

# **Agilent U1253A True RMS OLED 万用表**

**用户及维修指南**



**Agilent Technologies**

# 声明

© Agilent Technologies, Inc., 2008-2010

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

U1253-90007

## 版本

2010 年 7 月 8 日，第 5 版

Agilent Technologies, Inc.  
3501 Stevens Creek Blvd.  
Santa Clara, CA 95052 USA

## 商标声明

Pentium 是 Intel Corporation 在美国的注册商标。

Microsoft、Visual Studio、Windows 和 MS Windows 是 Microsoft Corporation 在美国和 / 或其他国家 / 地区的商标。

## 附件保修期

Agilent 为产品附件提供自最终用户接受日起最长 3 个月的保修期。

## 标准校准服务（可选）

Agilent 提供自最终用户接受日起为期 3 年的可选校准服务合同。

## 担保

本文档中包含的材料“按现状”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，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含的保证，包括但不限于对适销和适用于某种特定用途的暗含保证。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 Agilent 与用户之间存在其他书面协议含有与本文档材料中所包含条款冲突的保证条款，以其他书面协议中的条款为准。

## 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












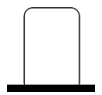
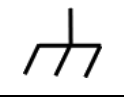


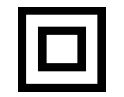
小心标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行或不遵守操作步骤，则可能导致产品损坏或重要数据丢失。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行小心标志所指示的任何不当操作。

### 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	<b>CAT III 1000 V</b>	III 类 1000 V 过电压保护
	设备由双重绝缘或加强绝缘保护	<b>CAT IV 600 V</b>	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。Agilent Technologies 对用户不遵守这些预防措施的行为不承担任何责任。

## 警告

- 在 60V DC、30 V AC rms 或 42.4 V AC 峰值以上作业时需谨慎 - 在这些范围存在电击危险。
- 请勿在端子之间或者端子与地面之间测量高于额定电压（万用表上已标出）的电压。
- 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，始终要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。
- 在打开电池盖之前，将测试引线与万用表分离。
- 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。
- 请勿在易爆炸或者存在易燃气体或烟雾的空气中操作本产品。
- 检查包装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。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，并检查通断。请勿使用已损坏的测试探头。
- 请勿对本产品使用经过 Agilent 认证的 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的保险丝支架。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。
- 请勿替换部件或更改设备以避免引发其他危险。将产品返回至最近的 Agilent Technologies 销售与维修机构进行维修和修理，以确保安全功能得到维护。
- 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。断开电源，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。如有必要，请将产品返回至最近的 Agilent Technologies 销售与维修机构进行维修和修理，以确保安全功能得以保持。

## 小心

- 在执行电阻和电容测量或者通断和二极管测试之前，请关闭电路电源并将高压电容器放电。
  - 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。
  - 仅使用推荐的充电电池。请确保在万用表中正确地插入电池，并确保极性正确。
  - 电池充电期间，断开测试引线 with 所有端子的连接。
-

## 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。





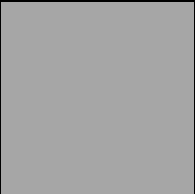

环境条件	要求
操作温度	在 -20 °C 到 55 °C 时为完全精度
操作湿度	温度高达 35 °C 时，最高湿度 80% R.H. (相对湿度) 下可获得完全精度，以线性方式递减到温度为 55 °C 湿度 50% R.H. 的情况下
存放温度	-40 °C 到 70 °C (取下电池)
海拔高度	最高 2000 米
污染度	污染度 2

### 小心

U1253A 符合下列安全和 EMC 要求。True RMS OLED 万用表

- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 (第 2 版)
- 加拿大：CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- 美国：ANSI/UL 61010-1:2004
- IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006
- 加拿大：ICES-001:2004
- 澳大利亚 / 新西兰：AS/NZS CISPR11:2004

## 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>N10149</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 / 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>		



## 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 / 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，请与最近的 Agilent Technologies 联系，或访问：

[www.agilent.com/environment/product](http://www.agilent.com/environment/product)

以获得更多信息。

## 本指南结构 ...

### 1 入门教程

本章简要说明 U1253A True RMS OLED 万用表的前面板、旋转开关、键盘、显示屏、端子和后面板。

### 2 进行测量

本章包含有关使用 U1253A True RMS OLED 万用表进行测量的详细信息。

### 3 函数和功能

本章包含有关 U1253A True RMS OLED 万用表中提供的功能和特征的详细信息。

### 4 更改默认设置

本章介绍如何更改 U1253A True RMS OLED 万用表的默认出厂设置和其他可用的设置选项。

### 5 维护

本章将帮助您对不能正常工作的 U1253A True RMS OLED 万用表进行故障排除。

### 6 性能测试与校准

本章包含性能测试过程和调整过程。可通过性能测试过程来验证 U1253A True RMS OLED 万用表是否在所发布的规格内运行。如果这些性能测试表明有任何测量功能超出其规格，则可以按照相关的调整过程来校准所宣称的功能。

### 7 规格

本章详细介绍 U1253A True RMS OLED 万用表的规格。



**Manufacturer's Name:** Agilent Technologies Microwave Products (M) Sdn. Bhd  
**Manufacturer's Address:** Bayan Lepas Free Industrial Zone,  
 11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia

**Declares under sole responsibility that the product as originally delivered**

**Product Name:** Agilent True RMS OLED Multimeter  
**Models Number:** U1253A  
**Product Options:** This declaration covers all options of the above product(s)

**complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:**

Low Voltage Directive (2006/95/EC)  
 EMC Directive (2004/108/EC)

**and conforms with the following product standards:**

EMC	Standard	Limit
	<b>IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CISPR 11:2003 / EN 55011:2007</li> <li>▪ IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-:1995+A1:1998+A2:2001</li> <li>▪ IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002</li> <li>▪ IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004</li> <li>▪ IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995+A1:2001</li> <li>▪ IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007</li> <li>▪ IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004</li> </ul>	Class A Group 1  4 kV CD, 8 kV AD  3 V/m (80 MHz-1.0 GHz) 3 V/m (1.4 GHz-2.0 GHz) 1 V/m (2.0 GHz-2.7 GHz) 1 kV signal lines, 2 kV power lines  1 kV line-line, 2 kV line-ground  3 V, 0.15-80 MHz  100% Dip (1 cycle) 60% Dip (10 cycles) 30% Dip (25 cycles) 100% short interruptions (250 cycles)

Canada: ICES-001:2004  
 Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR11:2004

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

**Safety** IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001  
 Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04  
 USA: ANSI/UL 61010-1:2004



**This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:**

<p>30-Jan-2009          _____          Date</p>	 _____ <b>Tay Eng Su</b> Quality Manager
---	--

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor, or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

## Product Regulations

EMC	Standards	Performance Criteria
	<b>IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ CISPR 11:2003 / EN 55011:2007</li><li>▪ IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001</li><li>▪ IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002</li><li>▪ IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004</li><li>▪ IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995:A1:2001</li><li>▪ IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007</li><li>▪ IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004<ul style="list-style-type: none"><li>○ 100% Dip (1 cycle)</li><li>○ 60% Dip (10 cycles)</li><li>○ 30% Dip (25 cycles)</li><li>○ 100% Short Interruptions (250 cycles)</li></ul></li></ul>	Group 1 Class A B A A A A B B C C

### <sup>1</sup>Performance Criteria:

A Pass - Normal operation, no effect.  
B Pass - Temporary degradation, self recoverable.  
C Pass - Temporary degradation, operator intervention required.  
D Fail - Not recoverable, component damage.  
N/A – Not applicable


### Notes:

#### **Regulatory Information for Canada**

ICES/NMB-001:2004  
This ISM device complies with Canadian ICES-001.  
Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

#### **Regulatory Information for Australia/New Zealand**

This ISM device complies with Australian/New Zealand AS/NZS CISPR11:2004

 **N10149**

# 目录

## 1 入门教程

Agilent U1253A True RMS OLED 万用表简介 2

调整倾斜座 3

前面板一览 6

旋转开关一览 7

键盘一览 8

显示屏一览 11

用 SHIFT 按钮选择显示屏 17

用 DUAL 按钮选择显示屏 19

用 Hz 按钮选择显示屏 22

端子一览 24

后面板一览 26

## 2 进行测量

测量电压 28

测量交流电压 28

测量直流电压 30

测量电流 31

mA 和 mA 测量 31

4 mA 到 20 mA 的百分比刻度 33

A ( 安培 ) 测量 35

频率计数器 36

测量电阻和电导并测试通断 38

测试二极管 43

测量电容	46
测量温度	47
测量时的警报与警告	50
电压警报	50
输入警告	51
充电端子警报	52

### 3 函数和功能

Dynamic Recording	54
数据保持（触发保持）	56
Refresh Hold	58
NULL（相对）	60
分贝显示	62
1 ms Peak Hold	65
Data Logging	67
手动记录	67
Interval logging	68
复查已记录的数据	70
方波输出	72
远程通信	76

### 4 更改默认设置

选择“Setup”模式	78
默认的出厂设置和可用的设置选项	79
设置“Data Hold”/“Refresh Hold”模式	83
设置数据记录模式	84
设置 dB 测量	86

