator</li> <li>• Source2</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Position</li> <li>• Unit/Div</li> <li>• Math Off</li> </ul>

FFT Math	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Source</li> <li>• Vertical Units</li> <li>• Window</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertical position</li> <li>• Horizontal position</li> </ul>
Advanced Math	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expression</li> <li>• VAR1</li> <li>• VAR2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Position</li> <li>• Unit/Div</li> </ul>
Trigger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Type</li> <li>• Source</li> <li>• Coupling</li> <li>• Alternate</li> <li>• Rejection</li> <li>• Noise Rejection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slope</li> <li>• Level</li> <li>• Mode</li> <li>• Trigger When</li> <li>• Timer</li> <li>• Holdoff</li> </ul>
Utility	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Language</li> <li>• Hardcopy key</li> <li>• File Format</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ink Saver</li> <li>• Assign Save</li> <li>• Probe Comp.</li> </ul>
Save/recall	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Image file format</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data file format</li> </ul>

## 创建/编辑标签

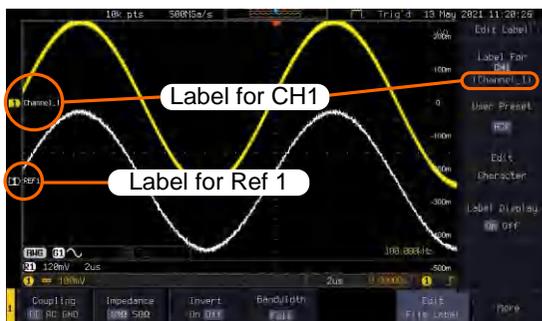
### 概述

参考文件、设置文件以及模拟和数字输入通道可以设置单独的文件标签。

对于模拟通道和参考波形，文件标签可以显示在通道/参考指示器旁边。

文件标签还用于在保存或调用波形和设置时轻松识别参考文件、设置文件或通道。

### 例



在

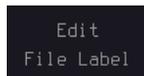
上例中，通道 1 的文件标签显示在通道指示器旁边，也显示在 *Edit Label* 菜单中。Ref\_1 文件标签显示在参考指示器旁边。

### 面板操作

1. 按下前面板上的 *Save/Recall* 键。



2. 按底部菜单中的 *Edit File Label*。



3. 按 *Label Fo*，然后选择要为其创建标签的项目。



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

4. 要选择预设标签，请从右侧菜单中按 *User Preset* 并选择标签。



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

编辑标签

5. 按 *Edit Character* 编辑当前标签。



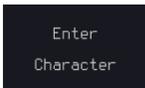
6. 出现 Edit Label 窗口。



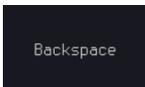
7. 使用 *VARIABLE* 旋钮标示字符。



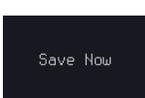
按 *Enter Character* 选择数字或字母。



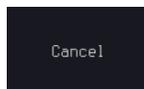
按 *Back Space* 删除字符。



按 *Save Now* 保存标签并返回上一个菜单。



要取消编辑标签并返回上一个菜单，请按 *Cancel*。



#### 显示标签

要在屏幕上相应指示器旁边显示当前选定的文件标签，请将 *Label Display* 切换为 *On*。



相反，如果要从显示中删除当前选定的文件标签，请将“*Label Display*”切换为 *Off*。

## 保存

## 文件类型/Source/目标

项目	Source	目标
Panel Setup (DSxxxx.set)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Front panel settings</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internal memory: Set1 ~ Set20</li> <li>File system: Disk, USB</li> </ul>
Waveform Data (DSxxxx.csv) (DSxxxx.lsf) (CH1~CH2.lsf, Ref1~Ref4.lsf, Math.lsf)* ALLxxxx.csv	<ul style="list-style-type: none"> <li>Channel 1 ~4</li> <li>Math operation result</li> <li>Reference waveform Ref1~4</li> <li>All displayed waveforms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internal memory: Reference waveform Ref1~4, Wave1 ~ Wave20</li> <li>File system: Disk, USB</li> </ul>
Display Image (DSxxxx.bmp/png) ) (Axxx1.bmp/png)* *	<ul style="list-style-type: none"> <li>Display image</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>File system: Disk, USB</li> </ul>

\*保存所有显示波形时，存储在 ALLXXXX 目录中。

\*\*指定 Hardcopy 键保存波形、设置或全部时，存储在 ALLXXXX 目录中。



注意

默认情况下，所有文件名/目录都命名为 DSxxxx/ALLxxxx，其中 xxxx 是从 0001 开始的数字，每次保存后递增一。

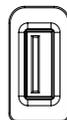
## 保存图像

可以使用保存/调用键或使用 **Hardcopy** 键保存图像。要使用 **Hardcopy** 键保存图像，请参阅第 352 页的 **hardcopy** 部分。

## 面板操作

1. 要保存到 U 盘，请将 U 盘连接到前面板 USB 端口。如果未连接 U 盘，图像仍可保存到内部存储器。

## Front Panel



2. 按下前面板上的 *Save/Recall* 键。



3. 按底部菜单中的 *Save Imag*。

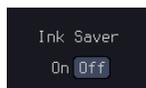


4. 按 *File Format* 选择 PNG 或 BMP 文件类型。

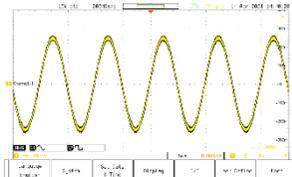


Range DSxxxx.bmp, DSxxxx.png

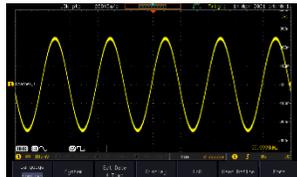
5. 按 *Ink Saver* 可打开或关闭 Ink Saver。



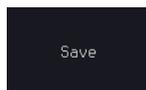
## Ink Saver On



## Ink Saver Off



6. 按右侧菜单中的 *Save*，将显示另存为图像文件。



7. 自动进入一个文件 **utility**，可以在其中编辑文件名。

8. 要编辑文件名，请使用 *VARIABLE* 旋钮标示字符。



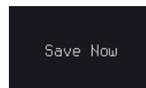
按 *Enter Character* 或 *Select* 键选择数字或字母。



按 *Back Space* 删除字符。

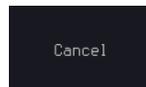


9. 按 *Save Now* 保存文件。无需编辑文件名即可保存文件。



注意

按 **Cancel** 将取消保存操作并返回 **Save/Recall** 菜单。



按下 *Save Now* 后，保存文件。

Image saved to **Disk:/DS0024.PNG**.

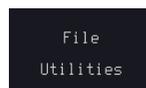


注意

如果在消息结束之前关闭电源或取出 **U** 盘，文件无法保存。

文件 **Utility**

要编辑内部存储器或 **U** 盘内容（创建/删除/重命名文件和文件夹）或编辑默认文件路径，请从右侧菜单中按 *File Utilities*。



## 保存波形

## 面板操作

1. 要保存到外部 USB 闪存驱动器，请将驱动器连接到前面板 USB 端口。如果未连接 USB 驱动器，文件仍可保存到内部存储器。

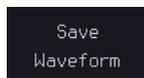
前面板



2. 按下前面板上的 *Save/Recall* 键。



3. 按底部菜单中的 *Save Waveform*。



4. 选择右侧菜单上选择 *From* 波形。




---

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

---

5. 按 *To* (内部存储器) 或 *To File*，然后选择要保存的目标。




---

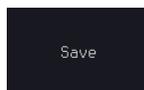
To Ref1~4, Wave1~20

---

To File Format: LSF, Detail CSV, Fast CSV

---

6. 按 *Save* 保存文件。



7. 如果要保存到文件，则会出现一个文件 **utility**，可以从默认的“DSXXX”文件名中编辑文件名。
8. 要编辑文件名，请使用 *VARIABLE* 旋钮标示字符。



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

Enter  
Character

按 *Back Space* 删除字符。

Backspace

9. 按 *Save Now* 保存文件。无需编辑文件名即可保存文件。

Save Now



注意

按 *Cancel* 将取消保存操作并返回 *Save/Recall* 菜单。

Cancel

按下 *Save Now* 后，将保存文件。

Waveform saved to Disk: /DS0002.CSV.



注意

如果在消息结束之前关闭电源或取出 **USB** 驱动器，则不会保存文件。

文件 **Utility**

要编辑内部存储器或 **USB** 闪存驱动器内容（创建/删除/重命名文件和文件夹），请按 **File Utilities**。

File  
Utilities

## 保存设置

## 面板操作

1. 要保存到外部 USB 闪存驱动器，请将驱动器连接到前面板或后面板 USB 端口。如果未连接 USB 驱动器，则可以将文件保存到内部存储器。

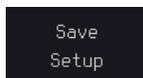
前面板



2. 按前面板上的 *Save/Recall* 键。



3. 按底部菜单中的 *Save Setup*。



4. 按 *To*（内部存储器）或 *To File*，然后选择要保存到的目标。




---

*To*                    Set1~Set20

---

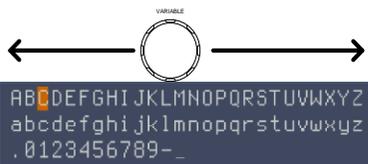
*To File*            DSxxxx.set

---

5. 按 *Save* 确认保存。完成后，显示屏底部会出现一条消息。



6. 如果要保存到文件，则会出现一个文件 *utility*，可以从默认的“DSxxxx”文件名中编辑文件名。
7. 要编辑文件名，请使用 *VARIABLE* 旋钮标示字符。



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

Enter  
Character

按 *Back Space* 删除字符。

Backspace

8. 按 *Save Now* 保存文件。无需编辑文件名即可保存文件。

Save Now



注意

按 **Cancel** 将取消保存操作并返回 **Save/Reccall** 菜单。

Cancel

按下 *Save Now* 后，将保存文件。

Waveform saved to Disk:/DS0002.CSV.



