

安捷伦 U1600A 系列 手持式数字示波器

在同类手持式示波器中提供了
最优异的功能和性能

产品技术资料

主要特点

- 三合一解决方案：双通道示波器，真正的 RMS DMM 和实时数据记录程序
- 4.5" 大型彩色 LCD 显示器
- 高达 40 MHz 的带宽，支持高级触发
- 高达 200 MSa/s 的取样速率
- 125,000 点/通道的波形内存深度 (最大记录长度)
- 6000 点 DMM 分辨率，提供 22 种自动测量功能
- 11 种内置测量功能，包括电压表、电阻表和辅助仪表
- 缩放和双波形数学运算功能 (U1604A 中增加了 FFT 功能及四种窗口技术)
- 通过 PC Link 应用软件全面进行远程控制和数据传送
- USB 1.1 全速接口连接能力
- 支持多语言快速帮助



引言

U1600A 系列手持式数字示波器拥有 4.5 英寸 LCD 彩色显示器，能够清楚地区分两条通道之间的波形。这一 U1600A 系列为安装、维护、服务和汽车行业中的专业技术人员提供了高性能诊断和质量保证工具。U1600A 系列由两种型号组成：U1602A-20 MHz 示波器和 U1604A-40 MHz 示波器。每种型号都提供了高达 200 MSa/s 的实时取样速率。用户可以使用双波形数学运算 (DWM) 和快速傅立叶变换 (FFT) 功能 (在 U1604A 中)，在时域和频域中进行快速波形分析。内置 6000 点分辨率的真正 RMS 数字万用表 (DMM) 标配自动量程功能，用户可以灵活地执行迅速准确的仪表测量功能，包括电压测量、电阻测量和辅助测量。此

外，U1600A 系列还标配数据记录功能，用户可以合并一串数据点，进行数据记录。

在一部仪器中同时提供示波器、真正的 RMS DMM 和实时数据记录程序

U1600A 系列为当前极具挑战性的行业环境提供了强健、可靠的高性能手持式波形和仪表测量工具。这一仪器不仅提供全功能示波器功能，而且提供了 6000 点的真正 RMS DMM 及实时数据记录程序。DMM 由 11 种测量功能组成，包括电压表 (用于 DC 电压测量、AC 电压测量、真正的 RMS AC +DC 电压测量)、电阻表 (用于 2 线电阻、电容、二极管和连续性测试) 和辅助仪表 (用于温度测量、电流、湿度和压力测量)。



Agilent Technologies

清楚地区分波形

U1600A系列型号带有彩色显示器，可以迅速清楚地识别两条通道之间的信号。大型LCD显示器(4.5", 320 x 240分辨率)提高了简单性，使您能够更轻松地查看更多的信息。

有效捕获信号偏差、毛刺和跌落

U1600A系列为用户提供了最佳的产品技术数据。这一仪器提供了高达200MSa/s的实时取样速率，是竞争对手同类手持式数字示波器取样速率的8倍。可以使用U1600A系列，有效捕获瞬时和重复的异常信号。

深内存，高精度放大功能

其内存深度是竞争对手同类手持式数字示波器的250倍。由于每条通道125kb的内存深度，您现在可以捕获长时间跨度和不重复的信号，同时保持200MSa/s的最大取样速率。深内存可以迅速放大感兴趣的波形段，在一定的时基设置上发现最细微的信号细节。

隔离和分析想要查看的信号

U1600A系列拥有灵活的触发功能，可以隔离和捕获想检定的条件。高级触发功能包括边沿触发、脉宽触发、码型触发和视频信号触发，这些触发功能对迅速隔离关键事件至关重要。

