

# GDS-3000A 系列

650/350MHz数字存储示波器

## 特点

- 650/350MHz带宽, 2或4通道
- 5GSa/s实时采样率(半通道); 2.5GSa/s实时采样率(全通道)
- 每通道200Mpts记录长度
- 200,000 wfm/s的波形更新率
- 10.2" TFT LCD显示
- 490,000分段存储, 波形搜寻功能
- 缩放窗口并快速播放/暂停浏览波形
- 38种自动测量功能
- I<sup>2</sup>C/SPI/UART/CAN/LIN串行总线触发与解码功能
- 双通道频谱分析仪(DC-2.5GHz) 包含光谱图功能
- 双通道25MHz任意波形发生器
- 13种电源分析测量功能(选配)
- 选配16通道逻辑分析仪(MSO)
- 标配接口: USB/LAN/RS-232C; 选配接口: GPIB

 海洋儀器

致力于电子测试、维护领域!

**GW INSTEK**  
固緯電子

# 双域测试看细节 电源分析显真章



GDS-3000A 系列数字示波器有 650MHz 和 350MHz 两种带宽型号，提供 2 通道、4 通道模拟通道和可选 16 通道逻辑分析仪。该系列的特点是每个通道高达 200Mpts 的记录长度；5GSa/s 实时采样率（半通道），2.5GSa/s 实时采样率（全通道）；搭配 10.2" TFT LCD 并提供色温显示模式。

## 精确的信号采集与分析

GDS-3000A 系列示波器提供每个通道高达 200Mpts 的记录长度，超长记录长度的优点允许用户即使在低速时间设置下也能保持较高的采样率；波形更新率高达 200,000wfms；最多提供 490,000 组分段存储功能提供更强捕获和分析能力。

在测试方面，GDS-3000A 集成了精细刻度功能，允许用户根据要求对垂直刻度进行微调，从而实现全刻度测试，提高测试精度。采用 10.2" 大屏幕显示和高分辨率模式的采样方法，可在高带宽测试下获得低噪声信号。

此外，该系列配有 1M $\Omega$  和 50 $\Omega$  输入阻抗供选择，可根据不同的 DUT 测试要求进行设置，以达到阻抗匹配的效果。搜索功能可根据测试需要快速查找满足条件的信号。光标标记功能允许用户清楚地观察光标测试的每个点的电压（或电流）、时间和差值数据。通过指示器功能，测试范围将显示在波形的特定部分。

## 双域测试

对于频域测试，配备双通道频谱分析仪，允许用户同时测试和分析两个通道的频域信号。它还配备了光谱图功能，使用户可以轻松观察复杂的频域波动，这些波动按比例分解为简单的叠加波，从而了解信号强度分布。按键允许用户对操作进行更多的改进设置，从而提高测试效率。

## 13种电源测试分析功能

GDS-3000A 为开关电源测试提供了丰富的测试项目。提供的电源测试项目包括交流输入分析项目：电源品质、谐波、浪涌电流；直流输出分析所需测试项目：纹波 / 噪声、瞬态响应分析、开 / 关分析、效率；控制回路响应 (Bode) 和电源抑制比 (PSRR)；完整的开关元件分析项目：调制、开关损耗、SOA(安全工作区) 和磁性分析：B-H 曲线。GDS-3000A 内建 50MHz (GCP-530) 和 100MHz(GCP-1030) 电流探棒的电源。此功能可以节省用户购买电流探头电源的成本，减轻外出携带电流探头电源的负担。

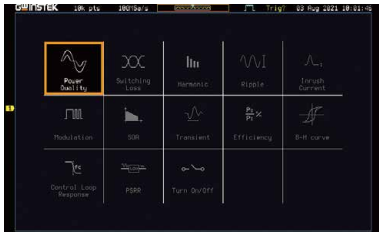
GDS-3000A 标配双通道 25MHz 任意波发生器和频率响应分析功能。频率响应分析功能 (FRA) 具有加载功能，可加载多个 FRA 测试结果进行比较。还提供用户可定义的快捷键，提高测试效率。

GDS-3000A 提供了丰富的通信接口。除了常用的 USB Host、USB Device 和 LAN 接口外，它还包括一个高度稳定的 RS-232C 接口，另可选配的 GPIB 接口。