注意

如果在消息结束之前关闭电源或取出 **USB** 驱动器，则文件无法保存。

文件 **Utility**

要编辑内部存储器或 **USB** 闪存驱动器内容（创建/删除/重命名文件和文件夹）或设置文件路径，请按 *File Utilities*。

File  
Utilities

编辑标签

要编辑设置文件的标签，请按 *Edit Label*。有关编辑标签的详细信息，请参阅第 327 页。

Edit  
Label

## Recall

文件类型/Source/目标

Item	Source	Destination
Default Panel Setup	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factory installed setting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Current front panel</li> </ul>
Reference Waveform	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internal memory: Ref1~4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Current front panel</li> </ul>
Panel Setup (DSxxxx.set)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internal memory: S1 ~ S20</li> <li>File system: Disk, USB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Current front panel</li> </ul>
Waveform Data (DSxxxx.lsf, DSxxxx.csv**) (CH1~CH4.lsf, Ref1~Ref4.lsf, Math.lsf)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internal memory: Wave 1 ~ Wave20</li> <li>File system: Disk, USB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reference waveform 1 ~ 4</li> </ul>

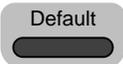
\* 从 ALLXXX 目录中调用。请注意 Allxxxx.csv 无法调用示波器。

\*\* 无法将详细的 CSV 文件调用到示波器。

### 调用默认面板设置

面板操作

1. 按下 *Default* 键。


 A rectangular button with rounded corners, labeled "Default", with a dark grey shadow effect.

2. 屏幕将使用默认面板设置进行更新。

设置内容

以下是默认（出厂）设置内容。

Acquire	Mode: Sample	XY: OFF
	Record Length: 10k	Expand: By Center
显示	Mode: Vector	Persistence: 240ms
	Waveform intensity: 50%	Graticule intensity: 50%

	Backlight Intensity: 80%	Backlight Auto-dim: On
	Time: 10min	Graticule: full 
通道	Scale: 100mV/Div	CH1: On
	Coupling: DC	Impedance: 1MΩ
	Invert: Off	Bandwidth: full
	Expand: By Ground	Position: 0.00V
	Probe: Voltage	Probe attenuation: 1x
	Deskew: 0s	
光标	Horizontal cursor: Off	Vertical Cursor: Off
测量	Source: CH1	Gating: Screen
	Display All: Off	High-Low: Auto
	Statistics: Off	Mean & Std Dev
		Samples: 2
	High Ref: 90.0%	Mid Ref: 50.0%
	Low Ref: 10.0%	
水平的	Scale: 10us/Div	Position: 0.000s
数学	Source1: CH1	Operator: +
	Source2: CH2	Position: 0.00 Div
	Unit/Div: 200mV	Math Off
FFT	Source: CH1	Vertical Units: dBV
		RMS
	Window: Hanning	Vertical: 20dB
	Horizontal: 5MHz/div	
高级数学	Expression: CH1+CH2	VAR1: 0
	VAR2: 1	Position: 0.00Div
	Unit/div: 500mV	
APP	App: Go-NoGo, DVM, Datalog, Mount Remote Disk	

触发	Type: Edge	Source: CH1
	Coupling: DC	Alternate: Off
	Noise Rejection: Off	Slope: Positive
	Level: 0.00V	Mode: Auto
	Holdoff: 10.0ns	
Utility	Hardcopy: Save	Ink Saver: Off
	Assign Save To: Image	File Format: Bmp
	Probe Comp.: 1kHz	

## 调用波形

### 面板操作

1. 要从外部 USB 闪存驱动器调用， 前面板  
请将驱动器连接到前面板或后面板  
USB 端口。

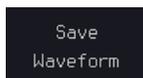


2. 波形必须预先存储。有关波形存储的详细信息，请参见第 333 页。

3. 按下 *Save/Recall* 键。



4. 从底部菜单中按 *Recall Waveform*。  
出现 *Recall* 菜单。



5. 按 *From*（内部存储器）或 *From File*，然后选择要从中调用的 *source*。



From Wave1~20

From File\* File format: Lsf, Fast Csv

\*只有当前文件路径中的文件才可用，这包括保存在 ALLxxxx 目录中的文件。

无法将 Allxxxx.csv 文件调回示波器。

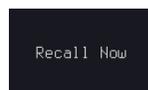
只有“Fast CSV”、“LSF”文件才能被调回示波器。

6. 按 *To* 并选择要调用的参考波形。



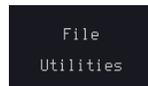
To Ref1~4

7. 按 *Recall Now* 以调用波形。成功时，参考波形将出现在屏幕上。



## 文件 Utility

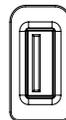
要编辑 USB 闪存驱动器内容（创建/删除/重命名文件和文件夹）或设置文件路径，请按 *File Utilities*。



## 调用设置

### 面板操作

1. (用于从外部 USB 闪存驱动器调用) 前面板将驱动器连接到前面板或后面板 USB 端口。



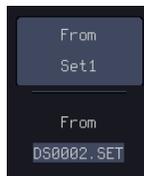
2. 按下 *Save/Recall* 键。



3. 按下底部菜单的 *Recall Setup*。



4. 按 *From*（内部存储器）或 *From File*，然后选择要调用的 *source*。

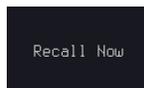


From Set1~20

From File DSxxxx.set (USB, Disk)\*

\*只有当前文件路径中的文件才可用。

5. 按 *Recall Now* 确认召回。完成后，显示屏底部会出现一条消息。



Setup recalled from Disk:/DS0002.SET.

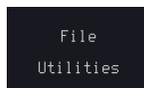


注意

如果在消息出现之前关闭电源或取出 **USB** 驱动器，则不会调用文件。

文件 Utility

要编辑内部存储器或 **USB** 闪存驱动器内容（创建/删除/重命名文件和文件夹）或设置文件路径，请按 *File Utilities*。



编辑标签

要编辑设置文件的标签，请按 *Edit label*。有关编辑标签的详细信息，请参阅第 327 页。



## 参考波形

### 调用和显示参考波形

面板操作 必须预先存储参考波形。参见第 333 页，将波形存储为参考波形。

1. 按下前面板的 *REF* 键。



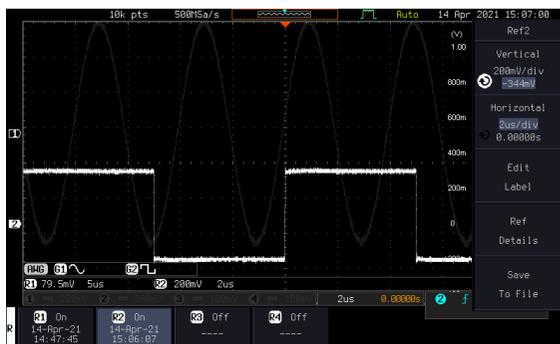
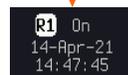
2. 反复按 *R1~R4* 将切换相应的参考波形 OFF/ON。



开启 *R1~R4* 将打开相应的参考菜单。



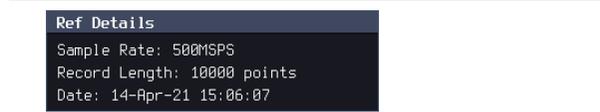
3. 如果参考波形为 ON 但未激活，可通过按下底部菜单中相应的 *R1~R4* 键打开其参考菜单。



垂直导航

重复按右侧菜单中 *Vertical* 键，选择编辑垂直位置或单位/刻度。使用 *VARIABLE* 旋钮编辑值。



水平导航	重复按右侧菜单中 <i>Horizontal</i> 键，选择编辑时间/刻度或水平位置。使用 <i>VARIABLE</i> 旋钮编辑值。	
查看参考波形详细信息	按下 <i>Ref Details</i> 将显示参考波形详细信息。	
<p style="text-align: center;"><b>Details</b>      Sample Rate, Record Length, Date</p>		
编辑标签	要编辑设置文件的标签，请按 <i>Edit Labels</i> 。有关编辑标签的详细信息，请参阅第 327 页。	
保存参考波形	要保存参考波形，请按 <i>Save to File</i> 。有关保存波形的详细信息，请参阅第 333 页。	

