

Keysight U1602B 和 U1604B 手持式数字示波器

注意：本文包含有关安捷伦科技公司的内容。请注意，安捷伦的电子测试测量集团已正式更名为是德科技。如欲了解更多信息，请访问：

www.keysight.com



安全信息

谨按制造商指示使用本产品。切勿安装替代产品或对本产品进行任何未授权的改装。如果要进行维修，请将本产品退回到 Keysight Technologies 或指定的维修中心，以确保安全功能得到维护。

Keysight 手持式数字示波器 U1602B 和 U1604B 符合以下标准。

- IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001
- 加拿大：CSA C22.2 No. 61010-1:2004
- 美国：UL 61010-1:2004

安全术语和符号

警告

“警告”标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行操作或不遵守操作步骤，则可能导致人身伤亡。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行“警告”标志所指示的任何不当操作。

小心

“小心”标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行操作或不遵守操作步骤，则可能导致产品损坏或重要数据丢失。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行“小心”标志所指示的任何不当操作。

符号



接地端



电击风险



小心
(请参阅手册中的安全信息)



有相等潜力的



直流和交流



直流



双重绝缘



小心，高温表面

CAT III

III 类过电压保护

安全信息

警告

防火或防伤害措施：

- 仅使用随此仪器提供的指定 AC 适配器和测试引线。
- 在连接仪器之前，观察仪器的所有额定量和标记。
- 当作测量时，请注意用具及配件的安全及标准规格。



最大输入电压

- 直接输入 CH1 和 CH2 (1:1 探头) — 300 V CAT III
- 间接输入 CH1 和 CH2 (1:10 探头) — 600 V CAT III
- 间接输入 CH1 和 CH2 (1:100 探头) — 600 V CAT III
- 仪表输入 — 300 V CAT III, 600 V CAT II
- 示波器输入 — 300 V CAT III
- 对于交流正弦波，额定电压为 V_{rms} (50 Hz - 60 Hz)，对于直流电应用，额定电压为 VDC。



最大浮动电压

- 从任何终端接地 — 300 Vrms CAT III (高达 400 Hz)

- 在连接到任何有源电路进行测试之前，请将探头或测试引线连接到仪器。在断开仪器连接之前，请从有源电路拔下探头或测试引线。

- 切勿将地线从地面连接到高于 42 Vpeak (30 Vrms) 的电压。
- 切勿暴露电路，或在没有盖上盖子或没有通电的情况下切勿使用此仪器。
- 切勿使用暴露了金属的 BNC 或香蕉插接头，只能使用随仪器提供的绝缘电压探头、测试引线和适配器。
- 在仪表模式下测量电阻和电容时，切勿施加任何电压。
- 如果仪器不能正常运行，请不要使用该仪器，让合格的维修人员对该仪器进行检修。
- 切勿在潮湿的环境下使用此仪器。
- 切勿在有爆炸危险的环境中使用此仪器。
- 请保持仪器表面清洁干净。

小心

防静电放电措施

- 静电放电 (ESD) 会导致仪器和附件中的元件损坏。
- 在安装和拆除敏感设备时，选择一个没有静电的场所。
- 尽量少碰触敏感元件，不允许敏感元件与任何暴露的针脚接触。
- 用防静电放电 (ESD) 的袋子或容器运输和储藏敏感仪器可使敏感仪器不受静电干扰。
- 必须正确回收利用或处理电池 (可选件)。

