
U1251B 和 U1252B 手持式数字万用表

声明

版权声明

© 是德科技 2009 – 2024

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（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

U1251-90042

版本

第 29 版，2024 年 8 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

本文档中描述的硬件和 / 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。

担保

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

仪器上及文档中的下列标志表示必须采取的以保证对仪器进行安全操作的预防措施。

	直流电 (DC)		关闭 (电源)
	交流电 (AC)		打开 (电源)
	直流电和交流电		小心，电击风险
	三相交流电		小心，有危险 (请参阅本手册了解具体的“警告”或“小心”信息)
	接地端		小心，热表面
	保护导体端		双稳按键关闭
	框架或机架端		双稳按键开启
	等电位	CAT III 1000 V	III 类 1000 V 过电压保护
	设备由双重绝缘或加强绝缘保护	CAT IV 600 V	IV 类 600 V 过电压保护

一般安全信息

在此仪器的操作、维修和修理各个阶段中，必须遵循下面的一般安全预防措施。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。


小心

- 在执行电阻、通断、二极管或电容测试之前，关闭电路电源并对电路中的所有高压电容器放电。
 - 使用正确的端子、功能和范围进行测量。
 - 请勿在选中当前测量的情况下测量电压。
 - 仅使用推荐的、可充电的电池。确保在万用表中正确地插入电池，并确保极性位置正确。
 - 电池充电期间，断开测试引线 with 所有端子的连接。
-

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。
 - 在 70V DC、33 V AC RMS 或 46.7 V 峰值以上作业时需谨慎 — 在这些范围存在电击危险。
 - 请勿测量高于端子之间或者端子与地面之间额定电压（万用表上已标出）的电压。
-

警告

- 通过测量已知电压来复查万用表的运行情况。
- 测量电流时，在将万用表与电路连接之前关闭电路电源。始终将万用表与电路串联。
- 连接探头时，始终首先连接常用测试探头。断开探头的连接时，始终首先断开活动测试探头的连接。
- 打开电池盖之前先从万用表上取下测试探头。
- 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。
- 一旦屏幕上显示低电量指示灯  时，请更换电池。这样能够避免读数出错，如果读数出错，则可能会导致电击或者人身伤害。
- 请勿在易爆环境或者存在易燃气体或烟雾、蒸汽或潮湿的环境中操作此产品。
- 检查裂缝或缺少塑胶的情况。需要特别注意的是连接器周围要绝缘。请勿使用已损坏的万用表。
- 检查测试探头是否存在绝缘物质损坏或金属裸露的情况，然后检查连接性。请勿使用已损坏的测试探头。
- 请勿对本产品使用经过 Keysight 验证的 AC 充电器适配器以外的任何其他 AC 充电器适配器。
- 请勿使用修补过的保险丝或者短路保险丝支架。为了避免将来发生火灾，请更换线路保险丝，仅使用能承受相同的额定电压和额定电流以及推荐类型的保险丝。
- 请勿单独维护或执行调整。在特定条件下，即使关闭了设备，电压仍有可能存在危险。为了避免危险的电击，除非有急救人员在场，否则维修人员不得进行内部维修或调整。
- 请勿替换部件或修改设备以避免引发其他危险。将产品返回至 Keysight 技术销售与维修处进行维修，以确保功能部件安全
- 请勿使用已损坏的设备，否则可能会损坏（物理损坏、进入大量潮气或者其他原因）本产品中内置的安全保护功能部件。取出电源，只有在经过维修培训的人员证实操作安全后才能使用该产品。如果需要，请将产品返回至 Keysight 技术销售与维修处进行维修以确保功能部件安全。

测量类别

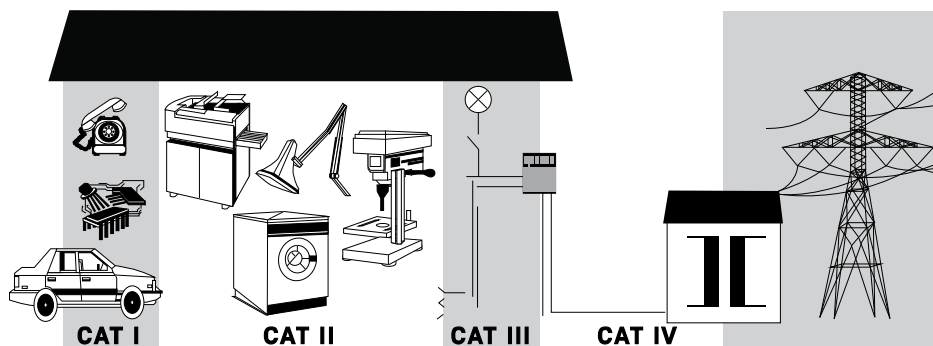
U1251B 和 U1252B 手持式数字万用表具有 CAT III 1000 V/ CAT IV, 600 V 的安全分级。

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

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

环境条件	要求
操作温度	在 -20 °C 至 55 °C 时为完全精度
操作湿度	温度高达 35 °C 时完全精度为 80% RH，温度为 55°C 时以线性方式递减到 50% RH
储存温度	-40 °C 至 70 °C （取出电池）
海拔高度	最高 2000 米
污染度	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

本 U1251B 和 U1252B 手持万用表符合下列安全和 EMC 要求。

有关最新修订版，请参阅“符合性声明”，网址为 <http://www.keysight.com/go/conformity>。

法规标记

	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。		RCM 标记是澳大利亚通讯及媒体局的注册商标。
ICES/NMB-001	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.		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/电子产品丢弃在家庭垃圾中。
	CSA 标记是加拿大标准协会的注册商标。		

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/handhelddmm
(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)

本页特意留为空白。

目录

安全标志	3
一般安全信息	4
测量类别	6
环境条件	7
产品法规和合规性	7
法规标记	8
废弃电气和电子设备 (WEEE) 指令 2002/96/EC	9
产品类别:	9
销售与技术支持	9

1 入门

U1251B/U1252B 手持式数字万用表介绍	20
检查发运的产品	21
安装电池	22
调整倾斜座	24
前面板一览	26
后面板一览	27
旋转开关一览	28
键盘一览	29
显示屏一览	31
用 Hz 按钮选择显示屏	36
用 Dual 按钮选择显示屏	38
用 Shift 按钮选择显示屏	41
端子一览	42

2 进行测量

了解测量说明	46
测量电压	46
测量交流电压	47
测量直流电压	48
测量 AC 和 DC 信号 (仅适用于 U1252B)	49

测量电流	50
μ A 和 mA 测量	50
4 mA 到 20 mA 的百分比刻度	52
A（安培）测量	54
频率计数器	55
测量电阻、电导和测试连续性	57
测试二极管	61
测量电容	64
测量温度	66
测量时的警报与警告	70
过载警报	70
输入警告	70
充电端子警报	71
3 特征与功能	
动态记录	74
数据保持（触发保持）	76
刷新保持	77
Null（相对）	79
分贝显示	81
1 ms 峰值保持	83
数据记录	85
手动记录	85
间隔记录	87
复查已记录的数据	89
方波输出（适用于 U1252B）	91
远程通信	95
4 更改缺省设置	
选择设置模式	98
设置数据保持 / 刷新保持模式	101
设置数据记录模式	102

设置热电偶类型（仅适用于 U1252B）	103
为 dBm 测量设置参考阻抗	104
设置最小频率测量	105
设置温度单位	106
设置自动省电模式	108
设置百分比 (%) 刻度读数	110
设置峰鸣频率	111
设置背光计时器	112
设置波特率	113
设置奇偶校验	114
设置数据位	115
设置回波模式	116
设置打印模式	117
还原为缺省出厂设置	118
设置电池电压	119
设置滤波器	120

5 维护

简介	124
常规维护	124
更换电池	124
储存考虑事项	126
电池充电	127
保险丝检查过程	135
更换保险丝	137
故障排除	139
可更换部件	140
订购可替换部件	140

6 性能测试与校准

校准概述	142
闭合电子校准	142

Keysight Technologies 校准服务	142
校准间隔	143
建议调整	143
推荐的测试设备	144
基本运行测试	145
背光灯测试	145
测试显示屏	145
电流端子测试	146
充电端子警报测试	147
测试注意事项	148
校准安全性	149
性能验证测试	150
取消设备保护进行校准	157
校准过程	160
使用前面板进行调整	161
调整注意事项	162
有效调整输入值	163
调整过程	164
完成调整	171
要读取校准计数	171
校准错误	172

7 特征和规格

图列表

图 1-1	60° 时的倾斜座	24
图 1-2	30° 时的倾斜座	24
图 1-3	将倾斜座调整为悬挂位	25
图 1-4	U1252B 前面板	26
图 1-5	后面板	27
图 1-6	旋转开关	28
图 1-7	U1252B 键盘	29
图 1-8	显示屏符号	31
图 1-9	连接器端子	43
图 2-1	测量交流电压	47
图 2-2	测量直流电压	48
图 2-3	测量 μA 和 mA 电流	51
图 2-4	测量 4-20 mA 的比例	53
图 2-5	A (安培) 电流测量	54
图 2-6	测量频率	56
图 2-7	测量电阻	57
图 2-8	通断、电导和电阻测试。	58
图 2-9	电导测量	60
图 2-10	测试二极管的正向偏压	62
图 2-11	测试二极管的反向偏压	63
图 2-12	电容测量	65
图 2-13	将热探头连接到非补偿转换适配器	67
图 2-14	将连接了适配器的探头连接到万用表	67
图 2-15	表面温度测量	69
图 2-16	输入端子警告	70
图 2-17	充电端子警报	71
图 3-1	“动态记录”模式操作	75
图 3-2	“数据保持”模式操作	76
图 3-3	刷新保持模式操作	78
图 3-4	Null (相对) 模式操作	80
图 3-5	dBm/dBV 显示模式操作	82
图 3-6	1 ms 峰值保持模式操作	84
图 3-7	手动 (手工) 记录模式操作	86
图 3-8	记录已满	86

图 3-9	间隔（自动）记录模式操作	88
图 3-10	“日志复查”模式操作	90
图 3-11	方波输出的频率调整	92
图 3-12	方波输出的占空比调整	93
图 3-13	方波输出的脉冲宽度调整	94
图 3-14	远程通信的电缆连接	95
图 4-1	数据保持 / 刷新保持设置	101
图 4-2	数据记录设置	102
图 4-3	热电偶类型设置	103
图 4-4	dBm 测量的参考阻抗设置	104
图 4-5	最小频率设置	105
图 4-6	温度单位设置	107
图 4-7	自动省电设置	109
图 4-8	百分比刻度读数设置	110
图 4-9	峰鸣频率设置	111
图 4-10	背光灯计时器设置	112
图 4-11	波特率设置远程控制	113
图 4-12	奇偶校验设置	114
图 4-13	远程控制的数据位设置	115
图 4-14	远程控制的回波模式设置	116
图 4-15	远程控制的打印模式设置	117
图 4-16	重置设置	118
图 4-17	电池电压选择	119
图 4-18	DC 滤波器	120
图 5-1	9 V 矩形电池	126
图 5-2	电池容量显示为点滴式	129
图 5-3	自测试	130
图 5-4	充电模式	132
图 5-5	充电结束和点滴式状态	132
图 5-6	电池充电过程	134
图 5-7	保险丝检查过程	135
图 5-8	更换保险丝	138
图 6-1	LCD 显示屏	145
图 6-2	输入警告	146
图 6-3	充电端子警报	147

表列表

表 1-1	旋转开关的说明和功能	28
表 1-2	键盘描述 / 功能	29
表 1-3	常规显示屏符号	32
表 1-4	主显示屏符号	33
表 1-5	副显示屏符号	34
表 1-6	模拟条范围和计数	35
表 1-7	用 Hz 按钮选择显示屏	36
表 1-8	用 Dual 按钮选择显示屏	38
表 1-9	用 Shift 按钮选择显示屏	41
表 1-10	不同测量功能的端子连接器	43
表 2-1	数字顺序步骤说明	46
表 2-2	百分比刻度和测量范围	52
表 2-3	有声通断测量范围	59
表 4-1	“设置”模式下的可用设置选项	99
表 4-2	滤波器默认设置	121
表 5-1	待机 and 充电模式下时电池的电压和相应的充电百分比 128	
表 5-2	错误消息	130
表 5-3	保险丝检查的测量读数	136
表 5-4	保险丝规格	138
表 5-5	基本的故障排除过程	139
表 6-1	推荐的测试设备	144
表 6-2	验证测试	151
表 6-3	有效调整输入值	163
表 6-4	验证调整	165
表 6-5	校准错误代码及其各自的含义	172

本页特意留为空白。

Keysight U1251B 和 U1252B 手持式数字万用表 用户及维修指南

1 入门

U1251B/U1252B 手持式数字万用表介绍	20
检查发运的产品	21

本章包含有关 Keysight U1251B 和 U1252B 手持式万用表前面板、旋转开关、键盘、显示屏、端子和后面板的信息。

U1251B/U1252B 手持式数字万用表介绍

此数字万用表的主要特性：

- DC、AC 和 AC + DC （仅适用于 U1252B）电压和电流测量。
- AC 电压和电流的真有效值测量
- 带有内置充电功能的 Ni-MH 充电电池 （仅适用于 U1252B）
- 副显示屏上的环境温度
- 电池容量指示器
- 亮橙色 LED 背光灯
- 电阻测量最大为 $50\text{M}\Omega$ （仅适用于 U1251B）和 $500\text{M}\Omega$ （用于 U1252B）
- 电导测量从 0.01nS ($100\text{G}\Omega$) - 50nS
- 电容测量最大为 100mF
- 频率计数器最高为 20MHz （仅适用于 U1252B）
- $4\text{-}20\text{mA}$ 或 $0\text{-}20\text{mA}$ 测量的百分比刻度读数
- dBm 与可选的参考阻抗
- 1ms 峰值保持可方便地捕获突入电压和电流
- 带有可选择 0°C 补偿的温度测试 （无环境温度补偿）
- K 型 （针对 U1251B）和 J/K 型温度测量 （针对 U1252B）
- 频率、占空比和脉冲宽度测量
- 最小、最大和平均读数的动态记录
- 带有手动或自动触发和 Null 模式的数据保持
- 二极管和通断测试
- 带有可选择频率、脉冲宽度和占空比的方波发生器 （仅适用于 U1252B）
- Keysight GUI 应用程序软件 （IR-USB 电缆单独销售）
- 已关闭机箱校准

检查发运的产品

验证是否已随您的万用表一起收到以下物件：

- 9 V 碱性电池（仅适用于 U1251B）
- 测试进样针
- 测试引线
- 弹簧夹
- 8.4 V 充电电池（仅适用于 U1252B）
- 电源线和交流电适配器（仅适用于 U1252B）
- 校准证书

如果缺少上述任何物件，请与离您最近的 Keysight 销售办公室联系。

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。

请参考 **Keysight 手持式工具** 宣传手册 (5989-7340EN) 了解可用手持式附件的最新完整列表。

安装电池

您的万用表由一个 9 V 电池供电。收到万用表时，万用表中没有安装电池。

注意

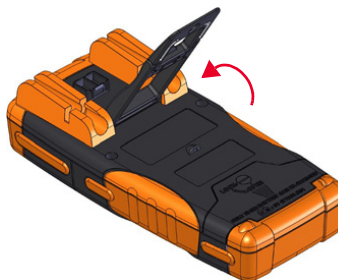
新的可充电电池处于已放电状态，在使用之前，必须对其进行充电。首次（或在长时间储存之后）使用时，需要对此电池进行三到四个小时的充电 / 放电循环，才能使电池获得最大电量。请参考第 127 页上的“**电池充电**”。

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。只能使用您的万用表附随的电池。

使用以下过程安装电池。

- 1 提起倾斜支架。



- 2 在后面板上，将电池盖上的螺丝从 LOCK 位置逆时针旋转到 OPEN。

- 3 将电池盖滑下，然后提起电池盖以插入电池。



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。

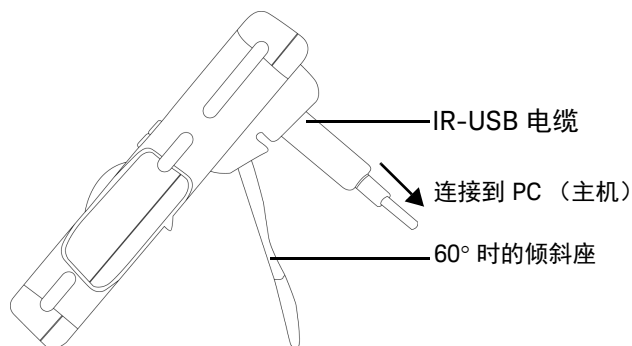


图 1-1 60° 时的倾斜座

要将万用表调整为 30° 停立位，在将支架向外拉伸至最大角度之前请弯曲支架的顶端使其与地面平行。

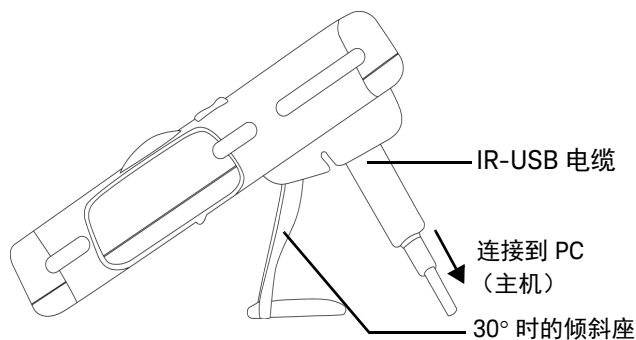


图 1-2 30° 时的倾斜座

要将万用表调整为悬挂位，请按照下图 1-3 中的步骤操作。



1. 延展倾斜座，直到达到其最大延展度



2. 拆离倾斜座



4. 重新连接倾斜座，使之处于竖直位置



3. 翻转倾斜座，直到倾斜座的此面面向万用表，背向于您

图 1-3 将倾斜座调整为悬挂位

前面板一览



图 1-4 U1252B 前面板

后面板一览



图 1-5 后面板

旋转开关一览

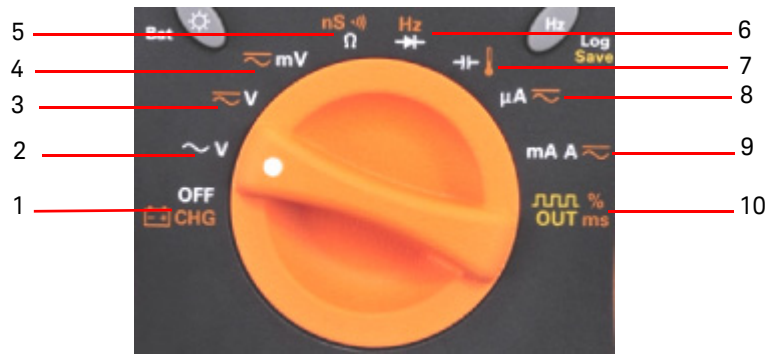


图 1-6 旋转开关

表 1-1 旋转开关的说明和功能

号码	描述 / 功能
1	充电模式 [仅适用于 U1252B] 或 OFF （关闭）
2	AC V
3	DC 电压或 DC+AC 电压 [仅适用于 U1252B]
4	DC mV, AC mV, AC+DC mV [仅 U1252B]
5	电阻 (Ω)、连续性和电导 (nS)
6	频率计数器 [仅适用于 1252B] 或二极管
7	电容或温度
8	DC A 和 AC A
9	DC mA、DC 电流、AC mA、AC 电流或 AC+DC 电流
10	方波输出、占空比或脉冲宽度输出 [针对 U1252B] 和 OFF （关闭） [针对 U1251B]

键盘一览

各个键的操作显示如下。按下键将在显示屏上点亮相关标志并发出峰鸣声。将旋转开关转至其他位置将重置按键的当前操作。

图 1-7 显示了 U1252B 的键盘。ms%（脉冲宽度 / 占空比）、◀ Hz ▶ 和频率计数器功能只有在 U1252B 中才提供。


















图 1-7 U1252B 键盘









表 1-2 键盘描述 / 功能

按钮	按键时间小于 1 秒时的功能	按键时间大于 1 秒时的功能
1	用作打开 / 关闭背光灯的切换开关。背光灯在 30 秒后自动关闭（默认） ^[a] 。	显示电池容量 3 秒
2	冻结测量值。在“数据保持”模式下，再次按下该键可触发保持下一个测量值。在“刷新保持”模式下，一旦读数稳定并且超出计数设置 ^[a] 时，读数将自动更新。	进入“动态记录”模式。再次按下 键，可在 Max（最大读数）、Min（最小读数）、Avg（平均读数）和当前读数（由屏幕上的 MAXMINAVG 表示）间滚动。
3	将显示值保存为一个要从后续测量值中去除的参考。再次按下该键，可查看已保存的相对值。	进入“1 ms 峰值保持”模式。再次按下 键，在最大和最小峰值读数间滚动。
4	在某个特定的旋转开关位置上滚动测量功能。	进入“日志复查”模式。按下 切换为手动或时间间隔记录数据。按 ◀ 或 ▶ 键，分别可查看第一个或最后一个记录的数据。按 ▲ 或 ▼ 键，可上下滚动记录的数据。按下 1 秒钟以上以退出此模式。


表 1-2 键盘描述 / 功能 (续)

按钮	按键时间小于 1 秒时的功能	按键时间大于 1 秒时的功能
5	  滚动可用的测量范围 (除了当旋转开关位于  或 Hz [针对 U1252B] 位置时) ^[b] 。	 设置为 “自动量程” 模式。
6	  滚动可用的双重组合显示 (除了当旋转开关位于  或 [针对 U1252B] 位置时, 或当万用表处于 “1 ms 峰值保持” 或 “动态记录” 模式时) ^[c] 。	 退出 “保持”、Null、“动态记录”、1 ms “峰值保持” 和双显示模式。
7	  进入电流或电压测量的 “频率测试” 模式。按  键, 可在频率 (Hz)、占空比 (%) 和脉冲宽度 (ms) 功能间滚动。在占空比 (%) 和脉冲宽度 (ms) 检测中, 按  键可切换到正脉冲或负脉冲。	 进入记录模式。在手动数据记录模式下, 按  键手动将数据记录到存储器中。在自动数据记录模式下, 数据被自动记录 ^[a] 。按住  键 1 秒以上, 可退出自动数据记录模式。

键盘说明和功能的注释:

- [a] 有关可用选项的详细信息, 请参见第 99 页上的表 4-1。
- [b] 当旋转开关位于  位置时, 按  键可切换至 C 或 F 显示。当旋转开关位于 Hz 位置时, 按  键可切换至按照 1 或 100 分割信号频率。
- [c] 当旋转开关位于  位置时, ETC 默认为 ON (开启)。按下  可以禁用 ETC (环境温度补偿),  将出现在显示屏上。要进行脉冲宽度和占空比测量, 按  键可将触发斜率切换到正脉冲或负脉冲。当万用表处于峰值或动态记录模式下时, 按  键可重新启动 1 ms 峰值保持或动态记录模式。

显示屏一览

要查看完整显示（所有段均点亮），可按住  该键，然后将旋转开关从 OFF 旋转到任何非 OFF 位置。查看完整显示之后，可按任意按钮恢复基于旋转开关位置的正常功能。后跟唤醒功能。

然后在启用自动断电 (APF) 后，万用表将进入省电模式。要唤醒万用表：

- 1 将旋转开关调至 OFF 位置，然后再次调至 ON 位置。
- 2 由于旋转开关未处于方波输出位置，请按任意键。（仅适用于 U1252B）
- 3 要将旋转开关设置到处于方波输出位置时，请仅按 Dual、Range 和 Hold 按钮或将旋转开关转至其他位置。（仅适用于 U1252B）

下表中对这些 LCD 标记进行了解释。

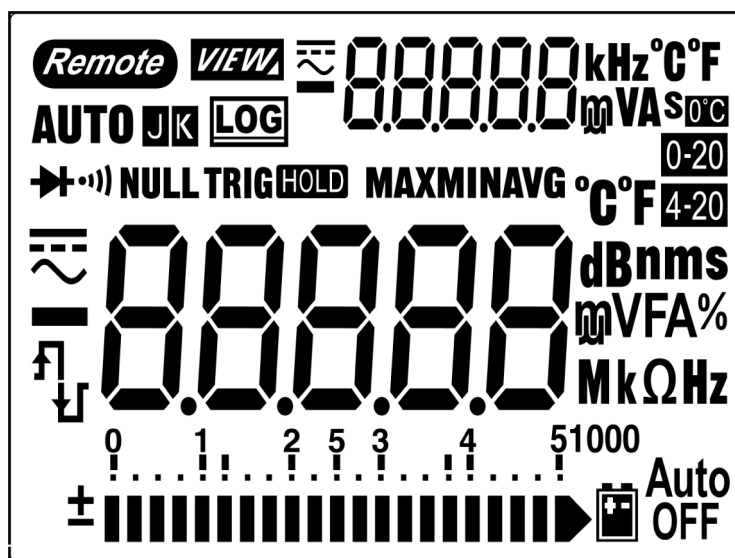




图 1-8 显示屏符号

表 1-3 常规显示屏符号

LCD 符号	说明
	远程控制
	热电偶类型：  (K 型)  (J 型)
NULL	Null 数学运算功能
	二极管 / 通断
	电阻的通断
	用于检查已记录数据的查看模式
	数据日志记录指示
	方波输出 (仅适用于 U1252B)
	<ul style="list-style-type: none">- 脉冲宽度 (ms) 和 占空比 (%) 测量的正斜率- 作为电容测量的充电电容器
	<ul style="list-style-type: none">- 脉冲宽度 (ms) 和 占空比 (%) 测量的负斜率- 作为电容测量的放电电容器
	低电量指示
Auto OFF	启用自动断电
	刷新 (自动) 保持
TRIG 	触发 (手动) 保持
MAXMINAVG	“动态记录”模式：主显示屏上的当前值
MAX	“动态记录”模式：主显示屏上的最大值
MIN	“动态记录”模式：主显示屏上的最小值
AVG	“动态记录”模式：主显示屏上的平均值