为 dBm 测量设置参考阻抗	87
设置热电耦类型	88
设置温度单位	88
设置百分比刻度读数	90
通断测试的声音设置	91
设置可测量的最小频率	92
设置蜂鸣声频率	93
设置“Auto Power Off”模式	94
设置电源打开时的背光灯亮度级别	96
设置电源打开时的音乐	97
设置电源打开时的问候语屏幕	97
设置波特率	98
设置奇偶校验	99
设置数据位	100
设置回波模式	101
设置打印模式	102
修订版	103
序列号	103
电压警报	104
M-initial	105
平滑刷新率	109
恢复到默认出厂设置	110

## 5 维护

简介	112
常规维护	112
更换电池	113
给电池充电	115
更换保险丝	121
故障排除	123

## 6 性能测试与校准

校准概述	126
闭合电子校准	126
Agilent Technologies 的校准服务	126
校准时间间隔	126
其他校准建议	127
推荐的测试设备	128
基本的操作测试	129
测试显示屏	129
电流端子测试	130
充电端子警报测试	131
测试注意事项	132
输入连接	133
性能验证测试	134
校准安全性	141
取消对仪器的保护以进行校准	141
更改校正安全代码	144
将安全代码重置为出厂默认值	146
调整注意事项	148
有效的调整参考输入值	149
从前面板校准	153
校准过程	153
校准过程	154
校准计数	161
校准错误代码	162



## 7 规格

DC 规格 164

AC 规格 166

AC+DC 规格 168

温度和电容规格 170

温度规格 170

电容规格 171

频率规格 172

电压测量期间的频率灵敏度 172

电流测量期间的频率灵敏度 173

频率计数器规格 175

峰值保持（捕获变化） 176

方波输出 176

操作规格 177

一般规格 178

测量类别 180

测量类别定义 180



## 图列表

- 图 1-1 60° 时的倾斜座 3
- 图 1-2 30° 时的倾斜座 4
- 图 1-3 将倾斜座调整为悬挂位 5
- 图 1-4 U1253A 键盘 8
- 图 1-5 连接器端子 24
- 图 1-6 U1253A 的后面板 26
- 图 2-1 测量交流电压 29
- 图 2-2 测量直流电压 30
- 图 2-3 测量  $\mu\text{A}$  和  $\text{mA}$  电流 32
- 图 2-4 4 mA 到 20 mA 的测量刻度 34
- 图 2-5 A (安培) 电流测量 35
- 图 2-6 测量频率 37
- 图 2-7 测量电阻 39
- 图 2-8 电阻、有声通断和电导测试 40
- 图 2-9 电导测量 42
- 图 2-10 测量二极管的正向偏压 44
- 图 2-11 测量二极管的反向偏压 45
- 图 2-12 表面温度测量 49
- 图 2-13 输入端子警告 51
- 图 2-14 充电端子警报 52
- 图 3-1 “Dynamic recording” 模式下的操作 55
- 图 3-2 “Data hold” 模式下的操作 57
- 图 3-3 “Refresh hold” 模式下的操作 59
- 图 3-4 “Null” (相对) 模式下的操作 61
- 图 3-5 dBm 显示模式下的操作 63
- 图 3-6 dBV 显示模式下的操作 64
- 图 3-7 “1 ms peak hold” 模式下的操作 66
- 图 3-8 “Manual (hand) logging” 模式下的操作 67
- 图 3-9 Full log 68
- 图 3-10 “Interval (time) logging” 模式下的操作 69
- 图 3-11 “Log review” 模式下的操作 71
- 图 3-12 方波输出的频率调整 73
- 图 3-13 方波输出的占空比调整 74
- 图 3-14 方波输出的脉冲宽度调整 75
- 图 3-15 远程通信的电缆连接 76
- 图 4-1 “Setup” 菜单屏幕 82

- 图 4-2 “Data Hold”/“Refresh Hold” 设置 83
- 图 4-3 数据记录设置 84
- 图 4-4 “interval (time) logging” 的记录时间设置 85
- 图 4-5 分贝测量设置 86
- 图 4-6 为 dBm 单位设置参考阻抗 87
- 图 4-7 热电偶类型设置 88
- 图 4-8 温度单位设置 89
- 图 4-9 设置百分比刻度读数 90
- 图 4-10 选择通断测试中所使用的声音 91
- 图 4-11 最小频率的设置 92
- 图 4-12 蜂鸣声频率的设置 93
- 图 4-13 自动节能设置 95
- 图 4-14 电源打开时的背光灯设置 96
- 图 4-15 电源打开时的音乐设置 97
- 图 4-16 电源打开时的问候语设置 97
- 图 4-17 远程控制的波特率设置 98
- 图 4-18 远程控制的奇偶校验设置 99
- 图 4-19 远程控制的数据位设置 100
- 图 4-20 远程控制的回波模式设置 101
- 图 4-21 远程控制的打印模式设置 102
- 图 4-22 修订版号 103
- 图 4-23 序列号 103
- 图 4-24 电压警报设置 104
- 图 4-25 设置初始测量功能 106
- 图 4-26 在初始功能页之间导航 106
- 图 4-27 编辑初始测量功能 / 范围 107
- 图 4-28 编辑初始测量功能 / 范围和初始输出值 108
- 图 4-29 主显示屏读数的刷新率 109
- 图 4-30 恢复到默认出厂设置 110
- 图 5-1 Agilent U1253A True RMS OLED 万用表后面板 114
- 图 5-2 自测时间显示 116
- 图 5-3 执行自测 117
- 图 5-4 充电模式 118
- 图 5-5 完全充电和涓流状态 119
- 图 5-6 电池充电过程 120
- 图 5-7 更换保险丝 122
- 图 6-1 显示所有的 OLED 像素 129
- 图 6-2 电流端子错误消息 130

图 6-3	充电端子错误消息	131
图 6-4	取消对仪器的保护以进行校准	143
图 6-5	更改校准安全代码	145
图 6-6	将安全代码重置为出厂默认值	147
图 6-7	典型的校准流程图	156



## 表列表

表 1-1	旋转开关的说明和功能	7
表 1-2	键盘说明和功能	9
表 1-3	一般的显示屏标志	11
表 1-4	主显示屏上的标志	12
表 1-5	副显示屏上的标志	14
表 1-6	模拟条范围和计数	16
表 1-7	用 SHIFT 按钮选择显示屏	17
表 1-8	用 DUAL 按钮选择显示屏	19
表 1-9	用 Hz 按钮选择显示屏	22
表 1-10	不同测量功能的端子连接	25
表 2-1	百分比刻度和测量范围	33
表 2-2	有声通断测量范围	41
表 3-1	方波输出的可用频率	72
表 4-1	每个功能的默认出厂设置和可用的设置选项	79
表 4-2	M-initial 的可用设置	105
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	116
表 5-2	错误消息	117
表 5-3	保险丝规格	121
表 5-4	基本的故障排除过程	123
表 6-1	建议的测试设备	128
表 6-2	性能验证测试	135
表 6-3	有效的调整参考输入值	149
表 6-4	校准项目列表	157
表 6-5	校准错误代码及其各自的含义	162
表 7-1	DC 精度 $\pm$ ( 读数的百分比 + LSD 值 )	164
表 7-2	True RMS AC 电压的精度规格 $\pm$ ( 读数的百分比 + LSD 值 )	166
表 7-3	True RMS AC 电流的精度规格 $\pm$ ( 读数百分比 + LSD 值 )	166
表 7-4	AC+DC 电压的精度规格 $\pm$ ( 读数的百分比 + LSD 值 )	168
表 7-5	AC+DC 电流的精度规格 $\pm$ ( 读数百分比 + LSD 值 )	168
表 7-6	温度规格	170
表 7-7	电容规格	171

表 7-8	频率规格	172
表 7-9	频率灵敏度和触发级别	172
表 7-10	电流测量的灵敏度	173
表 7-11	占空比的精度	174
表 7-12	脉冲宽度的精度	174
表 7-13	频率计数器 (除以 1) 规格	175
表 7-14	频率计数器 (除以 100) 规格	175
表 7-15	峰值保持规格	176
表 7-16	方波输出规格	176
表 7-17	测量速率	177





# 1 入门教程

Agilent U1253A True RMS OLED 万用表简介 2

调整倾斜座 3

前面板一览 6

旋转开关一览 7

键盘一览 8

显示屏一览 11

用 SHIFT 按钮选择显示屏 17

用 DUAL 按钮选择显示屏 19

用 Hz 按钮选择显示屏 22

端子一览 24

后面板一览 26

本章简要说明 U1253A True RMS OLED 万用表的前面板、旋转开关、键盘、显示屏、端子和后面板。



## Agilent U1253A True RMS OLED 万用表简介

True RMS OLED 万用表的主要功能包括：

- 测量 DC、AC 和 AC+DC 电压和电流。
- 测量 AC 电压和电流的真有效值。
- 具有内置充电功能的可充电镍氢电池。
- 随大部分的测量读数一起提供环境温度读数（无论是单显示屏模式还是双显示屏模式）。
- 电池容量指示灯。
- 亮橙色 OLED（有机发光二极管）显示屏。
- 电阻的最大测量值为 500 M $\Omega$ 。
- 电导的测量值介于 0.01 nS (100 G $\Omega$ ) 和 500 nS 之间。
- 电容的最大测量值为 100 mF。
- 频率计数器可测量高达 20 MHz 的频率。
- 测量 4 mA 到 20 mA 或者 0 mA 到 20 mA 的百分比刻度读数。
- 测量带有可选择参考阻抗的 dBm。
- 1ms 峰值保持功能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）。
- 用 J 型或 K 型探头测量温度。
- 测量频率、占空比和脉冲宽度。
- 动态记录最小值、最大值、平均值和当前读数。
- 带有手动或自动触发和相对值模式的数据保持功能。
- 二极管和有声通断测试。
- 带有可选择频率、脉冲宽度和占空比的方波发生器。
- Agilent GUI 应用软件（IR-USB 电缆单独销售）。
- 闭合校准。
- 精度为 50,000 次计数的真有效值数字万用表，是为了符合 EN/IEC 61010-1:2001 III 类 1000 V 污染级别 2 标准而设计的。

