

Agilent U1231A、 U1232A 和 U1233A 手持式数字万用表

用户指南



Agilent Technologies

声明

© Agilent Technologies, Inc. 2011

根据美国和国际版权法，未经 Agilent Technologies, Inc. 事先允许和书面同意，不得以任何形式（包括电子存储和检索或翻译为其他国家或地区语言）复制本手册中的任何内容。

手册部件号

U1231-90034

版本

第二版，2011 年 11 月

Agilent Technologies, Inc.
5301, Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95051 USA

保修

本文档中包含的材料“按原样”提供，在将来的版本中如有更改，恕不另行通知。此外，在适用法律允许的最大范围内，Agilent 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，包括但不限于对适销性和针对特定用途的适用性的暗示担保。Agilent 对提供、使用或应用本文档及其包含的任何信息所引起的错误或偶发或间接损失概不负责。如果 Agilent 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。

技术许可

本文档中描述的硬件和 / 或软件，仅在获得许可的情况下提供，并且只能根据许可进行使用或复制。

限制性权限声明

美国政府限制性权限。授予联邦政府的软件和技术数据权限仅包括通常会提供给最终用户的那些权限。Agilent 在软件和技术数据中提供本定制商业许可时遵循 FAR 12.211（技术数据）和 12.212（计算机软件）以及用于国防的 DFARS 252.227-7015（技术数据 - 商业制品）和 DFARS 227.7202-3（商业计算机软件或计算机软件文档中的权限）。

安全声明

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，如果不正确执行操作或不遵循操作步骤，则可能会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”标志所指示的任何不当操作。

安全标志

仪器上及文档中的下列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。

| | |
|---|---------------------------------|
|  | DC (直流电流或电压) |
|  | AC (交流电流或电压) |
|  | 接地端 |
|  | 小心，有危险 (请参阅本手册了解具体的“警告”或“小心”信息) |
|  | 设备由双重绝缘 或加强绝缘 保护 |
| CAT III 600 V | III 类 600 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。Agilent Technologies 对用户不遵守这些预防措施的行为不承担任何责任。

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。
- 本设备可在海拔高度为 2,000 m 使用。
- 请勿在选中当前测量的情况下测量电压。
- 必须使用指定的电池类型。仪表由四节标准的 AAA 1.5 V 电池供电。在插入电池之前，应观察极性位置是否正确，以确保在仪表中正确插入电池。

警告

- 请勿使用已损坏的仪表。使用此仪表之前，请先检查仪表外壳。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。使用此仪表之前，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此仪表。
- 请勿在端子之间或者端子与地面之间施加高于额定电压（仪表上已标出）的电压。

警告

- 请勿在潮湿条件或表面有水的环境中使用此仪表。如果此仪表受潮，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仪表的操作。
 - 测量电流时，在将仪表连接到电路之前，请先关闭电路电压。务必将仪表与电路串联。
 - 在维修此仪表时，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。
 - 请勿使用 VZ_{LOW} （低输入阻抗）功能测量电路中的电压，此功能的低阻抗 3 k Ω 可能会损坏电路。
 - 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，从此仪表取下测试引线。
 - 如果此仪表的电池盖或者电池盖的某一部分已被拆除或者松开，则请勿使用此仪表。
 - 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。
-

环境条件

此仪器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 |
|------|--|
| 操作温度 | 在 -10 °C 至 55 °C 时为完全精度 |
| 操作湿度 | 温度高达 30°C 时完全精确度为 80% RH（相对湿度），温度为 55°C 时以线性方式递减到 50% RH |
| 存放温度 | - 40 °C 至 60 °C |
| 海拔高度 | 最高 2000 米 |
| 污染度 | 污染等级 II |

注意

U1231A/U1232A/U1233A 手持式数字万用表符合下列安全和 EMC 要求：

- EN 61010-1 (IEC 61010-1:2001)，适用于 III 类 600 V
- ANSI/UL 61010-1:2004
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- 符合 EN61326-1 的商业限制

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>C-tick 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>ICES/NMB-001</p> | <p>ICES/NMB-001 表示此 ISM 设备符合加拿大 ICES-001 规定。 Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</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>CSA 标记是加拿大标准协会的注册商标。</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> |

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。

要返回不需要的仪器，请与您最近的 Agilent 服务中心联系，或访问 www.agilent.com/environment/product

以获得更多信息。

符合性声明 (DoC)

可在 Agilent 网站中找到此仪器的符合性声明 (DoC)。可在以下网站通过产品型号或说明搜索 DoC。

<http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm>

注意

如果找不到对应的 DoC，请联系您当地的 Agilent 代表。

本页特意留为空白。

目录

| | |
|--------------|----|
| 1 简介 | |
| 关于本手册 | 2 |
| 文档图 | 2 |
| 安全标志 | 2 |
| 准备万用表 | 3 |
| 检查装运情况 | 3 |
| 安装电池 | 3 |
| 打开万用表 | 6 |
| 自动关闭 (APO) | 6 |
| 启用背光灯 | 7 |
| 启用闪光灯 | 7 |
| 选择量程 | 9 |
| 测量时的警报与警告 | 9 |
| 调整倾斜座 | 10 |
| 连接 IR-USB 电缆 | 11 |
| 开机选项 | 12 |
| 万用表简介 | 13 |
| 尺寸 | 13 |
| 概述 | 15 |
| 旋转开关 | 17 |
| 键盘 | 20 |
| 显示屏 | 22 |
| 输入端子 | 26 |
| 清洁万用表 | 28 |

2 进行测量

| | |
|-------------------------|----|
| 测量 AC 电压 | 30 |
| 测量 DC 电压 | 32 |
| 测量 AC/DC mV | 32 |
| 使用 $V_{Z_{Low}}$ 进行电压测量 | 34 |
| 测量电阻 | 37 |
| 导通测试 | 39 |
| 测试二极管 | 42 |
| 测量电容 | 46 |
| 测量温度 | 48 |
| 测量 AC 或 DC 电流 | 53 |
| 测量频率 | 58 |

3 万用表功能

| | |
|--------------------------------------|----|
| 检测是否存在 AC 电压 (Vsense) | 62 |
| 进行相对测量 (Null) | 64 |
| 捕获最大值和最小值 (MaxMin) | 66 |
| 冻结显示 (Trig Hold-Log 和 Auto Hold-Log) | 68 |
| Trig Hold-Log 操作 | 68 |
| Auto Hold-Log 操作 | 69 |
| 调用以前记录的读数 (调用) | 70 |
| 进行 Scale 转换 (Scale) | 72 |

4 万用表设置选项

| | |
|------------------|----|
| 使用“设置”菜单 | 76 |
| 编辑数值 | 77 |
| “Setup”菜单汇总 | 78 |
| “Setup”菜单项 | 80 |
| 更改可变计数 | 80 |
| 启用或更改 Smooth 刷新率 | 81 |
| 启用或更改电压警报级别 | 82 |
| 更改蜂鸣声频率 | 83 |
| 更改自动关机 (APO) 超时 | 84 |
| 更改 LCD 背光灯超时 | 85 |
| 调整 LCD 背光灯强度 | 86 |
| 启用 LED 闪光灯超时 | 87 |
| 调整 LED 闪光灯强度 | 88 |
| 更改可测量的最低频率 | 89 |
| 更改导通测试警报 | 90 |
| 更改开机音 | 91 |
| 重置“Setup”菜单的各项 | 92 |
| 更改刻度转换值 | 92 |
| 启用 AC/DC mV 测量 | 94 |
| 默认启用开路导通测试 | 95 |
| 更改温度单位 | 95 |

5 特征和规格

| | |
|--------|-----|
| 产品特征 | 98 |
| 规格假设 | 99 |
| 测量类别 | 100 |
| 测量类别定义 | 100 |
| 电气规格 | 101 |
| DC 规格 | 101 |

| | |
|-------------|-----|
| AC 规格 | 104 |
| 电容规格 | 105 |
| 温度规格 | 106 |
| 频率规格 | 107 |
| 频率灵敏度规格 | 107 |
| 刻度转换 (mV) | 108 |
| 显示更新速率 (大约) | 109 |

图列表

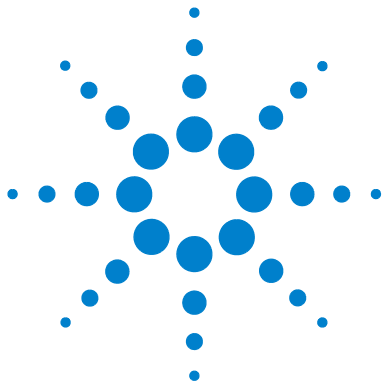
| | | | |
|--------|----------------------------|----|--|
| 图 1-1 | 安装电池 | 4 | |
| 图 1-2 | 打开万用表电源 | 6 | |
| 图 1-3 | 倾斜座调整和 IR-USB 电缆连接 | 10 | |
| 图 1-4 | Agilent GUI Data Logger 软件 | 11 | |
| 图 1-5 | 宽度尺寸 | 13 | |
| 图 1-6 | 高度和厚度尺寸 | 14 | |
| 图 1-7 | 前面板 | 15 | |
| 图 1-8 | 后面板 | 16 | |
| 图 2-1 | AC 电压显示 | 30 | |
| 图 2-2 | 测量 AC 电压 | 31 | |
| 图 2-3 | DC 电压显示 | 32 | |
| 图 2-4 | 测量 DC 电压 | 33 | |
| 图 2-5 | VZ _{LOW} 电压显示 | 34 | |
| 图 2-6 | 测量 VZ _{LOW} 电压 | 35 | |
| 图 2-7 | VZ _{LOW} 自动识别流 | 36 | |
| 图 2-8 | 电阻显示 | 37 | |
| 图 2-9 | 测量电阻 | 38 | |
| 图 2-10 | 导通测试流程 | 40 | |
| 图 2-11 | 导通测试 | 41 | |
| 图 2-12 | 二极管显示 | 42 | |
| 图 2-13 | 打开二极管显示 | 43 | |
| 图 2-14 | 测试正向偏压二极管 | 44 | |
| 图 2-15 | 测试逆向偏压二极管 | 45 | |
| 图 2-16 | 电容显示 | 46 | |
| 图 2-17 | 测量电容 | 47 | |
| 图 2-18 | 温度显示 | 48 | |
| 图 2-19 | 测量表面温度 | 49 | |
| 图 2-20 | 使用辅助温度测量功能 | 50 | |
| 图 2-21 | 没有环境补偿的温度测量 | 52 | |
| 图 2-22 | DC 电流显示 | 53 | |
| 图 2-23 | AC 电流显示 | 54 | |
| 图 2-24 | 测量 DC/AC 电流 (精度高达 A) | 55 | |
| 图 2-25 | 测量 AC/DC 电流 (精度高达 μ A) | 56 | |
| 图 2-26 | 频率定义 | 59 | |
| 图 2-27 | 频率显示 | 59 | |

| | | | |
|--------|------------------|----|--|
| 图 2-28 | 测量频率 | 60 | |
| 图 3-1 | 检测是否存在电压 | 63 | |
| 图 3-2 | Null 显示 | 64 | |
| 图 3-3 | Null 运算 | 65 | |
| 图 3-4 | MaxMin 显示 | 66 | |
| 图 3-5 | Trig Hold-Log 显示 | 68 | |
| 图 3-6 | Auto Hold-Log 显示 | 69 | |
| 图 3-7 | 视图显示 | 70 | |
| 图 3-8 | 空视图显示 | 71 | |
| 图 4-1 | 更改可变计数 | 80 | |
| 图 4-2 | 启用或更改 Smooth 刷新率 | 81 | |
| 图 4-3 | 启用和更改电压警报级别 | 82 | |
| 图 4-4 | 更改蜂鸣声频率 | 83 | |
| 图 4-5 | 更改自动关机超时 | 84 | |
| 图 4-6 | 更改 LCD 背光灯超时 | 85 | |
| 图 4-7 | 更改 LCD 背光灯强度 | 86 | |
| 图 4-8 | 更改 LED 闪光灯超时 | 87 | |
| 图 4-9 | 更改 LED 闪光灯强度 | 88 | |
| 图 4-10 | 更改可测量的最低频率 | 89 | |
| 图 4-11 | 更改导通测试警报 | 90 | |
| 图 4-12 | 更改开机音 | 91 | |
| 图 4-13 | 重置“Setup”菜单的各项 | 92 | |
| 图 4-14 | 更改刻度转换值 | 93 | |
| 图 4-15 | 启用 AC/DC mV 测量 | 94 | |
| 图 4-16 | 默认启用开路导通测试 | 95 | |
| 图 4-17 | 更改温度单位 | 96 | |

表列表

| | | |
|--------|-----------------------------|-----|
| 表 1-1 | 电池电量指示符 | 5 |
| 表 1-2 | 开机选项 | 12 |
| 表 1-3 | 前面板部件 | 15 |
| 表 1-4 | 后面板部件 | 16 |
| 表 1-5 | U1231A/U1232A/U1233A 旋转开关功能 | 18 |
| 表 1-6 | 键盘功能 | 20 |
| 表 1-7 | 一般标志 | 22 |
| 表 1-8 | 测量单位显示 | 24 |
| 表 1-9 | 模拟条形图显示 | 25 |
| 表 1-10 | U1231A 各个测量功能的端子连接 | 26 |
| 表 1-11 | U1232A 和 U1233A 各个测量功能的端子连接 | 27 |
| 表 2-1 | 临界电阻值 | 39 |
| 表 2-2 | 允许频率测量的功能 | 58 |
| 表 3-1 | 可用的刻度转换 | 72 |
| 表 4-1 | “Setup” 菜单键功能 | 76 |
| 表 4-2 | “Setup” 菜单项说明 | 78 |
| 表 5-1 | 直流电规格 | 101 |
| 表 5-2 | AC 规格 | 104 |
| 表 5-3 | 电容规格 | 105 |
| 表 5-4 | 温度规格 | 106 |
| 表 5-5 | 频率规格 | 107 |
| 表 5-6 | 电压测量的频率灵敏度和触发电平规格 | 107 |
| 表 5-7 | 电流测量的频率灵敏度和触发电平规格 | 108 |
| 表 5-8 | 刻度转换 (mV) 规格 | 108 |
| 表 5-9 | 显示更新速率 (大约) | 109 |

本页特意留为空白。



1 简介

| | |
|--------------|----|
| 关于本手册 | 2 |
| 文档图 | 2 |
| 安全标志 | 2 |
| 准备万用表 | 3 |
| 检查装运情况 | 3 |
| 安装电池 | 3 |
| 打开万用表 | 6 |
| 自动关闭 (APO) | 6 |
| 启用背光灯 | 7 |
| 启用闪光灯 | 7 |
| 选择量程 | 9 |
| 测量时的警报与警告 | 9 |
| 调整倾斜座 | 10 |
| 连接 IR-USB 电缆 | 11 |
| 开机选项 | 12 |
| 万用表简介 | 13 |
| 尺寸 | 13 |
| 概述 | 15 |
| 旋转开关 | 17 |
| 键盘 | 20 |
| 显示屏 | 22 |
| 输入端子 | 26 |
| 清洁万用表 | 28 |

本章介绍首次如何设置万用表，还介绍了万用表的所有功能。



关于本手册

本手册中的说明适用于 Agilent U1231A、U1232A 和 U1233A 手持式数字万用表（下文中称为万用表）。

型号 U1233A 会出现在所有插图中。

文档图

以下手册和软件适用于您的万用表。要获得最新版本，请访问我们的网站，地址是：<http://www.agilent.com/find/hhTechLib>。

检查每个手册第一页上的手册修订版。

- **用户指南**。本手册。
- **快速入门指南**。产品套件中附带的印刷副本，便于户外使用。
- **维修指南**。可在 Agilent 网站免费下载。
- **Agilent GUI Data Logger 软件、帮助和快速入门指南**。可在 Agilent 网站免费下载。

安全标志

安全标志在本手册通篇使用（有关格式示例，请参见“**安全声明**”部分）。在操作万用表之前，应了解每个标志及其含义。

有关使用此产品的更多相关安全标志在“**安全注意事项**”部分下面。

在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行安全标志所指示的任何操作。

准备万用表

检查装运情况

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 小心地取出货运包装箱内的物品，并按照《U1231A/U1232A/U1233A 快速入门指南》印刷册中列出的标准装运物品，验证发运产品中是否包括标准附件和已订购的选项。
- 3 如果有任何疑问或问题，请参考本手册背面的 Agilent 联系号码。

安装电池

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

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。只能使用第 98 页上的“产品特征”中指定的电池类型。

- 1 打开电池盖。使用适当的 Phillips 螺丝起子拧下螺丝，并取下电池盖，如图 1-1 所示。
- 2 插入电池。观察正确的电池极性。电池盒内有每个电池的正负极说明。

电池电量指示器位于显示屏右下角，表示电池的相关状态。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 |
|---|---------------------|
|  | 满电量 |
|  | 2/3 电量 |
|  | 1/3 电量 |
|  | 几乎为空 ^[1] |

[1] 建议更换电池。应始终使用第 98 页中列出的指定电池类型。

警告

为了避免错误读数（这可能会导致电击或人身伤害），请在指示器表示电池电量低时立即更换电池。请勿通过使电池短路或反转电池极性来使电池放电。

小心

为避免仪器受到电池泄漏导致的损坏，请执行以下操作：

- 总是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

要打开万用表的电源，请将旋转开关转到任何其他位置（而不是 **OFF** 位置）。万用表的型号将短暂显示在显示屏上。

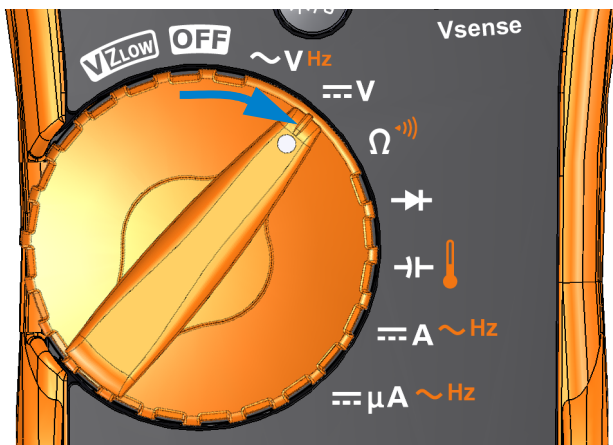


图 1-2 打开万用表电源

要关闭万用表电源，请将旋转开关转到 **OFF** 位置。

自动关闭 (APO)


如果旋转开关未移动，或 15 分钟（默认值）内没有按任何键，万用表将自动关闭。万用表自动关闭后，按任意键将使万用表返回打开状态。


启用自动关闭功能时 **APO**，符号显示在显示屏的左下角。

注意

要更改超时期间或完全禁用自动关机功能，请参阅第 84 页上的“更改自动关机 (APO) 超时”。

启用背光灯


如果在光线较暗的情况下查看显示屏比较困难，可按  激活 LCD 背光灯。


再次按  可停用 LCD 背光灯。

注意

- 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。默认超时时间为 15 秒。要更改超时期间或完全禁用背光灯超时，请参阅第 85 页上的“[更改 LCD 背光灯超时](#)”。
- 您还可以调整背光灯的强度，以延长电池寿命。默认强度为高。要更改背光灯的强度级别，请参阅第 86 页上的“[调整 LCD 背光灯强度](#)”。