# 文件 UTILITIES

每次需要将文件保存到内部或外部内存时，都会使用文件 **utilities**。文件 **utilities** 可以创建、删除和重命名目录或文件，以及将文件从内部存储器复制到 USB。“File Utilities”菜单还设置用于从 Save/Recall 菜单保存和调用文件的文件路径。

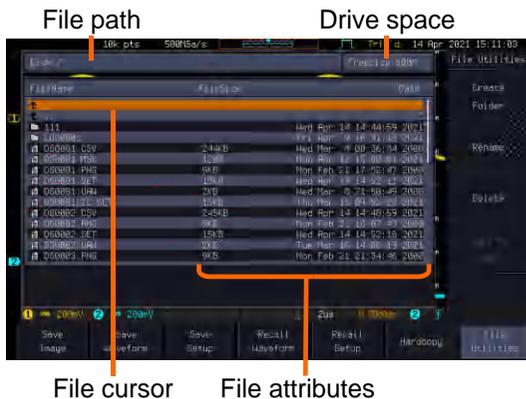
---

文件导航 .....	345
创建文件夹 .....	346
重命名文件 .....	347
删除文件或文件夹 .....	349
将文件复制到 USB .....	350

## 文件导航

File Utilities 菜单可用于选择文件或设置保存/调用文件的文件路径。

## 文件系统



## 面板操作

1. 按下 *Save/Recall* 键。

Save/Recall

2. 按下底部菜单的 *File Utilities*。

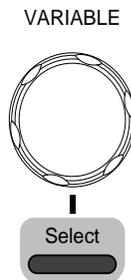
File  
Utilities

3. 出现文件系统。



- 使用 *VARIABLE* 旋钮上下移动文件光标。

使用 *Select* 键选择文件或目录或设置文件路径。



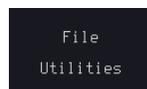
注意

使用 U 盘时，每次使用 U 盘时都会记住文件路径。这节省了每次将 U 盘插入时设置 USB 文件路径的麻烦。

## 创建文件夹

### 面板操作

- 按下 *Save/Recall* 键。
- 按下底部菜单的 *File Utilities*。



- 使用 *VARIABLE* 旋钮和 *Select* 键浏览文件系统。如果用户选择的数据涉及图像，则预览缩略图将显示在右下角。





创建文件夹

- 按 *Create Folder* 在选定位置创建新目录。

Create  
Folder

- 使用 *VARIABLE* 旋钮标示字符。



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

Enter  
Character

按 *Back Space* 删除字符。

Backspace

- 按 *Save Now* 创建文件夹。

Save Now

取消

按 *Cancel* 取消操作。

Cancel

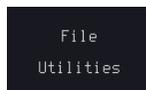
重命名文件

面板操作

- 按下 *Save/Recall* 键。

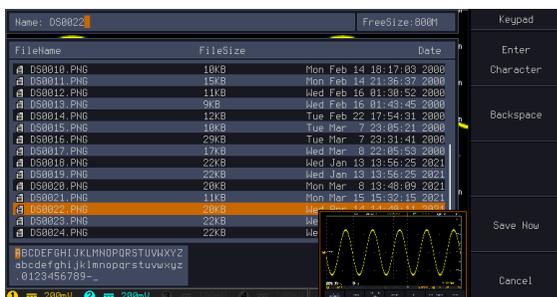
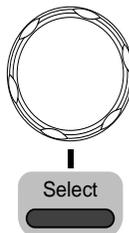
Save/Recall

2. 从底部菜单中按 *File Utilities*。



3. 使用 *VARIABLE* 旋钮和 *Select* 键选择要重命名的文件。

VARIABLE

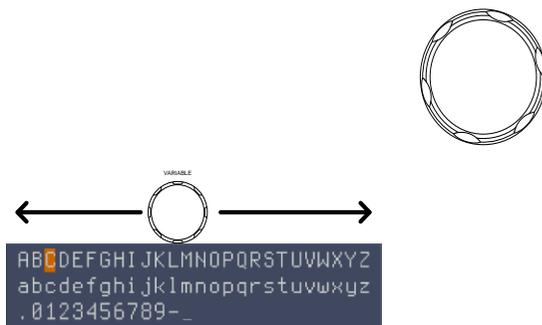


4. 选择文件后，按 *Rename*。

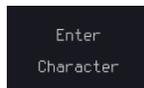


5. 使用 *VARIABLE* 旋钮标示字符。

VARIABLE



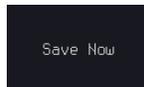
按 *Enter Character* 或 *Select* 键选择数字或字母。



按 *Back Space* 删除字符。



- 按 *Save Now* 重命名文件夹或文件。



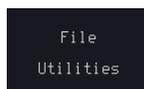
## 删除文件或文件夹

面板操作

- 按下 *Save/Recall* 键。



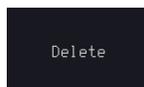
- 按下底部菜单的 *File Utilities* 。



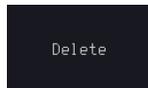
- 使用 *VARIABLE* 旋钮和 *Select* 键浏览文件系统以选择文件。



- 按 *Delete* 删除所选文件。



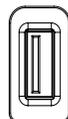
5. 再次按 *Delete* 确认删除。



## 将文件复制到 USB

面板操作

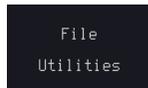
1. 将 U 盘连接到前面板 USB 端口。 前面板



2. 按下 *Save/Recall* 键。



3. 按下底部菜单的 *File Utilities* 。

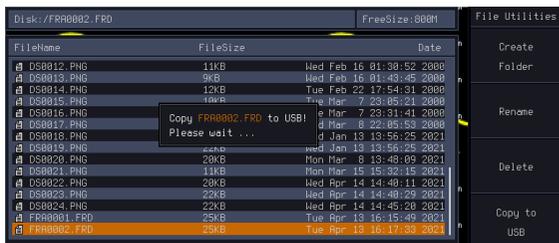
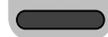


4. 使用 *VARIABLE* 旋钮和 *Select* 键浏览文件系统，从内部存储器中选择文件。

VARIABLE



Select



- 按 *Copy to USB* 将所选文件复制到 U 盘。

A dark rectangular button with the text "Copy to" on the top line and "USB" on the bottom line, both in a light color.

注意

如果 U 盘上已经存在相同的文件名，则会将其复制过来。

# HARDCOPY 键

Hardcopy 键用作快速保存。Hardcopy 键可以分配给打印屏幕截图或保存文件。

当指定为“Save”时，按 Hardcopy 键可用于保存屏幕截图、波形或当前设置，具体取决于配置。

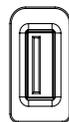
## 保存- Hardcopy 键

**背景** 当 Hardcopy 键指定为“Save”时，根据配置，按下 Hardcopy 键可用于保存屏幕截图、波形或当前设置。

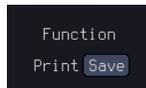
### 面板操作

1. 如果要保存到 U 盘，请将 U 盘连接到前面板 USB 端口，否则文件将保存到内部存储器。

### Front Panel



1. 按下 *Save/Recall* 键。
2. 按下底部菜单的 *Hardcopy*
3. 右侧菜单上，按 *Function* 选择保存。
4. 按 *Assign Save To*，然后选择按下 Hardcopy 键时要保存的文件类型。




---

**File Type:** Image, Waveform, Setup, All

---

5. 按 *Hardcopy* 鍵保存文件\*。

Hardcopy

保存成功时将显示一条消息。



Image saved to Disk:/DS0025.PNG.

图像文件格式

6. 对于图像文件，可以使用 *File Format* 鍵选择文件格式。

File Format

Png

Format      BMP, PNG

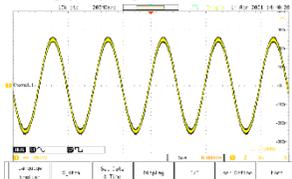
Ink Saver

7. 要使图像文件具有白色背景，请将 “*Ink Saver*” 设置为 On。

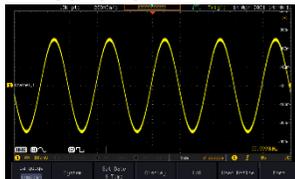
Ink Saver

On Off

Ink Saver On



Ink Saver Off



注意

\* 每次使用 *Hardcopy* 鍵保存波形或设置文件时，这些文件都会保存到一个新目录中。保存目录标记为 ALLXXXX，其中 XXXX 是每次保存时递增的数字。此目录是在内部存储器或 U 盘中创建的。

# 远程控制配置

本章介绍远程控制的基本配置。有关完整的指令列表，可参考 GW Instek 网站 [www.gwinstek.com](http://www.gwinstek.com) 编程手册。

---

接口配置 .....	355
配置 USB 接口 .....	355
配置以太网接口 .....	356
配置 RS-232C 接口 .....	359
配置 Socket 服务器 .....	361
Socket 服务器功能检查 .....	362
Web 服务器 .....	367
Web 服务器概述 .....	367

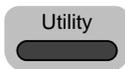
## 接口配置

### 配置 USB 接口

USB 配置	PC side connector	Type A, host
	GDS-3000A side connector	Type B, device
	Speed	1.1/2.0
	USB Class	USBTMC 488.2 class device for remote connectivity

