
U1281A/U1282A

手持式数字万用表

声明

版权声明

© 是德科技 2015-2023

根据美国和国际版权法，未经是德科技事先允许和书面同意，不得以任何形式或通过任何方式（包括电子存储和检索或翻译为其他国家或地区的语言）复制本手册中的任何内容。

商标

Bluetooth 和 Bluetooth 徽标是美国 Bluetooth SIG, Inc. 公司所有并授权于 Keysight Technologies 的商标。

手册文档号

U1281-90010

版本

第 03 版，2023 年 10 月

印刷地区：

马来西亚印刷

发布者：

是德科技
Bayan Lepas Free Industrial Zone,
11900 Penang, Malaysia

技术许可

本手册中描述的硬件和 / 或软件仅在得到许可的情况下提供并且只能根据此类许可的条款进行使用或复制。

符合性声明

可以从 Web 上下载本产品以及其他 Keysight 产品的符合性声明。请访问 <http://www.keysight.com/go/conformity>。然后，可以按产品编号进行搜索，查找最新的符合性声明。

美国政府权利

本软件属于联邦政府采购法规 (“FAR”) 2.101 定义的 “商用计算机软件”。按照 FAR 12.212 和 27.405-3 以及国防部 FAR 补充条款 (“DFARS”) 227.7202，美国政府根据向公众提供商用计算机软件的一般条款获得本软件。同样，Keysight 根据其标准商业许可证向美国政府客户提供本软件，该许可证包含在其最终用户许可协议 (EULA) 中，可以在以下位置找到该许可协议的副本：<http://www.keysight.com/find/sweula>。EULA 中所述的许可证阐述了美国政府在使用、修改、分发或披露本软件方面的专属权利。除了其他事项之外，EULA 及其所述的许可证不要求或不允许 Keysight: (1) 提供通常不会向公众提供的与商用计算机软件或商用计算机软件文档相关的技术信息；或者 (2) 让或以其他方式提供的政府权利超过通常向公众提供的有关使用、修改、复制、发布、执行、显示或披露商用计算机软件或商用计算机软件文档方面的权利。EULA 中未涉及的其他政府要求不适用，除非按照 FAR 和 DFARS 的规定明确要求所有商用计算机软件提供商提供这些条款、权利或许可证，并且 EULA 中的其他地方有专门的书面说明。Keysight 不承担更新、修订或修改本软件的责任。关于 FAR 2.101 所定义的技术数据，根据 FAR 12.211 和 27.404.2 以及 DFARS 227.7102，美国政府获得的权利不超过 FAR 27.401 或 DFAR 227.7103-5 (c) 中定义的有限权利，这适用于任何技术数据。

保修

本文档中包含的材料 “按原样” 提供，如有更改，恕不另行通知。此外，在适用法律允许的最大范围内，Keysight 不承诺与本手册及其包含的任何信息相关的任何明示或暗示的保证，包括但不限于对特定目的的适销性和适合性的暗示担保。对于因提供、使用或运用本文档或其包含的任何信息所导致的错误或者意外或必然损害，Keysight 概不负责。如果 Keysight 和用户另有书面协议，并且其中的某些担保条款涉及了本文档中与这些条款冲突的资料，则以此协议中的担保条款为准。

安全信息

小心

“小心” 标志表示存在危险。它要求重视操作程序、做法等。如果不正确地执行或不遵守此类操作规程，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，请勿继续执行小心声明所指示的任何操作。

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” 标志所指示的任何操作。

安全标志

仪器上及文档中的以下标志表示为了保证仪器的安全操作而必须采取的预防措施。

 直流电 (DC)	 交流电 (AC)
 接地端子	 小心，有危险（请参考本手册了解具体的“警告”或“小心”信息）
IV 类 600 V IV 类 600 V 过电压保护	 设备由双重绝缘或加强绝缘保护
III 类 1000 V III 类 1000 V 过电压保护	

安全注意事项

请在使用此仪器之前阅读以下信息。

在本仪器的操作、服务和维修的各个阶段中，必须遵循下面的常规安全预防措施。如果未遵循这些预防措施或本手册其他部分说明中的特定警告，则会违反有关仪器的设计、制造和用途方面的安全标准。Keysight Technologies 对用户不遵守这些预防措施的行为不承担任何责任。

警告

- 不要超出规格中定义的测量限制，以避免仪器损坏和触电风险。
- 请勿使用已损坏的万用表。使用万用表之前，请先检查外壳。检查是否存在裂缝或缺少塑胶。需要特别注意的是连接器周围要绝缘。
- 检查测试引线的绝缘层是否损坏，或是否出现裸露的金属。检查用于导通的测试引线。使用万用表之前，请先更换损坏的测试引线。
- 请勿在含有易爆气体、蒸汽或潮湿的环境中使用本万用表。
- 请勿在端子之间或者端子与地面之间施加高于额定电压（万用表上已标出）的电压。
- 请勿在潮湿条件或表面有水的环境中使用万用表。如果万用表受潮，只能由经过培训的工作人员将其烘干。
- 使用之前，可通过测量已知电压来验证万用表的操作。
- 测量电流时，在将万用表连接到电路之前，请先关闭电路电压。务必将万用表与电路串联。
- 在维护万用表时，请仅使用指定的更换部件。
- 在超过 60 V DC、30 V AC RMS 或 42.4 V 峰值的条件下工作时须谨慎。在这种电压条件下可能会存在电击危险。
- 在使用探头时，应使手指放在探头上的手指保护套后面。
- 在连接带电的测试引线之前，请先连接普通测试引线。在断开引线连接之前，请先断开带电测试引线。
- 在打开电池盖之前，从万用表取下测试引线。
- 如果万用表的电池盖或者电池盖的某一部分已被拆除或者松开，则请勿使用该万用表。
- 为了避免错误读数（这可能会导致电击或人身伤害），请在指示器表示电池电量低并闪动时立即更换电池。
- 确保仅使用具有测量类别 III 或 IV 等级的探头组合件进行主电源测量。

小心

- 在测试电阻、导通、二极管或电容之前，应断开电路电源并对所有高压电容器放电。
 - 使用正确的端子、功能和量程进行测量。
 - 本万用表可在海拔高度为 3000 米时使用。
 - 请勿在选中电流测量的情况下测量电压。
 - 必须使用指定的电池类型。万用表由四节标准的 1.5 V AA 电池供电。在插入电池之前，应观察极性位置是否正确，以确保在万用表中正确插入电池。
-

测量类别

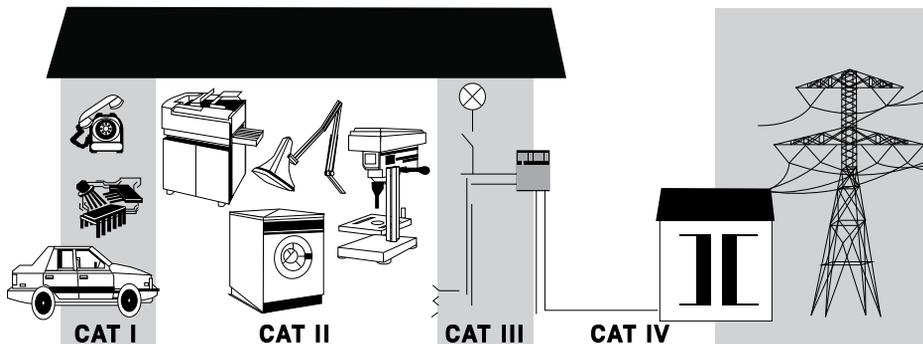
U1281A/U1282A 的安全等级为 CAT III, 1000 V 和 CAT IV, 600 V。

测量 CAT I 在没有直接连接到 AC 主电源的电路上进行测量。例如, 对不是从 AC 主电源导出的电路 (特别是受保护 (内部) 的主电源导出的电路) 进行的测量。

测量 CAT II 在直接连接到低压设备的电路上进行测量。例如, 对家用电器、便携式工具和类似的设备进行测量。

测量 CAT III 在建筑设备中进行测量。例如, 在固定设备中的配电板、断路器、线路 (包括电缆、母线、接线盒、开关、插座) 以及工业用途的设备和某些其他设备 (包括永久连接到固定装置的固定电机) 上进行测量。

测量 CAT IV 在低压设备的电源上进行测量。例如, 在主要过电保护设备和脉冲控制单元上的量电计和测量。



环境条件

U1281A/U1282A 设计为仅允许在室内以及低凝结区域使用。下表显示了此仪器的一般环境要求。

环境条件	要求
温度	操作条件 - -20 °C 至 55 °C, 0% 至 80% RH (非冷凝)
	储存条件 - -40 °C 至 70 °C, 0% 至 80% RH (无电池)
湿度	最高温度 30 °C、最大相对湿度 (RH) 80 % 的条件下可保持完全精度, 在相对湿度为 50 %, 温度为 55 °C 时线性递减
海拔高度	最高 3000 米
污染度	2

小心

当周围环境存在电磁 (EM) 场和噪音时, 会导致某些产品规格降低。如果消除了周围环境中的 EM 场和噪音来源, 则产品会进行自我恢复, 并按所有规格运行。

产品法规和合规性

U1281A/U1282A 手持式数字万用表符合安全和 EMC 要求。

请参考最新版本的合规性声明，网址为 <http://www.keysight.com/go/conformity>。

法规标记

	<p>CE 标记是欧洲共同体的注册商标。此 CE 标记表示产品符合所有相关的欧洲法律规定。</p> <p>ICES/NMB-001 表示此 ISM 设备符合加拿大 ICES-001 规定。</p> <p>Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>	 <p>CSA 标记是加拿大标准协会的注册商标。</p>
	<p>此仪器符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 标记要求。此附加产品标签说明不得将此电气或电子产品丢弃在家庭垃圾中。</p>	 <p>RCM 标记是 Spectrum Management Agency of Australia 的注册商标。它表示符合根据 1992 年的《无线通信法案》的条款制订的 Australia EMC Framework 规定。</p>
	<p>此符号表示在所示的时间段内，危险或有毒物质不会在正常使用中泄漏或造成损坏。该产品的使用寿命为四十年。</p>	 <p>此符号是韩国 A 类 EMC 声明。这是适用于专业用途和家庭外部电磁环境的 A 类仪器。</p>

废弃电气和电子设备 (WEEE) 指令 2002/96/EC

此仪器符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 标记要求。此附加产品标签说明不得将此电气或电子产品丢弃在家庭垃圾中。

产品类别

根据 WEEE 指令附件 1 中说明的设备类型，将此仪器分类为“监测和控制仪器”产品。
附加的产品标签显示如下。



切勿丢弃在家庭垃圾中。

要退还不需要的仪器，请与您最近的 Keysight 服务中心联系，或访问 <http://about.keysight.com/en/companyinfo/environment/takeback.shtml> 了解详细信息。

销售与技术支持

要联系 Keysight 的销售和技术支持，请参考以下 Keysight 网站上的支持链接：

- www.keysight.com/find/U1281A
www.keysight.com/find/U1282A
(特定于产品的信息和支持、软件与文档更新)
- www.keysight.com/find/assist
(查询世界各地的维修和服务联系信息)

目录

安全标志	3
安全注意事项	4
测量类别	6
环境条件	7
产品法规和合规性	8
法规标记	9
废弃电气和电子设备 (WEEE) 指令 2002/96/EC	10
产品类别	10
销售与技术支持	10
1 简介	
关于本手册	20
文档图	20
安全标志	20
准备万用表	21
检查发运的产品	21
取下皮套	21
安装皮套	22
安装电池	22
打开万用表	25
自动关机	25
启用背光灯	25
选择量程	26
测量时的警报与警告	27
调整倾斜座	29
远程通信	30
开机选项	32
万用表简介	33
概述	33
旋转开关	35
键盘	36
显示屏	40
输入端子	45
使用遥控开关探针	47
清洁万用表	48
2 进行测量	
波峰因数	50

测量 AC 电压	51
使用 LPF 功能进行 AC 测量（仅适用于 U1282A）	53
测量 DC 电压	55
测量 AC 和 DC 信号	57
使用适用于 AC+DC 测量的 LPF（低通滤波器）功能	59
执行 dB 测量	60
测量电阻	62
测量电导	64
导通测试	65
测试二极管	68
频率计数器（仅适用于 U1282A）	72
测量电容	74
测量温度	76
没有环境补偿的温度测量	79
测量 AC 或 DC 电流	80
4-20 mA 或 0-20 mA 百分比刻度	84
测量频率	87
测量脉冲宽度	90
测量占空比	91
方波输出	92

3 万用表功能

非接触式 AC 电压检测 (Vsense)	96
进行相对测量 (Null)	98
捕获最大值和最小值 (MaxMin)	100
捕获峰值 (Peak)	102
冻结显示 (TrigHold 和 AutoHold)	104
记录测量数据 (Data Logging)	105
执行手动记录 (HAnd)	106
执行间隔记录 (AUto)	106
执行事件记录 (triG)	108
执行导出记录	109
核查以前记录的数据 (View)	111
清理记录存储器	112

4 万用表设置选项

使用 Setup 菜单	114
编辑数值	115

Setup 菜单汇总	116
Setup 菜单项	119
更改可变计数	119
启用平滑模式	120
更改自动关闭电源和背光灯超时	121
更改记录选项	122
更改采样间隔持续时间	123
设置自定义 dBm 参考阻抗	124
更改热电偶类型	125
更改温度单位	126
更改蜂鸣声频率	127
更改启动声音	128
更改导通类型	129
更改导通警告类型	130
更改电池类型	131
重置万用表的 Setup 选项	132
更改远程按钮功能	133
设置显示计数	134
设置数据刷新率	135
设置输入阻抗	136
启用 DC 路径滤波器	137
启用 AC 路径滤波器 (仅适用于 U1282A)	138

5 特征和规格

A 附录 A: 使用 Shift 键实现的 Shift 功能

B 附录 B: 使用 Dual 键执行双显示屏组合

本页特意留为空白。

表列表

表 1-1	电池电量指示符	24
表 1-2	危险电压指示表	27
表 1-3	危险电流指示表	27
表 1-4	开机选项	32
表 1-5	前面板部件	33
表 1-6	后面板部件	34
表 1-7	旋转开关功能	35
表 1-8	键盘功能	37
表 1-9	一般标志	40
表 1-10	测量单位显示	43
表 1-11	模拟条形图显示	44
表 1-12	不同测量功能的端子连接器	46
表 2-1	允许进行 AC 电压测量的旋转开关位置	51
表 2-2	允许进行 AC 电压测量（启用 LPF）的旋转开关位置	53
表 2-3	允许进行 DC 电压测量的旋转开关位置	55
表 2-4	允许进行 AC+DC 信号测量的旋转开关位置	57
表 2-5	允许进行 dBm 或 dBV 测量的旋转开关位置	60
表 2-6	允许进行电阻测量的旋转开关位置	62
表 2-7	允许进行导通测试的旋转开关位置	65
表 2-8	临界电阻值	65
表 2-9	允许进行二极管测试的旋转开关位置	68
表 2-10	允许进行电容测量的旋转开关位置	74
表 2-11	允许进行温度测量的旋转开关位置	76
表 2-12	允许进行电流测量的旋转开关位置	80
表 2-13	允许以百分比刻度进行电流测量的旋转开关位置	84
表 2-14	百分比刻度测量范围	85
表 2-15	允许进行频率测量的旋转开关位置	87
表 3-1	数据记录最大容量	105
表 3-2	事件记录触发条件	108
表 4-1	Setup 菜单键功能	114
表 4-2	Setup 菜单项说明	116
表 A-1	默认值和 Shift 功能	142
表 B-1	双显示屏组合	144

本页特意留为空白。

图列表

图 1-1	取下橙色橡胶皮套	21
图 1-2	安装橙色橡胶皮套	22
图 1-3	启动显示	25
图 1-4	错误的端子输入示例	28
图 1-5	输入警告显示	29
图 1-6	倾斜座调整和 IR-USB 电缆连接	29
图 1-7	蓝牙适配器连接	31
图 1-8	Keysight 手持式万用表记录器软件	31
图 1-9	前面板	33
图 1-10	后面板	34
图 1-11	旋转开关	35
图 1-12	数字小键盘键	36
图 1-13	显示屏	40
图 1-14	连接器端子	45
图 1-15	远程开关探针上按钮的位置	47
图 1-16	远程开关探针到万用表的连接	47
图 2-1	AC 电压显示	51
图 2-2	测量 AC 电压	52
图 2-3	低通滤波器	53
图 2-4	低通滤波器操作	53
图 2-5	带 LPF 显示的 AC 电压	54
图 2-6	DC 电压显示	55
图 2-7	测量 DC 电压	56
图 2-8	AC+DC 电压显示	57
图 2-9	AC+DC 电流显示	58
图 2-10	带 LPF 显示的 AC+DC 电压	59
图 2-11	dBm 显示	61
图 2-12	dBV 显示	61
图 2-13	电阻显示	62
图 2-14	测量电阻	63
图 2-15	导通测试	67
图 2-16	二极管显示	68
图 2-17	打开二极管显示	69
图 2-18	测试正向偏置二极管	70
图 2-19	测试反向偏置二极管	71
图 2-20	频率计数器模式	73
图 2-21	电容显示	74
图 2-22	测量电容	75
图 2-23	温度显示	77
图 2-24	测量温度	78
图 2-25	没有环境补偿的温度测量	79
图 2-26	DC 电流显示	81

图 2-27	测量 AC 或 DC 电流	83
图 2-28	4-20 mA 百分比刻度显示	84
图 2-29	0-20 mA 百分比刻度显示	85
图 2-30	使用 0-20 mA 百分比刻度测量 DC 电流	86
图 2-31	频率显示	88
图 2-32	频率、脉冲宽度和占空比测量	88
图 2-33	脉冲宽度显示	90
图 2-34	占空比显示	91
图 2-35	方波输出显示	92
图 2-36	方波输出	93
图 3-1	非接触式 AC 电压检测器 (Vsense) 模式	97
图 3-2	Null 显示	98
图 3-3	Null 运算	99
图 3-4	MaxMin 显示	100
图 3-5	峰值显示	102
图 3-6	峰值保留操作	103
图 3-7	手动记录显示	106
图 3-8	间隔记录显示	107
图 3-9	事件记录显示	108
图 3-10	导出记录显示 (TrigHold 模式)	109
图 3-11	导出记录显示 (AutoHold 模式)	110
图 3-12	视图显示	111
图 3-13	空视图显示	111
图 4-1	AHoLd 显示	119
图 4-2	tiME 显示屏 - Smooth	120
图 4-3	AoFF 显示	121
图 4-4	bLit 显示	121
图 4-5	tYPE 显示 - 数据记录	122
图 4-6	tiME 显示 - 数据记录	123
图 4-7	dbrEF 显示	124
图 4-8	CoUPL 显示	125
图 4-9	单位显示	126
图 4-10	bEEP 显示	127
图 4-11	SoUnd 显示	128
图 4-12	tYPE 显示 - 导通	129
图 4-13	Horn 显示	130
图 4-14	bAt 显示	131
图 4-15	rESet 显示	132
图 4-16	rEM-b 显示	133
图 4-17	diSP 显示	134
图 4-18	d-UPd 显示	135
图 4-19	inPUT 显示	136
图 4-20	LPF 显示 - DC	137
图 4-21	LPF 显示 - AC	138

1 简介

关于本手册	20
文档图	20
准备万用表	21
检查发运的产品	21
取下皮套	21
安装皮套	22
安装电池	22
打开万用表	25
自动关机	25
启用背光灯	25
选择量程	26
测量时的警报与警告	27
调整倾斜座	29
远程通信	30
开机选项	32
万用表简介	33
概述	33
旋转开关	35
键盘	36
显示屏	40
输入端子	45
使用遥控开关探针	47
清洁万用表	48

本章列出了万用表的包装物品，并介绍第一次使用万用表时的设置方法。还介绍了万用表的所有功能。本介绍并没有说明万用表的所有功能，而是给出基本示例，以帮助您在万用表上执行基本操作。

关于本手册

文档图

您可以下载下列与 U1281A/U1282A 手持式数字万用表相关的手册和软件。请访问我们的网站：<http://www.keysight.com/find/hhTechLib> 以获取最新版本。

检查每个手册第一页上的手册版本。

用户指南。 本手册。

快速入门指南。 可从 <http://www.keysight.com/find/hhTechLib> 下载。

维修指南。 下载地址：<http://www.keysight.com/find/hhTechLib>

Keysight 手持式万用表记录器软件。

下载地址：<http://www.keysight.com/find/hhmeterlogger>

安全标志

本手册中使用下列安全标志。有关使用此产品的更多相关安全标志在**安全标志**部分下面。

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破坏。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行小心声明所指示的任何操作。

警告

警告表示有危险。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，则可能导致伤害或死亡。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”标志所指示的任何操作。

准备万用表

检查发运的产品

收到万用表时，应根据以下步骤检查产品。

- 1 检查装运容器是否受损。损坏可能包括装运容器的凹痕或断裂，或衬垫材料上出现异常挤压或变形的迹象。保留包装材料，以便需要退回万用表时使用。
- 2 小心地从装运容器中取出物品，并根据如下所示的标准装运物品清单确认标准附件以及您订购的选件都包含在装运中：
 - 测试探头
 - 红外 (IR)-USB 电缆
 - AA 电池（4 节）
 - 校准证书
- 3 如果有任何疑问或问题，请参考本手册背面的 Keysight 联系号码。