启用闪光灯

如果您在黑暗的地方使用万用表，按住  保持 1 秒以上可激活 LED 闪光灯，从而在测试点获得更高可见性。






按  持续 1 秒以上可停用 LED 闪光灯。

警告

视觉忠告声明



建议不要直视 LED 闪光灯的光源。与任何亮光源一样，长时间直视此亮光源会损害眼睛。

注意

- 为了延长电池寿命，可以设置用户可调整的超时，来控制闪光灯持续发光的时间。要设置超时期间，请参阅第 87 页上的“启用 LED 闪光灯超时”。
- 您还可以调整闪光灯的强度，以延长电池寿命。默认强度为高。要更改闪光灯的强度级别，请参阅第 88 页上的“调整 LED 闪光灯强度”。
- 使用开机选项（在打开万用表电源时按住 ）可以启用闪光灯，而无需操作万用表。在此模式下，您可以使用  或  键调整闪光灯强度，以及使用  或  键在 **HELP** 模式、**dEMo** 模式或闪光灯模式之间循环。要了解更多信息，请参见第 8 页上的“HELP 和 dEMo 模式”和第 12 页上的“开机选项”。



HELP 和 dEMo 模式

可以通过开机选项启用 **HELP** 和 **dEMo** 模式（请参见第 12 页）。

- 1 在处于闪光灯开机模式下时，按  或  直到显示 **HELP**，以启用 **HELP** 模式。




注意

启用 **HELP** 模式时，万用表会重复闪现国际摩尔斯电码求救信号（· · · —— · · ·）。使用此选项可发送求救可视警报或通知。

- 2 在处于闪光灯开机模式下时，按  或  直到显示 **dEMo**，以启用 **dEMo** 模式。


注意

启用 **dEMo** 模式时，万用表通过让闪光灯重复闪烁，同时伴有悦耳的音调来展现闪光灯和蜂鸣器功能。

- 3 按  或  可在 **HELP**、**dEMo** 或闪光灯模式之间循环。按住  保持 1 秒以上可打开或关闭闪光灯（适用于任何模式 — **HELP**、**dEMo** 或闪光灯模式）。

选择量程


万用表的选定量程通常显示在条形图右侧的上方，称为量程指示器。

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循环。


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

对于二极管测试、温度、 $V_{Z_{LOW}}$ 和 AC/DC mV 测量，量程是固定的。

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

电压警报

警告

为了您的安全，请不要忽略电压警报。当万用表通过电压警报提示您小心时，建议您注意是否存在高电压，并在执行测量时更密切地关注读数。

万用表采用自动量程和手动量程方式为电压测量提供电压警报。一旦电压的测量值超过在“Setup”菜单中设置的警报值时（不论极性如何），万用表就会开始按一定的时间间隔发出蜂鸣声。

默认情况下，此功能处于关闭状态。请确保根据您的测试需求来设置警报电压。要更改警报电压级别，请参阅第 82 页上的“[启用或更改电压警报级别](#)”。

1 简介

准备万用表

危险电压指示

当所有电压测量模式中的测量电压等于或大于 30 V 时，万用表还会显示危险电压 (⚡) 符号。

调整倾斜座

要将万用表调整到 60° 固定位置，请向外拉倾斜座，如图 1-3 所示。

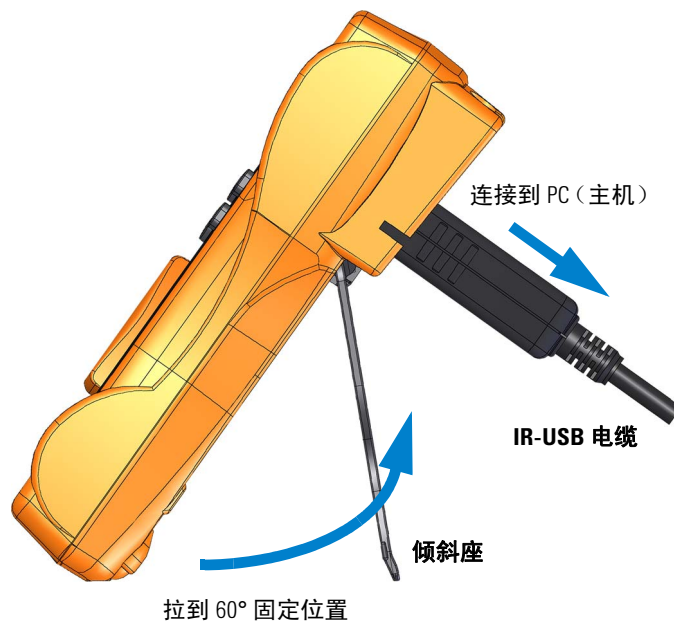


图 1-3 倾斜座调整和 IR-USB 电缆连接

连接 IR-USB 电缆

可以使用 IR 通信链接（位于后面板上的 IR 通信端口）和 Agilent GUI Data Logger 软件远程控制万用表，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。

确保与万用表连接的 U1173A IR-USB 电缆（单独销售）上的 Agilent 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 1-3）。

注意

U1231A/U1232A/U1233A 的通信设置

对于 U1231A/U1232A/U1233A 手持式数字万用表而言，波特率、数据位和奇偶校验位分别固定到 9600 bps、8 位和无。请确保 Agilent GUI Data Logger 上的通信设置与此注释中提到的通信设置相匹配。

有关 IR 通信链接和 Agilent GUI Data Logger 软件的详细信息，请参阅《Agilent GUI Data Logger 软件帮助》和《快速入门指南》。

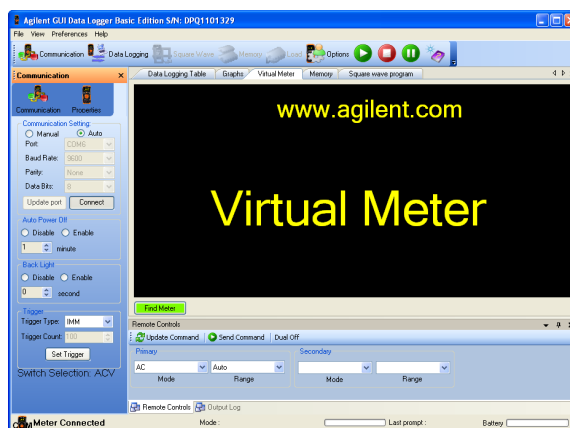


图 1-4 Agilent GUI Data Logger 软件

可从以下地址免费下载 Agilent GUI Data Logger 软件及其支持文档（帮助和快速入门指南）：

<http://www.agilent.com/find/hhTechLib>。

您可以从离您最近的 Agilent 销售部购买 U1173A IR-USB 电缆。

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，请在按住表 1-2 中指定的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 1-2 开机选项

| 键 | 说明 |
|---|---|
|  | <p>进入万用表的“Setup”菜单。</p> <p>有关详细信息，请参阅从第 75 页开始的第 4 章“万用表设置选项”。按住  1 秒钟以上可退出此模式。</p> |
|  | <p>在关闭万用表之前，启用“Smooth”模式。</p> <p>要永久启用“Smooth”模式，请参阅第 81 页上的“启用或更改 Smooth 刷新率”。</p> |
|  | <p>测试 LCD。</p> <p>所有标志都显示在 LCD 中。按下任意键可退出此模式。</p> |
|  | <p>检查固件版本。</p> <p>万用表的固件版本将显示在主显示屏上。按下任意键可退出此模式。</p> |
|  | <p>在关闭万用表之前，启用“Scale”。</p> <p>要了解有关“Scale”的更多信息，请参见第 72 页上的“进行 Scale 转换 (Scale)”。</p> |
|  | <p>激活 LED 闪光灯，而无需操作万用表。</p> <ul style="list-style-type: none"> 按  或  可调整 LED 闪光灯的强度级别 (Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi)。按  可保存所做更改，或按  可放弃所做更改。 按  或  可在闪光灯的 HELP 模式、dEMo 模式或闪光灯模式之间循环。要了解有关这些模式的更多信息，请参见第 8 页上的“HELP 和 dEMo 模式”。 按住  保持 1 秒以上可打开或关闭闪光灯（适用于任何模式 — HELP、dEMo 或闪光灯模式）。 按住  1 秒钟以上可退出此模式。 |

万用表简介

尺寸

前视图



图 1-5 宽度尺寸

1 简介
万用表简介

后视图和侧视图

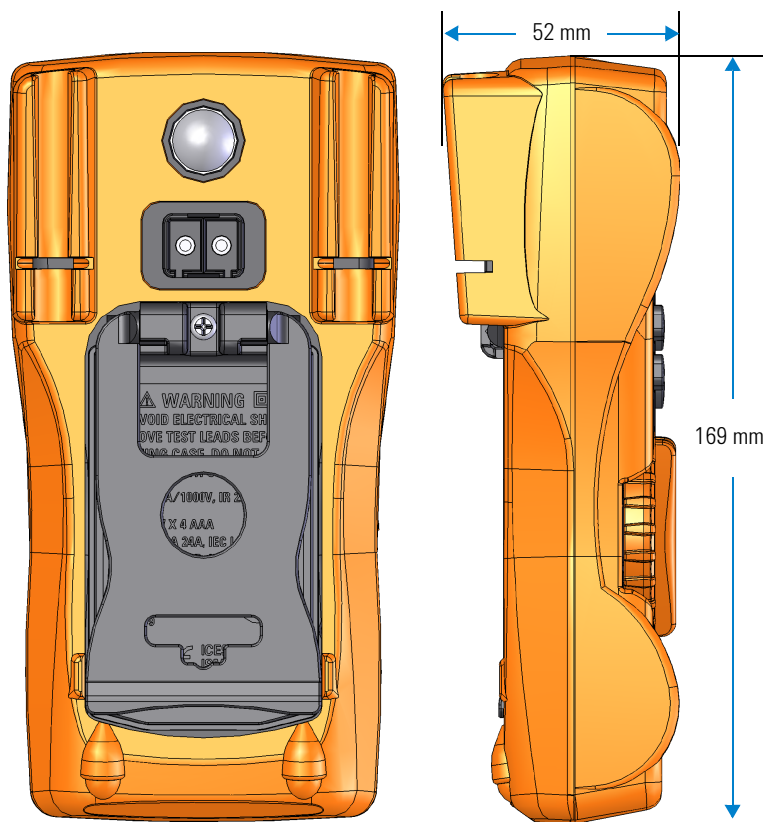


图 1-6 高度和厚度尺寸

概述

前面板

本节介绍万用表的前面板部件。单击表 1-3 中的“了解详细信息”页面可获得有关每个部件的详细信息。



图 1-7 前面板

表 1-3 前面板部件

| 图例 | 说明 | 了解详细信息: |
|----|---------------------|------------------------|
| 1 | 显示屏 | 第 22 页 |
| 2 | 键盘 | 第 20 页 |
| 3 | 端子 | 第 26 页 |
| 4 | 电压存在指示符 (仅限 U1233A) | 第 62 页 |
| 5 | 旋转开关 | 第 17 页 |

后面板

本节介绍万用表的后面板部件。单击表 1-4 中的“了解详细信息”页面可获得有关每个部件的详细信息。

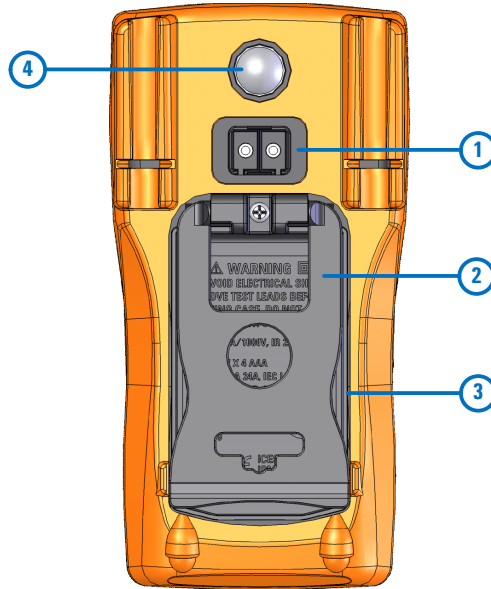


图 1-8 后面板

表 1-4 后面板部件



| 图例 | 说明 | 了解详细信息: |
|----|-----------|------------------------|
| 1 | IR 通信端口 | 第 11 页 |
| 2 | 倾斜座 | 第 10 页 |
| 3 | 电池和保险丝检修盖 | 第 3 页 |
| 4 | 闪光灯 | 第 7 页 |

旋转开关

第 18 页上的表 1-5 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。

单击表 1-5 中的“了解详细信息”页面可获得有关每个功能的详细信息。

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 21 页以获得有关  键的详细信息。

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。

表 1-5 介绍了 U1231A、U1232A 和 U1233A 旋转开关（如图 1-7 所示）的每个位置。

注意

下面列出了表 1-5 中使用的一些缩写词。

- **VZ_{Low}**: 用于消除幻影电压的低输入阻抗电压测量
- **AC V**: AC 电压测量
- **DC V**: DC 电压测量
- **AC Hz**: AC 耦合频率测量
- **AC A**: AC 电流测量
- **DC A**: DC 电流测量
- **Clamp-on AC A (Aux)**: 钳式 AC 辅助电流测量
- **Clamp-on DC A (Aux)**: 钳式 DC 辅助电流测量
- **AC μ A**: AC 电流测量（精确到微安）
- **DC μ A**: DC 电流测量（精确到微安）

1 简介

万用表简介

表 1-5 U1231A/U1232A/U1233A 旋转开关功能






























| 图例 | | | 主显示屏中显示的功能 | | 了解 详细信息: |
|---|---|---|---|---|-------------------|
| U1233A | U1232A | U1231A | 默认值 | 按  时 | |
|  |  |  | VZ _{LOW} Auto (AC/DC) V | 在以下各项之间循环 • VZ _{LOW} DC (AC) V、 • VZ _{LOW} AC (DC) V 或 • VZ _{LOW} Auto (AC/DC) V。 | 第 34 页 |
|  |  |  | Off | Off | 第 6 页 |
|  |  |  | AC V | AC Hz | 第 30 页和 第 58 页 |
|  |  |  | DC V | N/A | 第 32 页 |
|  |  |  | 电阻测量 (Ω) | 在以下各项之间循环 • 短路 (⊥) 导通、 • 开路 (∞) 导通 ^[1] 或 • 电阻测量 (Ω) | 第 37 页和 第 39 页 |
|  |  |  | 二极管测试 (V) | N/A | 第 42 页 |
|  |  |  | U1233A: 电容测量 (F) U1232A: 电容测量 (F) U1231A: 电容测量 (F) | U1233A: 温度测量 U1232A: 辅助温度测量 U1231A: N/A | 第 46 页和 第 48 页 |

表 1-5 U1231A/U1232A/U1233A 旋转开关功能 (续)

| 图例 | | | 主显示屏中显示的功能 | | 了解 详细信息: |
|---|---|---|--|---|-------------------|
| U1233A | U1232A | U1231A | 默认值 | 按  时 | |
|  |  |  | U1233A/U1232A: DC A U1231A: Clamp-on AC A (Aux) | U1233A/U1232A: 在以下各项之间循环 • AC A、 • AC Hz 或 • DC A U1231A: 在以下各项之间循环 • Clamp-on DC A (Aux)、 • AC Hz 或 • Clamp-on AC A (Aux) | 第 53 页和 第 58 页 |
|  |  |  | U1233A/U1232A: DC μA U1231A: 辅助温度测量 | U1233A/U1232A: 在以下各项之间循环 • AC μA、 • AC Hz 或 • DC μA U1231A: N/A | |

[1] 必须通过“Setup”菜单启用开路导通测试选项。要了解更多信息，请参见第 95 页上的“默认启用开路导通测试”。默认情况下，开路导通测试选项处于禁用状态。

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。

单击表 1-6 中的“了解详细信息”页面可获得有关每个功能的详细信息。

表 1-6 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"> 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。 | 进入“Hold-Log Recall”菜单。 <ul style="list-style-type: none"> 按  可跳至最后一个记录。按住  1 秒钟以上，可跳至第一个记录。 按  或  可滚动查看每个记录。 按  1 秒钟以上，可将所有记录都存储到万用表的非易失性存储器中。按  1 秒钟以上，可清除所有记录。 按  1 秒钟以上可退出此模式。 | 第 64 页和 第 70 页 |
|  | 开始 MaxMin 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) 或当前 (MaxMinAvg) 读数之间循环。 按  可重新启动记录会话。 | 停止 MaxMin 记录。 <ul style="list-style-type: none"> 按  1 秒钟以上可退出此模式。 | 第 66 页 |
|  | 设置手动量程并禁用自动量程。 <ul style="list-style-type: none"> 再次按  可在每个可用的测量量程之间循环。 | 启用自动量程。 | 第 9 页 |
|  | 使当前读数冻结并存储在显示屏上 (Trig Hold 模式)。 <ul style="list-style-type: none"> 在 Trig Hold-Log 模式下，按  可手动触发保留下一个测量值。 按  1 秒钟以上可退出此模式。 | 当前读数稳定后自动使其保留在显示屏上 (Auto Hold-Log 模式) <ul style="list-style-type: none"> 在 Auto Hold-Log 模式下，一旦读数稳定而且超过了计数设置，读数就会自动更新。 按  1 秒钟以上可退出此模式。 | 第 68 页 |
|  | 打开 LCD 背光灯持续 15 秒 (默认) 或关闭聚光灯。 | 开启或关闭 LED 闪光灯。 | 第 7 页和 第 7 页 |

表 1-6 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 | |
|  | 在正常和 <i>转换的</i> 测量功能（旋转开关功能上方显示为 橙色 的图标，如果可用）之间切换。再次按  可切换回正常测量功能。 | 仅限 U1233A: 启用非触点电压存在指示器。按  1 秒钟以上可退出此模式。 | 第 62 页 |

显示屏

本节介绍万用表的显示屏标志。另请参阅第 24 页上的“[测量单位](#)”以获得可用的测量标志和符号列表，参阅第 25 页上的“[模拟条形图](#)”以获得有关显示屏底部的模拟条形图的教程。

一般的显示屏标志

下表介绍万用表的一般显示屏标志。

单击[表 1-7](#) 中的“[了解详细信息](#)”页面可获得有关每个标志的详细信息。

表 1-7 一般标志

| 图例 | 说明 | 了解详细信息: |
|---|---|--|
|  | 启用了低阻抗测量 | 第 34 页 |
|  | 用于测量 ≥ 30 V 的电压或过载的危险电压标志 | 第 10 页 |
|  | DC（直流）和 AC（交流）指示 | - |
|  | <ul style="list-style-type: none">电容器正在充电（在电容测量期间）开路导通测试 | 第 46 页 和 第 39 页 |
|  | <ul style="list-style-type: none">电容器正在放电（在电容测量期间）短路导通测试 | |
|  | 启用了校准 | - |
|  | 启用了 Scale 传输 | 第 72 页 |
|  | 启用了 Smooth 模式 | 第 81 页 |
|  | 启用了 APO（自动关机） | 第 6 页 |
|  | 启用了触发保留 | 第 68 页 |
|  | 启用了自动保留 | 第 69 页 |