## 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。

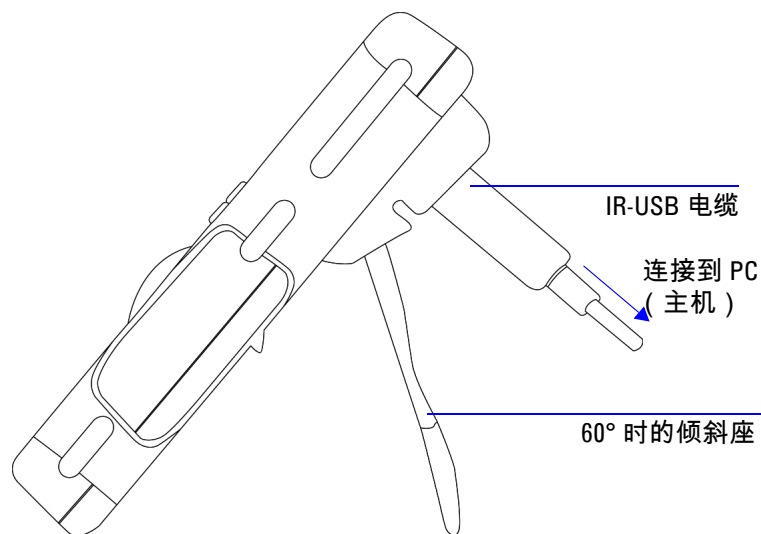
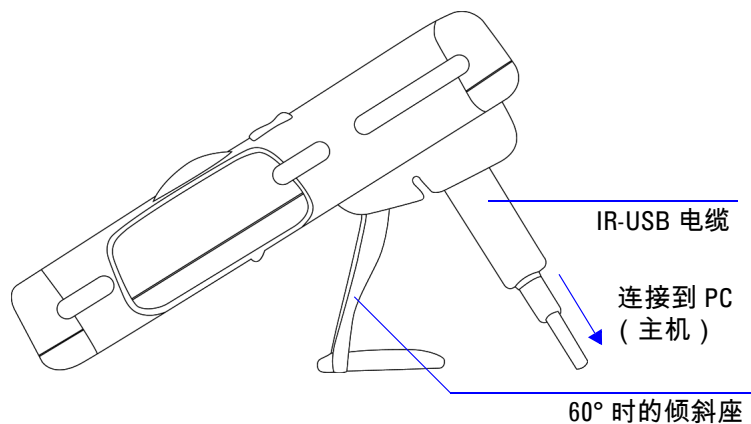


图 1-1 60° 时的倾斜座

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，请向上翻转支架并超过其最大拉伸距离，直到从铰链拆离。然后，翻转支架，使其内表面正对万用表后部。现在，将支架向下按入铰链中。按照下面的分步图示操作。

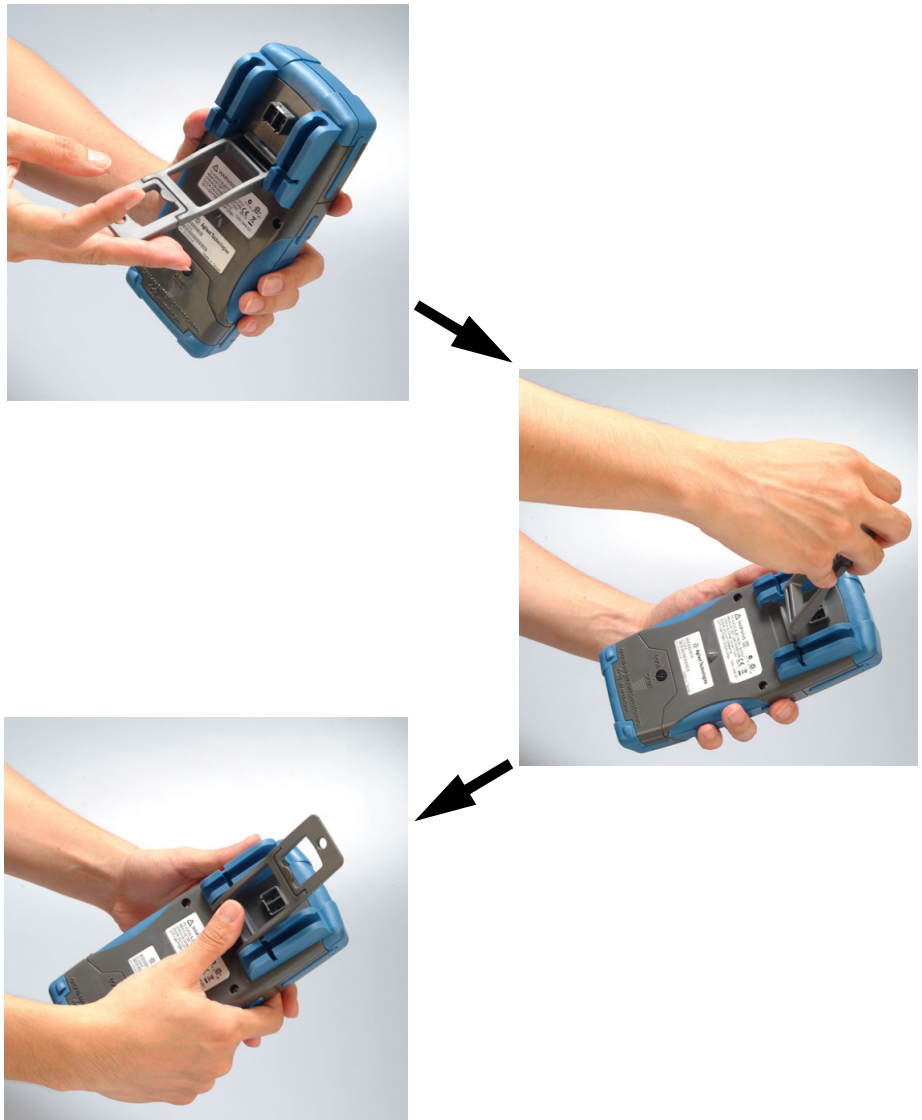
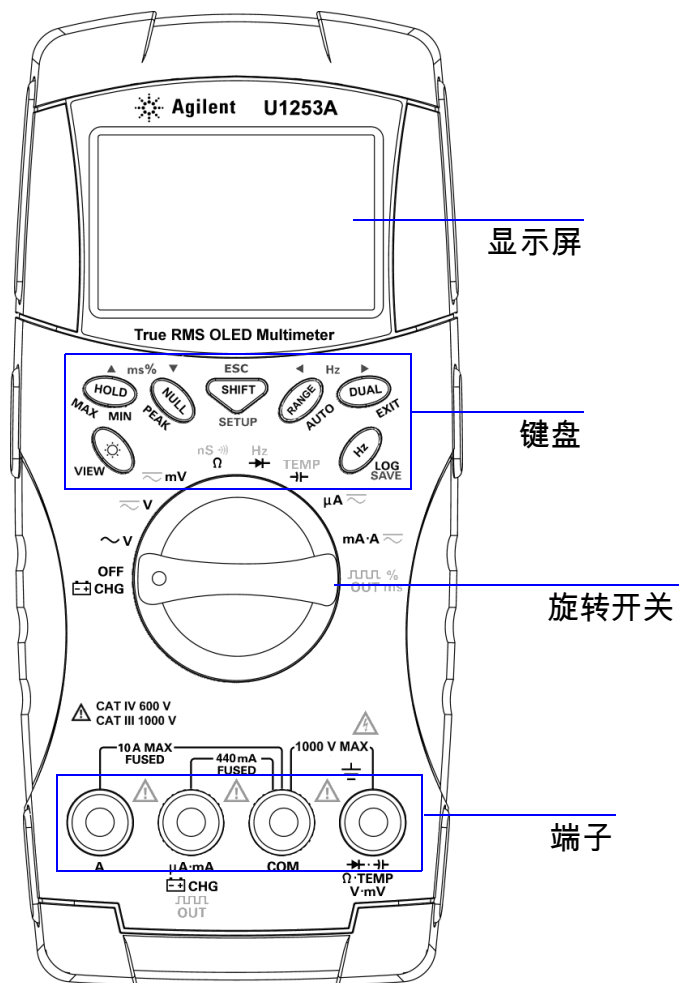