表 1-3 常规显示屏符号（续）

LCD 符号	说明
 MAX	1ms “峰值保持”模式：主显示屏上的正峰值
 MIN	1ms “峰值保持”模式：主显示屏上的负峰值

主显示屏符号如下所述。

表 1-4 主显示屏符号

LCD 符号	说明
	自动选择范围
	AC + DC
	DC
	AC
	主显示屏的极性、数字和小数点
	与 1 mW 相关的分贝单位
	与 1 V 相关的分贝单位
	频率单位：Hz，kHz，MHz
	电阻单位：Ω，kΩ，MΩ
	电导单位
	电压单位：mV，V
	电流单位：μA，mA，A
	占空比测量
	脉冲宽度单位
	电容单位：nF，μF，mF
	摄氏温度单位
	华氏温度单位
	与 DC 0–20 mA 成比例的百分比刻度读数
	与 DC 4–20 mA 成比例的百分比刻度读数

副显示屏符号如下所述。

表 1-5 副显示屏符号




LCD 符号	说明
	AC + DC
	DC
	AC
	副显示屏的极性、数字和小数点
kHz	频率单位：Hz， kHz
	无环境温度补偿，仅热电偶测量
°C	摄氏环境温度单位
°F	华氏环境温度单位
mV	电压单位：mV， V
μmA	电流单位：μA， mA， A
s	耗用时间单位：“动态记录”和“1 ms 峰值保持”模式为 s（秒）

模拟条与模拟万用表上的指针相似，不显示过载。在测量峰值或进行空调整，并查看快速变化的输入时，由于快速回应应用程序具有更快的更新率，此，条形图可提供有用的指示。

栏图形不用于方波输出、频率、占空比、脉冲宽度、4–20 mA% 刻度、0–20 mA% 刻度和温度测量。在电压和电流测量期间，频率、占空比和脉冲宽度出现在主显示屏上时，栏图形表示电压或电流值。当主显示屏上显示 4–20 mA 百分比刻度或 0–20 mA 百分比刻度时，条形图表示电流值，而不表示百分比值。

在测量或计算正值或负值后，将显示 “+” 或 “-” 符号。根据峰值栏图形上指示的范围，每个段表示 2500 或 500 次计数。见下表。

表 1-6 模拟条范围和计数

范围	计数 / 段	用于功能
<div><div>0125345</div><div>±</div><div></div></div>	2500	V, A, Ω, 二极管
<div><div>01253451</div><div>±</div><div></div></div>	2500	V, A, Ω
<div><div>012534510</div><div>±</div><div></div></div>	2500	V, A, Ω, nS
<div><div>0125341000</div><div>±</div><div></div></div>	500	V, A, 
<div><div>012534100</div><div>±</div><div></div></div>	500	
<div><div>01253410</div><div>±</div><div></div></div>	500	

用 Hz 按钮选择显示屏




频率测量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。按  进入频率测量模式，在副显示屏上显示电压或电流，在主显示屏上显示频率。此外，可通过再次按  在主显示屏上显示脉冲宽度 (ms) 或占空比 (%)。这允许通过频率、占空比或脉冲宽度来同时监视实时电压或电流。按住  1 秒以上之后，可在主显示屏上恢复电压或电流。


表 1-7 用 Hz 按钮选择显示屏

旋转开关位置 (功能)	主显示屏	副显示屏
 V	频率 (Hz)	AC V
 V 针对 U1252B (AC 电压)	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 V (针对 U1251B)	频率 (Hz)	DC V
 V (针对 U1252B) (DC 电压)	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 V (针对 U1252B) (AC + DC 电压)	频率 (Hz)	AC + DC V
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 mV (AC 电压)	频率 (Hz)	AC mV
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 mV (DC 电压)	频率 (Hz)	DC mV
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 mV (AC + DC 电压)	频率 (Hz)	AC + DC mV
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	

表 1-7 用 Hz 按钮选择显示屏（续）

旋转开关位置（功能）	主显示屏	副显示屏
 (AC 电流)	频率 (Hz)	AC A
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 (DC 电流)	频率 (Hz)	DC A
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 (AC + DC 电流) [针对 U1252B]	频率 (Hz)	AC + DC A
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 (AC 电流)	频率 (Hz)	AC mA 或 A
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 (DC 电流)	频率 (Hz)	DC mA 或 A
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 (AC + DC 电流) [针对 U1252B]	频率 (Hz)	AC + DC mA
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
Hz（频率计数器）— 按该键  可选择频率分隔为 1 [针对 U1252B]	频率 (Hz)	- 1 -
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
Hz（频率计数器）— 按该键  可选择频率分隔为 100 [针对 U1252B]	频率 (Hz)	- 100 -

用 Dual 按钮选择显示屏

按下  可选择双显示的不同组合。


按住  1 秒以上可恢复一般单显示。见表 1-8。

表 1-8 用 Dual 按钮选择显示屏

旋转开关位置（功能）		主显示屏	副显示屏
 (AC 电压)		AC V	Hz（AC 耦合）
		dBm 或 dBV（可通过按下  ）	AC V
		AC V	环境温度 °C 或 °F
 针对 U1252B (AC 电压)		AC V	Hz（AC 耦合）
		dBm 或 dBV ^[a]	AC V
		AC V	DC V
		AC V	环境温度 °C 或 °F
 针对 U1251B /  针对 U1252B (DC 电压)		DC V	Hz（DC 耦合）
		dBm 或 dBV ^[a]	DC V
		DC V	AC V [针对 U1252B]
		DC V	环境温度 °C 或 °F
 针对 U1252B (AC + DC 电压)		AC + DC V	Hz（AC 耦合）
		dBm 或 dBV ^[a]	AC + DC V
		AC + DC V	AC V
		AC + DC V	DC V
		AC + DC V	环境温度 °C 或 °F
 (AC 电压)		AC mV	Hz（AC 耦合）
		dBm 或 dBV ^[a]	AC mV
		AC mV	DC mV
		AC mV	环境温度 °C 或 °F

表 1-8 用 Dual 按钮选择显示屏（续）
















旋转开关位置（功能）	主显示屏	副显示屏
 (DC 电压)	DC mV	Hz (DC 耦合)
	dBm 或 dBV ^[a]	DC mV
	DC mV	AC mV
	DC mV	环境温度 °C 或 °F
有关使用 Dual 按钮选择显示屏的注释：		
[a] dBm 或 dBV 的读数取决于对 AC V 的上一次复查。如果上一次复查为 dBV，则以下显示仍保留在 dBV 中。		
 (AC + DC 电压) [针对 U1252B]	AC + DC mV	Hz (AC 耦合)
	dBm 或 dBV	AC + DC mV
	AC + DC mV	AC mV
	AC + DC mV	DC mV
	AC + DC mV	环境温度 °C 或 °F
 (DC 电流)	DC μA	Hz (DC 耦合)
	DC μA	AC μA
	DC μA	环境温度 °C 或 °F
 (AC 电流)	AC μA	Hz (AC 耦合)
	AC μA	DC μA
	AC μA	环境温度 °C 或 °F
 (AC + DC 电流) [针对 U1252B]	AC + DC μA	Hz (AC 耦合)
	AC + DC μA	AC μA
	AC + DC μA	DC μA
	AC + DC μA	环境温度 °C 或 °F
 (DC 电流)	DC mA	Hz (DC 耦合)
	DC mA	AC mA
	% (0-20 或 4-20)	DC mA
	DC mA	环境温度 °C 或 °F

表 1-8 用 Dual 按钮选择显示屏（续）

旋转开关位置（功能）	主显示屏	副显示屏
mA·A  (AC 电流)	AC mA	Hz (AC 耦合)
	AC mA	DC mA
	AC mA	环境温度 °C 或 °F
mA·A  (AC + DC 电流) [针对 U1252B]	AC + DC mA	Hz (AC 耦合)
	AC + DC mA	AC mA
	AC + DC mA	DC mA
	AC + DC mA	环境温度 °C 或 °F
mA·A  (DC 电流)	DC A	Hz (DC 耦合)
	DC A	AC A
	DC A	环境温度 °C 或 °F
mA·A  (AC 电流)	AC A	Hz (AC 耦合)
	AC A	DC A
	AC A	环境温度 °C 或 °F
mA·A  (AC + DC 电流) [针对 U1252B]	AC + DC A	Hz (AC 耦合)
	AC + DC A	AC A
	AC + DC A	DC A
	AC + DC A	环境温度 °C 或 °F
 (电容)	nF / V / Ω / nS	环境温度 °C 或 °F
 (二极管) / Ω (电阻) / nS (电导)		
 (温度)	°C (°F)	环境温度 °C 或 °F
	°C (°F)	环境温度 °C 或 °F / 0°C 补偿 (可通过按  来进行选择)

用 Shift 按钮选择显示屏

下表显示根据测量功能（旋转开关位置），使用 Shift 按钮来选择主显示屏。



表 1-9 用 Shift 按钮选择显示屏

旋转开关位置（功能）	主显示屏
 V (AC 电压)	AC V
	dBm（在双显示模式中） ^{[a] [b]}
	dBV（在双显示模式中） ^{[a] [b]}
 V 针对 U1251B	DC V
 V 针对 U1252B (AC + DC 电压)	DC V
	AC V
	AC + DC V
 V 针对 U1252B (AC + DC 电压)	DC mV
	AC mV
	AC + DC mV
Ω (电阻)	Ω
	 Ω
	nS
 (二极管测试和频率)	二极管
	Hz
 (电容和温度)	电容
	温度
μ A  (AC 电流)	DC mA
	AC mA
	AC + DC mA [针对 U1252B]

表 1-9 用 Shift 按钮选择显示屏（续）

旋转开关位置（功能）	主显示屏
<div><div>mA·A</div><div>（DC 电流）</div></div>	DC mA
	AC mA
	AC + DC mA
	%（0-20 或 4-20）
<div><div>mA·A</div><div>（AC + DC 电流）</div></div>	DC A
	AC A
	AC + DC A [针对 U1252B]
<div><div> U1252B 的方波输出</div><div>（方波，仅适用于 U1252B）</div></div>	占空比 (%)
	脉冲宽度 (ms)

有关使用 Shift 按钮选择显示屏的注释：

- [a] 按下  可在 dBm 和 dBV 测量之间进行切换。
- [b] 按下  1 秒以上，可返回到仅 AC V 测量。

端子一览

警告

为避免损坏本万用表，请勿超出额定输入限值。



图 1-9 连接器端子

表 1-10 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
$\sim V$	$\Omega V mV$	COM	1000 V R.M.S.
$\sim V$ 针对 U1252B			
$\equiv V$ 针对 U1251B			
$\sim mV$			1000 V R.M.S., <0.3 A 短路
W			
$\rightarrow \vdash$			
\vdash			
$\mu A \sim$	$\mu A . mA$	COM	440 mA / 1000 V 30 kA 快熔型保险丝
$mA \cdot A \sim$	A	COM	11 A / 1000 V 30 kA 快熔型保险丝
$\sim \% OUT ms$ 针对 U1252B	$\sim \% OUT ms$	COM	
$\rightarrow \vdash CHG$	$\rightarrow \vdash CHG$	COM	440 mA / 1000 V 快熔型 保险丝

本页特意留为空白。

2 进行测量

了解测量说明	46
测量电压	46
测量 AC 和 DC 信号（仅适用于 U1252B）	49
测量电流	50
频率计数器	55
测量电阻、电导和测试连续性	57
测试二极管	61
测量电容	64
测量温度	66
测量时的警报与警告	70

本章包含有关如何使用 U1251B 和 U1252B 手持式数字万用表进行测量的信息。

了解测量说明

在进行测量时，按照图表中标明的数字顺序步骤操作。有关各个步骤的说明，请参考下表 2-1。

表 2-1 数字顺序步骤说明

编号	说明
1	将旋转开关调到图表中所示的测量选项
2	将测试引线连接到图表中所示的输入端子
3	探测测试点
4	读取显示屏上的测量结果

测量电压

万用表提供交流电测量的真有效值读数，能够精确显示正弦波、方波、三角波、梯形波以及其他波形且无直流偏移。

对于含直流偏移的交流电，请使用  V 或  mV 旋转开关位置上的 AC + DC 测量。它仅限于 U1252B。

警告

在执行任何测量之前，请确保端子连接对于特定测量的正确性。为避免损坏本设备，请勿超出输入限值。

测量交流电压

按图 2-1 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。

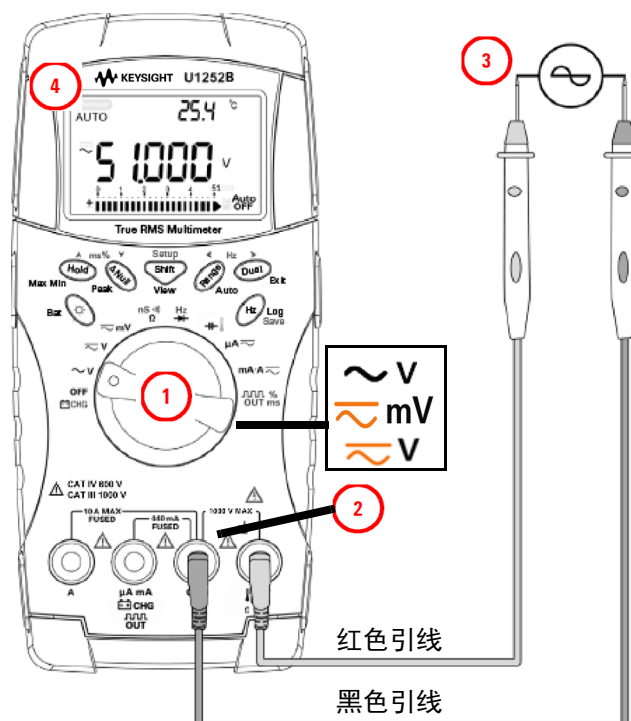


图 2-1 测量交流电压

注意

按 **Dual** 以在副显示屏上显示频率。有关副显示屏上可用的不同组合的列表，请参见第 38 页上的“用 Dual 按钮选择显示屏”的表 1-8。

测量直流电压

按图 2-2 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。

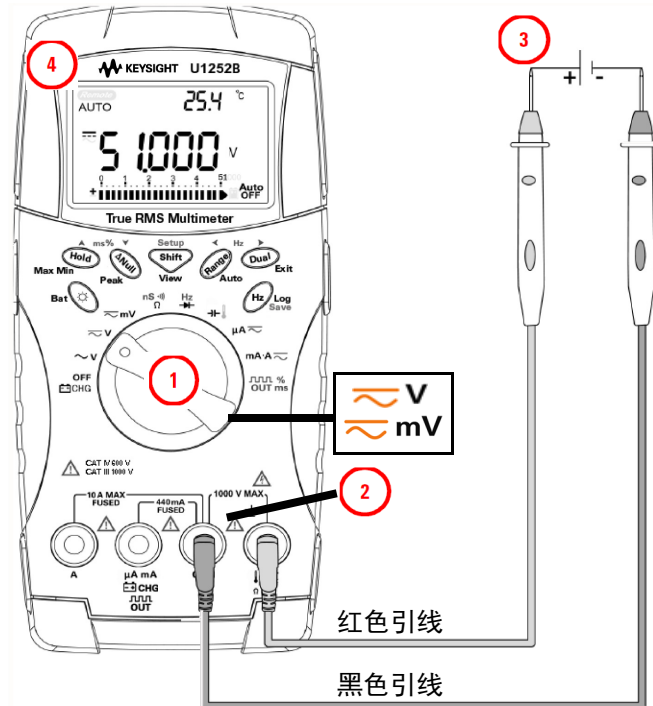


图 2-2 测量直流电压

小心

- 有关测量带有 DC 偏差的 AC 电压信号，请参阅第 49 页上的“测量 AC 和 DC 信号（仅适用于 U1252B）”。
- 若要在 DC 测量模式下，从复合信号中测量 DC 电压，请确保已启用滤波器（请参阅第 120 页上的“设置滤波器”）。
- 为了避免发生电击或造成人身伤害，请启用低通滤波器，以验证是否存在危险 DC 电压。显示的 DC 电压值会受高频率 AC 组件影响，必须进行滤波才能确保获得准确的读数。

测量 AC 和 DC 信号（仅适用于 U1252B）







为了在测量 AC 电压的 DC 偏移量时获得更准确的结果，应首先测量 AC 电压。记下 AC 电压范围，然后手动选择等于或高于此 AC 范围的 DC 电压范围。此程可确保不激活输入保护电路，从而提高 DC 测量的准确度。

测量电流

μA 和 mA 测量

按图 2-3 所示，将万用表设置为测量 μA 和 mA 。探测测试点并读取显示值。

注意

- 必要时按  以确保  在显示屏上显示。
- 对于 μA 测量，请将旋转开关设置为 μA ，然后将正测试引线与 $\mu\text{A.mA}$ 连接。
- 对于 mA 测量，请将旋转开关设置为 $\text{mA}\cdot\text{A}$ ，，然后将正测试引线与 $\mu\text{A.mA}$ 连接。
- 对于 A（安培）测量，请将旋转开关设置为 $\text{mA}\cdot\text{A}$ ，然后将正测试引线与 A 连接。
- 按  以显示双测量。有关可用的双测量的列表，请参见第 38 页上的“用 Dual 按钮选择显示屏”的表 1-8。

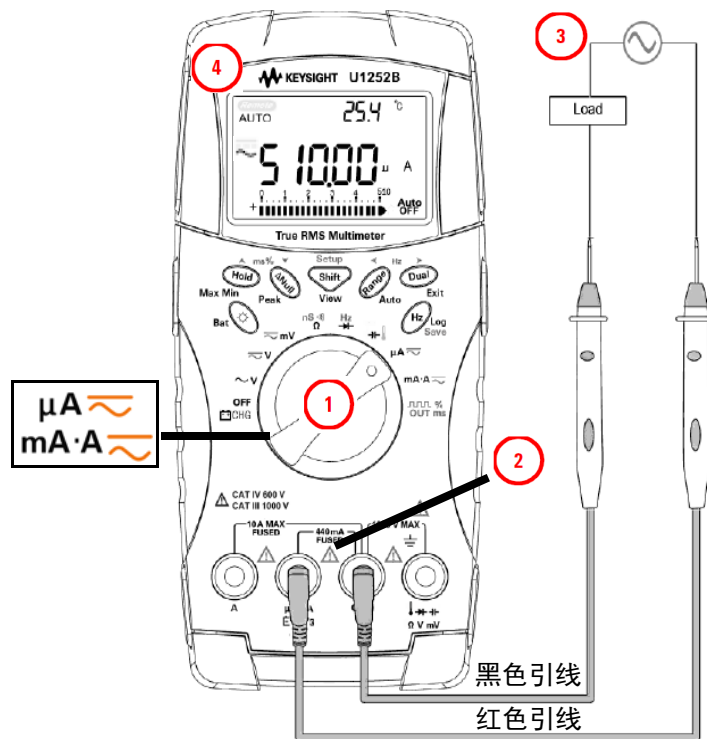






图 2-3 测量 μA 和 mA 电流

4 mA 到 20 mA 的百分比刻度

按图 2-4 所示，将万用表设置为测量百分比刻度。探测测试点并读取显示值。

注意

- 按  以选择百分比刻度显示。确保  或  已在显示屏中显示。
- 4 mA 到 20 mA 或 0mA 到 20mA 的百分比刻度是使用与它相对应的 DC mA 测量计算的。U1251B 和 U1252B 会根据下表 2-2 自动优化最佳分辨率。
- 按  可更改测量范围。

4mA 到 20mA 或 0mA 到 20mA 的百分比刻度设置为如下所示的两个范围：

表 2-2 百分比刻度和测量范围

百分比刻度（4 mA 到 20 mA 或 0 mA 到 20 mA）始终为自动范围	DC mA 自动或手动范围
999.99%	50 mA 和 500 mA
9999.9%	

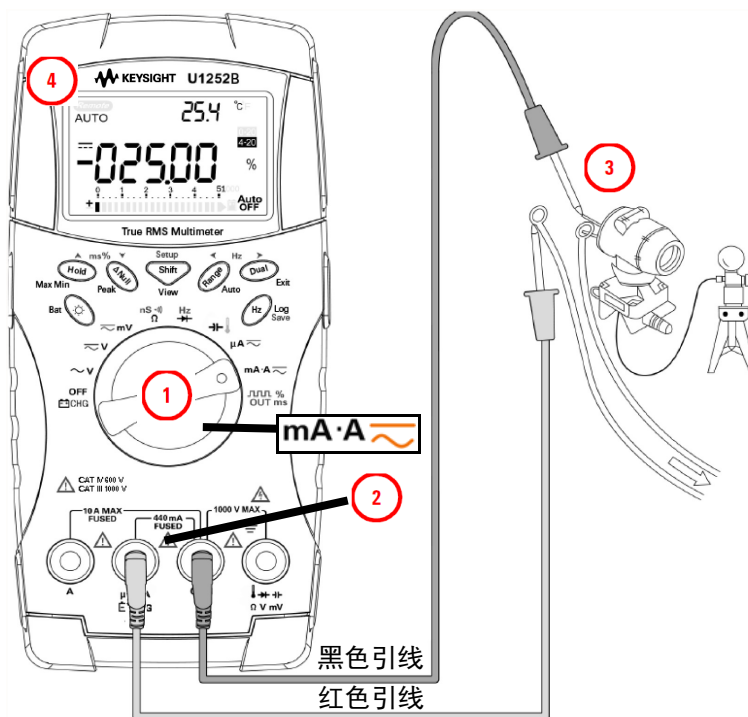


图 2-4 测量 4-20 mA 的比例

A（安培）测量

按图 2-5 所示，将万用表设置为测量 A（安培）。探测测试点并读取显示值。

注意

将红色或黑色的测试引线分别与 10 A 输入端子 A 和 COM 连接。将红色测试引线插入到 A 端子中时，万用表将自动设置为 A 测量。

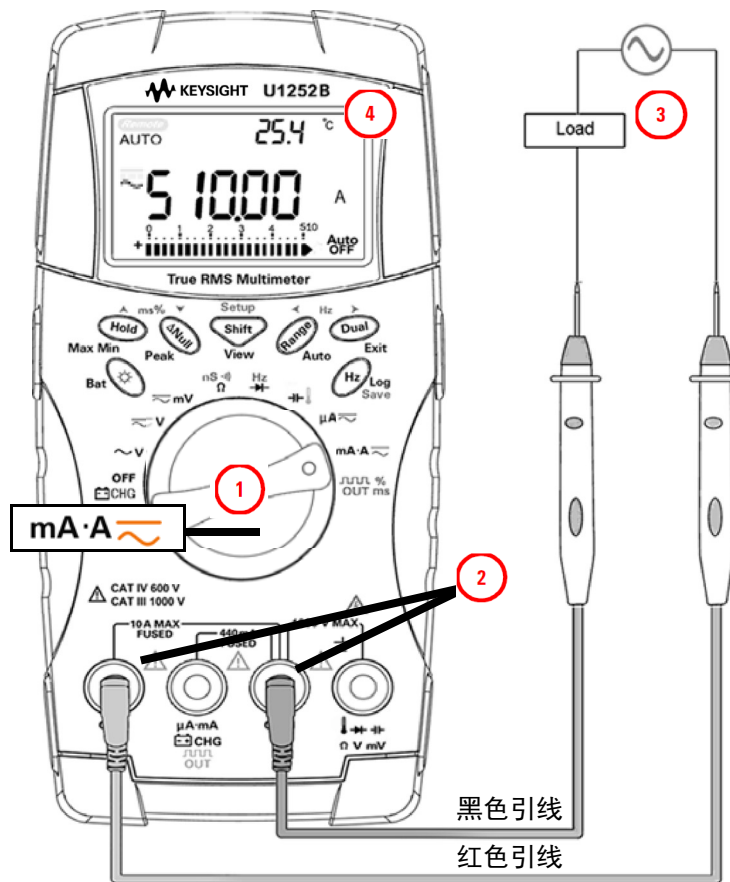


图 2-5 A（安培）电流测量




频率计数器

警告

- 使用频率计数器处理低电压应用程序。请勿在线路电力系统中使用频率计数器。
 - 对于超过 30 Vpp 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。
-

按图 2-6 所示，将万用表设置为测量频率。探测测试点并读取显示值。

注意

- 按下  选择频率计数器 (Hz) 功能。副显示屏上的“-1-”表示输入信号频率将除以 1。这允许测量的信号的最大频率高达 985 kHz。
 - 如果读数不稳定或为零，请按下  选择 100 作为输入信号频率的除数。这允许测量的频率范围更高，达到 20 MHz。
 - 如果执行上面的步骤之后读数仍然不稳定，则表明信号超出范围。
 - 如果副显示屏显示“-1-”，则可以通过按下  来滚动显示脉冲宽度 (ms)、占空比 (%) 和频率 (Hz) 测量值。
-