表 1-7 一般标志（续）

| 图例 | 说明 | 了解详细信息: |
|--|-------------------|---------|
| Max | 最大读数显示在主显示屏上 | |
| Min | 最小读数显示在主显示屏上 | 第 66 页 |
| 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 64 页 |
| -8888 | 测量主显示屏 | - |
|  | 模拟条形图 | 第 25 页 |
|  | 启用了远程控制 | 第 11 页 |
| °F VA nF MkΩ Hz | 测量单位 | - |
|  | 选定了没有环境补偿的温度测量 | 第 48 页 |
| Auto | 自动确定量程启用 | 第 9 页 |
|  | 选定了二极管测试 | 第 42 页 |
| 10600  | 选定了测量范围 | 第 9 页 |
|  | 选定了蜂鸣导通测试 | 第 39 页 |
| Rcl | 启用了 Hold-Log 调用模式 | 第 70 页 |
|  | 电池电量指示 | 第 5 页 |
| OL | 过载（读数超过显示范围） | - |

测量单位

表 1-8 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测量。

表 1-8 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) |
| mV、V | 用于电压测量的电压单位 |
| A、μA | 用于电流测量的安培单位 |
| nF、μF、mF | 用于电容测量的法拉单位 |
| Ω、kΩ、MΩ | 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 |
| °C | 摄氏度，用于温度测量的单位 |
| °F | 华氏度，用于温度测量的单位 |

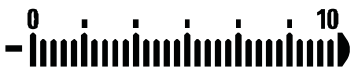

模拟条形图

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。

例如，当执行电压或电流测量期间主显示屏上显示频率时，条形图表示电压值或电流值（而不是频率值）。

“-”符号指示测量或计算的值是否为负。根据峰值条形图上指示的范围，每个段表示 33.34 或 200 个计数。

表 1-9 模拟条形图显示

| 量程 | 计数 / 段 | 用于此功能 |
|---|--------|-------------------------------|
|  | 33.34 | A、 \rightarrow |
|  | 200 | V、A、 Ω 、 \rightarrow |

如果在测量 DC 电压时条形图不稳定并且与主显示屏显示的内容不匹配，则通常表示电路中存在 AC 电压。

[1] 对于 DC 电压、电流和电阻测量而言，模拟条形图显示更新速率大约为 33 次 / 秒。

输入端子

下表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

开始任何测量之前，应确保探测附件连接到选定测量功能的正确输入端子。






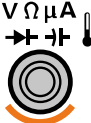






小心

为避免损坏本设备，请勿超出额定输入限值。

表 1-10 U1231A 各个测量功能的端子连接

| 旋转开关位置 | 输入端子 | 过载保护 |
|---------------|------|--------------------------|
| U1231A | | |
| ~V Hz | COM | 600 Vrms |
| ≡V | | |
| V ZLow | | |
| Ω | COM | 600 Vrms (对于 <0.3 A 的短路) |
| →+ | | |
| →- | | |
| ~ ≡ Hz | COM | 600 Vrms (对于 <0.3 A 的短路) |
| AUX | | |
| AUX | AUX | |

表 1-11 U1232A 和 U1233A 各个测量功能的端子连接

| 旋转开关位置 | | 输入端子 | 过载保护 |
|---|---|--|--------------------------|
| U1233A | U1232A | | |
| $\sim V_{Hz}$ | $\sim V_{Hz}$ | | 600 Vrms |
| $\equiv V$ | $\equiv V$ | | |
|  |  | | |
| Ω | Ω |  | 600 Vrms (对于 <0.3 A 的短路) |
|  |  |  | |
|  |  | | |
|  |  | | |
| $\equiv \mu A \sim Hz$ | $\equiv \mu A \sim Hz$ | | |
| $\equiv A \sim Hz$ | $\equiv A \sim Hz$ |   | 11 A/1000 V, 快熔型保险丝 |

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。



2 进行测量

| | |
|-------------------------|----|
| 测量 AC 电压 | 30 |
| 测量 DC 电压 | 32 |
| 测量 AC/DC mV | 32 |
| 使用 $V_{Z_{LOW}}$ 进行电压测量 | 34 |
| 测量电阻 | 37 |
| 导通测试 | 39 |
| 测试二极管 | 42 |
| 测量电容 | 46 |
| 测量温度 | 48 |
| 测量 AC 或 DC 电流 | 53 |
| 测量频率 | 58 |

本章介绍如何使用万用表进行测量。



2 进行测量

测量 AC 电压

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。


注意

使用此万用表测量的 AC 电压测量值作为真有效值（均方根）读数返回。对于正弦波和其他波形（没有 DC 偏移），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  可测量 AC 电压源的频率。请参阅第 58 页上的“[测量频率](#)”以了解详细信息。

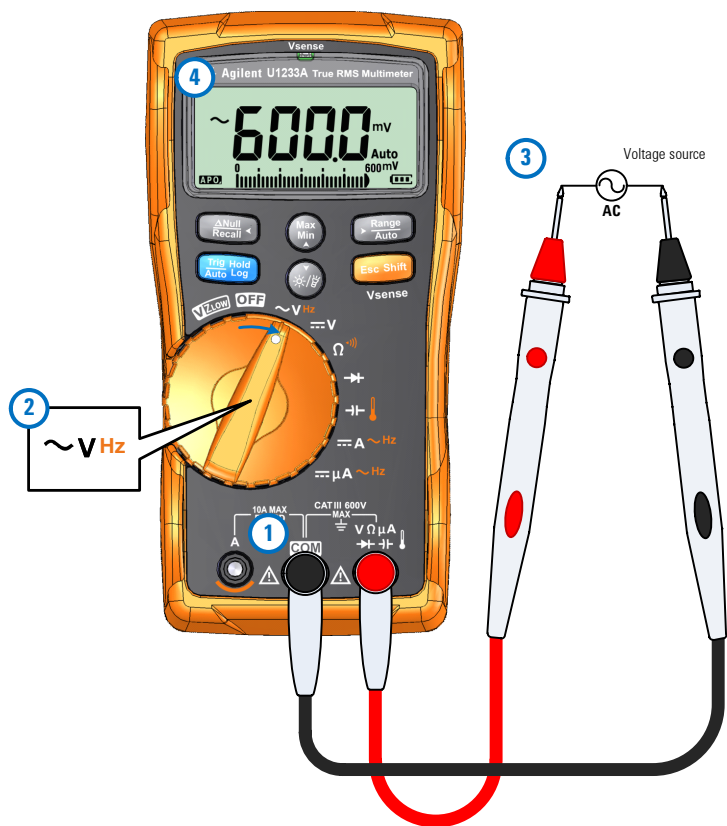


图 2-2 测量 AC 电压

2 进行测量

测量 DC 电压

测量 DC 电压

如图 2-4 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。

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。

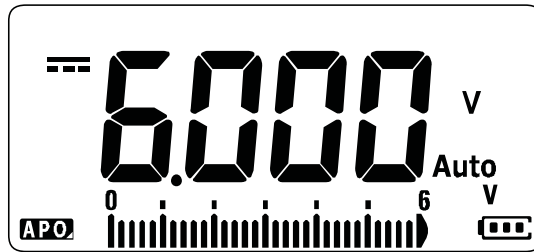





图 2-3 DC 电压显示

测量 AC/DC mV

您可以选择将万用表设置为在以下所示旋转位置处测量 AC 或 DC mV。

- U1233A: \pm 
- U1232A: \pm  **AUX**
- U1231A: \sim  **AUX** **Hz**

使用“Setup”菜单可以启用 AC/DC mV 测量。请参阅第 94 页上的“启用 AC/DC mV 测量”以了解详细信息。

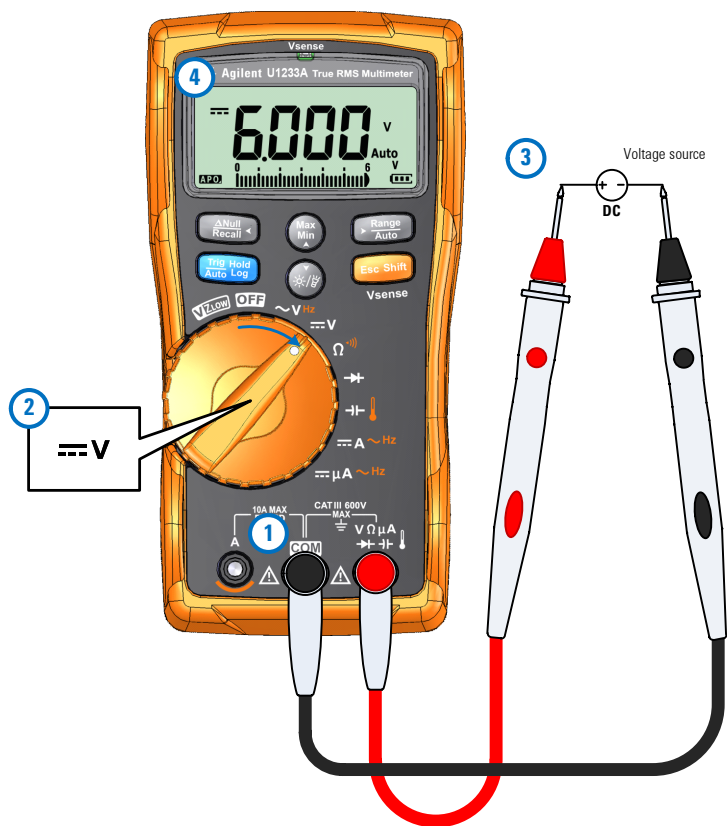


图 2-4 测量 DC 电压

2 进行测量

使用 VZ_{LOW} 进行电压测量

使用 VZ_{LOW} 进行电压测量

将万用表设置为进行 VZ_{LOW} （低输入阻抗）电压测量，如图 2-6 所示。探测测试点并读取显示值。

小心

请勿使用 VZ_{LOW} 功能测量电路中的电压，此功能的低阻抗 ($\approx 3\text{ k}\Omega$) 可能会损坏电路。

注意

使用 VZ_{LOW} 功能可去除测量中出现的幻影电压或感应电压。

幻影电压是存在于不应通电的电路中的电压。它们通常是由通电线路与邻近的未使用线路之间的电容耦合导致的。 VZ_{LOW} 功能通过耗散耦合电压，去除测量中出现的幻影电压。使用 VZ_{LOW} 功能可以降低怀疑存在幻影电压的区域中出现错误读数的可能性。

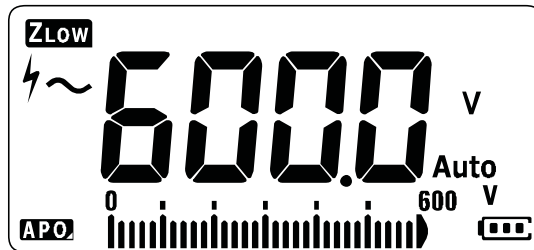
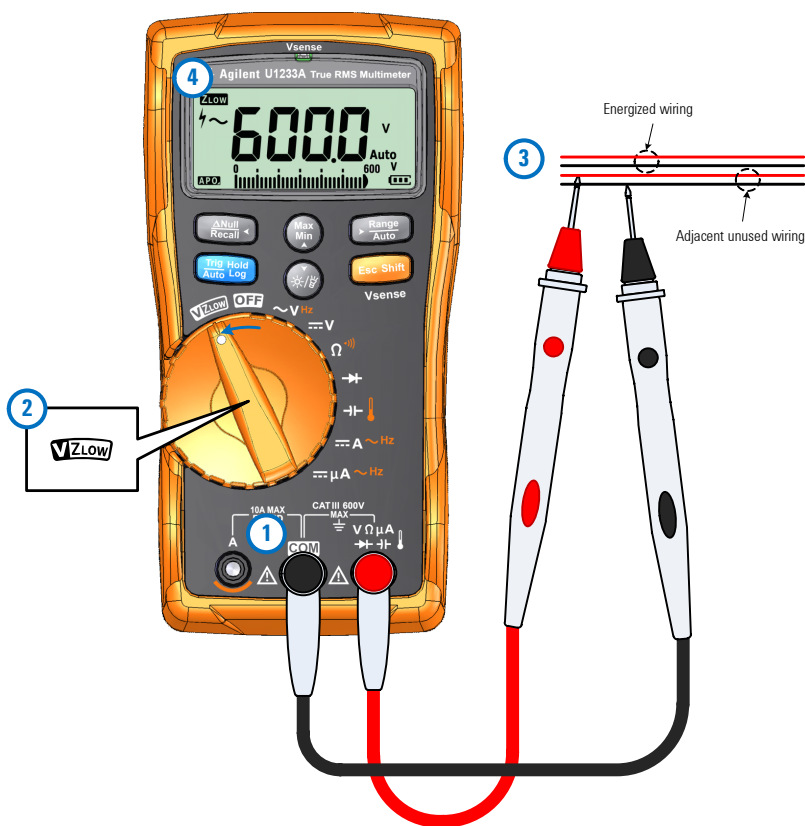


图 2-5 VZ_{LOW} 电压显示

注意

在 VZ_{LOW} 测量期间，万用表的量程被锁定至 600 V。模拟条形图表示组合的 AC+DC 电压值。

图 2-6 测量 V_{ZLOW} 电压

注意

- 万用表会根据以下条件自动识别电压测量：
 - 如果 $ACV > 0.5V$ 或 $ACV \geq DCV$ 的绝对值，则将选择 ACV。
 - 否则，将选择 DCV。
- 按 **Exc Shift** 一次可锁定初始信号识别（ACV 或 DCV）。再次按 **Exc Shift** 可切换主显示屏中的 AC 和 DC 电压指示。第三次 **Exc Shift** 将重新启动信号的自动识别。请参阅图 2-7 以了解详细信息。

2 进行测量

使用 VZ_{LOW} 进行电压测量

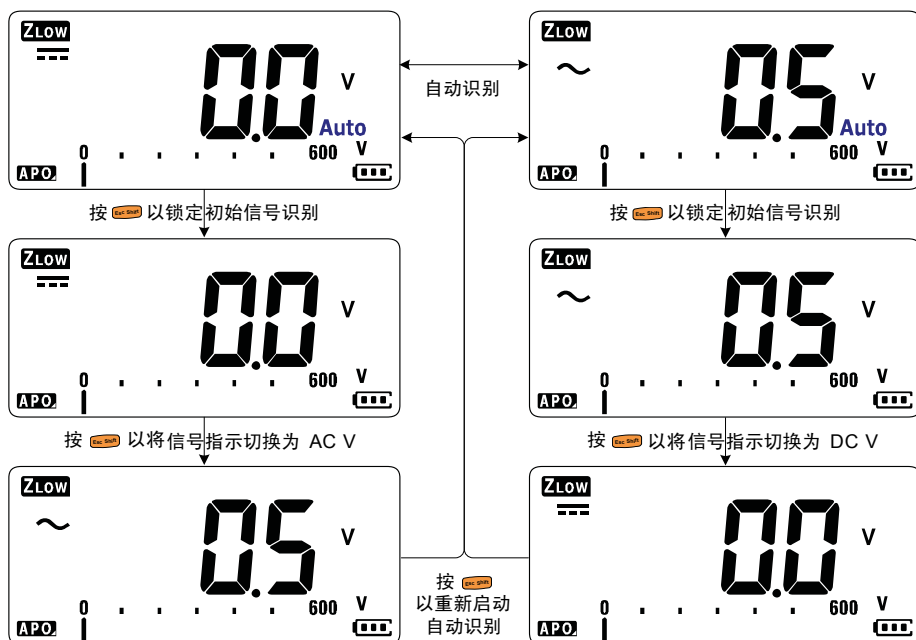


图 2-7 VZ_{LOW} 自动识别流

使用 VZ_{LOW} 测试电池使用情况

除了使用 DC 电压测量功能读取电池的电压电平以外，还可以使用 VZ_{LOW} 功能测试电池的使用情况。

如果您检测到显示在 VZ_{LOW} 功能中的测量的电池电压在逐渐降低，这意味着被测电池的电量不足以支持正常功能。使用这个快速简单的测试可确定电池是否有充足的电量以支持正常操作。

注意

使用 VZ_{LOW} 功能的时间过长会消耗被测电池的电量。

测量电阻

按照图 2-9 所示设置万用表，以测量电阻。探测测试点并读取显示值。

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。

注意


通过将较低电流通过测试引线发送到被测电路，可测量电阻（对电流的阻碍作用）。由于此电流将经过引线之间的所有路线，因此电阻读数可代表引线之间所有路线的总电阻。电阻以欧姆 (Ω) 为测量单位。



图 2-8 电阻显示

注意


在测量电阻时要注意以下事项。

- 测试引线可能会将 0.1Ω 至 0.2Ω 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。

2 进行测量

测量电阻

注意

- 由于万用表的测试电流将经过探头之间的所有路线，因此测量得到的电路中的电阻器值通常与电阻器的额定值不同。
- 电阻功能可产生足够的电压使硅二极管或晶体管连接发生正向偏压，从而使其能够导电。如果不确定，可按  在下一个较高量程内应用较低电流。

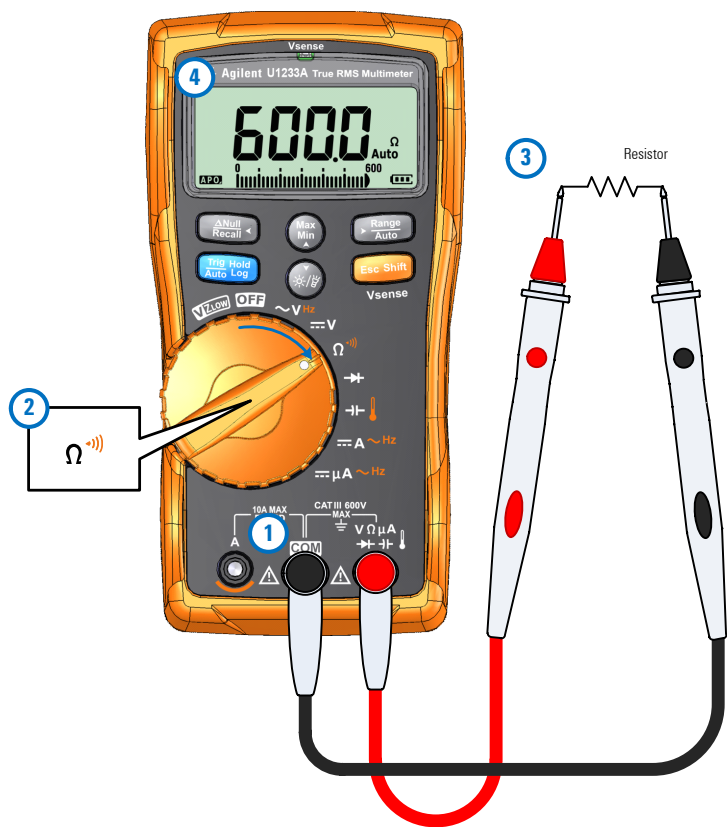


图 2-9 测量电阻

导通测试

将万用表设置为进行导通测试，如图 2-11 所示。探测测试点并读取显示值。

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。




注意

导通是电流的完整路径。导通测试提供一个蜂鸣器和一个背光灯，只要在选择短路导通时电路完整（或者在选择开路导通时电路中断），蜂鸣器就会发出声音且背光灯就会发光。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 2-1 中列出的临界电阻值。