图 1-3 将倾斜座调整为悬挂位

## 前面板一览



## 旋转开关一览

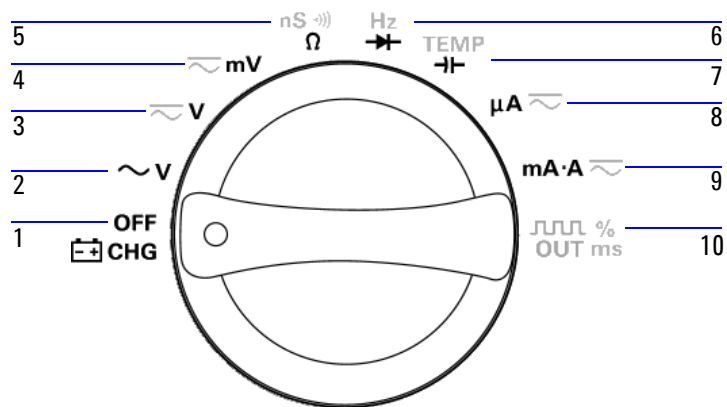


表 1-1 旋转开关的说明和功能

	说明 / 功能
1	充电模式或处于 OFF 位置
2	AC V
3	DC V、AC V 或 AC+DC V
4	DC mV、AC mV 或 AC+DC mV
5	电阻 ( $\Omega$ )、通断或电导 (nS)
6	频率计数器或二极管
7	电容或温度
8	DC $\mu$ A、AC $\mu$ A 或 AC+DC $\mu$ A
9	DC mA、DC A、AC mA、AC A、AC+DC mA 或 AC+DC A
10	方波输出、占空比或脉冲宽度输出

## 键盘一览

每个键的操作将在下面的表 1-2 中介绍。按某个键可显示与它相关的符号并从蜂鸣器中发出一声蜂鸣。将旋转开关转至其他位置将重置按键的当前操作。图 1-4 显示了 U1253A 的键盘。

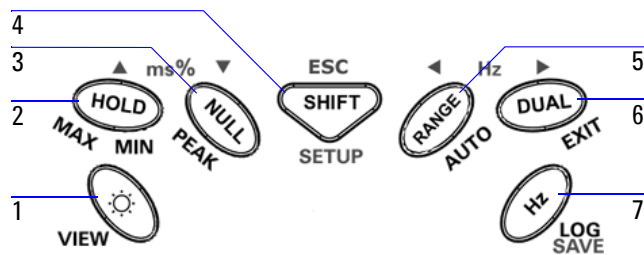


图 1-4 U1253A 键盘



表 1-2 键盘说明和功能








































































	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	 在 OLED 显示屏的各种亮度级别之间循环。	<ul style="list-style-type: none"> <li> 进入“Log Review”模式。按  可在手动记录数据和按时间间隔记录数据之间切换。</li> <li>按  可查看所记录的第一个数据，按  可查看所记录的最后一个数据。按  或  在所记录的数据之间滚动。</li> <li>按  1 秒钟以上可退出此模式。</li> </ul>
2	 <ul style="list-style-type: none"> <li> 保持当前的测量值。</li> <li>在“Data Hold”模式 () 下，再次按  可触发针对下一个测量值的保持功能。按  1 秒钟以上可退出此模式。</li> <li>在“Refresh Hold”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<sup>[1]</sup>。再次按  可退出此模式。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> 进入“Dynamic Recording”模式。</li> <li>再次按  可在最大值、最小值、平均值或当前读数（分别由显示屏上的 、、 或  指示）之间滚动。</li> <li>按  1 秒钟以上可退出此模式。</li> </ul>
3	 <ul style="list-style-type: none"> <li> 将显示值保存为一个要从后续测量值中去除的参考值。</li> <li>在“null”模式下，按  可查看已经保存的相对值 (0BASE)。所保存的相对值将显示 3 秒钟。</li> <li>在显示相对值 (0BASE) 时按  可取消 Null 功能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> 进入“1 ms Peak Hold”模式。</li> <li>按  在最大峰值读数 () 和最小峰值读数 () 之间滚动。</li> <li>按  1 秒钟以上可退出此模式。</li> </ul>
4	 在当前所选旋转开关位置的测量功能之间滚动。	<ul style="list-style-type: none"> <li> 进入“Setup”模式。</li> <li>在“Setup”模式下，按  或  在各个菜单页之间导航。按  或  在各个可用设置之间滚动。</li> <li>按  可编辑指定的值。</li> <li>再次按  可保存新设置并退出编辑模式，按  可在不保存的情况下退出。</li> <li>按  1 秒钟以上可退出此模式。</li> </ul>
5	 在各个可用的测量范围之间滚动（当旋转开关位于  或  位置时除外） <sup>[2]</sup> 。	 进入“Auto Range”模式。

表 1-2 键盘说明和功能 (续)

	按键时间小于 1 秒时的功能	按键时间大于 1 秒时的功能
6	 <p> 在各个可用的双重组合显示之间滚动 (当旋转开关位于  或  位置或者当万用表处于 “1 ms Peak Hold” 或 “Dynamic Recording” 模式时除外)<sup>[3]</sup>。</p>	 退出 “Hold、Null”、“Dynamic Recording”、“1 ms Peak Hold” 和 “dual display” 模式。
7	 <ul style="list-style-type: none"> <li>•  进入电流或电压测量的 “Frequency Test” 模式。</li> <li>• 按  在频率 (Hz)、脉冲宽度 (ms) 和占空比 (%) 功能之间滚动。</li> <li>• 在占空比 (%) 和脉冲宽度 (ms) 测试中, 按  在正边缘触发和负边缘触发之间切换。</li> <li>• 当旋转开关处于  位置, 且 “Frequency Counter” 功能处于选中状态时, 按  将在频率、脉冲宽度和占空比测量之间切换。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果数据记录功能设置为  (手动数据记录), 则按  1 秒钟以上会将当前读数记录到内存中。显示将在 3 秒钟之后恢复到正常。要手动记录另一个读数, 请再次按  1 秒钟以上。</li> <li>• 如果数据记录功能设置为  (自动记录数据), 则按  1 秒钟以上将进入自动数据记录模式, 数据将按照在 “Setup” 模式下定义的间隔进行记录<sup>[1]</sup>。</li> <li>• 按  1 秒钟以上可退出数据记录模式。</li> </ul>

<sup>[1]</sup> 有关可用选项的详细信息, 请参见第 79 页上的表 4-1。

<sup>[2]</sup> 当旋转开关处于  而且温度测量功能处于选中状态时, 按  将不影响任何设置。当旋转开关处于  而且频率计数器功能处于选中状态时, 按  将在信号频率被 1 除和被 100 除之间切换。

<sup>[3]</sup> 当旋转开关处于  而且温度测量功能处于选中状态时, ETC (环境温度补偿) 在默认情况下处于打开状态。按  可禁用 ETC;  将出现在显示屏上。对于脉冲宽度和占空比测量, 按  可在正边缘触发和负边缘触发之间切换。当万用表在 “Peak” 或 “Dynamic Recording” 模式时, 按  可重新启动 “1 ms Peak Hold” 或 “Dynamic Recording” 模式。

## 显示屏一览

以下几页介绍了显示屏标志。

表 1-3 一般的显示屏标志

OLED 标志	说明
	远程控制
K, J	热电耦的类型 :K( K 型 ) ; J( J 型 )
ΔNULL	Null 数学运算功能
O'BASE	“NULL”模式的相对值
	二极管
	有声通断 :  (SINGLE) 或  (TONE), 具体取决于“Setup”配置
	用于检查已记录数据的查看模式
	数据日志记录指示
A:1000, H:100, A:Full, A:Void	用来记录数据的索引
	<ul style="list-style-type: none"> <li>脉冲宽度 (ms) 和占空比 (%) 测量的正斜率</li> <li>电容器正在充电 (在电容测量期间)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>脉冲宽度 (ms) 和占空比 (%) 测量的负斜率</li> <li>电容器正在放电 (在电容测量期间)</li> </ul>
	低电池电量指示 (在这两个符号之间交替)
	“Auto Power-Off”处于启用状态
R- 	刷新 (自动) 保持

## 1 入门教程

表 1-3 一般的显示屏标志 (续)

OLED 标志	说明
	触发 (手动) 保持
	“Dynamic Recording” 模式：将值显示在主显示屏上
	“Dynamic Recording” 模式：将最大值显示在主显示屏上
	“Dynamic Recording” 模式：将最小值显示在主显示屏上
	“Dynamic Recording” 模式：将平均值显示在主显示屏上
	“1 ms Peak Hold” 模式：将正峰值显示在主显示屏上
	“1 ms Peak Hold” 模式：将负峰值显示在主显示屏上
	用于测量 $\geq 30\text{ V}$ 的电压或者过载的“危险电压”标志

主显示屏上的标志如下所述。

表 1-4 主显示屏上的标志

OLED 标志	说明
	自动选择范围
	AC+DC
	DC
	AC
	主显示屏的极性、位数和小数点

表 1-4 主显示屏上的标志 (续)

OLED 标志	说明
dBm	与 1 mW 相关的分贝单位
dBV	与 1 V 相关的分贝单位
Hz, kHz, MHz	频率单位: Hz、kHz 和 MHz
$\Omega$ , k $\Omega$ , M $\Omega$	电阻单位: $\Omega$ 、k $\Omega$ 和 M $\Omega$
nS	电导单位: nS
mV, V	电压单位: mV 和 V
$\mu$ A, mA, A	电流单位: $\mu$ A、mA 和 A
nF, $\mu$ F, mF	电容单位: nF、 $\mu$ F 和 mF
$^{\circ}$ C	摄氏温度单位
$^{\circ}$ F	华氏温度单位
%	占空比测量
ms	脉冲宽度单位
% 0-20	百分比刻度读数 (从 DC 0 mA 到 20 mA)
% 4-20	百分比刻度读数 (从 DC 4 mA 到 20 mA)