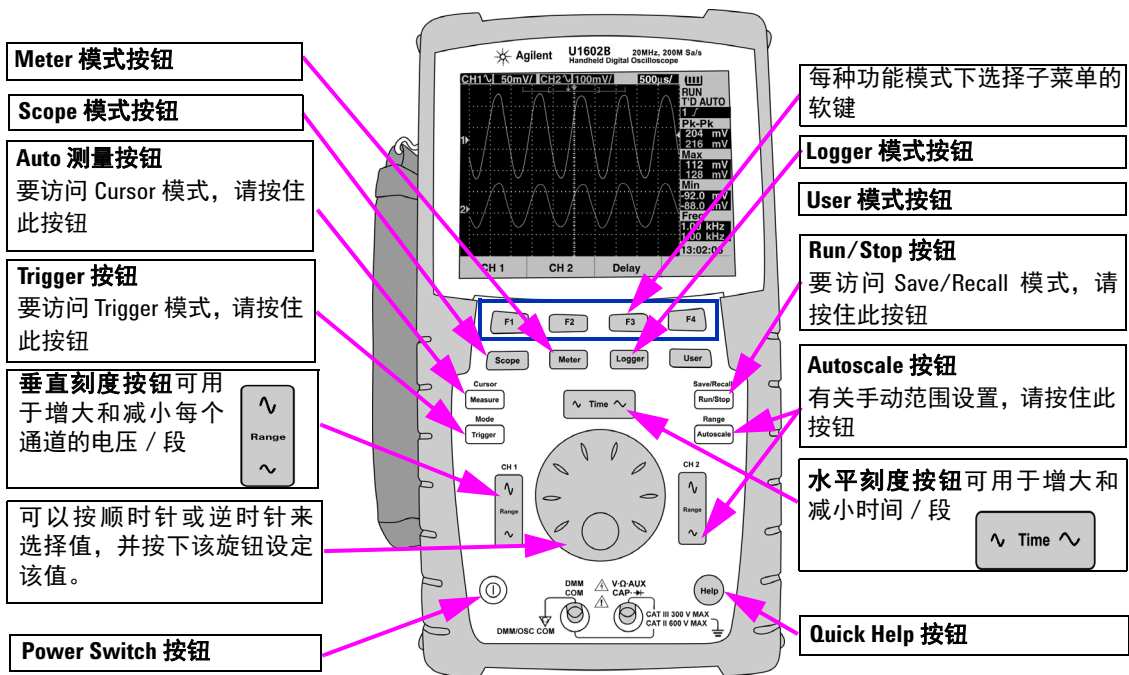
目录

安全信息	1
简介	4
前面板外观	4
入门	
• 检查包装内容	5
• 充电	6
• 打开手持式示波器的电源	6
• 重置出厂默认设置	6
• 进行自我校准	6
• 设置时间和日期	6
• 设置自动断电	7
• 选择快速帮助的语言	7
• 调整显示对比度	7
• 补偿示波器探头	7
示波器屏幕显示	8
示波器连接配置	9
仪表连接配置	10
光标测量	11
保存 / 调用设置和波形	12
信号触发	12
自动测量	14
数据记录器	14
快速帮助	14
性能特征	15

简介

本快速入门指南提供了有关 Keysight U1600B 系列手持式数字示波器的基本信息、前面板功能和一般规格。U1600B 系列有一个 4.5 英寸的 LCD 彩屏，可以清晰地辨清两个通道的波形。U1600B 系列具有一个高性能的故障排除工具，可用于服务、调试和开发目的。U1602B 和 U1604B 的带宽分别为 20 Mhz 和 40 Mhz。这两种型号在双通道都具有高达 200 MSa/s 的实时采样频率。内置 6000 分辨率计数的真 RMS 数字万用表还具有自动调整范围功能，使用户可以执行快速准确的仪表测量功能，包括电压、电阻和辅助测量。用户可以使用双波形计算 (DWM) 和快速傅立叶转换 (FFT) 功能 (U1604B) 来按时间和频率执行快速波形分析。另外，U1600B 系列还为用户进行的所有仪表测量提供数据记录器功能，使用该功能可以合并一系列数据点，从而达到数据记录的目的。