### 选型指南

型号	GDS-3352A	GDS-3354A	GDS-3652A	GDS-3654A
带宽	350MHz	350MHz	650MHz	650MHz
通道	2	4	2	4
记录长度	200M / CH	200M / CH	200M / CH	200M / CH
实时采样率	Max. 5 GSa/s	Max. 5 GSa/s	Max. 5 GSa/s	Max. 5 GSa/s
内建	带频谱图的双通道频谱分析仪(DC-2.5GHz)			

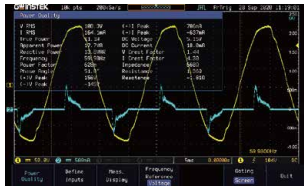
## A. 电源分析功能



### 13种电源测试分析功能

在日常生活中，开关电源已经成为电源的主流，工程师们为了提高产品性能、降低开关损耗和纹波 / 噪声，往往不得不绞尽脑汁。

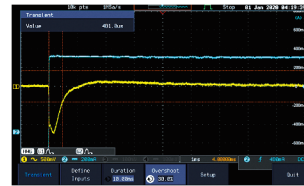
GDS-3000A 具有丰富的开关电源测试测试项目选项。为了满足工程师对开关电源的测试需求，丰富的测试功能可以帮助工程师节省大量的测试计算时间，提高产品开发效率。



电源质量

对于交流电压和电流测试，其失真等异常现象会影响电源的功耗、效率和可靠性。

测试项目：电流 / 电压均方根值、有效功率、视在功率、无功功率、频率、功率因数、相角、+/-V 峰值、+/-I 峰值、交直流电压和电流、电压 / 电流峰值因数、阻抗、电阻和电抗。



瞬态响应分析

输出分析所需测试项目：纹波 / 噪声、瞬态响应分析、开 / 关和效率。当输出负载突然变化时，测试输出直流电压达到用户期望的稳定水平所需的时间。

测试项目：瞬态响应值 (s)。



开关损耗

开关元件分析项目：开关损耗、SOA(安全工作区)和调制分析。分析开关元件(MOSFET 或 IGBT)的电压和电流乘积在电源中的积分,然后测试元件的开关损耗,包括导通开关损耗,关闭开关损耗和传导损耗。开关频率越高,开关损耗越高。测试项目:功率损耗、能量损耗和  $R_{ds(on)}/V_{ce(sat)}$ 。



控制回路响应

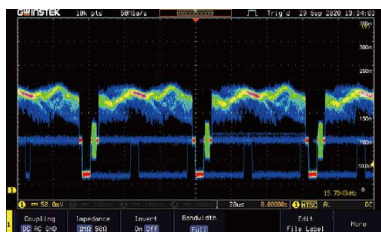
控制回路响应和 PSRR(电源抑制比) PSRR: 电源抑制比 (PSRR) 分析,用于确认电源设备在不同频率范围内抑制纹波噪声。测试项目: 频率和 PSRR(dB)。



磁性分析

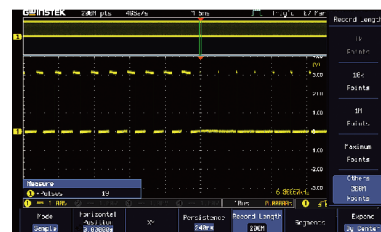
磁性分析 (B-H 曲线): 磁性材料的特性分为磁通密度 (B)、磁场强度 (H) 和材料磁导率 ( $\mu$ )。B-H 图通常用于验证开关电源中磁性元件的饱和度。测试项目: 测试流过磁性元件的电压和电流,并绘制 B-H 图

## B. 10.2”、8位 RGB彩色渐变显示



在波形显示技术方面，GDS-3000A 系列示波器能够显示 RGB 颜色梯度，每个梯度 8 位，能够描绘出深刻的梯度波动；重新创建模拟示波器的显示功能。当输入复合信号时，GDS-3000A 系列能够精确显示彩色猝发信号，并以亮度显示多层次的细节，用户可以轻松地确定和分析波形。