2 进行测量

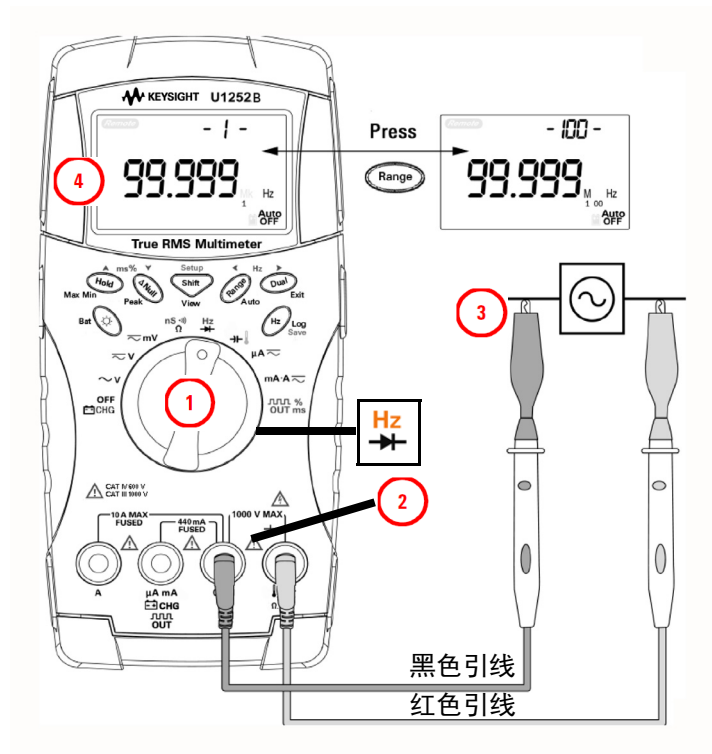


图 2-6 测量频率

测量电阻、电导和测试连续性

小心

在测量电阻之前先断开电路电源并使所有高电压电容器放电，这样能够防止在测试时损坏万用表或设备。

按图 2-7 所示，将万用表设置为测量电阻。探测测试点（通过并联电阻器），并读取显示值。

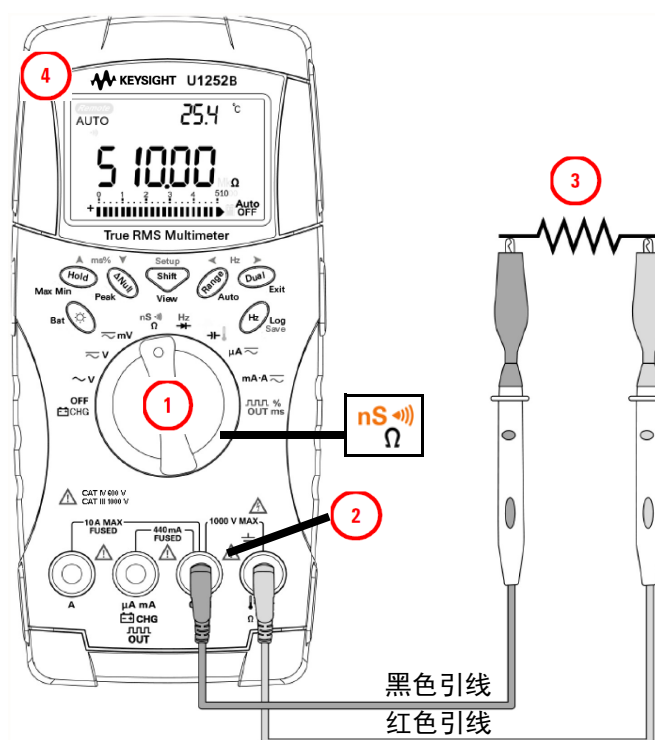



图 2-7 测量电阻

按下  可在通断测试、电导测试和电阻测试之间滚动（如图 2-8 中所示）。

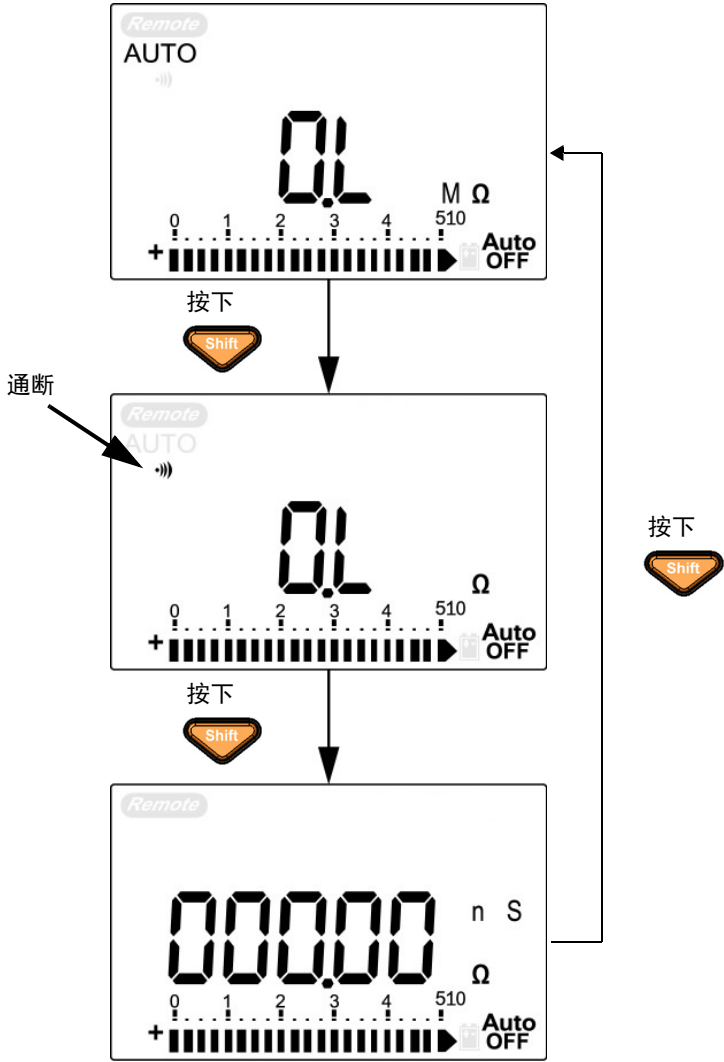


图 2-8 通断、电导和电阻测试。

有声通断

在 0–500 Ω 的范围中，如果电阻值低于 10 Ω，则蜂鸣器将发出声音。对于其他范围，如果电阻值低于表 2-3 中指出的常规值，则蜂鸣器将发出声音。

表 2-3 有声通断测量范围

测量范围	使蜂鸣器发出声音的阈
500.00 Ω	< 10 Ω
5.0000 kΩ	< 100 Ω
50.000 kΩ	< 1 kΩ
500.00 kΩ	< 10 kΩ
5.0000 MΩ	< 100 kΩ
50.000 MΩ	< 1 MΩ
500.00 MΩ	< 10 MΩ

电导

按图 2-9 所示，将万用表设置为测量电导。探测测试点并读取显示值。

电导测量使高达 100 GΩ 的高电阻测量变得简单。

由于高电阻读数易受噪声的影响，所以可以通过“动态记录”方法捕获平均读数。有关详细信息，请参考第 46 页上的“测量电压”。

2 进行测量

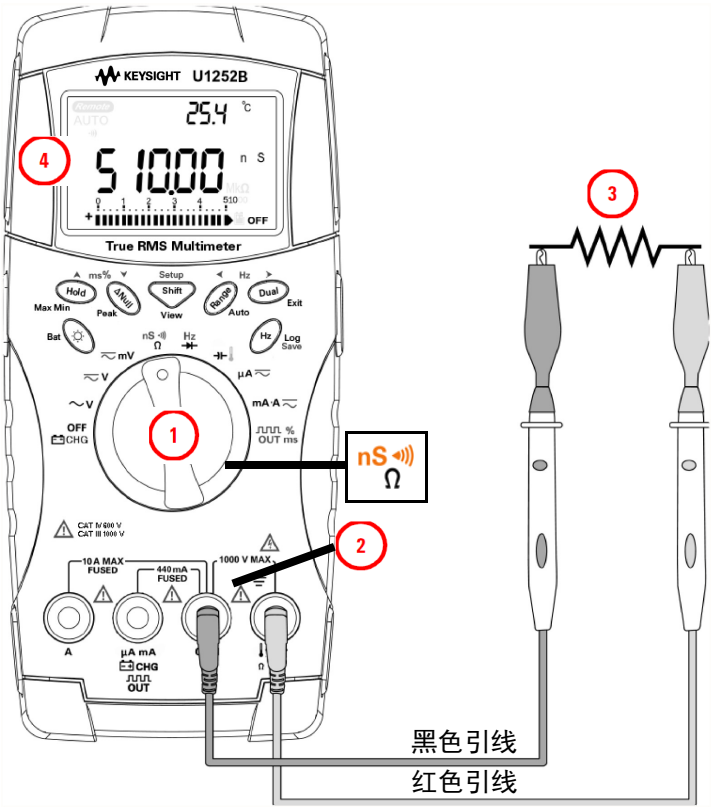


图 2-9 电导测量

测试二极管

小心

在测试二极管之前先断开电路电源并使所有高电压电容器放电，这样能够防止损坏万用表。

要测试二极管，请关闭电路电源，然后从电路中取出二极管。按图 2-10 所示，设置万用表，然后在正极端子（阳极）上使用红色探头引线，在负极端（阴极）上使用黑色探头引线，之后读取显示值。

注意

- 负极是带有条带图标的一端。
- 万用表可显示约为 2.1 V 的二极管正向偏压。普通二极管的正向偏压介于 0.3 至 0.8 V 之间。

下一步，调换探头，然后按第 63 页上的图 2-11 中所示再次测量二极管中的电压。二极管测试结果基于以下标准：

- 如果万用表在处于反向偏压方式时显示 “OL”，则说明二极管正常。
- 如果万用表处于正向和反向偏压方式时显示值约等于 0 V，并且万用表连续发出蜂鸣声，则说明二极管短路。
- 如果万用表处于正向和反向偏压方式时显示 “OL”，则说明二极管断开。

2 进行测量

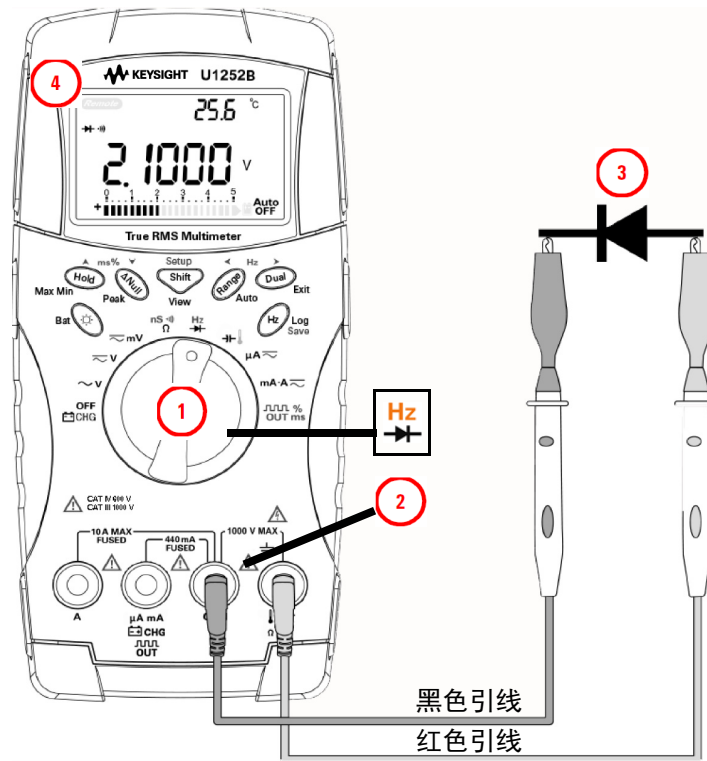


图 2-10 测试二极管的正向偏压

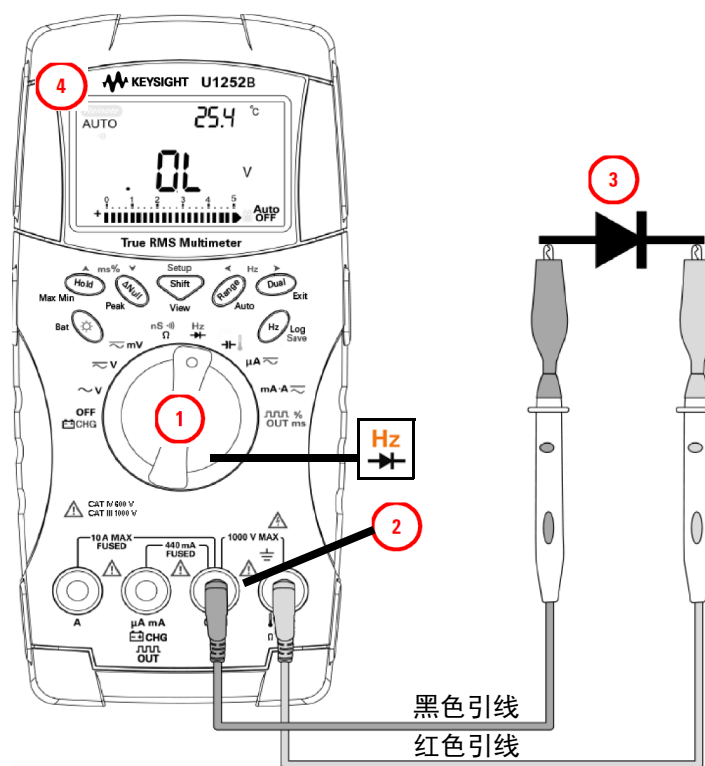



图 2-11 测试二极管的反向偏压

测量电容

小心

在测量电容之前先断开电路电源并使所有高电压电容器放电，这样能够防止在测试时损坏万用表或设备。要确认电容器是否已放电完毕，请使用直流电压功能。

万用表通过在一段时间内使用已知电流对电容器充电、测量电压而后计算电容的方法来测量电容。电容器越大，充电时间越长。下面是一些测量电容的提示：

- 在测量超过 10000 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。这样能够减少获取正确电容值的测量时间。
- 在测量较小的电容时，请按下  同时断开测试引线以减小万用表和引线的剩余电容。

注意

 表示电容器正在充电  表示电容器正在放电。

按图 2-12 所示设置万用表。在电容器正极端子上使用红色探头引线，在负极端子上使用黑色探头引线，然后读取显示值。

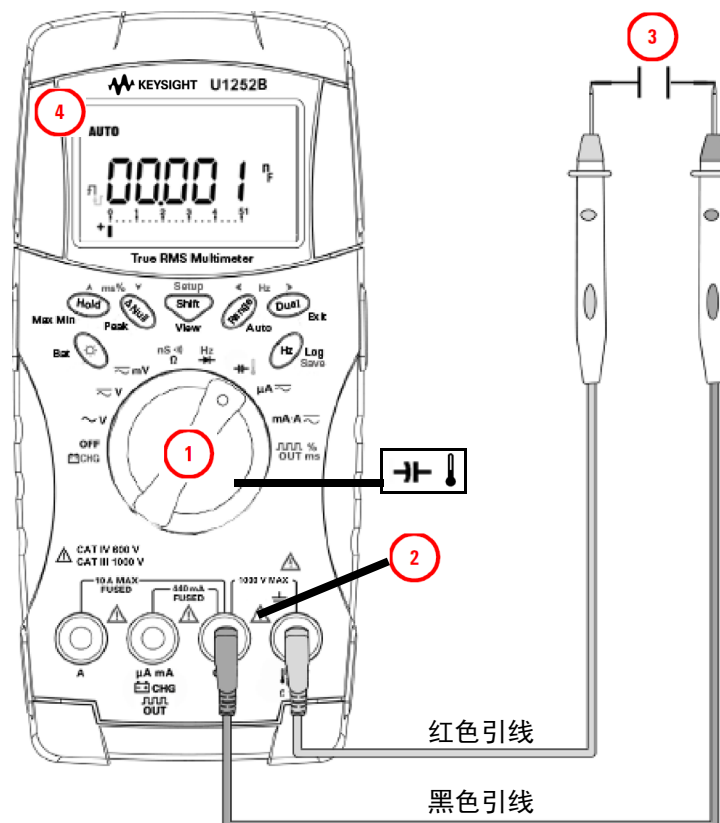


图 2-12 电容测量

测量温度


小心

请勿将热电偶引线折成锐角。在一段时间内重复弯曲引线可能导致引线折断。

珠型热电偶探头适用于测量 PTFE 兼容环境中从 -20°C 到 200°C 的温度。

请勿在超出建议的操作温度范围情况下使用珠型热电偶探头。请勿将此热电偶探头浸入液体中。为了获得最佳测量结果，请使用针对每个应用设计的电偶探头 — 浸入式探头适用于液体或凝胶体，空气探头适用于气体测量。

按图 2-15 所示设置万用表以测量温度，或遵照以下步骤操作：

- 1 按下  选择温度测量。
- 2 按图 2-13 所示，将小型热探头连接到非补偿转换适配器。
- 3 按图 2-14 所示，将连接了此适配器的热探头连接到万用表输入端子。
- 4 将连接了小型热探头的非补偿转换适配器连接到万用表输入端子。要获得最佳性能，请将万用表置于操作环境中至少一个小时，以便使万用表在环境温度中保持稳定。
- 5 清洗测量表面，并确保探头与表面安全接触。请记住要禁用已应用的电源。
- 6 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。
- 7 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。
- 8 要进行快速测量，请使用 0°C 补偿适配器来查看热电偶传感器的温度变化情况。 0°C 补偿适配器可帮助您立即测量相对温度。

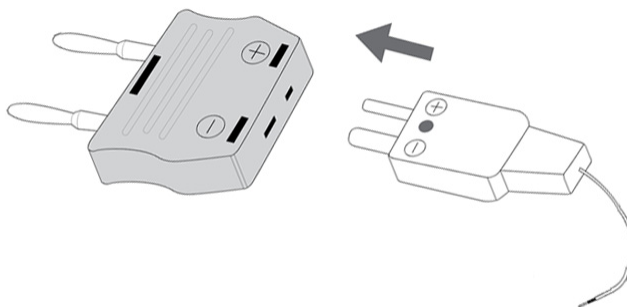


图 2-13 将热探头连接到非补偿转换适配器

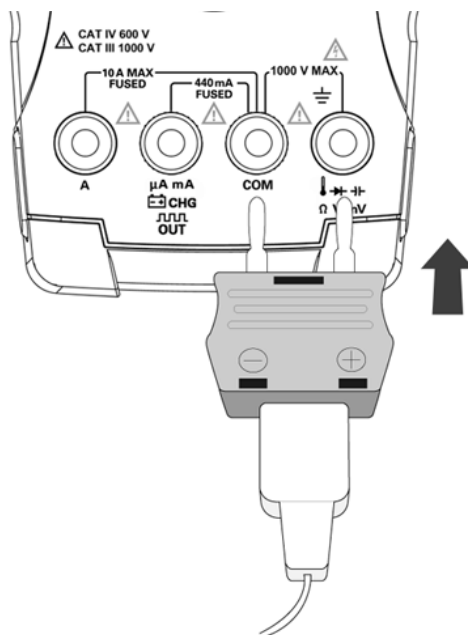




图 2-14 将连接了适配器的探头连接到万用表

2 进行测量

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 按下  来选择 0 °C 补偿。这样可以快速测量相对温度。
- 2 避免使热电偶探头与测量表面接触。
- 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 使用热电偶探头接触测量表面。
- 5 读取显示值以获取相对温度。

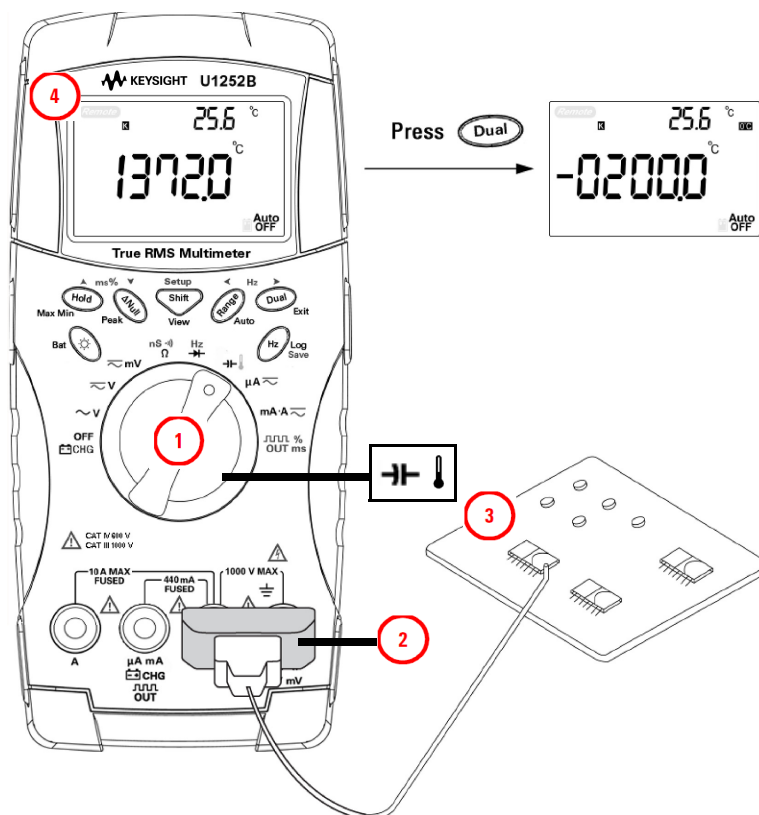


图 2-15 表面温度测量

测量时的警报与警告

过载警报

警告

为了保障您的安全，请注意警报。收到警报时，请从测量源除去测试引线。

万用表采用自动和手动范围方式提供电压测量的过载警报。一旦测量电压超过 1010 V，万用表就会定期发出蜂鸣声。为了保障您的安全，请注意该警报。

输入警告

如果将测试引线插入到 **A** 输入端子中，但是未将旋转开关设置为相应的 **mA.A** 位置，则万用表就会发出警报蜂鸣声。从 **A** 输入端子中取出测试引线之前，主显示屏始终显示闪烁的 “**A-Err**”。请参考图 2-16。

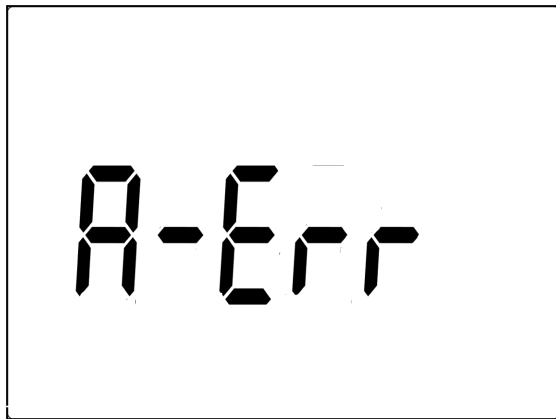


图 2-16 输入端子警告

充电端子警报




当  CHG 端子检测到电压高于 5 V，而且旋转开关未设置为相应的  CHG ^{OFF} 位置，则万用表就会发出警报蜂鸣声。在从  CHG 输入端子取下引线之前，主显示屏将一直显示闪烁的 “Ch.Err”。请参考下 [图 2-17](#)。



图 2-17 充电端子警报

本页特意留为空白。

3 特征与功能





动态记录	74
数据保持（触发保持）	76
刷新保持	77
Null（相对）	79
分贝显示	81
1 ms 峰值保持	83
数据记录	85
方波输出（适用于 U1252B）	91
远程通信	95

本章包含有关可用于 U1251B 和 U1252B 数字万用表的功能和特性的信息。


动态记录

Dynamic Recording 模式可用来检测间歇的打开或关闭电压或电流浪涌，还可用来在无人参与的情况下验证测量性能。在记录读数时，还可以执行其他任务。

平均读取数对于消除不稳定输入、估计电路运行时间所占的百分比和验证电路性能很有帮助。已用时间显示在副显示屏上。最大时间为 99999 秒。超过该最长时间时，显示屏上将显示 “OL”。

- 1 按下  1 秒钟以上以进入 “动态记录” 模式。万用表目前处于连续模式或非数据保持（非触发）模式。将显示 “MAXMINAVG” 和测量的当前值。当记录了新的最大值或最小值时，万用表将发出蜂鸣声。
- 2 按下  从而在最大读取数、最小读取数、平均读取数和当前读取数之间进行循环。MAX、MIN、AVG 和 MAXMINAVG 将相应亮起以显示读数。
- 3 按下  或  1 秒钟以上以退出 “动态记录” 模式。

注意

- 按下  以重新启动动态记录。
- 平均值是以 “动态记录” 模式取得的所有已测量值的真实平均数。如果记录了过载，则平均值功能将停止，并且平均值将变为 “OL”（过载）。Auto OFF 在 “动态记录” 模式下禁用。

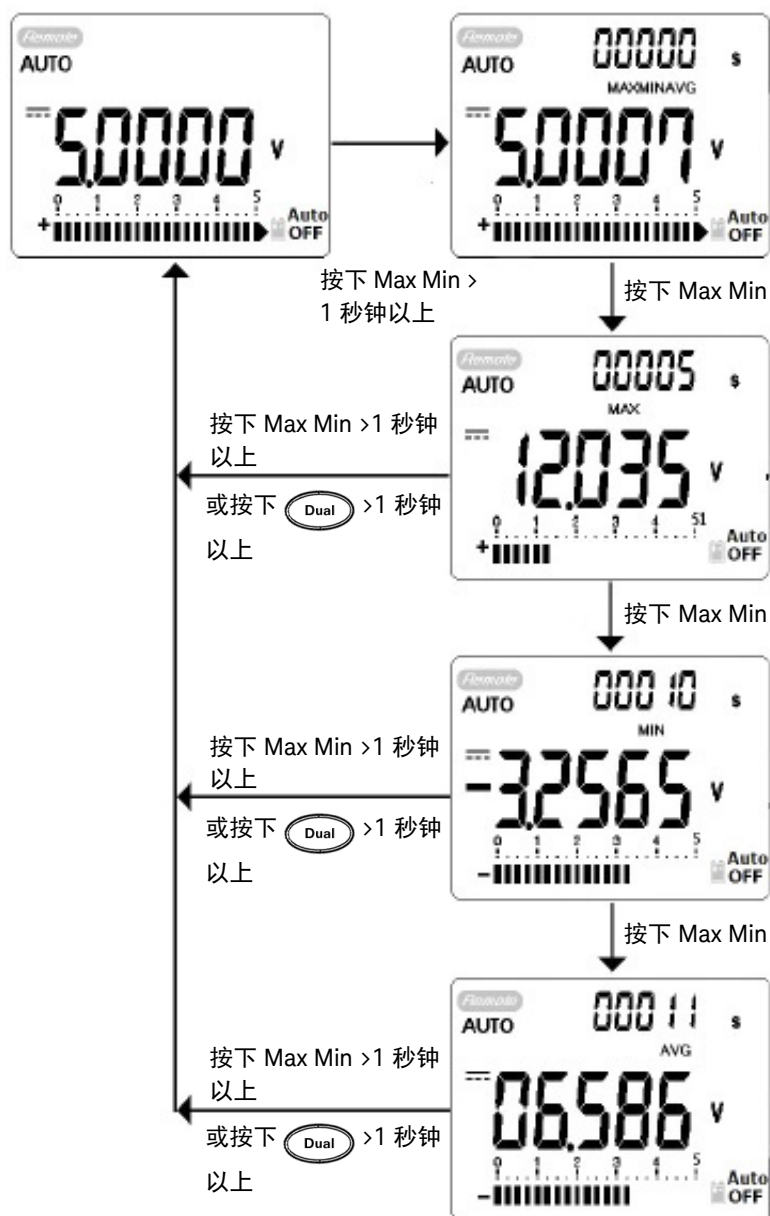


图 3-1 “动态记录”模式操作

数据保持（触发保持）

数据保持功能使操作员能够冻结显示的数字值。

- 1 按下 **Hold** 可冻结显示值并输入手动触发模式。将显示 **TRIG HOLD**。
- 2 按下 **Hold** 可触发下一个要评估的值的冻结。**TRIG** 将闪烁，之后屏幕上的新值将被更新。
- 3 按下 **Hold** 或 **Dual** 1 秒钟以上可退出此模式。