前面板外观



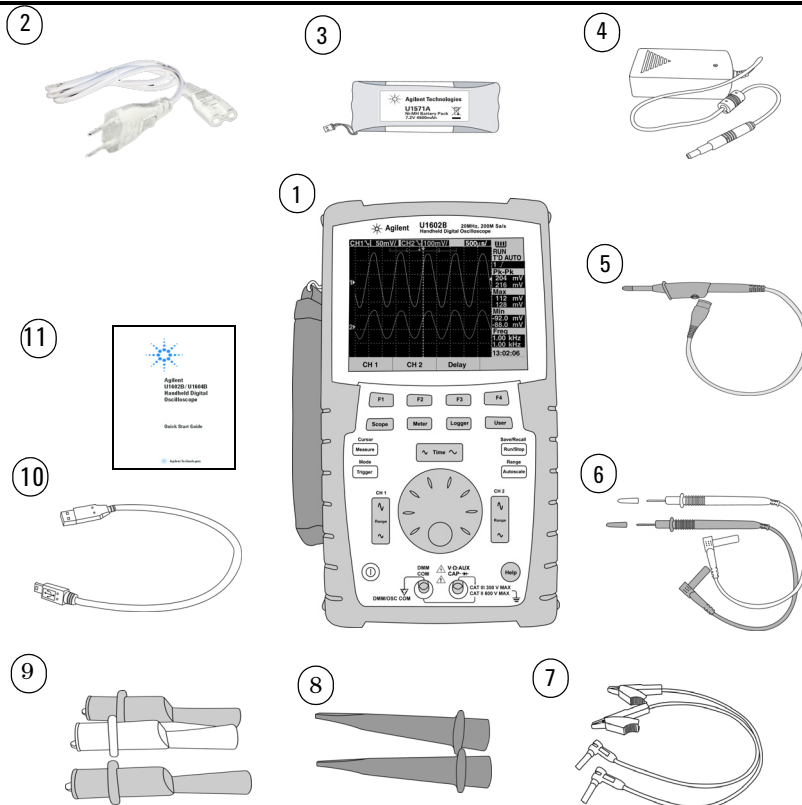
入门

检查包装内容

检查和验证 U1602B 或 U1604B 的以下标准采购物件和您订购的选件附件。

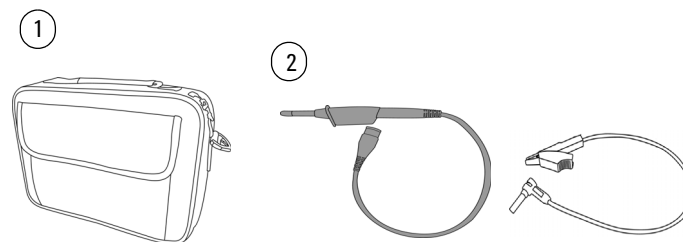
标准件和附件

1. 手持式数字示波器
2. 电源线
3. 镍氢 (Ni-MH) 电池一枚 7.2 V
4. 交流电适配器
5. 两个示波器探头 (10:1) CAT III 600 V
6. 测试引线
7. 接地弹簧
8. 钩形夹
9. 中型弹簧夹
10. USB 缆线
11. 快速入门指南



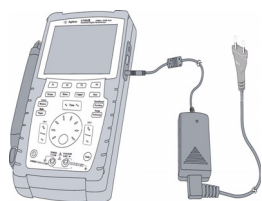
可选附件

1. 软套
2. 示波器探头(100:1) CAT III 600 V 和 接地弹簧



充电

在使用此仪器之前，需要用指定的 Keysight 交流电适配器对该可充电电池充满电（约 25 个小时）。确保使用正确的电源线。交流电适配器将输入线电压（范围为 100 VAC 到 240 VAC）转换为输出电压 12 VDC。



输入电压：100 V -240 VAC
输出电压：12 VDC、2 A、
50/60 Hz

打开手持式示波器的电源



要打开或关闭示波器，请按住电源开关按钮。基本的自检应该在通电时自动执行。示波器显示示波器的上一配置设置

重置出厂默认设置

调用出厂默认设置：

Save/Recall Run/Stop	按住此按钮打开 Save/Recall 菜单
F1	打开 Save/Recall Setup 菜单
F4	选择 MORE 1/4 page 菜单
F1	恢复出厂默认设置
F1	进入“恢复是否成功？”