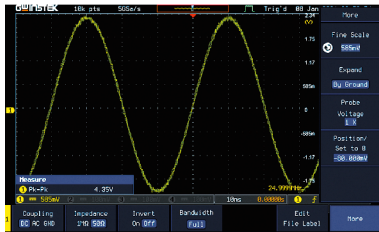
## C. 每个通道独立200M记录长度



GDS-3000A 系列示波器具有强大且无与伦比的数据检索记录长度。200M 的超大记录长度允许用户在进行基本测量应用时轻松捕捉波形细节。

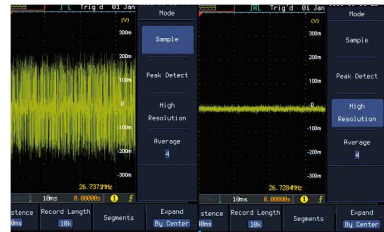


## D. 微调功能



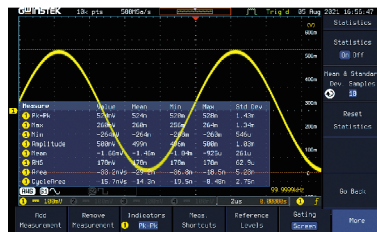
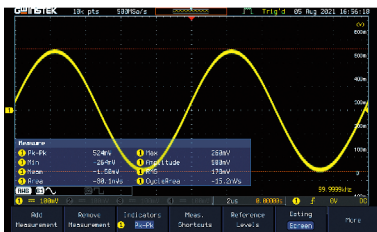
微调功能允许用户根据需要微调垂直刻度，以实现满刻度测量并提高电压或电流测量的精度。

## E. 高分辨率采样模式



高分辨率的采样方式，有效地消除了噪声，提高了自动测量的精度。

## F. 38项自动测量选择和统计功能

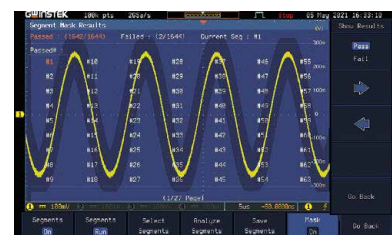
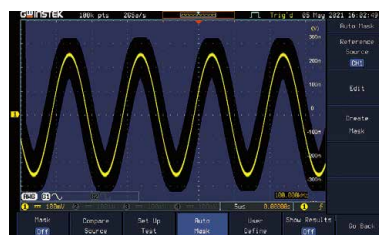


GDS-3000A 系列提供了 38 个测量项目。根据电压、电流、时间、频率和延迟测量等参数，用户可以决定选择哪些测量项目。在单个显示屏上，GDS-3000A 系列提供 8 个测量参数选择。

用户还可以选择统计模式来分析检索到的波形的平均值、最大值、最小值和标准偏差，以确保信号的完整性并识别异常波形。

用户还可以使用“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。用户只需选择先前存储的快捷方式 1-4，而无需从“添加测量”中进行新的选择，所有测量项目将显示在屏幕上，以提高测量效率。

## G. 490,000 组分段存储

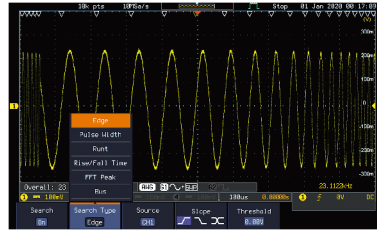


此外，GDS-3000A 合并了模板测试功能，允许用户快速分析超出目标范围的异常波形。

随着采样记录长度增加到 200Mpts，GDS-3000A 的分段存储器中一次可设置的采集次数也显著增加，最多可连续存储 490,000 个波形（在记录长度为 1,000pts 的情况下）。分段存储允许用户捕获和观察有趣的波形。通过统计功能，它特别有助于发现连续事件中的零星问题。



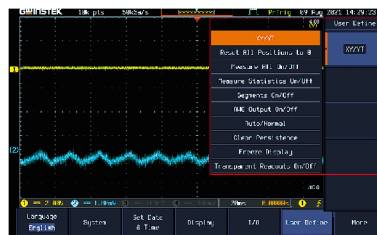
## H. 波形搜索功能



用户可以根据触发条件快速搜索所需波形。激活搜索功能后，空心倒三角形将显示满足触发条件的位置。左上角显示满足触发条件的波形总数。用户可以根据触发条件设置波形搜索，如边缘、脉冲宽度、矮波 Runt、上升 / 下降和总线。

当满足触发条件时，将出现空心倒三角形。用户可以保存所有标记以与下一个输入信号进行比较。GDS-3000A 系列的前面板控制波形缩小和播放 / 暂停功能，以快速识别每个所需事件。该功能允许用户方便地完成波形搜索并保存标记，以便快速比较和分析。