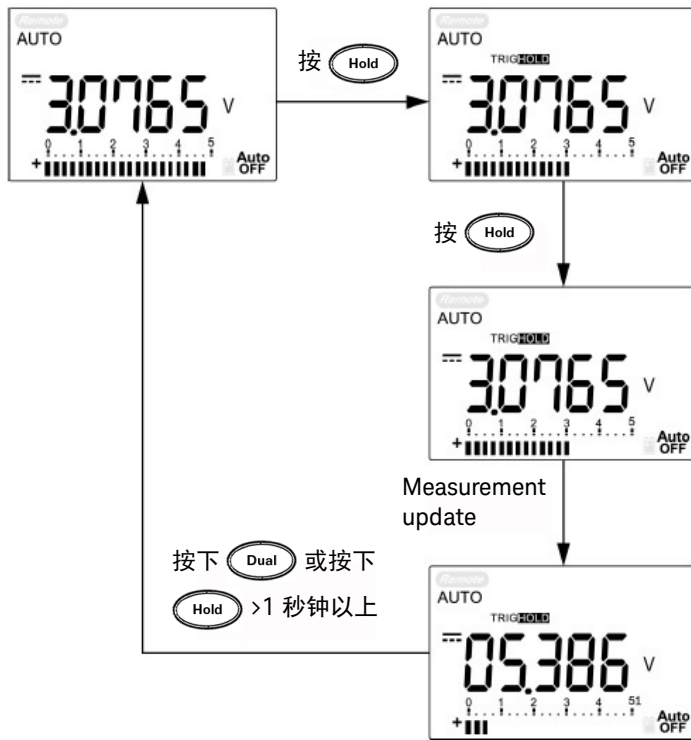




图 3-2 “数据保持”模式操作

刷新保持

使用 Refresh Hold 功能可以保持显示的值。条形图将不被保持，而且将继续反映即时测量值。在处理上下变动的值时，可以使用 Setup 模式启用 Refresh Hold 模式。此功能将用新测量值自动触发或者更新所保持的值，并发出一声蜂鸣提醒您。

- 1 按  可进入 Refresh Hold 模式。显示的值将被保持，并且会显示 **HOLD** 符号。
- 2 此功能可在测量值的变化值超出变化计数设置时保持新测量值。在万用表等待新的稳定值时，**HOLD** 符号将闪烁。
- 3 在新测量值稳定后，**HOLD** 符号将停止闪烁，新值随后将更新到显示屏上。此符号将重新保持打开状态，万用表将发出一声蜂鸣提醒您这种情况。
- 4 再次按  以退出 Refresh Hold 功能。

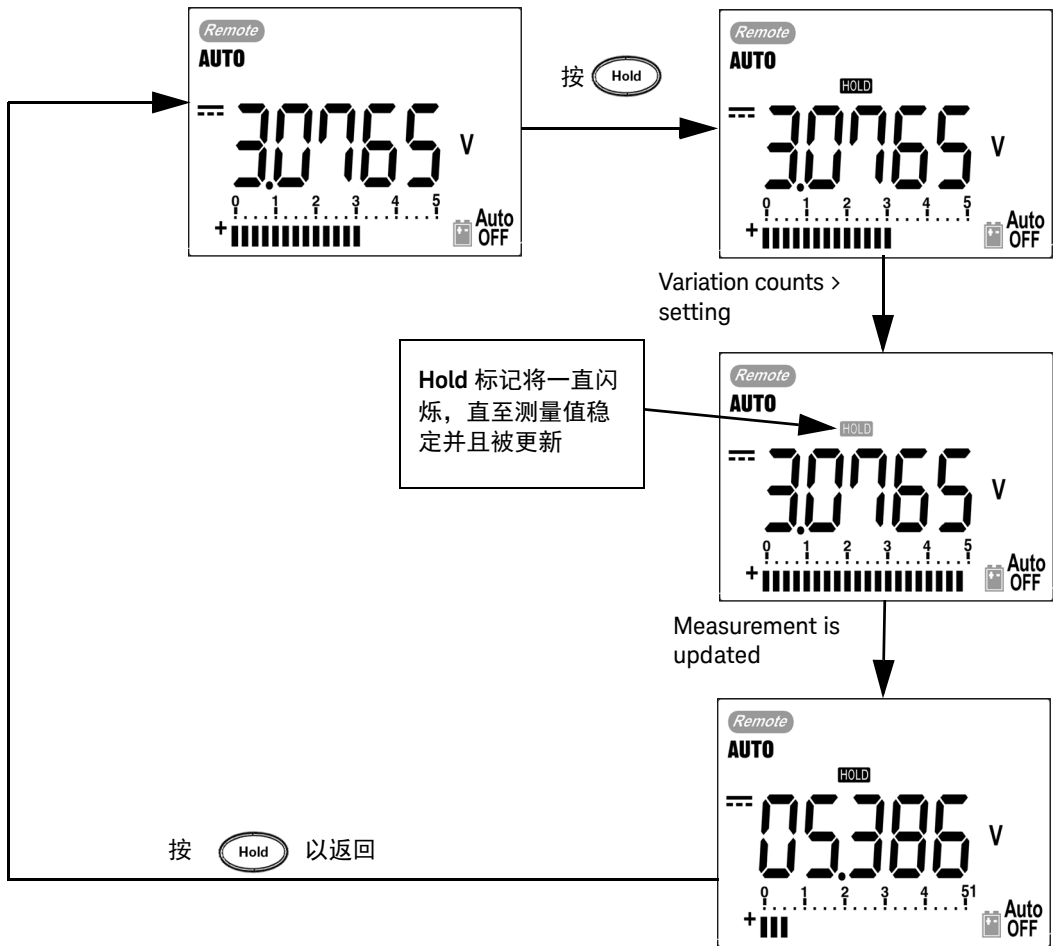





图 3-3 刷新保持模式操作

注意

- 对于电压和电流测量，如果读数低于 500 次，则将不更新保持值。
- 对于电阻和二极管测量，如果读数处于“OL”（开放状态），则将不更新保持值。
- 如果在所有测量中读数均未达到稳定状态，则可能不会更新保持值。

Null（相对）

Null 功能从当前测量去除已存储的值，并且显示两者之间的差异。

- 1 按下  可将显示的读数存储为要从后续测量中去除的引用值，并且可将显示设置为 0。将显示 **Null**。
- 2 按下  可查看已存储的引用值。**Null** 将闪烁 3 秒钟，之后显示将变回 0。
- 3 要退出此模式，当 **Null** 在屏幕上闪烁时，请按下 。

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。
 - 测量电阻时，由于存在测试引线，所以万用表的读数非零。使用 Null 功能来将显示调整为 0。
 - 测量 DC 电压时，热敏效果将影响精确度。将测试引线短接，并在显示值稳定时按下 Null 从而使显示变为 0。
-

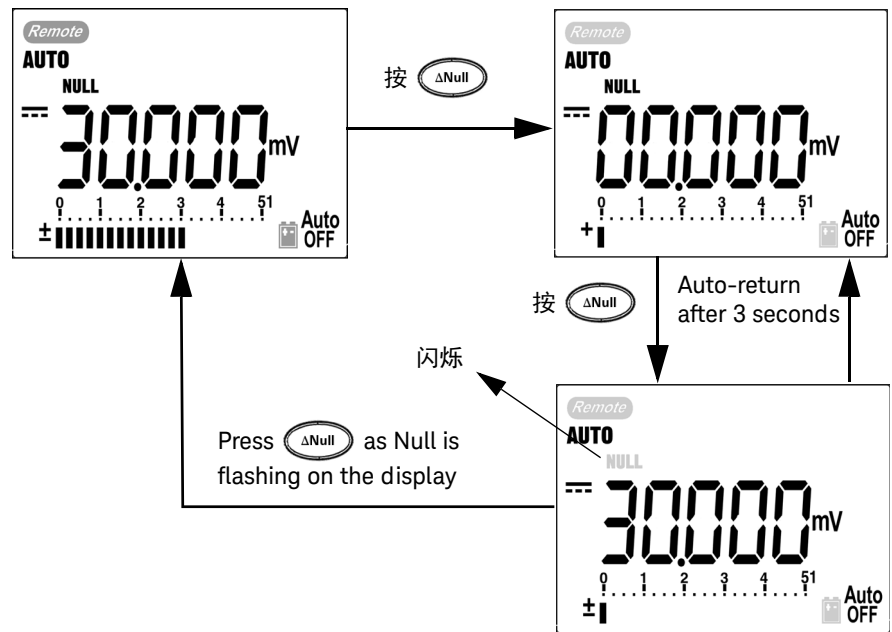


图 3-4 Null（相对）模式操作

分贝显示





dBm 操作计算传递到参考电阻的电量（相对于 1 mW），此操作可应用到 DC V、AC V 和 AC + DC V 测量以进行分贝转换。将使用以下公式将电压测量转换为 dBm：

$$\text{dBm} = 10 \log_{10} \left[\frac{1000 \times (\text{measuring value})^2}{\text{reference impedance}} \right]$$


在 Setup 模式中，参考阻抗的选择范围可以是 1-9999 Ω。默认值是 50 Ω。


电压分贝是就 1 V 计算的。电压测量公式如下：

$$\text{dBV} = 20 \log_{10} V_{\text{in}}$$

- 1 处于  V、 V 或  mV 旋转开关位置时，请按下  滚动至主显示屏上的 dBm 测量。AC 电压测量将在副显示屏上显示。

注意

如果旋转开关处于“~V”位置，则请按下  在 dBV 和 dBm 测量之间切换。dBm 或 dBV 测量可以在 ACV 位置选择，所选内容将成为其他电压测量的参考值。

- 2 按下  1 秒钟以上以退出此模式。

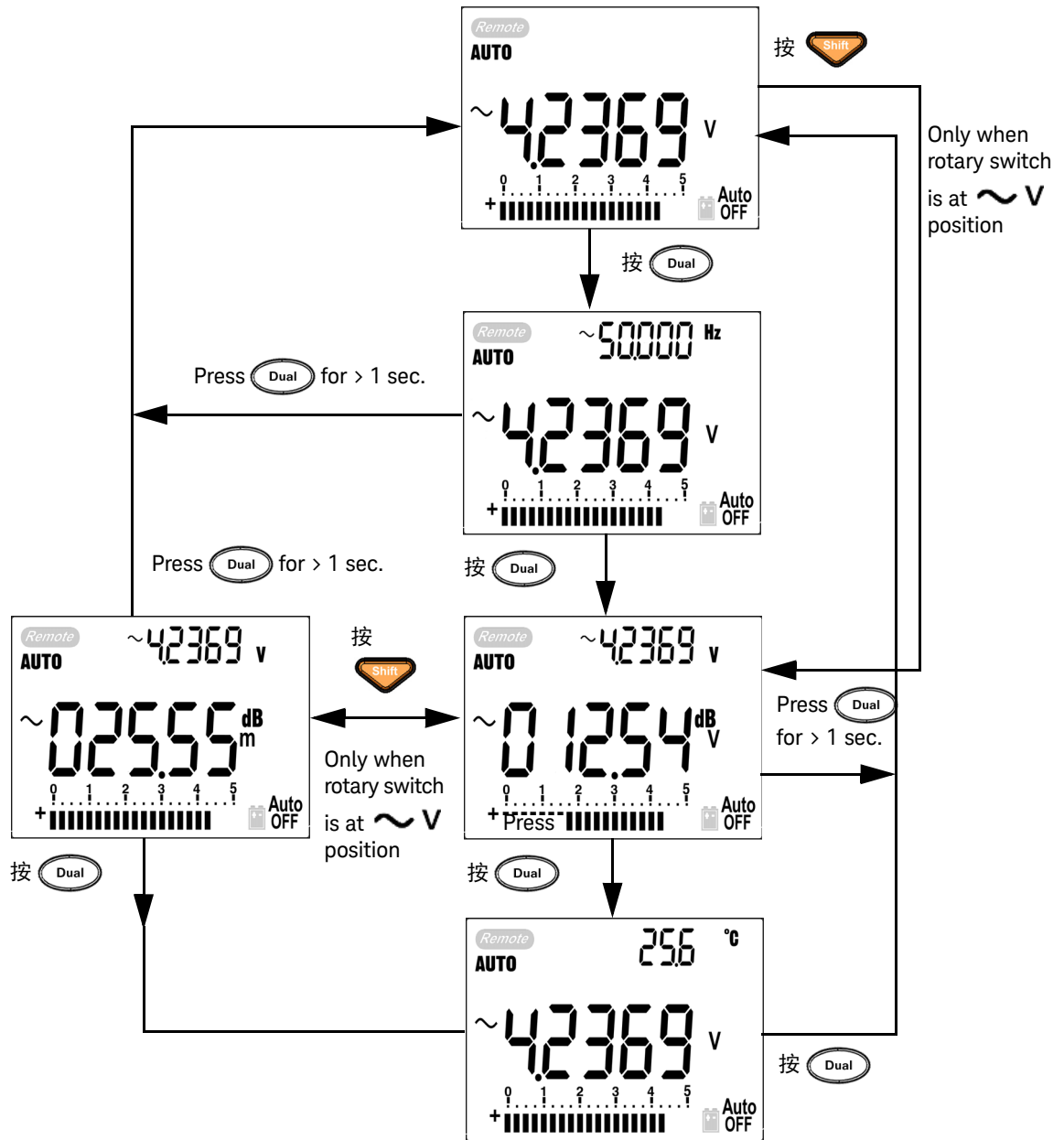




图 3-5 dBm/dBV 显示模式操作



1 ms 峰值保持



Peak Hold 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。可使用获得的峰值电压来确定振幅：

振幅 = 峰值 / 真有效值

- 1 按下  1 秒钟以上可在开启 / 关闭 “1 ms 峰值保持” 模式之间进行切换。
- 2 按下  可滚动至最大峰值读数和最小峰值读数。
HOLD MAX 指示最大峰值，而 **HOLD MIN** 指示最小峰值。

注意

- 如果读数为 “OL”，则请按下  来改变测量范围并重新启动峰值记录测量。
- 如果要重新启动峰值记录，请按下 。

- 3 按住  或  1 秒钟以上可退出此模式。
- 4 根据第 84 页上的图 3-6 中所示的测量，最大因数将是 $2.5048/1.768 = 1.416$ 。

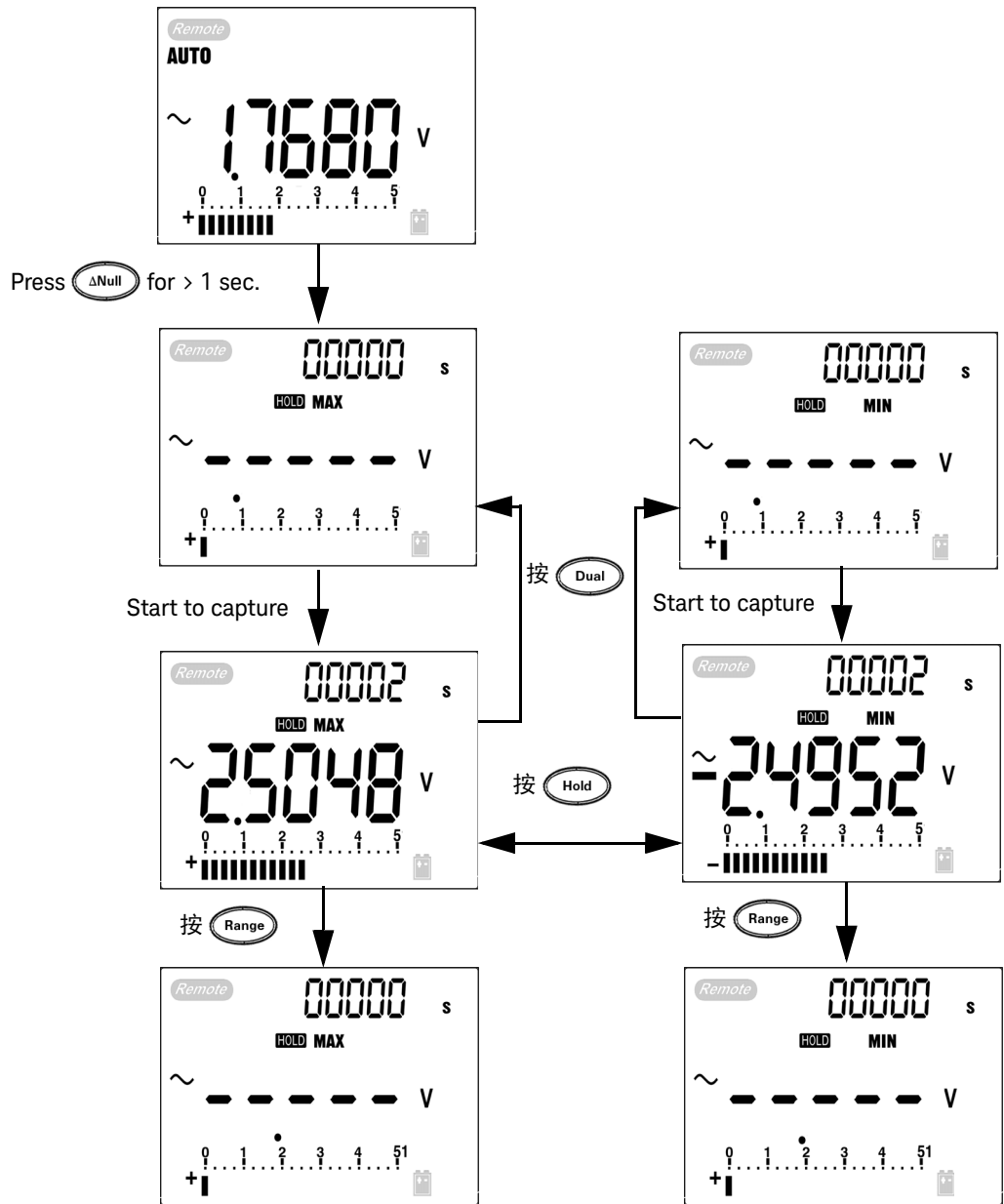


图 3-6 1 ms 峰值保持模式操作

数据记录

此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，因此，即使万用表转到 OFF 或者更换电池，数据也会被保存。

共提供两个选项，即 manual (hand) logging 和 interval (time) logging 功能，这是在 Setup 模式中确定的。



Data Logging 仅记录主显示屏上的值。

注意

要使用数据记录功能，需要使用 U1173A IR-USB 电缆（需单独购买）将万用表连接到 PC，并从 Keysight 网站下载数据记录软件。要下载此软件，请访问 <http://www.keysight.com/find/hhTechLib>。

手动记录

首先，请确保在 Setup 模式中指定了 manual (hand) logging。

- 1 按下  1 秒钟以上以将主显示屏上的当前值和功能存储到存储器中。将显示 **LOG** 和记录索引。记录索引将在副显示屏上闪烁 3 秒钟，然后返回至正常显示。
- 2 如果希望将下一个值保存到内存中，请再次按住 。

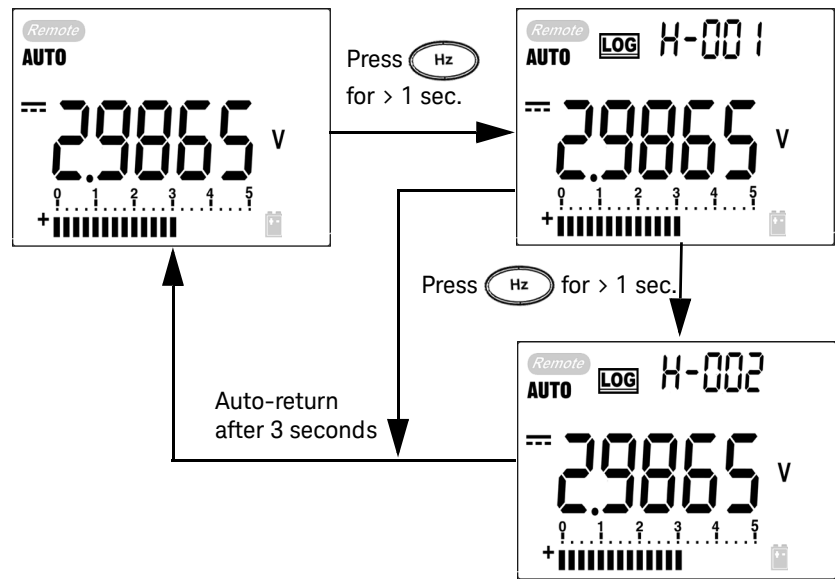


图 3-7 手动（手工）记录模式操作

注意

最多可存储 100 条数据。存满 100 条时，副显示屏上将显示“FULL”，如图 3-8 中所示。

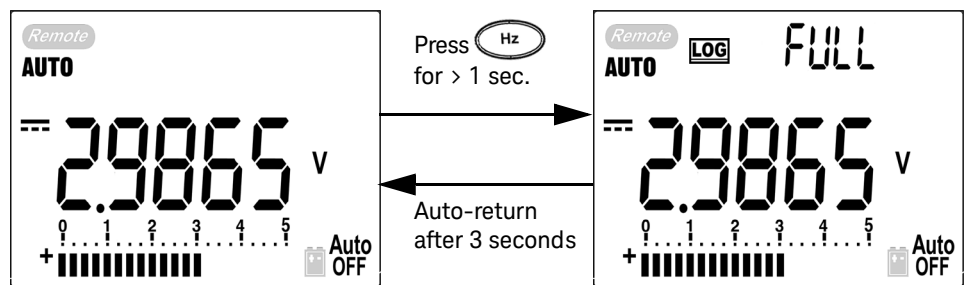



图 3-8 记录已满


间隔记录

首先，请确保在 Setup 模式中指定了 interval (time) logging。

- 1 按下  1 秒钟以上以将主显示屏上的当前值和功能存储到存储器中。将显示 **LOG** 和记录索引。读数将按照在 Setup 模式中设置的每个间隔自动记录到存储器中。

注意

最多可存储 200 条数据。存满 200 条时，副显示屏上将显示 “FULL”。

- 2 按下  1 秒钟以上以退出此模式。

注意

启用间隔（自动）记录后，除了“记录”功能，所有键盘操作都将被禁用。

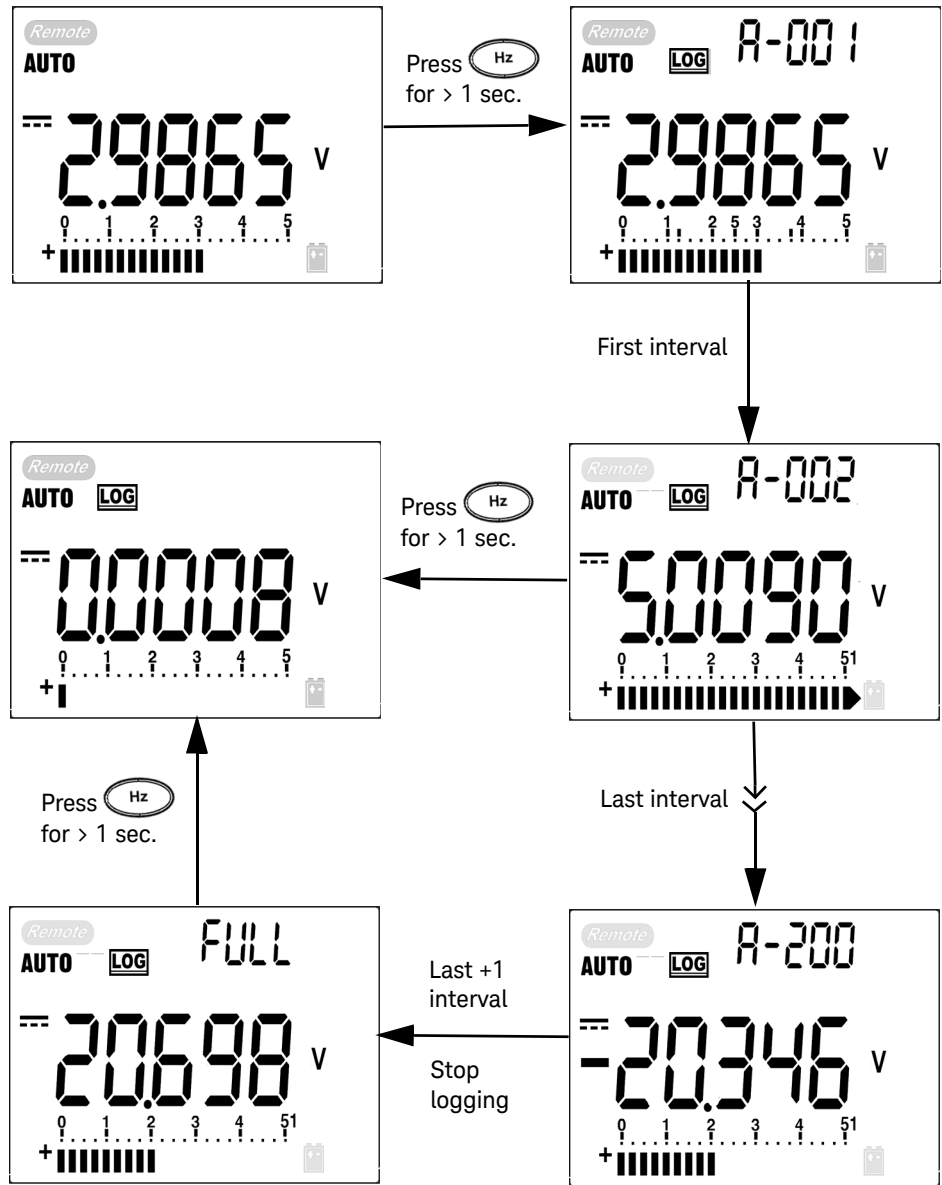






图 3-9 间隔（自动）记录模式操作

复查已记录的数据

- 1 按下  1 秒钟以上以进入“日志复查”模式。将显示上一条记录的条目和上一条记录索引。
- 2 按下  可在手动（手工）和间隔（自动）记录复查模式之间切换。
- 3 按下 ▲ 可升序排列已记录的数据，按下 ▼ 可降序排列已记录的数据。按下 ◀ 可选择第一条记录，按下 ▶ 可选择最后一条记录，从而实现快速导航。
- 4 在分别处于“日志复查”模式下按下  1 秒钟以上可清除已记录的数据。
- 5 按下  1 秒钟以上以退出此模式。
- 6 在处于手动或间隔记录模式下复查数据期间，按下 **LOG** 按钮 1 秒钟以上可分别清除所有记录值。