## 1 入门教程

表 1-4 主显示屏上的标志 (续)

OLED 标志	说明
99999Ω	dBm 单位的参考阻抗
<pre> 0 1 2 3 4 5V +-----+ AUTO 0 2 4 6 8 1000V +-----+ AUTO                     </pre>	条形图的刻度

副显示屏上的标志如下所述。

表 1-5 副显示屏上的标志

OLED 标志	说明
	AC+DC
	DC
	AC
-123.45	副显示屏的极性、位数和小数点
dBm	与 1 mW 相关的分贝单位
dBV	与 1 V 相关的分贝单位
Hz, kHz, MHz	频率单位：Hz、kHz 和 MHz
Ω, kΩ, MΩ	电阻单位：Ω、kΩ 和 MΩ
mV, V	电压单位：mV 和 V
μA, mA, A	电流单位：μA、mA 和 A
nS	电导单位：nS
nF, μF, mF	电容单位：nF、μF 和 mF

表 1-5 副显示屏上的标志 (续)

OLED 标志	说明
°C	摄氏环境温度单位
°F	华氏环境温度单位
CEC	无环境温度补偿, 仅热电偶测量
MS	脉冲宽度单位
0000S	已用时间的单位: 对于“Dynamic Recording”和“1 ms Peak Hold”模式来说为 s (秒)
⚡	用于测量 $\geq 30\text{ V}$ 的电压或者过载的“危险电压”标志

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, 因为它的更新速度更快, 能够满足快速响应的应用程序的需求。

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

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





## 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 1-7 用 SHIFT 按钮选择显示屏


旋转开关位置（功能）	主显示屏
 ( AC 电压 )	AC V
	dBm 或 dBV ( 在 “dual display” 模式下 ) <sup>[1][2]</sup>
 ( AC + DC 电压 )	DC V
	AC V
	AC + DC V
 ( AC + DC 电压 )	DC mV
	AC mV
	AC + DC mV
 ( AC + DC 电压 )	DC mV
	AC mV
	AC + DC mV
 $\Omega$	$\Omega$
	$\Omega$ ( 有声 )
	AC + DC mV
 Hz	二极管
	Hz
 TEMP	电容
	温度
 ( AC + DC 电流 )	DC $\mu$ A
	AC $\mu$ A
	AC+DC $\mu$ A

## 1 入门教程



表 1-7 用 SHIFT 按钮选择显示屏 (续)

旋转开关位置 (功能)	主显示屏
 ( AC + DC 电流 ) ( 将正探头插入 $\mu\text{A.mA}$ 端子中 )	DC mA
	AC mA
	AC + DC mA
	% ( 0 mA 到 20 mA 或者 4 mA 到 20 mA <sup>[1]</sup> ) ( mA 或 A 读数显示在副显示屏上 )
 ( AC + DC 电流 ) ( 将正探头插入 A 端子中 )	DC A
	AC A
	AC + DC A
	占空比 (%)
	脉冲宽度 (ms)

<sup>[1]</sup> 取决于“Setup”模式中的相关设置。

<sup>[2]</sup> 按  1 秒以上可返回到仅 AC V 测量。

## 用 DUAL 按钮选择显示屏

- 按  可选择双显示屏的不同组合。
- 按住  1 秒以上可返回到正常的单显示屏显示。

请参见下表。

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 <sup>[1]</sup>	AC V
 ( 默认值为 DC 电压 )	DC V	Hz ( DC 耦合 )
	dBm 或 dBV <sup>[1]</sup>	DC V
	DC V	AC V
 ( 按  可选择 AC 电压 )	AC V	Hz ( AC 耦合 )
	dBm 或 dBV <sup>[1]</sup>	AC V
	AC V	DC V
 ( 按  两次可选择 AC+DC 电压 )	AC + DC V	Hz ( AC 耦合 )
	dBm 或 dBV <sup>[1]</sup>	AC + DC V
	AC + DC V	AC V
	AC + DC V	DC V
 ( 默认值为 DC 电压 )	DC mV	Hz ( DC 耦合 )
	dBm 或 dBV <sup>[1]</sup>	DC mV
	DC mV	AC mV
 ( 按  可选择 AC 电压 )	AC mV	Hz ( AC 耦合 )
	dBm 或 dBV <sup>[1]</sup>	AC mV
	AC mV	DC mV

## 1 入门教程

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
 mV (按  两次可选择 AC+DC 电压)	AC + DC mV	Hz (AC 耦合)
	dBm 或 dBV <sup>[1]</sup>	AC + DC mV
	AC + DC mV	AC mV
	AC + DC mV	DC mV
 $\mu$ A (默认为 DC 电流)	DC $\mu$ A	Hz (DC 耦合)
	DC $\mu$ A	AC $\mu$ A
 $\mu$ A (按  可选择 AC 电流)	AC $\mu$ A	Hz (AC 耦合)
	AC $\mu$ A	DC $\mu$ A
 $\mu$ A (按  两次可选择 AC+DC 电流)	AC+DC $\mu$ A	Hz (AC 耦合)
	AC+DC $\mu$ A	AC $\mu$ A
	AC+DC $\mu$ A	DC $\mu$ A
 mA (默认为 DC 电流)	DC mA	Hz (DC 耦合)
	DC mA	AC mA
 mA (按  可选择 AC 电流)	AC mA	Hz (AC 耦合)
	AC mA	DC mA
 mA (按  两次可选择 AC+DC 电流)	AC + DC mA	Hz (AC 耦合)
	AC + DC mA	AC mA
	AC + DC mA	DC mA
 A (默认值为 DC 电流)	DC A	Hz (DC 耦合)
	DC A	AC A

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
 (按  可选择 AC 电流)	AC A	Hz (AC 耦合)
	AC A	DC A
 (按  两次可选择 AC+DC 电流)	AC + DC A	Hz (AC 耦合)
	AC + DC A	AC A
	AC + DC A	DC A
 (电容) /  (二极管) / $\Omega$ (电阻) /  (电导)	nF / V / $\Omega$ / nS	无副显示屏。环境温度 (单位是 °C 或 °F) 显示在右上角。
 (温度)	°C (°F)	如果在“Setup”中选择的是 °C/°F 或 °F/°C 双显示, 则副显示屏上将以不同于主显示屏的单位来指示温度。如果在“Setup”中选择的是单一单位显示, 则将没有副显示屏。环境温度 (单位是 °C 或 °F) 显示在右上角。通过按  可选择 0 °C 补偿。

<sup>[1]</sup> 取决于“Setup”模式中的相关设置。

## 用 Hz 按钮选择显示屏

频率测量功能能够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源自不平衡的相位或者非线性负载。




- 按  可进入电流或电压测量的“Frequency measurement”模式 - 副显示屏上显示电压或电流，主显示屏上显示频率。
- 另外，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 秒钟以上可继续在主显示屏上显示电压或电流读数。

表 1-9 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
 (对于  V, 按  可选择 AC 电压)	频率 (Hz)	AC V
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 (默认值为 DC 电压)	频率 (Hz)	DC V
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 (按  两次可选择 AC+DC 电压)	频率 (Hz)	AC + DC V
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 (默认值为 DC 电压)	频率 (Hz)	DC mV
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 (按  可选择 AC 电压)	频率 (Hz)	AC mV
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	

表 1-9 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
 mV (按  两次可选择 AC+DC 电压)	频率 (Hz)	AC + DC mV
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 $\mu$ A (默认为 DC 电流)	频率 (Hz)	DC $\mu$ A
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 $\mu$ A (按  可选择 AC 电流)	频率 (Hz)	AC $\mu$ A
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 $\mu$ A (按  两次可选择 AC+DC 电流)	频率 (Hz)	AC+DC $\mu$ A
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 mA·A (默认为 DC 电流)	频率 (Hz)	DC mA 或 A
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 mA·A (按  可选择 AC 电流)	频率 (Hz)	AC mA 或 A
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
 mA·A (按  两次可选择 AC+DC 电流)	频率 (Hz)	AC + DC mA
	脉冲宽度 (ms)	
	占空比 (%)	
Hz (频率计数器) (仅适用于 Divide-1 输入)	频率 (Hz)	脉冲宽度 (ms)
	脉冲宽度 (ms)	频率 (Hz)
	占空比 (%)	

## 端子一览

小心

为避免损坏本设备，请勿超出额定输入限值。

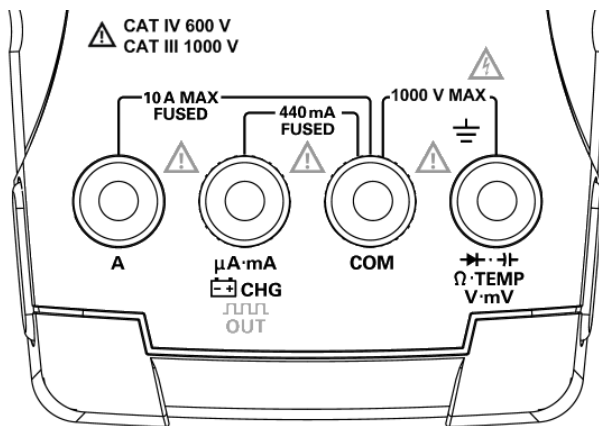





















图 1-5 连接器端子



表 1-10 不同测量功能的端子连接

旋转开关位置	输入端子		过载保护
 V	 Ω·TEMP V·mV	COM	1000 Vrms , 当短路 <0.3 A 时
 V			
 mV			
 nS  Ω			
 Hz 			
 TEMP 			
 μA  mA·A 	μA·mA	COM	440 mA/1000 V , 30 kA 快熔型保险丝
 mA·A 	A	COM	11 A/1000V , 30kA 快熔型保险丝
 OUT % ms	 OUT	COM	
OFF  CHG	 CHG	COM	440 mA/1000 V 快熔型保险丝