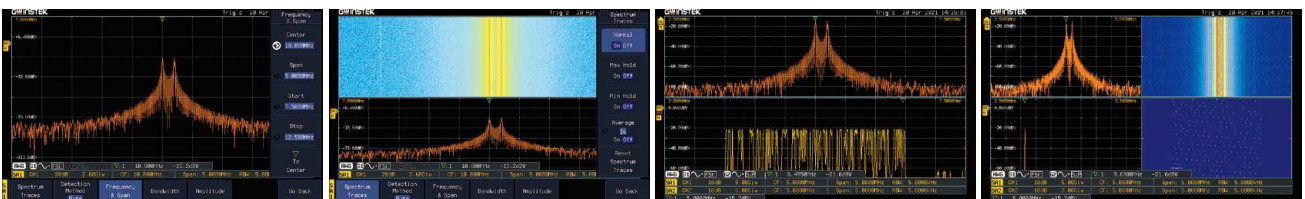
## I. 用户自定义键



GDS-3000A 包含一个用户自定义键，允许用户根据测量要求设置用户定义的十个功能中的任意一个，包括 XY/YT；位置重置为 0；测量所有（开 / 关）；测量统计（开 / 关）；分段存储（开 / 关）；AWG 输出（开 / 关）；自动 / 正常；余晖清除；冻结显示和透明读数（开 / 关）。

用户只需按键即可快速选择功能设置，快速满足测量需要，提高测量效率。

## J. 频谱分析仪功能



频谱分析仪

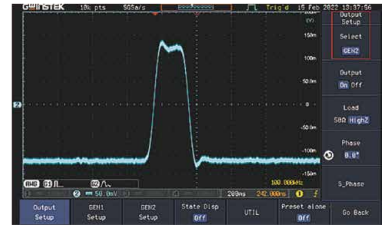
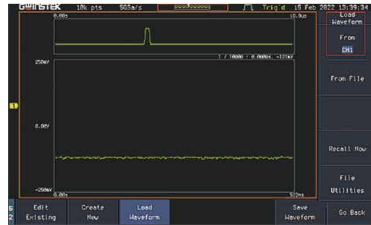
频谱分析仪+光谱图

双通道频谱分析仪

双通道频谱分析仪+光谱图

对于频域测量，配备双通道频谱分析仪，用户可以同时测量和分析双通道频域信号。它还包括光谱图功能，允许用户轻松观察信号的强度分布以及频谱分布随时间的关系。面板上独立的数字键输入，方便用户操作，提高测量效率。双频谱分析仪和光谱图可以同时测试音频放大器左右声道的频率响应。

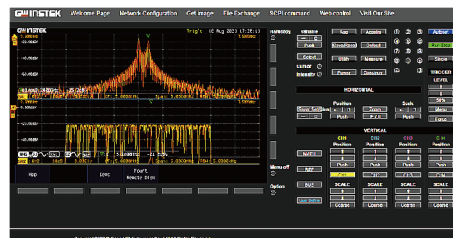
## K. 25MHz双通道任意波发生器(波形无缝重建功能)



\* 以上两个显示是从CH1加载, 然后由任意波信号发生器生成到CH3

GDS-3000A 标配 25MHz 双通道任意波发生器, 并提供内置正弦、方波、脉冲、斜坡、直流、噪声、sinc、高斯、洛伦兹、指数上升、指数下降、半数、心电图和其他波形。用户可以通过数字键直接输入信号的幅度和频率。用户可以选择 AWG 的任意波功能, 将示波器模拟通道测得的信号存储到信号源的任意波形 (UAW 文件), 也可以直接从信号发生器输出该信号实现抓取并复现功能。其允许用户方便地生成各种测量信号, 以模拟各种信号输出。

## L. 电脑远程控制(web服务器功能)



GDS-3000A 具有内置的 Web 服务器功能, 允许用户通过网口连接使用同一网络中的浏览器连接 GDS-3000A 的 Web 服务器。可以获取系统信息, 并且可以远程观察和捕获示波器屏幕 (.png 文件)。

GDS-3000A 可以通过 GUI 远程控制, 以下载和上传配置文件并测试 SCPI 指令。用户可以使用此功能获取示波器信息和配置文件, 即使不在现场也可以操作远程控制。

## M. 选配16通道逻辑分析仪



GDS-3000A 可以通过选择选配的 16 通道逻辑分析仪 (插件) 升级为混合信号示波器 (MSO)。有多个 GDS-3000A 时, 可以将选配的逻辑分析仪插入其他设备, 而无需安装任何软件。