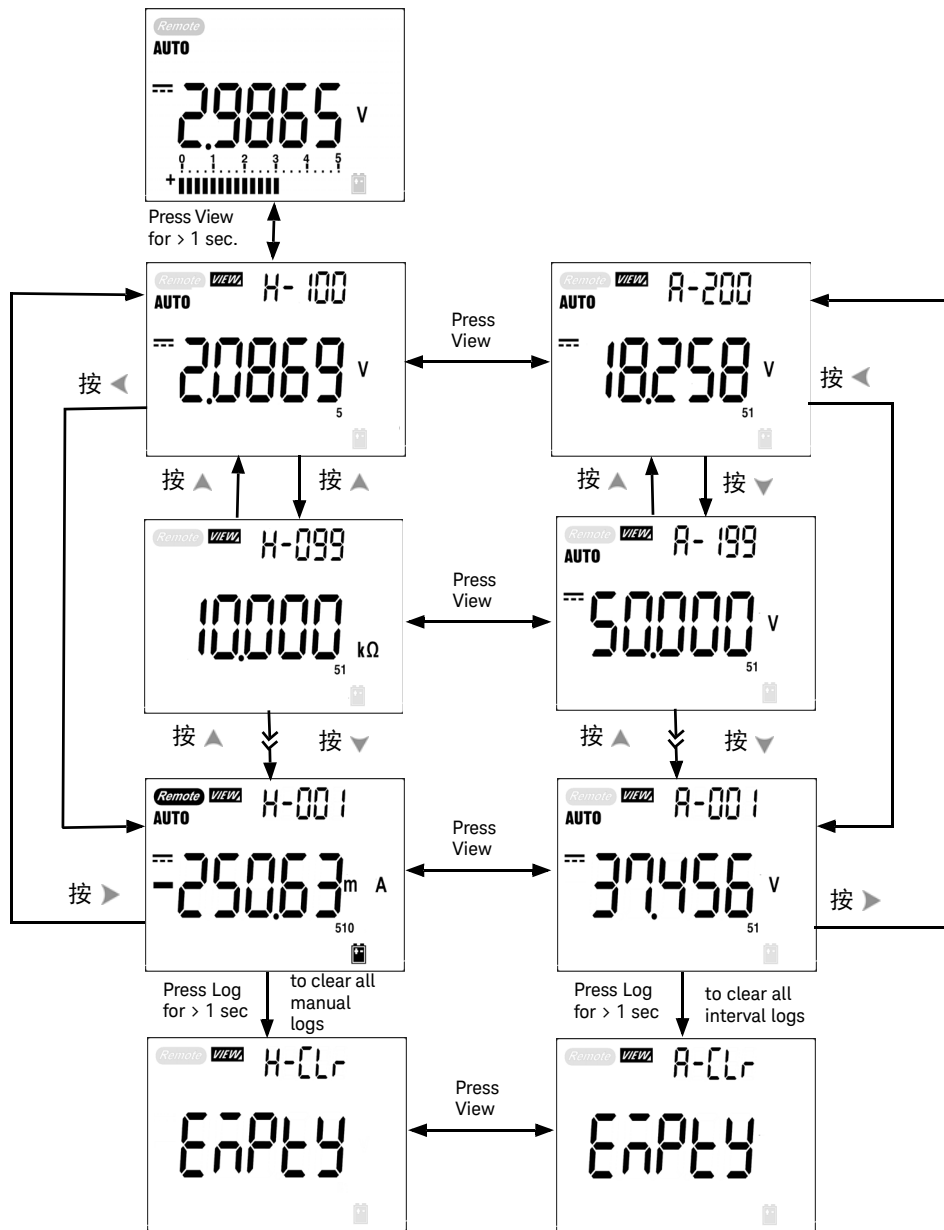



图 3-10 “日志复查”模式操作


方波输出（适用于 U1252B）


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。

- 1 将旋转开关旋至  位置。默认显示设置在副显示屏上为 600 Hz，在主显示屏上为 50% 占空比。
- 2 按下 ◀ 或 ▶ 可滚动至可用频率（供选择的频率有 28 个）：

频率 (Hz)
0.5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

注意

按下  与按下 ▶ 的作用相同。

- 3 按下  可选择主显示屏上的占空比 (%)。
- 4 按下 ▲ 或 ▼ 可调整占空比。可为 256 个步骤设置占空比，并且每个步骤为 0.390625%。显示屏仅指示 0.001% 的最佳分辨率。

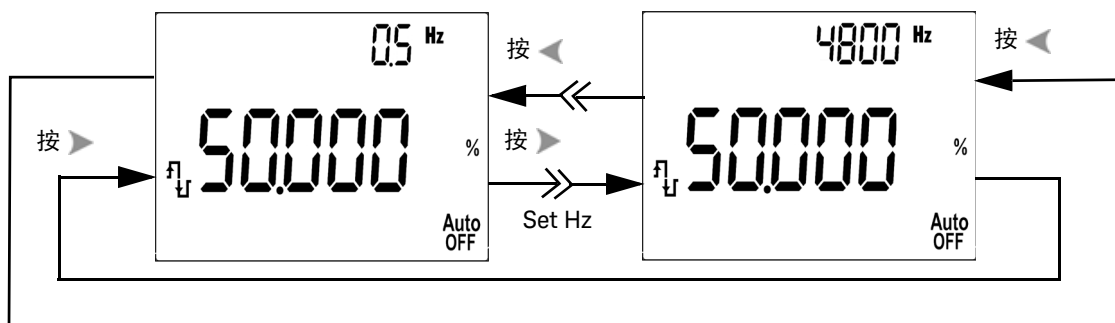



图 3-11 方波输出的频率调整

- 5 按下  可选择主显示屏上的脉冲宽度 (%)。
- 6 按下 ▲ 或 ▼ 可调整脉冲宽度。可以为 256 个步骤设置脉冲宽度，并且每个步骤为 $1 / (256 \times \text{频率})$ 。显示范围将在 9.9999-9999.9 ms 中自动调整。

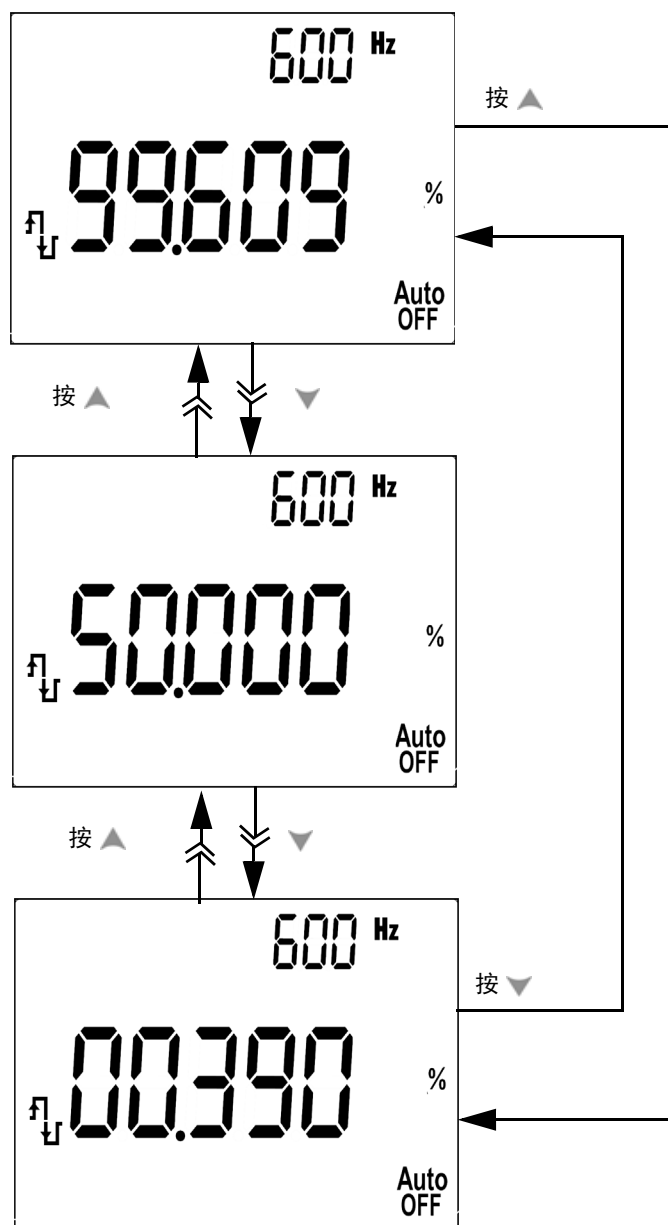


图 3-12 方波输出的占空比调整

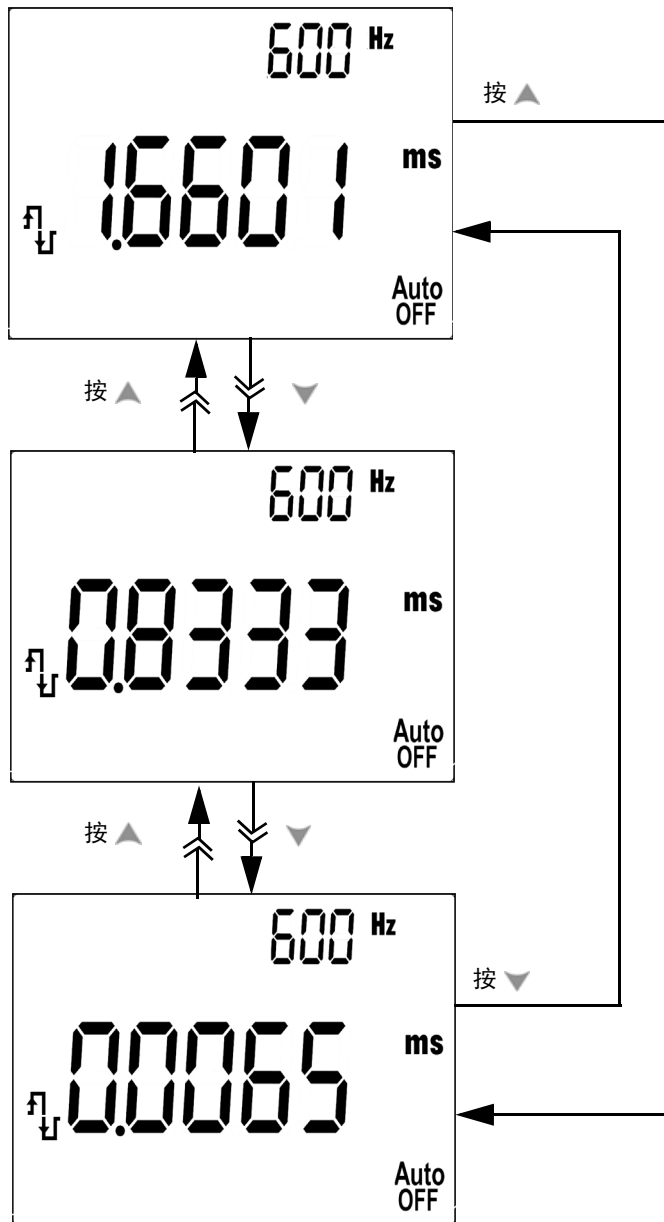


图 3-13 方波输出的脉冲宽度调整

远程通信

万用表具有双向（全双工）通信能力，它能轻松地将数据从万用表存储到 PC。要使用此功能，您需要具备可选的 IR-USB 电缆，以便用于可从 Keysight 网站下载的应用程序软件。

有关执行 PC 到万用表远程通信的详细信息，请在启动 Keysight GUI Data Logger 软件后单击 Help，或者，有关详细信息，请参考《GUI Data Logger 快速入门指南》(U1251-90023)。

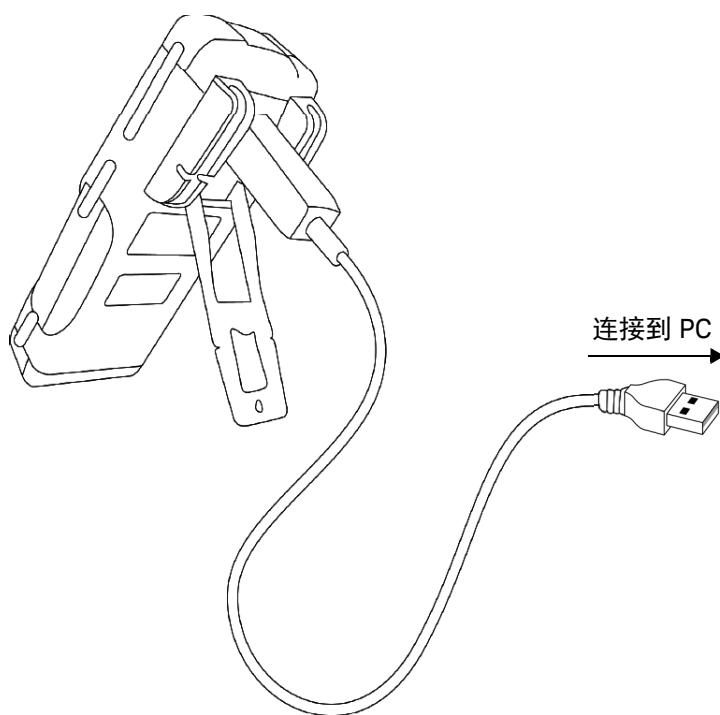


图 3-14 远程通信的电缆连接

本页特意留为空白。

4 更改缺省设置

选择设置模式	98
设置数据保持 / 刷新保持模式	101
设置数据记录模式	102
设置热电偶类型（仅适用于 U1252B）	103
为 dBm 测量设置参考阻抗	104
设置最小频率测量	105
设置温度单位	106
设置自动省电模式	108
设置百分比 (%) 刻度读数	110
设置峰鸣频率	111
设置背光计时器	112
设置波特率	113
设置奇偶校验	114
设置数据位	115
设置回波模式	116
设置打印模式	117
还原为缺省出厂设置	118
设置电池电压	119
设置滤波器	120


本章介绍如何更改 U1251B 和 U1252B 的默认出厂设置和其他可用的设置选项。

选择设置模式

要进入“设置”模式，请执行下列步骤：

- 1 关闭万用表。
- 2 从 OFF（关闭）位置开始，按住 ，同时将旋转开关转至任意的非 OFF（关闭）位置。

注意

当听到一声蜂鸣后，万用表便进入“设置”模式，此时即可松开 .

要在“设置”模式下更改某个菜单项设置，请执行下列步骤：









- 1 按下  或  在各个菜单项之间滚动。
- 2 按下  或  在各个可用设置之间滚动。有关可用选项的详细信息，请参阅 [表 4-1](#)，“设置模式下的可用设置选项”。
- 3 按  保存更改。这些参数保存在非易失存储器中。
- 4 按下  1 秒钟以上以退出“设置”模式。

表 4-1 “设置”模式下的可用设置选项


菜单项		可用设置选项		默认出厂设置
显示	说明	显示	说明	
rHoLd ^[a]	刷新保持	OFF	启用数据保持（手动触发）	500
		100-1000	设置确定“刷新保持”的变化计数（自动触发）	
FiltE	DC 滤波器	ON, OFF	设置为 On 时启用 DC 滤波器	OFF
bAtt	电池电压	7.2 V, 8.4 V	选择 7.2 V 或 8.4 V 的电池电压	7.2 V
rESet	重置	dEFAU	按住  键 1 秒以上时，允许重置出厂设置	dEFAU
Print	打印	ON, OFF	设置为 ON（开启）时允许自动连续发送数据到 PC	OFF
ECHO	回波	ON, OFF	设置为 ON（开启）时允许返回字符到 PC	OFF
dAtAb	数据位	7-bit, 8-bit	设置远程通信的数据位长度（使用 PC 远程控制）	8-bit
PArtY	奇偶校验	En, Odd, nOnE	为远程通信设置奇、偶校验或无奇偶校验（使用 PC 远程控制）	nOnE
bAUd	波特率	2400 Hz, 4800 Hz, 9600 Hz, 19200 Hz	设置远程通信的波特率（使用 PC 远程控制）	9600 Hz
b-Lit	背光灯显示	1-99 s ^[b]	设置自动关闭背光灯显示的计时器	30 s
		OFF	禁用自动关闭背光灯显示	
bEEP	万用表蜂鸣声的频率	2400 Hz, 1200 Hz, 600 Hz, 300 Hz	设置万用表蜂鸣声的频率	2400 Hz
		OFF	禁用万用表的蜂鸣声	
PErnt	百分比刻度	0-20 mA, 4-20 mA	设置百分比刻度读数	4-20 mA

表 4-1 “设置”模式下的可用设置选项（续）


菜单项		可用设置选项		默认出厂设置
显示	说明	显示	说明	
APF	自动断电	1–99 m ^[b]	设置自动断电计时器	10 m
		OFF	禁用自动断电	
FrEq	可以测量的最小频率	0.5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz	设置可以测量的最小频率	0.5 Hz
rEF	dBm 测量的参考阻抗	1–9999 Ω ^[b]	设置 dBm 测量的参考阻抗	50 Ω
t.CoUP ^[c]	热电偶	tYPE ^k	将热电偶类型设为 K 型	tYPE ^k
		tYPE ^J	将热电偶类型设为 J 型	
d-LoG	数据记录	Hand	启用手动数据记录	手动
		1–9999 s ^[b]	设置自动记录数据的间隔	
tEMP ^[d]	温度	d-CF	将温度测量单位设为 °C, 但按  可切换显示为 °F	d-C
		d-F	将温度测量单位设为 °F	
		d-FC	将温度测量单位设为 °F, 但按  可切换显示为 °C	
		d-C	将温度测量单位设为 °C	

有关 Setup 模式下设置选项的注释:

[a] 这是在用户进入 Setup 模式后显示的第一个选项。

[b] 对于 b-Lit、APF、rEF 和 d-LoG 菜单项，用户可以选择通过按以下按钮调整的数字：。

[c] 此菜单选项仅适用于 U1252B。

[d] 要查看 tEMP 菜单项，请按  1 秒以上。

设置数据保持 / 刷新保持模式

- 1 设置为 OFF 以启用“数据保持”模式（通过远程控制可使用键或总线来手动触发）。
- 2 将变化计数设置在 100~1000 范围内，以启用 Refresh Hold 模式（自动触发）。当测量值的变化超过变化计数的设置时，将准备触发“刷新保持”。

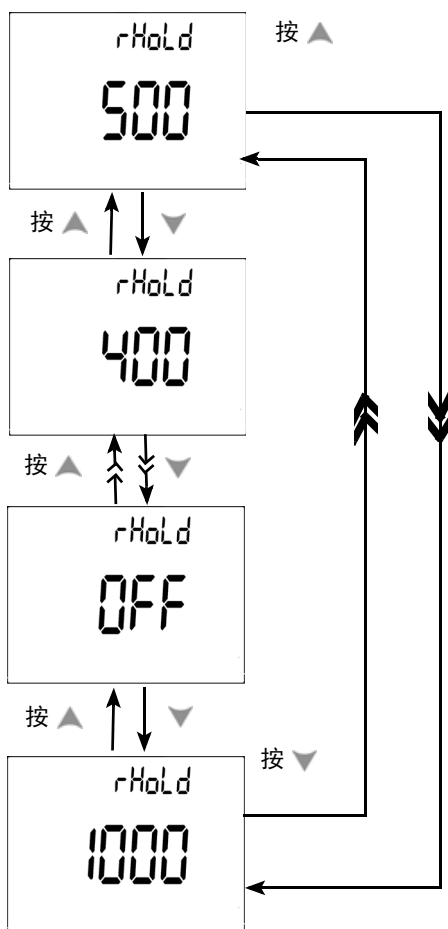


图 4-1 数据保持 / 刷新保持设置

设置数据记录模式

- 1 设置为 Hand 以启用手动数据日志记录模式。
- 2 将时间间隔设置在 0001-9999 秒内，以启用时间间隔（自动）数据记录模式。
- 3 按住 ◀ 或 ▶ 1 秒以上可在手动和间隔数据日志记录设置之间切换。