#### 面板操作

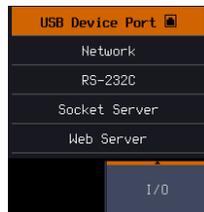
1. 按下 *Utility* 键。



2. 按下底部菜单的 *I/O*。



3. 旋转 *VARIABLE* 旋钮以选择 *USB Device Port* 功能。



4. 选择右侧菜单的 *Computer*。



5. 该示波器是 USB-TMC 设备。请安装 National Instruments NI-VISA，可从 National InstInstrumentsWeb 网站下载。下载可用于控制计算机使用的操作系统的最新版本。



## 配置以太网接口

以太网配置	MAC Address	Domain Name
	Instrument Name	DNS IP Address
	User Password	Gateway IP Address
	Instrument IP Address	Subnet Mask

背景 以太网接口用于使用 socket 服务器连接进行远程控制。有关详细信息，请参阅第 356 页的 Socket Server 部分。

## 面板操作

1. 将以太网电缆连接到后面板上的 LAN 端口。



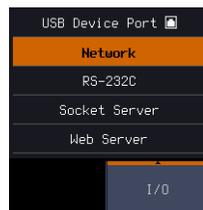
2. 按下 *Utility* 键。



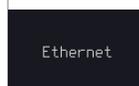
3. 按下底部按钮的 *I/O*。



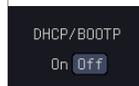
4. 旋转 *VARIABLE* 旋钮以选择 *Network* 功能。



5. 按下右侧菜单的 *Ethernet*。



6. 从右侧菜单将 *DHCP/BOOTP* 设置为“开”或“关”。

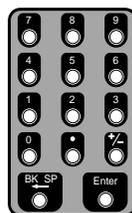
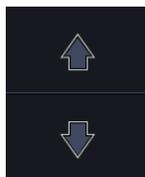


注意

当 *DHCP/BOOTP* 设置为开启时，将自动分配 IP 地址。对于静态 IP 地址，*DHCP/BOOTP* 应设置为关闭。



7. 使用右侧菜单上的 Up 和 Down 方向键或使用前面板上的数字键盘导航到每个以太网配置项。



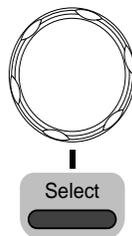

---

Items      MAC Address, Instrument Name, User Password, Instrument IP Address, Domain Name, DNS IP Address, Gateway IP Address, Subnet Mask

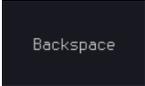
---

8. 使用 *VARIABLE* 旋钮标示字符，并使用 *Select* 键选择字符。

VARIABLE



按 *Backspace* 删除字符。

A dark rectangular button with the text "Backspace" in a light gray font.

按 *Save Now* 保存配置。成功时将显示完成。

A dark rectangular button with the text "Save Now" in a light gray font.

## 配置 RS-232C 接口

RS-232C 配置	Connector	DB-9, Male
	Baud rate	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
	Parity	None, Odd, Even
	Data bit	8 (fixed)
	Stop bit	1, 2

## 面板操作

1. 按下 *Utility* 键。



2. 按下底部菜单的 *I/O*。



3. 旋转 *VARIABLE* 旋钮以选择 RS-232C 功能。



4. 使用右侧菜单设置波特率。



Baud Rate 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

5. 按 *Stop Bit* 切换停止位的数量。



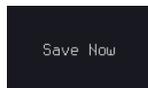
Stop Bits 1, 2

6. 按 *Parity* 以切换奇偶校验。



Parity Odd, Even, None

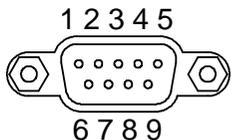
7. 按 *Save Now* 保存设置。



8. 将 RS-232C 电缆连接到后面板端口：DB-9 公接头。



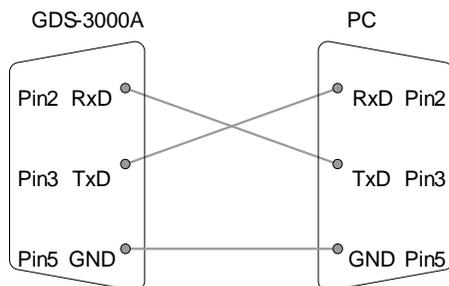
引脚分配



- 2: RxD (Receive data)
- 3: TxD (Transmit data)
- 5: GND
- 4, 6 ~ 9: No connection

PC 连接

使用下图所示的 Null Modem 连接。



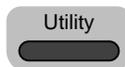
## 配置 Socket 服务器

GDS-3000A 支持 socket 服务器功能，可通过 LAN 与客户端 PC 或设备进行直接双向通信。默认情况下，Socket Server 处于关闭状态。

配置 Socket 服务器

1. 配置 GDS-3000A 的 IP 地址。 见 356 页

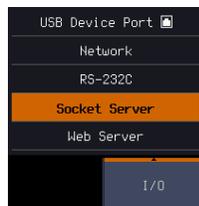
2. 按下 *Utility* 键。



3. 按下底部菜单的 *I/O*。



4. 旋转 *VARIABLE* 旋钮以选择 *Socket Server* 功能。

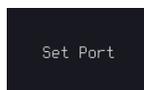


5. 按 *Select Port* 并用 *VARIABLE* 旋钮选择端口号。



Range 1024~32767

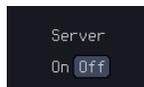
6. 按 *Set Port* 确认端口号。



7. 当前端口图标将更新为新端口号。



8. 按 *Server* 并开启 socket 服务器。



## Socket 服务器功能检查

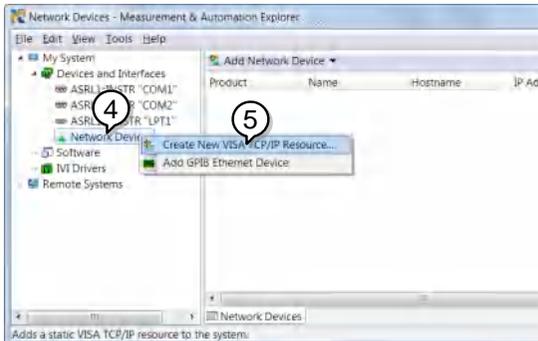
NI 测量和自动化浏览器 要测试 socket 服务器功能，可以使用 National Instruments Measurement and Automation Explorer。该程序可在 NI 网站 [www.NI.com](http://www.NI.com) 上下载。

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 操作 | 1. 配置 GDS-3000A 的 IP 地址。                   | 见 356 页   |
|    | 2. 配置 socket 端口。                           | 见 356 页   |
|    | 3. 启动 NI 测量和自动化浏览器 (MAX) 程序。使用 Windows, 按: |  |

Start>All Programs>National Instruments>Measurement & Automation



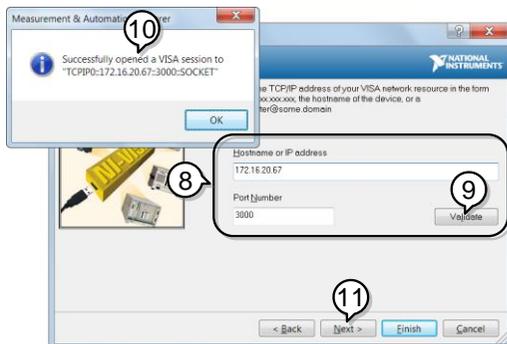
4. 从 Configuration 面板访问;
  - My System>Devices and Interfaces>Network Devices
5. 右击网络设备并选择 Create New Visa TCP/IP Resource...



6. 从弹出窗口中选择 *Manual Entry of Raw Socket*。
7. 点击 *Next*。



8. 输入 GDS-3000A 的 IP 地址和 socket 端口号。
9. 单击 *Validate*。
10. 将出现一个弹出窗口，告诉您是否成功创建了 VISA socket。
11. 单击 *Next*。