取下皮套

- 1 向外和向后推动橙色橡胶皮套顶部。
- 2 从后面推动万用表直到橙色橡胶皮套完全脱离万用表。



图 1-1 取下橙色橡胶皮套

安装皮套

- 1 将万用表插入橙色橡胶皮套的下部。
- 2 按万用表的顶部以固定橙色橡胶皮套。

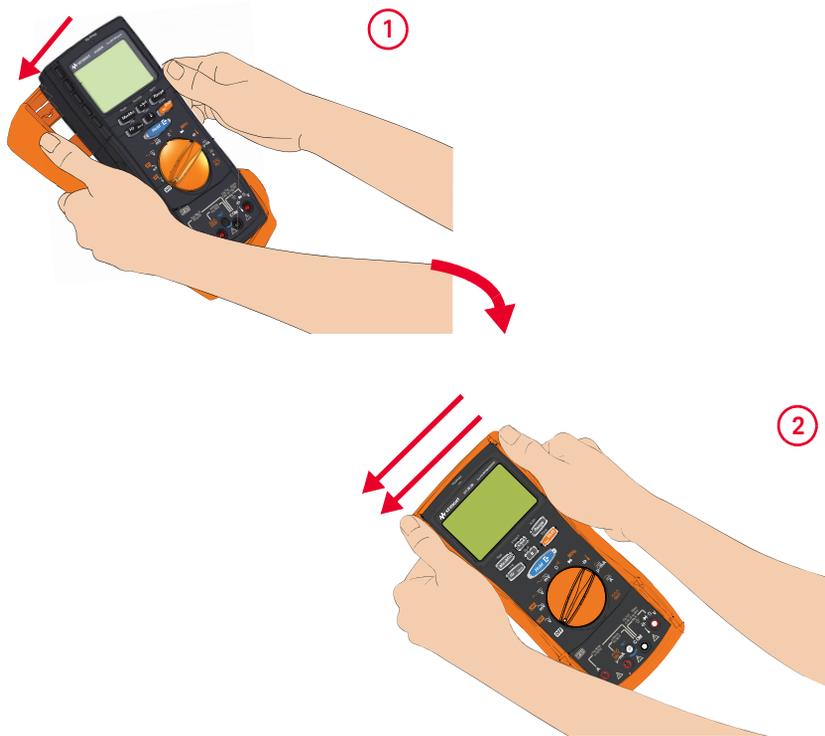


图 1-2 安装橙色橡胶皮套

安装电池

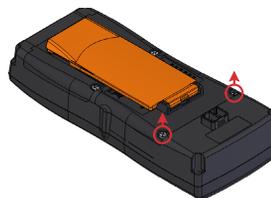
万用表通过四节 1.5 V AA 电池（随产品提供）供电。收到万用表时，万用表中没有安装电池。

使用以下过程安装电池。

小心

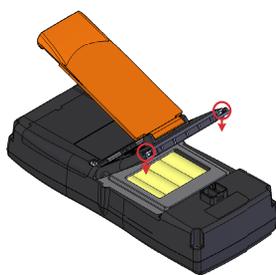
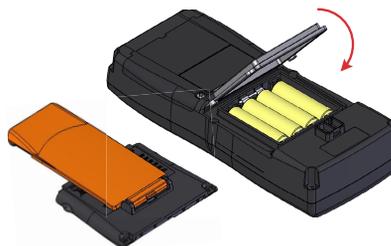
安装电池之前，请断开端子的所有电缆连接，并确保旋转开关在 OFF 位置上。只能使用产品列表中指定的电池类型。

- 1 取下橙色橡胶皮套。从顶部一个角推动橙色橡胶皮套，使其脱离万用表。
- 2 使用合适的十字螺丝刀松开两颗螺丝，如右图所示。



- 3 提起并取下电池盖，如左图所示。

- 4 提起内侧橡胶盖，可接触到电池盒。
- 5 观察正确的电池极性。电池盒内有每个电池的正负极说明。插入四节 1.5 V AA 电池。



- 6 确保正确装上内侧橡胶盖。
- 7 将电池盖装回原来的位置，然后拧紧螺丝。
- 8 最后将橙色橡胶皮套装回万用表。

电池电量指示器位于显示屏左下角，表示电池的相关状态。为确保万用表的电池电量指示符的准确性，请在 Setup 菜单中选择您的电池类型（请参阅第 131 页上的“更改电池类型”以

获取详细信息)。当电池电压低于 3.8 V 时，无论“自动关机”设置如何，万用表将自动关闭。**表 1-1** 说明指示符表示的不同电池电量。

表 1-1 电池电量指示符

符号	电池电量	
	主	副
	4.2V-6V	4.5V-5.4V
	满电量	
	2/3 电量	
	1/3 电量	
 (定期闪动)	几乎为空	

警告

为了避免错误读数（这可能会导致电击或人身伤害），请在指示符表示电池电量低时立即更换电池。请勿在任何主体中通过短接或接反电池极性来释放电池的电量。

小心

为避免因电池泄漏所造成的损坏，请执行以下操作：

- 始终立即卸下电量耗尽的电池。
- 如果打算长时间不使用此万用表，请总是卸下电池并单独存放电池。

打开万用表

要打开万用表电源，请将旋转开关转到除 **OFF** 之外的任何位置。万用表的型号及其固件版本分别在主显示屏和副显示屏上显示。

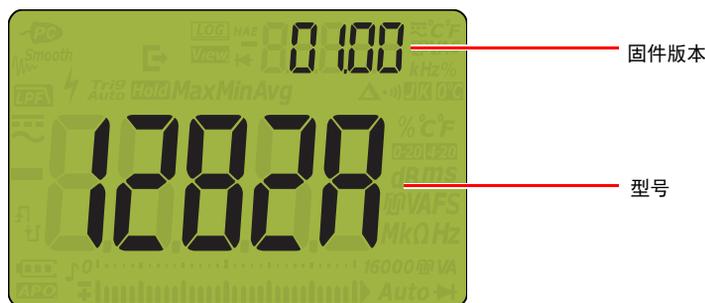


图 1-3 启动显示

要关闭万用表电源，请将旋转开关转到 **OFF** 位置。

自动关机

如果在设置持续时间内不执行以下操作，那么万用表将自动关闭（请参阅第 121 页上的“更改自动关闭电源和背光灯超时”以获取详细信息）：

- 移动旋转开关。
- 按下一个键。
- 万用表处于 MaxMin 模式（请参阅第 100 页上的“捕获最大值和最小值 (MaxMin)”）。
- 万用表处于“峰值保持”模式（请参阅第 102 页上的“捕获峰值 (Peak)”）。

万用表自动关闭后，执行以下操作将使万用表返回打开状态：

- 按数字小键盘上的任意键。
- 通过将旋钮旋转到 **OFF** 来重新启动万用表，然后将其旋转到所需的测量功能。
- 将旋钮旋转到另一种测量功能。

启用背光灯

如果在低亮度条件下查看显示屏较为困难，请按  以激活 LCD 和数字小键盘的背光灯。

为了延长电池寿命，用户可调整的超时将控制背光灯打开的时间。默认超时为 15 秒（请参阅第 121 页上的“更改自动关闭电源和背光灯超时”以获取详细信息）。

选择量程

万用表的选定量程始终显示在条形图右端之上。按  可在手动量程和自动量程之间切换。如果启用手动量程，该键还可以在可用的万用表量程之间滚动。

由于万用表会自动为每次感应和显示测量选择适当的量程，因此自动量程十分方便。但是，由于万用表无法确定对每个测量应用哪个量程，因此手动量程可以提高性能。

注意

量程对于二极管测试和温度测量而言是固定的。

在自动量程中，万用表将选择最低量程以显示输入信号的最高可用精度（分辨率）。如果启用了手动量程，按  1 秒钟以上可进入自动量程模式。

如果启用了自动量程，按  可进入手动量程模式。

每按一次  会将万用表设置到下一个较高的量程，除非它已是最高量程，此时，量程将切换到最低量程。

测量时的警报与警告

危险电压指示

当测量电压等于或大于 30 V 或发生 OL 时，万用表将显示危险电压 (⚡) 符号以示预警。下表显示了电压测量模式的影响：

表 1-2 危险电压指示表

测量	DC		AC
V (mV)	$\geq +30\text{ V}$ 或 +OL	$\leq -30\text{ V}$ 或 -OL	$\geq 30\text{ V}$ 或 OL

危险电流指示

当测量电流达到最大保险丝额定值或发生 OL 时，万用表将显示危险电流 (⚡) 符号以示预警。如果测量电流为 $> 10\text{ A} \sim 19.999\text{ A}$ ，您将需要在 30 秒的时间限制内降低电流，以避免烧断万用表的保险丝。下表显示了电流测量模式的影响：

表 1-3 危险电流指示表

测量	DC		AC
A	$\geq +11\text{ A}$ 或 +OL	$\leq -11\text{ A}$ 或 -OL	$\geq 11\text{ A}$ 或 OL
$\mu\text{A}/\text{mA}$	$\geq 440\text{ mA}$ 或 +OL	$\leq -440\text{ mA}$ 或 -OL	$\geq 440\text{ mA}$ 或 OL

输入警告

小心

为了避免损坏电路以及避免使电流保险丝熔断，在将引线插入电流端子时，请勿将探头放在与通电电路交叉（或平行）的位置上。这会导致短路，因为通过万用表电流端子的电阻非常小。

当将测试引线插入 **A** 或 μmA 输入端子，但未将旋转开关设置到正确的电流位置时，万用表上的红色 LED 指示灯将亮起，万用表将发出连续的蜂鸣声并在副显示屏上显示 **A-Err** 或 **PAErr**。该声音将继续并且红色 LED 指示灯仍然处于亮起状态，直到从万用表上取下测试引线。如果测试引线并未取下，则该声音将在 5 秒后停止。

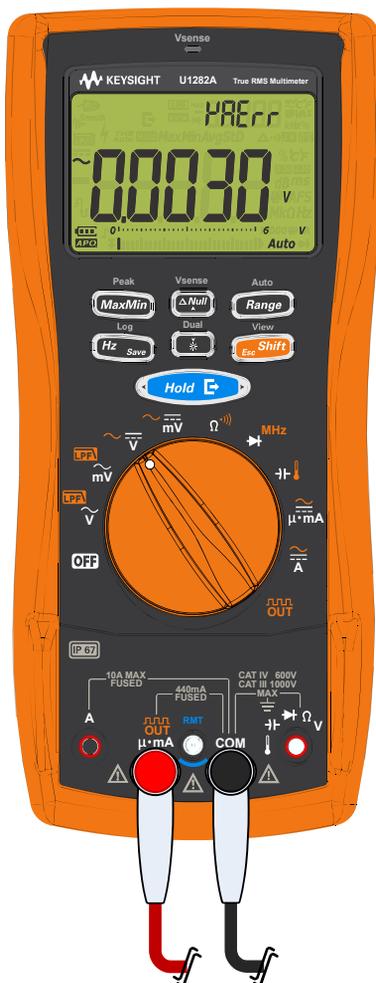


图 1-4 错误的端子输入示例

此警告的目的是，当引线插入电流端子时，阻止您测量电压、导通、电阻、电容、二极管或温度值。

当将旋转开关设置到 μmA 或 A 电流位置，但未将任何测试引线插入 **A** 或 μmA 输入时，万用表上的红色 LED 指示灯将短暂亮起，万用表将发出短暂的蜂鸣声并在副显示屏上显示 **LEAd**。

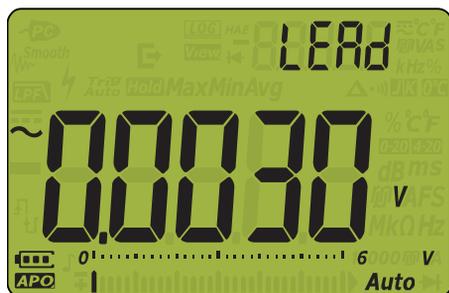


图 1-5 输入警告显示

调整倾斜座

要将万用表调整为 60° 停立位，请将倾斜座向外拉至最大角度。

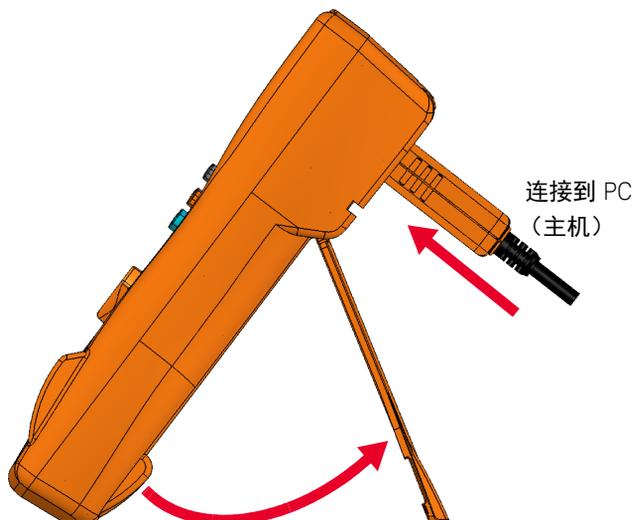


图 1-6 倾斜座调整和 IR-USB 电缆连接

远程通信

您可以通过 IR-USB 连接（参阅**使用 IR-USB 电缆**）或 IR- 蓝牙连接（参阅**使用蓝牙适配器**）从 PC 与万用表进行远程通信。

在配置万用表的 IR 界面时，请使用以下设置作为默认设置：

- 波特率：每秒 9600 位
- 奇偶校验位：无
- 数据位：8 数据位
- 停止位数：1 位

您可以使用以下任意软件与万用表进行通信：

- Keysight 手持式万用表记录器（适用于 Windows PC）
- Keysight 移动万用表（适用于 Android 或 iOS 设备）
- Keysight 移动记录器（适用于 Android 或 iOS 设备）

使用 IR-USB 电缆

可使用 U1173B IR-USB 电缆（随产品提供）通过 IR 通信链路（IR 通信端口，位于后面板）将万用表连接到您的 PC。确保与万用表连接的 IR-USB 电缆上的 Keysight 徽标正面朝上。牢固地将 IR 头按入万用表的 IR 通信端口，直到其卡入位为止（请参阅**图 1-6**）。

使用 蓝牙适配器

U1117A 红外 (IR) 至 蓝牙® 适配器（需单独购买）允许您以无线方式将万用表连接到任何 Windows PC、Android 设备或 iOS 设备。

U1117A 与下列应用程序或软件兼容：

- Keysight 手持式万用表记录器（适用于 Windows PC）
- Keysight 移动万用表（适用于 Android 或 iOS 设备）
- Keysight 移动记录器（适用于 Android 或 iOS 设备）

将 U1117A 的光学端插入万用表的 IR 通信端口（请参阅**图 1-7**）。

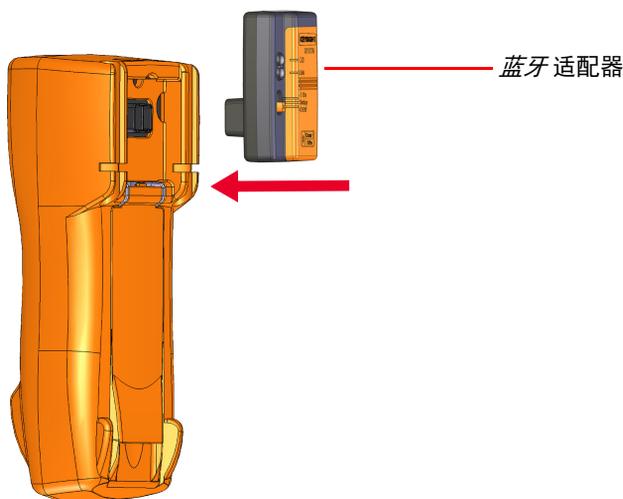


图 1-7 蓝牙适配器连接

请参阅《Keysight U1117A IR 至蓝牙适配器操作说明》（可从以下网址下载：<http://www.keysight.com/find/U1117A>），以了解有关如何使用 Windows PC、Android 设备或 iOS 设备设置 U1117A 的详细信息。

使用手持式万用表记录器软件

可以使用 IR 通信链路和 Keysight 手持式万用表记录器软件来远程控制万用表，执行数据记录操作以及将万用表存储器中的内容传输到 PC。有关 IR 通信链路和 Keysight 手持式万用表记录器软件的详细信息，请参阅《Keysight 手持式万用表记录器软件帮助文件》。

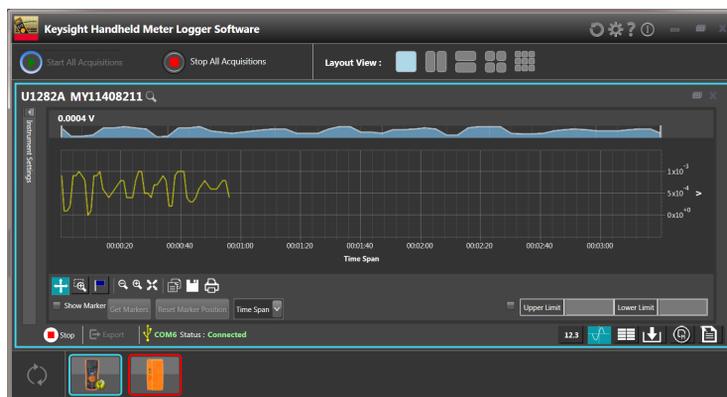


图 1-8 Keysight 手持式万用表记录器软件

Keysight 手持式万用表记录器软件及其支持文档可从以下网址下载：<http://www.keysight.com/find/hhmeterlogger>。

开机选项

某些选项只有在打开万用表后才能选择。下表列出了这些开机选项。要选择开机选项，请在按下并按住指定键的同时将旋转开关从 **OFF** 转到任何其他位置。在关闭万用表之前，开机选项将保持选定状态。

表 1-4 开机选项

键	说明
	LCD 测试。所有标志都显示在 LCD 中。按下任意键可退出此模式。
	模拟自动关闭电源 (APO) 模式。按下任意键可重新打开万用表电源并恢复正常操作状态。
	进入 Setup 模式。有关更多信息，请参阅第 4 章“使用 Setup 菜单”。
	通过万用表的光学通信端口触发数据的导出。已根据显示屏更新率导出了主显示屏上的读数。重新启动万用表以恢复正常运行。

万用表简介

概述

前面板

本节介绍万用表的前面板部件。单击“了解详细信息”页面可获得有关每个部件的详细信息。

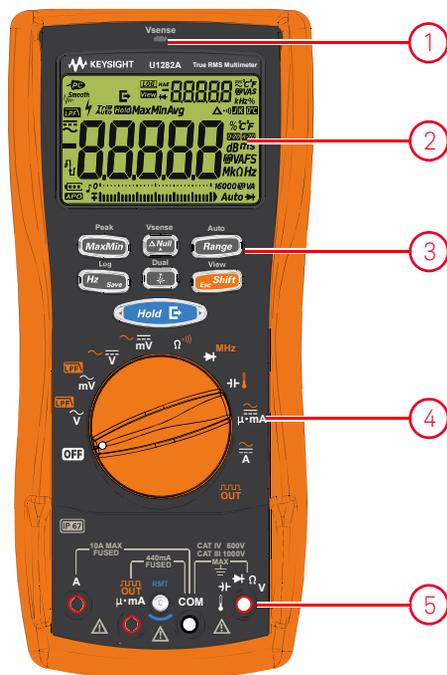


图 1-9 前面板

表 1-5 前面板部件

图例	说明	了解详细信息:
1	Vsense 检测器	第 96 页
2	显示屏	第 40 页
3	键盘	第 36 页
4	旋转开关	第 35 页
5	端子	第 45 页

后面板

本节介绍万用表的后面板部件。单击“了解详细信息”页面可获得有关每个部件的详细信息。

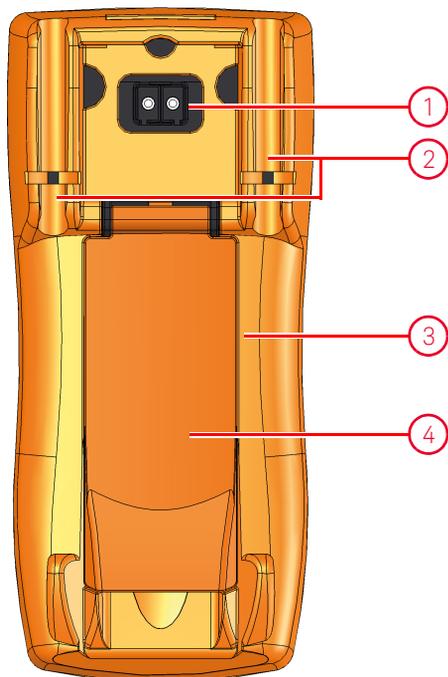


图 1-10 后面板

表 1-6 后面板部件

图例	说明	了解详细信息:
1	IR 通信端口	-
2	测试探头固定器	-
3	电池和保险丝检修盖	第 22 页
4	倾斜座	第 29 页

旋转开关

表 1-7 介绍了每个旋转开关位置的测量功能。转动旋转开关可改变测量功能，并重置所有其他测量选项。

注意

某些旋转开关位置具有显示为橙色的转换功能。按  可在转换功能和常规功能之间切换。请参阅第 37 页以获取关于  键的详细信息或请参阅第 142 页以获取关于转换功能的详细信息。

警告

改变旋转开关位置之前，应从测量源或测量目标上取下测试引线。

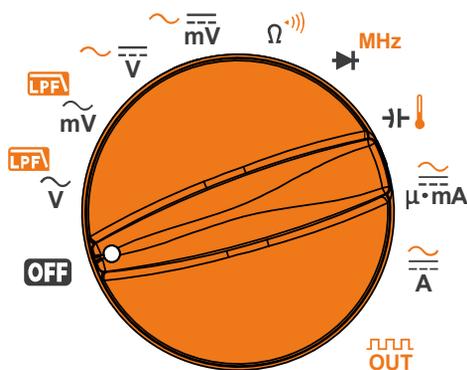


图 1-11 旋转开关

图 1-11 介绍了旋转开关（如表 1-7 所示）的每个位置。

表 1-7 旋转开关功能

图例	说明	了解详细信息:
	关闭	第 25 页
	带低通滤波器的 AC 电压测量	第 51 页
	带低通滤波器的 AC 电压测量（最高为毫伏）	第 55 页
	AC、DC 或 AC+DC 电压测量	第 55 页
	AC、DC 或 AC+DC 电压测量（最高为毫伏）	