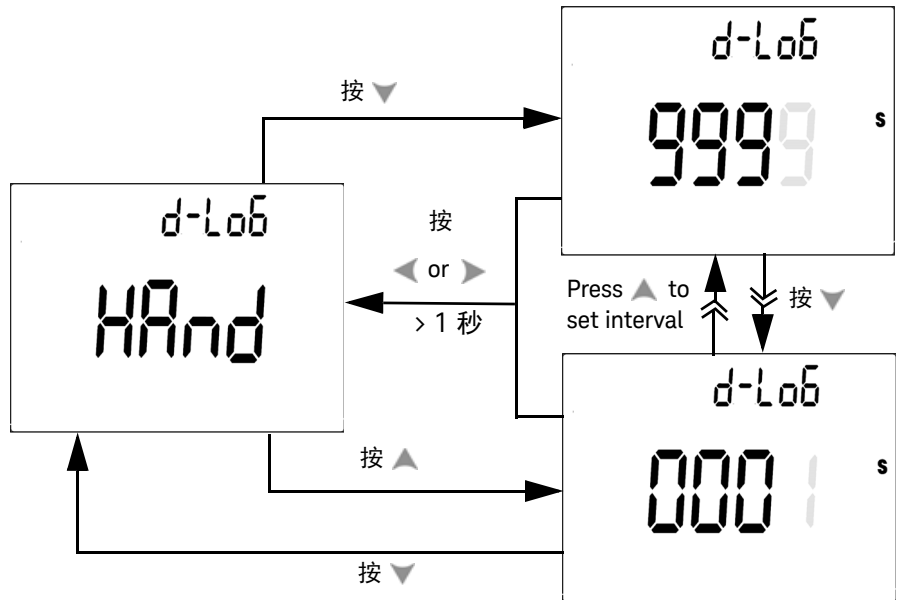


图 4-2 数据记录设置

设置热电偶类型（仅适用于 U1252B）

可选择的热电偶传感器类型是 K 类型（默认）或 J 类型。按下 ▲ 或 ▼ 在 J 和 K 类型之间切换。

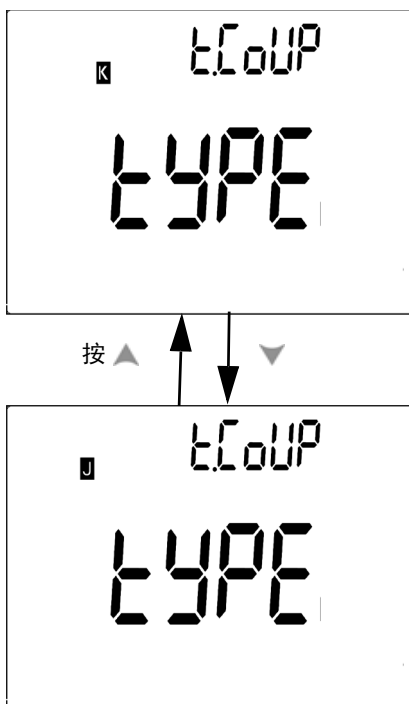


图 4-3 热电偶类型设置

为 dBm 测量设置参考阻抗

参考阻抗可以设置为 1 到 9999 Ω 之间的值。默认值是 50 Ω 。

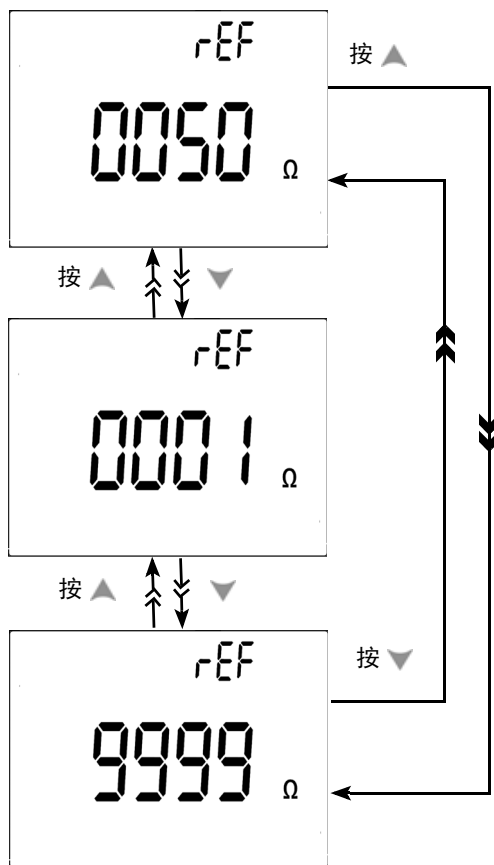


图 4-4 dBm 测量的参考阻抗设置

设置最小频率测量

最小频率设置会影响频率、占空比和脉冲宽度的测量速率。典型的测量速率基于最小频率 1 Hz。

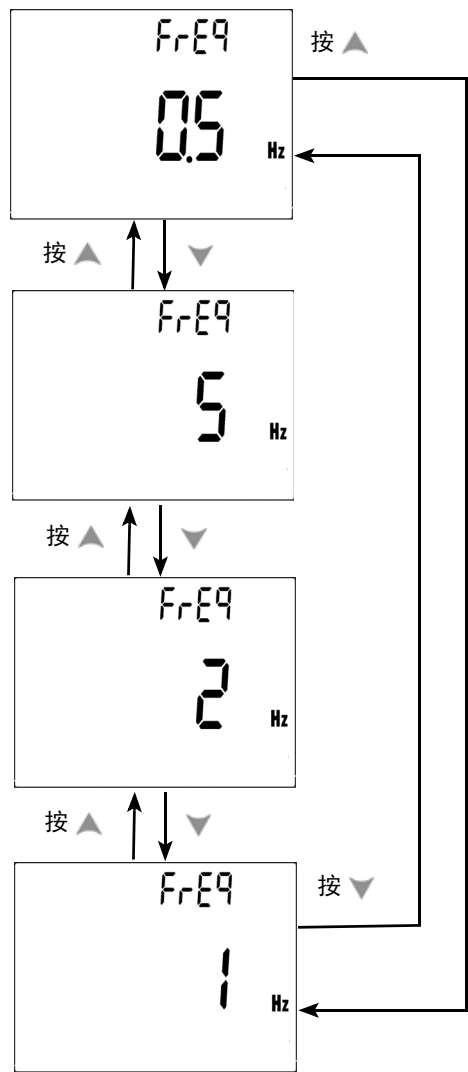



图 4-5 最小频率设置

设置温度单位

显示的四个组合可用：

- 仅使用摄氏度（在主显示屏上为 °C）的单个显示设置
- 摄氏度 — 华氏度 (d-CF) 和华氏度 — 摄氏度 (d-FC) 双显示设置。

注意

可通过按以下按钮来切换主 — 副显示屏 。

-
- 仅使用华氏度（在主显示屏上为 °F）的单个显示设置。

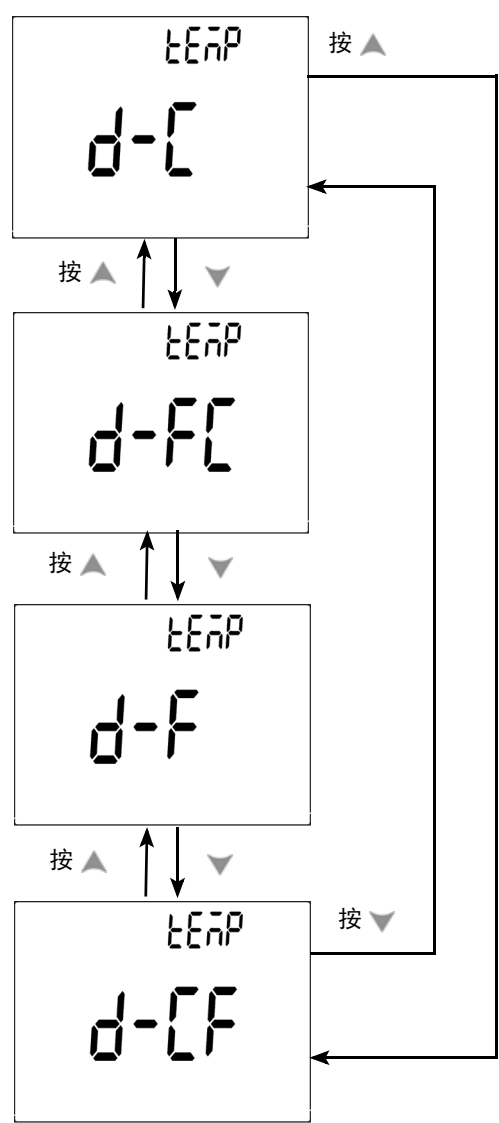


图 4-6 温度单位设置

设置自动省电模式

- APF（自动关闭电源）的计时器可设置在范围 1-99 分钟内。
- 要在万用表关闭电源后激活万用表，请将旋转开关调至 OFF 位置。然后再将调至 ON 位置。
- 在后续的测量中，**Auto OFF** 将显示在显示屏上。

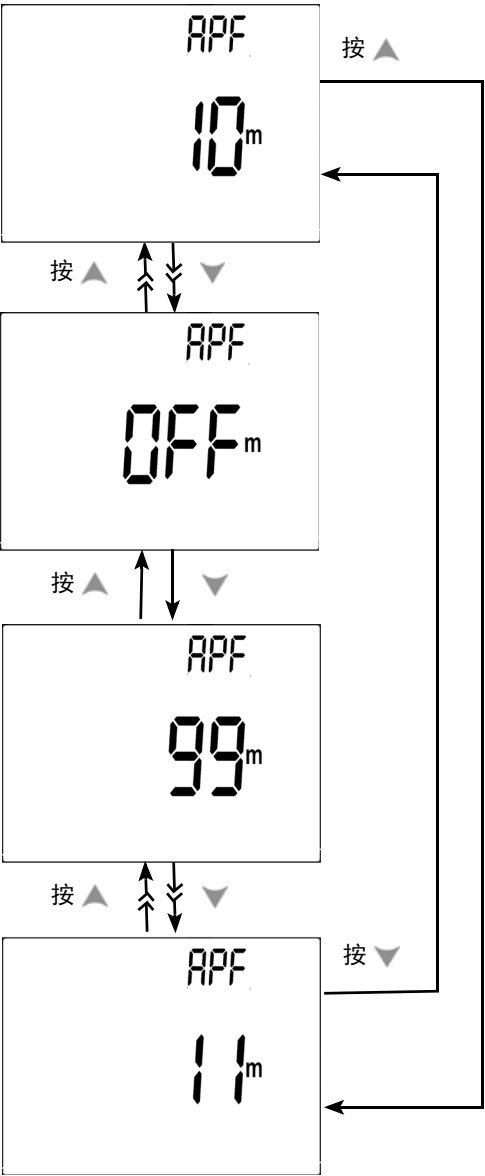


图 4-7 自动省电设置

设置百分比 (%) 刻度读数

此设置将 DC 电流测量显示转换为百分比 (%) 刻度读数 – 4-20 mA 或 0-20 mA 将按比例转换为 0-100%。25% 刻度读数表示 DC 8 mA（百分比刻度为 4-20 mA 时）和 DC 5 mA（百分比刻度为 0-20 mA 时）。

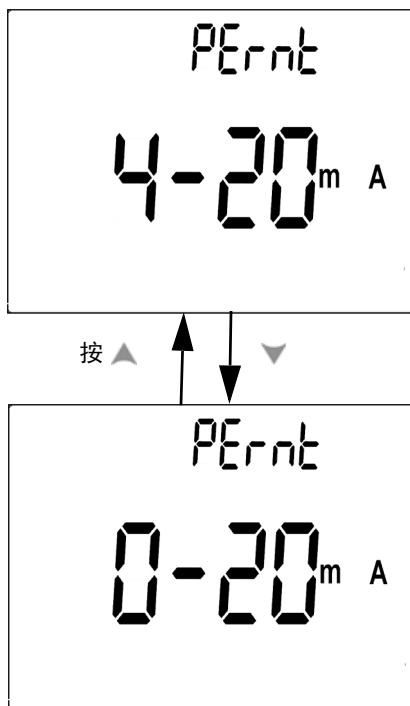


图 4-8 百分比刻度读数设置

设置峰鸣频率

驱动频率可设置为 2400、1200、600 或 300 Hz。“OFF”可禁用蜂鸣。

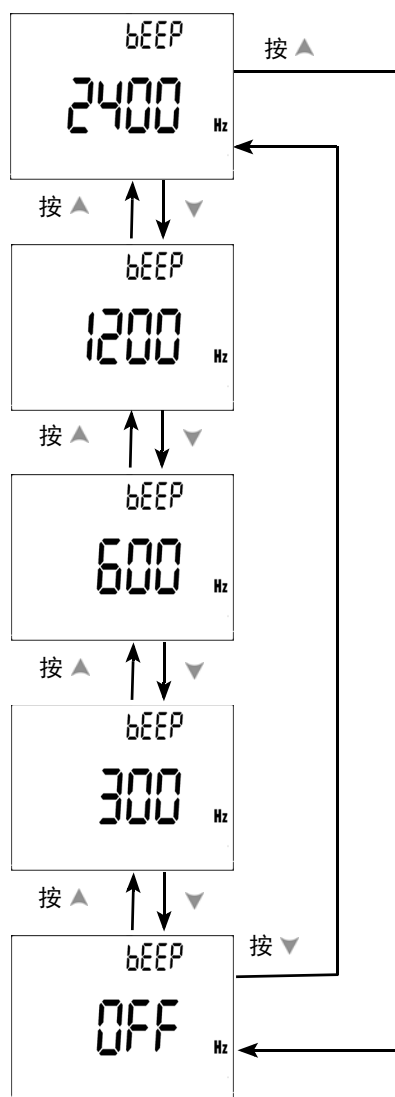


图 4-9 峰鸣频率设置

设置背光计时器

- 背光计时器的设置范围为 1~99 秒。设置时间过后，背光会自动关闭。
- 设置为“OFF”将禁用自动关闭背光灯。

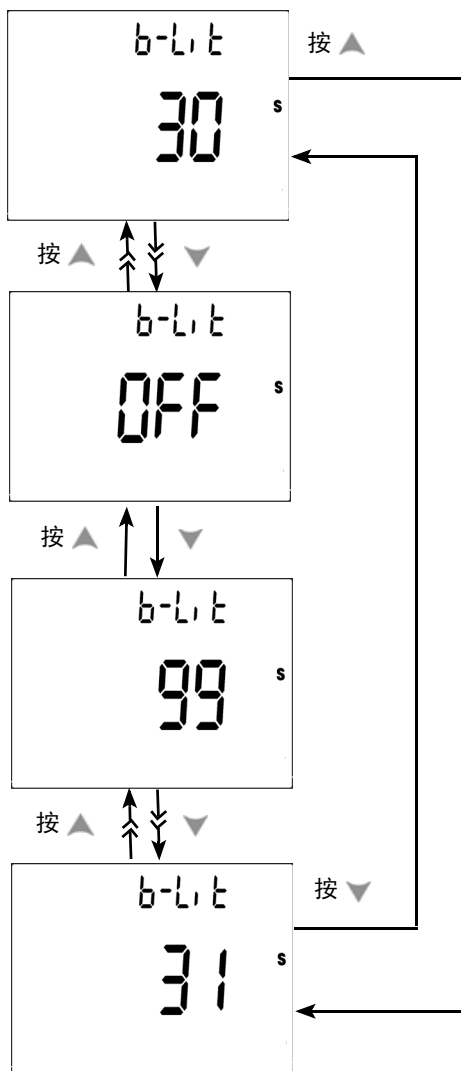


图 4-10 背光灯计时器设置

设置波特率

选择远程控制的波特率。可用设置为 2400、4800、9600 和 19200 Hz。

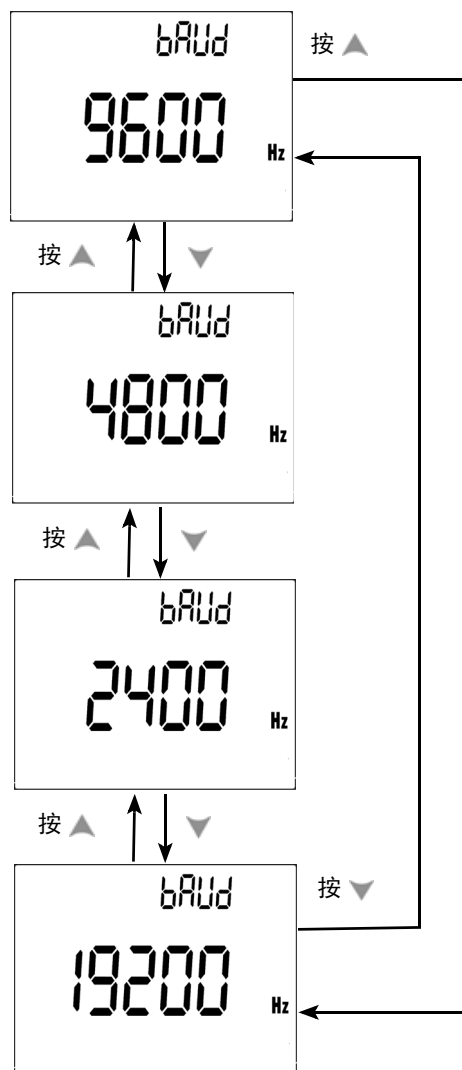


图 4-11 波特率设置远程控制

设置奇偶校验

选择远程控制的奇偶校验。可设置为无、偶数位或奇数位。

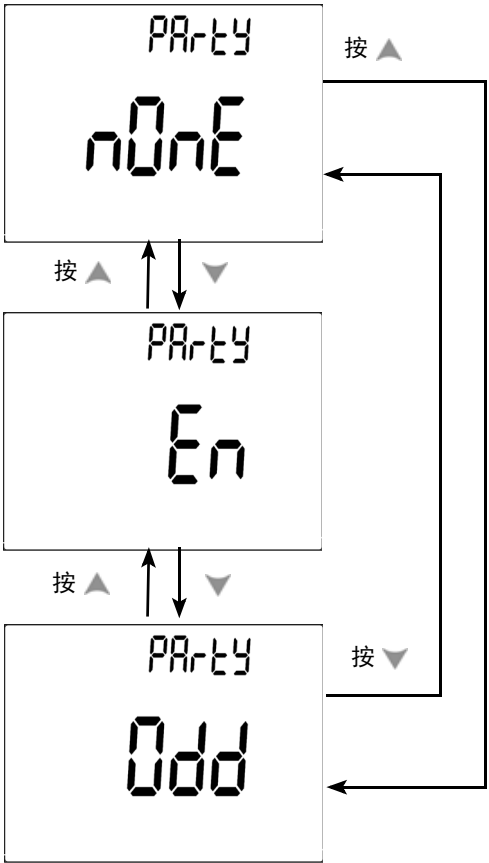


图 4-12 奇偶校验设置

设置数据位

选择远程控制的数据位。可设置为 8 或 7 位。

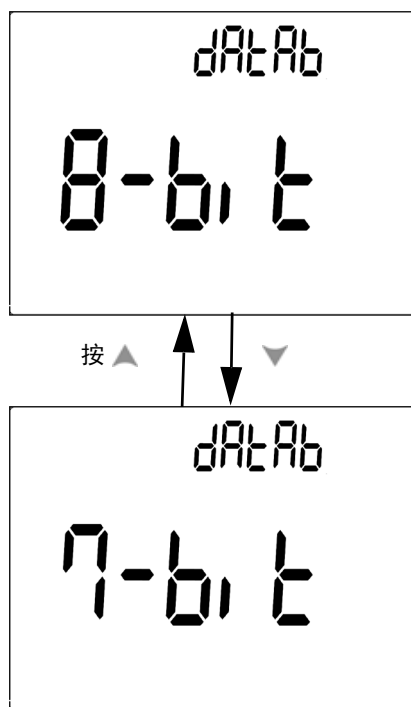


图 4-13 远程控制的数据位设置

设置回波模式

- Echo ON 允许在远程通信中将字符返回到 PC。
- Echo OFF 将禁用回波模式。

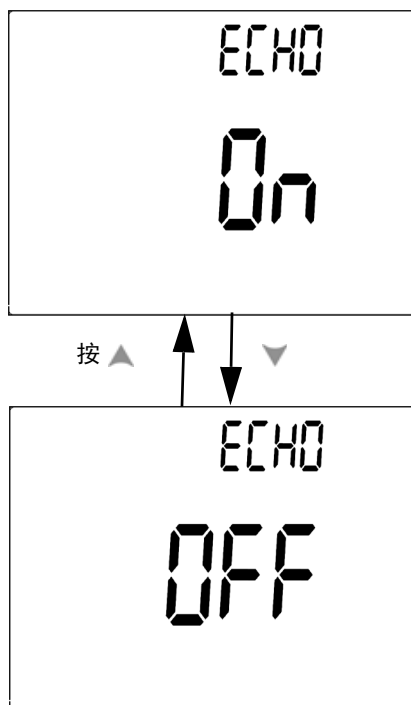


图 4-14 远程控制的回波模式设置

设置打印模式

Print ON 允许在完成测量周期后将测量的数据打印到 PC。在此模式中，万用表将自动向主机连续发送最新数据，但是不接收来自主机的任何命令。在打印操作期间，**Remote** 会闪烁。

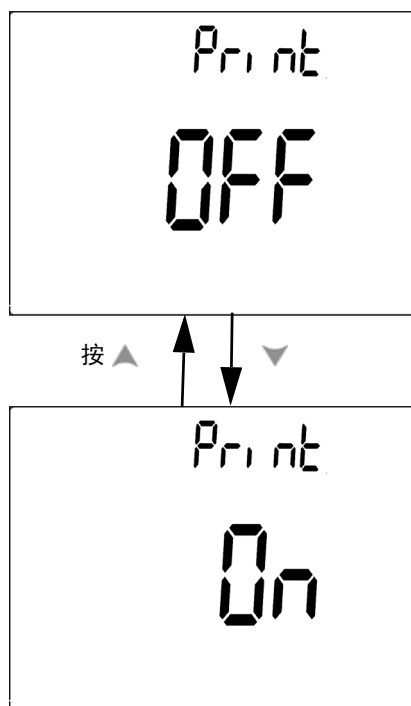



图 4-15 远程控制的打印模式设置

还原为缺省出厂设置

- 按  1 秒以上可重置回默认出厂设置，包括所有菜单选项，但温度设置除外。
- “重置” 菜单项在已发生重置后将自动回复为 “刷新保持” 菜单项。

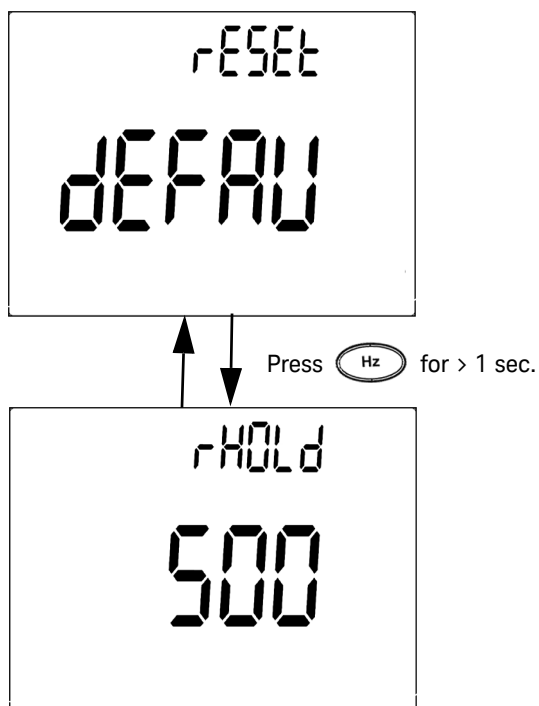


图 4-16 重置设置

设置电池电压

可将万用表的电池类型设置为 7.2 V 或 8.4 V。

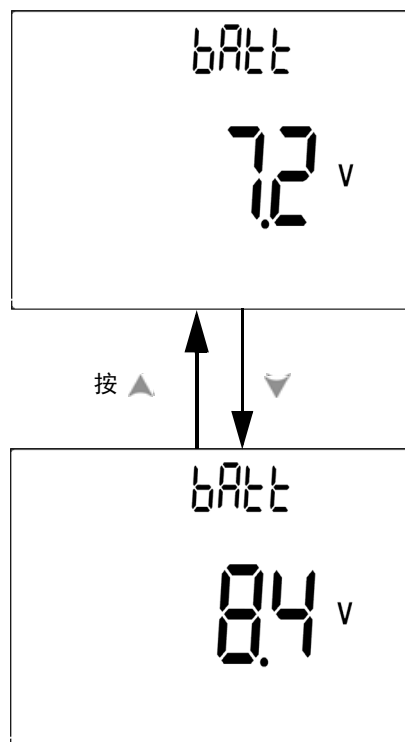


图 4-17 电池电压选择

设置滤波器

此设置可用于过滤 DC 测量路径中的 AC 信号。默认情况下，DC 滤波器设置为“ON”。

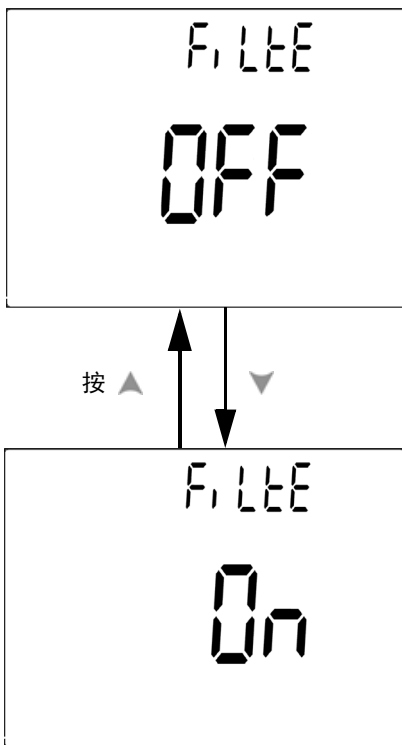


图 4-18 DC 滤波器

注意

- 在启用 DC 滤波器后，在 DC 电压测量期间，测量速度可能会降低。
- 在 AC 或 Hz 测量（在主显示屏或辅助显示屏上）期间，将会自动禁用 DC 滤波器。
- 对于固件 2.17 和更低版本，在默认情况下，滤波器功能是关闭的。

表 4-2 滤波器默认设置

参数	固件版本 ^[a]	默认设置
FiltEr	2.17 和更低版本	oFF
	2.18 和更高版本	on

[a] 固件是工厂预装的，不支持现场升级。

本页特意留为空白。

5 维护

简介	124
可更换部件	140

本章介绍在出现任何问题时如何对此手持式数字万用表进行故障排除。

简介

小心

只有具有相应资格的人员才能执行本手册中未包含的修理或维修。

常规维护

警告

在执行任何测量之前，请确保端子连接对于特定测量的正确性。为避免损坏本设备，请勿超出输入限值。

除了上述危险外，端子中的灰尘和湿气也会影响读数。清洁步骤如下：

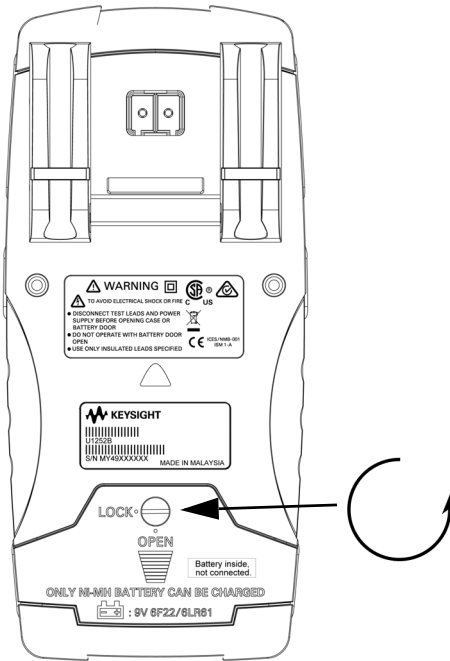
- 1 关闭万用表并取下测试引线。
- 2 翻转万用表并抖出端子中累积的灰尘。
- 3 用湿布和温和清洁剂擦拭表壳，请勿使用研磨剂或溶剂。用浸泡了酒精的干净药签擦拭各个端子中的触点。

更换电池

此万用表由 9 V Ni-MH 可充电电池（额定电压为 8.4 V）供电。仅使用指定的类型（请参考图 5-1）。要确保使用的电池类型正确，请在电池电量低符号闪时立即更换电池。如果万用表具有可充电电池类型，请参考第 127 页上的“**电池充电**”一节。

电池更换步骤如下所示：

- 1 在后面板上，请将电池盖上的螺丝从 LOCK 旋转至 OPEN 位置（逆时针）。



- 2 滑下电池盖。
- 3 提起电池盖。
- 4 更换指定电池。
- 5 按照上述过程相反的顺序盖上电池盖。

注意

Keysight U1251B 兼容电池列表：

- 9 V 碱性非充电电池（ANSI/NEDA 1604A 或 IEC 6LR61）
- 9 V 碳锌非充电电池（ANSI/NEDA 1604D 或 IEC 6F22）

注意

Keysight U1252B 兼容电池列表：

- 9 V 规格 300mAH Ni-MH 可充电电池，额定电压为 7.2 V
 - 9 V 规格 250mAH Ni-MH 可充电电池，额定电压为 8.4 V
 - 9 V 碱性非充电电池（ANSI/NEDA 1604A 或 IEC 6LR61）
 - 9 V 碳锌非充电电池（ANSI/NEDA 1604D 或 IEC 6F22）
-

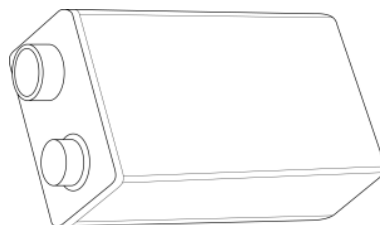


图 5-1 9 V 矩形电池

储存考虑事项

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：

- 始终立即卸下电量耗尽的电池。
 - 如果打算长时间不使用万用表，建议将电池卸下并单独存放。
-

在首次充电后，建议对其定期充满电，即使在不使用时也是如此。这是因为 Ni-MH 可充电电池组会随着时间的推移降低电量。

注意

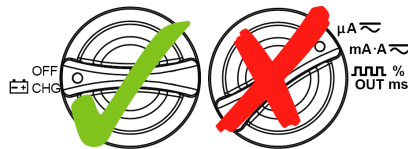
可充电电池的性能也可能随着时间的推移降级。


电池充电

警告

请不要在任何主体中通过缩短或逆转极性来释放电池。在对电池充电前，请确保该电池为充电电池。由于已使用 DC 24 V 对端子进行充电，请不要在充电期间转动旋转开关。