表 2-1 临界电阻值

| 测量范围 | 临界电阻 |
|------------------|--------------------------|
| 600.0 Ω | <23 \pm 10 Ω |
| 6.000 k Ω | <230 \pm 100 Ω |
| 60.00 k Ω | <2.3 \pm 1 k Ω |
| 600.0 k Ω | <23 \pm 10 k Ω |
| 6.000 M Ω | <131 \pm 60 k Ω |
| 60.00 M Ω | <131 \pm 60 k Ω |

按  可在电阻测量、短路导通测试 () 或开路导通测试 () 之间进行切换。请参阅图 2-10 以了解详细信息。

注意

默认情况下，禁用了开路导通。

通过 **Esc Shift** 键选择开路导通测试选项之前，必须在“Setup”菜单中启用该选项。请参阅第 95 页上的“默认启用开路导通测试”以了解详细信息。

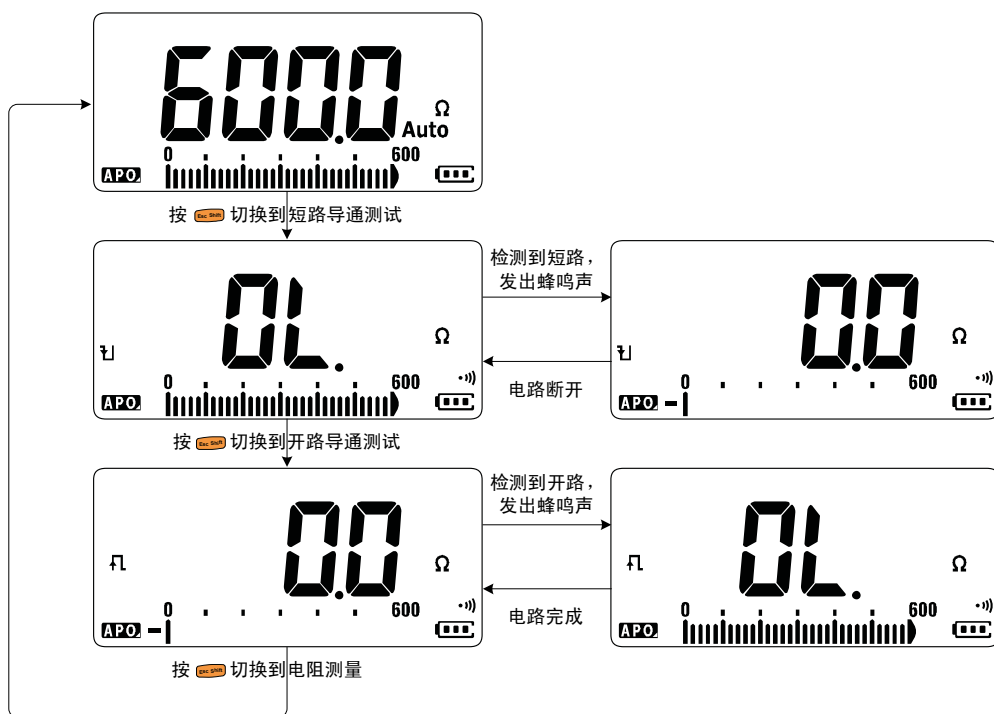


图 2-10 导通测试流程

注意

- 您可以设置哔哔声和闪烁的背景光作为导通指示，以指示测试中的电路低于（短路）、高于或等于（开路）临界阻抗。
- 通断性功能将检测持续时间只有 1 ms 的间歇性开路和短路。短暂的短路或开路会使万用表发出短蜂鸣声并闪烁。
- 可通过“Setup”菜单启用或禁用听觉和视觉警报。请参阅第 90 页上的“更改导通测试警报”以了解有关听觉和视觉警报选项的详细信息。

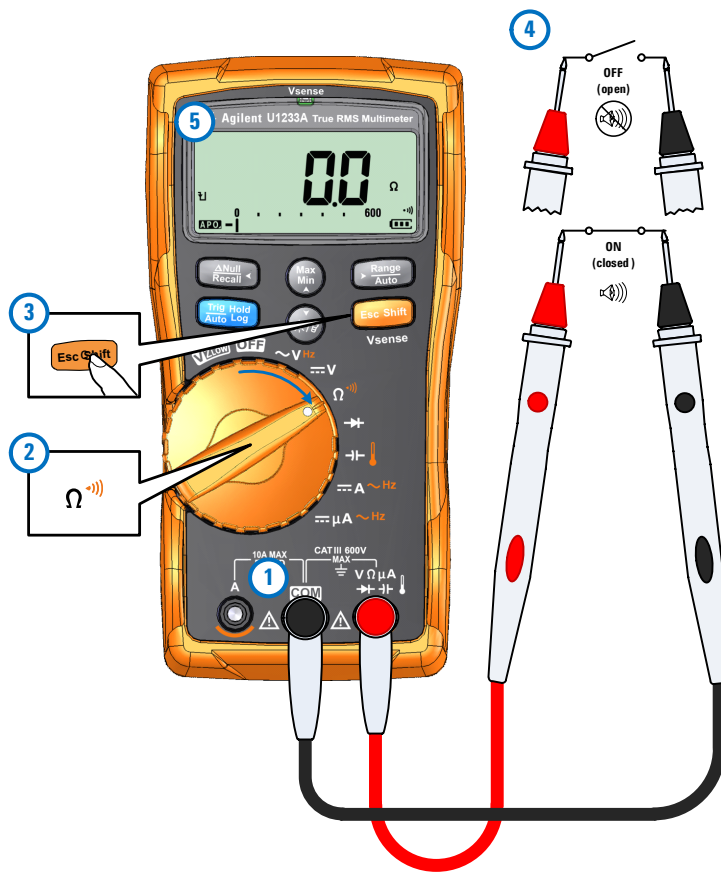


图 2-11 导通测试

测试二极管

设置万用表以测试二极管，如图 2-14 所示。探测测试点并读取显示值。

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。

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。
- 将红色测试引线 with 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。二极管的负极用一个条带指示。

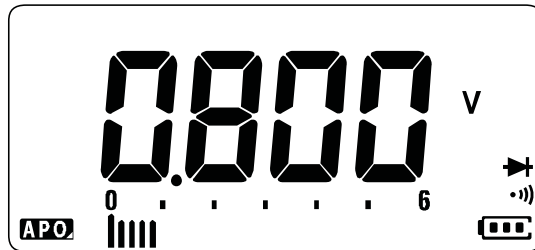


图 2-12 二极管显示

注意

万用表可显示约高达 2.1 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；但是，读数可能因探头之间的其他通路的不同电阻而异。

注意

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 83 页上的“更改蜂鸣声频率”以禁用蜂鸣器。

反转探头（如图 2-15 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 ∞ ，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 ∞ ，则说明二极管断路。

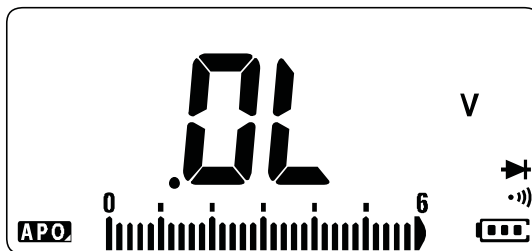


图 2-13 打开二极管显示

2 进行测量

测试二极管

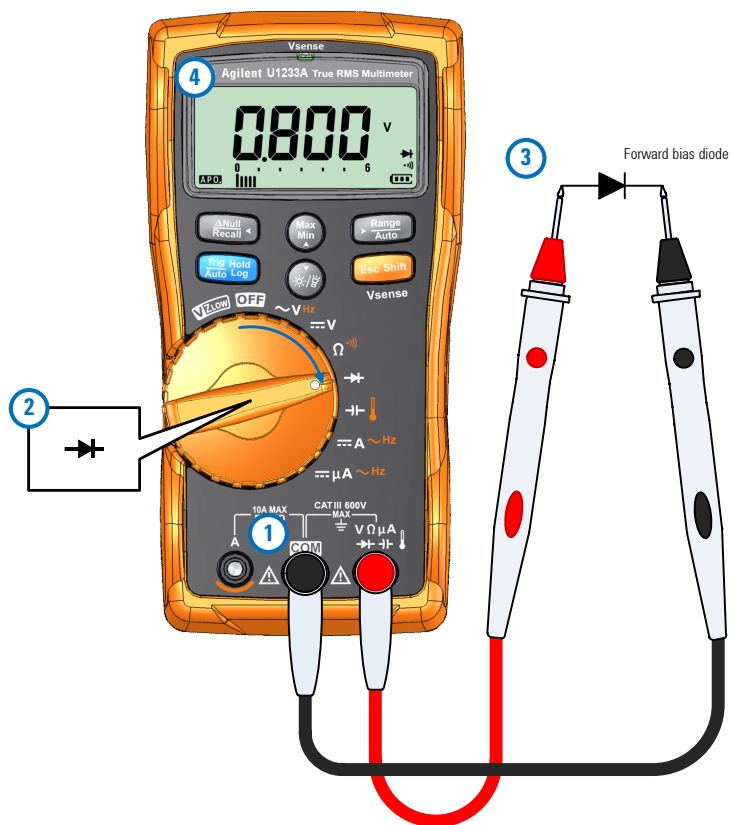


图 2-14 测试正向偏压二极管

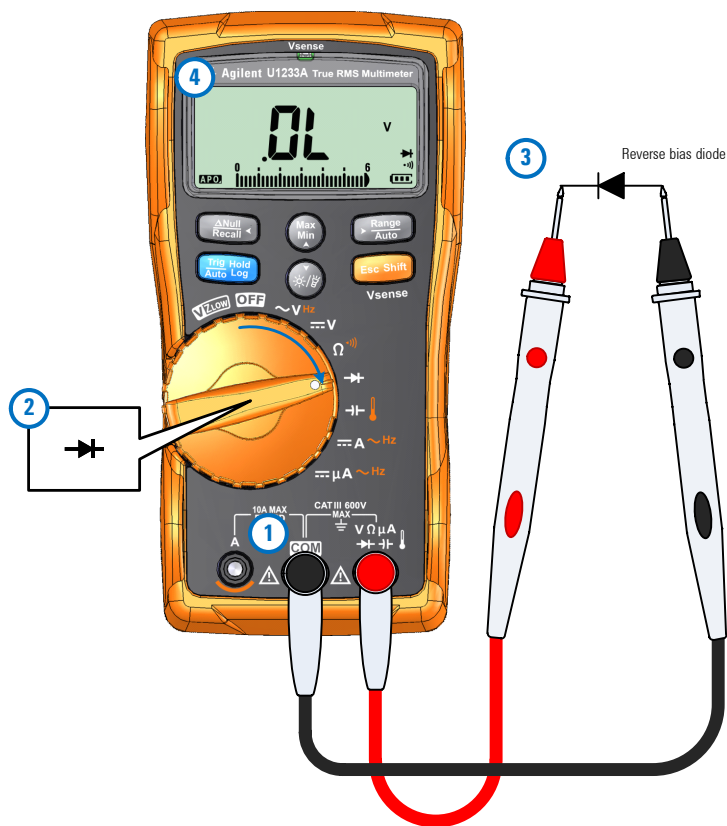


图 2-15 测试逆向偏压二极管

测量电容

设置万用表以测量电容，如图 2-17 所示。探测测试点并读取显示值。

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。

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。
- Ω 将会显示在屏幕左侧（当电容器正在充电时）；当电容器放电时，将显示 \downarrow 。

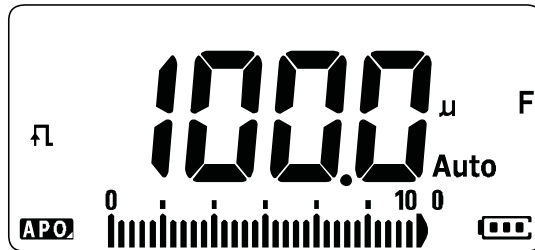



图 2-16 电容显示

注意

- 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。

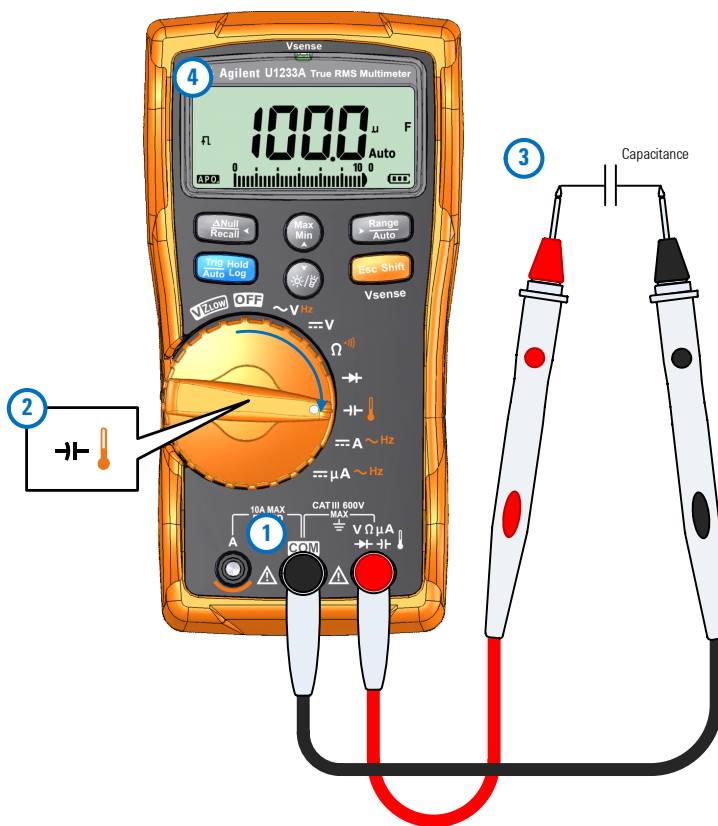


图 2-17 测量电容

测量温度

将万用表设置为测量温度，如图 2-19 所示。探测测试点并读取显示值。

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。

注意

- 万用表使用 K 型（默认设置）温度探头来测量温度。
- 当您具有开路热电偶时，显示屏上会显示大致的环境温度（冷接点补偿）。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。



图 2-18 温度显示

按  可在 °C 或 °F 之间更改温度单位（只能首先将温度单位从 °C 更改为 °C°F 或 °F°C）。有关详细信息，请参阅第 95 页上的“更改温度单位”。

小心

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。

注意

- 此万用表使用K型热电偶探头（U1186A，需单独购买）测量温度。
- 将 \downarrow 端子与 **COM** 端子进行短接将显示万用表端子处的温度。

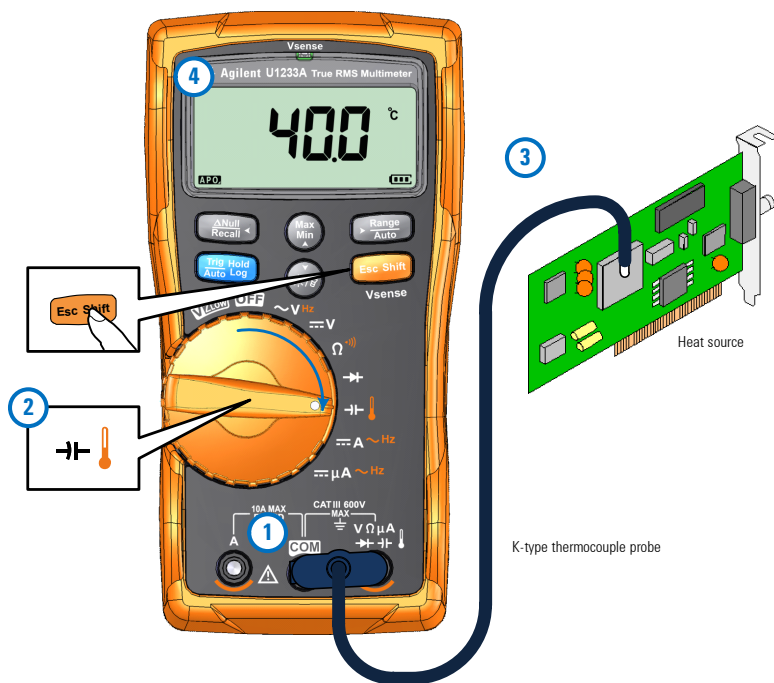


图 2-19 测量表面温度

2 进行测量

测量温度

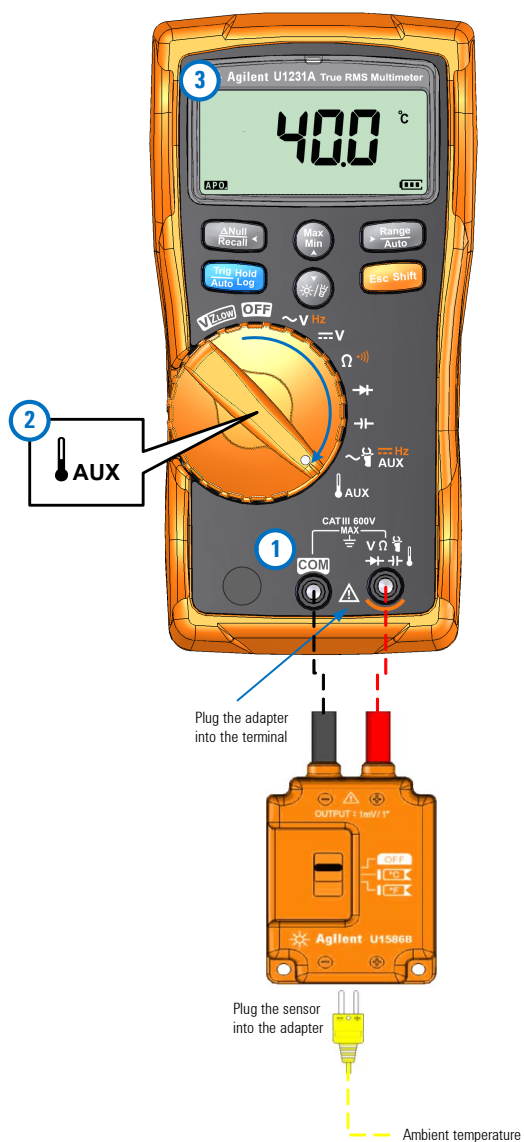




图 2-20 使用辅助温度测量功能

注意






珠型热电偶探头适合在与特氟隆兼容的环境中测量 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $204\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($399\text{ }^{\circ}\text{F}$) 的温度。超出 $204\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，探头可能会释放有毒气体。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。
- 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 。补偿能帮助您立即测量相对温度。

更改默认温度单位

可以从“Setup”菜单中更改温度单位（仅使用摄氏度、摄氏度 / 华氏度、仅使用华氏度或华氏度 / 摄氏度）。

- 1 打开万用表的同时按住  以进入“Setup”菜单。
- 2 按住  一秒种以上，直到显示屏上显示 。
- 3 按  或  以更改显示屏上显示的默认温度单位。