表 1-7 旋转开关功能（续）

图例	说明	了解详细信息：
	电阻测量或导通测试	第 62 页和第 65 页
	二极管测试或频率计数器	第 68 页和第 72 页
	电容测量或温度测量	第 74 页和第 76 页
	AC、DC 或 AC+DC 电流测量（最高为毫安）	第 80 页
	AC、DC 或 AC+DC 电流测量	
	方波模式	第 92 页

键盘

下面介绍每个键的操作。按某个键可启用某种功能、显示相关符号以及发出蜂鸣声。将旋转开关转至其他位置将重置按键的当前操作。单击“了解详细信息”页面可获得有关每项功能的详细信息。

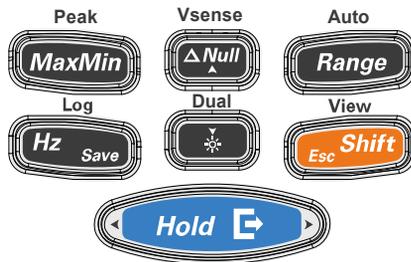


图 1-12 数字小键盘键

表 1-8 键盘功能

图例	在以下时间内按下键时的功能:		了解详细信息:	
	不到 1 秒	超过 1 秒		
	设置 Null/Relative 模式。 <ul style="list-style-type: none"> - 将显示值保存为一个要从后续测量值中去除的参考值。 		启用和禁用非接触式电压存在指示器 (Vsense)。	
	<ul style="list-style-type: none"> - 在 Null 模式下, 再次按  可查看已经存储的参考值。显示将在 3 秒钟之后恢复到正常。 - 在显示相对值时按  可取消 Null 模式。 	<ul style="list-style-type: none"> - 按  可在低灵敏度 (Lo.SE) 或高灵敏度 (Hi.SE) 之间进行切换。 - 按  1 秒钟以上可禁用 Vsense 功能。 		第 96 页 和 第 98 页
	开始 MaxMinAvg 记录。 <ul style="list-style-type: none"> - 再次按  可在最大值 (Max)、最小值 (Min)、平均值 (Avg) 和当前 (MaxMinAvg) 读数之间滚动。 - 按  1 秒钟以上可退出此模式。 		停止 MaxMinAvg 记录。 <ul style="list-style-type: none"> - 开始和停止 Peak 记录。 <ul style="list-style-type: none"> - 再次按  可在最高 (HoldMax) 和最低 (HoldMin) 峰值读数之间切换。 - 按  1 秒钟以上可退出此模式。 	第 100 页 和 第 102 页
	<ul style="list-style-type: none"> - 使当前读数保留在显示屏上 (Trig Hold 模式)。 <ul style="list-style-type: none"> - 在 TrigHold 模式下, 按  可手动保留下一个测量值。 - 读数稳定后, 自动冻结当前读数并更新这些值 (Auto Hold 模式)。 - 退出 Auto Hold 模式。 - 存储测得信号的记录并通过万用表的光学通信端口将其导出。 			
	开启或关闭背光灯。		激活双显示屏模式 (如果测量支持)。 <ul style="list-style-type: none"> - 退出双显示屏模式。 <ul style="list-style-type: none"> - 按  1 秒钟以上在可用的双显示屏模式之间进行切换, 从而使用支持的测量功能。 	第 25 页
				

表 1-8 键盘功能 (续)

图例	在以下时间内按下键时的功能:		了解详细 信息:
	不到 1 秒	超过 1 秒	
<p>启用电流或电压测量的频率测试模式。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 按  可在频率 (Hz)、占空比 (%) 和脉冲宽度 (ms) 测量之间滚动。 - 在占空比和脉冲宽度测量过程中, 按住  1 秒钟以上可在正缘或负缘触发器之间进行切换。 - 按  滚动回频率测量模式, 然后按住  1 秒钟以上可退出频率测量功能。 		<p>开始和停止数据记录。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 如果将数据记录功能设置为 HRnd (手动数据记录), 则按住  1 秒钟以上会将当前值和功能记录到存储器中。显示屏在短时间 (» 1 秒钟) 后返回正常操作模式。要手动记录另一个读数, 请再次按  1 秒钟以上。 - 如果将数据记录功能设置为 Auto (间隔数据记录), 则按  1 秒钟以上将进入间隔数据记录模式, 数据将按照在万用表 Setup 模式下定义的间隔进行记录。 - 如果数据记录功能设置为 Trig (事件数据记录), 则按  1 秒钟以上将进入事件数据记录模式, 每次满足触发条件时都将记录数据。 - 按  1 秒钟以上可退出间隔或事件数据记录模式。 	<p>第 87 页 和 第 105 页</p>

表 1-8 键盘功能 (续)

图例	在以下时间内按下键时的功能:		了解详细信息:
	不到 1 秒	超过 1 秒	
	<ul style="list-style-type: none"> - 设置手动量程并禁用自动量程。 - 再次按  可在每个可用的测量量程之间滚动。 - 启用或禁用没有环境补偿模式的温度测量。 - 更改测量量程并重新启动最高和最低峰值测量。 	<ul style="list-style-type: none"> - 启用自动量程。 - 在温度测量期间按  可将温度测量单位更改为摄氏度 (°C) 或华氏度 (°F) 	第 26 页
	<p>在正常和转换的测量功能 (旋转开关位置上方显示为橙色的图标, 如果可用) 之间切换。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 再次按  可切换回正常测量功能。 - 按  的同时从 OFF 位置转动旋转开关以访问 Setup 菜单。 	<p>进入 Log Review 菜单。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 再次按  以在先前记录的导出 (E)、手动 (H)、事件 (E) 或间隔 (A) 记录数据间滚动。 - 在  上按  或  可分别查看所记录的第一个条目或最后一个条目。 - 按  或  在所记录的数据之间滚动。 - 按  可删除选定记录模式的上次存储的条目。 - 按下并按住  1 秒钟以上可清除选定记录模式的所有已记录数据。 - 在清除了所有记录模式的全部条目后, 按  1 秒钟以上可整理所有的记录内存。 - 按  1 秒钟以上可退出此模式。 	第 35 页 和 第 111 页

表 1-9 一般标志 (续)

图例	说明	了解详细信息:
	<ul style="list-style-type: none"> - 用于测量 ≥ 30 V 的电压或过载的危险电压标志 - 用于测量超出保险丝额定值的电流的危险电流标志 	第 27 页
<i>Tri9</i> Hold	启用了触发保留	第 104 页
<i>Auto</i> Hold	启用了自动保留	
HoldMax	启用了峰值保留 (最大值)	第 102 页
HoldMin	启用了峰值保留 (最小值)	
Max	最大读数显示在主显示屏上	第 100 页
Min	最小读数显示在主显示屏上	
Avg	平均读数显示在主显示屏上	
MaxMinAvg	当前读数显示在主显示屏上	
	启用了相对值 (Null)	第 96 页
	选定了蜂鸣导通测试	第 65 页
	选定了没有环境补偿的温度测量	
	选定了 J 型热电偶	
	选定了 K 型热电偶	
4-20	选定了 4-20 mA 百分比刻度模式	第 84 页
0-20	选定了 0-20 mA 百分比刻度模式	
	DC (直流电)	第 53 页和第 76 页
	AC (交流电)	第 51 页和第 76 页
	<ul style="list-style-type: none"> - 电容器正在充电 (在电容测量期间) - 脉冲宽度 (ms) 和占空比 (%) 测量的正斜率 	第 74 页和第 87 页
	<ul style="list-style-type: none"> - 电容器正在放电 (在电容测量期间) - 脉冲宽度 (ms) 和占空比 (%) 测量的负斜率 	
	测量主显示屏	-

表 1-9 一般标志 (续)

图例	说明	了解详细信息:
	主显示屏的测量单位	第 43 页
	选定了测量量程	第 26 页
	电池电量指示	第 24 页
	启用了 APO (自动关机)	第 25 页
	启用了音调	-
	模拟条形图	第 44 页
	自动确定量程启用	第 26 页
	选定了二极管测试	第 68 页
	启用了 Smooth 模式	第 29 页
	过载 (读数超过显示范围)	-

测量单位

表 1-10 介绍了万用表的每个测量功能的可用标志和符号。下面列出的单位适用于万用表的主显示屏和副显示屏测量。

表 1-10 测量单位显示

标志 / 符号	说明
M	百万 1E+06 (1000000)
k	千 1E+03 (1000)
n	纳米 1E-09 (0.000000001)
μ	微 1E-06 (0.000001)
m	毫 1E-03 (0.001)
dBm	与 1 mW 相关的分贝单位
dBV	与 1 V 相关的分贝单位
mV、V	用于电压测量的电压单位
A、mA、 μ A	用于电流测量的安培单位
nF、 μ F、mF	用于电容测量的法拉单位
Ω 、k Ω 、M Ω	用于电阻测量的欧姆单位
MHz、kHz、Hz	用于频率测量的赫兹单位
nS	用于电导测量的 Nano-Siemens 单位
ms	毫秒，脉冲宽度测量的单位
%	百分比，占空比测量的单位
% 0-20	百分比，刻度与 DC 0~20 mA 成比例的单位
% 4-20	百分比，刻度与 DC 4~20 mA 成比例的单位
$^{\circ}$ C	摄氏度，温度测量的单位
$^{\circ}$ F	华氏度，温度测量的单位
s	秒，用于 Peak 和 Recording 模式已用时间的单位

模拟条形图

模拟条与模拟万用表上的指针相似，不显示过载。在测量峰值或 NULL 调整量并查看快速变化的输入值时，条形图提供非常有用的指示，因为它的更新速率^[1]较快，能够满足快速响应的应用程序的需求。

对于频率、占空比、脉冲宽度、4-20 mA 的百分比刻度、0-20 mA 的百分比刻度、dBm、dBV 和温度测量来说，条形图不表示主显示屏上的值。

例如，在测量电压或电流期间，当主显示屏上显示频率、占空比或脉冲宽度时，条形图表示电压或电流值（而不表示频率、占空比或脉冲宽度值）。另一个示例是，当主显示屏上显示 4-20 mA 的百分比刻度或 0-20 mA 的百分比刻度时，条形图表示电流值，而不表示百分比值。

“+”或“-”符号指示测量值或计算值是正值还是负值。根据峰值条形图上指示的范围，每个段表示 200 或 33.3 个计数。

表 1-11 模拟条形图显示

范围	计数 / 段	用于此功能
	2000	V, A, Ω, \rightarrow
	333	V, A, Ω, \rightarrow

如果在 Setup 模式中禁用 DC 滤波器，当测量 DC 电压通常意味着电路中存在 AC 电压时，将显示不稳定的条形图和不匹配的主显示屏。

[1] 模拟条形图测量速率对于 DC 电压、电流和电阻测量而言大约为每秒 30 次。

输入端子

表 1-12 介绍了用于进行万用表的不同测量功能的端子连接。在将测试引线连接到连接器端子之前，应观察万用表的旋转开关位置。

警告

在进行任何测量之前，请确保端子连接对于特定测量功能的正确性。

小心

为避免损坏本万用表，请勿超出额定输入限值。

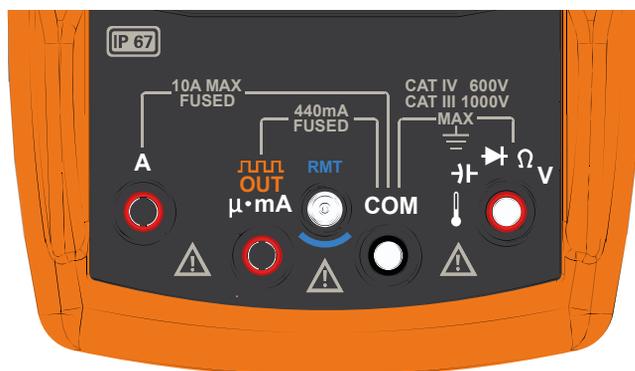


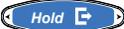
图 1-14 连接器端子

表 1-12 不同测量功能的端子连接器

旋转开关位置	输入端子	过载保护
 		1000 Vrms
 	 	1000 Vrms (对于 <0.3 A 的短路电流)
 		
	 	11 A/1000 V, 快熔型保险丝
	 	440 mA/1000 V, 快熔型保险丝
		

远程探针端子 (请参阅第 47 页上的“使用遥控开关探针”以获取详细信息)

使用遥控开关探针

通过远程开关探针（需单独购买）可从远程开关探针上的按钮实现对万用表的远程控制。默认情况下，远程开关探针可模拟万用表上的  按钮。

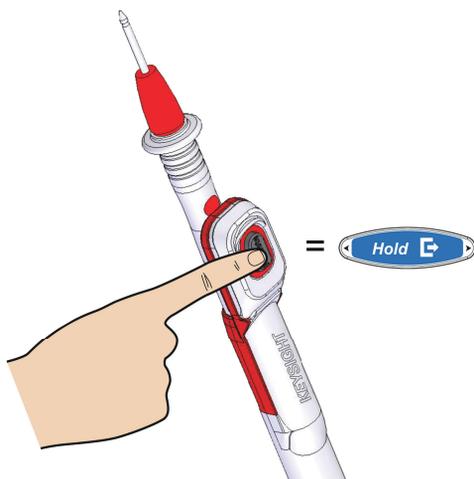


图 1-15 远程开关探针上按钮的位置

如下图所示将远程开关探针连接到万用表。



图 1-16 远程开关探针到万用表的连接

要更改默认按钮操作，请参阅第 133 页上的“更改远程按钮功能”。

清洁万用表

警告

为避免发生电击或损坏万用表，请确保机壳内始终保持干燥。

如果端子上有灰尘或者比较潮湿，可能会误报读数。按照以下步骤清洁万用表。

- 1 关闭万用表并取下测试引线。
- 2 翻转万用表并抖出端子中堆积的灰尘。

用湿布和温和清洁剂擦拭表壳，请勿使用研磨剂或溶剂。用浸泡了酒精的干净药签擦拭各个端子中的触点。

Keysight U1281A/U1282A 手持式数字万用表

用户指南

2 进行测量

波峰因数	50
测量 AC 电压	51
使用 LPF 功能进行 AC 测量（仅适用于 U1282A）	53
测量 DC 电压	55
测量 AC 和 DC 信号	57
使用适用于 AC+DC 测量的 LPF（低通滤波器）功能	59
执行 dB 测量	60
测量电阻	62
测量电导	64
导通测试	65
测试二极管	68
频率计数器（仅适用于 U1282A）	72
测量电容	74
测量温度	76
没有环境补偿的温度测量	79
测量 AC 或 DC 电流	80
4-20 mA 或 0-20 mA 百分比刻度	84
测量频率	87
测量脉冲宽度	90
测量占空比	91
方波输出	92

下节介绍如何使用万用表进行测量。

波峰因数

可以使用以下公式确定波峰因数：

$$\text{波峰因数} = \frac{\text{峰值}}{\text{真有效值}}$$

您可以参阅第 102 页上的“**捕获峰值 (Peak)**”了解如何获取峰值。

如下表所述，波峰因数在全刻度时最大为 3.0，量程为 600 V 和 1000 V 时除外，在该量程中，波峰因数分别为 2.5 和 1.5：

电压范围	波峰因数	输入值上限 (V 峰值)
60 mV	3.0	+/- 180 mV
600 mV	3.0	+/- 1800 mV
6 V	3.0	+/- 18 V
60 V	3.0	+/- 180 V
600 V	2.5	+/- 1500 V
1000 V	1.5	+/- 1500 V

警告

超过峰值系数限制可能会导致读数错误或读数偏小。不要超过峰值系数限制，以避免仪器损坏和触电风险。

测量 AC 电压

如图 2-2 所示，将万用表设置为测量 AC 电压。探测测试点并读取显示值。

表 2-1 允许进行 AC 电压测量的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
	AC V	AC V，带低通滤波器 (LPF) (仅适用于 U1282A)
	AC mV	AC mV，带低通滤波器 (LPF) (仅适用于 U1282A)
	DC V	在以下区间滚动 - AC V - AC+DC V 或 - DC V
	DC mV	在以下区间滚动 - AC mV - AC+DC mV 或 - DC mV

注意

使用此万用表测量的 AC 电压测量值通过以下形式返回：

- True rms (均方根) 读数。对于没有 DC 偏移的正弦波和其他波形 (例如方波、三角波和阶梯波)，这些读数是准确的。



图 2-1 AC 电压显示

注意

- 按下并按住  1 秒钟以上可滚动可用的双显示屏组合。（有关更多信息，请参考第 143 页上的“附录 B：使用 Dual 键执行双显示屏组合”）。
- 按  可启用用于电压测量的频率测试模式。请参阅第 87 页上的“测量频率”以了解详细信息。

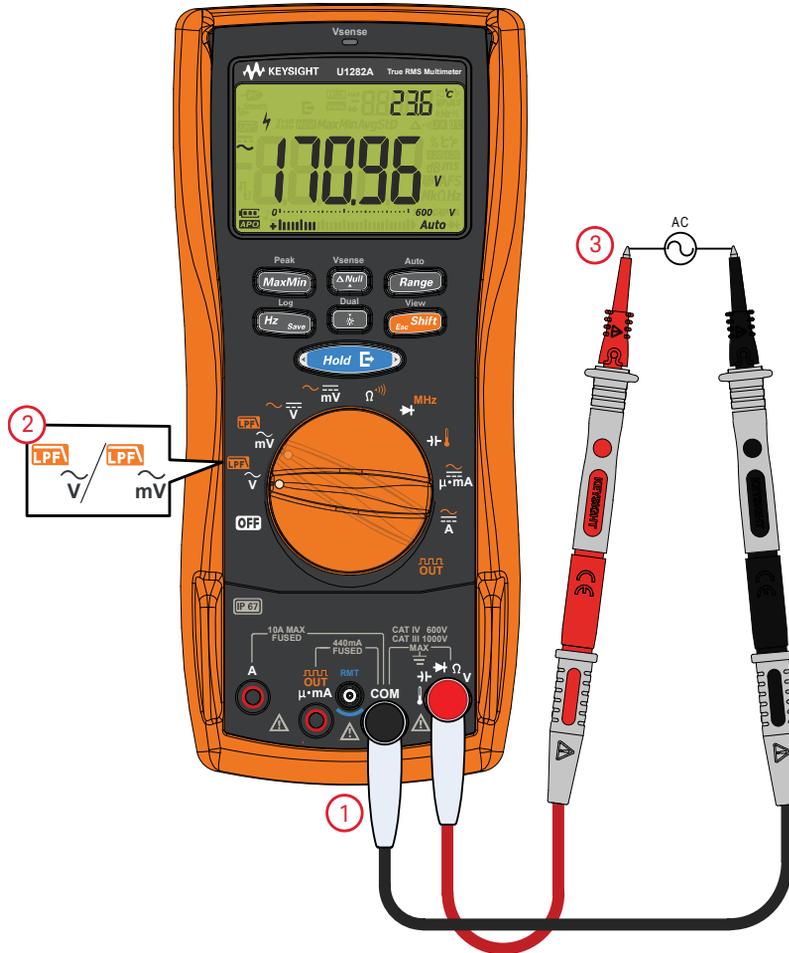


图 2-2 测量 AC 电压

使用 LPF 功能进行 AC 测量（仅适用于 U1282A）

警告

- 为了避免发生电击或造成人身伤害，请勿使用 LPF 选项验证是否存在危险 AC 电压。启用 LPF 时，可能出现 AC 电压值大于所指示电压的情况。
- 首先，在没有 LPF 的情况下进行 AC 电压测量，以检测可能存在的危险电压。然后，如果对测量稳定性和响应速度有要求，请启用 LPF。

万用表配备了一个 AC LPF（低通滤波器），有助于在测量 AC 电压或 AC 频率时减少不需要的电噪声。LPF 可在复合正弦波上提高测量性能，这些正弦波通常由逆变器和变频驱动器生成。

表 2-2 允许进行 AC 电压测量（启用 LPF）的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
	AC V	AC V（启用 LPF）
	AC mV	AC mV（启用 LPF）

如图 2-2 所示，将万用表设置为测量 AC 电压。按  以启用 LPF。万用表继续在选定的 AC 模式下进行测量，但现在信号通过滤波器进行转换，阻止了超过 1 kHz 的电压（请参阅图 2-3），如图 2-4 所示。

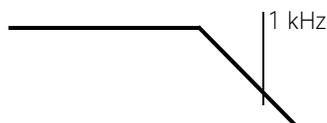


图 2-3 低通滤波器



图 2-4 低通滤波器操作

探测测试点并读取显示值。



图 2-5 带 LPF 显示的 AC 电压

测量 DC 电压

如图 2-7 所示，将万用表设置为测量 DC 电压。探测测试点并读取显示值。

表 2-3 允许进行 DC 电压测量的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
	DC V	在以下区间滚动 - AC V - AC+DC V 或 - DC V
	DC mV	在以下区间滚动 - AC mV - AC+DC mV 或 - DC mV