小心



- 在对电池充电时，请勿将旋转开关转离  OFF 位置。
- 仅使用 9 V Ni-MH 可充电电池（额定电压为 7.2 V）或 9 V 规格 Ni-MH 可充电电池（额定电压为 8.4 V）进行电池充电。
- 在对电池充电时，断开所有端子的测试引线的连接。
- 请确保在万用表中正确地插入电池，并确保极性正确。

注意

对于电池充电器，主电源的电压波动幅度不超过 $\pm 10\%$ 。

新的可充电电池处于已放电状态，在使用之前，必须对其进行充电。首次（或在长时间储存之后）使用时，需要对此电池进行三到四个小时的充电 / 放电循环，才能使电池获得最大电量。要进行放电，只要在由此电池供电的情况下运行万用表，直到万用表关闭或出现电池电量低警告。

使用指定的 24 V DC 适配器对电池充电。记住，在电池充电时，切勿旋转万用表的旋转开关。请遵循以下步骤对电池进行充电：



- 1 断开测试引线 with 万用表的连接。
- 2 将旋转开关旋至  位置。将电源线插到 DC 适配器上。
- 3 请将 DC 适配器的红色 (+)/ 黑色 (-) 的香蕉形端子分别插入  **CHG** 和 “**COM**”。可用 DC 电源来替换 DC 适配器，以将 DC24 V 输出和过电流限制设置为 <0.5 A。确保正负极连接正确。
- 4 主显示屏将显示 “bAt”，并且副显示屏上将显示 “SbY”，还会发出一声蜂鸣，提醒您是否需要 对电池充电。按 **SHIFT** 可开始对电池充电，否则万用表将在接通 24 V 电源之后自动开始自检。如果电池电量超过 90%，建议不要进行充电。

表 5-1 待机和充电模式下时电池的电压和相应的充电百分比

状态	电池电压	成比例的百分比
点滴式 (SBY)	7.0 V ~ 9.6 V	0% ~ 100%
充电中	7.2 V ~ 10.0 V	0% ~ 100%

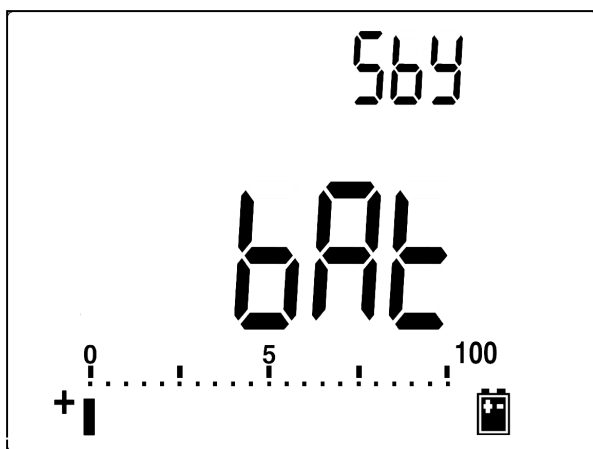


图 5-2 电池容量显示为点滴式

- 5 在按下 **SHIFT** 按钮或自启动按钮后，万用表将进行自测试以检查万用表内部的电池是否为充电电池。自测试需要 2-3 分钟时间。在自测试期间，请不要操作任何按钮。将会显示一条消息，如图 5-3 中所示。

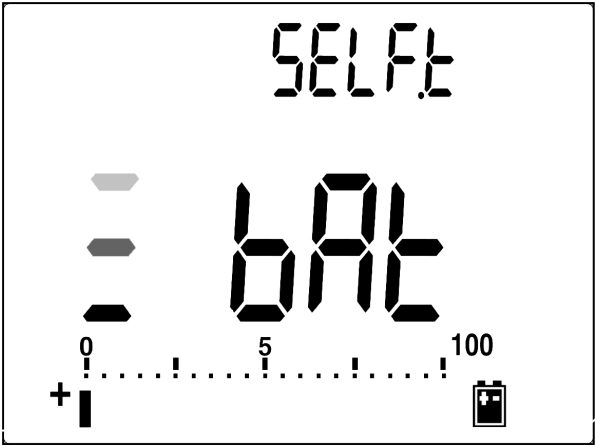


图 5-3 自测试

表 5-2 错误消息

错误	错误消息
<p>OL</p> <ul style="list-style-type: none">- 里面没有电池- 电池有故障- 电池已充好电	

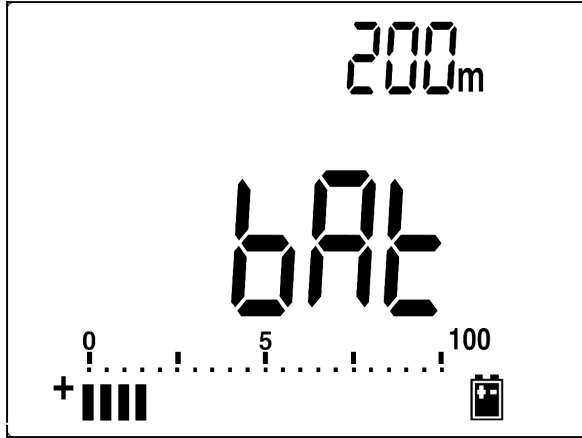


图 5-4 充电模式

- 7 充电完成后，副显示屏上将显示充电结束消息 (C-End)。将显示点滴式充电电流以保持电池电容。将显示闪烁的 ∇ 和 ∇ 符号，表示点滴式状态。
- 8 在副显示屏上出现 C-End 时，请取下 DC 适配器。在从端子取下适配器之前，请不要转动旋转开关。

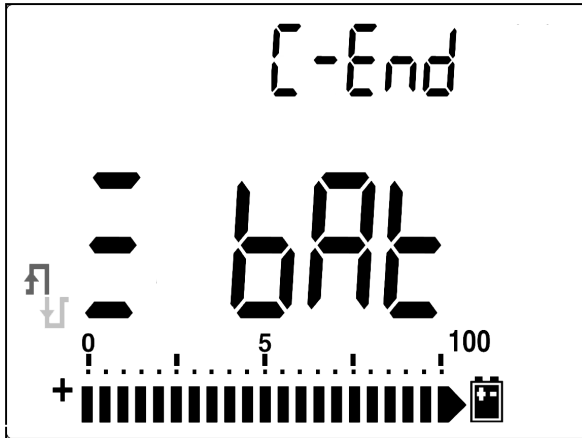


图 5-5 充电结束和点滴式状态

注意

适用于固件版本为 3.01 及更高版本的 U1252B。

为了符合 2017 年 1 月 1 日实施的 US DOE 和 CA CEC 法规，已禁用 **步骤 7** 中所述的涓流充电功能。充电完成后，显示将清除，并且万用表将进入休眠模式。

按 **SHIFT** 可从休眠模式重新开始充电过程。

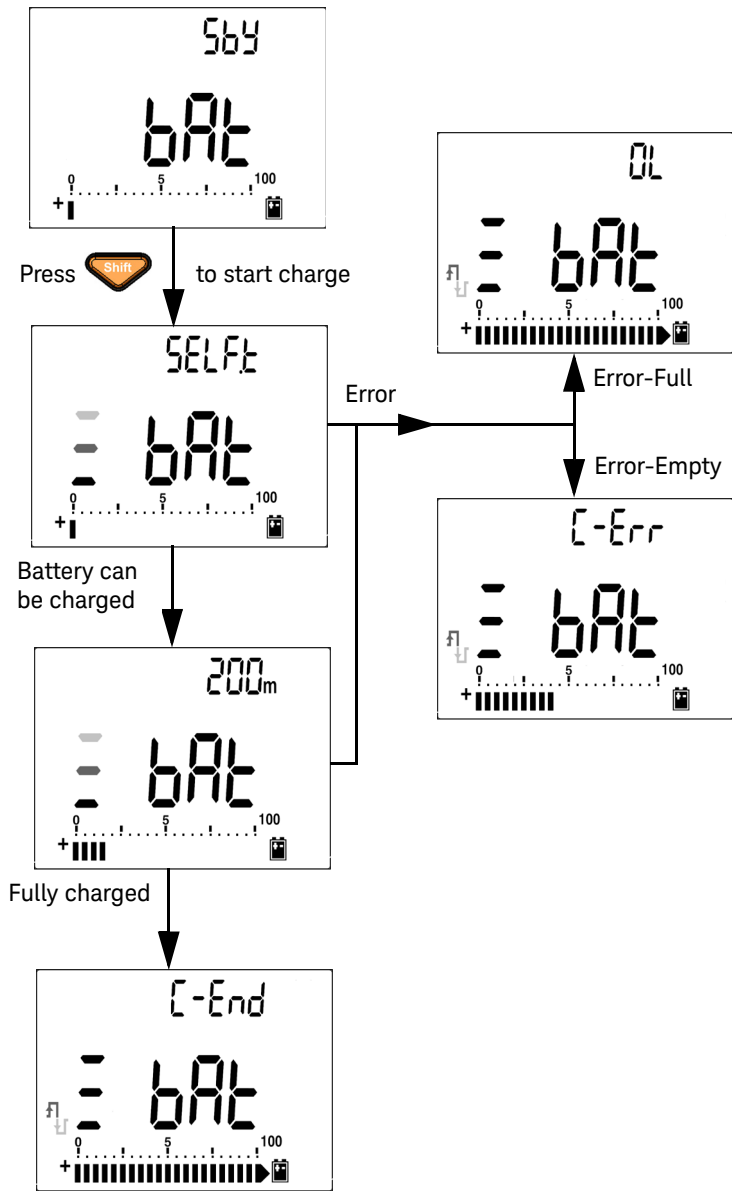


图 5-6 电池充电过程

保险丝检查过程

建议在使用万用表之前检查保险丝。按照以下说明测试万用表内部的保险丝。有关保险丝 1 和保险丝 2 的位置，请参考图 5-8。

- 1 将旋转开关设置到 $nS \rightarrow \Omega$ 。
- 2 将红色的测试引线连接到输入端子 $\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ 。
 $\Omega \quad V \quad mV$

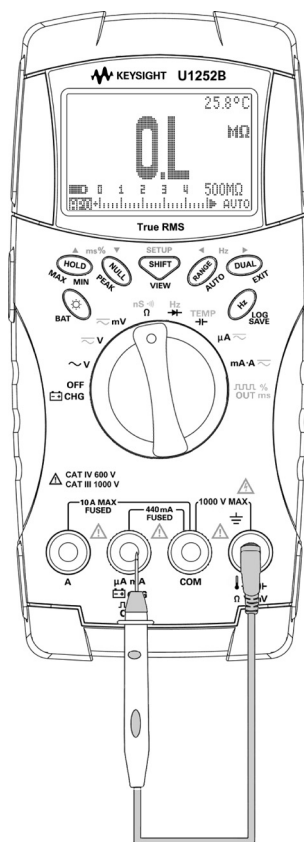


图 5-7 保险丝检查过程


- 3 要测试保险丝 1，请将测试探头的尖端放在输入端子  的右半部分。确保探头的尖端 接触到输入端子内部的金属，如上图所示。
- 4 要测试保险丝 2，请将测试探头的尖端放在输入端子 **A** 的右半部分。确保探头的尖端接触到输入端子内部的金属。
- 5 观察仪器显示屏上的读数。请参考下面的表 5-3 获得可能显示的读数。
- 6 在显示 OL 时更换保险丝。

表 5-3 保险丝检查的测量读数

电流输入端子	保险丝	保险丝额定值	保险丝正常（近似）	更换保险丝
			显示的读数	
μA·mA	1	440 mA/1000 V	6.2 MΩ	OL
A	2	11 A/1000 V	0.06 Ω	OL

更换保险丝

注意

本手册仅提供保险丝更换过程，不提供保险丝更换标记。

以下步骤将帮助您更换万用表的保险丝。

- 1 关闭万用表并断开与外部设备连接的测试引线。请确保已取下适配器。
- 2 请带上干净 / 干燥的手套，并且不接触除了保险丝和塑料部件以外的任何其他组件。当前校准被视为仅分路，因此建议在更换保险丝后不要重新校准万用表。
- 3 请取下电池舱盖以更换保险丝。
- 4 松开仪器底盖的三个螺丝，然后卸除底盖。
- 5 拧松顶盖上的 2 个螺丝提起电路板。
- 6 通过撬松保险丝的一端，使其离开保险丝支架，轻轻取下已损坏的保险丝。
- 7 使用相同尺寸和等级的新保险丝进行更换。请确保新保险丝处于保险丝座的中心。
- 8 请确保顶盖上的旋转开关和电路板开关都位于 OFF（关闭）位置。
- 9 然后，分别重新拧紧电路板和底盖。
- 10 请参考下表以获得保险丝的部件号、等级和规格的信息。

表 5-4 保险丝规格

保险丝	Keysight 部件号	等级	尺寸	类型
1	2110-1400	440mA/1000V	10 mm x 35 mm	快速熔线
2	2110-1402	11A/1000V	10 mm x 38 mm	

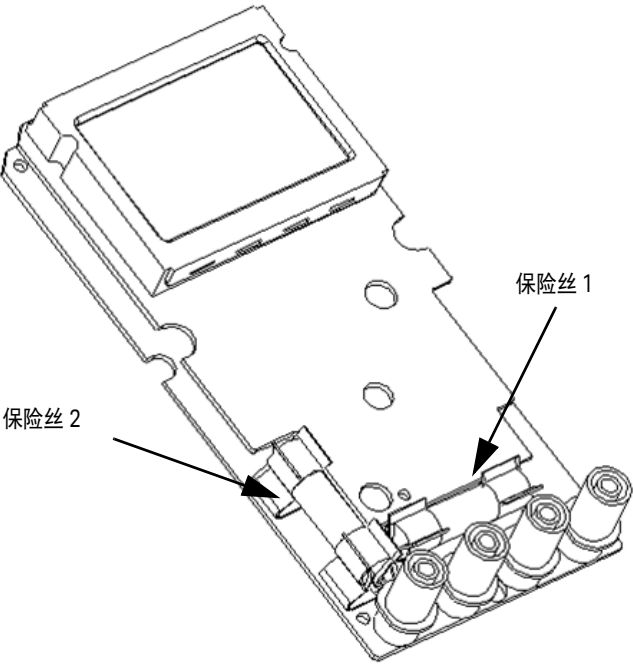


图 5-8 更换保险丝

故障排除

警告 要避免电击，请不要对此设备执行任何维修（除非您有资格这样做）。

如果不能操作仪器，请检查电池和测试引线。如有必要，请进行更换。如果仪器仍然无法运作，请参阅本说明手册中的操作步骤。在维护中，请仅使用指定的更换部件。下表 5-5 可帮助您确定一些基本的问题及其解决办法。

表 5-5 基本的故障排除过程

故障	故障排除过程
打开电源后未显示 LCD	<ul style="list-style-type: none">- 请检查电池。充电或更换电池。
没有蜂鸣器声音	<ul style="list-style-type: none">- 请检查设置模式并验证是否将蜂鸣器设置为 OFF（关闭）。然后选择所需的驱动频率。
当前测量失败	<ul style="list-style-type: none">- 请检查保险丝。
没有充电指示 ^[a]	<ul style="list-style-type: none">- 检查 440 mA 保险丝。- 请检查外部适配器的输出为 DC 24V 以及已完全插入充电端子。- 线路功率电压 (100V~240V AC 50Hz/ 60Hz)。
充满电后，电池使用时间非常短 / 在长时间储存后，电池无法充电	<ul style="list-style-type: none">- 检查是否使用正确的可充电电池。- 检查“设置模式”下的电池设置中所选的额定电压级别是否正确（7.2 V 或 8.4 V）。- 为保持电池的最高容量，请尝试进行充电和放电（两个或三个周期）。- 注意：可充电电池的性能会随着时间的推移降级。
远程控制失败	<ul style="list-style-type: none">- 电缆的光学一侧连接到万用表，顶盖的文本一侧应向上。- 请检查波特率、奇偶、数据位和结束位（缺省值为 9600、n、8 和 1）。- IR-USB 的驱动程序安装。

基本故障排除过程表的注释：

[a] 在进行充电时，切勿从 OFF 位置旋转万用表的旋转开关。

可更换部件

本部分中包含的信息可用于订购仪器的更换部件。可以在 Keysight 测试和测量部件目录（网址如下）中找到仪器支持部件列表：<http://www.keysight.com/find/parts>

注意

此部件列表包含对每个部件的简短介绍，及其适用的 Keysight 部件号。

订购可替换部件

可以通过使用 Keysight 部件号来从 Keysight 订购可替换部件。

注意

所列出的所有部件不一定都可用作现场可替换部件。

要从 Keysight 订购可替换部件，请执行以下操作：

- 1 与您最近的 Keysight 销售处或服务中心联系。
- 2 按支持部件列表中所示的 Keysight 部件号识别部件。
- 3 提供仪器型号和序列号。

6 性能测试与校准

校准概述	142
推荐的测试设备	144
基本运行测试	145
测试注意事项	148
校准安全性	149
性能验证测试	150
校准过程	160
调整注意事项	162

本章包含性能测试过程和调整过程。

校准概述

本手册包含设备性能及调整（校准）的验证过程。

可通过性能测试过程来验证此手持式数字万用表按其已发布的规格中是否正常运行。调整过程可确保在下一次校准之前，万用表一直保持按其规格运。

注意

请先阅读第 148 页上的“**测试注意事项**”，然后再校准设备。

闭合电子校准

设备提供闭合电子校准功能。不需要对内部机械进行调整。设备将根据设置的输入参考值来计算修正因素。在执行下次校准调整之前，新的校正因子存储在非易失存储器中。在电源关闭后，将保留非易失性 EEPROM 校准存储器。

Keysight Technologies 校准服务

当您的仪器需要校准时，请联系您本地的 Keysight 服务中心，以咨询有关重新校准服务的情况。

校准间隔

对于大多数的应用来说，1 年的时间已经足够。只有以规定的校准时间间隔进行调整，才能确保规格的精确性。如果校准时间间隔超出 1 年，则无法确保规格的精确性。Keysight 建议将应用校准的时间间隔控制在 2 年以内。

建议调整

只有在上次调整至今的时间内，才能确保规格的精确性。Keysight 建议应在校准过程中执行重新调整，以获得最佳性能。这将确保 U1251B/U1252B 保持在规格范围内。进行重新调整能够保证最长的可靠性。

性能数据是在“性能验证测试”期间评估的；除非进行调整，否则不保证设备会持续符合这些限值。

请参考第 171 页上的“**要读取校准计数**”并验证是否已执行所有调整。

推荐的测试设备

以下列出了建议在性能验证和调整过程中使用的测试设备。如果所需设备不可用，则请替换相同精确的校准标准。

建议的备用方法是使用 Keysight 3458A 8 位数字万用表来测量精确度较低但比较稳定的测量源。可将从测量源处测量到的输出值输入到设备中来充当目标校准值。

表 6-1 推荐的测试设备

应用	推荐的设备	建议的精确度需求
直流电压	Fluke 5520A	<1/5 设备 1 年规格
直流电流	Fluke 5520A	<1/5 设备 1 年规格
电阻	Fluke 5520A	<1/5 设备 1 年规格
交流电压	Fluke 5520A	<1/5 设备 1 年规格
交流电流	Fluke 5520A	<1/5 设备 1 年规格
频率	Keysight 33250A	<1/5 设备 1 年规格
电容	Fluke 5520A	<1/5 设备 1 年规格
占空比	Fluke 5520A	<1/5 设备 1 年规格
Nanosiemens	Fluke 5520A	<1/5 设备 1 年规格
二极管	Fluke 5520A	<1/5 设备 1 年规格
频率计数器	Keysight 33250A	<1/5 设备 1 年规格
	Fluke 5520A	<1/5 设备 1 年规格
温度	TM 电子器件 KMPC1MP (K 型热电偶延长线)	-
方波	Keysight 53131A 和 Keysight 34401A	<1/5 设备 1 年规格
短接	Pomona MDP-S	-

基本运行测试

“基本运行测试”用来测试设备的基本运行性能。如果设备的基本运行测试失败，则需要修复。

背光灯测试

按下 Bat 按钮可测试背光灯。它将即刻在背光灯 ON 和 OFF 之间进行切换。

测试显示屏

按下 Hold 按钮并打开万用表可查看屏幕的所有段。将该屏幕与表 6-1 中的示例进行比较。

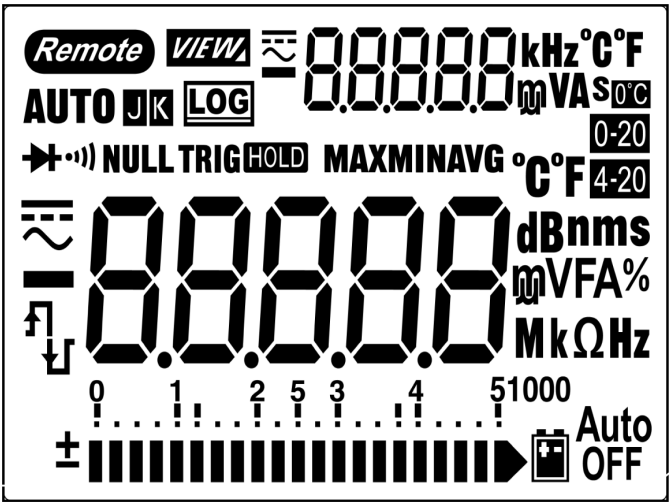


图 6-1 LCD 显示屏

电流端子测试

本测试用来确定电流端子测试的输入警告是否正常运行。

将测试引线插入到 A 端子中但是未将旋转开关设置为 mA.A 功能时，万用表将发出报警蜂鸣声。主显示屏将指示“A-Err”。它显示在下图 6-2 中。在将测试引线从“A”端子中取下之前，主显示屏将始终闪烁。

注意

执行本测试之前，请确保没有在安装时禁用蜂鸣功能。



图 6-2 输入警告

充电端子警报测试

本测试用来确定充电端子警报是否正常运行。




当  ^{OFF}CHG 端子检测到电压等级高于 5V 但是旋转开关未设置在  ^{OFF}CHG 位置时，万用表将发出警报。在从  CHG 端子取下引线之前，万用表会发出报警蜂鸣声，并且主显示屏会指示并闪烁显示 “Ch.Err”。



图 6-3 充电端子警报

注意

执行测试之前，请确保没有在安装时禁用蜂鸣功能。

测试注意事项

如果测试引线过长，也可导致 AC 信号显示。

为了优化性能，应该遵循以下建议执行所有过程：

- 确保校准环境温度保持恒定，并且介于 18°C 至 28°C 之间。理想的校准执行温度应该是 23°C，上下浮动 1°C。
- 确保环境相对湿度低于 80%。
- 需要预热五分钟。
- 使用屏蔽双绞线 PTFE 绝热电缆可减少沉积和噪声错误。请尽可能使输入电缆短一些。

校准安全性

校准安全代码能够防止对设备进行意外或未经授权的调整。当您首次收到设备时，它是受到保护的。在调整设备前，您必须通过输入正确的安全代码才能取消其保护（请参阅第 157 页上的“**取消设备保护进行校准**”）。

设备刚出厂时，安全代码设置为 1234。安全代码存储在非易失存储器中，并且在电源断开时不会更改。

安全代码可包含多达 4 个数字字符。

注意

可以从前面板取消设备的保护。在取消仪器保护后，只能从前面板更改安全代码。

如果您忘记了安全代码，请参见第 158 页上的“**要取消不带有安全代码的设备的保护**”。

性能验证测试

使用“性能验证测试”可验证设备的评估性能。性能验证测试使用 U1251B/U1252B 数据表中列出的设备规格。

当您首次收到设备时，建议采用性能验证测试作为接受测试。应该将接受测试结果与 1 年期测试限值进行比较。接受之后您就应该在每个校准时间间隔内重复性能验证测试。

注意

请先阅读第 148 页上的“**测试注意事项**”，然后再执行性能验证测试。

执行下面表 6-2 中的验证测试步骤：

表 6-2 验证测试

步骤	测试功能	范围	5520A 输出	名义输出错误 1 年	
				U1251B	U1252B
1	将旋转开关转至  V位置 ^[a]	5 V	5 V, 1 kHz	± 32.5 mV	± 22.5 mV
			4.5 V, 10 kHz	± 169.5 mV	± 71.5 mV
			4.5 V, 20 kHz	N/A	± 169.5 mV
			4.5 V, 30 kHz	± 169.5 mV	N/A
			4.5 V,100 kHz	N/A	± 169.5 mV
		50 V	50 V,1 kHz	± 325 mV	± 225 mV
			45 V,10 kHz	± 1.695 V	± 715 mV
			45 V, 20 kHz	N/A	± 1.695 V
			45 V, 30 kHz	± 1.695 V	N/A
			45 V, 100 kHz	N/A	± 1.695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	± 3.25 V	± 2.25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	± 10 V	± 8.0 V
2	按  按钮进入 “频率” 模式	9.9999kHz	0.48 V, 1 kHz	± 500 mHz	± 500 mHz
3	按  按钮进入 “占空比” 模式	0.01% – 99.99%	5.0 Vpp @ 50%, 方波 , 50 Hz	± 0.315%	± 0.315%

表 6-2 验证测试 (续)

步骤	测试功能	范围	5520A 输出	名义输出错误 1 年	
				U1251B	U1252B
4	将旋转开关转至  V 位置 (针对 U1252B), 或转至  V 位置 (针对 U1251B)	5 V	5 V	± 2 mV	± 1.75 mV
		50 V	50 V	± 20 mV	± 17.5 mV
		500 V	500 V	± 200 mV	± 200 mV
		1000 V	1000 V	± 800 mV	± 800 mV
5	按  按钮进入  V 模式 ^[a]	5 V	5 V, 1 kHz	N/A	± 22.5 mV
			5 V, 10 kHz	N/A	± 79.0 mV
			4.5 V, 20 kHz	N/A	± 169.5 mV
			4.5 V, 100 kHz	N/A	± 169.5 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	N/A	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	N/A	± 790 mV
			45 V, 20 kHz	N/A	± 1.695 V
			45 V, 100 kHz	N/A	± 1.695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	N/A	± 2.25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	N/A	± 8.0 V
6	将旋转开关转至  mV 位置	50 mV	50 mV	± 75 μ V ^[b]	± 75 μ V ^[b]
		500 mV	500 mV	± 0.2 mV	± 0.175 mV
			-500 mV	± 0.2 mV	± 0.175 mV
		1000 mV	1000 mV	± 0.8 mV	± 0.75 mV
			-1000 mV	± 0.8 mV	± 0.75 mV