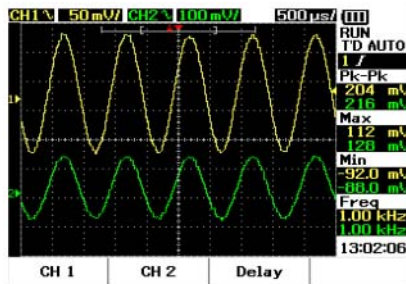


图1 大型4.5" LCD显示器的高清彩色分辨率可以迅速区分和识别信号，观察信号活动。

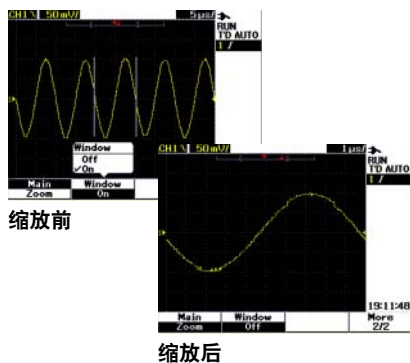


图2 由于每条通道125kb的深内存，可以使用放大功能，把信号放大到感兴趣的波形段，详细查看信号的细微细节。

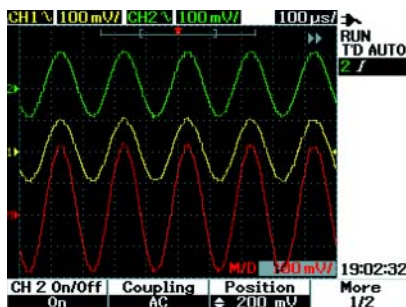


图3 U1600A系列配有DWM功能，可以执行频谱分析，评估多条通道中的信号加减。

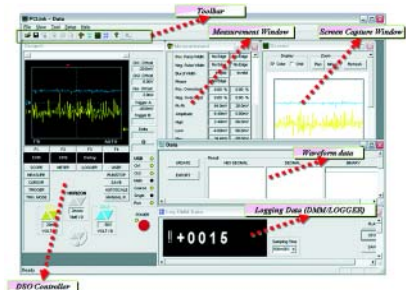


图4 U1600A系列带有PC Link应用软件，通过USB使用PC实现全速远程控制，满足数据采集、存储和存档需求。

FFT (仅U1604A) 和双波形数学运算功能，进行波形分析

除U1600A系列中的标配双波形数学运算(DWM)功能外，U1604A型号还配有FFT(快速傅立叶变换)功能。这一功能可以使用四种窗口技术(Rectangular, Hanning, Hamming, Blackman-Harris)，在频域中查看波形。可以使用DWM功能，从多条通道中对信号执行加减数学运算。

轻松简明的连接能力

U1600A系列采用PC Link应用软件，通过USB 1.1全速协议，满足了从仪器中进行数据采集、存储和存档的需求，扩大了示波器功能。可以从PC远程控制仪器，检索波形，使用连接的打印机打印数据。在购买任何U1600A系列示波器时，都会捆绑提供这种PC Link应用软件。作为选项，可以通过USB主机端口连接USB闪存驱动器，从仪器上存储波形和配置设置。

内置多语言快速帮助菜单，提供即时协助

在操作仪器时需要协助？在您需要帮助，设置示波器和DMM功能时，内置多语言快速帮助菜单可以帮助您最大限度地降低中断时间。支持的语言包括英语、德语、意大利语、西班牙语、葡萄牙语、法语、韩语、简体中文、繁体中文和日语。

U1600A 系列主要特点

示波器模式

U1600A 系列手持式数字示波器提供了下述标配功能和高级功能，可以更轻松、更快速地完成分析和调试任务。

深内存

U1600A 系列标配 125 kb 的内存深度，几乎是竞争对手同类手持式数字示波器内存深度的 250 倍。

自动定标

通过自动定标功能，仪器可以迅速显示任何活动信号，自动调节垂直设置和水平设置，并支持触发控制，实现最佳的信号显示。

双波形数学运算(DWM)和快速傅立叶变换(FFT)

U1600A 系列提供了许多分析功能，包括 DWM 加减、支持四种窗口技术(Rectangular, Hanning, Hamming 和 Blackman-Harris)的 FFT。FFT 功能只在 U1604A 型号上提供。