12. 可以为 socket 连接选择别名。

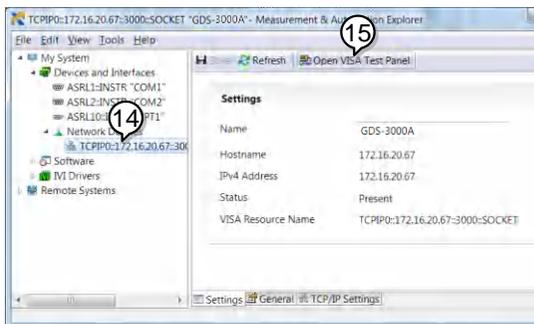
13. 单击 *Finish* 完成配置。



14. GDS-3000A 将显示在配置面板中的 Network Devices 下。

功能检查

15. 单击 *Open Visa Test Panel*，向 GDS-3000A 发送远程指令。

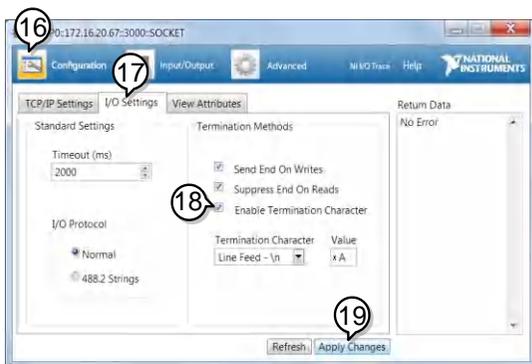


16. 单击 *Configuration* 图标。

17. 选择 *I/O Settings*。

18. 选中 *Enable Termination Character* 复选框。确保终止字符是换行符 (`/n`, value: `xA`)。

19. 单击 *Apply Changes*。



20. 单击 *Input/Output* 图标。

21. 确认 \*IDN? 在选择或输入指令下拉框中选择查询。

22. 单击 *Query*。

23. 制造商，型号，序列号和固件版本将显示在缓冲器中。例如: GW-INSTEK, GDS-3652A,PXXXXXX,V1.00



注意

有关远程控制和远程控制指令的详细信息，请参阅编程手册。

# Web 服务器

## Web 服务器概述

### 背景

GDS-3000A 具有内置 web 服务器，可用于：

- 查看系统信息(Welcome Page)
- 设置/查看网络配置设置(Network Configuration)
- 远程查看设备上的当前显示图像(Get Display Image)
- 执行 SCPI 指令
- 将示波器的内部配置文件发送到 PC 端或接收配置文件
- Web 控制功能：自浏览器远程控制示波器并实时显示波形

### 系统信息：

- Manufacturer
- Serial Number
- Firmware version
- Hostname
- Domain name
- IP Address
- Subnet Mask
- DNS
- MAC Address
- DHCP State



System Information	
Manufacturer :	GW
Serial Number :	P490701
Description :	GW.GDS-3654A
Firmware Version :	V0.69.0407
Hostname :	GDS3654A-30701
mDNS Hostname :	GDS3654A-30701.local
IP Address :	172.16.5.49
Subnet Mask :	255.255.255.0
Gateway :	172.16.0.254
DNS :	
MAC Address :	00:00:01:11:22:33
DHCP State :	OFF
VISA TCP/IP Connected String :	TCP/IP: 172.16.5.49:2268: SOCKET

Network 配置

- Hostname
- Domain name
- IP Address
- Subnet mask
- Gateway
- DNS
- DHCP State



获取显示图像

- Current display image



文件交换

Upload or download profile (\*.set) to oscilloscope Web



SCPI 指令

Control oscilloscope remotely from browser via executing SCPI command



## Web 控制

Control oscilloscope remotely from browser via graphical user interface (GUI) to display real-time waveform



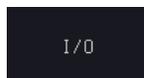
## 面板操作

1. 配置以太网接口。 见 356 页
2. 在 web 浏览器的地址栏中输入 GDS-3000A 设备的 IP 地址。

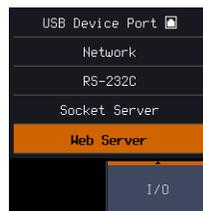
## 例如

<http://172.16.20.255>

3. 按下底部菜单的 I/O 。



4. 旋转 VARIABLE 旋钮以选择 Web Server 功能。



5. 按右侧菜单中的 Connect 按钮可连接到 internet。



6. 当建立互联网连接时，web server 将显示“ONLINE”。



7. 出现 GDS-3000A web 浏览器欢迎页面。

**GW INSTEK**

Welcome Page
Network Configuration
Get Image
File Exchange
SCPI command
Web control
Visit Our Site

### GDS-3000A Series Web Browser Pages

Thanks For Your Using.

Use the left menu to select the features you need.

More How-to  
Please refer to user manual.



System Information	
Manufacturer :	GW
Serial Number :	P000701
Description :	GW.GDS-3654A
Firmware Version :	V0.65.0467
Hostname :	GDS3654A-30701
mDNS Hostname :	GDS3654A-30701.local
IP Address :	172.16.5.49
Subnet Mask :	255.255.255.0
Gateway :	172.16.0.254
DNS :	
MAC Address :	00:08:01:11:22:33
DHCP State :	OFF
VISA TCP/IP Connect String :	TCP/IP: 172.16.5.49:2268:SOCKET

Copyright 2020 © Good Will Instrument Co., Ltd All Rights Reserved.

# 维护

有三种类型的维护操作：信号路径补偿、垂直精度校准和探棒补偿。在新环境中使用 GDS-3000A 时运行这些操作。

---

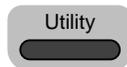
如何使用 SPC 功能.....	372
垂直精度校准.....	372
探棒补偿.....	374

## 如何使用 SPC 功能

**背景** 信号路径补偿 (SPC) 用于补偿环境温度引起的内部信号路径。SPC 能够优化示波器相对于环境温度的精度。

**面板操作**

1. 按下 *Utility* 键。



2. 按下底部菜单的 *System*。



3. 按下右侧菜单的 *SPC*。屏幕上会出现一条消息，显示 SPC 的简要介绍。



注意

校准前，断开所有通道上的所有探棒和电缆。

在使用 SPC 功能之前，DSO 需要预热至少 30 分钟。

4. 按右侧菜单上的 *Start* 开始 SPC 校准。

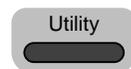


5. SPC 校准一次进行一个通道，从通道 1 到通道 4。

## 垂直精度校准

**面板操作**

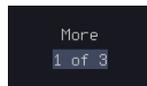
1. 按下 *Utility* 键。



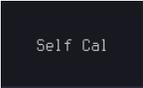
2. 按下底部菜单的 *System*。



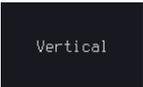
3. 按下右侧菜单的 *more 1 of 3*。



4. 按下右侧菜单上的 *Self Cal*。

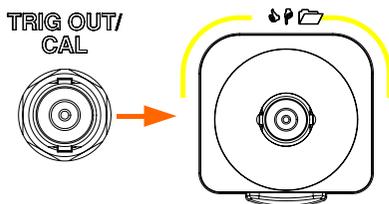


5. 按下右侧菜单的 *Vertical*。

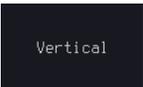


6. 出现一条信息“Now performing vertical calibration...  
CH1  
Connect the CAL output to channel, then  
press the Vertical key”。

7. 使用 BNC 电缆将校准信号从后面板连接到通道 1 输入。



8. 将 CAL 连接到通道 1 输入后，再次按 *Vertical*。



通道 1 的校准在不到 5 分钟内自动开始和结束。  
校准程序结束后，将显示一条消息。

出现提示时，对通道 2、3\*和 4\*重复上述步骤。

\*4 channel models

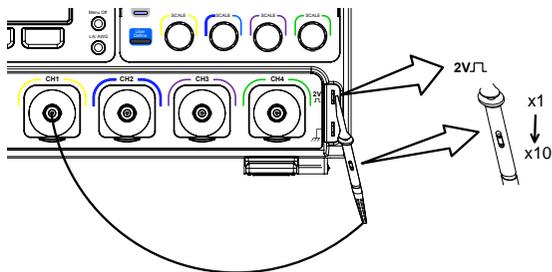
9. 所有通道的校准完成后，显示器返回默认状态。

## 探棒补偿

### 面板操作

1. 将探棒连接在前面板上的通道 1 输入和探棒补偿输出（默认设置为  $2V_{p-p}$ , 1kHz 方波）之间。将探棒衰减设置为  $\times 10$ 。

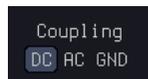
2. 或者，可以改变探棒补偿频率。详见第 180 页。



3. 按 CH1 键激活 CH1。



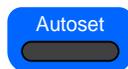
4. 自底部菜单将 *Coupling* 设置为 DC。



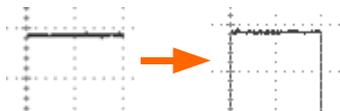
5. 将探棒衰减设置为 *Voltage, 10X*。

Page 105

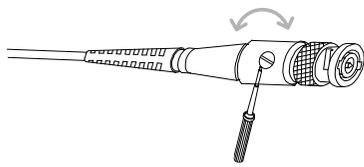
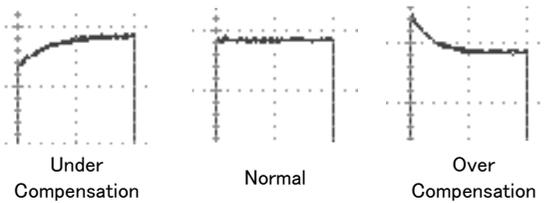
6. 按 *Autoset* 键。补偿信号出现在显示屏上。



7. 按 *UTILITY* 键，然后按底部菜单中的 *DISPLAY* 按钮，然后将显示类型设置为 *Vector*。



8. 转动探棒上的调整点，使波形尽可能方正。



# F AQ

---

- 连接了信号，但没有出现在显示屏上。
- 想从显示中删除（测量结果/FFT 结果/帮助内容）。
- 波形不更新（冻结）。
- 探棒波形失真。
- 自动设置无法很好地捕捉信号。
- 日期和时间设置不正确。
- 精度与规格不符。