## 后面板一览

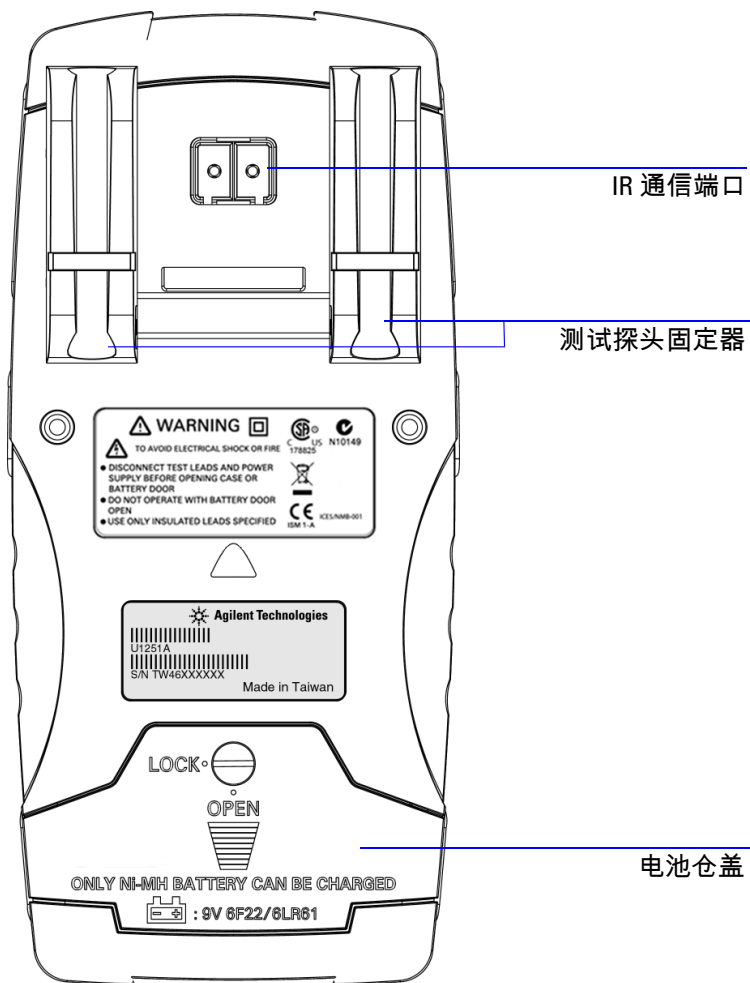


图 1-6 U1253A 的后面板



## 2 进行测量



测量电压	28
测量交流电压	28
测量直流电压	30
测量电流	31
$\mu$ A 和 mA 测量	31
4 mA 到 20 mA 的百分比刻度	33
A (安培) 测量	35
频率计数器	36
测量电阻和电导并测试通断	38
测试二极管	43
测量电容	46
测量温度	47
测量时的警报与警告	50
电压警报	50
输入警告	51
充电端子警报	52

本章包含有关使用 U1253A True RMS OLED 万用表进行测量的详细信息。



# 测量电压








U1253A True RMS OLED 万用表不仅返回正弦波的精确 RMS 读数，而且还返回其他 AC 信号（如方波、三角波和阶梯波）的精确 RMS 读数。

对于具有 DC 偏移量的 AC，请通过用旋转开关选择  V 或  mV 来使用 AC+DC 测量。

### 小心

在进行任何测量之前，请确保端子连接对于特定的测量正确无误。为避免损坏本设备，请勿超出额定输入限值。

## 测量交流电压

- 1 将旋转开关设置为  V、 V 或  mV。
- 2 必要时按  以确保  在显示屏上显示。
- 3 将红色和黑色测试引线分别与输入端子 **V.mV**（红色）和 **COM**（黑色）连接（请参阅第 29 页上的图 2-1）。
- 4 探测测试点并读取显示值。
- 5 按  显示双测量。有关可用的双测量的列表，请参见第 19 页的“用 **DUAL** 按钮选择显示屏”。按住  1 秒钟以上退出双显示屏模式。

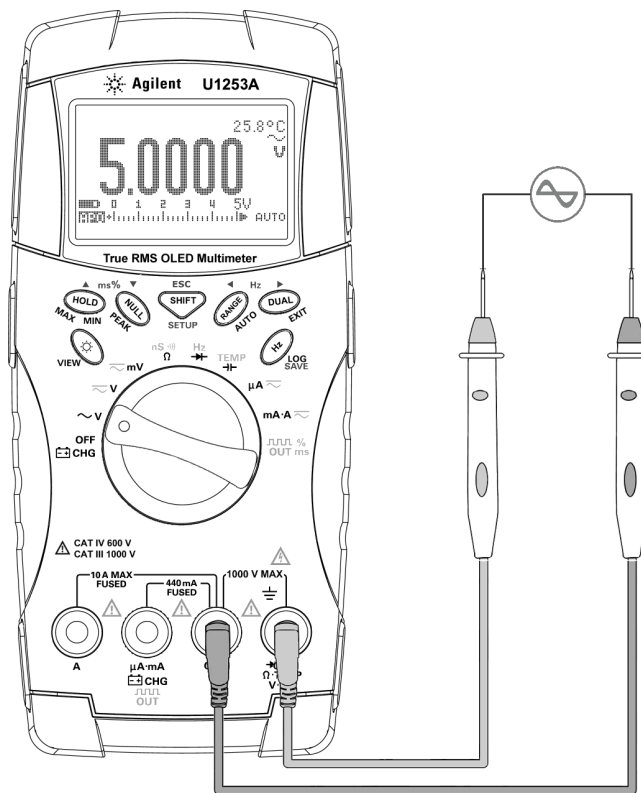


图 2-1 测量交流电压

## 测量直流电压

- 1 将旋转开关设置为  $\sim$  V 或  $\sim$  mV。
- 2 必要时按 **SHIFT** 以确保  $\sim$  在显示屏上显示。
- 3 将红色和黑色测试引线分别与输入端子 **V.mV** (红色) 和 **COM** (黑色) 连接 (请参阅图 2-2)。
- 4 探测测试点并读取显示值。
- 5 按 **DUAL** 以显示双测量。有关可用的双测量的列表, 请参见第 19 页的“用 DUAL 按钮选择显示屏”。按住 **DUAL** 1 秒钟以上可退出双显示屏模式。

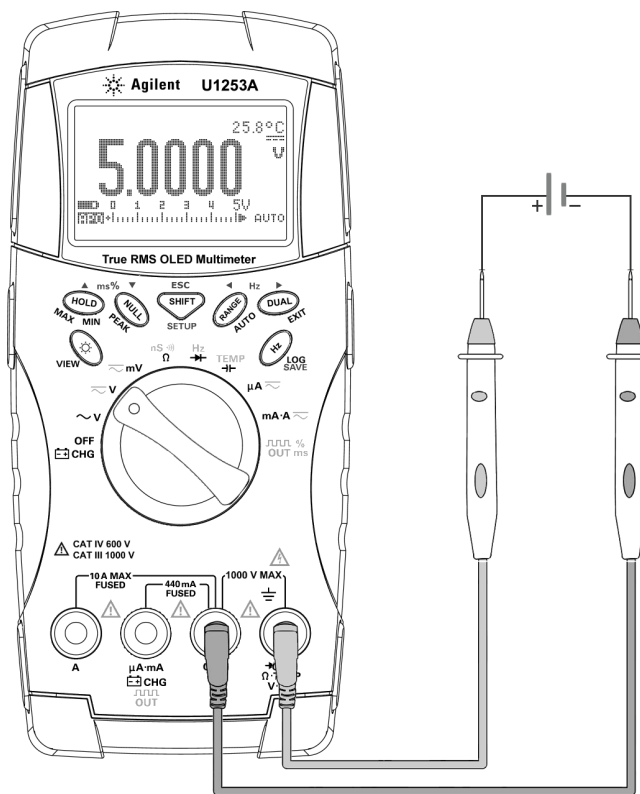












图 2-2 测量直流电压

## 测量电流

### $\mu\text{A}$ 和 $\text{mA}$ 测量

- 1 将旋转开关设置为  $\mu\text{A}$   或  $\text{mA}\cdot\text{A}$  。
- 2 必要时按  以确保  在显示屏上显示。
- 3 将红色和黑色测试引线分别与输入端子  $\mu\text{A}\cdot\text{mA}$  (红色) 和  $\text{COM}$  (黑色) 连接 (请参阅第 32 页上的图 2-3)。
- 4 探测与电路串联的测试点, 并读取显示值。
- 5 按  显示双测量。有关可用的双测量的列表, 请参见第 19 页的“用  按钮选择显示屏”。按住  1 秒钟以上可退出双显示屏模式。