光标测量

可以使用光标功能，把波形电压读数手动或自动放在任何希望的垂直点或水平点上。

22 种自动测量

提供了多达 22 种自动测量功能。可以同时进行和显示四种不同的测量。

高级触发

高级触发包括边沿触发、脉宽触发、码型触发和视频触发，帮助您隔离想要查看的信号。

连接简便

在购买任何 U1600A 系列手持式数字示波器时，都会捆绑提供 PC Link 应用软件。这一软件通过 USB 连接灵活地满足了数据采集、存储和存档需求。另外还作为选项提供了 USB 闪存驱动器，把配置设置或波形存储到 USB 闪存驱动器中，或从 USB 闪存驱动器检索配置设置或波形。

保存和调用波形和设置内存

可以随时存储和调用最多 10 个波形和配置设置，以备将来使用和参考。

记录器模式

U1600A 系列允许为任何 DMM 测量量身定制数据记录。这种完善的功能可以记录和合并一串数据点，绘制数据图表。

数字万用表(DMM)模式

自动量程

所有仪表测量都采用自动量程模式，仪器会自动选择最适合的量程。

电压表

电压表测量包括 DC 电压、AC 电压和 AC+DC 电压，并自动测量最小值、最大值和平均值。

电阻表

电阻表测量包括电阻、电容、二极管测试和连续性测试。自动测量最小值、最大值和平均值只适用于电阻和连续性测试。

辅助仪表

辅助仪表包括温度、电流、湿度和压力测量。类似的，在这种模式下也提供了自动测量最小值、最大值和平均值功能。

示波器技术数据^[1]

垂直系统: 示波器通道

带宽(-3 dB)	U1602A: DC - 20 MHz U1604A: DC - 40 MHz
DC 垂直增益精度	5 mV/div: $\pm 4\%$ 全标 10 mV/div - 100 V/div: $\pm 3\%$ 全标

示波器通道触发

触发灵敏度	DC - 50 MHz: 0.5 格 U1602A: 5 MHz - 20 MHz - 1 格 U1604A: 5 MHz - 40 MHz - 1 格
-------	--

示波器特点^[2]

采集: 示波器通道

最大取样速率	U1602A: 200 MSa/s 隔行扫描, 每条通道 100 MSa/s(50 s/div - 125 ns/div) U1604A: 200 MSa/s 隔行扫描, 每条通道 100 MSa/s(50 s/div - 250 ns/div)
同等取样速率	U1604A: 2.5 GSa/s (125 ns/div - 10 ns/div)
垂直分辨率	8 位
最大内存深度	125 kb/通道
峰值检测	5 ns
平均	可以选择平均数量: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256

垂直系统: 示波器通道

模拟通道	通道 1 和通道 2 同时采集
带宽 (-3 dB)	U1602A: DC - 20 MHz U1604A: DC - 40 MHz
AC 耦合	< 10 Hz, 没有探头时
上升时间	U1602A: < 17.5 ns U1604A: < 8.8 ns
单次带宽	U1602A: 20 MHz U1604A: 40 MHz
垂直灵敏度	5 mV/div - 100 V/div (1:1 示波器探头) 50 mV/div - 1 kV/div (10:1 示波器探头) 500 mV/div - 10 kV/div (100:1 示波器探头)
最大输入	CAT III 300 Vrms (高至 400 Hz) 从接线端到地
偏置 / 动态范围	± 5 div
输入阻抗	1 M Ω < 20 pF
耦合	AC, DC, GND
探头	U1560-60001 : 500 MHz 1:1 无源探头 U1561-60001 : 500 MHz 10:1 无源探头
探头衰减系数	1x, 10x, 100x
耦合	3 Vp-p, ~ 1 kHz
最大探头输入	1x CAT III 300 VAC 10x, 100x CAT III 600 VAC
噪声峰到峰值	3% 的全标或 5 mV, 以高者为准
DC 垂直偏置精度	± 0.1 div ± 2 mV $\pm 0.5\%$ 偏置值
单一光标精度	4% 全标
双光标精度	4% 全标