用户可以通过逻辑分析仪分析数字信号、I<sup>2</sup>C、SPI、UART、CAN、LIN 和并行总线。

# 面板介绍



- |                 |                    |                              |
|-----------------|--------------------|------------------------------|
| 1. Hardcopy键    | 8. 数学参考&总线键        | 15. VGA输出                    |
| 2. 功能键          | 9. 用户自定义键          | 16. RS-232C接口                |
| 3. 数字键          | 10. 逻辑分析仪和任意波发生器功能 | 17. USB Device端口             |
| 4. 电源分析和频谱分析仪功能 | 11. 逻辑分析仪探棒连接器     | 18. LAN                      |
| 5. 触发控制         | 12. 触发输出/校准输出      | 19. GPIB接口(选配; 厂家安装)         |
| 6. 缩放控制         | 13. Go/Nogo输出      | 20. GCP-530/GCP-1030电流探棒电源输出 |
| 7. 搜索功能         | 14. 双通道任意功能发生器输出   |                              |

## 规格

		GDS-3352A	GDS-3354A	GDS-3652A	GDS-3654A
垂直系统	通道	2Ch+ EXT	4Ch+ EXT	2Ch+ EXT	4Ch+ EXT
	带宽	DC ~ 350MHz(-3dB)@50Ω/1MΩ输入阻抗		DC ~ 650MHz(-3dB)@50Ω输入阻抗; DC ~ 500MHz(-3dB)@1MΩ输入阻抗	
触发	上升时间(计算值)	1ns		< 535ps	
	带宽限制	20M/100M/200MHz*		20M/100M/200M/300MHz*1	
	分辨率	8 bits		*1.带宽限制公差为±10%。 *2.1mV/div, 2mV/div带宽限制为20MHz	
	垂直分辨率(1MΩ)	1mV <sup>*2</sup> ~ 10V/div			
	垂直分辨率(50Ω)	1mV <sup>*2</sup> ~ 1V/div			
	输入耦合	AC, DC, GND			
	输入阻抗	1MΩ//约22pF			
	直流增益精度	1mV: ±5% 满刻度; ≥2mV: ±3% 满刻度			
	极性	Normal, Invert			
	最大输入电压(1MΩ)	300Vrms, CAT II			
最大输入电压(50Ω)	5Vrms				
偏移范围	1MΩ输入阻抗: 1mV/div ~ 20mV/div: ±1V; 50mV/div ~ 500mV/div: ±10V; 1V/div ~ 5V/div: ±100V; 10V/div: ±1000V				
波形信号处理	50Ω输入阻抗: 1mV/div ~ 50mV/div: ±1V; 100mV/div ~ 1V/div: ±10V +, -, ×, ÷, FFT, 自定义表达式FFT: 光谱幅度。将FFT垂直比例设置为线性RMS或dBV RMS 和FFT Window to Rectangular, Hanning, Hanning or Blackman.				
外部触发	触发来源	2CH: CH1, CH2, Line, EXT; 4CH: CH1, CH2, CH3, CH4, Line, EXT			
	触发模式	Auto (支持小于等于100ms/div的滚动模式), Normal, Single			
	触发类型	Edge, Pulse Width(Glitch), Video, Pulse Runt, Rise & Fall(Slope), Time out, Alternate			
水平	触发释抑范围	Event-Delay(1 ~ 65,535 events), Time-Delay(Duration, 4ns ~ 10s), Bus(I <sup>2</sup> C, SPI, UART, CAN, LIN)			
	耦合	4ns ~ 10s			
	灵敏度	AC, DC, LF rej., Hf rej., Noise rej. 1div			
X-Y模式	范围	±20V			
	灵敏度	DC ~ 100MHz 约100mV; 100MHz ~ 350MHz 约150mV			
	输入阻抗	1MΩ ±3% ~ 22pF			
信号采样	时基范围	1ns/div ~ 1000s/div(1-2-5 increments); ROLL: 100ms/div ~ 1000s/div			
	前置触发	10 div最大			
	后置触发	10,000,000 div最大(取决于时基)			
游标与测量系统	时基精度	±5ppm, 误差增加±2ppm/年			
	X-轴输入/Y轴输入	Channel 1, Channel 3 (for 4CH models); Channel 2, Channel 4 (for 4CH models)			
	相位转移	±3° at 100kHz			
控制面板功能	即时采样率	5GSa/s Max(半通道); 2.5GSa/s (全通道)			
	存储深度	Max.200M pts/CH			
	采样模式	Normal, Average, Peak detect, High resolution, Single; Average: Selectable from 2 ~ 256, Peak detect: 400ps			
电源测量(选配)	分段存储数量	1 ~ 490,000最大			
	游标	Amplitude, Time, Gating, available; Unit:Seconds (s), Hz(1/s), Phase (degree),Ratio(%)			
	自动测量	38 sets with indicator: Pk-Pk, Max, Min, Amplitude, High, Low Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area, ROVShoot, FOVShoot, RPREShoot, FPRESshoot, Frequency, Period, RiseTime, FallTime, +Width, -Width, Duty Cycle, +Pulses, -Pulses, +Edges, -Edges, %Flicker, Flicker Idx, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase.			
控制面板功能	游标测量	光标之间的电压差 (ΔV) 光标之间的时间差 (ΔT)			
	触发频率计频器	6位, 范围为最小2Hz至额定带宽			
	自动测量	单按钮, 自动设置垂直, 水平和触发系统的所有通道, 具有撤消自动设置, "自适应"/"交流优先"模式, "微调"功能.			
控制面板功能	设定值存储	20组			
	波形存储	20组			
	参考波形存储	4组			
电源测量(选配)	电源品质, 开关损耗, 谐波失真, 涟波, 浪涌电流, 调制分析, 安全工作区域, 负载瞬态, 电源效率, B-H分析, 控制回路分析, PSRR, 电源开关分析				