表 6-2 验证测试 (续)

步骤	测试功能	范围	5520A 输出	名义输出错误 1 年	
				U1251B	U1252B
7	按  按钮进入 ~ mV 模式 [a]	50 mV	50 mV, 1 kHz	± 0.34 mV	± 0.24 mV
			50 mV, 10 kHz	± 0.86 mV	± 0.415 mV
			45 mV, 20 kHz	N/A	± 1.695 mV
			50 mV, 30 kHz	± 0.86 mV	N/A
			45 mV, 100 kHz	N/A	± 1.695 mV
		500 mV	500 mV, 45 Hz	± 3.25 mV	± 2.25 mV
			500 mV, 1 kHz	± 3.25 mV	± 2.25 mV
			500 mV, 10 kHz	± 8.6 mV	± 4.15 mV
			450 mV, 20 kHz	N/A	± 16.95 mV
			500 mV, 30 kHz	± 8.6 mV	N/A
			450 mV, 100 kHz	N/A	± 16.95 mV
		1000 mV	1000 mV, 1 kHz	± 8.5 mV	± 6.5 mV
			1000 mV, 10 kHz	± 47 mV	± 11.5 mV
			1000 mV, 20 kHz	N/A	± 47.0 mV
			1000 mV, 30 kHz	± 47mV	N/A
			1000 mV, 100 kHz	N/A	± 47.0 mV



表 6-2 验证测试 (续)

步骤	测试功能	范围	5520A 输出	名义输出错误 1 年	
				U1251B	U1252B
8	将旋转开关转至 Ω 位置	500 Ω ^[o]	500 Ω	$\pm 500 \text{ m}\Omega$ ^[c]	$\pm 350 \text{ m}\Omega$ ^[c]
		5 k Ω ^[o]	5 k Ω	$\pm 4.5 \text{ }\Omega$ ^[c]	$\pm 3 \text{ }\Omega$ ^[c]
		50 k Ω ^[o]	50 k Ω	$\pm 45 \text{ }\Omega$	$\pm 30 \text{ }\Omega$
		500 k Ω	500 k Ω	$\pm 450 \text{ }\Omega$	$\pm 300 \text{ }\Omega$
		5 M Ω	5 M Ω	$\pm 10.5 \text{ k}\Omega$	$\pm 8 \text{ k}\Omega$
		50 M Ω ^[d]	50 M Ω	$\pm 0.510 \text{ M}\Omega$	$\pm 0.505 \text{ M}\Omega$
		500 M Ω	450 M Ω	N/A	$\pm 36.1 \text{ M}\Omega$
9	按  按钮进入 ns 模式	500 nS ^[e]	50 nS	$\pm 0.7 \text{ nS}$	$\pm 0.6 \text{ nS}$
10	将旋转开关转至 Hz/  位置 (针对 U1252B), 或转至  位置 (针对 U1251B)	Diode	1 V	$\pm 1 \text{ mV}$	$\pm 1 \text{ mV}$
33250A 输出					
11	按  按钮转到频率计数器模式 ^{[f] [p]}	999.99 kHz	600 mVrms, 100 kHz	N/A	$\pm 52 \text{ Hz}$
12	按  按钮转到频率计数器模式 ^[p] 除以 100	99.999 MHz	1500 mVrms, 10 MHz	N/A	$\pm 5.2 \text{ kHz}$

表 6-2 验证测试 (续)

步骤	测试功能	范围	5520A 输出	名义输出错误 1 年	
				U1251B	U1252B
5520A 输出					
13	将旋转开关转至  /  位置 ^[g]	10.000 nF	10.000 nF	± 0.108 nF	± 0.108 nF
		100.00 nF	100.00 nF	± 1.05 nF	± 1.05 nF
		1000.0 nF	1000.0 nF	± 10.5 nF	± 10.5 nF
		10.000 μF	10.000 μF	± 0.105 μF	± 0.105 μF
		100.00 μF	100.00 μF	± 1.05 μF	± 1.05 μF
		1000.0 μF	1000.0 μF	± 10.5 μF	± 10.5 μF
		10.00 mF	10.00 mF	± 0.105 mF	± 0.105 mF
		100.00 mF	10.00 mF	± 0.4 mF	± 0.4 mF
14	按  按钮进入  模式 ^[h] ^[n]	-200 °C until 1372 °C	0 °C	± 3 °C	± 3 °C
			100 °C	± 3.3 °C	± 3.3 °C
15	将旋转开关转至 μA  位置	500 μA	500 μA	± 0.55 μA ^[i]	± 0.3 μA ^[i]
		5000 μA	5000 μA	± 5.5 μA ^[i]	± 3 μA ^[i]
16	按  按钮进入  uA 模式 ^[a]	500 μA	500 μA, 1 kHz	± 4.2 μA	± 3.7 μA
		5000 μA	5000 μA, 1 kHz	± 42 μA	± 37 μA
17	将旋转开关转至 mA·A  位置	50 mA	50 mA	± 0.105 mA ^[i]	± 80 μA ^[i]
		440 mA	400 mA	± 0.85 mA ^[i]	± 0.65 mA ^[i]
18	按  按钮进入  mA 模式 ^[a]	50 mA	50 mA, 20 kHz	± 0.42 mA	± 0.37 mA
		440 mA	400 mA, 45 Hz	± 3.4 mA	± 3.0 mA
			400 mA, 1 kHz	± 3.4 mA	± 3.0 mA
小心：在应用 5 A 和 10 A 的电流之前，请先将校准器连接到手持式万用表的 A 和 COM 端子					
		5 A	5 A	± 16 mA ^[k]	± 16 mA ^[k]
		10 A ^[j]	10 A	± 40 mA ^[k]	± 35 mA ^[k]

表 6-2 验证测试 (续)

步骤	测试功能	范围	5520A 输出	名义输出错误 1 年	
				U1251B	U1252B
19	按  按钮进入  A 模式	5 A	5 A, 1 kHz	± 42 mA	± 37 mA
		10 A ^[i]	10 A, 1 kHz	± 100 mA	± 90 mA
		方波输出	使用 53131A		
20	将旋转开关转至  % OUT ms 位置	120 Hz @ 50%		N/A	± 26 mHz
		4800 Hz @ 50%		N/A	± 260 mHz
	 % 占空比 OUT ms	100 Hz @ 50%		N/A	± 0.398% ^[m]
		100 Hz @ 25%		N/A	± 0.398% ^[m]
		100 Hz @ 75%		N/A	± 0.398% ^[m]
使用 34410A					
	 % 振幅 OUT ms	4800 Hz @ 99.609%		N/A	± 0.2V

验证测试的注释:



- [a] 由于频率 >20 kHz 和信号输入 < 以下范围的 10 % 而添加的其他错误: 每个 kHz 为 3 次 LSD。
- [b] 精度可以为 0.05% + 10, 在对信号进行测量前, 始终使用相对值功能将热敏效果清零 (短接测试引线)。
- [c] 500 W 和 5kW 的精度是在使用 Null 功能之后指定的。
- [d] 通过打开的测试引线, 为 <50nS 和使用 Null 功能后指定精度。
- [e] 通过打开的测试引线, 为 <50nS 和使用 Null 功能后指定精度。
- [f] 所有频率计数器都容易在测量低压、低频信号时出错。屏蔽掉外部噪音输入对于减少测量错误十分关键。
- [g] 使用 Null 模式清除剩余电容。
- [h] 将校准器和万用表设定为内部参考。
进行测量时, 将 K 型热电偶延长线 (两端带有微型热电偶接头) 的一端连接到校准器 TC 输出, 将另一端通过 TC 转香蕉头适配器连接到万用表。
在进行测量之前, 请至少等待 1 小时, 让万用表达到稳定状态。
误差范围不包括热电偶延长线造成的误差。要消除热电偶误差, 建议通过参考温度计来补偿校准器输出。
- [i] 在测量信号前, 请始终使用相对值功能来清零打开的测试引线的热效应。如果不使用相对值功能, 精度就会额外添加 20 个数位。
- [j] 在测量大于 10 A~20 A 的信号 30 秒 (最长时间) 之后, 获得连续的 10 A 电流, 并在指定的精度上额外增加 0.5%。在测量 > 10 A 的电流后, 请先冷却万用表, 冷却时间是测量所用时间的两倍, 然后再测量低电流。在校准器处启用双线制连接和补偿。

- [k] 达到稳定时间后适用规格。
- [l] 可连续测量 2.5A 到 10A 的电流，在最长 30 秒中，如果测量的信号在 10A~20A，则需要向指定精度额外添加 0.5%。在测量 > 10A 的电流后，对万用表的冷却时间是测量低电流时冷却时间的 2 倍。
- [m] 对于大于 1 kHz 的信号频率，每 kHz 要向精度额外添加 0.1%。
- [n] 确保环境温度保持稳定，浮动范围为 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。确保万用表置于控制的温度条件下至少 1 小时。将万用表远离任何通风口。在热电偶测试引线连接到校准器之后，请勿碰触引线。在执行测量之前，至少再等待 15 分钟，让连接达到稳定状态。
- [o] 在校正器上启用 2 线连接和补偿。
- [p] 频率计数器性能测试点仅适用于 U1252B。

取消设备保护进行校准

在调整设备之前，必须通过输入正确的安全代码才能取消其保护。设备刚出厂时，安全代码设置为 1234。安全代码存储在非易失存储器中，并且在电源断开时不会更改。

要从前面板取消设备的保护

1 同时按下  和  按钮以进入“校准安全代码”登录方式。

2 主显示屏呈现 5555，辅助显示屏将呈现 SECUr。







3 使用编辑键  和  以步进至代码中的每个字符。

使用  和  来选择每个字符。

4 完成后按下  (保存)。

5 如果输入的安全代码正确，则辅助显示屏将呈现 PASS。

要从前面板更改设备校准安全代码









- 1 当设备处于非安全模式时，请按下  按钮 1 秒钟以上进入“校准安全代码”设置方式。
- 2 出厂默认校准安全代码 1234 将显示在主显示屏上。
- 3 使用编辑键  和  以步进至代码中的每个字符。
- 4 使用编辑键  和  更改代码中的每个字符。
- 5 按下  (保存) 按钮可存储新的校准安全代码。
- 6 如果新校准安全代码保存成功，则辅助显示屏将呈现 PASS。

要取消不带有安全代码的设备的保护


要取消不带有正确安全代码的设备的保护，请遵循以下步骤。

注意

如果您没有记住安全代码，可使用前面板尝试输入 1234（默认的出厂代码）。

- 1 记录设备序列号的后 4 位。
- 2 将旋转开关旋至  V。
- 3 同时按下  和  按钮以进入“校准安全代码”登录方式。
主显示屏呈现 5555，辅助显示屏将呈现 SECUr。
- 4 按下  按钮 1 秒钟以上以进入“设置默认安全代码”方式。辅助显示屏将呈现 5555，主显示屏将呈现 SECUr。
- 5 使用编辑键  和  以步进至代码中的每个字符。
- 6 使用  和  来选择每个字符。

7 设置代码，使其与设备序列号的后 4 位相同。

8 按下  (“保存”) 按钮来确认此条目。

9 如果输入的 4 位序列号正确，则辅助显示屏将简要地显示 PASS。

现在，可以使用 1234 作为安全代码。如果要输入新的安全代码，请参阅第 158 页上的 **“要从前面板更改设备校准安全代码”**。确保记录的安全代码正确。

校准过程

以下常规过程是完成所有设备校准的建议方法。

- 1 请参阅第 148 页上的“**测试注意事项**”。
- 2 执行验证测试以描绘出设备（进站数据）。
- 3 取消设备保护进行校准（请参阅第 149 页上的“**校准安全性**”）。
- 4 进行调整过程（请参阅第 162 页上的“**调整注意事项**”）。
- 5 对设备加以保护，从而不能对其执行校准。
- 6 将新的安全代码和校准计数记录在设备的维护记录中。

注意

确保退出“调整方式”，然后关闭设备。

使用前面板进行调整

本节描述用于从前面板进行调整的过程。

选择调整方式

取消设备保护，请参阅第 157 页上的“取消设备保护进行校准”或第 157 页上的“要从前面板取消设备的保护”。一旦取消了保护，参考值就将显示在主显示屏上。

输入调整值

在手持式 DMM 调整过程中，要从前面板中输入一个输入校准值：

- 1 使用编辑键  和  来选择主显示屏中的每个位。
- 2 使用  和  箭头键来前进至数字 0 至 9。
- 3 完成后按下  即开始校准。

调整注意事项

您需要一组测试输入电缆和连接器，以及一个用于调整设备的短接插头。

注意

再次调整后，辅助显示屏将简要地显示 PASS。如果校准失败，则手持式万用表将发出蜂鸣声，并且辅助显示屏上将显示一个错误数字。校准错误消息的描述可在第 172 页上找到。如果校准失败，则请更正问题并重复此过程。

只能遵循下面显示的顺序对每个功能进行调整。

- 1 进行调整之前，允许设备预热并持续 5 分钟。
- 2 确保在调整期间低电量指示灯不会出现。尽可能更换电池以避免读取错误。
- 3 将测试引线 with 口径测量器和手持式万用表连接时，请注意热敏效果。在连接测试引线后，建议在校准之前等待 1 分钟。
- 4 在环境温度调整期间，确保至少对设备通电 1 小时，同时设备与校准源之间采用 K 类热电偶连接。

小心

调整期间不要关闭设备。这可能会删除当前功能的校准存储器。

有效调整输入值

可使用以下输入值完成调整。

表 6-3 有效调整输入值


功能	范围	有效振幅输入值
 V	5V、50 V、500 V 和 1000 V	0.9 至 1.1 x 全尺寸
 V (限 U1251B)	5 V、50 V、500 V 和 1000 V	0.9 至 1.1 x 全尺寸
 V (限 U1252B)	5 V、50 V、500 V 和 1000 V	0.9 至 1.1 x 全尺寸
 mV	50 mV、500 mV 和 1000 mV	0.9 至 1.1 x 全尺寸
μA 	500 μA 、5000 μA	0.9 至 1.1 x 全尺寸
$\text{mA} \cdot \text{A}$ 	50 mA、440 mA、5 A 和 10 A	0.9 至 1.1 x 全尺寸
Ω	500 Ω 、5k Ω 、50 k Ω 、500 k Ω 、5M Ω 和 50 M Ω	0.9 至 1.1 x 全尺寸
	二极管	0.9 至 1.1 x 全刻度
 / 	10 nF、100 nF、1000 nF、10 μF 、100 μF 、1000 μF 和 10 mF / 0°C	确保提供 0°C 作为环境补偿



调整过程

开始此过程之前，请复查第 148 页上的“**测试注意事项**”和第 162 页上的“**调整注意事项**”节。

- 1 将旋转开关转至“测试功能”位置（调整表中所示）。
- 2 取消设备的保护后，设备将处于调整方式。（请参阅第 157 页上的“**取消设备保护进行校准**”）

注意

设备将处于调整方式，除非同时按下 Shift 和  按钮退出调整方式。

- 3 主显示屏将显示 Cal 项的参考值。
- 4 配置每个 Cal 项。
- 5 使用  和  箭头键来选择 Cal 范围。
- 6 应用表“输入”列中显示的输入信号。条形图将显示“输入”读数。不存在温度调整的条形图显示。


注意

请始终按相应表中显示的顺序完成测试。

- 7 输入实际应用的输入（请参阅第 161 页上的“**输入调整值**”）。

注意

对于直流电流测量，需按照数据表中列出的稳定时间进行等候。

- 8 按下  开始调整。如果辅助显示屏中的 CAL 闪烁，则说明校准正在进行。
- 成功完成每个调整值后，辅助显示屏将简要地显示 PASS。如果听到一声很长的蜂鸣声，则说明调整失败；校准错误号将显示在辅助显示屏中。主显示屏始终处于当前 Cal 项中。检查输入值、范围、功能和输入的调整值以纠正问题并重复调整步骤。
- 9 对每个调整点重复执行步骤 1 到 8。
- 10 使用第 150 页上的 “性能验证测试” 和表 6-4 验证调整情况。

注意

对于低于 MY51510001 的序列号，可对标有星号 (*) 的设备应用 10 kHz 输入频率。

表 6-4 验证调整

步骤	测试功能	计算范围	输入	计算项	
				U1251B	U1252B
1	将旋转开关转至  V 位置	5V	0.3 V, 1 kHz	0.3000 V	0.3000 V
			3 V, 1 kHz	3.0000 V	3.0000 V
			3 V, 20 kHz *	3.0000 V	3.0000 V
		50V	3 V, 1 kHz	03.000 V	03.000 V
			30 V, 1 kHz	30.000 V	30.000 V
			30 V, 20 kHz *	3.0000 V	30.000 V
		500V	30 V, 1 kHz	030.00 V	030.00 V
			300 V, 1 kHz	300.00 V	300.00 V
			300 V, 20 kHz *	3.0000 V	300.00 V
		1000V	30 V, 1 kHz	0030.0 V	0030.0 V
			300 V, 1 kHz	0300.0 V	0300.0 V
			300 V, 20 kHz *	3.0000 V	0300.0 V

表 6-4 验证调整 (续)

步骤	测试功能	计算范围	输入	计算项	
				U1251B	U1252B
2	将旋转开关转至  V 位置 (针对 U1252B), 转至  V 位置 (针对 U1251B)	Short	2 个端子之间采用铜线短接的双香蕉插头	SHort	SHort
		5V	3 V	3.0000 V	3.0000 V
		50V	30 V	30.000 V	30.000 V
		500V	300 V	300.00 V	300.00 V
		1000V	1000 V	1000.0 V	1000.0 V
3	按  按钮进入  V 模式	5 V	0.3 V, 1 kHz	N/A	0.3000 V
			3 V, 1 kHz	N/A	3.0000 V
			3 V, 20 kHz *	N/A	3.0000 V
		50 V	3 V, 1 kHz	N/A	03.000 V
			30 V, 1 kHz	N/A	30.000 V
			30 V, 20 kHz *	N/A	30.000 V
		500 V	30 V, 1 kHz	N/A	030.00 V
			300 V, 1 kHz	N/A	300.00 V
			300 V, 20 kHz *	N/A	300.00 V
		1000 V	30 V, 1 kHz	N/A	0030.0 V
			300 V, 1 kHz	N/A	0300.0 V
			300 V, 20 kHz *	N/A	0300.0 V

表 6-4 验证调整 (续)

步骤	测试功能	计算范围	输入	计算项	
				U1251B	U1252B
4	将旋转开关转至  mV 位置	Short	2 个端子之间采用铜线短接的双香蕉插头	SShort	SShort
		50 mV	30 mV	30.000 mV	30.000 mV
		500 mV	300 mV	300.00 mV	300.00 mV
		1000 mV	1000 mV	1000.0 mV	1000.0 mV
5	按  按钮进入  mV 模式	50mV	3 mV, 1 kHz	03.000 mV	03.000 mV
			30 mV, 1 kHz	30.000 mV	30.000 mV
			30 mV, 20 kHz *	30.000 mV	30.000 mV
		500mV	30 mV, 1 kHz	030.00 mV	030.00 mV
			300 mV, 1 kHz	300.00 mV	300.00 mV
			300 mV, 20 kHz *	30.000 mV	300.00 mV
		1000mV	30 mV, 1 kHz	0030.0 mV	0030.0 mV
			1000 mV, 1 kHz	1000.0 mV	1000.0 mV
			1000 mV, 20 kHz *	30.000 mV	1000.0 mV

表 6-4 验证调整 (续)

步骤	测试功能	计算范围	输入	计算项	
				U1251B	U1252B
6	将旋转开关转至 Ω 位置 [a]	Short	2 个端子之间采用铜线短接的双香蕉插头	SHort	SHort
		50 M Ω	输入端子打开 (从输入端子移除任何测试引线和短接插头)	oPEn	oPEn
			10 M Ω	10.000 M Ω	10.000 M Ω
		5 M Ω	3 M Ω	3.0000 M Ω	3.0000 M Ω
		500 k Ω	300 k Ω	300.00 k Ω	300.00 k Ω
		50 k Ω	30 k Ω	30.000 k Ω	30.000 k Ω
		5 k Ω	3k Ω	3.0000 k Ω	3.0000 k Ω
		500 Ω	300 Ω	300.00 Ω	300.00 Ω
7	将旋转开关转到 Hz/  位置 (对于 U1252B 型号), 或转到  位置 (对于 U1251B 型号)	短接	带铜线的双香蕉短接插头	短接	短接
		2 V	2 V	2.0000 V	2.0000 V

表 6-4 验证调整 (续)

步骤	测试功能	计算范围	输入	计算项	
				U1251B	U1252B
8	将旋转开关转至  /  位置	Open	输入端子打开 (从输入端子移除任何测试引线 and 短接插头)	oPEn	oPEn
		10 nF	3 nF	03.000 nF	03.000 nF
			10 nF	10.000 nF	10.000 nF
		100 nF	10 nF	010.00 nF	010.00 nF
			100 nF	100.00 nF	100.00 nF
		1000 nF	100 nF	0100.0 nF	0100.0 nF
			1000 nF	1000.0 nF	1000.0 nF
		10 μF	10 μF	10.000 μF	10.000 μF
		100 μF	100 μF	100.00 μF	100.00 μF
		1000 μF	1000 μF	1000.0 μF	1000.0 μF
9	按  按钮进入  模式 [b]	N/A	0 °C	0000.0 °C	0000.0 °C
10	将旋转开关转至   位置	OPEN	输入端子打开 (从输入端子移除任何测试引线 and 短接插头)	oPEn	oPEn
		500 μA	300 μA	300.00 μA	300.00 μA
		5000 μA	3000 μA	3000.0 μA	3000.0 μA
11	按  按钮进入  μA 模式	500 μA	30 μA, 1 kHz	030.00 μA	030.00 μA
			300 μA, 1 kHz	300.00 uA	300.00 μA
		5000 μA	300 μA, 1 kHz	0300.0 μA	0300.0 μA
			3000 μA, 1 kHz	3000.0 μA	3000.0 μA

表 6-4 验证调整 (续)

步骤	测试功能	计算范围	输入	计算项	
				U1251B	U1252B
12	将旋转开关转至 mA·A  位置	Open	输入端子打开（从输入端子移除任何测试引线 and 短接插头）	oPEn	oPEn
		50 mA	30 mA	30.000 mA	30.000 mA
		440 mA	300 mA	300.00 mA	300.00 mA
		将测试引线从 uA.mA 和 COM 端子移至 A 和 COM 端子			
小心：在应用 3 A 和 10 A 的电流之前，请先将校准器连接到手持式万用表的 A 和 COM 端子					
		5 A	3 A	3.0000 A ^[c]	3.0000 A ^[c]
		10 A	10 A	10.000 A ^[c]	10.000 A ^[c]
将测试引线从 A 和 COM 端子移至 uA.mA 和 COM 端子					
13	按  按钮进入  mA 模式	50 mA	3 mA, 1 kHz	03.000 mA	03.000 mA
			30 mA, 1 kHz	30.000 mA	30.000 mA
		440 mA	30 mA, 1 kHz	030.00 mA	030.00 mA
			300 mA, 1 kHz	300.00 mA	300.00 mA
将测试引线从 uA.mA 和 COM 端子移至 A 和 COM 端子					
小心：在应用 3 A 和 10 A 的电流之前，请先将校准器连接到手持式万用表的 A 和 COM 端子					
14	按  按钮进入  A 模式	5 A	0.3 A, 1 kHz	0.3000 A	0.3000 A
			3 A, 1 kHz	3.0000 A	3.0000 A
		10 A	3 A, 1 kHz	3.0000 A	3.0000 A
			10 A, 1 kHz	10.000 A	10.000 A

调整表的注释:

[a] 确保在执行电阻校准之后使用带铜线的双香蕉插头重新校准 “短接”。



- [b] 确保万用表已打开，并至少持续稳定 60 分钟，并且在万用表和校准器输出端子之间连接了 K 类型热电偶。

将 5520A 设定为内部参考。

进行调整前，将 K 型热电偶（两端带有微型热电偶接头）的一端连接到 5520A 热电偶输出，将另一端连接到精密温度计，以确认源输出的是所需值。必要时，对源进行相应调整。

- [c] 应遵守数据表中列出的稳定时间要求。

完成调整

- 1 从设备中取出所有短接插头和连接器。
- 2 记录新校准计数。
- 3 同时按下  和  按钮可退出调整方式。关闭电源，然后再次打开。设备将受到保护。

要读取校准计数



可以查询设备以确定已执行的校准数。

注意

设备在出厂之前已经过校准。

收到设备后，请阅读计数以确定其初始值。

对于每个校准点，计数值的增加 1；完成校准将根据许多计数增加值。校准计数在滚动归 0 后最大能增加到 65535。取消设备的保护后，可以从前面板读取校准计数。请使用以下过程从前面板读取校准计数。

- 1 按下  调整方式。主显示屏将显示校准计数。
- 2 请记录计数。
- 3 再次按下  可退出校准计数方式。

校准错误

以下错误指示可能在校准期间发生的故障。

表 6-5 校准错误代码及其各自的含义

错误代码	说明
200	校准错误：校准方式受保护
002	校准错误：安全代码无效
003	校准错误：序列号代码无效
004	校准错误：校准异常终止
005	校准错误：值超出范围
006	校准错误：信号评估超出范围
007	校准错误：频率超出范围
008	EEPROM 写故障

本页特意留为空白。

7

特征和规格

有关 U1251B 和 U1252B 手持式数字万用表，手持式数字示波器的特征和规格，请参考位于以下网站的数据表：

<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5509EN.pdf>.

本页特意留为空白。

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

© 是德科技 2009 – 2024
第 29 版，2024 年 8 月

马来西亚印刷



U1251-90042

www.keysight.com