可用选项：

- $^{\circ}\text{C}$ - 仅使用 $^{\circ}\text{C}$ 表示测量的温度。
 - $^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$ - 在温度测量过程中，按  可在 $^{\circ}\text{C}$ 和 $^{\circ}\text{F}$ 之间切换。
 - $^{\circ}\text{F}$ - 仅使用 $^{\circ}\text{F}$ 表示测量的温度。
 - $^{\circ}\text{F}^{\circ}\text{C}$ - 在温度测量过程中，按  可在 $^{\circ}\text{F}$ 和 $^{\circ}\text{C}$ 之间切换。
- 4 按  以保存更改。按住  直到万用表重新启动

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 按住  1 秒钟以上以选择 0 °C 补偿 (DTC)。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，请按下  将该读数设置为相对参考温度。
- 4 使用热电偶探针接触要测量的表面并读取显示值。



图 2-21 没有环境补偿的温度测量

测量 AC 或 DC 电流

将万用表设置为测量 AC 或 DC 电流，如图 2-24 和图 2-25 所示。探测测试点并读取显示值。

警告

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。

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。
- 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。
 - 将正输入端子设置为 **A** 端子，并将旋转开关位置设置为 $\overline{\text{A}} \sim \text{Hz}$ ，使电流高于 600 μA 。
 - 将正输入端子设置为 μA 端子，并将旋转开关位置设置为 $\overline{\mu\text{A}} \sim \text{Hz}$ ，使电流低于 600 μA 。
- 按 **Exc Shift** 在 DC 电流测量、AC 电流测量之间循环，或测量 AC 电流源的频率。请参阅第 58 页上的“[测量频率](#)”以了解详细信息。



图 2-22 DC 电流显示

2 进行测量

测量 AC 或 DC 电流

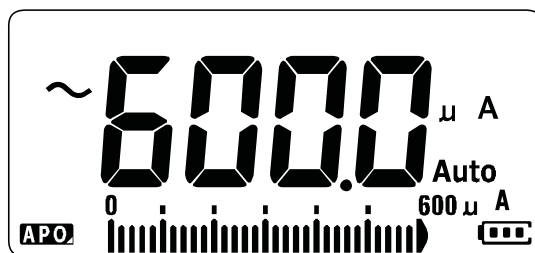


图 2-23 AC 电流显示

注意

反转引线将产生负读数，但不会损坏万用表。

小心

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。

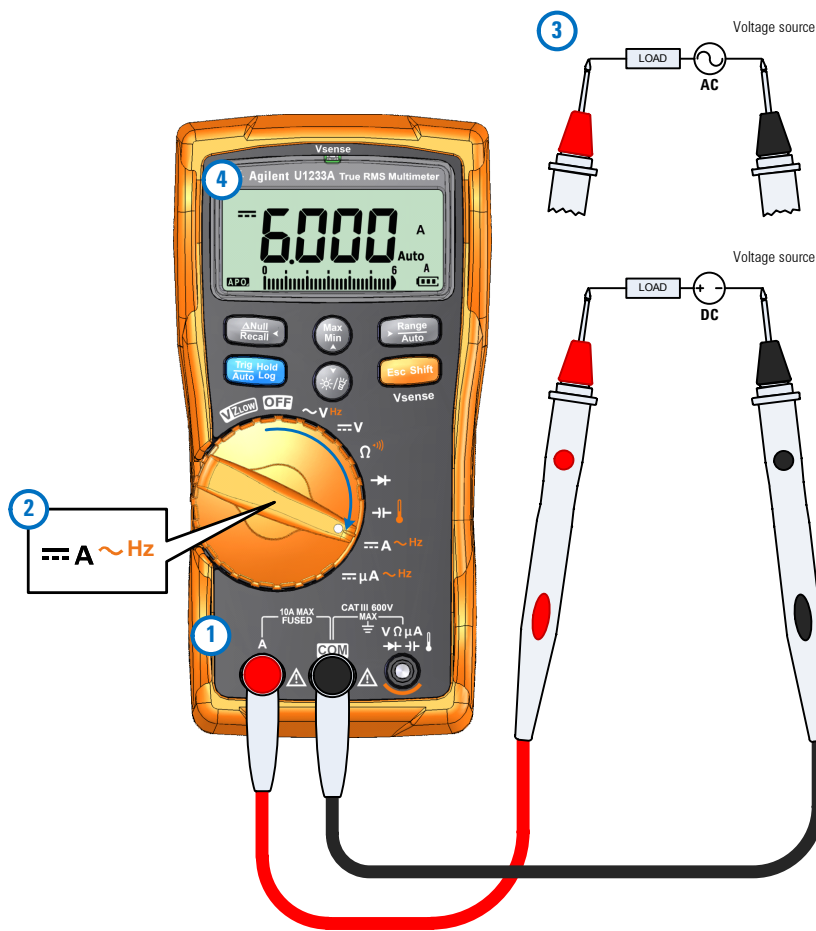


图 2-24 测量 DC/AC 电流（精度高达 A）

2 进行测量

测量 AC 或 DC 电流

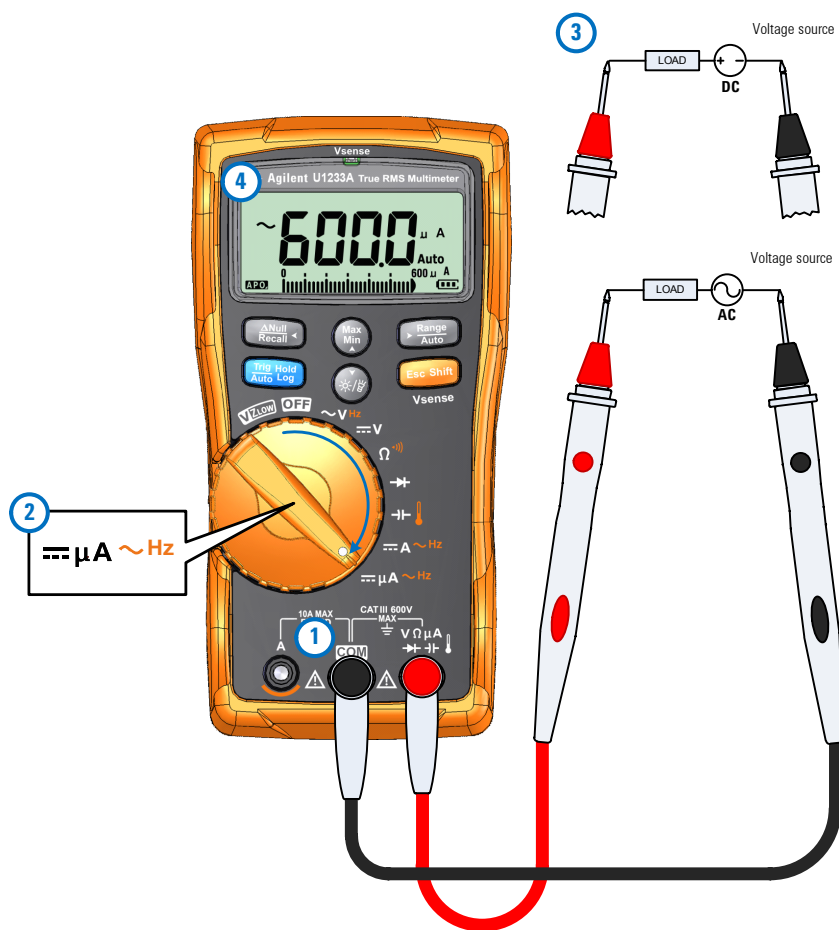


图 2-25 测量 AC/DC 电流（精度高达 μA ）

使用 μA 功能测量火焰校正电路

万用表的 μA 测量功能可用于测量低至 $0.01 \mu\text{A}$ 的火焰校正电路（火焰传感器）。

无论是在家用火炉中使用还是在大型工业锅炉上使用火焰传感器，火焰传感器都会指示火焰的存在，且作为安全电路的一部分。这些类型的火焰传感器使用火焰校正过程感知火焰是否已点燃。通常，必须将这些火焰传感器卷入火炉火焰中才能发挥作用。

火焰校正使用的事实原理是：火焰会将 AC 电压校正到 DC 电压并允许 DC 电流流过火焰以检测火焰。

正常情况下，AC 电压将施加到从点火模块用导线连接的火焰传感器上。当火焰传感器被火焰卷入时，AC 电压将被校正，且 DC 电流（通常为 4 到 $12 \mu\text{A}$ ）将从点火模块流过导线直至火焰传感器，再流经火焰到达火炉底盘接触的地面。

点火控制模块具有一个用于检测 DC 电流的电路，在检测到 DC 电流时，该模块通常会关闭，以验证火炉是否正确点燃。如果火炉无法点燃或因任何原因熄灭，则 DC 电流将消失，且控制模块将采取合适的措施关闭火炉。

要测量火焰校正电路，请执行以下操作：

- 1 将万用表设置为执行 μA 测量，如图 2-25 所示。
- 2 将万用表连接在火焰传感器探头（COM 端子）和点火控制模块（ μA 端子）之间。
- 3 探测测试点并读取显示值。

测量频率

万用表可用来同时监控频率测量的实时电压或电流。表 2-2 主要介绍允许在万用表中进行频率测量的功能。

表 2-2 允许频率测量的功能

| 图例 | | |
|---------|---------|---------------|
| U1233A | U1232A | U1231A |
| ~VHz | ~VHz | ~VHz |
| ≡A ~Hz | ≡A ~Hz | ≡A ~Hz AUX |
| ≡μA ~Hz | ≡μA ~Hz | |

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。

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均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/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 2-26 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。

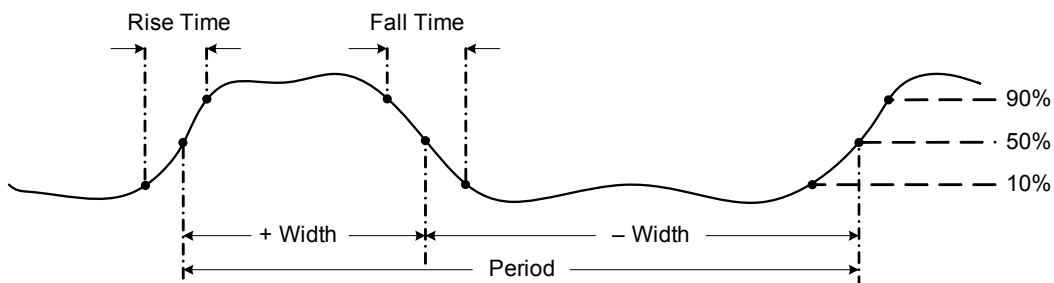



图 2-26 频率定义

注意

- 按  可控制主要功能（伏特或安培）的输入范围而不是频率范围。
- 输入信号的频率显示在主显示屏中，条形图不指示频率值，而是指示输入信号的电压或电流值（安培）。

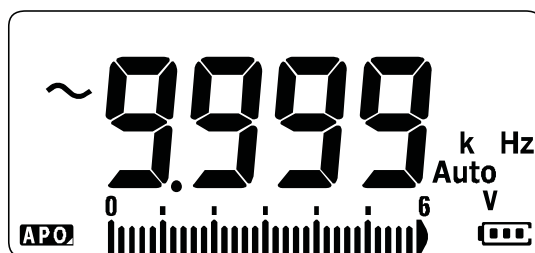


图 2-27 频率显示

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。

2 进行测量

测量频率

注意

- 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。

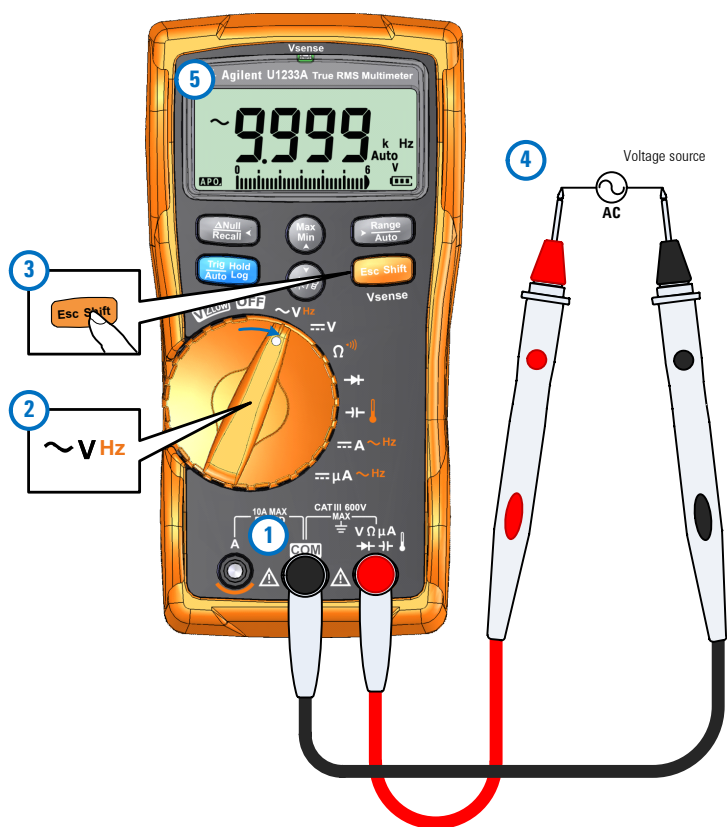


图 2-28 测量频率



3 万用表功能

- 检测是否存在 AC 电压 (Vsense) 62
- 进行相对测量 (Null) 64
- 捕获最大值和最小值 (MaxMin) 66
- 冻结显示 (Trig Hold-Log 和 Auto Hold-Log) 68
 - Trig Hold-Log 操作 68
 - Auto Hold-Log 操作 69
- 调用以前记录的读数 (调用) 70
- 进行 Scale 转换 (Scale) 72

本章介绍万用表中可用的其他功能。



3 万用表功能

检测是否存在 AC 电压 (Vsense)

检测是否存在 AC 电压 (Vsense)

Vsense 检测器是一个非接触式电压检测器（仅适用于 U1233A 型号），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 检测器正常工作。

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 检测器。在没有必要绝缘保护的情况下切勿接触带电电压或导体，也不要关闭电源。

Vsense 检测器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 功能之后通过 VZ_{LOW}、AC V 或 DC V 功能，使用引线来测量电压，即使不存在警报提示也是如此。

按住  1 秒钟以上，可启用 Vsense 功能（在旋转开关的任何位置，OFF 除外）。

注意

如果感测到存在 AC 电压，则万用表的蜂鸣器将发出声音，且万用表顶部的 Vsense 红色 LED 指示灯将亮起。借助听觉和视觉警报，可以方便地感测附近存在 AC 电压。

在此模式下，不会显示电压测量的分辨率和准确度。

按  可在 H_{5E}（高灵敏度）或 L_{05E}（低灵敏度）之间切换 Vsense 检测器的灵敏度。

注意

- 感测 AC 电压（低至 **Hi.SE** 设置中的 24 V）时，将万用表的顶部（装有 **Vsense** 指示器）靠近导体。
- 可以对平齐安装的墙上插座以及各种配电盘或电源线上使用低灵敏度设置。
- 高灵敏度设置允许在其他样式的嵌入式电源连接器或插座上进行 AC 电压感测，在这些装置上实际的 AC 电压嵌入在连接器本身内部。

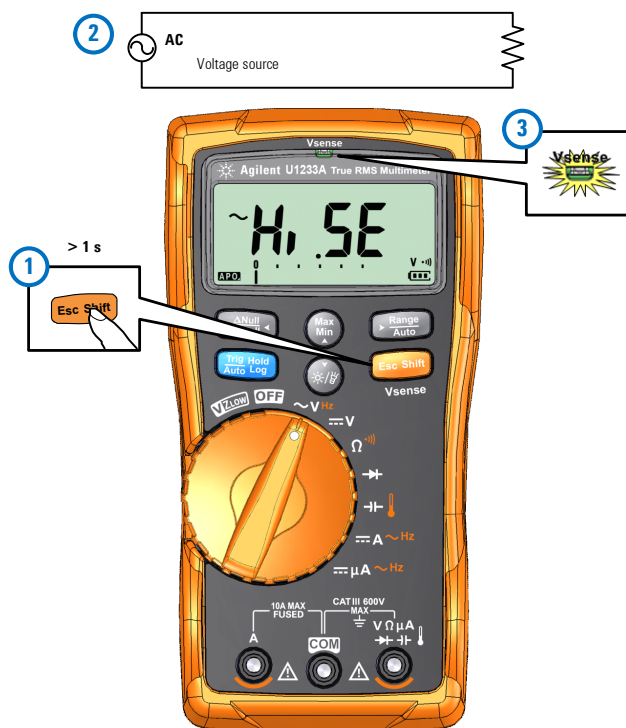


图 3-1 检测是否存在电压

按住 **Esc Shift** 超过 1 秒钟时间，可禁用 Vsense 功能。

进行相对测量 (Null)

进行 Null 测量（也称为相对测量）时，每个读数都是存储的（测量）Null 值与输入信号之间的差值。

一项可能的应用是通过对测试引线电阻执行 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


如果没有发生过载，则可将 Null 设置为自动和手动范围设置。

- 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 3 秒钟之后恢复到正常。
- 3 要禁用 Null 功能，可在显示存储的参考值（[步骤 2](#)）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  Null。

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，这是由于测试引线本身有电阻。使用 Null 功能可以将显示值调整为 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。

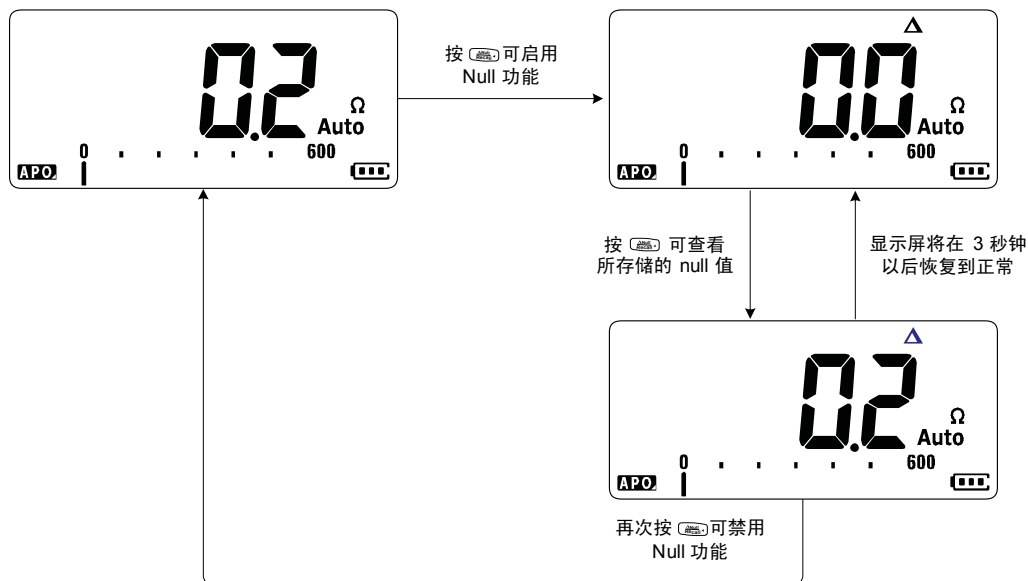


图 3-3 Null 运算

3 万用表功能

捕获最大值和最小值 (MaxMin)