规格		GDS-3352A	GDS-3354A	GDS-3652A	GDS-3654A
任意波发生器	通道 采样率 垂直分辨率 最高频率 输出波形 输出范围 输出分辨率 输出精度 偏移范围 偏移分辨率 正弦波 方波/脉冲波 锯齿波	2 200 Msa/s 14 bits 25 MHz 20 mVpp ~ 5 Vpp, HighZ; 10mVpp ~ 2.5Vpp, 50Ω 1mV 2%(1kHz) ±2.5V, HighZ; ±1.25 V, 50Ω 1mV 频率范围: 100mHz ~ 25MHz; 平坦度(相对于1kHz): ±0.5dB<15MHz, ±1dB(15MHz ~ 25MHz); 谐波失真: -40dBc; Stray (非谐波): -40dBc; 总谐波失真: 1%; S/N 比率: 40dB 频率范围: 100mHz ~ 15MHz; 上升/下降时间: <15ns; Overshoot: <3%; 占空比方波: 50% & 脉冲: 0.4% ~ 99.6%; 最小脉冲宽度: 30 ns; 抖动: 500 ps 频率范围: 100mHz ~ 1MHz; 线性: 1%; 对称性: 0 ~ 100%			
频谱分析仪	频率范围 频距 分辨率带宽 参考准位 垂直单位 垂直位置 垂直刻度 显示噪声平均准位 假信号响应 频域轨迹类型 侦测类型 FFT窗函数	DC ~ 2.5GHz(Max.)双通道频谱图(基于先进的FFT) 注意: 频率超过模拟值前端带宽未校准 1kHz ~ 2.5GHz(Max.) 1Hz ~ 2.5MHz(Max.) -80dBm ~ +40dBm in steps of 5dBm dBV RMS; Linear RMS; dBm -12divs ~ +12divs 1dB/div ~ 20dB/div in a 1-2-5 Sequence 1V/div < -40dBm, Avg: 16; 100mV/div < -60dBm, Avg: 16; 10mV/div < -80dBm, Avg: 16 二次谐波失真<35dBc; 三次谐波失真<40dBc Normal; Max Hold; Min Hold; Average (2 ~ 256) Sample; + Peak; -Peak; Average FFT Factor: Hanning 1.44; Rectangular 0.89; Hamming 1.30; Blackman 1.68			
逻辑分析仪(选配)	采样率 带宽 存储深度 输入通道 触发种类 临界值分组 临界值选择 用户定义的临界值范围 最大输入电压 最小驱动电压 垂直分辨率	每通道 1GSa/s 200MHz 每通道 10M pts (max) 16 Digital (D15-D0) Edge, Pattern, Pulse Width, Serial bus (I <sup>2</sup> C, SPI, UART, CAN, LIN), Parallel Bus D0-D3, D4-D7, D8-D11, D12-D15 Thresholds TTL, CMOS(5V, 3.3V, 2.5V), ECL, PECL, 0V, User Defined ±5V ±40 V ±250 mV 1 bit			
频率响应分析	频率范围 输入与输出源 测试点数量 动态范围 测试振幅 测试结果 手动测量 绘图尺度	20Hz ~ 25MHz 通道 1 ~ 2 for 2CH机种; 通道 1 ~ 4 for 4CH机种 对数刻度每10倍频率点可选择10, 15, 30, 45, 90个点; 可选择线性比例 2 ~ 1000点 > 80dB(典型值) 10mVpp ~ 2.5Vpp into 50Ω, 20mVpp ~ 5Vpp into High-z. 每10倍频率点固定测试振幅或自定义振幅。 对数或线性叠加增益和相位图, 也可与参考图叠加, 用于交叉比较。以csv格式保存测试结果以供脱机分析 跟踪增益和相位标记 测试期间自动缩放			
显示系统	TFT LCD类型 波形更新率 显示分辨率 内插方式 波形显示 显示格线 显示模式	10.2" TFT LCD WVGA 彩色显示 200,000 wfms/sec (Max) 800 水平 × 480 垂直像素 (WVGA) Sin(x)/x 点, 向量, 余晖(16ms ~ 4s), 无限余晖, 灰阶和色温波形 8×10 divisions YT, XY			
接口	RS-232C USB 以太网 VGA影像输出 GPIB模组(选配) Go/NoGo BNC接头 Kensington安全锁插槽 电流探头电源插头	DB-9公接头 USB 2.0高速主机端口×1; USB高速2.0设备端口×1 RJ-45 connector, 10/100Mbps with HP Auto-MDIX DB-15 母接头, VGA显示器的显示器输出 完全可编程, 符合IEEE488.2标准 5V Max/10mA TTL集电极开路输出 后面板安全插槽连接到标准Kensington-style锁 电流探头使用±12V/500mA TTL. 2通道机种: 2个; 4通道机种: 4个			
其他	操作环境温度湿度 额定电压范围与功耗 多国语言 操作功能辅助说明 时间功能 内建Flash存储空间 内建App 用户定义快捷键	0°C ~ 50°C, 相对湿度 ≤ 80% at 40°C or below; ≤ 45% at 41°C ~ 50°C AC 100V ~ 240V, 50Hz ~ 60Hz, 自动选择. 功耗: 100W 提供 提供 时间和日期, 提供保存数据的日期/时间 800M bytes Single-Level Cell memory Go/NoGo, DVM, 数据记录器, 数字滤波器, 频率响应分析, 模板测试, 远程磁盘, Demo 用户可以选择几个不同的预设功能之一作为快捷键			
尺寸与重量		420(W) × 253(H) × 113.8 (D)mm, 约 4.6 kg			