#### 注意

- 对于  $\mu\text{A}$  测量, 请将旋转开关设置为  $\mu\text{A}$  , 然后将正测试引线与  $\mu\text{A}\cdot\text{mA}$  连接。
- 对于  $\text{mA}$  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  $\mu\text{A}\cdot\text{mA}$  连接。
- 对于  $\text{A}$  (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  $\text{A}$  连接。

## 2 进行测量

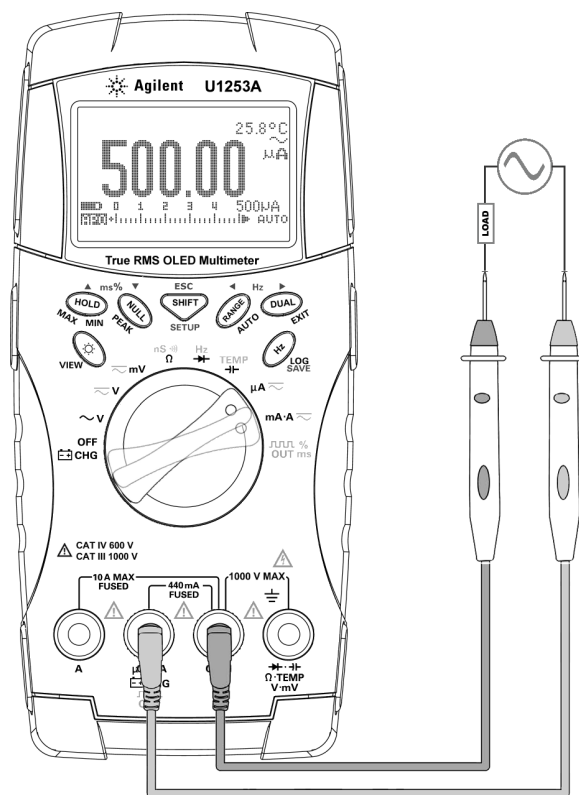







图 2-3 测量  $\mu\text{A}$  和 mA 电流



## 4 mA 到 20 mA 的百分比刻度

- 1 将旋转开关设置为 mA·A .
- 2 按第 32 页上的图 2-3 中所示连接探头。
- 3 按  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 0 mA 到 20 mA 的百分比刻度是借助于与它相对应的 DC mA 测量计算的。U1253A 将根据下表自动优化最佳分辨率。

- 4 按  可更改测量范围。

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

表 2-1 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%	

## 2 进行测量

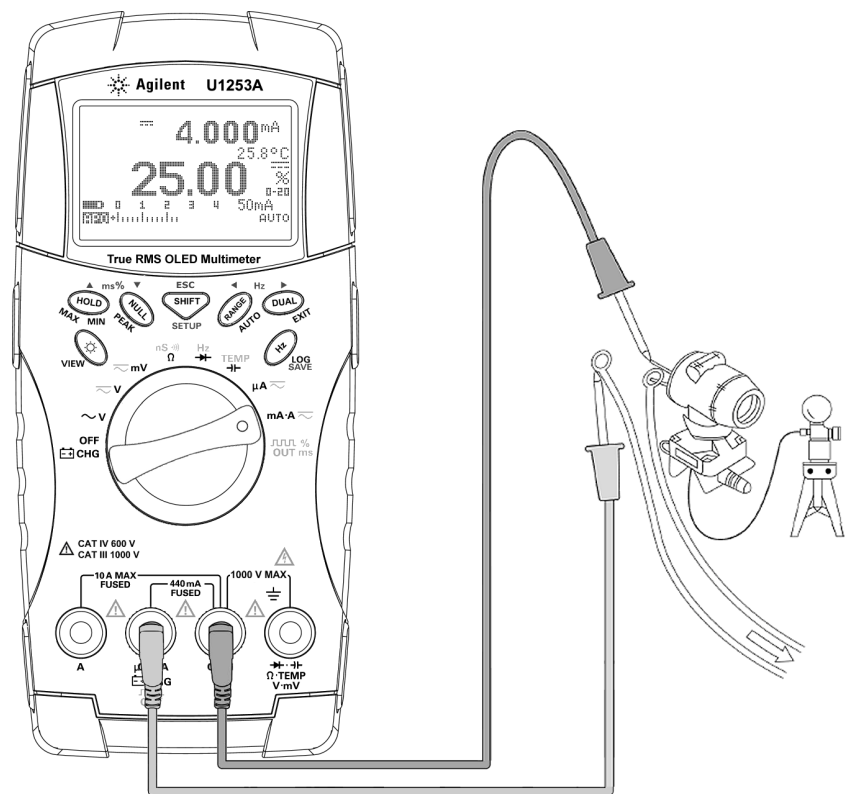




图 2-4 4 mA 到 20 mA 的测量刻度

## A (安培) 测量

- 1 将旋转开关设置为  $\text{mA}\cdot\text{A}$  。
- 2 将红色和黑色测试引线分别与 10 A 输入端子 A (红色) 和 COM (黑色) 连接 (请参见图 2-5)。在将红色测试引线插入 A (红色) 端子时, 万用表自动设置为  测量。

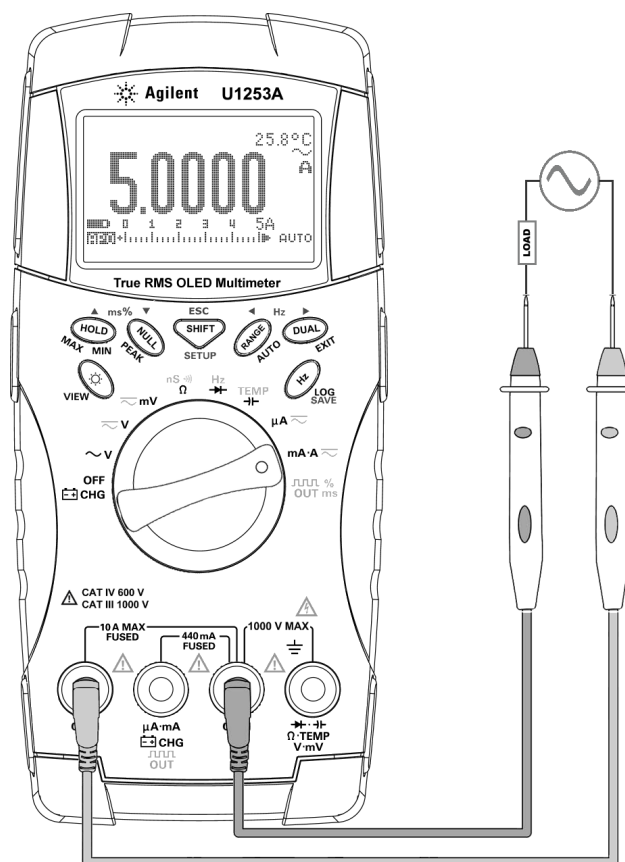







图 2-5 A (安培) 电流测量


## 频率计数器

### 警告

频率计数器仅适用于低电压应用。决不要在交流电力线系统上使用频率计数器。

- 1 将旋转开关设置为 。
- 2 按  选择频率计数器 () 功能。默认的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。
- 3 将红色和黑色测试引线分别与输入端子 **V (红色)** 和 **COM (黑色)** 连接 (请参阅第 37 页上的图 2-6)。
- 4 探测测试点并读取显示值。
- 5 如果读数不稳定或为零, 请按  选择除以 100 后的输入信号频率 ( 将会在显示屏上显示)。这适合于更高的频率范围, 最大值为 20 MHz。
- 6 如果在步骤 5 之后读数仍不稳定, 则说明此信号超出 U1253A 频率测量范围最大值 20 MHz。

### 注意

按  在脉冲宽度 (ms)、占空比 (%) 和频率 (Hz) 测量之间滚动。

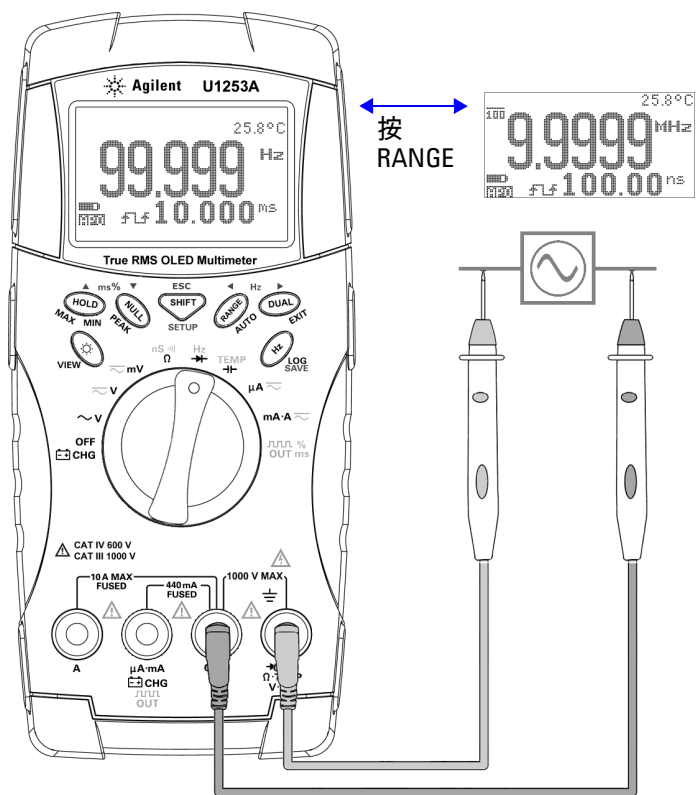










图 2-6 测量频率

# 测量电阻和电导并测试通断

### 小心

在测量电阻或电导或者测试电路通断之前，先断开电路电源并将所有的高压电容器放电，可避免损坏万用表或者所测试的设备。

- 1 将旋转开关设置为 。默认功能是电阻测量。
- 2 将红色和黑色测试引线分别与输入端子  $\Omega$  (红色) 和 COM (黑色) 连接 (请参见第 39 页上的图 2-7)。
- 3 探测测试点 (通过并联电阻器)，并读取显示值。
- 4 按  在有声通断测试 ( 或 )，具体情况取决于“Setup”配置)、电导测量 () 和电阻测量 (、 或 ) 之间滚动，如第 40 页上的图 2-8 中所示。