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。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）

注意

此功能适用于除 VZ_{LOW} 以外的所有测量。

- 1 按  启用 MaxMin 运算。
- 2 再次按  可在 Max、Min、Avg 或当前 (MaxMinAvg) 输入值之间循环。
- 3 按  可重新启动记录会话。
- 4 按  1 秒钟以上可禁用 MaxMin 功能。

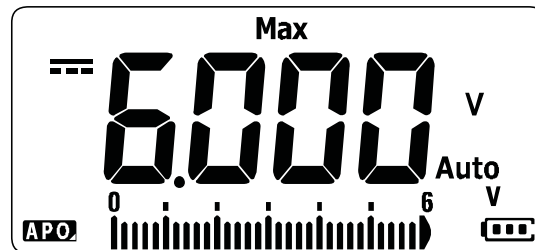



图 3-4 MaxMin 显示

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（自动关机）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。

所显示的实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。

3 万用表功能


冻结显示 (Trig Hold-Log 和 Auto Hold-Log)

冻结显示 (Trig Hold-Log 和 Auto Hold-Log)

注意

默认情况下, 会自动记录 Trig Hold-Log 和 Auto Hold-Log 读数, 以备将来查看或分析。请参阅第 70 页上的“调用以前记录的读数 (调用)”以了解详细信息。

Trig Hold-Log 操作

要冻结任何功能的显示, 可按  键。

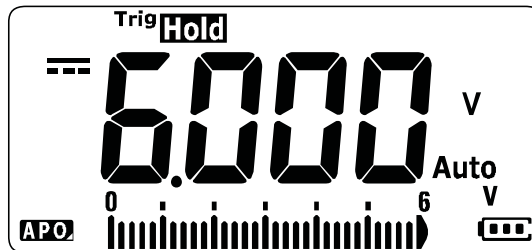




图 3-5 Trig Hold-Log 显示


再次按  可自动更新显示以反映冻结期间采集的数据。

注意

在尝试采集稳定的读数时, Trig Hold 标志将闪烁。

按住  1 秒钟以上可退出此模式。

Auto Hold-Log 操作

按  1 秒钟以上可激活 Auto Hold-Log 功能。

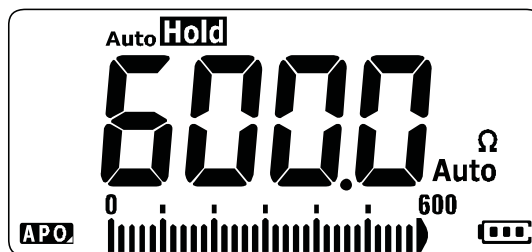








图 3-6 Auto Hold-Log 显示

注意

- Auto Hold-Log 操作可监测输入信号并更新显示，如果启用该操作，只要检测到新的稳定测量时，就会发出蜂鸣声。一旦读数变化值超过变化计数设置，万用表便可更新显示。
- 在尝试采集稳定的读数时，**Auto Hold** 标志将闪烁。

按住  1 秒钟以上可退出此模式。

更改默认的 Auto Hold-Log 变化计数

- 1 打开万用表的同时按住  以进入“Setup”菜单。
- 2 确保 **Auto Hold** 标志显示在显示屏上。
- 3 按  或  可编辑显示屏上显示的变化计数值。
- 4 按  以保存更改。按住  直到万用表重新启动。

注意

如果读数值无法达到稳定状态（超过预设变化时），系统不会更新读数值。


3 万用表功能


调用以前记录的读数（调用）


调用以前记录的读数（调用）

默认情况下，会自动记录 Trig Hold-Log 和 Auto Hold-Log 读数，以备将来查看或分析。

注意

- 一次最多存储 10 条记录。Trig Hold-Log 和 Auto Hold-Log 记录共享同一存储器空间。当存储器指标已满时，要记录的下一个读数将覆盖上次记录的读数（第 10 个指标）。
- 默认情况下，每个 Trig Hold-Log 和 Auto Hold-Log 读数都会临时存储在万用表的易失性存储器中。关闭万用表时，所有的临时记录都会被擦除。
- 可以通过按  1 秒钟以上，选择将临时记录保存在万用表的非易失性存储器中。通过此方法存储的记录始终会被保存下来，即使关闭万用表或更换电池时也是如此。

可通过  键调用存储在万用表存储器中的读数。

- 1 按  1 秒钟以上可进入“Recall”菜单。屏幕上会显示最后记录的读数。模拟条形图用于指示记录指标。

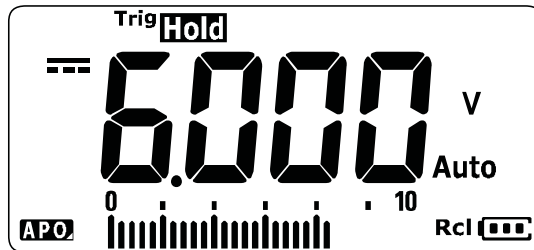


图 3-7 视图显示

如果未记录任何内容，则会显示 *nonE*。

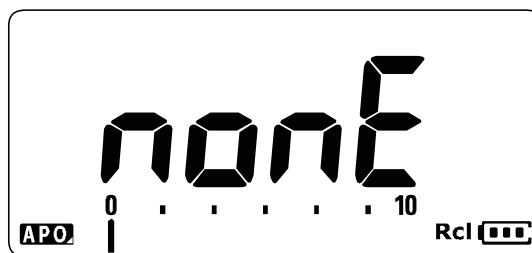


图 3-8 空视图显示

2 使用以下步骤导航“Recall”菜单。

- i 按 **Max Min** 以跳到最后存储的条目，或按住 **Max Min** 1 秒钟以上以跳到最先存储的条目。
- ii 按 **Range Auto** 以查看下一个存储的条目或按 **Altnl Recall** 以查看上一个存储的条目。指标编号（由模拟条形图显示）按 1 的增量递增或递减。
- iii 按 **Trng Hold Auto** 1 秒钟以上，可将所有数据条目永久存储在万用表的非易失性存储器中。如果成功存储数据条目，则显示屏上会显示 **PASS**。
- iv 按 **Esc Shift** 1 秒钟以上，可清除临时数据条目。如果成功清除数据条目，则显示屏上会显示 **none**。再次重新打开万用表的电源，可查看永久数据条目。

注意

清除永久数据条目

- 1 按 **Esc Shift** 1 秒钟以上直到显示屏上显示 **none**。
- 2 然后，按 **Trng Hold Auto** 1 秒钟以上直到显示屏上显示 **PASS**。
- 3 存储在万用表的非易失性存储器中的所有数据条目都将被擦除。

3 按 **Altnl Recall** 1 秒钟以上可退出“Recall”菜单。

进行 Scale 转换 (Scale)

Scale 运算可帮助您将测量得到的读数按比例转换为指定的比率和单位显示，以此模拟传感器。在使用钳式电流探头、高压探头或温度辅助探头时，可使用 Scale 将电压读数转换为比例读数。下表显示可用的刻度转换。

表 3-1 可用的刻度转换


| 刻度项 | 乘数 ^[1] | 单位 | 最佳分辨率 | 起始量程 |
|---|-------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|
| 1000 V/V ^[2] | 1000.0 | V | 0.1 V | 600.0 V |
| 1 °C/mV ^[3] 或 1 °F/mV ^[3] | 1000.0 | °C 或 °F | 0.1 °C 或 0.1 °F | 600.0 °C 或 600.0 °F |
| 1 A/mV | 1000.0 | A | 0.1 A | 600.0 A |
| 0.1 A/mV | 100.0 | A | 0.01 A | 60.00 A |
| 0.01 A/mV | 10.0 | A | 0.001 A | 6.000 A |
| 1 mA/ mV | 1.0 | A | 0.1 mA | 600.0 mA |
| 0.1 mA/ mV | 0.1 | A | 0.01 mA | 60.00 mA |

[1] 使用的转换公式为：显示值 = 乘数 × 测量值

[2] 可以从“Setup”菜单中选择刻度项。有关详细信息，请参阅第 92 页上的“更改刻度转换值”。

[3] 根据温度单位设置。

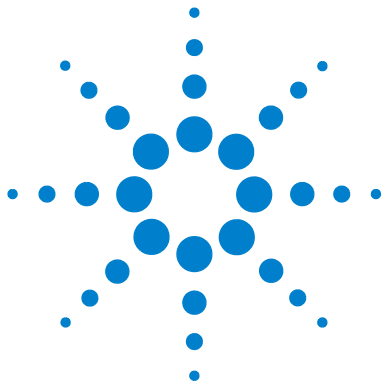
如果选择 °C 或 °C°F，则会显示 1 °C/mV 作为选定的刻度项。如果选择 °F 或 °F°C，则会显示 1 °F/mV 作为选定的刻度项。

- 1 打开万用表电源的同时按住  可启用“Scale”操作。
- 2 如果成功，显示屏的左侧会显示 **Scale** 标志。万用表会自动启动所有电压测量的选定刻度项的转换。
- 3 您只能从“Setup”菜单中更改选定刻度项。请参阅第 92 页上的“更改刻度转换值”以了解详细信息。
- 4 Scale 操作处于启用状态，直到关闭再重新打开万用表的电源为止。

3 万用表功能

进行 Scale 转换 (Scale)

本页特意留为空白。



4 万用表设置选项

| | |
|------------------|----|
| 使用“设置”菜单 | 76 |
| 编辑数值 | 77 |
| “Setup”菜单汇总 | 78 |
| “Setup”菜单项 | 80 |
| 更改可变计数 | 80 |
| 启用或更改 Smooth 刷新率 | 81 |
| 启用或更改电压警报级别 | 82 |
| 更改蜂鸣声频率 | 83 |
| 更改自动关机 (APO) 超时 | 84 |
| 更改 LCD 背光灯超时 | 85 |
| 调整 LCD 背光灯强度 | 86 |
| 启用 LED 闪光灯超时 | 87 |
| 调整 LED 闪光灯强度 | 88 |
| 更改可测量的最低频率 | 89 |
| 更改导通测试警报 | 90 |
| 更改开机音 | 91 |
| 重置“Setup”菜单的各项 | 92 |
| 更改刻度转换值 | 92 |
| 启用 AC/DC mV 测量 | 94 |
| 默认启用开路导通测试 | 95 |
| 更改温度单位 | 95 |

本章介绍如何更改万用表的预设功能。









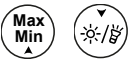







使用“设置”菜单

使用“Setup”菜单可以更改大量非易失性预设功能。修改这些设置将影响万用表的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循环。
- 减小或增加固定范围内的数值。

第 78 页上的表 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 |
|---|---|
|  | 打开万用表的同时按住  可访问“Setup”菜单。 按住  1 秒钟以上可退出此模式。 |
|  | 按  或  ，可逐步执行菜单项。 |
|  | 在每个菜单项上按  或  可更改预设的设置。菜单项（在副显示屏中）将闪烁，指示您可以立即更改菜单项值。 再次按  或  可在两个值之间切换，在列表中的多个值之间循环，或减小或增大某个数值。 |
|  | 当菜单项正在闪动时，按  可保存更改。 当菜单项正在闪动时，按  可放弃更改。 |

编辑数值



编辑数值时，首先按  或  以将光标置于第一个数字上方（最右边的数字）。

接下来，使用  和  将光标移至其他数字。

- 按  可向左移动光标，
- 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，
- 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 。）

“Setup” 菜单汇总

下表汇总了“Setup”菜单项。单击表 4-2 中的“了解详细信息”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: |
|---|--|--|------------------------------------|
|  050 | (001 至 999) 次 | 将万用表的 Auto Hold-Log 变化计数设置为从 1 个计数到 999 个计数。默认值为 50 次。 | 第 69 页和 第 80 页 |
|  009d | (001 到 999) 或禁用 | 将显示屏的设置值从 1 设置为 999。通过选择 E (启用) 来启用“Smooth”功能。默认值为禁用 (009.d)。 | 第 12 页和 第 81 页 |
|  030d ^v | (001 到 660) V 或禁用 | 将万用表的电压警报值设置为从 1 V 到 660 V。通过选择 E (启用), 启用电压警报功能。默认值为禁用 (030.d) V。 | 第 9 页和 第 82 页 |
|  bF38 ^{Hz} | (3.2、3.4、3.8、4.2) kHz 或 - . - (off) | 设置万用表的蜂鸣频率 (3.2 kHz、3.4 kHz、3.8 kHz、4.2 kHz 或 off)。默认值为 3.8 kHz。 | 第 83 页 |
|  R 15E ^m | (01 到 99) 分钟或禁用 | 将自动关机超时期间设置为从 1 至 99 分钟 (1 小时, 39 分钟)。通过选择 d (禁用), 禁用自动关闭功能。默认值为 15 分钟。 | 第 6 页和 第 84 页 |
|  b. 15E | (01 到 99) 或禁用 | 将 LCD 背光灯超时期间设置为从 1 至 99 秒 (1 分钟, 39 秒)。通过选择 d (禁用), 禁用 LCD 背光灯超时。默认值为 15 秒。 | 第 7 页和 第 85 页 |
|  bLH ₁ | Lo、02、03、ME、05、 06 或 Hi | 设置 LCD 背光灯亮度 (Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi)。默认值为 Hi。 | 第 7 页和 第 86 页 |
|  L. 15E | (01 到 99) 或禁用 | 将 LED 闪光灯超时期间设置为从 1 秒到 99 秒 (1 分, 39 秒)。通过选择 E (启用), 启用 LED 闪光灯超时。默认值为禁用 (15.d)。 | 第 7 页和 第 87 页 |
|  L ₁ H ₁ | Lo、02、03、ME、05、 06 或 Hi | 设置 LED 闪光灯亮度 (Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi)。默认值为 Hi。 | 第 7 页和 第 88 页 |
|  Fr 05 ^{Hz} | (0.5 或 5.0) Hz | 设置最小测量频率 (0.5 Hz 或 5.0 Hz)。默认值为 0.5 Hz。 | 第 58 页和 第 89 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: |
|---|--|---|-------------------|
|  | bE.bL、 - - .bL、 to.nE、 - - . - - 或 bE. - - | 启用或禁用导通测试警报（蜂鸣声和/或闪光背光灯）。为蜂鸣器和背光灯 (bE.bL) 启用默认值。 | 第 39 页和 第 90 页 |
|  | MELo、 USEr、 bEEE 或 oFF | 更改或禁用开机音（音乐、用户定义音、蜂鸣声或关闭）。默认值为音乐 (MELo)。 | 第 6 页和 第 91 页 |
|  | rES.n 或 rES.Y | 将万用表重置为出厂默认设置。默认值为否 (rES.n)。 | 第 92 页 |
|  | 1000 A/V、 1000 °C(°F)/V、 1000 V/V、100 A/V、 10 A/V、1 A/V 或 0.1 A/V | 设置刻度转换值。默认值为 1000 A/V。 | 第 72 页和 第 92 页 |
|  | on 或 oFF | 将万用表设置为在以下所示旋转位置处测量 AC 或 DC mV。默认值为 off。 <ul style="list-style-type: none"> • U1233A:  • U1232A:  <small>AUX</small> • U1231A:  <small>AUX</small> | 第 32 页和 第 94 页 |
|  | oPn.d 或 oPn.E | 启用或禁用开路导通测试。默认为禁用 (oPn.d)。 | 第 39 页和 第 95 页 |
|  | °C、 °C°F、 °F 或 °F°C | 设置万用表的温度单位（摄氏度、摄氏度/华氏度、华氏度、华氏度/摄氏度）。默认值为 °C（摄氏度）。 | 第 48 页和 第 95 页 |

“Setup” 菜单项

更改可变计数

此设置与 Auto Hold-Log 功能结合使用（请参见第 69 页）。当测量得到的值的变化超过变化计数的值时，Auto Hold-Log 功能将准备触发。

使用此“Setup”项可以更改 Auto Hold-Log 功能的变化计数（范围是 1 到 999）。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|----------|---------------|------|
| AutoHold | (001 至 999) 次 | 50 次 |

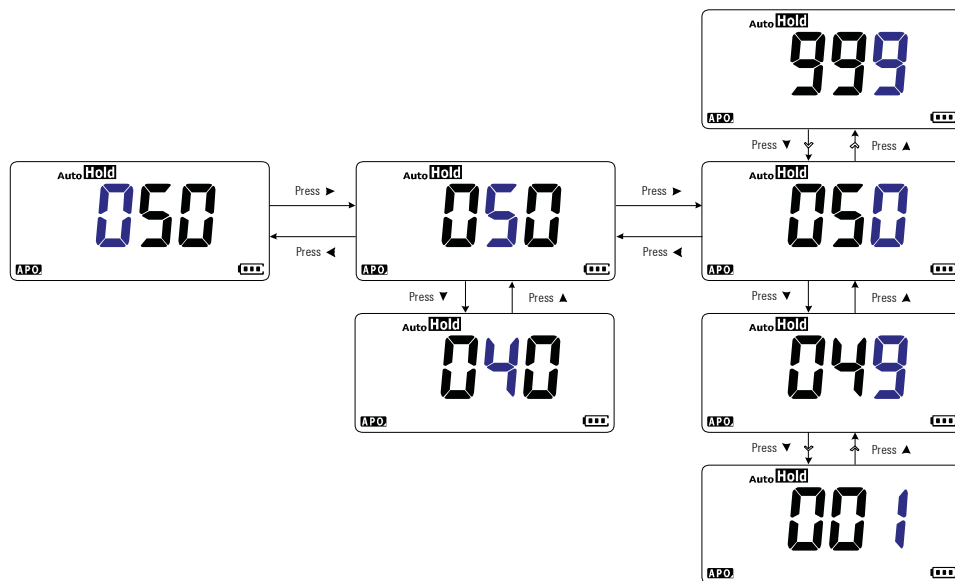


图 4-1 更改可变计数


启用或更改 Smooth 刷新率

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。

使用此“Setup”项可以启用或禁用“Smooth”，并更改 Smooth 的刷新率（范围是 1 到 999）。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|--------|-----------------------|-------------|
| Smooth | (001 到 999) . (d 或 E) | 009.d (已禁用) |