\* 三年质保(LCD显示器和探头除外)

技术规格变动恕不另行通知 DS-3000ACD1BH

订购信息	
GDS-3654A	650MHz, 4通道, 数字存储示波器
GDS-3652A	650MHz, 2通道, 数字存储示波器
GDS-3354A	350MHz, 4通道, 数字存储示波器
GDS-3352A	350MHz, 2通道, 数字存储示波器
附件	
使用手册(CD)×1, 电源线×1	
GTP-351R	350MHz 10:1被动探头, 用于GDS-3354A/GDS-3352A
GTP-501R	500MHz 10:1被动探头, 用于GDS-3654A/GDS-3652A
免费下载	
软件	OpenWave 连线软件
驱动程序	Labview驱动程序

选配附件			
DS3A-PWR	开关电源测量分析功能	DS3A-16LA	16通道逻辑分析仪
DS3A-GPIB	GPIB接口		
选购附件			
GTP-033A	35MHz 1:1被动探头	GCP-300	300kHz/200A电流探头
GTP-352R	350MHz 20:1被动探头	GCP-500	500kHz/150A电流探头
GDP-025	25MHz高压差分探头	GCP-530	50MHz/30A电流探头
GDP-050	50MHz高压差分探头	GCP-1000	1MHz/70A电流探头
GDP-100	100MHz高压差分探头	GCP-1030	100MHz/30A电流探头
GTL-248	GPIB Cable, Double Shielded, 2000mm		
GTL-110	测试线, BNC至BNC接头导线		
GTL-232	RS-232C线, 9-pin 母接口对9-pin母接口, Null modem for computer		
GTL-246	USB2.0线, A-B型, 4P, 1800mm		
GRA-443-E	面板机架	GKT-100	偏移校正夹具