进行自我校准

要确保示波器正常运行，请执行自我校准。在进行下一步骤之前，请确保示波器通过自我校准。

User	打开 User 菜单
F4	打开 Utility 菜单
F4	选择 MORE 3/4 page 菜单
F1	自我校准开始



在开始自我校准之前断开与输入终端的所有探头和仪表连接。

设置时间和日期

User	打开 User 菜单
F4	打开 Utility 菜单
F4	选择 MORE 2/4 page 菜单
F1	选择 MM/DD/YY 或 YY/MM/DD 时间格式
F2	选择时间，设置的表示方式有 Year、Month、Day、Hour、Minute 或 Second
	转动旋转开关设置时间显示


设置自动断电

User	打开 User 菜单
F4	打开 Utility 菜单
F4	选择 MORE 1/4 page 菜单
F1	选择参考时间 (5 min/10 min/ 30 min/ 1 hr/ 2 hrs/ 4 hrs) 或关闭自动断电功能

选择快速帮助的语言

User	打开 User 菜单
F4	打开 Utility 菜单
F4	选择 MORE 1/4 page 菜单
F2	选择显示语言（英语、法语、意大利语、葡萄牙语、德语、西班牙语、韩语、日语、繁体中文或简体中文）

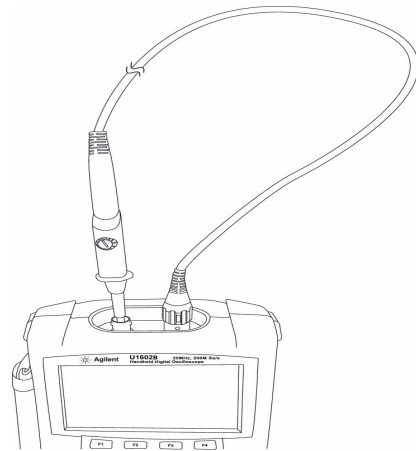
调整显示对比度

User	打开 User 菜单
F1	打开 Display 菜单
F4	选择 MORE 1/2 page 菜单
F2	一旦按下即可释放固定对比度值
	顺时针转动旋转开关可降低亮度（对比度值可表示 0 到 100 的增量），逆时针转动旋转开关可增加亮度
F2	一旦按下即可释放固定对比度值

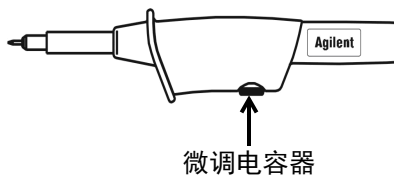
补偿示波器探头

要对示波器的通道补偿探头特征，请执行探头调整。在第一次将无源探头连接到输入通道时，必须执行此步骤。将无源探头连接到通道 2 并探测与通道 1 的连接情况，从而获得 1 kHz 的输入信号 3 Vp-p。

User	打开 User 菜单
F4	打开 Utility 菜单
F4	选择 MORE 3/4 page 菜单
F2	进入探头校准
F1	选择探头衰减
F4	按下即可开始探头调整