^[1] 所有技术数据都是保证的数据。这些技术数据适用于预热 30 分钟后, 温度范围在固化软件校准温度 $\pm 10^\circ\text{C}$ 范围内。

^[2] 所有特点都是典型性能值, 没有保证。这些特点适用于预热 30 分钟后, 温度范围在固化软件校准温度 $\pm 10^\circ\text{C}$ 范围内。

水平系统	
范围	U1602A: 50 ns - 50 s/div U1604A: 10 ns - 50 s/div
分辨率	U1602A: 2 ns U1604A: 400 ps
参考位置	左, 中, 右
延迟范围 (触发前)	15 格
延迟范围 (触发后)	1000 格
模拟(t 精度)	± 3%
模式	主模式, XY 模式, 滚动模式
RMS 抖动	2% 的水平标度或 5 ns, 以高者为准
触发系统	
触发源	通道 1 和通道 2
模式	自动, 正常, 单一
选择	<p>边沿 任何来源上升沿或下降沿上边沿触发, 脉宽触发, 码型触发, 视频触发</p> <p>码型 触发高电平、低电平码型开头, 以及通道间 AND, OR, NOR 和 NAND 既定上升沿或下降沿条件</p> <p>脉宽 200 ns - 10 s。在任何来源的正脉宽或负脉宽大于、小于、等于或不等时长时触发</p> <p>视频 视频触发灵敏度: 0.7 格触发电平。 同时适用于通道 1 和通道 2。 模拟渐进和逐行扫描视频标准, 包括 NTSC, PAL 和 SECAM。 正或负同步脉冲极性。 模式 - 所有场, 偶数场, 奇数场或场内任何行。</p>
范围	距中心屏幕 ± 4 格
电平精度	± 0.4 格
触发灵敏度	DC - 5 MHz : 0.5 格 U1602A: 5 MHz - 20 MHz - 1 格 U1604A: 5 MHz - 40 MHz - 1 格
耦合	DC, AC (< 1 Hz), HF 抑制 (> 50 kHz), LF 抑制 (<30 kHz), 噪声抑制
测量系统	
自动定标	找到和显示所有活动的示波器通道, 在编号最高的通道上设置边沿触发模式, 在示波器通道上设置垂直灵敏度。要求电压 > 20 mVp-p, 0.5% 占空比, 频率 > 100 Hz
自动测量	连续更新测量数据
电压	峰到峰值, 最大值, 最小值, 幅度, 顶部, 底部, +过冲, -过冲, 下冲, RMS, 中间值和一个周期内的中间值
时间	任何通道上的频率, 周期, + 宽度, - 宽度, + 占空比和 - 占空比。上升时间, 下降时间, 延迟和相移
光标	手动放置水平(X, ΔX)和垂直(Y, ΔY)读数
波形数学运算	CH1 + CH2, CH1 - CH2, CH2 - CH1
FFT^[1]	
窗口	Rectangular, Hamming, Hanning, Blackman-Harris
幅度显示	幅度显示可以选择: 1 dB, 2 dB, 5 dB, 10 dB

^[1] FFT 功能只在 U1604A 型号上提供。

数字万用表技术数据^[1] ± (% 的读数 + % 的范围)

功能	范围	频率, 测试电流或负载电压	1 年 Tcal ± 5°C
DC 电压	600.0 mV		0.3 + 0.08
	6.000 V		0.3 + 0.08
	60.00 V		0.3 + 0.08
	600.0 V		0.3 + 0.08
AC 电压	600.0 mV - 600.0 V	50 Hz - 1 kHz	0.75 + 0.2
		1 kHz - 30 kHz	3.0 + 0.2
AC + DC 电压	6.0000 V - 600.0 V	50 Hz - 1 kHz	0.75 + 0.2
		1 kHz - 30 kHz	3.0 + 0.2
电阻	600.0 Ω		0.5 + 0.2
	6.000 kΩ		0.5 + 0.2
	60.00 kΩ		0.5 + 0.2
	600.0 kΩ		0.5 + 0.2
	6.000 MΩ		0.5 + 0.2
	60.00 MΩ		1.0 + 0.2
电容	60.00 nF		2.0 + 0.2
	600.0 nF		2.0 + 0.2
	6000 nF		2.0 + 0.2
	60.00 μF		2.0 + 0.2
	300.0 μF		2.0 + 0.2
二极管	1.000 V	0.5 mA	2.0 + 0.08