注意

此万用表可显示 DC 电压值及其极性。负 DC 电压将在显示屏左侧返回一个负号。

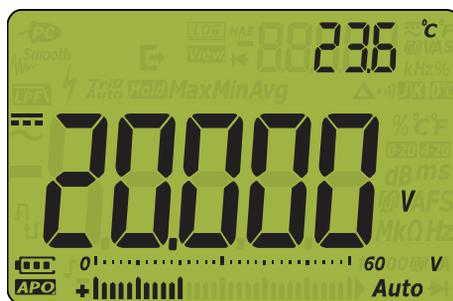


图 2-6 DC 电压显示

小心

- 如果信号包括一个 AC 组件，峰值超过测量量程，您将需要锁定大于该电压峰值的量程。使用最大量程 1000 V 来检查信号状态，并手动选择适当的信号量程。
- 由于 DC 电压测量值针对 50/60 Hz 噪声具有正常（串联）模式截留率 (NMRR) 功能，因此即使显示器显示 0 V 或 < 30 V，也将显示危险电压指示 (⚡)。测量量程将自动设置为更高的量程，模拟条形图将更快速地变化或大于显示值。

注意

- 按下并按住  1 秒钟以上可滚动可用的双显示屏组合。（有关更多信息，请参考第 143 页上的“附录 B：使用 Dual 键执行双显示屏组合”）。
- 按  可启用用于电压测量的频率测试模式。请参阅第 87 页上的“测量频率”以了解详细信息。

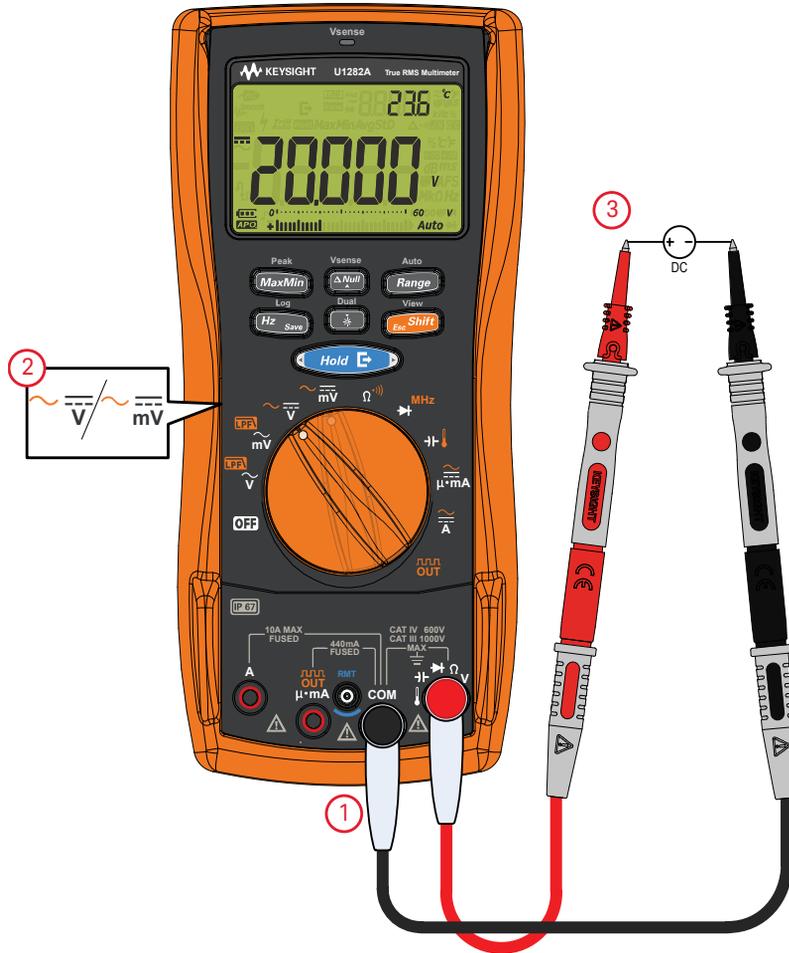


图 2-7 测量 DC 电压

测量 AC 和 DC 信号

万用表可以将 AC 和 DC 信号分量（电压或电流）显示为两个单独的读数或者 AC+DC (rms) 组合值。

表 2-4 允许进行 AC+DC 信号测量的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
 DC V	DC V	在以下区间滚动 - AC V - AC+DC V 或 - DC V
 DC mV	DC mV	在以下区间滚动 - AC mV - AC+DC mV 或 - DC mV
 DC A	DC A	在以下区间滚动 - AC A - AC+DC A 或 - DC A
 DC mA (或 μ A)	DC mA (或 μ A)	在以下区间滚动 - AC mA (或 μ A) - AC+DC mA (或 μ A), 或 - DC mA (或 μ A)

根据要执行的测量（电压或电流测量）设置万用表。按  键两次以更改 AC+DC 模式 () 的测量功能。探测测试点并读取显示值。

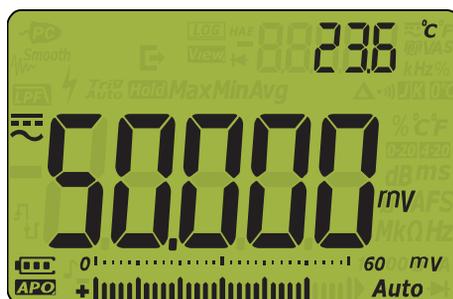


图 2-8 AC+DC 电压显示

使用适用于 AC+DC 测量的 LPF（低通滤波器）功能

万用表配备有一个 AC LPF，有助于在测量复合信号时减少电子噪声。

- 1 启用 LPF（请参阅第 138 页上的“启用 AC 路径滤波器（仅适用于 U1282A）”）。
- 2 将万用表的旋转开关转到 $\sim\bar{v}$ 。
- 3 万用表继续在 AC+DC 模式下进行测量，但现在信号通过滤波器进行转换，阻止了超过 1 kHz 的多余电压。

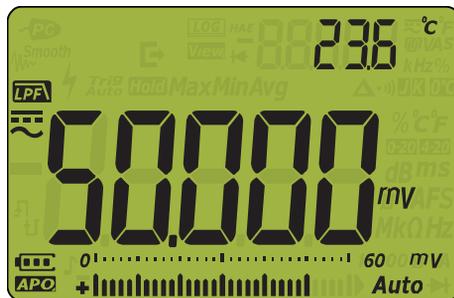


图 2-10 带 LPF 显示的 AC+DC 电压

执行 dB 测量

万用表可将电压显示为 dB 值，相对于 1 毫瓦 (dBm) 或 1 伏特 (dBV) 的参考电压。

要将万用表设置为显示以 dBm 或 dBV 为单位的值，首先应按图 2-2 或图 2-7 所示将万用表设置为测量电压值。探测测试点并读取显示值。然后，按下并按住  1 秒钟以上以滚动选项，直到电压测量值以 dBm 值（请参阅图 2-11）或 dBV 值（请参阅图 2-12）形式显示。

表 2-5 允许进行 dBm 或 dBV 测量的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
	AC V	AC V（启用 LPF）
	AC mV	AC mV（启用 LPF）
	DC V	在以下区间滚动 - AC V - AC+DC V 或 - DC V
	DC mV	在以下区间滚动 - AC mV - AC+DC mV 或 - DC mV

注意

- dBm 测量必须使用参考阻抗（电阻）根据 1 毫瓦来计算 dB 值。默认情况下，参考阻抗设置为 50 Ω。要选择其他参考值，请参阅第 124 页上的“设置自定义 dBm 参考阻抗”。
- dBV 测量值使用 1 伏参考电压将当前测量值与存储的相对值进行比较。这两个 AC 信号之间的差显示为 dBV 值。参考阻抗设置不属于 dBV 测量。

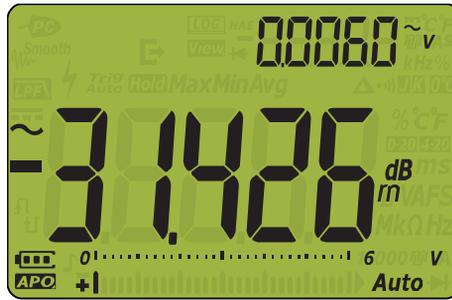


图 2-11 dBm 显示

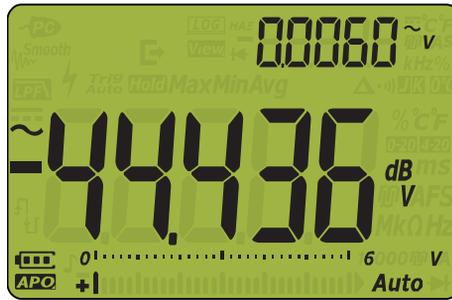


图 2-12 dBV 显示

按下并按住  1 秒钟以上以滚动选项，直到退出 dBm 或 dBV 功能。选择频率测试模式

 也会取消 dBm 或 dBV 功能。

测量电阻

小心

为了避免损坏万用表或被测设备，在测量电阻之前，应断开电路电源，并对所有高压电容器放电。

按照图 2-14 所示设置万用表，以测量电阻。探测测试点并读取显示值。

表 2-6 允许进行电阻测量的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
	电阻测量 (Ω)	导通测试 ()

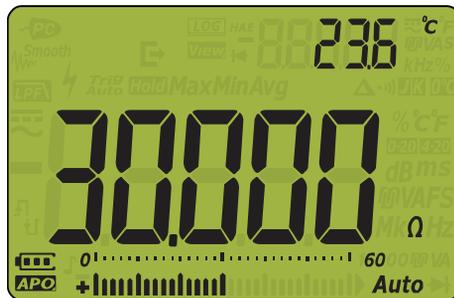


图 2-13 电阻显示

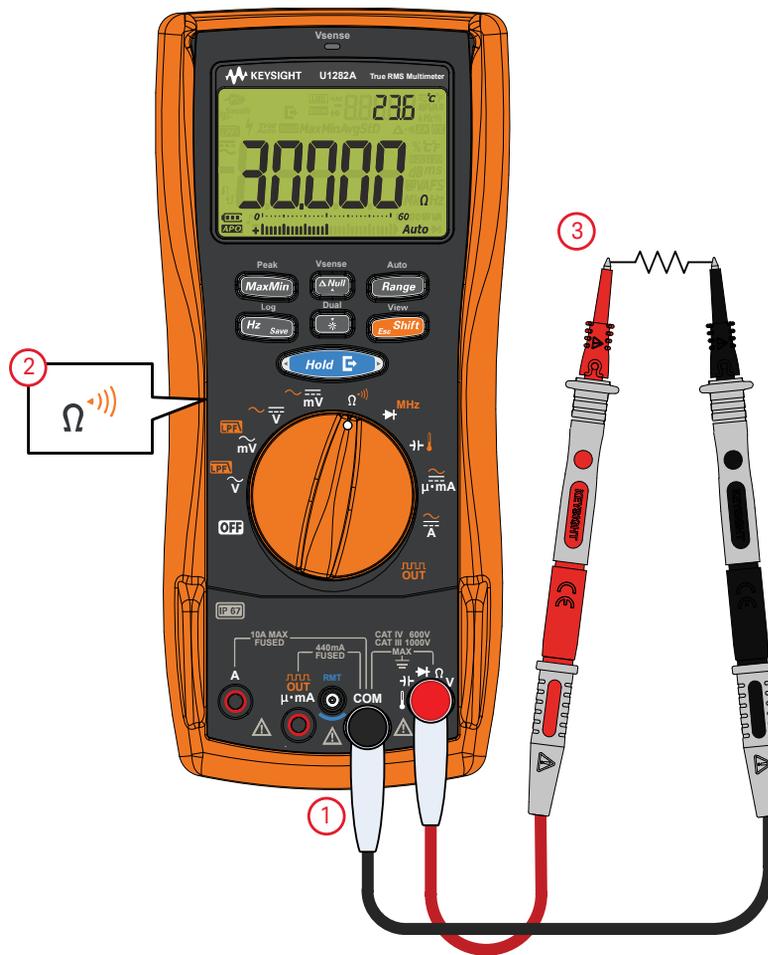


图 2-14 测量电阻

注意

在测量电阻时要注意以下事项。

- 测试引线可能会将 $0.1\ \Omega$ 至 $0.2\ \Omega$ 的误差添加到电阻测量值。要测试引线，可使探头相互接触并读取引线的电阻。要从测量值中去除引线电阻，可将测试引线头放在一起，然后按 。现在，将在以后的所有显示读数中减去探头的电阻。

测量电导

小的电导值对应极高的电阻值。nS 量程使您能够轻松计算和确定高达 $100\ \text{G}\Omega$ ($0.01\ \text{nS}$ 分辨率) 的组件电阻。

要测量电导，应按图 2-14 所示设置万用表以测量电阻。按  直到选定电导测量（所示为 nS 单位）。探测测试点并读取显示值。

高电阻读数容易受到电噪声的影响。使用平均值可去除大部分干扰读数。

导通测试

小心

为了避免损坏万用表或被测设备，在测试导通之前，应断开电路电源，并对所有高压电容器放电。

将万用表设置为进行导通测试，如图 2-15 所示。探测测试点并读取显示值。

表 2-7 允许进行导通测试的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
	电阻测量 (Ω)	导通测试 ($\bullet $)

注意

导通测试使用一个可发出声音的蜂鸣器以及一个红色 LED 灯，当电路不全或断开时 LED 灯将亮起。听觉和视觉警报使您可以执行快速导通测试，而无需查看显示屏。

在导通中，短路表示测量得到的值小于表 2-8 中列出的临界电阻值。

表 2-8 临界电阻值

量程	分辨率	精度	导通阈值	过载保护
60.000 Ω	0.001 Ω	0.15% +20	5 \pm 3 Ω	
600.00 Ω	0.01 Ω	0.05% +10	25 \pm 11 Ω	
6.0000 k Ω	0.0001 k Ω	0.05% + 2	0.123 \pm 0.052 k Ω	
60.000 k Ω	0.001 k Ω	0.05% + 2	1.12 \pm 0.5 k Ω	
600.00 k Ω	0.01 k Ω	0.05% + 2	12.1 \pm 5.2 k Ω	1000 Vrms < 3 A 短路电流
6.0000 M Ω	0.0001 M Ω	0.15% + 2	0.109 \pm 0.05 M Ω	
60.000 M Ω	0.001 M Ω	1.5% + 3	0.109 \pm 0.05 M Ω	
600.00 M Ω	0.01 M Ω	3.0% +3 (< 100 M Ω) 8.0% +3 (< 600 M Ω)	0.109 \pm 0.05 M Ω	
600.00 nS	0.01 nS	1% + 20	无	

您可以设置蜂鸣器的蜂鸣声和亮起的 Vsense LED 灯作为导通指示，以指示测试中的电路低于（短路）、高于或等于（开路）临界电阻（请参阅第 129 页上的“**更改导通类型**”）。

- 正常打开：电路在正常情况下是开路，当检测到短路时，蜂鸣器将响起，LED 灯将亮起。
 - 常闭：电路在正常情况下是闭路，当检测到开路时，蜂鸣器将响起，LED 灯将亮起。
- 听觉导通将在 600 Ω 量程内锁定，以便进行电阻测量。

注意

- 导通功能将检测持续时间只有 1 ms 的间歇性短路和开路。短暂的短路或开路会使万用表发出短蜂鸣声并闪动。
 - 可通过万用表的 Setup 模式启用或禁用听觉和视觉警报。有关听觉警报选项的详细信息，请参阅第 130 页上的“**更改导通警告类型**”。
-

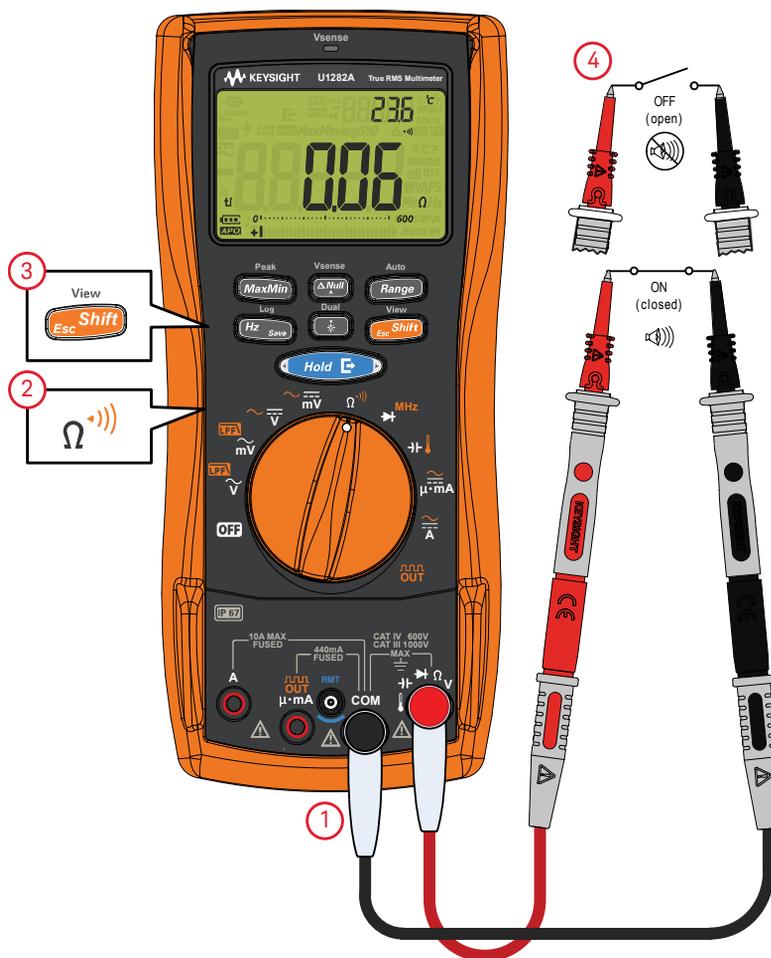


图 2-15 导通测试

测试二极管

小心

为了避免损坏万用表或被测设备，在测试二极管之前，应断开电路电源，并对所有高压电容器放电。

设置万用表以测试二极管，如图 2-18 所示。探测测试点并读取显示值。

表 2-9 允许进行二极管测试的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
	MHz 二极管测试	频率计数器

注意

- 使用二极管测试可检查二极管、晶体管、硅可控整流器 (SCR) 和其他半导体设备。完好的二极管仅允许电流单向传输。
- 此测试使电流通过半导体连接，然后测量连接的电压下降情况。典型的连接将下降 0.3 V 至 0.8 V。
- 将红色测试引线与二极管的正端子（正极）连接，将黑色测试引线 with 负端子（负极）连接。

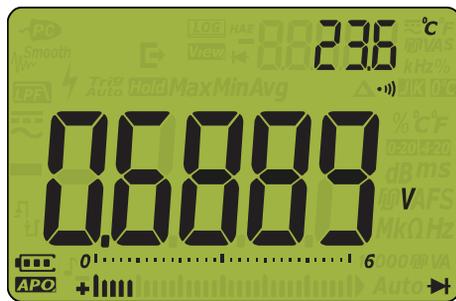


图 2-16 二极管显示

注意

- 万用表可显示约高达 3.1 V 的二极管正向偏压。典型二极管的正向偏压在 0.3 V 至 0.8 V 范围内；然而，读数可能因探头之间的其他通路的不同电阻而异。
- 如果在二极管测试期间启用了蜂鸣器，万用表处于正常连接时将发出短暂蜂鸣声，处于短路（低于 0.050 V）时将连续发出蜂鸣声。请参阅第 127 页上的“**更改蜂鸣声频率**”以禁用蜂鸣器。

反转探头（如图 2-19 所示）并再次测量二极管中的电压。按照下面的准则评估二极管：

- 如果万用表在处于反向偏压模式时显示 **OL**，则说明二极管正常。
- 如果万用表在处于正向和反向偏压模式时显示大约为 0 V 的值，并且万用表连续发出蜂鸣声，则说明二极管短路。
- 如果万用表在处于正向和反向偏压模式时显示 **OL**，则说明二极管断路。