确保显示的脉冲已得到正确补偿。如果没有，请调整微调电容器，以获得尽可能平的方波。



示波器屏幕显示

Keysight U1602B 和 U1604B 手持式数字示波器可提供一个基本的 320×240 彩色 LCD 显示屏，该显示屏由两个主要的显示区组成。

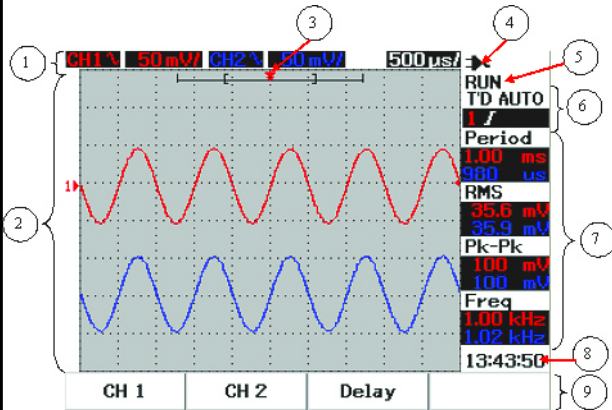


图 1 示波器显示区

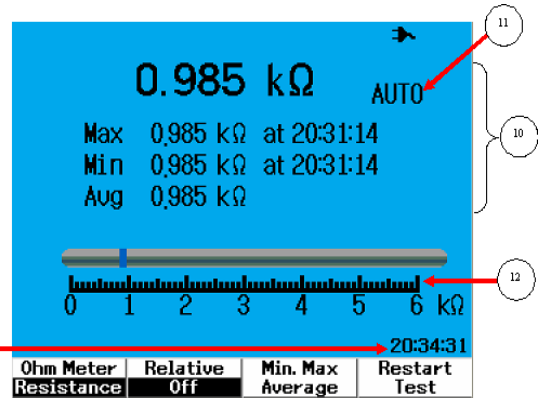


图 2 万用表显示区

表 1 手持式数字示波器主显示区的描述

编号	描述 / 功能
1	以电压 / 段和时间 / 段为单位显示通道 1 和通道 2 的状态
2	显示通道 1 和通道 2 的输入波形
3	若要在窗口中显示触发位置
4	显示电池的状况和状态（从电量已满到电量已空）。 指示电池充电时的交流电连接性
5	显示信号采集状态
6	显示信号触发模式和触发状态
7	显示自动测量结果值。
8	显示时间
9	通过按下相应的按钮和软键来显示功能菜单
10	在仪表模式下显示数值测量值
11	指示仪表处于自动范围模式下
12	显示测量值的模拟条形图

Scope

示波器连接配置

在单通道或双通道中用示波器探头连接示波器，如图 3 所示。

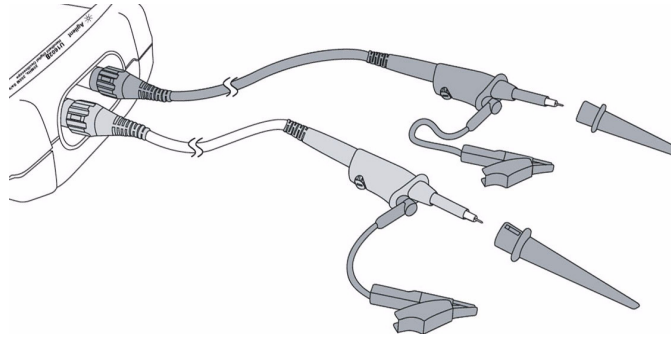


图 3 用于示波器测量的连接

表 2 Scope 菜单的功能描述

Scope 菜单	子菜单	说明
CH1 / CH2 MORE 1/2 page	On/Off	打开或关闭通道 1 和通道 2 的波形显示
	Coupling	选择通道耦合： DC: 显示输入波形的交流分量和直流分量 AC: 直流偏置电压将从输入波形中删除，仅显示交流分量 GND: 输入信号已接地
	Position	要调整参考接地位置，顺时针转动旋转开关可提高正极位置，逆时针转动旋转开关可降低正极位置 要设置位置，请按旋转开关
CH1 / CH2 MORE 2/2 page	Probe	选择探头衰减（1X、10X 或 100X）
	Invert	打开或关闭波形反向功能
	Position to 0	将参考接地位置重置为 0 伏特

Meter

仪表连接配置

U1602B 和 U1604B 提供了一个功能强大且高精度的仪表测量工具，它通过模拟条形图显示展示 True RMS 中的自动范围。进入 Meter 模式可为 Volt Meter、Ohm Meter 和 Auxiliary Meter 选择参考测量。有关仪表测量的连接情况，请参考图 4。