测量特点

全标读数	6000 点
DC 电压, 真正的 RMS AC 电压	最大输入电压, 600 Vrms CAT II, 300 Vrms CAT III DC 耦合输入耦合
连续性	蜂鸣器 < 60 Ω, 在 600 Ω 范围内

数据记录程序

来源	数字万用表测量
范围	10 格
记录长度	250 点
时间跨度	150 秒到 20 天自动量程
时间参考	距开始时的时间
记录方法	可以选择最小值、最大值和平均值

显示系统

显示器	4.5 英寸对角线彩色 CSTN LCD
分辨率	320 x 240 像素
控制	对比度控制, 无穷大余辉开 / 关
内置帮助系统	按帮助按钮, 显示功能帮助
实时时钟	时间和日期 (用户可以调节)

存储器

保存 / 调用 (非易失性存储器)	最多 10 个设置和轨迹
-------------------	--------------

^[1] 适用于 0°C - 18°C 和 28°C - 50°C, 每摄氏度增加 0.1% 的读数 + 0.02% 的范围。

整体特点

电源适配器

线路电压范围: 50/60 Hz, 100 - 240 VAC
输出电压: 12 VDC

电池

Ni-MH 充电电池, 7.2 V / 4500 mAh
工作时间: 4 小时
充电时间: 4.5 小时, 测量单元关闭
充电期间允许的环境温度: 10°C - 40°C

工作环境

温度	以全部精度工作	0°C - 50°C
	非工作	-20°C - 70°C
湿度	以全部精度工作	40°C时到80%相对湿度
高度	工作	最高 2000 米
	非工作	15000 米(50000 英尺)
ESD 容限		± 4 kV

安全标准

IEC 61010-1:2001/EN61010-1:2001
CSA C22.2 No. 61010-1:2004
UL 61010-1:2004
污染程度二类
本仪器仅用于室内。

外观尺寸(高 x 宽 x 厚)

24.1 cm 高 x 13.8 cm 宽 x 6.6 cm 厚

重量

1.5 公斤

I/O

USB 2.0 全速率 (12 Mbps) 客户端 (标准配置)
USB 2.0 全速率 (12 Mbps) 主机端 (选项 #001)

保修

1 年标配保修 + 2 年延长保修(可选)

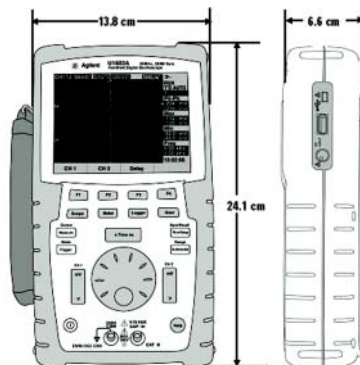
包括的配件:

- U1560A 示波器探头 (1:1) CAT III 300 V
- U1561A 示波器探头 (10:1) CAT III 600 V
- U1571A Ni-MH 电池 7.2 V, 4500 mA
- U1580A 数字万用表测试引线
- 接地鳄鱼夹
- 中型夹钳鳄鱼夹
- 挂钩夹
- USB 电缆
- 电源线和 AC 适配器
- 快速入门指南
- 产品参考光盘, 包括用户和服务指南、快速入门指南和 PC Link 应用软件
- 校准证明 (CoC)
- 测试报告

选装配件:

- U1590A 软包
- U1562A 示波器探头 (100:1) CAT III 600 V
带接地鳄鱼夹

外观尺寸



安捷伦选装配件



软手提箱



示波器探头(100:1) CAT III 600 V,
带接地鳄鱼夹