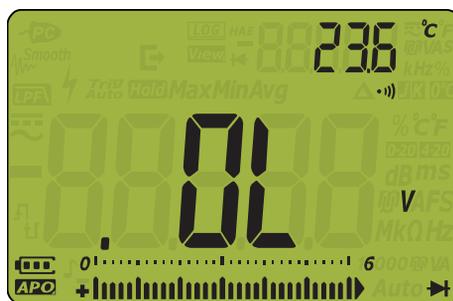


图 2-17 打开二极管显示

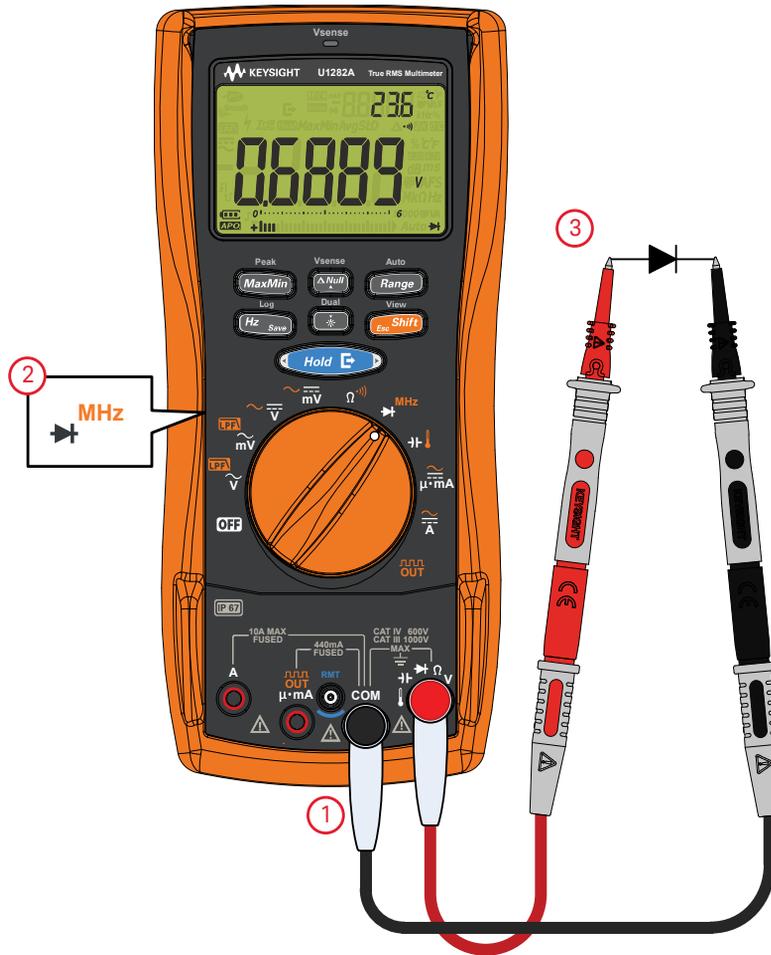


图 2-18 测试正向偏置二极管

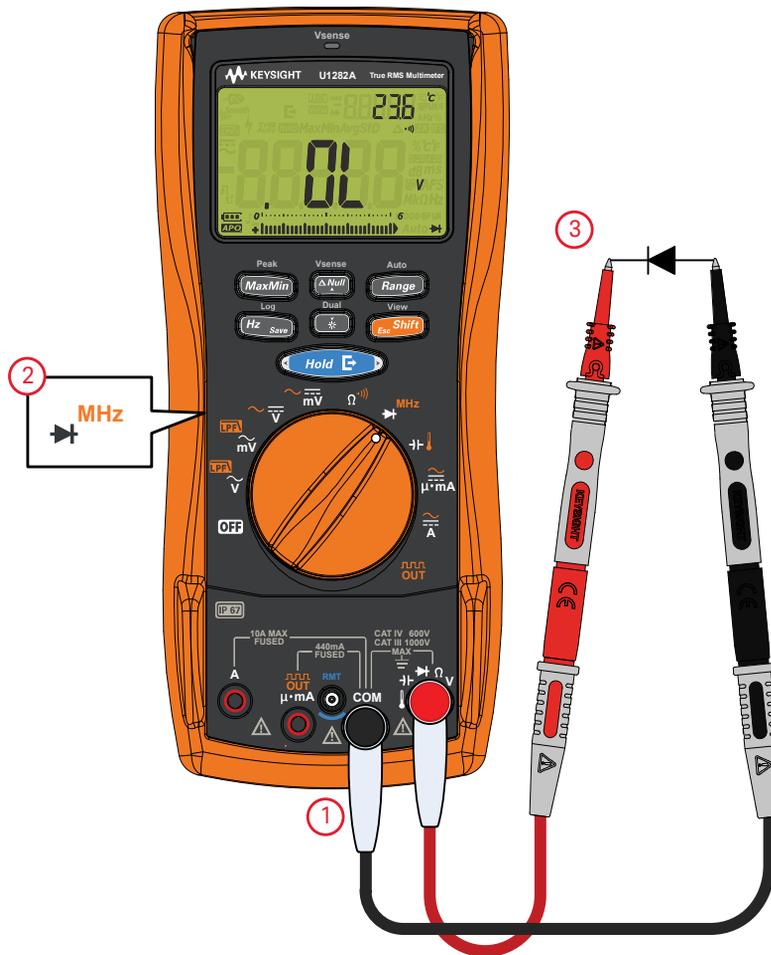


图 2-19 测试反向偏置二极管

频率计数器（仅适用于 U1282A）

警告

- 使用频率计数器处理低电压应用。请永远不要在交流电力线系统上使用频率计数器。
- 对于超过 ± 1.8 Vp 的输入，需要使用电流或电压测量下的频率测量模式，而不是频率计数器。

可设置频率计数器以便为兆赫 (MHz) 测量分隔信号。可使用此频率计数器测量晶体振荡器时钟随时间推移的稳定性。

- 1 将旋转开关定位到  **MHz**。
- 2 按  选择频率计数器模式。
- 3 探测测试点并读取显示值。
- 4 如果读数不稳定，请按  以在 Hz 或 MHz 读数之间切换。

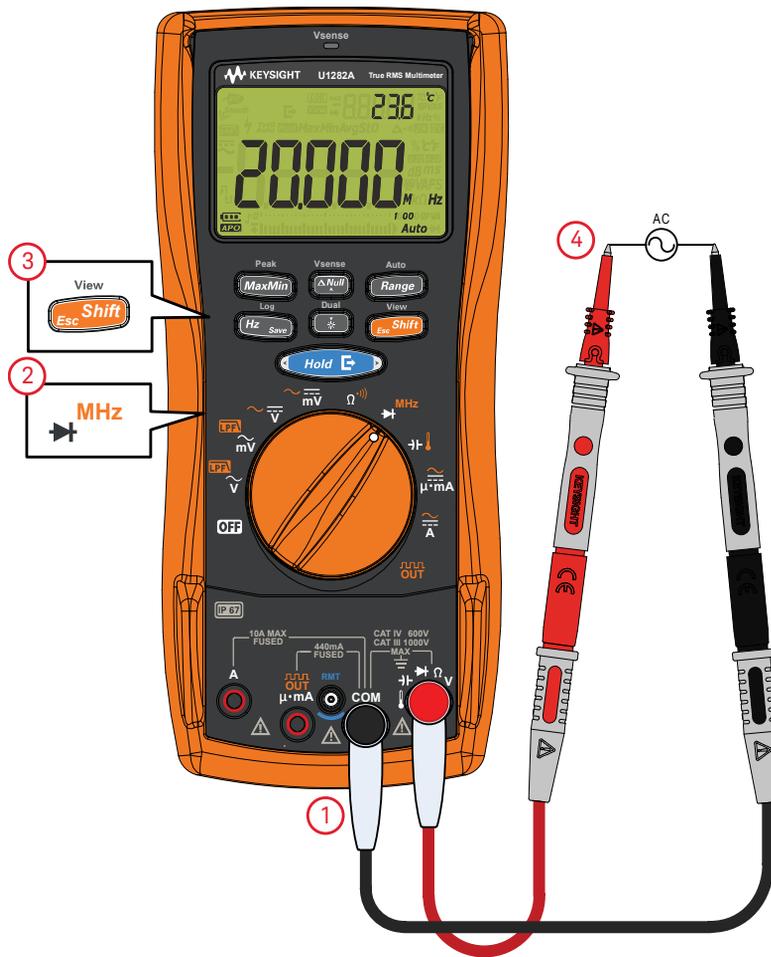


图 2-20 频率计数器模式

测量电容

小心

为了避免损坏万用表或被测设备，在测量电容之前，应断开电路电源，并对所有高压电容器放电。使用 DC 电压功能确认电容器已完全放电。

设置万用表以测量电容，如图 2-22 所示。探测测试点并读取显示值。

表 2-10 允许进行电容测量的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
	电容测量	温度测量

注意

- 万用表通过在一段已知时间内使用已知电流对电容器充电、测量所产生的电压而后计算电容的方法来测量电容。
- f 将会显示在屏幕左下方（当电容器正在充电时）；当电容器放电时，将显示 t 。
- 要提高较低值电容器的测量精度，请按 ，使测试引线处于开路状态，以去除万用表和引线上的残留电容。
- 在测量超过 1000 μF 的电容值时，首先对电容器放电，然后选择一个适当的测量范围。这将缩短测量时间，而且还确保得到正确的电容值。



图 2-21 电容显示

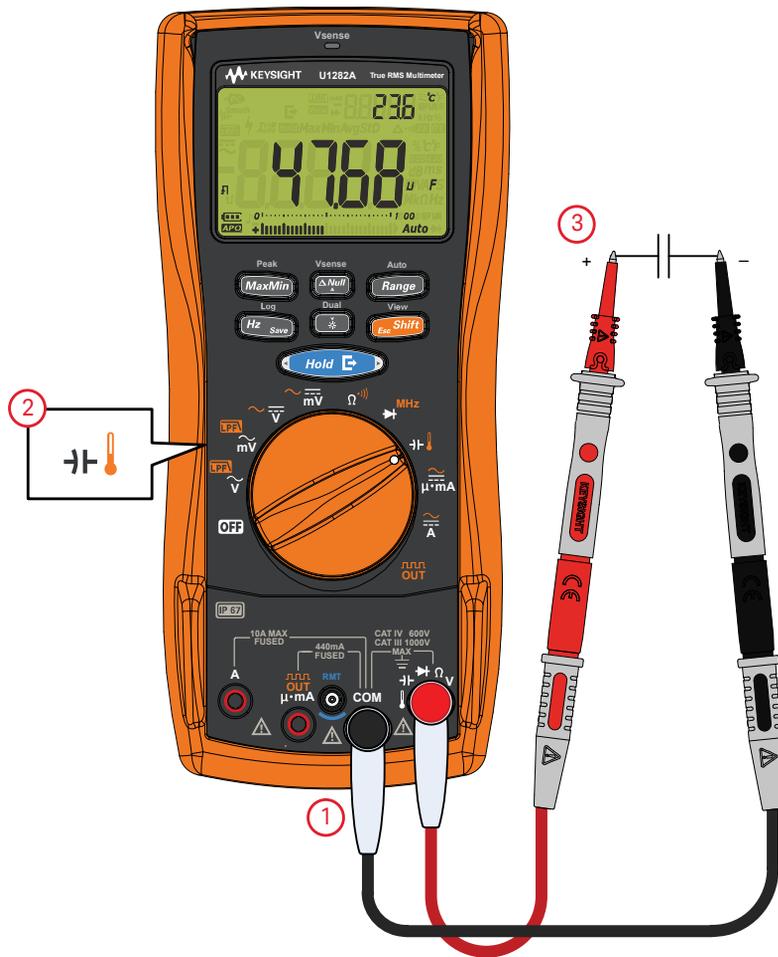


图 2-22 测量电容

测量温度

警告

请勿将热电偶连接到带电电路。否则可能会导致火灾或电击。

小心

- 请勿将热电偶引线折成锐角。在一段时间内反复弯曲引线可能会导致引线折断。
- 应始终按照官方要求设置温度单位显示，并符合您所在地区的国家法律要求。

万用表使用 K 型（默认设置）温度探针来测量温度。要测量温度，应按图 2-24 所示设置万用表。

表 2-11 允许进行温度测量的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
	电容测量	温度测量

探测测试点并读取显示值。主显示屏通常显示温度或消息 （打开热电偶）。显示打开热电偶消息的原因可能是探头断开（开路），或万用表的输入插口中没有安装探头。按下并按住  1 秒钟以上在 °C 或 °F 之间变更温度单位。

注意

- 将  端子与 COM 端子进行短接将显示万用表端子处的温度。
- 要将默认热电偶类型由 K 型更改为 J 型，请参阅第 125 页上的“更改热电偶类型”了解详细信息。



图 2-23 温度显示

注意

球型热电偶探头适合在与 PTFE 兼容的环境中测量 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $204\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($399\text{ }^{\circ}\text{F}$) 的温度。请勿将这个热电偶探头浸入液体中。为了获得最佳结果，请使用针对每个应用设计的热电偶探头 — 浸入探头适用于液体或凝胶体，空气探头适用于气体测量。

请遵守以下测量方法：

- 清洁要测量的表面，确保探头牢固地接触该表面。请记住禁用已施加的电源。
- 高于环境温度测量时，请沿表面移动热电偶，直至达到最高温度读数。
- 低于环境温度测量时，请沿表面移动热电偶，直至达到最低温度读数。
- 请至少将万用表放在操作环境中 1 小时，因为该万用表的微型热敏探头使用的是非补偿传送适配器。
- 请避免将万用表放在高温变化的区域。
- 请在测量完高强度电流信号后冷却万用表。

为了快速测量，请使用  补偿来查看热电偶传感器的温度变化情况。 补偿可帮助您即刻测量相对温度，而无需补偿环境温度。

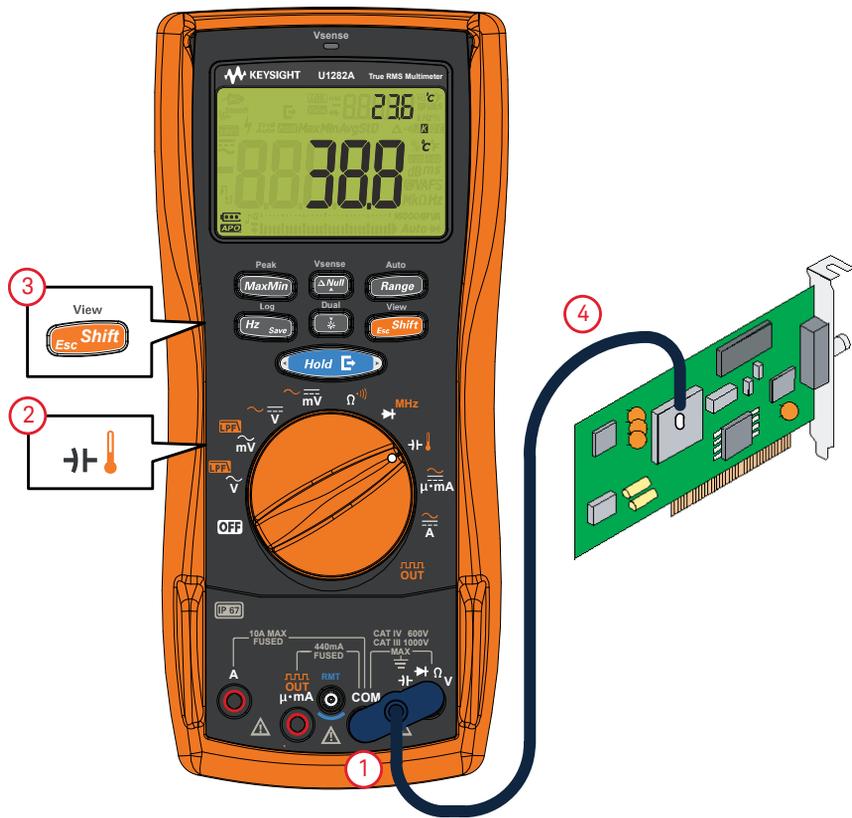


图 2-24 测量温度

没有环境补偿的温度测量

如果您在不断变化的环境（其中的环境温度不恒定）中工作，请执行以下操作：

- 1 按 ^{Auto} **Range** 以选择 **0°C** 补偿。这样可以快速测量相对温度。
- 2 请避免热电偶探头和待测表面相接触。
- 3 获取恒定的读数后，请按 ^{Vsense} **Null** 将该读数设置为相对参考温度。
- 4 使用热电偶探头接触要测量的表面并读取显示值。



图 2-25 没有环境补偿的温度测量

测量 AC 或 DC 电流

警告

- 在尝试进行任何电流测量之前，请关闭电路电源并测量 AC 或 DC 电压以确保电源已关闭。
- 决不要在接地的开路电位超过 1000 V 时尝试进行电路内的电流测量，否则会损坏万用表，并可能造成电击或人身伤害。

小心

- 要避免损坏万用表或被测设备：
 - 测量电流之前检查万用表的保险丝。
 - 使用正确的端子、功能和量程进行测量。
 - 当引线插入电流端子时，决不要将探头放在与任何电路或组件交叉（或平行）的位置上。
- 电流可在 440 mA 时不断进行测量，在 > 440 mA 至 600 mA 之间最多可持续测量 20 个小时。在测量 > 440 mA 的电流之后，用两倍于测量时间的冷却万用表，然后使用 Null (Δ) 功能（请参阅第 98 页上的“进行相对测量 (Null)”）将热效应归零，再继续测量较小电流。
- 电流可在 10 A 时不断进行测量，在 10 A ~ 20 A 之间最多可持续测量 30 秒。在测量 > 10 A 的电流之后，用两倍于测量时间的冷却万用表，然后继续测量较小电流。

将万用表设置为测量 AC 或 DC 电流，如图 2-27 所示。断开要测试的电路通道。探测测试点并读取显示值。

表 2-12 允许进行电流测量的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
	DC A	在以下区间滚动 <ul style="list-style-type: none"> - AC A - AC+DC A 或 - DC A
	DC mA (或 μ A)	在以下区间滚动 <ul style="list-style-type: none"> - AC mA (或 μA) - AC+DC mA (或 μA)，或 - DC mA (或 μA)

小心

- 为避免使万用表的 440 mA 保险丝熔断，只有在确定电流低于 440 mA 时才能使用 $\mu\cdot\text{mA}$ 端子。请参阅**输入警告**一节以获得进行电流测量的引线使用错误时万用表所使用的警报的信息。
- 当引线插入电流端子时，将探头放在与通电电路交叉（或平行）的位置上会损坏正在测试的电路，并使万用表的保险丝熔断。这是因为通过万用表电流端子的电阻非常低，造成了短路。

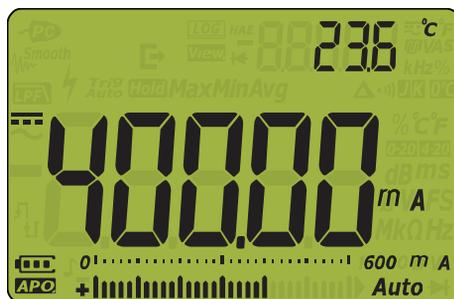


图 2-26 DC 电流显示

注意

- 要测量电流，必须断开被测电路，然后将万用表与电路串联起来。
- 关闭电路的电源。对所有高压电容器放电。将黑色测试引线插入 **COM** 端子。将红色测试引线插入适合测量范围的输入端子。
- 如果使用 **A** 端子，则将旋转开关设置为 。
- 如果使用 **μ·mA** 端子，对于低于 440 mA 的电流，请将旋转开关设置为 ，对于高于 440 mA 但低于 10A 的电流，请设置为 。
- 按  在 DC ()、AC () 或 AC+DC () 电流测量之间滚动。
- 反转引线将产生负读数，但不会损坏万用表。
- 按下并按住  1 秒钟以上可滚动可用的双显示屏组合（请参阅第 143 页上的“附录 B：使用 Dual 键执行双显示屏组合”获得更多信息）。
- 按  可启用用于电流测量的频率测试模式。请参阅第 87 页上的“测量频率”以了解详细信息。

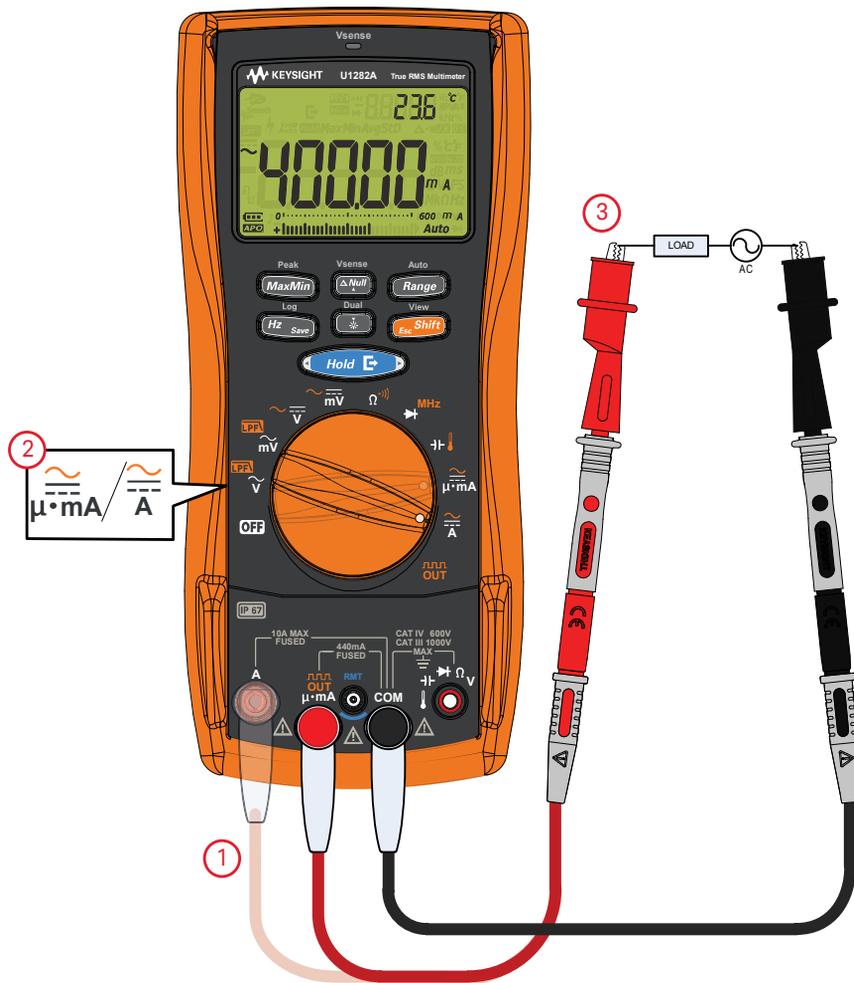


图 2-27 测量 AC 或 DC 电流

4-20 mA 或 0-20 mA 百分比刻度

要以百分比刻度显示电流测量值，应将万用表旋转开关位置置于 μmA ，并按**测量 AC 或 DC 电流**一节所列的步骤将万用表设置为 DC 电流测量模式。按下并按住  1 秒钟以上滚动选项，直到在显示屏右侧显示 %**0-20** (或 %**4-20**)。

表 2-13 允许以百分比刻度进行电流测量的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
	DC mA (或 μA)	在以下区间滚动 - AC mA (或 μA) - AC+DC mA (或 μA)，或 - DC mA (或 μA)

注意

- 来自变送器的 4-20 mA 电流环输出是一种电信号类型，它用于串联电路中，可提供与过程控制中所应用的压力、温度或电流成一定比例的强大的测量信号。该信号是一种电流环，其中 4 mA 代表零百分比信号，20 mA 代表百分之百的信号。
- 此万用表中的 4-20 mA 或 0-20 mA 百分比刻度是使用其相应的 DC mA 测量计算的。万用表将自动优化选定测量的最佳结果。