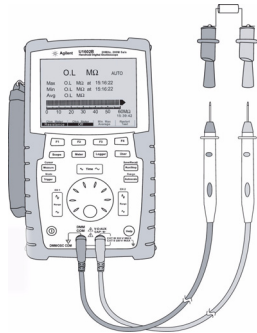


图 4 用于仪表测量的连接

注意

对于所有电压和电阻测量，自动范围设置为默认模式。要手动区分测量范围，请按 Autoscale 按钮来启用手动范围调整，并再按该按钮来选择参考范围。要启用自动范围功能，请按住该按钮，直到发出蜂鸣声。

表 3 Meter 菜单的功能描述

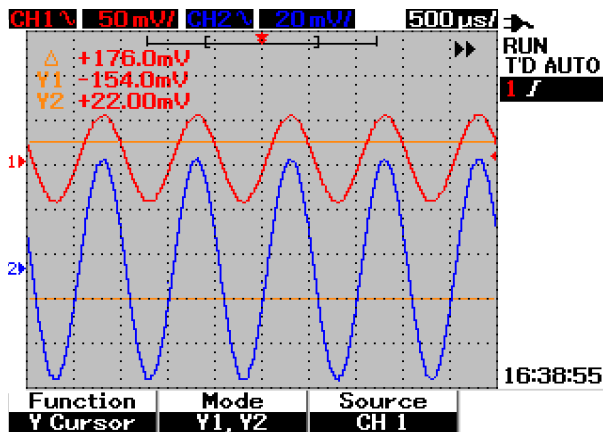
Meter 菜单	子菜单	相对	最小、最大、平均	重新开始测试
Volt Meter	DC	√	√	√
	AC+DC	√	√	√
	AC	√	√	√
Ohm Meter	Resistance	√	√	√
	Diode Test			
	Continuity		√	√
	Capacitance	√		
Aux Meter	Temperature Meter (°C/°F)	√	√	√
	Ampere Meter (AC/DC)	√	√	√
	Humidity Meter (%RH)	√	√	√
	Pressure Meter (psi/kPa)	√	√	√

Cursor

光标测量

Measure

使用光标功能可精确测量出波形上任何点的电压和时间值。要进入 **Cursor** 模式，请按住 **Measure** 按钮。要在波形中导航光标，请使用旋转开关移动水平或垂直光标，并按旋转开关设置光标位置。



光标测量显示

- 第一个读数显示是 X1 和 X2 或 Y1 和 Y2 光标之间的值差异。
- 对于 X 光标，X 光标显示相对于选定波形源的光标触发点的值（伏特或安培）和时间。
- 对于 Y 光标，Y 光标显示选定波形源的值（伏特或安培）。

图 5 光标测量显示

表 4 Cursor 菜单的功能描述

Cursor 菜单	子菜单	说明
Cursor	Function	关闭或选择光标测量类型： X 光标：利用与竖轴平行的光标按时间测量任意点 Y 光标：利用与横轴平行的光标按电压级别测量任意点
	Mode	为 X 光标功能选择 X1, X2 或 X1+X2 光标 为 Y 光标功能选择 Y1, Y2 或 Y1+Y2 光标
	Source	为光标测量选择通道 1, 通道 2 或 Math

Save/Recall

保存 / 调用设置和波形

Run/Stop

要进入 Save/Recall 模式，请按住 Run/Stop 按钮。此功能允许您将多达 10 个波形和配置设置保存到仪器内存或外部 USB 闪存设备（选件）。

表 5 Save/Recall 菜单的功能描述

情况	子菜单	说明
未连接 USB 闪存	Save/Load Setup	保存或调用配置设置
	Save/Load Waveform	保存或调用波性
	Erase Setup	删除存储的配置设置
	Erase Waveform	删除存储的波形
已连接 USB 闪存	Save	保存波形或配置设置
	Recall	从 USB 存储设备中下载波形或配置设置
	Erase	删除保存的文件
	Clear Waveform	删除屏幕上已调用的波形和配置设置显示