注意

在打开万用表时按住  可启用 Smooth（请参阅第 12 页）。但是，此方法是临时的，关闭再重新打开万用表电源后，Smooth 功能将关闭。

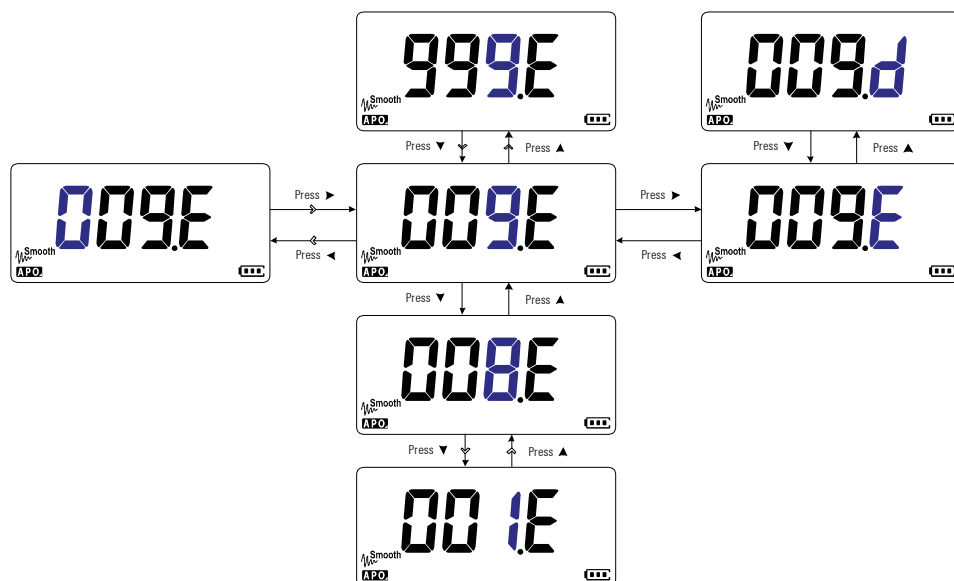


图 4-2 启用或更改 Smooth 刷新率

启用或更改电压警报级别

此设置与万用表的电压警报结合使用（请参阅第 9 页）。当测量的电压超过设定级别时，不论极性如何，万用表将定期发出蜂鸣声。

使用此“Setup”项可启用或禁用电压警报，并更改电压警报级别（范围是 1 到 660 V）。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|---------|--------------------|-------------|
| V（电压警报） | （1 到 660）.（d 或 E）V | 030.d V（禁用） |

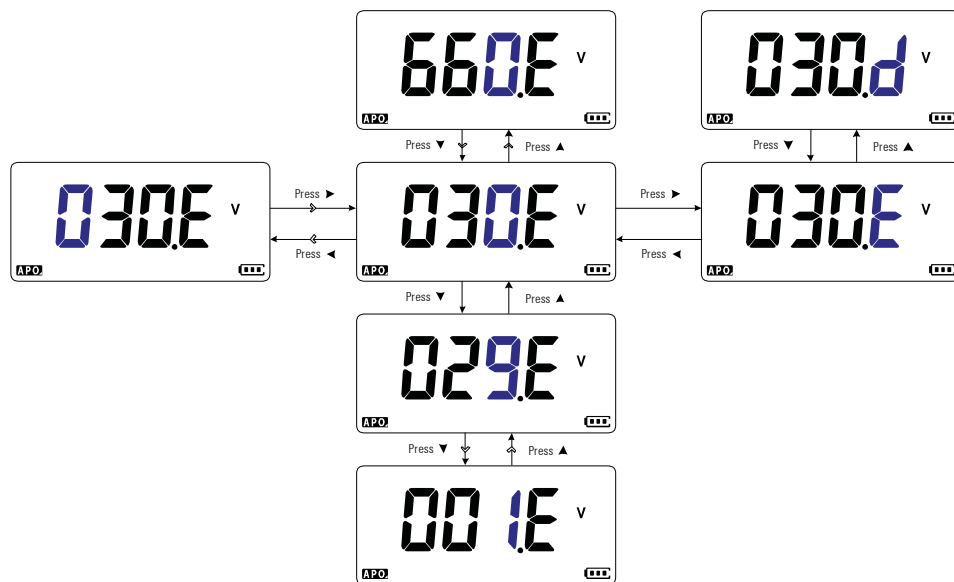


图 4-3 启用和更改电压警报级别

更改蜂鸣声频率

万用表的蜂鸣器将发出警报，告知用户存在静态记录的新感知值、超出设定容差或限值范围的感知值，以及无效的键操作。

使用此“Setup”项可更改蜂鸣器的驱动频率（3.2、3.4、3.8 或 4.2 kHz），或禁用蜂鸣器（- . -）

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|----|--|---------|
| bF | (3.2、3.4、3.8、4.2) kHz 或 - . - (off) | 3.8 kHz |



图 4-4 更改蜂鸣声频率

更改自动关机 (APO) 超时

万用表的自动关机（请参阅第 6 页）功能使用计时器来确定何时自动关闭万用表。

使用此“Setup”项可启用或禁用自动关机功能，以及更改其超时期间（1 到 99 分钟）。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|-------|------------------------|-------------------|
| A(PO) | (01 到 99) . (d 或 E) 分钟 | (15.E) 分钟 (启用) |

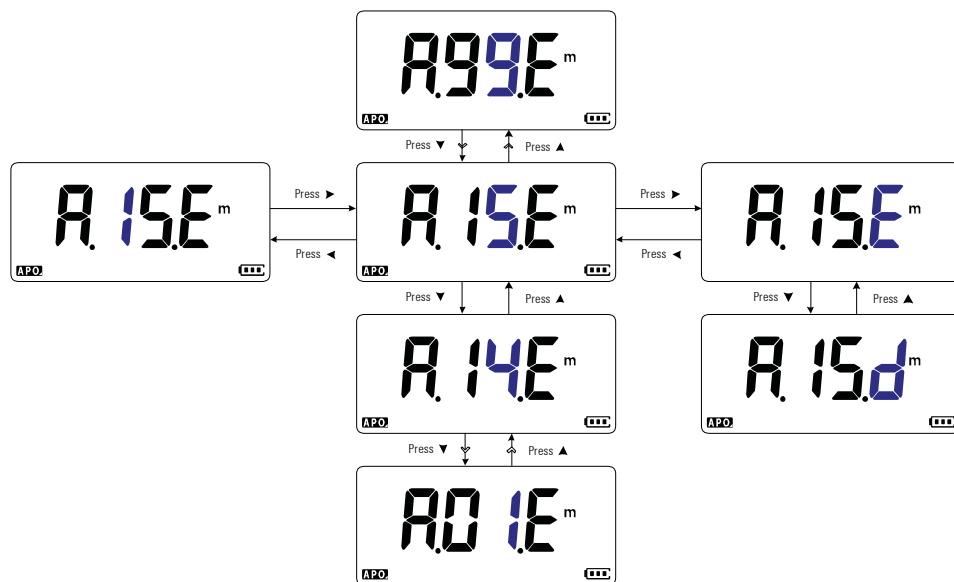


图 4-5 更改自动关机超时

更改 LCD 背光灯超时

万用表的 LCD 背光灯（请参阅第 7 页）使用计时器来确定何时关闭 LCD 背光灯。

使用此“Setup”项可调整 LCD 背光灯超时并更改其超时期间（1 到 99 秒）。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|-------------|-----------------------|------------------|
| b(acklight) | (01 到 99) . (d 或 E) 秒 | (15.E) 秒 (启用) |

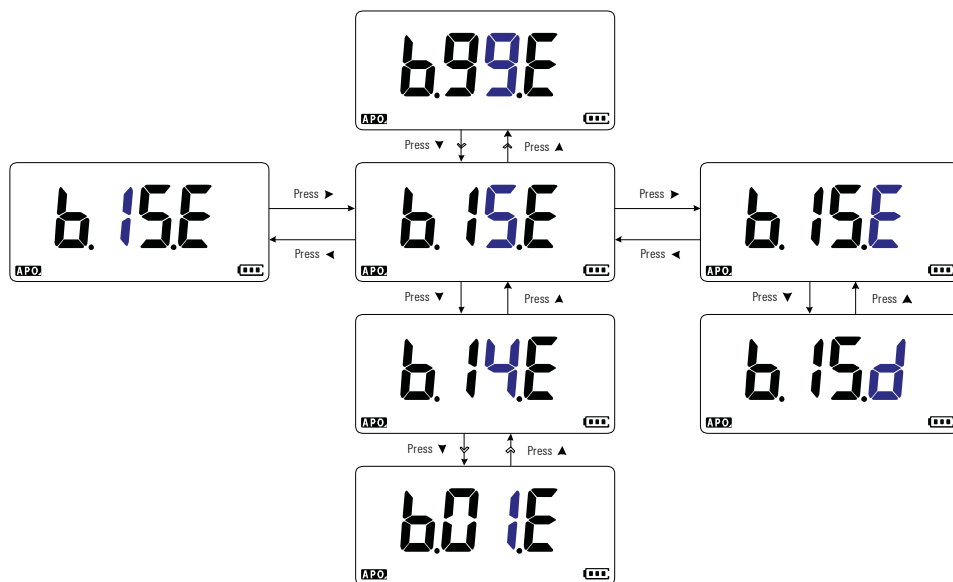


图 4-6 更改 LCD 背光灯超时

调整 LCD 背光灯强度

可将万用表的 LCD 背光灯（请参阅第 7 页）调整到七个不同的强度级别。

使用此“Setup”项可调整 LCD 背光灯的强度级别（Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi）。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|----|------------------------|------|
| bL | Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi | Hi |



图 4-7 更改 LCD 背光灯强度

启用 LED 闪光灯超时

万用表的 LED 闪光灯（请参阅第 7 页）使用计时器来确定何时关闭 LED 闪光灯。

使用此“Setup”项可启用或禁用 LED 闪光灯超时，以及更改其超时期间（1 到 99 秒）。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|--------------|-----------------------|------------------|
| t(orchlight) | (01 到 99) . (d 或 E) 秒 | (15.d) 秒 (禁用) |

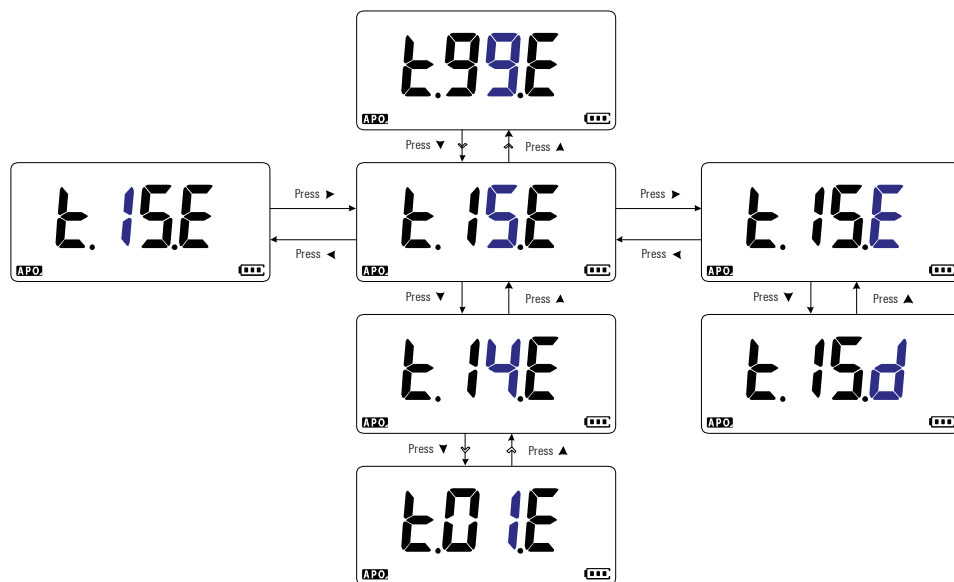


图 4-8 更改 LED 闪光灯超时

调整 LED 闪光灯强度

可将万用表的 LED 闪光灯（请参阅第 7 页）调整到七个不同的强度级别。

使用此“Setup”项可调整 LED 闪光灯的强度级别（Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi）。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|----|------------------------|------|
| tL | Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi | Hi |



图 4-9 更改 LED 闪光灯强度

更改可测量的最低频率

此设置与频率测试结合使用（请参阅第 58 页）。更改最小可测量频率会影响频率测量的显示更新速率。在规范中定义的典型显示更新速率基于可测量的最小频率，即 0.5 Hz。

使用此“Setup”项可调整最小可测量频率值（0.5 Hz 或 5.0 Hz）。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|------|-----------------|--------|
| FrEq | 0.5 Hz 或 5.0 Hz | 0.5 Hz |



图 4-10 更改可测量的最低频率

更改导通测试警报

此设置与导通测试结合使用（请参阅第 39 页）。您可以设置哔哔声和闪烁的背景光作为导通指示，以指示测试中的电路低于（短路）、高于或等于（开路）临界阻抗。

使用此“Setup”项可更改导通测试警报（蜂鸣器和背光灯、仅使用背光灯、音调或仅使用蜂鸣器），或禁用警报（- - . - -）。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|-----|---|-------|
| •1) | bEbL、 - - .bL、 tonE、 - - . - - 或 bE. - - | bE.bL |

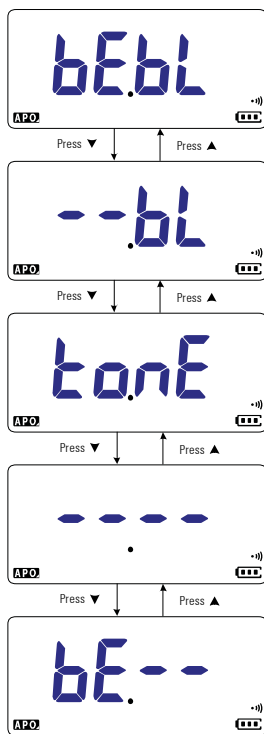


图 4-11 更改导通测试警报

更改开机音

每次打开万用表时都会播放简短的开机音。

使用此“Setup”项可更改开机音（音乐、用户定义音或蜂鸣声）或禁用开机音（关闭）。


| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|----------|----------------------|------|
| m(elody) | MELo、USEr、bEEE 或 oFF | MELo |



图 4-12 更改开机音

重置“Setup”菜单的各项

可以通过此“Setup”项将“Setup”菜单的各项重置为其默认值。

选择 **rESY** 并按  以执行重置。万用表将发出一声蜂鸣声，然后返回到第一个“Setup”项。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|-----|---------------|-------|
| rSt | rES.n 或 rES.Y | rES.n |



图 4-13 重置“Setup”菜单的各项

更改刻度转换值

此设置与 Scale 功能结合使用（请参见第 72 页）。可以选择通过七个不同的选择来设置刻度转换值。


使用此“Setup”项可更改刻度转换值（1000 A/V、1000 °C(°F)/V、1000 V/V、100 A/V、10 A/V、1 A/V 或 0.1 A/V）。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|-------|--|----------|
| Scale | 1000 A/V、1000 °C(°F)/V、 1000 V/V、100 A/V、10 A/V、 1 A/V 或 0.1 A/V | 1000 A/V |

注意

温度电压刻度转换 1000 °C/V 或 1000 °F/V 取决于温度单位设置（请参阅第 95 页）。

- 如果选择 °C 或 °C°F，则在进行刻度转换期间会显示 1000 °C/V。
- 如果选择 °F 或 °F°C，则在进行刻度转换期间会显示 1000 °F/V。

在为电压测量启用“Scale”时，禁止更改温度单位（通过  键）。

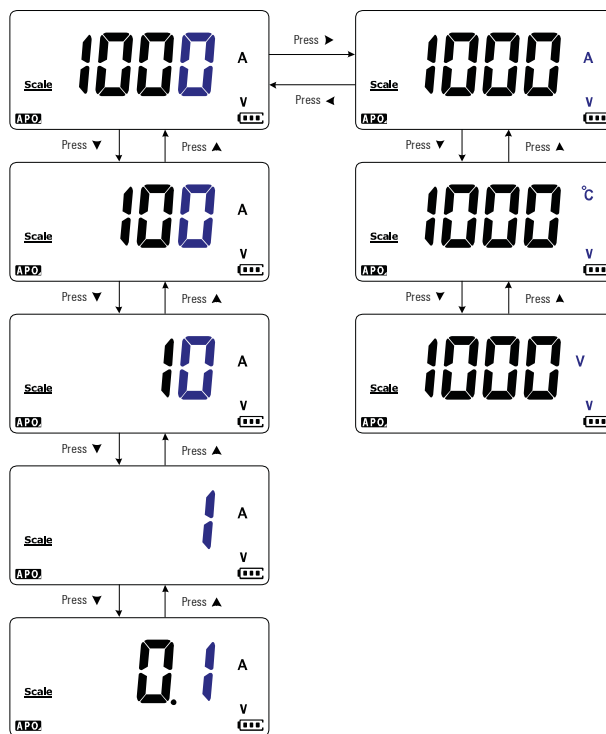





图 4-14 更改刻度转换值

启用 AC/DC mV 测量


您可以选择将万用表设置为在以下所示旋转位置处测量 AC 或 DC mV。

- U1233A: 
- U1232A:  AUX
- U1231A:  AUX Hz

使用此“Setup”项可启用 AC/DC mV 测量。建议使用 AC/DC mV 测量精确测量低电压。

| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|----|----------|------|
| mV | on 或 oFF | oFF |

注意

- 启用此“Setup”项时，上面显示的旋转开关位置的原始功能处于禁用状态，且将被 AC/DC mV 测量取代。
- 对于 AC/DC mV 测量，测量量程固定在 600 mV，输入抗阻通常为 10 M Ω 。
- 按  可在 DC mV、AC mV 和频率测量之间进行切换。

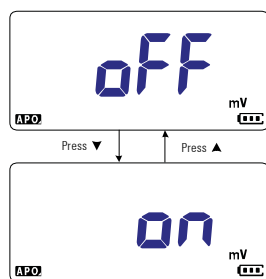





图 4-15 启用 AC/DC mV 测量

默认启用开路导通测试

此设置与导通测试结合使用（请参阅第 39 页）。启用此选项，可在待测试电路大于或等于（开路）阈值电阻时使蜂鸣器发出声音并使背光灯发光，作为导通指示。

使用此“Setup”项可启用开路导通测试。执行导通测试期间，按  可在电阻测量、短路导通测试 () 或开路导通测试 () 之间进行切换。



| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|-----|---------------|-------|
| oPn | oPn.d 或 oPn.E | oPn.d |



图 4-16 默认启用开路导通测试

更改温度单位


此设置与温度测量结合使用（请参阅第 48 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。
- 摄氏度 / 华氏度：在温度测量过程中，按  可在 °C 和 °F 之间切换。
- 仅华氏度：以 °F 为单位测量的温度。
- 华氏度 / 摄氏度：在温度测量过程中，按  可在 °F 和 °C 之间切换。

4 万用表设置选项

“Setup” 菜单项

使用此“Setup”项可更改温度测量的默认温度单位。

按住  1秒钟以上可进入此“Setup”项。

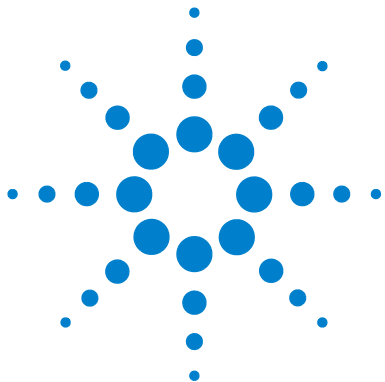
| 参数 | 量程 | 默认设置 |
|----|-------------------|------|
| °C | °C、°C°F、°F 或 °F°C | °C |