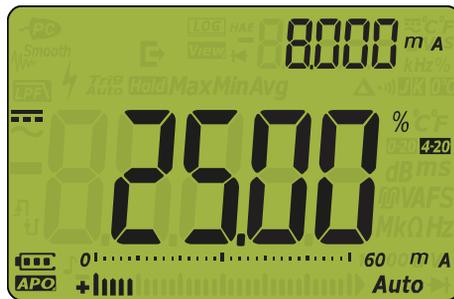


图 2-28 4-20 mA 百分比刻度显示



图 2-29 0-20 mA 百分比刻度显示

模拟条形图显示电流测量值。（在上例中，8 mA 在 0-20 mA 百分比刻度上表示为 40%，在 4-20 mA 百分比刻度上表示为 25%）

表 2-14 百分比刻度测量范围

4-20 mA 或 0-20 mA 百分比刻度	DC mA 测量范围
999.99%	~ 600 mA ^[a]
9999.9%	

[a] 适用于自动量程和手动量程选择

对压力变送器、阀门定位器或其他输出传动器使用百分比刻度可测量压力、温度、电流、pH 或其他过程变量。



图 2-30 使用 0-20 mA 百分比刻度测量 DC 电流

测量频率

警告

当电压或电流电平超过指定的范围时，不要测量频率。如果要测量低于 20 Hz 的频率，可手动设置电压或电流范围。

万用表允许在进行频率、占空比或脉冲宽度测量时，同时监测实时电压或电流。**表 2-15** 主要介绍允许在万用表中进行频率测量的主要功能。

表 2-15 允许进行频率测量的旋转开关位置

图例	默认功能	按  时的功能
	AC V	AC V (启用 LPF)
	AC mV	AC mV (启用 LPF)
	DC V	在以下区间滚动 - AC V - AC+DC V 或 - DC V
	DC mV	在以下区间滚动 - AC mV - AC+DC mV 或 - DC mV
	DC A	在以下区间滚动 - AC A - AC+DC A 或 - DC A
	DC mA (或 μ A)	在以下区间滚动 - AC mA (或 μ A) - AC+DC mA (或 μ A), 或 - DC mA (或 μ A)

要测量频率，可将开关转到**表 2-15** 中突出显示的允许进行频率测量的主要功能之一。按

，然后探测测试点并读取显示值。

按  可控制伏特或安培功能的输入范围，而不是频率范围。



图 2-31 频率显示

输入信号的频率显示在主显示屏中。信号的伏特或安培值显示在副显示屏中。条形图不表示频率，而表示输入信号的伏特或安培值。

注意

- 测量信号频率有助于检测中性导线中是否存在谐波电流，并确定这些中性电流是否为不平衡的阶段或非线性负载的结果。
- 频率是信号每秒钟完成的周期数。频率的定义是 $1/\text{周期}$ 。周期定义为两个连续同极性沿跨过中间临界值的时间，如图 2-32 所示。
- 万用表通过计算电压或电流信号在指定时间段内跨过临界电平的次数来测量信号的频率。
- 为使频率测量获得最佳结果，请使用 AC 测量路径。

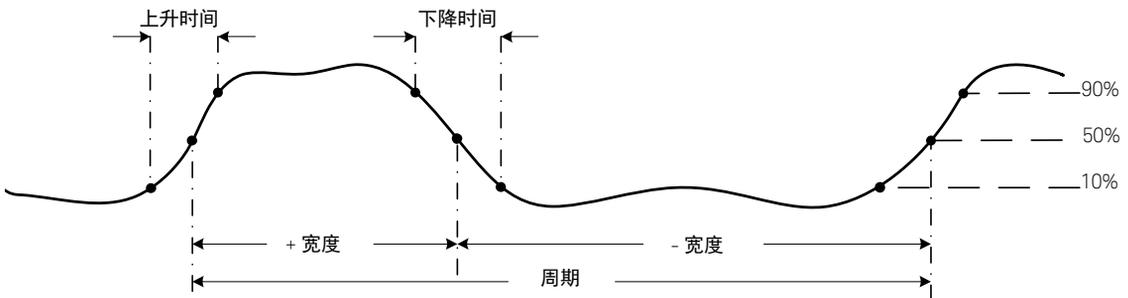


图 2-32 频率、脉冲宽度和占空比测量

注意

请遵守以下测量方法：

- 如果读数显示为 0 Hz 或不稳定，则表明输入信号可能低于或接近触发电平。手动选择较低的输入范围通常可更正这些问题，因为这会提高万用表的灵敏度。
- 如果读数是期望值的数倍，则表明输入信号可能失真。失真可导致频率计数器多次触发。选择较高的电压范围可解决此问题，因为这会降低万用表的灵敏度。通常，显示的最低频率是正确的频率。

按  在频率、脉冲宽度和占空比测量之间滚动。

按  滚动回频率测量模式，然后按住  1 秒钟以上可退出频率测量功能。

测量脉冲宽度

注意

脉冲宽度功能可测量信号处于高低状态的时间量，如图 2-32 所示。这是从上升沿的中间临界值到下一个下降沿的中间临界值的时间。测量得到的波形必须是周期性的；其图案必须在相等的时间间隔内重复。

- 1 要测量脉冲宽度，可将旋转开关转到允许进行频率测量的功能之一，如表 2-15 所示。
- 2 按  直到以毫秒 (ms) 为单位显示测量值。探测测试点并读取显示值。



图 2-33 脉冲宽度显示

输入信号的脉冲宽度显示在主显示屏中。信号的伏特或安培值显示在副显示屏中。条形图不表示脉冲宽度，而表示输入信号的伏特或安培值。

脉冲宽度极性显示在脉冲宽度值的左侧。 表示正脉冲宽度， 表示负脉冲宽度。要更正正在测量的极性，请按  并按住 1 秒钟以上。

按  在频率、脉冲宽度和占空比测量之间滚动。

按  滚动回频率测量模式，然后按住  1 秒钟以上可退出频率测量功能。

测量占空比

注意

重复脉冲序列的占空比（或占空因数）是正或负脉冲宽度与周期的比率，以百分比表示，如图 2-32 所示。

占空比功能已经过优化，可测量逻辑和开关信号的打开或关闭时间。诸如电子燃油喷射系统和开关电源之类的系统由可变宽度的脉冲控制，通过测量占空比可检查这些脉冲。

1 要测量占空比，可将旋转开关转到允许进行频率测量的功能之一，如表 2-15 所示。

2 按  直到测量值显示为百分比 (%)。探测测试点并读取显示值。

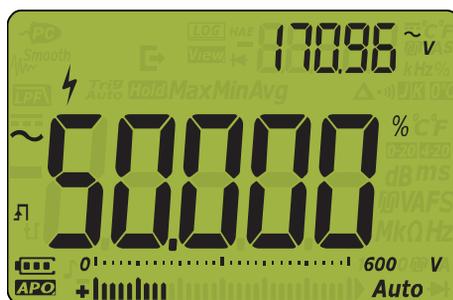


图 2-34 占空比显示

输入信号的占空比百分数显示在主显示屏中。信号的伏特或安培值显示在副显示屏中。条形图不表示占空比，而表示输入信号的伏特或安培值。

脉冲极性显示在占空比值的左侧。 表示正脉冲， 表示负脉冲。要更改正在测量的极性，请按下并按住  1 秒钟以上。

按  在频率、脉冲宽度和占空比测量之间滚动。

按  滚动回频率测量模式，然后按住  1 秒钟以上可退出频率测量功能。

方波输出

万用表的方波输出可用于生成 PWM（脉冲宽度调制）输出，或者提供同步时钟源（波特率发生器）。还可以使用此功能来检查并校准流量表显示屏、计数器、转速计、示波器、频率转换器、频率发送器和其他频率输入设备。

选择方波输出频率

- 1 将旋转开关定位到 **OUT**。默认的占空比为 50.000%，默认频率为 600 Hz，如主显示屏和副显示屏上分别显示的那样。
- 2 按 **View Shift** 在主显示屏的占空比和脉冲宽度之间切换。
- 3 按 **Hold** 上的 **◀** 或 **▶**，或按 **Log Hz Save** 滚动到可用的频率（有 29 种频率可供选择）。
- 4 按 **Vsense Null** 或 **Dual** 可更改占空比或脉冲宽度值。

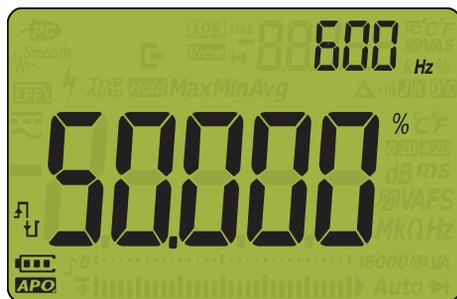


图 2-35 方波输出显示



图 2-36 方波输出

本页特意留为空白。

3 万用表功能

非接触式 AC 电压检测 (Vsense)	96
进行相对测量 (Null)	98
捕获最大值和最小值 (MaxMin)	100
捕获峰值 (Peak)	102
冻结显示 (TrigHold 和 AutoHold)	104
记录测量数据 (Data Logging)	105
执行手动记录 (HAnd)	106
执行间隔记录 (AUto)	106
执行事件记录 (triG)	108
执行导出记录	109
核查以前记录的数据 (View)	111

本节介绍万用表中其他可用的功能。

非接触式 AC 电压检测 (Vsense)

Vsense 是一个非接触式电压检测器，可用于检测附近是否存在 AC 电压。

警告

- 建议您在每次使用前对本产品的额定 AC 电压量程内的已知带电电路进行测试，以确保 Vsense 正常工作。
- 即使没有出现 Vsense 警报提示，也仍可能存在电压。请勿依赖于具有屏蔽电线的 Vsense。在没有必要绝缘保护的情况下，切勿接触带电电压或导体，也不要关闭电压源。
- Vsense 可能会受到插座设计、绝缘层厚度和绝缘类型的影响。

小心

建议您在使用 Vsense 之后通过电压测量功能，使用测试引线来测量电压，即使不存在警报提示亦如此。

- 1 按下并按住  可启用 Vsense（在除 **OFF** 和 **OUT** 以外的任何旋转开关位置上）。

注意

如果万用表检测到 AC 电压，则会发出蜂鸣声，并且万用表顶部的红色 Vsense LED 灯将亮起。LCD 上也会显示  符号。通过听觉和视觉警报，可以轻松地近距离检测到 AC 电压的存在。

在此模式下，不会显示电压测量的分辨率和准确度。

- 2 按  可在高灵敏度 (**Hi.SE**) 或低灵敏度 (**Lo.SE**) 之间切换 Vsense 的灵敏度。
- 3 再次按下并按住  可禁用 Vsense。

注意

如果禁用 Vsense，万用表将返回到电流旋钮位置的主要功能，不管其在启用 Vsense 之前使用何种功能均如此。

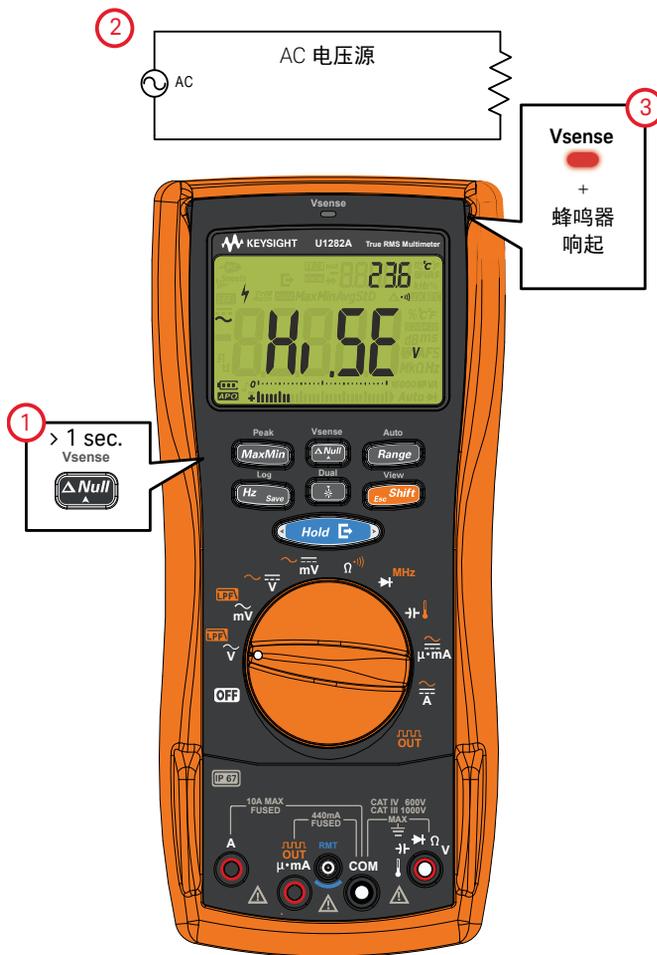


图 3-1 非接触式 AC 电压检测器 (Vsense) 模式

进行相对测量 (Null)

在进行 Null 测量（也称为相对测量）时，每个读数是 Null 值（存储或测量的值）与输入信号之间的差值。

一项可能的应用是通过测试引线电阻执行 Null 运算，来增加电阻测量的准确性。此外，在进行电容测量之前，对引线进行 Null 运算也特别重要。

注意

可以为自动和手动量程设置 Null，但不能将过载读数存储为 Null 值。

- 1 要激活相对模式，可按  键。启用 Null (Δ) 后获得的测量值将作为参考值进行存储。

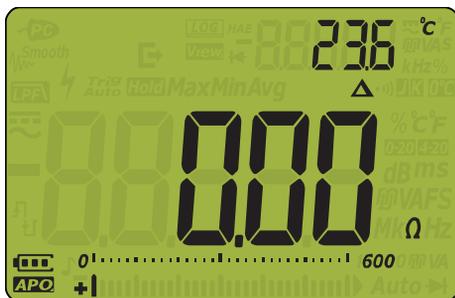


图 3-2 Null 显示

- 2 再次按  可查看所存储的参考值。显示将在短时间在后恢复正常。
- 3 要禁用 Null 功能，可在显示存储的参考值时按 。

对于任何测量功能，您均可直接测量和存储 Null 值，方法是在测试引线断开（对测试引线电容进行 Null 运算）、短路（对测试引线电阻进行 Null 计算）或跨越所需的 Null 值电路

时按 。

注意

- 在电阻测量中，即使两个测试引线直接接触，万用表上的读数也是非零值，因为测试引线本身就有电阻。使用 Null 功能将显示调整为 0。
- 对于 DC 电压测量，热效应会影响测量值的准确度。将测试引线短接，并在显示值稳定后按  将显示值调整为零。

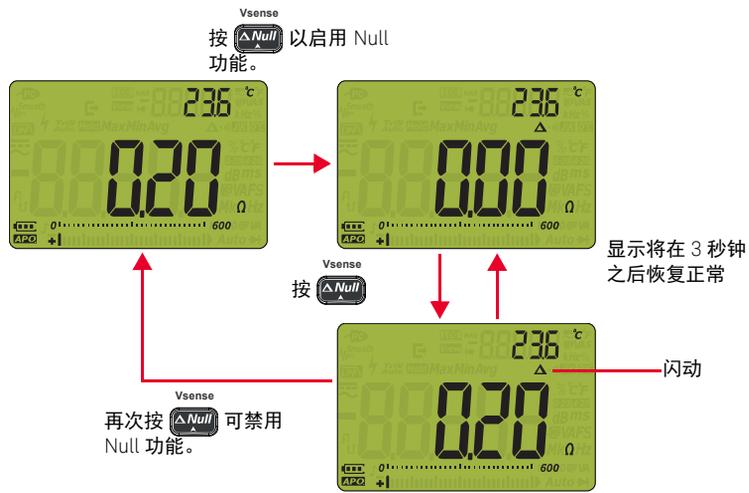


图 3-3 Null 运算

捕获最大值和最小值 (MaxMin)

MaxMin 运算可在一系列测量过程中存储最大、最小和平均输入值。当输入低于记录的最小值或高于记录的最大值时，万用表将发出蜂鸣声并记录新值。将存储自记录会话启动以来已用的时间，并同时显示在显示屏上。万用表还将计算自激活 MaxMin 模式以来所获取的所有读数的平均值。

从万用表显示屏中，可以查看任何一组读数的下列统计数据：

- Max: 自启用 MaxMin 功能以来的最高读数
- Min: 自启用 MaxMin 功能以来的最低读数
- Avg: 自启用 MaxMin 功能以来的所有读数的平均值或均值
- MaxMinAvg: 目前的读数（实际输入信号值）

- 1 按  启用 MaxMin 运算。
- 2 再次按  可在 Max、Min、Avg 或当前 (MaxMinAvg) 输入值之间滚动。

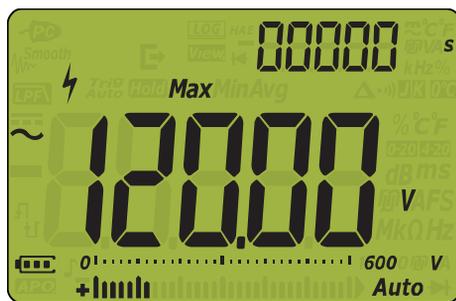
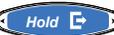


图 3-4 MaxMin 显示

- 3 已用时间显示在副显示屏上。按  可重新启动记录会话。

注意

- 手动更改量程也会重新启动记录会话。
- 如果记录了过载，则将停止求平均值功能。将显示  而不是平均值。
- 启用 MaxMin 时将禁用 APO（自动关闭电源）功能。
- 最大记录时间为 99999 秒（27 小时 46 分 39 秒）。如果记录超过了最长时间，则显示 .

4 按 1 秒钟以上可禁用 MaxMin 功能。

可使用此模式捕获间歇性读数，在无人参与模式下记录最小和最大读数，或当设备操作使您看不到万用表显示屏时记录读数。

所显示的平均值是记录启动以来所获得的所有读数的算术平均数。对于消除不稳定的输入、计算功率消耗或估计电路处于活动状态的百分比时间，平均读数非常有用。

捕获峰值 (Peak)

此功能允许测量峰值电压，从而分析诸如配电变压器和功率因数校正电容器之类的组件。

- 1 要激活峰值模式，可按 ^{Peak} **MaxMin** 1 秒钟以上。
- 2 再次按 ^{Peak} **MaxMin** 可显示最大 (HoldMax) 或最小 (HoldMin) 峰值及其各自的时间戳。

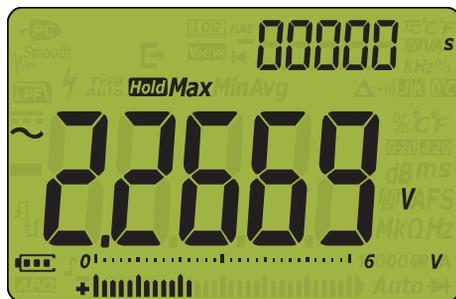


图 3-5 峰值显示

- 3 如果显示 Ω (过载)，按 ^{Auto} **Range** 键可更改测量范围。此操作还会重新启动测量。
- 4 按 **Hold** 可重新启动测量而无需更改测量范围。
- 5 按 ^{Peak} **MaxMin** 1 秒钟以上可禁用 Peak 功能。

当输入信号的峰值低于记录的最小值或高于记录的最大值时，万用表将发出蜂鸣声并记录新值。

同时，自峰值记录会话启动以来已用的时间将存储为所记录值的时间戳。

注意

启用 Peak 时将禁用自动关闭电源 (APO) 功能。

计算波峰因数

波峰因数是信号失真的度量，计算为信号的峰值与其 rms 值之比。在查找功率质量问题时，此测量值非常重要。在如下所示的测量示例（图 3-6）中，波峰因数计算为：

$$\text{波峰因数} = \frac{\text{峰值}}{\text{真有效值}} = \frac{2.2669\text{V}}{1.6032\text{V}} = 1.414$$

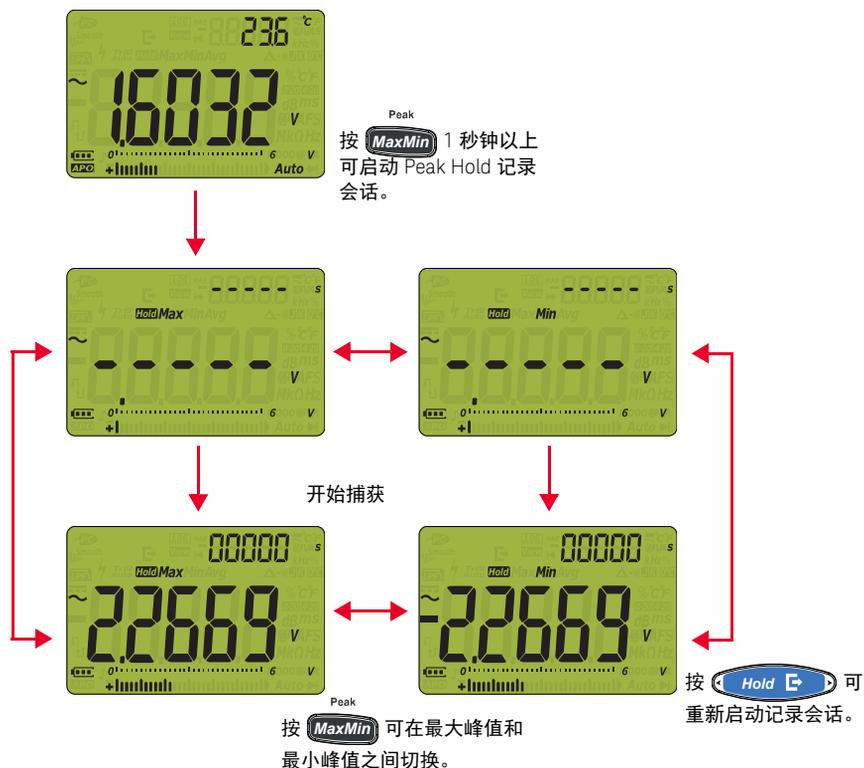
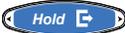