Trigger

信号触发

此信号触发功能的目的是从不稳定的信号中获得稳定且有代表性的信号显示。此功能可让示波器知道应该何时开始采集数据，以便根据选定的触发类型显示波形。要进入 Trigger 菜单，请按 Trigger 按钮。

表 6 Trigger 菜单的功能描述

Trigger 菜单	子菜单		说明
Edge Trigger	More 1/2 page	Source	为触发操作选择通道源 1 或 2
		Slope	选择上升和下降斜率
	More 2/2 page	Coupling	选择 DC, AC, HF-Rej（高频衰减）、LF-Rej（低频衰减）或 Noise-Rej（噪音衰减）
		Level	为 Manual, TTL, ECL 设置触发级别，或设置为 50%。 有关手动调整，请转动旋转开关更改触发级别

Trigger 菜单	子菜单		说明
Pattern Trigger	More 1/3 page	Input 1 Logic	选择输入逻辑 1 作为 CH1（高或低）和 CH2（高或低）
		Input 1 Level	为 Manual, TTL, ECL 设置触发级别，或设置为 50%。 有关手动调整，请转动旋转开关更改触发级别
	More 2/3 page	Input 2 Logic	选择输入逻辑 2 作为 CH1（高或低）和 CH2（高或低）
		Input 2 Level	为 Manual, TTL, ECL 设置触发级别，或设置为 50%。 有关手动调整，请转动旋转开关更改触发级别
	More 3/3 page	Gate	设置逻辑门 AND、OR、NAND 或 NOR
		Condition	选择触发条件：更短、更长、之间或不在设置值之间。要设置触发值，请转动并按旋转开关
Pulse Trigger	More 1/2 page	Source	为触发操作选择通道源 1 或 2
		Level	为 Manual, TTL, ECL 设置触发级别，或设置为 50%。 有关手动调整，请转动旋转开关更改触发级别
	More 2/2 page	Polarity	设置正极或负极
		Condition	选择触发条件：更短、更长、之间或不在设置值之间。要设置触发值，请转动并按旋转开关
Video Trigger	More 1/2 page	Standard	选择视频触发类型：625/PAL、SECAM 或 525/NTSC
		Source	为触发操作选择通道源 1 或 2
	More 2/2 page	Even/Odd	为视频信号的奇数或偶数域选择触发操作
		Line	为信号显示设置线条号

Measure

自动测量

可以按 Measure 按钮来访问以下自动测量。通过转动旋转开关可选择多达 4 个测量菜单 22 个测量选项。可以激活各个软键并按旋转开关来设置测量类型。

表 7 自动测量选项列表

时间测量	电压测量	阶段和延迟	前冲和过冲
<ul style="list-style-type: none"> • + 占空比 • - 占空比 • 频率 • 周期 • 上升时间 • 下降时间 • + 宽度 • - 宽度 	<ul style="list-style-type: none"> • 平均值 • 占空比平均值 • 幅度 • 基 • 最大值 • 最小值 • 峰到峰 • RMS • 顶部 	<ul style="list-style-type: none"> • 阶段 • 延迟 	<ul style="list-style-type: none"> • 前冲 • + 过冲 • - 过冲

Logger

数据记录器

数据记录器可用作记录和绘制输入信号趋势图的记录器。此功能适用于所有仪表测量，包括仪表、欧姆和辅助测量。显示记录大小被定义为波形存储深度。有关数据记录器具有的特征和功能，请参考表 3。