小心

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。



图 4-17 更改温度单位



5 特征和规格

| | |
|-------------|-----|
| 产品特征 | 98 |
| 规格假设 | 99 |
| 测量类别 | 100 |
| 测量类别定义 | 100 |
| 电气规格 | 101 |
| DC 规格 | 101 |
| AC 规格 | 104 |
| 电容规格 | 105 |
| 温度规格 | 106 |
| 频率规格 | 107 |
| 频率灵敏度规格 | 107 |
| 刻度转换 (mV) | 108 |
| 显示更新速率 (大约) | 109 |

本章列出了 U1231A、U1232A 和 U1233A 手持式数字万用表的特征、假设和规格。



产品特征

注意

下表指定的产品规格适用于 U1231AU1232A 和 U1233A 型号，除非另作说明。

电源

电池类型:

- 4 节 1.5 V AAA 碱性电池 (ANSI/NEDA 24A 或 IEC LR03), 或
- 4 节 1.5 V AAA 氯化锌电池 (ANSI/NEDA 24D 或 IEC R03)

电池使用时间:

- 通常为 500 小时 (基于用于 DC 电压测量的新碱性电池 (1000 mAh), 禁用背光灯和闪光灯)
- 当电池电压降至 4.4 V (近似) 以下时, 低电池电量指示器将闪动。

功率消耗

最大为 450 mVA (启用背光灯和闪光灯)

保险丝

10 × 38 mm 11 A/1000 V 快熔型保险丝

显示屏

液晶显示屏 (LCD) (最大读数为 6600 次)

操作环境

- 操作温度从 - 10 °C 至 55 °C, 0% 至 80% RH
- 温度高达 30°C 时完全精确度为 80% RH, 温度为 55°C 时以线性方式递减到 50% RH
- 最大海拔高度为 2000 米
- 污染等级 II

储存合规性

- 40 °C 到 60 °C、0% 到 80% RH, 无电池

安全合规性

EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004 和
CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04

测量类别

III 类 600 V

电磁兼容性 (EMC)

符合 EN61326-1 的商业限制

温度系数

$0.1 \times$ (指定的精度) / °C (从 - 10 °C 至 18 °C, 或 28 °C 至 55 °C)

共模抑制比 (CMRR)

DC 时, >100 dB, 50/60 Hz (1 kΩ 非均衡)

常模抑制比 (NMRR)

当频率为 50/60 Hz 时, >60 dB

尺寸 (宽 高 长)

86 × 169 × 52 mm

重量

- U1232A 和 U1233A: 371 克 (带电池和皮套)
 - U1231A: 365 克 (带电池和皮套)
-

保修

请参阅 http://www.agilent.com/go/warranty_terms

- 产品保修期为三年
 - 产品的标准附件 3 个月保修期 (除非另行规定)
 - 请注意, 产品的保修范畴不包括以下各项:
 - 因污染造成的损坏
 - 机械组件的正常磨损
 - 手册、保险丝和标准一次性电池
-

校准周期

一年

规格假设

- 在温度等于 23 °C ± 5 °C, 相对湿度小于 80% RH 的条件下, 指定精度为 ± (读数百分比 + 最小有效数字计数)。
- AC V 和 AC A 规格为 AC 耦合, 真 rms, 在 5% 的范围到 100% 的范围内有效。
- 波峰因数在全刻度设置下最大可为 3.0 (4000 个计数)
- 对于非正弦波形, 通常添加 (2% 读数 + 2% 全刻度)。
- 在 VZ_{LOW} (低输入阻抗) 电压测量之后, 至少先等待 20 分钟让热冲击冷却, 然后再继续执行任何其他测量。

测量类别

Agilent U1231A/U1232A/U1233A 手持式数字万用表的安全率为 CAT III, 600 V。

测量类别定义

测量 CAT I 是在没有直接连接到 AC 主电源的电路路上执行测量。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 是在直接连接到低压设备的电路路上执行测量。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 是在构建设备中执行的测量。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 是在低压设备的源上进行测量。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。

电气规格

注意

第 99 页指定了规格假设。

DC 规格

表 5-1 直流电规格

| 功能 | 范围 | 解析度 | 精度 | | | 测试电流 | 负载电压 (如果适用) | 输入阻抗 |
|----|--|---------|----------|----------|----------|------|----------------|----------|
| | | | U1231A | U1232A | U1233A | | | |
| 电压 | 600 mV ^[1] | 0.1 mV | 0.5% + 2 | 0.5% + 2 | 0.5% + 2 | - | - | 11.18 MΩ |
| | 6 V | 0.001 V | 0.5% + 2 | 0.5% + 2 | 0.5% + 2 | - | - | 11.18 MΩ |
| | 60 V | 0.01 V | 0.5% + 2 | 0.5% + 2 | 0.5% + 2 | - | - | 10.1 MΩ |
| | 600 V | 0.1 V | 0.5% + 2 | 0.5% + 2 | 0.5% + 2 | - | - | 10 MΩ |
| | 600 V (V _{ZLOW}) ^[2] | 0.1 V | 2% + 3 | 2% + 3 | 2% + 3 | - | - | 3 kΩ |

注释 (DC 电压规格):

- 1 在使用 Null 功能去除热效应 (将测试引线短接) 之后, 指定 600 mV 量程的精度。
- 2 对于 V_{ZLOW} (低输入阻抗) 测量, 将禁用自动量程, 可在手动量程模式中将万用表的量程设置为 600 V。

5 特征和规格

电气规格

表 5-1 直流电规格（续）

| 功能 | 范围 | 解析度 | 精度 | | | 测试电流 | 负载电压 | 输入阻抗 |
|----|------------------------------|------------------|----------|----------|----------|---------------------------|------|------|
| | | | U1231A | U1232A | U1233A | | | |
| 电阻 | 600 Ω ^[4] | 0.1 Ω | 0.9% + 3 | 0.9% + 3 | 0.9% + 3 | 0.57 mA | - | - |
| | 6 k Ω ^[4] | 0.001 k Ω | 0.9% + 3 | 0.9% + 3 | 0.9% + 3 | 57 μ A | - | - |
| | 60 k Ω | 0.01 k Ω | 0.9% + 3 | 0.9% + 3 | 0.9% + 3 | 5.7 μ A | - | - |
| | 600 k Ω | 0.1 k Ω | 0.9% + 3 | 0.9% + 3 | 0.9% + 3 | 570 nA | - | - |
| | 6 M Ω ^[5] | 0.001 M Ω | 0.9% + 3 | 0.9% + 3 | 0.9% + 3 | 100 nA //10 M Ω | - | - |
| | 60 M Ω ^[5] | 0.01 M Ω | 1.5% + 3 | 1.5% + 3 | 1.5% + 3 | 100 nA //10 M Ω | - | - |

电阻规格的注释:

- 1 过载保护: 对于小于 0.3 A 电流的短路, 为 600 Vrms。
- 2 最大开路电压小于 +3 V
- 3 当测量得到的电阻小于 $23\Omega \pm 10\Omega$ 时, 内置蜂鸣器将发出蜂鸣声。万用表可捕获超过 1 ms 的间歇性测量值。
- 4 在使用 Null 功能去除测试引线电阻和热效应 (将测试引线短接) 之后, 指定 600 Ω 至 6 k Ω 量程的精度。
- 5 对于 6 M Ω 和 60 M Ω 量程, RH 指定为 <60%。

| | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|----------|----------|----------|---------|---|---|
| 二极管 | 2 V | 0.001 V | 0.9% + 2 | 0.9% + 2 | 0.9% + 2 | 0.57 mA | - | - |
|-----|-----|---------|----------|----------|----------|---------|---|---|

二极管规格的注释:

- 1 过载保护: 对于小于 0.3 A 电流的短路, 为 600 Vrms。
- 2 当测量得到的电压低于 50 mV 时, 内置蜂鸣器将发出连续蜂鸣声; 在 0.3 V 和 0.8 V ($0.3V \leq \text{读数} \leq 0.8V$) 之间测量到正向偏压二极管或半导体连接时, 将发出一声蜂鸣声。
- 3 二极管的开路电压: <+3 V DC
- 4 二极管测量的最大显示计数为 2100。

表 5-1 直流电规格 (续)

| 功能 | 范围 | 解析度 | 精度 | | | 测试电流 | 负载电压 (如果适用) | 输入阻抗 |
|----|----------------------------------|--------------------|--------|----------|----------|------|----------------|------|
| | | | U1231A | U1232A | U1233A | | | |
| 电流 | 60 μA ^[1] | 0.01 μA | - | 1.0% + 2 | 1.0% + 2 | - | <2.5 V | - |
| | 600 μA ^[1] | 0.1 μA | - | 1.0% + 2 | 1.0% + 2 | - | <2.5 V | - |
| | 6 A ^[2] | 0.001 A | - | 1.0% + 3 | 1.0% + 3 | - | <0.2 V | - |
| | 10 A ^{[2][3]} | 0.01 A | - | 1.0% + 3 | 1.0% + 3 | - | <0.4 V | - |

DC 电流规格的注释:

- 1 60 μA 至 600 μA 量程的过载保护: 对于小于 0.3 A 电流的短路, 为 600 Vrms。
- 2 6 A 至 10 A 量程的过载保护: 11 A/1000 V; 10 \times 38 mm 快熔型保险丝。
- 3 10 A 量程的规格: 10 A 连续。在最长为 30 秒的时间内测量大于 10 A 至 20 A 的信号时, 在指定的精度上增加 0.3%。在测量大于 10 A 的电流之后, 应在两倍于测量时间的时间内让万用表冷却下来, 然后再继续进行低电流测量。

AC 规格

表 5-2 AC 规格

| 功能 | 范围 | 解析度 | 精度 | | 负载电压 |
|----|---|---------|----------------|----------------|--------|
| | | | 45 Hz 至 500 Hz | 500 Hz 至 1 kHz | (如果适用) |
| 电压 | 600 mV | 0.1 mV | 1.0% + 3 | 2.0% + 3 | - |
| | 6 V | 0.001 V | 1.0% + 3 | 2.0% + 3 | - |
| | 60 V | 0.01 V | 1.0% + 3 | 2.0% + 3 | - |
| | 600 V | 0.1 V | 1.0% + 3 | 2.0% + 3 | - |
| | 600 V (VZ _{LOW}) ^[3] | 0.1 V | 2.0% + 3 | 4.0% + 3 | - |

注释（真 rms AC 电压规格）：

- 1 过载保护：600 Vrms。对于毫伏测量，小于 0.3 A 电流的短路为 600 Vrms。
- 2 输入阻抗：10 MΩ（额定）并行，< 100 pF。
- 3 VZ_{LOW} 输入阻抗：3 kΩ（额定）。

| | | | | | |
|-------------------|------------------------|---------|----------|---|--------|
| 电流 ^[1] | 60 μA ^[2] | 0.01 μA | 1.5% + 3 | - | <2.5 V |
| | 600 μA ^[2] | 0.1 μA | 1.5% + 3 | - | <2.5 V |
| | 6 A ^[3] | 0.001 A | 1.5% + 3 | - | <0.2 V |
| | 10 A ^{[3][4]} | 0.01 A | 1.5% + 3 | - | <0.4 V |

AC 电流规格的注释：

- 1 AC 电流测量对 U1231A 型号不可用。
- 2 60 μA 至 600 μA 量程的过载保护：对于小于 0.3 A 电流的短路，为 600 Vrms。
- 3 6 A 至 10 A 量程的过载保护：11 A/1000 V；10 × 38 mm 快熔型保险丝。
- 4 10 A 量程的规格：10 A 连续。在最长为 30 秒的时间内测量大于 10 A 至 20 A 的信号时，在指定的精度上增加 0.3%。在测量大于 10 A 的电流之后，应在两倍于测量时间的时间内让万用表冷却下来，然后再继续进行低电流测量。

电容规格

表 5-3 电容规格

| 范围 | 解析度 | 精度 | | | 测量速率 (全刻度) |
|--------------|--------------|----------|----------|----------|---------------|
| | | U1231A | U1232A | U1233A | |
| 1000 nF | 1 nF | 1.9% + 2 | 1.9% + 2 | 1.9% + 2 | 4 次 / 秒 |
| 10 μ F | 0.01 μ F | 1.9% + 2 | 1.9% + 2 | 1.9% + 2 | |
| 100 μ F | 0.1 μ F | 1.9% + 2 | 1.9% + 2 | 1.9% + 2 | |
| 1000 μ F | 1 μ F | 1.9% + 2 | 1.9% + 2 | 1.9% + 2 | 1 次 / 秒 |
| 10 mF | 0.01 mF | 1.9% + 2 | 1.9% + 2 | 1.9% + 2 | 0.1 次 / 秒 |

电容规格的注释：

- 1 过载保护：对于小于 0.3 A 电流的短路，为 600 Vrms。
- 2 在使用 Null 功能去除残值（断开测试引线）后，基于薄膜电容器或更好的电容器，指定所有量程的精度。
- 3 最大显示计数为 1200。

温度规格

表 5-4 温度规格

| 热类型 | 范围 | 解析度 | 精度 |
|-----|-------------------|-------|------------|
| | | | U1233A |
| K | - 40 °C 至 1372 °C | 0.1°C | 1% + 1°C |
| | - 40 °F 至 2502 °F | 0.1°F | 1% + 1.8°F |

温度规格的注释:

- 1 以上规格是在同一操作环境中将万用表保留为固定状态至少 1 小时之后指定的。如果在存放期间将设备暴露在湿度很高（冷凝）的环境下，请确保万用表在同一操作环境中至少保持 2 小时。
- 2 精度不包含热电偶探头的容差。
- 3 请勿使温度传感器与通电超过 30 Vrms 或 60 V DC 的表面接触。在这种电压条件下可能会存在电击危险。
- 4 确保环境温度在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 范围内保持稳定，并使用 Null 功能降低测试引线的热效应和温度偏移量。在使用 NULL 功能前，先将万用表设置为在没有环境补偿 (OFF) 的情况下测量温度，并让热电偶探头尽量靠近万用表（避免接触温度与环境温度不同的任何表面）。
- 5 在进行任何与温度校准器有关的温度测量时，都要尝试使用外部参考值来设置校准器和万用表（不要使用内部环境补偿）。如果校准器和万用表都是用内部参考值设置的（使用内部环境补偿），校准器和万用表的读数就可能出现一些偏差，这是由于校准器和万用表的环境补偿不同造成的。使万用表靠近校准器的输出端子有助于减小偏差。
- 6 温度计算是根据 EN/IEC-60548-1 和 NIST175 安全标准指定的。

频率规格

表 5-5 频率规格

| 范围 | 解析度 | 精度 | | | 最低输入频率 |
|-----------|---------|----------|----------|----------|--------|
| | | U1231A | U1232A | U1233A | |
| 99.99 Hz | 0.01 Hz | 0.1% + 2 | 0.1% + 2 | 0.1% + 2 | 5 Hz |
| 999.9 Hz | 0.1 Hz | 0.1% + 2 | 0.1% + 2 | 0.1% + 2 | |
| 9.999 kHz | 1 Hz | 0.1% + 2 | 0.1% + 2 | 0.1% + 2 | |
| 99.99 kHz | 10 Hz | 0.1% + 2 | 0.1% + 2 | 0.1% + 2 | |

频率规格的注释：

1 过载保护：600 V；输入信号小于 $<20,000,000 \text{ V} \times \text{Hz}$ （电压和频率的积）。

频率灵敏度规格

对于电压测量

表 5-6 电压测量的频率灵敏度和触发电平规格

| 输入量程 指定精确度的 最大输入值 ^[1] | 最小灵敏度（rms 正弦波） | | |
|--|----------------|--------|--------|
| | 5 Hz 至 50 kHz | | |
| | U1231A | U1232A | U1233A |
| 在 Scale 模式下为 600 mV | 50 mV | 50 mV | 50 mV |
| 600 mV | 120 mV | 120 mV | 120 mV |
| 6 V | 0.6 V | 0.6 V | 0.6 V |
| 60 V | 5.0 V | 5.0 V | 5.0 V |
| 600 V | 50 V | 50 V | 50 V |

电压测量的频率灵敏度规格的注释：

1 指定精度的最大输入，请参阅第 104 页上的“AC 规格”。

5 特征和规格

电气规格

对于电流测量

表 5-7 电流测量的频率灵敏度和触发电平规格

| 输入量程 | 最小灵敏度 (rms 正弦波) | |
|---------------------------|-----------------|------------|
| | 45 Hz 至 5 kHz | |
| 指定精确度的最大输入 ^[1] | U1232A | U1233A |
| 60 μ A | 30 μ A | 30 μ A |
| 600 μ A | 30 μ A | 30 μ A |
| 6 A | 0.5 A | 0.5 A |
| 10 A | 0.5 A | 0.5 A |

电流测量的频率灵敏度规格的注释:

1 指定精度的最大输入, 请参阅第 104 页上的“AC 规格”。

刻度转换 (mV)

表 5-8 刻度转换 (mV) 规格

| 范围 | 解析度 | 精度 | | |
|-----------|--------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | U1231A | U1232A | U1233A |
| DC 600 mV | 0.1 mV | $0.5\% + 2^{[2]}$ | $0.5\% + 2^{[2]}$ | $0.5\% + 2^{[2]}$ |
| AC 600 mV | 0.1 mV | 在 45 Hz 到 500 Hz 时为 1.0% + 3 | 在 45 Hz 到 500 Hz 时为 1.0% + 3 | 在 45 Hz 到 500 Hz 时为 1.0% + 3 |
| | | 在 500 Hz 到 1 kHz 时为 2.0% + 3 | 在 500 Hz 到 1 kHz 时为 2.0% + 3 | 在 500 Hz 到 1 kHz 时为 2.0% + 3 |

刻度转换 (mV) 规格的注释:

- 1 过载保护: 对于小于 0.3 A 电流的短路, 为 600 Vrms。
- 2 在使用 Null 功能去除热效应 (将测试引线短接) 之后, 指定 DC 600 mV 量程的精度。
- 3 输入阻抗: 10 M Ω (典型)

显示更新速率（大约）

表 5-9 显示更新速率（大约）

| 功能 | 每秒的次数 | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | U1231A | U1232A | U1233A |
| AC V (V 或 mV) | 5 | 5 | 5 |
| DC V (V 或 mV) | 5 | 5 | 5 |
| AC V/DC V (VZ _{LOW}) | 1 | 1 | 1 |
| 刻度转换 (mV) | 5 | 5 | 5 |
| Ω | 5 | 5 | 5 |
| 二极管 | 5 | 5 | 5 |
| 电容 | 4 (< 100 μF) | 4 (< 100 μF) | 4 (< 100 μF) |
| DC A (μA、mA 或 A) | - | 5 | 5 |
| AC A (μA、mA 或 A) | - | 5 | 5 |
| 频率 | 1 (>10 Hz) | 1 (>10 Hz) | 1 (>10 Hz) |

5 特征和规格

电气规格

本页特意留为空白。

www.agilent.com

联系我们

要获得服务、担保或技术帮助，请拨打以下电话或传真号码联系我们：

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

中国台湾地区：

（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 Agilent 网站：

www.agilent.com/find/assist

本文档中的产品规格和说明如有更改，恕不另行通知。请经常访问 Agilent 网站以获得最新修订信息。

© Agilent Technologies, Inc., 2011

第二版，2011 年 11 月
U1231-90034



Agilent Technologies