图 3-6 峰值保留操作

冻结显示 (TrigHold 和 AutoHold)

TrigHold 操作

如果满足以下条件，按  可激活 TrigHold：

- 将禁用 **AutoHold** Setup 菜单条目。（请参考第 119 页上的“更改可变计数”）

在 TrigHold 操作模式下，按  可手动触发保留下一个测量值。显示更新之前，**Trig** 图标将闪烁。

AutoHold 操作

如果满足以下条件，按  可激活 AutoHold：

- 将启用 **AutoHold** Setup 菜单项。（请参考第 119 页上的“更改可变计数”）

AutoHold 操作可监测输入信号并更新显示，如果启用，只要检测到新的稳定测量，就会发出蜂鸣声。当输入信号的差异超过选定的可调节（AutoHold 临界）变化计数（默认计数为 50）时，将触发 AutoHold 模式。

更改默认 AutoHold 临界计数

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 **AutoHold** 显示在副显示屏上。
- 3 按  或  可编辑显示在主显示屏中的值。
- 4 按  上的  或  导航到连续值，然后重复步骤 3 进行编辑。
- 5 按  以保存更改。按住  直到万用表重新启动。

注意

如果读数无法达到稳定状态，系统不会更新读数。

记录测量数据 (Data Logging)

Data Logging 功能便于记录测试数据以供将来核查或分析。由于数据存储在非易失性存储器中，所以即使万用表转到 OFF 或者更换电池时，数据也将被保存。

Data Logging 功能在用户指定的时间期间收集测量信息。可使用四个数据记录选项来捕获测量数据：手动 (HAnd)、间隔 (AUto)、事件 (Eri G) 或导出 (E)。

手动记录可在每次按  1 秒钟以上时存储测量信号的实例。请参见第 106 页。

间隔记录可在用户指定的间隔存储测量信号的记录。请参见第 106 页。

事件记录可在每次满足触发条件时存储测量信号的记录。请参见第 108 页。

每次按  时，导出记录将存储测得信号的记录并通过万用表的光学通信端口将其导出。请参见第 109 页。

表 3-1 数据记录最大容量

数据记录选项	用于保存的最大容量
导出 (E)	100
手动 (HAnd)	100
间隔 (AUto)	10000
事件 (Eri G)	与间隔记录共享相同的存储器

在启动记录会话之前，可针对要记录的测量值对万用表进行设置。

选择数据记录选项

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的 ◀ 或 ▶ 直到 **TYPE** 显示在副显示屏上，同时 **LOG** 图标显示在副显示屏左侧。
- 3 按  或  可更改数据记录选项。
可用选项：HAnd、AUto 或 Eri G。
- 4 按  以保存更改。按住  直到万用表重新启动。

执行手动记录 (HAnd)

确保在万用表的 Setup 中选择 **HAnd** 作为数据记录选项。

- 1 按  1 秒钟以上可存储当前输入信号值和功能。**LOG** μ 和记录条目编号显示在显示屏顶部。显示屏在短时间（约 1 秒钟）后恢复正常。

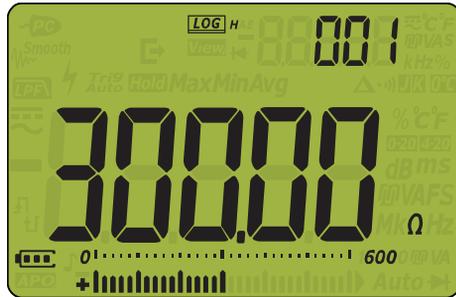


图 3-7 手动记录显示

- 2 再次重复步骤 1 以保存下一个输入信号值。

手动记录可存储的最多读数为 100 条。如果占用了所有条目，当按下  1 秒钟以上时，副显示屏上将显示 **FULL**。

请参阅本手册后面的**核查以前记录的数据 (View)** 一节以核查或擦除已记录的条目。

执行间隔记录 (AUto)

确保在万用表的 Setup 中选择 **AUto** 作为数据记录选项。

设置记录间隔时间期间

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的 \leftarrow 或 \rightarrow 直到 **time** 显示在副显示屏上，同时 **LOG** 图标显示在副显示屏左侧。
- 3 按  或  可在 1 至 99999 秒（默认为 1 秒）范围内更改时间期间或记录间隔。
- 4 按  上的 \leftarrow 或 \rightarrow 导航到连续值，然后重复步骤 3 进行编辑。
- 5 按  以保存更改。按住  直到万用表重新启动。

在上述步骤中设置的时间期间将确定每个记录间隔所需的时间。将记录每个间隔结束时的输入信号值并将其保存在万用表的存储器中。

启动间隔记录模式

- 1 按  1 秒钟以上以启动间隔记录模式。
 和记录条目编号显示在显示屏顶部。后续读数将按照在 Setup 菜单中所指定的时间间隔自动记录到万用表的存储器中。



图 3-8 间隔记录显示

- 2 按  1 秒钟以上可退出间隔记录模式。

间隔日志最多可存储 10000 条读数。如果占用了所有条目，当按下  1 秒钟以上时，副显示屏上将显示 **FULL**。

间隔和事件记录将共享相同的存储缓冲区（10000 条）。间隔记录条目的使用量增加会导致用于事件记录的最大条目数减少，反之亦然。

请参阅本手册后面的**核查以前记录的数据 (View)** 一节以核查或擦除已记录的条目。

注意

在间隔记录记录会话运行时，所有其他键盘操作将被禁用；除  以外，如果按该键 1 秒钟以上，将会停止并退出记录会话。此外，在记录会话期间还将禁用 APO（自动关闭电源）。

执行事件记录 (triG)

确保在万用表的 Setup 中选择 **triG** 作为数据记录选项。

事件记录只能在以下模式中使用：

- TrigHold 和 AutoHold (第 104 页)
- MaxMin 记录 (第 100 页)
- Peak 记录 (第 102 页)

事件记录由满足在下列模式中使用的测量功能所设置的触发条件的测量信号而触发：

表 3-2 事件记录触发条件

模式	触发条件
在以下条件下记录输入信号值：	
TrigHold	每次按  时。
AutoHold	输入信号的变化次数超过变化计数时。
MaxMin	记录新的最大（或最小）值时。平均读数和当前读数不会记录在事件记录中。
Peak	记录新的峰值（最大值或最小值）时。

启动事件记录模式

1 选择表 3-2 中说明的四种模式之一。

2 按  1 秒钟以上以启动事件记录模式。

LOG 和记录条目编号显示在显示屏顶部。每次满足在表 3-2 中指定的触发条件时，后续读数都将自动记录在万用表的存储器中。显示屏在短时间（约 1 秒钟）后恢复正常。

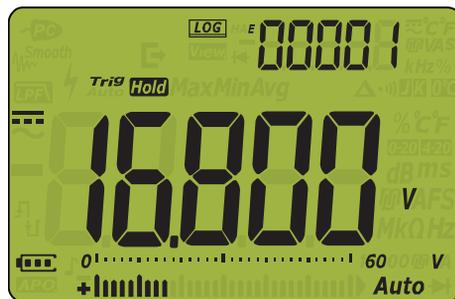


图 3-9 事件记录显示

3 按  1 秒钟以上可退出事件记录模式。

事件日志最多可存储 10000 条读数。如果占用了所有条目，当按下  1 秒钟以上时，副显示屏上将显示 **FULL**。

事件和间隔记录将共享相同的存储缓冲区（10000 条）。事件记录条目的使用量增加会导致用于间隔记录的最大条目数减少，反之亦然。

请参阅本手册后面的**核查以前记录的数据 (View)** 一节以核查或擦除已记录的条目。

注意

在记录会话期间将禁用 APO（自动关闭电源）。

执行导出记录

- 1 在测量期间按住  可存储当前输入信号值。
 - a 在 TrigHold 模式下，**LOG** 和  以及 **Trig Hold** 显示在显示屏顶部。很快（约 1 秒钟），**LOG** 和  就会消失，但 **Trig Hold** 仍将存在。
 - b 在 AutoHold 模式下，**LOG** 和  以及 **Auto Hold** 显示在显示屏顶部。很快（约 1 秒钟），**LOG** 和  就会消失，但 **Auto Hold** 仍将存在。

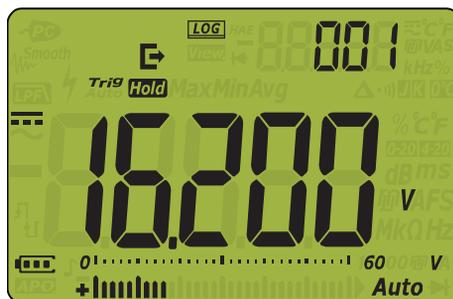


图 3-10 导出记录显示（TrigHold 模式）

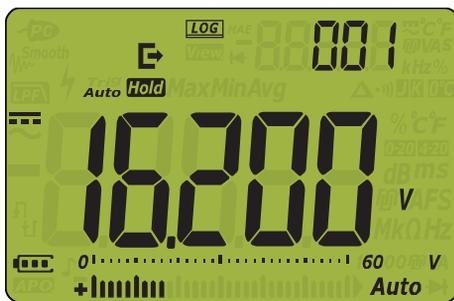


图 3-11 导出记录显示 (AutoHold 模式)

2 再次重复步骤 1 以保存下一个输入信号值。

导出记录最多可存储 100 条读数。如果占用了所有条目，当按下  1 秒钟以上时，副显示屏上将显示 **FULL**。

请参阅本手册后面的**核查以前记录的数据 (View)**一节以核查或擦除已记录的条目。

核查以前记录的数据 (View)

可通过  键查看存储在万用表存储器中的数据。

- 1 按  1 秒钟以上可进入万用表的 View 模式。再次按  可在以前通过手动 (H)、间隔 (A)、事件 (E) 或导出 () 存储的记录之间滚动。

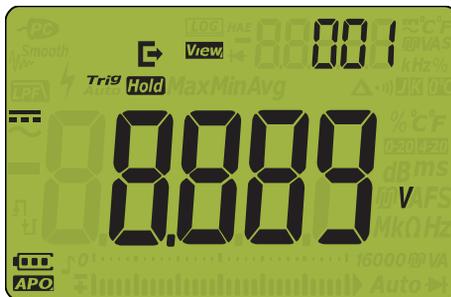


图 3-12 视图显示

如果没有记录任何内容，副显示屏将改为显示水平线。



图 3-13 空视图显示

- 2 选择所需的记录类型以查看其条目。

- i 按  上的 ◀ 可跳至存储的第一个条目。
- ii 按  上的 ▶ 可跳至存储的最后一个条目。
- iii 按  可查看存储的下一个条目。索引号按 1 增加。
- iv 按  可查看以前存储的条目。索引号按 1 减少。

- 3 按  可删除存储的最后一个条目，或者按下该按钮 1 秒钟以上清除选定记录类型的所有条目。

- 4 按  1 秒钟以上可退出 View 模式。

清理记录存储器

您可以通过相关选项清理万用表的记录存储器。该操作将彻底擦除万用表记录存储器的内容。执行数据清理操作后，万用表存储器中存储的数据将无法通过任何方式重新构建。

清理记录存储器前，请确保清除所有手动 (H)、间隔 (A)、事件 (E) 或导出 (E) 条目（请参阅**步骤 3**）。

清除所有条目后，按住  1 秒钟以上清理记录条目。

小心

完成数据清理操作最多可能需要 1-2 分钟。在数据清理操作完成前，请勿按任何键或转动旋转开关。

4 万用表设置选项

使用 Setup 菜单	114
编辑数值	115
Setup 菜单汇总	116
Setup 菜单项	119
更改可变计数	119
启用平滑模式	120
更改自动关闭电源和背光灯超时	121
更改记录选项	122
更改采样间隔持续时间	123
设置自定义 dBm 参考阻抗	124
更改热电偶类型	125
更改温度单位	126
更改蜂鸣声频率	127
更改启动声音	128
更改导通类型	129
更改导通警告类型	130
更改电池类型	131
重置万用表的 Setup 选项	132
更改远程按钮功能	133
设置显示计数	134
设置数据刷新率	135
设置输入阻抗	136
启用 DC 路径滤波器	137
启用 AC 路径滤波器（仅适用于 U1282A）	138

以下部分介绍如何更改万用表的预设功能。

使用 Setup 菜单

使用万用表的 Setup 菜单可以更改非易失性预设功能。修改这些设置将影响对万用表多种功能的一般操作。选择一个设置以进行编辑或执行以下操作之一：

- 在两个值（如打开或关闭）之间切换。
- 在预定义列表中的多个值之间滚动。
- 减小或增加固定范围内的数值。

表 4-2 中汇总了 Setup 菜单的内容。

表 4-1 Setup 菜单键功能

图例	说明
	<p>按 ，同时将旋转开关从 OFF 位置调到 ON 位置以访问 Setup 菜单。</p> <p>按下并按住  直到万用表重新启动以退出 Setup 菜单。</p> <p>当菜单项正在闪动时，按  可放弃更改。</p>
	<p>按  上的  或 ，可逐步执行菜单项。</p>
	<p>在每个菜单项上按  或  可更改预设的设置。菜单项（在主显示屏上）的末位数字将闪动以指示现在可以更改显示在主显示屏上的值。</p> <p>再次按  或  可在两个值之间切换，在列表中的多个值之间滚动，或减小或增大某个数值。</p>
	<p>当菜单项正在闪动时，按  可保存更改。</p>

注意

如果在 30 秒内没有活动，万用表将自动退出 Setup 菜单。

编辑数值

在编辑数值时，使用  可将光标定位在数字上。

- 按  可向左移动光标，且
- 按  可向右移动光标。

将光标定位在数字上时，使用  和  键可更改数字。

- 按  可增大数字，且
- 按  可减小数字。

完成更改后，按  可保存新数值。（或者，如果要放弃所做的更改，可按 。）。

按下并按住  可退出 Setup 菜单。

Setup 菜单汇总

下表汇总了 Setup 菜单项。单击相应的“Learn more”页面可获得有关每个菜单项的详细信息。

表 4-2 Setup 菜单项说明

图例	可用设置	说明	了解详细信息：
AHOLD	0001.d 至 9999.d 计数 0001.E 至 9999.E 计数	将万用表的 AutoHold 和 Smooth 模式计数设置为从 (0001.d) 至 (9999.d) 或从 (0001.E) 至 (9999.E)。将该计数乘以 10 获得高 (dddd) 分辨率。也可以禁用该功能 (d)。默认值为 (0050.d)。	第 104 页和第 119 页
t, nE	0001.d 至 9999.d 计数 0001.E 至 9999.E 计数	将 Smooth Mode 时间设置为从 (0001.d) 至 (9999.d) 或从 (0001.E) 至 (9999.E)。也可以禁用 Smooth Mode (d)。默认值为 (0009.d)。	第 104 页和第 123 页
RoFF	01.d 至 99.d 分钟 01.E 至 99.E 分钟	将自动关闭电源超时时间设置为从 1 至 99 分钟 (1 小时 39 分钟)。也可以禁用该功能 (d)。默认值为 (15.E)。	第 25 页和第 121 页
bL, t	01.d 至 99.d 秒 01.E 至 99.E 秒	将 LCD 灯和键盘背光超时时间设置为从 1 至 99 秒 (1 分钟 39 秒)。也可以禁用该功能 (d)。默认值为 (15.E)。	第 25 页和第 121 页
tYPE	HAnd、AUTo 或 triG	设置万用表的数据记录选项 (手动记录、间隔记录或事件记录)。默认值为手动记录 (HAnd)。	第 105 页和第 122 页
t, nE	00001 至 99999 s	将间隔记录的记录持续时间设置为从 1 至 99999 秒 (1 天 3 小时 46 分钟 39 秒)。默认值为 1 秒。	第 106 页和第 123 页
dB rEF	0001 至 9999 Ω	将 dBm 参考阻抗值设置为 1 Ω 到 9999 Ω 之间的值。默认值为 50 Ω。	第 60 页和第 124 页
COUPL	tYPE J 或 tYPE K	设置万用表的热电偶类型 (J 型或 K 型)。默认值为 K 型。	第 76 页和第 125 页

表 4-2 Setup 菜单项说明 (续)

图例	可用设置	说明	了解详细信息:
Unit	°C-°F、°F、°F-°C、°C	设置万用表的温度单位 (摄氏度 / 华氏度、华氏度、华氏度 / 摄氏度或摄氏度)。默认值为 °C (摄氏度)。	第 126 页
beep	3200 Hz、3268 Hz、3339 Hz、3413 Hz、3491 Hz、3572 Hz、3657 Hz、3746 Hz、3840 Hz、3938 Hz、4042 Hz、4151 Hz、4267 Hz 或 oFF	将万用表的蜂鸣频率设置为 3200 Hz 到 4267 Hz 之间的值。也可以禁用该功能 (oFF)。默认值为 3840 Hz。	第 127 页
Sound	MELo、bEEE 或 oFF	将万用表的启动声音设置为旋律 (MELo)、哔哔声 (bEEE) 或禁用此功能 (oFF)。默认值为 (bEEE)。	第 128 页
type	SHort、oPEn 或 tonE	将万用表的导通类型设置为 (SHort)、(oPEn) 或 (tonE)。默认值为 (SHort)。	第 65 页和第 129 页
Horn	bE.rL、bE.--、--.rL 或 ---.	将万用表的警告类型设置为哔哔声 (bE.--)、闪烁的红色 LED 灯 (--.rL)，都设置为一次 (bE.rL)，或无 (---.)。默认值为 (bE.rL)。	第 130 页
bat	Pri 或 SEC	选择万用表正在使用的一类电池，一次电池 (Pri) 或二次电池 (SEC)。默认值为 (Pri)。	第 22 页和第 130 页
reset	YES 或 no	将万用表重置为出厂默认设置。默认值为 (no)。	第 132 页
ren-b	b1.d 至 b7.d b1.E 至 b7.E	将远程探测按钮映射到特定功能。也可以禁用该功能 (d)。默认值为 (b7.E)	第 133 页
diSP	dddd 或 dddd	将显示屏计数设置为高 (dddd) 或低 (ddd) 分辨率。默认值为 (dddd)	第 134 页
d-UPd	5 或 40	将万用表的显示屏刷新率设置为 5 或 40 次 / 秒。默认值为 5 次 / 秒。	第 135 页
input	10 MΩ 或 1000 MΩ	将万用表 mV 测量的输入电阻设置为 10 MΩ 或 > 1000 MΩ。默认值为 10 MΩ	第 51 页、第 53 页以及第 136 页

表 4-2 Setup 菜单项说明 (续)

图例	可用设置	说明	了解详细信息:
	oFF 或 on	启用和禁用滤波器以便进行 DC 电压或电流测量。默认值为 (oFF)。	第 137 页
	oFF 或 on	启用和禁用  以便进行 AC 电压或电流测量。默认值为 (oFF)。	第 138 页

注意

按住  按钮超过 1 秒钟以选择温度单元菜单。

Setup 菜单项

更改可变计数

此设置与万用表的 AutoHold 功能结合使用（请参阅第 104 页）。对于低清晰度显示 (dddd)，默认设置为 50 个计数 (0050)。当切换到高清晰度显示 (dddd) 时，默认设置将乘以 10。当测量得到的值的变化超过变化计数的值时，AutoHold 功能即可触发。

参数	量程	默认设置
AHoLd	(0001.d 至 9999.d) 或 (0001.E 至 9999.E)	0050.d (已禁用)

要更改变化计数，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的 ◀ 或 ▶ 直到 AHoLd 显示在副显示屏上。

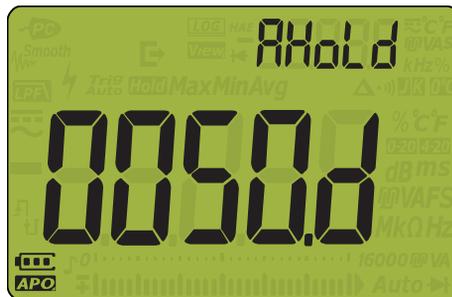


图 4-1 AHoLd 显示

- 3 按  或  可设置变化计数。
- 4 按  上的 ◀ 或 ▶ 导航到连续值，然后重复步骤 3 进行编辑。
- 5 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 6 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

启用平滑模式

可使用平滑功能使读数的刷新率变平滑，以减少意外噪声的影响，并帮助您获得稳定的读数。可在 Setup 菜单中永久启用或禁用 Smooth。平滑刷新率可设置为 0001 到 9999 之间的值。平滑时间为设置值 +1。当超出变化计数、更改量程或启用某项万用表功能后，将重新启动 Smooth。变化计数设置为 AutoHold 功能所用的值（第 119 页上的“更改可变速数”）。

参数	量程	默认设置
tiME	(0001.d 至 9999.d) 或 (0001.E 至 9999.E)	0009.d (已禁用)

启用 Smooth:

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的 \leftarrow 或 \rightarrow 直到 $t_i \bar{n}E$ 显示在副显示屏上，以及  图标显示在主显示屏的左侧。