## 连接了信号，但没有出现在显示屏上

---

确保已按通道键（通道键亮起）激活通道。

## 想从显示中删除（测量结果/FFT 结果/帮助内容）

---

要清除自动测量结果，请按 Measure 键，选择 Remove measurement 和 Remove All。见第 46 页。

要从屏幕上清除单个测量值，请按测量键，选择全部显示并关闭。请参阅第 50 页。要清除 FFT 结果，请按两次 Math 键。详见第 63 页。

要清除 Help 结果，请再次按 Help 键。详见第 33 页。

---

## 波形不更新（冻结）

---

按 Run/Stop 键解冻波形。详见第 37 页。

如果这没有帮助，可以将触发模式设置为 Single。按 Single 键退出 Single 模式。有关 Single trigger 的详细信息，请参见第 134 页。

---

## 探棒波形失真

---

可能需要补偿探棒。有关详细信息，请参见第 374 页。

---

## 自动设置无法很好地捕捉信号

---

自动设置功能无法捕捉 10mV 或 20Hz 以下的信号。请使用手动操作。有关自动设置的详细信息，请参见第 36 页。

---

## 日期和时间设置不正确

---

有关日期和时间设置的详细信息，请参阅第 178 页。如果没有帮助，控制时钟的内部电池可能损坏。请联系您的经销商或 GW Instek。

---

## 精度与规格不符

---

确保设备在 +20°C ~ +30°C 范围内通电至少 30 分钟。这对于设备的稳定，达到规格是必要的。

更多信息，请联系当地经销商或 GW Instek，[www.gwinstek.com](http://www.gwinstek.com) /[marketing@goodwill.com.tw](mailto:marketing@goodwill.com.tw)。

# APPENDIX

---

固件更新 .....	379
GDS-3000A 系列规格 .....	381
特定型号 .....	381
通用 .....	381
探棒规格 .....	388
特定型号探棒规格 .....	388
通用探棒规格 .....	388
尺寸 .....	389
Certificate Of Compliance .....	390

## 固件更新

### 背景

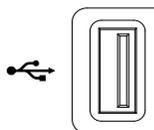
可以从我们网站的示波器产品部分下载新固件。

将固件文件（xxx.upg）的副本放在 U 盘的根目录中。

### 面板操作

1. 将包含固件的 U 盘插入前面板 USB 端口。

Front panel

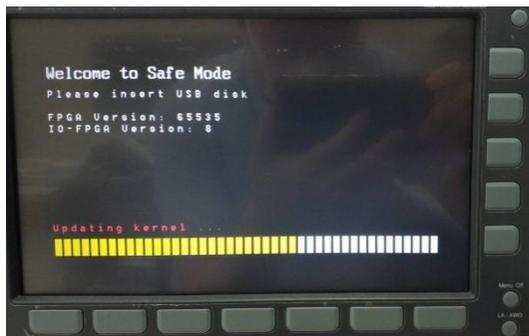


2. 启动示波器，同时旋转 *VARIABLE* 旋钮数次，直到示波器以固件升级模式启动，如下图所示。



3. 当示波器识别到 U 盘的固件文件时，下角会出现“Found UPG: xxx.upg”消息。

- 按“Start Now”（F1）键。示波器将自动开始升级固件。或按“Cancel”（F3）键退出固件升级过程。



- 当状态指示器显示完成状态时（状态指示器完全为黄色），状态指示器顶部将显示“Update NAND flash success”消息。固件升级过程已完成。



- 手动重启示波器按“Utility”→“System”→“System Info”检查固件版本。正在更新的系统信息屏幕。

## GDS-3000A 系列规格

GDS-3000A 系列在+20°C ~+30°C 下通电至少 30 分钟时，这些规范适用。

### 特定型号

GDS-3352A	Channels	2 + Ext
	Bandwidth	DC ~ 350MHz (-3dB) @50Ω/1MΩ input impedance
	Rise Time	1ns (calculated)
	Bandwidth Limit	20MHz/100MHz/200MHz*
GDS-3652A	Channels	2 + Ext
	Bandwidth	DC ~ 650MHz (-3dB) @50Ω input impedance DC ~ 500MHz (-3dB) @1MΩ input impedance
	Rise Time	535ps (calculated)
	Bandwidth Limit	20MHz/100MHz/200MHz/300MHz*
GDS-3354A	Channels	4 + Ext
	Bandwidth	DC ~ 350MHz (-3dB) @50Ω/1MΩ input impedance
	Rise Time	1ns (calculated)
	Bandwidth Limit	20MHz/100MHz/200MHz*
GDS-3654A	Channels	4 + Ext
	Bandwidth	DC ~ 650MHz (-3dB) @50Ω input impedance DC ~ 500MHz (-3dB) @1MΩ input impedance
	Rise Time	535ps (calculated)
	Bandwidth Limit	20MHz/100MHz/200MHz/300MHz*

\*: The tolerance of bandwidth limit is ±10%.

### 通用

Vertical Sensitivity	Resolution	8 bits, (Max.12bits with Hi Res) For 1MΩ input impedance: 1mV*~10V/div For 50Ω input impedance: 1mV*~1V/div *: The bandwidth is limited to 20MHz at 2mV/div or below.
	Input Coupling	AC, DC, GND
	Input Impedance	1MΩ// 24pF approx.

	DC Gain Accuracy	1mV: $\pm 5\%$ full scale $\geq 2\text{mV}$ : $\pm 3\%$ full scale
	Polarity	Normal & Invert
	Maximum Input Voltage	For $1\text{M}\Omega$ input impedance: 300Vrms, CAT II For $50\Omega$ input impedance: 5Vrms
	Offset Position Range	For $1\text{M}\Omega$ input impedance: 1mV/div ~ 20mV/div : $\pm 1\text{V}$ 50mV/div ~ 500mV/div : $\pm 10\text{V}$ 1V/div ~ 5V/div : $\pm 100\text{V}$ 10V/div : $\pm 1000\text{V}$ For $50\Omega$ input impedance: 1mV/div ~ 50mV/div : $\pm 1\text{V}$ 100mV/div ~ 1V/div : $\pm 10\text{V}$
	Waveform Signal Process	+, -, $\times$ , $\div$ , FFT, User Defined Expression FFT: Spectral magnitude. Set FFT Vertical Scale to Linear RMS or dBV RMS, and FFT Window to Rectangular, Hamming, Hanning or Blackman.
Trigger	Source	CH1, CH2, CH3**, CH4**, Line, EXT **: For 4CH models only
	Trigger Mode	Auto (supports Roll Mode for 100 ms/div and slower), Normal, Single
	Trigger Type	Edge, Pulse Width(Glitch), Video, Pulse Runt, Rise & Fall(Slope), Timeout, Alternate, Event-Delay(1~65535 events), Time-Delay(Duration, 4ns~10s), Bus (UART, I2C, SPI, CAN, LIN)
	Holdoff range	4ns to 10s
	Coupling Sensitivity	AC, DC, LF rej., Hf rej., Noise rej. 1div
External Trigger	Range	$\pm 20\text{V}$
	Sensitivity	DC ~ 100MHz Approx. 100mV 100MHz ~ 350MHz Approx. 150mV
	Input Impedance	$1\text{M}\Omega \pm 3\% \sim 22\text{pF}$
Horizontal	Time base Range	1ns/div ~ 1000s/div (1-2-5 increments) ROLL: 100ms/div ~ 1000s/div
	Pre-trigger	10 div maximum
	Post-trigger	10,000,000 div maximum(depend on time base).
	Timebase Accuracy	$\pm 5$ ppm, about $\pm 2\text{ppm}$ increase in error per year

Signal Acquisition	Real Time Sample Rate	5GSa/s half channels; 2.5GSa/s all channels
	Record Length	Max. 200Mpts / ch
	Acquisition Mode	Normal, Average, High Resolution, Peak Detect, Single
	Peak Detection	2ns (typical)
	Average	Selectable from 2 to 512
X-Y Mode	Number of Segments	1 to 490,000 maximum
	X-Axis Input	Channel 1, Channel 3 (for 4CH models)
	Y-Axis Input	Channel 2, Channel 4 (for 4CH models)
	Phase Shift	$\pm 3^\circ$ at 100kHz
Cursors and Measurement	Cursors	Amplitude, Time, Gating available; Unit: Seconds(s), Hz (1/s), Phase (degree), Ratio (%)
	Automatic Measurement	38 sets with indicator: 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, Duty Cycle, +Pulses, -Pulses, +Edges, -Edges, %Flicker, Flicker Idx, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase.
	Cursors measurement	Voltage difference between cursors ( $\Delta V$ ) Time difference between cursors ( $\Delta T$ )
	Auto counter	6 digits, range from 2Hz minimum to the rated bandwidth
Control Panel Function	Autoset	Single-button, automatic setup of all channels for vertical, horizontal and trigger systems, with "Undo Autoset", "Fit Screen"/ "AC Priority" mode, and "Fine Scale" functions.
	Save Setup	20 sets
	Save Waveform	20 sets
	Save Reference Waveform	4 sets
Power Analysis (Optional)	Power Quality, Harmonics, Ripple, In-rush current, Switching Loss, Modulation, SOA, Transient, Efficiency, B-H curve, Control Loop Response, PSRR, Turn On/Off	
AWG	General	
	Channels	2