Help

快速帮助

示波器中包含一个内置的 Quick Help 系统，为前面板中的每个按钮和软键提供帮助。要查看每项功能的快速帮助，请按 Help 按钮，顺时针转动旋转开关以转到下一页。再次按 Help 按钮退出帮助模式。此仪器提供英文版的“快速帮助”，您也可以从以下产品 Web 页面中下载您偏爱的语言版本：

www.keysight.com/find/handheldscope。要按其他语言查看快速帮助，请通过 User 菜单进入 Utility 模式。在第 1 页（共 3 页）中按 F2 选择语言。

如需详细信息，请参见 Keysight 网站上的《Keysight U1602B 和 U1604B 用户及维修指南》。

对电池充电

新的可充电电池处于已放电状态，在使用之前，必须对其进行充电（有关充电说明，请参考《U1602B 和 U1604B 用户和维修指南》）。首次（或在长时间储存之后）使用时，需要对可充电电池进行三到四个小时的充电 / 放电循环，才能使电池获得最大电量。要进行放电，只要在由可充电电池供电的情况下运行示波器，直到示波器关闭或出现电池电量低警告。

性能特征

性能特征	U1602B	U1604B
带宽	20 MHz	40 MHz
最大实时采样率	200 MSa/s	
通道	2	
最大记录长度	使用缩放功能，屏幕上可显示 125,000 个点	
显示	4.5" 彩色 LCD	
垂直分辨率	8 位	
垂直敏感度	5 mV/ 段到 100 V/ 段 (1:1 示波器探头) 50 mV/ 段到 1 kV/ 段 (10:1 示波器探头) 500 mV/ 段到 10 kV/ 段 (100:1 示波器探头)	
垂直缩放	垂直扩展	
时间轴范围	50 ns/ 段到 50 s/ 段	10 ns/ 段到 50 s/ 段
输入耦合	DC,AC, Ground	
True RMS 万用表	万用表功能的 6000 分辨率计数： <ul style="list-style-type: none"> • Volt Meter: VDC、VAC 和 VDC+VAC 测量 • Ohm meter: 电阻、二极管测试、连续性和电容测量 • Auxiliary meter: 温度和安培测量 	
FFT	不可用	矩形、Hanning、Hamming、Black-Harris
双波形计算	CH1+CH2、CH1-CH2、CH2-CH1	
Acquisition 模式	正常、平均值、峰	

性能特征

数据记录器	“自动选择范围”的时间从 150 秒到 20 天全屏显示。 按最大、最小和平均数据点记录的电压（伏特）、电阻（欧姆）和辅助测量数据。
PC 的 I/O 接口	USB 2.0 全速

常规特征

物理大小	13.8 cm 宽 × 24.1 cm 高 × 6.6 cm 深
重量	1.5 kg
电池类型	Keysight U1571A, 镍氢 (Ni-MH) 电池, 7.2 V
电气安全	IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001 加拿大: CSA C22.2 No. 61010-1:2004 美国: UL 61010-1:2004

环境特点

操作温度:	0 °C 至 50 °C
存放温度	-20 °C 至 70 °C
操作海拔高度	2000 米

联系我们

要获得服务、担保或技术支持，请拨打以下电话联系我们：

美国：

（电话）800 829 4444 （传真）800 829 4433

加拿大：

（电话）877 894 4414 （传真）800 746 4866

中国：

（电话）800 810 0189 （传真）800 820 2816

欧洲：

（电话）31 20 547 2111

日本：

（电话）(81) 426 56 7832 （传真）(81) 426 56 7840

韩国：

（电话）(080) 769 0800 （传真）(080) 769 0900

拉丁美洲：

（电话）(305) 269 7500

台湾：

（电话）0800 047 866 （传真）0800 286 331

其他亚太国家 / 地区：

（电话）(65) 6375 8100 （传真）(65) 6755 0042

或访问 Keysight 网站：

www.keysight.com/find/assist

本文档中的产品规格说明和描述如有更改，恕不另行通知。

这些信息可能随时更改，恕不另行通知。
© Keysight Technologies 2006 – 2014
2014 年 11 月，第 3 版



U1602-90017
www.keysight.com