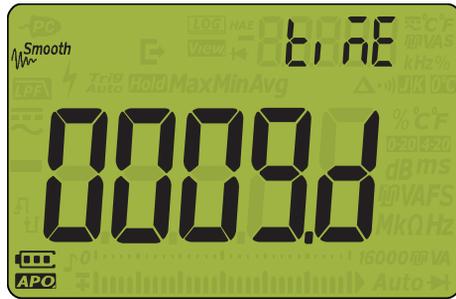


图 4-2 tiME 显示屏 - Smooth

- 3 按  或  可设置 Smooth 刷新率。要永久启用 Smooth，可将显示的最后一位数从 d (已禁用) 更改为 E (已启用)。
- 4 按  上的 \leftarrow 或 \rightarrow 导航到连续值，然后重复步骤 3 进行编辑。
- 5 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 6 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

更改自动关闭电源和背光灯超时

万用表的自动关闭电源（请参阅第 25 页）和背光灯（请参阅第 25 页）功能使用定时器来决定自动关闭万用表和关闭背光灯的时间。

参数	量程	默认设置
AoFF	(01.d to 99.d) 或 (01.E to 99.E) 时间	(15.E) - 15 分钟, 已启用
bLit	(01.d to 99.d) 或 (01.E to 99.E) 秒	(15.E) - 15 秒, 已启用

要更改自动关闭电源和背光灯超时时间，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 **AoFF** 或 **bLit** 显示在副显示屏上。



图 4-3 AoFF 显示

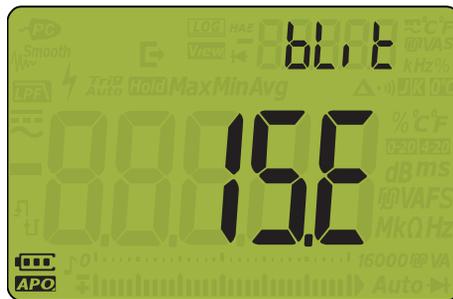


图 4-4 bLit 显示

- 3 按  或  可更改超时时间。要启用或禁用超时功能，请将末位数字从 **E**（已启用）变更为 **d**（禁用）。
- 4 按  上的  或  导航到连续值，然后重复步骤 3 进行编辑。
- 5 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 6 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

更改记录选项

此设置与万用表的 Data Logging 功能结合使用（请参阅第 105 页）。万用表的 Data Logging 功能有三个可用的记录选项。

参数	量程	默认设置
tYPE	HAnd、triG 或 AUto	HAnd

要更改记录选项，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 tYPE 显示在副显示屏上，同时  图标显示在副显示屏左侧。



图 4-5 tYPE 显示 - 数据记录

- 3 按  或  可设置记录选项。
- 4 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 5 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

更改采样间隔持续时间

此设置与万用表的 Interval Data Logging 功能结合使用（请参阅第 106 页）。万用表将在每个采样间隔开始时记录测量值。

参数	量程	默认设置
tiME	(1 至 99999) s	1 s

要更改采样间隔持续时间，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的 \leftarrow 或 \rightarrow 直到 $t_i \bar{n}E$ 显示在副显示屏上，同时  图标显示在副显示屏左侧。

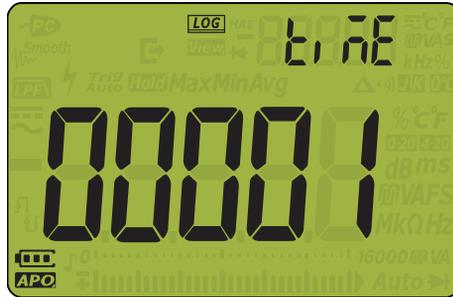


图 4-6 tiME 显示 - 数据记录

- 3 按  或  可设置采样间隔持续时间。
- 4 按  上的 \leftarrow 或 \rightarrow 导航到连续值，然后重复步骤 3 进行编辑。
- 5 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 6 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

设置自定义 dBm 参考阻抗

此设置与 dB 测量结合使用（请参阅第 60 页）。dBm 函数是对数，且基于为参考阻抗（电阻）提供的功率计算，相对于 1 mW。

参数	量程	默认设置
dbrEF	(1 至 9999) Ω	50 Ω

要更改 dBm 参考阻抗值，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的 \leftarrow 或 \rightarrow 直到 **dbrEF** 显示在副显示屏上。



图 4-7 dbrEF 显示

- 3 按  或  可设置 dBm 参考阻抗值。
- 4 按  上的 \leftarrow 或 \rightarrow 导航到连续值，然后重复步骤 3 进行编辑。
- 5 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 6 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

更改热电偶类型

此设置与温度测量结合使用。选择与您用于进行温度测量的热电偶传感器匹配的热电偶类型。

参数	量程	默认设置
CoUPL	tYPE K 或 tYPE J	tYPE K

要更改热电偶类型，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 **CoUPL** 显示在副显示屏上。



图 4-8 CoUPL 显示

- 3 按  或  可更改热电偶类型。
- 4 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 5 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

注意

此设置菜单项仅适用于 U1282A。

更改温度单位

小心

对于某些地区，此 Setup 项处于锁定状态。应始终按照官方要求设置温度单位显示，并符合您所在地区的国家法律要求。

按 ^{Peak} **MaxMin** > 1 秒钟以解锁此设置。

此设置与温度测量结合使用（请参阅第 76 页）。共有四个显示的温度单位组合：

- 仅摄氏度：以 °C 为单位测量的温度。
- 华氏度 / 摄氏度：在温度测量过程中，按 ^{Auto} **Range** > 1 秒钟可在 °F 和 °C 之间切换。
- 摄氏度 / 华氏度：在温度测量过程中，按 ^{Auto} **Range** > 1 秒钟可在 °C 和 °F 之间切换。
- 仅华氏度：以 °F 为单位测量的温度。

参数	量程	默认设置
单位	°C、°F/°C、°C/°F 或 °F	°C

要更改温度单位，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 ^{View} **Shift** _{Esc}。
- 2 按 **Hold** 上的 ◀ 或 ▶ 直到 **Unit** 显示在副显示屏上。

注意

按 ^{Peak} **MaxMin** > 1 秒钟以解锁此设置。



图 4-9 单位显示

- 3 按 ^{Vsense} **Null** 或 ^{Dual} ***** 更改温度单位。
- 4 按 ^{Log} **Hz Save** 保存所做更改，或按 ^{View} **Shift** _{Esc} 放弃所做更改。
- 5 按下并按住 ^{View} **Shift** _{Esc} 直到万用表重新启动以返回到正常操作。

更改蜂鸣声频率

万用表的蜂鸣器可警告用户存在电路导通性，操作员错误（如选定功能的引线连接错误），以及在进行 MaxMin 和 Peak 记录时检测到新值。

参数	量程	默认设置
bBEEP	3200 Hz、3268 Hz、3339 Hz、3413 Hz、3491 Hz、3572 Hz、3657 Hz、3746 Hz、3840 Hz、3938 Hz、4042 Hz、4151 Hz、4267 Hz 或 off	3840 Hz

要更改蜂鸣声频率，请执行以下操作：

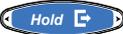
- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的 ◀ 或 ▶ 直到 **bBEEP** 显示在副显示屏上。



图 4-10 bBEEP 显示

- 3 按  或  可更改蜂鸣声频率。选择 **off** 可禁用蜂鸣器功能。
- 4 按  上的 ◀ 或 ▶ 导航到连续值，然后重复 **步骤 3** 进行编辑。
- 5 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 6 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

更改启动声音

在启动期间，万用表发出声音并显示型号和已安装的固件版本。您可以更改声音或禁用该声音。

参数	量程	默认设置
SoUnd	MELO、bEEE 或 oFF	bEEE

要更改启动声音，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 **SoUnd** 显示在副显示屏上。

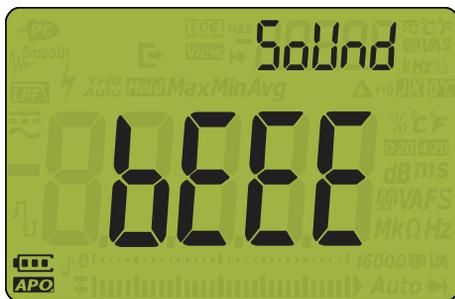


图 4-11 SoUnd 显示

- 3 按  或  可设置启动声音类型。选择 **oFF** 可禁用启动声音。
- 4 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 5 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

更改导通类型

此设置用来表示电阻和二极管测量发出警告时的电路类型。您可以在第 130 页 选择警告类型。

参数	量程	默认设置
tYPE	oPEn、SHort 或 tonE	SHort

要更改导通类型，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 tYPE 显示在副显示屏上，以及  图标显示在副显示屏的下侧。



图 4-12 tYPE 显示 - 导通

- 3 按  或  可设置导通类型。
- 4 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 5 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

更改导通警告类型

此设置用来定义导通警告。您可以在蜂鸣器、红色发光二极管 (LED) 之间选择其一、二者或不选。

参数	量程	默认设置
Horn	(bE.rL)、(bE.--)、--.rL 或 (--.--)	(bE.rL)

要更改导通警告类型，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 **Horn** 显示在副显示屏上，以及  图标显示在副显示屏的下侧。



图 4-13 Horn 显示

- 3 按  或  可设置导通警告类型。
- 4 按  上的  或  导航到连续值，然后重复步骤 3 进行编辑。
- 5 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 6 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

更改电池类型

此设置用来更改电池类型。电池容量指示基于此设置。主 (Pri) 设置用于非充电电池，副 (SEC) 设置用于充电电池。

参数	量程	默认设置
bAt	Pri 或 SEC	Pri

更改电池类型，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的 ◀ 或 ▶ 直到 **bAt** 显示在副显示屏上。



图 4-14 bAt 显示

- 3 按  或  可更改电池类型。
- 4 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 5 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

重置万用表的 Setup 选项

可通过 Setup 菜单将万用表的 Setup 选项重置为其默认值。

参数	量程	默认设置
rESet	YES 或 no	否

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 rESet 显示在副显示屏上。



图 4-15 rESet 显示

- 3 按  或  选择 YES。
- 4 按  执行重置，或按  放弃所做更改。
- 5 万用表将发出一声蜂鸣声，然后返回到第一个 Setup 菜单项 (RHold)。

注意

所有的设置将被重置到其默认值，温度单位除外。

更改远程按钮功能

此设置用来启用或禁用远程探测按钮，并将远程探测按钮的功能映射到万用表软键。

参数	量程	默认设置
rEM-b	(b1.E to b7.E)	(b7.E)

要更改远程按钮功能，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 **rEñ-b** 显示在副显示屏上。

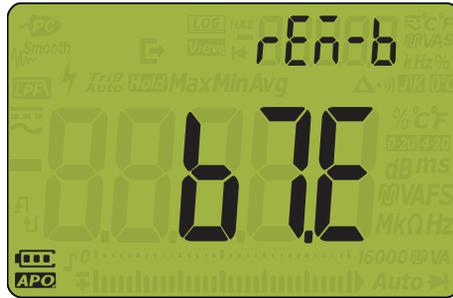


图 4-16 rEM-b 显示

- 3 根据相应的数字，按  或  可更改远程按钮功能：

数字	功能
b1	MaxMin/Peak
b2	ΔNull/Vsense
b3	量程 / 自动
b4	Hz/ 记录
b5	背光灯 / 双
b6	转换 / 查看
b7	保持

- 4 按  上的  或  导航到连续值，然后重复 **步骤 3** 进行编辑。
- 5 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 6 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

设置显示计数

此设置用来设置万用表的显示计数分辨率。您可以在高分辨率和低分辨率之间选择。

参数	量程	默认设置
diSP	dddd 或 ddddd	dddd

要更改显示计数，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 **di SP** 显示在副显示屏上。



图 4-17 diSP 显示

- 3 按  或  可设置显示计数。
- 4 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 5 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

设置数据刷新率

此设置用于设置电压、电流、电阻和二极管测量的万用表数据刷新率。

注意

要对电压、电流、电阻和二极管执行高速测量，请将数据刷新率设置为每秒 40 次。这将使这些测量的速度提高超过一倍。

CMRR 和 NMRR 抑制对于这种高速测量模式并不适用。在这种特定情况下，此模式以每秒 40 次读数提供的结果精度有所下降。

在样本间水平变化较大的应用中，每次新读数需要的稳定时间更长。

对于每秒 40 次的数据刷新率，计数分辨率为 6,000；对于每秒 5 次的数据刷新率，计数分辨率为 60,000。

参数	量程	默认设置
d-UPd	每秒 5 或 40 次	每秒 5 次

要更改刷新率，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 **d-UPd** 显示在副显示屏上。



图 4-18 d-UPd 显示

- 3 按  或  可设置数据刷新率。
- 4 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 5 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

设置输入阻抗

此设置与 mV 测量结合使用。您可以针对 10 M Ω 读数或大于 1 G Ω 的读数手动设置阻抗。

参数	量程	默认设置
inPUT	10 M Ω 或 1000 M Ω	10 M Ω

要更改输入阻抗，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 inPUT 显示在副显示屏上。



图 4-19 inPUT 显示

- 3 按  或  可设置输入阻抗。
- 4 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 5 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

启用 DC 路径滤波器

此滤波器用于 DC 电压和电流测量。AC 信号将衰减到最低的可能值，从而增加 DC 测量值的 NMRR。这将导致 AC 噪音降低。

参数	量程	默认设置
LPF	oFF 或 on	oFF

要启用 DC 路径滤波器，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的 ◀ 或 ▶ 直到 **LPF** 显示在副显示屏上，以及  图标显示在副显示屏的右侧。



图 4-20 LPF 显示 - DC

- 3 按  或  可启用或禁用滤波器。
- 4 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 5 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

启用 AC 路径滤波器（仅适用于 U1282A）

此低通滤波器用于 AC 电压和电流测量。AC 信号将根据指定的低通滤波器 (LPF) 频率而衰减。

参数	量程	默认设置
LPF	off 或 on	off

要启用 AC 路径滤波器，请执行以下操作：

- 1 转动旋转开关访问 Setup 菜单时，按 。
- 2 按  上的  或  直到 **LPF** 显示在副显示屏上，以及  图标显示在副显示屏的右侧。



图 4-21 LPF 显示 - AC

- 3 按  或  可启用或禁用滤波器。
- 4 按  保存所做更改，或按  放弃所做更改。
- 5 按下并按住  直到万用表重新启动以返回到正常操作。

5 特征和规格

有关 U1281A/U1282A 手持式数字万用表的特征和规格，请参考位于以下网站的数据表：
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5992-0847EN.pdf>。

本页特意留为空白。

附录 A：使用 Shift 键实现的 Shift 功能

默认值和 Shift 功能 [142](#)

下表列出了在按  键时显示在主显示屏上的功能，以及相关的万用表旋转开关位置。

按  可在可用的 shift 功能之间循环。

表 A-1 默认值和 Shift 功能

旋转开关位置	显示在主显示屏中的功能:	
	默认值	按  时
	AC 电压测量 (AC V)	AC 电压测量 (AC V), 带低通滤波器 (LPF)
	AC 电压测量 (AC mV)	AC 电压测量 (AC mV), 带低通滤波器 (LPF)
	DC 电压测量 (DC V)	AC 电压测量 (AC V) AC+DC 电压测量 (AC+DC V)
	DC 电压测量 (DC mV)	AC 电压测量 (AC mV) AC+DC 电压测量 (AC+DC mV)
	电阻测量 (Ω)	导通测试 ($\bullet\text{---}\bullet$)
	二极管测试 (V)	频率计数器 (Hz/MHz)
	电容测量 (F)	温度测量 ($^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$)
 将正探头插入 $\mu\text{-mA}$ 端子中	DC 电流测量 (DC $\mu\text{A}/\text{mA}$)	AC 电流测量 (AC $\mu\text{A}/\text{mA}$) AC+DC 电流测量 (AC+DC $\mu\text{A}/\text{mA}$)
 将正探头插入 A 端子中	DC 电流测量 (DC A)	AC 电流测量 (AC A) AC+DC 电流测量 (AC+DC A)
	方波输出 (占空比模式)	方波输出 (脉冲宽度模式)

附录 B：使用 Dual 键执行双显示屏组合

双显示屏组合 144

下表列出了在按住  键 1 秒以上时将显示在副显示屏上的功能，以及相关的万用表旋转开关位置。按住  1 秒钟以上，将在可用的双显示屏组合之间循环。

表 B-1 双显示屏组合

旋转开关位置	默认功能		显示在以下屏幕上的功能 (当按下  时):	
	主显示屏	副显示屏	主显示屏	副显示屏
	AC 电压测量 (AC V)	环境温度	AC 电压测量 (AC V)	AC 耦合频率测量 (Hz)
			dBm 测量 (dBm V)	AC 电压测量 (AC V)
			dBV 测量 (dBV V)	AC 电压测量 (AC V)
	AC 电压测量 (AC mV)	环境温度	AC 电压测量 (AC mV)	AC 耦合频率测量 (Hz)
			dBm 测量 (dBm mV)	AC 电压测量 (AC mV)
			dBV 测量 (dBV mV)	AC 电压测量 (AC mV)
	DC 电压测量 (DC V)	环境温度	DC 电压测量 (DC V)	DC 耦合频率测量 (Hz)
			dBm 测量 (dBm V)	DC 电压测量 (DC V)
			dBV 测量 (dBV V)	DC 电压测量 (DC V)
	AC 电压测量 (AC V)	环境温度	AC 电压测量 (AC V)	AC 耦合频率测量 (Hz)
			dBm 测量 (dBm V)	AC 电压测量 (AC V)
			dBV 测量 (dBV V)	AC 电压测量 (AC V)
	AC+DC 电压测量 (AC+DC V)	环境温度	AC 电压测量 (AC V)	DC 电压测量 (DC V)
			AC+DC 电压测量 (AC+DC V)	AC 耦合频率测量 (Hz)
			dBm 测量 (dBm V)	AC+DC 电压测量 (AC+DC V)
			dBV 测量 (dBV V)	AC+DC 电压测量 (AC+DC V)
			AC+DC 电压测量 (AC+DC V)	AC 电压测量 (AC V)
	AC+DC 电压测量 (AC+DC V)	DC 电压测量 (DC V)		

表 B-1 双显示屏组合 (续)

旋转开关位置	默认功能		显示在以下屏幕上的功能 (当按下  时):	
	主显示屏	副显示屏	主显示屏	副显示屏
	DC 电压测量 (DC mV)	环境温度	DC 电压测量 (DC mV)	DC 耦合频率测量 (Hz)
			dBm 测量 (dBm mV)	DC 电压测量 (DC mV)
			dBV 测量 (dBV mV)	DC 电压测量 (DC mV)
			AC 电压测量 (AC mV)	AC 耦合频率测量 (Hz)
	AC 电压测量 (AC mV)	环境温度	dBm 测量 (dBm mV)	AC 电压测量 (AC mV)
			dBV 测量 (dBV mV)	AC 电压测量 (AC mV)
			AC 电压测量 (AC mV)	DC 电压测量 (DC mV)
			AC+DC 电压测量 (AC+DC mV)	AC 耦合频率测量 (Hz)
AC+DC 电压测量 (AC+DC mV)	环境温度	dBm 测量 (dBm mV)	AC+DC 电压测量 (AC+DC mV)	
		dBV 测量 (dBV mV)	AC+DC 电压测量 (AC+DC mV)	
		AC+DC 电压测量 (AC+DC mV)	AC 电压测量 (AC mV)	
		AC+DC 电压测量 (AC+DC mV)	DC 电压测量 (DC mV)	
	电阻测量 (Ω)	-	-	-
	导通测试 (•••)	-	-	-
	二极管测试 (V)	-	-	-
	频率计数器 (Hz/MHz)	-	-	-
	电容测量 (F)	-	-	-
	温度测量 (°C/°F)	-	-	-

表 B-1 双显示屏组合（续）

旋转开关位置	默认功能		显示在以下屏幕上的功能 (当按下  时)：	
	主显示屏	副显示屏	主显示屏	副显示屏
	DC 电流测量 (DC µA/mA)	环境温度	DC 电流测量 (DC µA/mA)	AC 耦合频率测量 (Hz)
			% (4-20) DC µA/mA	DC 电流测量 (DC µA/mA)
	AC 电流测量 (AC µA/mA)	环境温度	% (0-20) DC µA/mA	DC 电流测量 (DC µA/mA)
			AC 电流测量 (AC µA/mA)	AC 耦合频率测量 (Hz)
	AC+DC 电流测量 (AC+DC µA/mA)	环境温度	AC 电流测量 (AC µA/mA)	DC 电流测量 (DC µA/mA)
			AC+DC 电流测量 (AC+DC µA/mA)	AC 耦合频率测量 (Hz)
AC+DC 电流测量 (AC+DC µA/mA)	环境温度	AC+DC 电流测量 (AC+DC µA/mA)	AC 电流测量 (AC µA/mA)	
		AC+DC 电流测量 (AC+DC µA/mA)	DC 电流测量 (DC µA/mA)	
	DC 电流测量 (DC A)	环境温度	DC 电流测量 (DC A)	AC 耦合频率测量 (Hz)
			AC 电流测量 (AC A)	AC 耦合频率测量 (Hz)
	AC 电流测量 (AC A)	环境温度	AC 电流测量 (AC A)	DC 电流测量 (DC A)
			AC+DC 电流测量 (AC+DC A)	AC 耦合频率测量 (Hz)
	AC+DC 电流测量 (AC+DC A)	环境温度	AC+DC 电流测量 (AC+DC A)	AC 电流测量 (AC A)
			AC+DC 电流测量 (AC+DC A)	DC 电流测量 (DC A)
	方波输出 (占空比模式)	方波输出频率值	-	-
			方波输出 (脉冲宽度模式)	方波输出频率值

本信息如有更改，恕不另行通知。
请始终参考是德网站中的英文版本
以获得最新的修订版。

© 是德科技 2015-2023
第 03 版，2023 年 10 月

马来西亚印刷



U1281-90010

www.keysight.com