Sample Rate	200MSa/s	
Vertical Resolution	14 bits	
Max. Frequency	25 MHz	
Waveforms	Arbitrary, Sine, Square, Pulse, Ramp, DC, Noise, Sinc, Gaussian, Lorentz, Exponential Rise, Exponential Fall, Haversine, Cardiac	
Output Range	20 mVpp to 5 Vpp, HighZ; 10 mVpp to 2.5 Vpp, 50Ω	
Output Resolution	1mV	
Output Accuracy	2% (1 kHz)	
Offset Range	±2.5 V, HighZ; ±1.25 V, 50 Ω	
Offset Resolution	1mV	
<b>Sine</b>		
Frequency Range	100 mHz to 25 MHz	
Flatness (relative to 1 kHz)	±0.5 dB < 15MHz; ±1dB 15MHz~25MHz	
Harmonic Distortion	-40 dBc	
Stray (Non-harmonic)	-40 dBc	
Total Harmonic Distortion	1%	
S/N Ratio	40 dB	
<b>Square/Pulse</b>		
Frequency Range	Square: 100 mHz to 15 MHz	
Rise/Fall Time	< 15ns	
Overshoot	< 3 %	
Duty Cycle	Square: 50% Pulse: 0.4% to 99.6%	
Min. Pulse Width	30ns	
Jitter	500 ps	
<b>Ramp</b>		
Frequency Range	100 mHz to 1MHz	
Linearity	1%	
Symmetry	0 to 100%	
<b>Spectrum Analyzer</b>	Frequency Range	DC~2.5GHz Max, dual channel with spectrogram (based on Advanced FFT). Notice: Frequency which exceeds analog front end bandwidth is uncalibrated
	Span	1kHz~2.5GHz (Max.)
	Resolution Bandwidth	1Hz~2.5MHz (Max.)
	Reference Level	-80dBm to +40dBm in steps of 5dBm
	Vertical Units	dBV RMS; Linear RMS; dBm
	Vertical Position	-12divs to +12divs

	Vertical Scale	1dB/div to 20dB/div in a 1-2-5 Sequence
	Displayed Average Noise Level	1V/div ← -40dBm, Avg : 16 100mV/div ← -60dBm, Avg : 16 10mV/div ← -80dBm, Avg : 16
	Spurious Response	2nd harmonic distortion < 35dBc 3rd harmonic distortion < 40dBc
	Frequency Domain Trace Types	Normal; Max Hold; Min Hold; Average (2 ~ 512)
	Detection Methods	Sample; +Peak; -Peak; Average
	FFT Windows	FFT Factor: Hanning 1.44 Rectangular 0.89 Hamming 1.30 Blackman 1.68
Logic Analyzer (Option)	Sample Rate	1GSa/s per channel
	Bandwidth	200MHz
	Record Length	Per Channel 10M points (max)
	Input Channels	16 Digital (D15 - D0)
	Trigger type	Edge, Pattern, Pulse Width, Serial bus (I2C, SPI, UART, CAN, LIN), Parallel Bus
	Thresholds Quad	Settable thresholds for: D0-D3, D4-D7, D8-11, D12-15
	Threshold selections	TTL, CMOS(5V,3.3V,2.5V), ECL, PECL,0V ,User Defined
	User-defined Threshold Range	±5V
	Maximum Input Voltage	±40 V
	Minimum Voltage Swing	±250 mV
	Vertical Resolution	1 bit
Frequency Response Analyzer	Frequency Range	20Hz to 25MHz
	Input and Output Sources	Channel 1 ~ 2 for 2CH models Channel 1 ~ 4 for 4CH models
	Number of Test Points	10, 15, 30, 45, 90 points per decade selectable for logarithm scale; 2 ~ 1000 points selectable for linear scale
	Dynamic Range	> 80dB (typical)
	Test Amplitude	10mVpp to 2.5Vpp into 50Ω, 20mVpp to 5Vpp into High-Z, Fixed test amplitude or custom amplitude for each decade.

	Test Results	Logarithmic or linear overlaid gain and phase plot, may also overlay with reference plots for cross comparison. Test results saved in csv format for offline analysis.
	Manual Measurements	Tracking gain and phase markers
	Plot Scaling	Auto-scaled during test
Display	TFT LCD Type	10.2" TFT LCD WVGA color display
	Display Resolution	800 horizontal × 480 vertical pixels (WVGA)
	Interpolation	Sin(x)/x
	Waveform Display	Dots, vectors, variable persistence (16ms~4s), infinite persistence, gray or color waveforms.
	Waveform Update Rate	200,000 waveforms per second, maximum
	Display Graticule	8 x 10 divisions
	Display Mode	YT, XY
Interface	USB Port	USB 2.0 High-speed host port X1, USB High-speed 2.0 device port X1
	Ethernet Port (LAN)	RJ-45 connector X1, 10/100Mbps with HP Auto-MDIX
	Go-NoGo BNC	5V Max/10mA TTL open collector output X1
	Power Supply Receptacles	±12V / 600mA for current probe use. Two sets of power supply receptacles for 2CH models; Four sets of power supply receptacles for 4CH models.
	RS232C	DB-9 male connector X1
	VGA Video Port	DB-15 female connector X1, monitor output for display on VGA monitor
	Optional GPIB Module	Fully programmable with IEEE488-2 compliance
	Kensington Style Lock	Rear-panel security slot connects to standard Kensington-style lock.
Miscellaneous	Multi-language menu	Available
	Operation Environment	Temperature: 0°C to 50°C. Relative Humidity ≤ 80% at 40°C or below; ≤ 45% at 41°C ~ 50°C.
	On-screen help	Available
	Time clock	Time and Date, Provide the Date/Time for saved data
	Internal Flash Disk	800M bytes Single-Level Cell memory

---

Installed APP	Go/NoGo, DVM, DataLog, Digital Filter, Frequency Response Analyzer, Mask, Mount Remote Disk, Demo
User Define Key	User can select one of the several different preset functions as shortcut key.
Power Consumption	100W
Weight	Approx. 4.6kg
Dimensions	420mm(W)X 253mm(H)X 113.8mm(D)

---

## 探棒规格

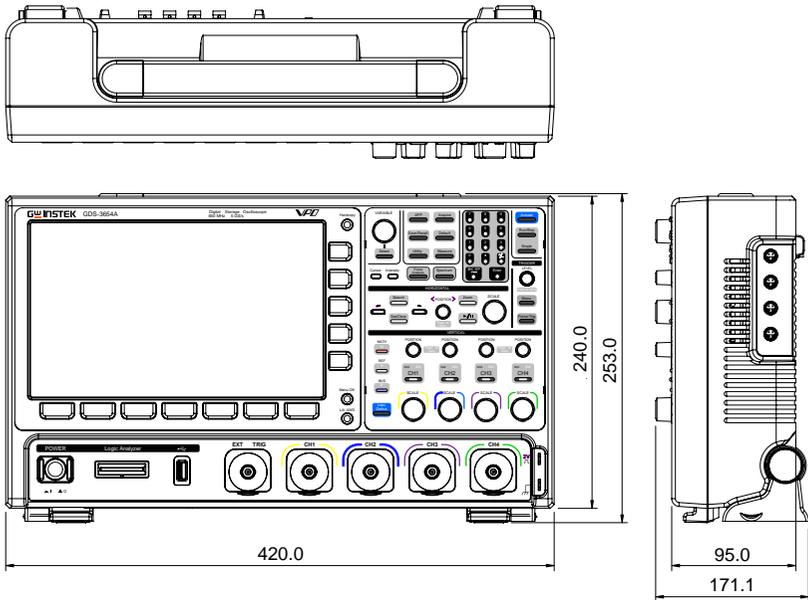
### 特定型号探棒规格

GTP-351R	Applicable to Bandwidth Rise time Input Capacitance Compensation Range	GDS-3352A / GDS-3354A DC ~ 350MHz 1.0ns ~12pF 10 ~ 30pF
GTP-501R	Applicable to Bandwidth Rise time Input Capacitance Compensation Range	GDS-3652A / GDS-3654A DC ~ 500MHz 0.7ns ~11.5pF @ 100MHz 8 ~ 20pF

### 通用探棒规格

Position x 10	Attenuation Ratio	10:1 (fixed) with readout pin
	Input Resistance	10MΩ when used with 1MΩ input oscilloscope
操作环境	Maximum Input Voltage	500V CAT I, 300V CAT II derating with frequency
	Temperature	-0°C ~ 50°C
安全标准	Relative Humidity	≤85% @35°C
		EN61010-031 CAT II

尺寸



# Certificate Of Compliance

We

**GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.**

declare that the CE marking mentioned product

satisfies all the technical relations application to the product within the scope of council:

Directive: EMC; LVD; WEEE; RoHS

The product is in conformity with the following standards or other normative documents:

© EMC	
EN 61326-1	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use — EMC requirements
Conducted & Radiated Emission EN 55011 / EN 55032	Electrical Fast Transients EN 61000-4-4
Current Harmonics EN 61000-3-2 / EN 61000-3-12	Surge Immunity EN 61000-4-5
Voltage Fluctuations EN 61000-3-3 / EN 61000-3-11	Conducted Susceptibility EN 61000-4-6
Electrostatic Discharge EN 61000-4-2	Power Frequency Magnetic Field EN 61000-4-8
Radiated Immunity EN 61000-4-3	Voltage Dip/ Interruption EN 61000-4-11 / EN 61000-4-34
© Safety	
EN 61010-1 :	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements

**GOODWILL INSTRUMENT CO., LTD.**

No. 7-1, Jhongsing Road, Tucheng District, New Taipei City 236, Taiwan

Tel: [+886-2-2268-0389](tel:+886-2-2268-0389)

Fax: [+886-2-2268-0639](tel:+886-2-2268-0639)

Web: <http://www.gwinstek.com>

Email: [marketing@goodwill.com.tw](mailto:marketing@goodwill.com.tw)

**GOODWILL INSTRUMENT (SUZHOU) CO., LTD.**

No. 521, Zhujiang Road, Snd, Suzhou Jiangsu 215011, China

Tel: [+86-512-6661-7177](tel:+86-512-6661-7177)

Fax: [+86-512-6661-7277](tel:+86-512-6661-7277)

Web: <http://www.instek.com.cn>

Email: [marketing@instek.com.cn](mailto:marketing@instek.com.cn)

**GOODWILL INSTRUMENT EURO B.V.**

De Run 5427A, 5504DG Veldhoven, The Netherlands

Tel: [+31-\(0\)40-2557790](tel:+31-(0)40-2557790)

Fax: [+31-\(0\)40-2541194](tel:+31-(0)40-2541194)

Email: [sales@gw-instek.eu](mailto:sales@gw-instek.eu)

## 索引

- AC coupling ..... 99
- AC Priority mode ..... 36
- Acquisition
  - average.....76
  - indicator.....23
  - peak detect .....76
  - record length.....80
  - sample.....76
  - XY mode.....77
- Advanced math
  - expression.....69
  - operation.....70
  - source.....69
- Amplitude measurements ..... 41
- APP
  - Data Log .....302
  - digital filter.....304
  - DVM.....300
  - Go-NoGo .....296
  - mask .....306
  - overview .....294
  - run .....295
- Auto trigger ..... 137
- Auto-dim ..... 184
- Automatic measurement
  - Add measurement.....44
  - display all .....50
  - gated mode.....50
  - High-Low .....51
  - overview .....41
  - Reference levels .....55
  - remove measurement.....46, 47, 48
  - Statistics .....52
- Autoset ..... 36
  - AC Priority mode .....36
  - effect on channel.....37
  - exception.....37
  - Fit Screen mode .....36
- AWG
  - AM.....196
  - channel activation ..... 191
  - connection.....190
  - Coupling and tracking .....215
  - Create new ARB waveform ..... 204
  - edit existing waveform.....205
  - FM.....199
  - FSK.....201
  - function edit.....208
  - impedance.....192
  - load ARB waveform .....211
  - normal edit.....207
  - overview .....189
  - phase.....192
  - Save ARB waveform.....213
  - select waveform .....193
  - specification.....383
  - sweep .....202
  - turn on output .....192
  - waveform settings.....193
- Bandwidth filter ..... 101
- Blackman window ..... 65
- Bus
  - CAN.....121
  - cursors .....130
  - encoding.....123
  - event tables .....125, 127
  - I<sup>2</sup>C .....112
  - labels.....128
  - LIN.....122
  - serial bus overview .....108
  - threshold .....124
  - trigger settings
    - CAN.....159
    - I<sup>2</sup>C .....155
    - LIN .....162
    - Parallel.....164
    - SPI .....158
    - UART.....153
  - UART.....110
- Caution symbol.....4

Channel	
status indicator	23
Connection	317
Control panel function	
specification	383
Conventions	28
Coupling mode	99
Cursor	
horizontal	56
specification	383
vertical	59
Data logging	302
Date setting	179
indicator	23
DC coupling	99
Declaration of conformity	390
Default setup	337
contents	337
effect on channel	35
Delay measure	43
Deskew	105, 220
Detection mode	264
Digital filter	304
Dimensions	
diagram	389
Display	
<b>AWG</b>	190
bus	107
search	169, 170
segmented memory	82
specification	386
Spectrum Analyzer	278
Dots	182
DVM	300
Edge Trigger	142
EN61010	
measurement category	5
pollution degree	6
Erase memory	178, 179
Expand by ground/center	103
External trigger	135
input terminal	18
specification	382
FAQ	376
FFT	
horizontal cursor	57
vertical cursor	60
File	
create folder	346
delete	349
rename	347
File navigation	345
File path	346
Firmware update	379
Firmware version	177
First time use	25
Fit Screen mode	36
Frequency measurements	42
Go-NoGo	
circuit diagram	299
Go-NoGo	296
timing	299
Hamming window	65
Hanning window	65
Harmonics	229
Holdoff	141
Horizontal	
basic operation	38
position	91
scale	92
specification	382
Image file format	322
Impedance	100
Initialization	25
Input frequency indicator	23
Inrush 224, 241, 243, 247, 250, 253, 256, 259, 269, 272	
Intensity	182, 183
Interface	355
specification	386
Invert waveform	100, 102
Keys overview	14
Labels	327
Language selection	177
List of features	9
Logic Analyzer	
specification	385
Logic trigger	165
Mask	306
auto mask	308
user-defined mask	311
Math	

Advanced math overview .....	69	reference .....	342
basic .....	63	setup .....	340
FFT operation .....	66	waveform .....	339
FFT overview .....	65	Rectangular window .....	65
Mean measurements .....	42	Reduce any menu .....	31
Memory bar		Reduce lower menu .....	31
indicator .....	23	Reduce side menu .....	30
Menu on/off .....	187	Remote control .....	354
Miscellaneous		interface configuration .....	355
specification .....	386	webservice .....	367
Normal trigger .....	137	Ripple .....	239
NTSC .....	139	RMS measurements .....	42
Overshoot measurements .....	42	Roll mode .....	93
Overview .....	316	RS-232C	
PAL .....	139	interface .....	359
Parallel bus		Run/Stop .....	37, 187
configuration .....	116	horizontal position .....	91
encoding .....	118	Horizontal scale .....	92
event table .....	118	Safety Instructions	
labels .....	119	Power on/off .....	5
threshold .....	117	UK power cord .....	7
Peak measurements .....	41	Save .....	330
Peak search .....	264, 265, 267, 268	hardcopy key .....	352
Peak to peak measurement .....	41	image .....	331
Play waveform .....	96	setup .....	335
Power Analysis .....	220	waveform .....	333
harmonics overview .....	229	Screen dimmer .....	184
Inrush.. 224, 241, 243, 247, 250, 253,		Search	
256, 259, 269, 272		configuration .....	169
power quality overview .....	221	copying search events .....	171
ripple .....	239	copying trigger events .....	171
Power quality .....	221	FFT Peak .....	173
Probe		navigation .....	171
attenuation level .....	105	play/pause key .....	96
attenuation type .....	104	save marks .....	172
deskew .....	105, 220	set/clear events .....	173
Probe compensation .....	374	zoom .....	96
Probe compensation frequency		SECAM .....	139
.....	180	Segmented memory	
Pulse measurements .....	43	configuration .....	83
Pulse time measure .....	43	information .....	89
Pulse width trigger .....	145	measurement .....	87
QR code reader function .....	180	navigation .....	85
Rear panel diagram .....	189	overview .....	81
Recall .....	337	play back .....	85
default setup .....	337	run .....	84
		Serial Bus	

SPI .....	113	UART .....	153
Serial number .....	177	edge .....	142
Service operation		holdoff .....	141
contact .....	377	indicator .....	23
Setup		logic .....	165
default contents .....	338	mode .....	141
file format .....	325	parameters .....	134
Signal path compensation .....	372	pulse width .....	145
Single trigger mode .....	137	Single .....	38
Run/Stop .....	38	specification .....	382
Socket server		status indicator .....	23
interface .....	361	Timeout	
Source .....	260, 261, 262, 318	overview .....	140
SPC .....	372	video .....	147
Specifications .....	381	Updating the firmware .....	379
Spectrum Analyzer		USB	
bandwidth .....	286	remote control interface .....	355
center frequency .....	283	Vectors .....	182
connections .....	279	Vertical .....	98
cursors .....	292	accuracy calibration .....	372
detection mode .....	282	basic operation .....	39
Overview .....	277	position .....	98
peak search .....	291	scale .....	99
source .....	279	specification .....	381
span .....	284	Vertical scale .....	319
start and stop frequency .....	284	Video trigger .....	147
trace options .....	280	Waveform	
vertical scale .....	287, 288	CSV file contents .....	324
window type .....	286	file contents .....	322
Spreadsheet file format .....	323	how to recall .....	339
System information .....	177	how to save .....	333
Tilt stand .....	24	invert waveform .....	100, 102
Time setting .....	179	play/pause key .....	96
indicator .....	23	roll mode .....	93
Trigger .....	132	zoom mode .....	94
Bus		Waveform color .....	22
CAN .....	159	Waveform file format .....	322
PC .....	155	XY	
LIN .....	162	specification .....	383
Parallel .....	164	Zoom waveform .....	94
SPI .....	158		