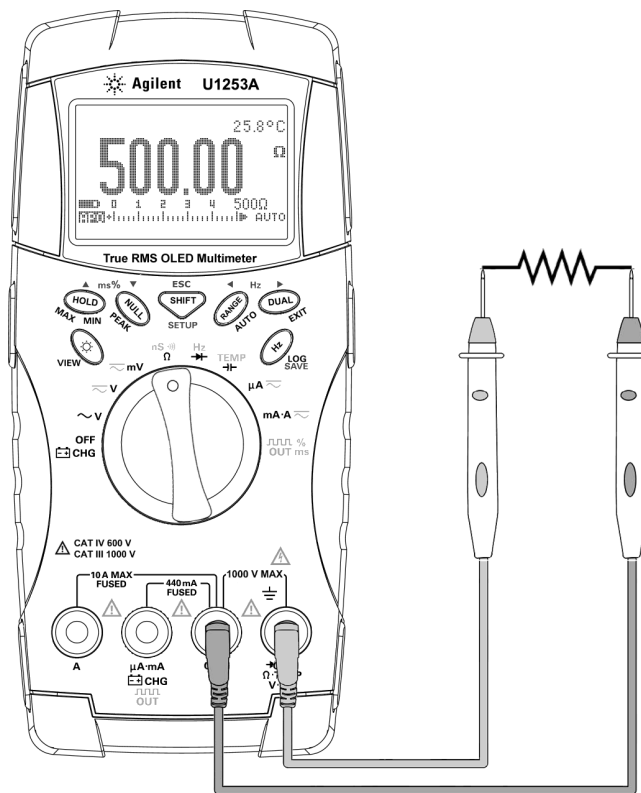


图 2-7 测量电阻

## 2 进行测量

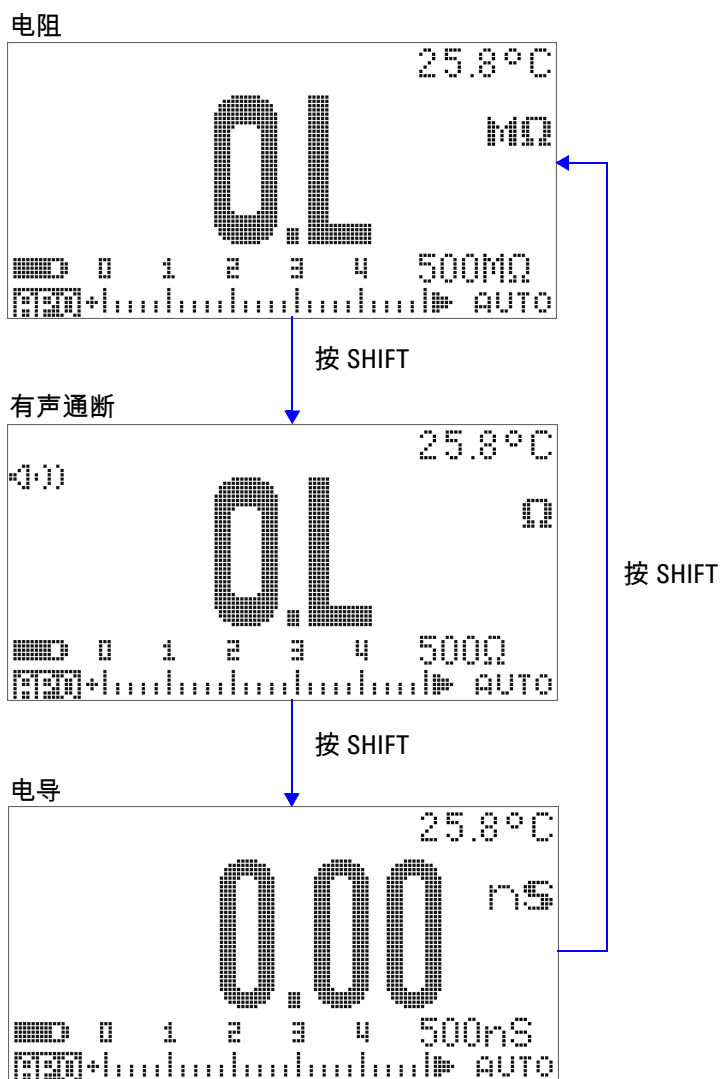


图 2-8 电阻、有声通断和电导测试



## 有声通断

对于 500  $\Omega$  范围，如果电阻值小于 10  $\Omega$ ，则蜂鸣器将发出一声蜂鸣。对于其他范围，如果电阻值低于下表中列出的典型值，则蜂鸣器将发出一声蜂鸣。

表 2-2 有声通断测量范围

测量范围	使蜂鸣器发出声音的阈值
500.00 $\Omega$	< 10 $\Omega$
5.0000 k $\Omega$	< 100 $\Omega$
50.000 k $\Omega$	< 1 k $\Omega$
500.00 k $\Omega$	< 10 k $\Omega$
5.0000 M $\Omega$	< 100 k $\Omega$
50.000 M $\Omega$	< 1 M $\Omega$
500.00 M $\Omega$	< 10 M $\Omega$

## 电导

电导测试功能更便于测量高达 100 G $\Omega$  的极高电阻（请参阅第 42 页上的图 2-9 了解探头连接）。由于高电阻读数易受噪声的影响，因此可以通过“Dynamic Recording”模式捕获平均读数。请参见第 55 页上的图 3-1。

## 2 进行测量

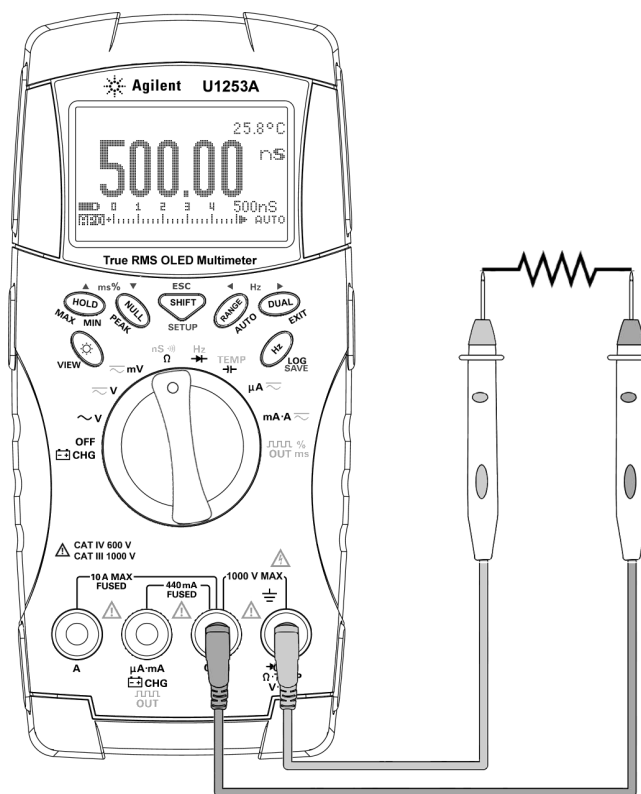


图 2-9 电导测量

## 测试二极管

### 小心

在测试二极管之前，先断开电路电源并将所有的高压电容器放电，这样可避免损坏万用表。

要测试二极管，请关闭电路电源，并从电路中取下二极管。然后按如下方式继续操作：

- 1 将旋转开关设置为 **Hz**。默认功能是二极管测量。
- 2 将红色和黑色测试引线分别与输入端子 **→+** (红色) 和 **COM** (黑色) 连接。
- 3 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。请参阅第 44 页上的图 2-10。

### 注意

二极管的负极用一个条带指示。

- 4 读取显示值。

### 注意

此万用表可以显示高达 3.1 V 左右的正向偏压。典型二极管的正向偏压位于 0.3 V 到 0.8 V 范围内。

- 5 反转探头并再次测量二极管中的电压 (请参阅第 45 页上的图 2-11)。按照下面的准则评估二极管：
  - 如果万用表在处于反向偏压模式时显示“OL”，则说明二极管正常。
  - 如果万用表在处于正向和反向偏压模式时显示大约为 0 V 的值，并且万用表连续发出蜂鸣声，则说明二极管短路。
  - 如果万用表在处于正向和反向偏压模式时显示“OL”，则说明二极管断路。

## 2 进行测量

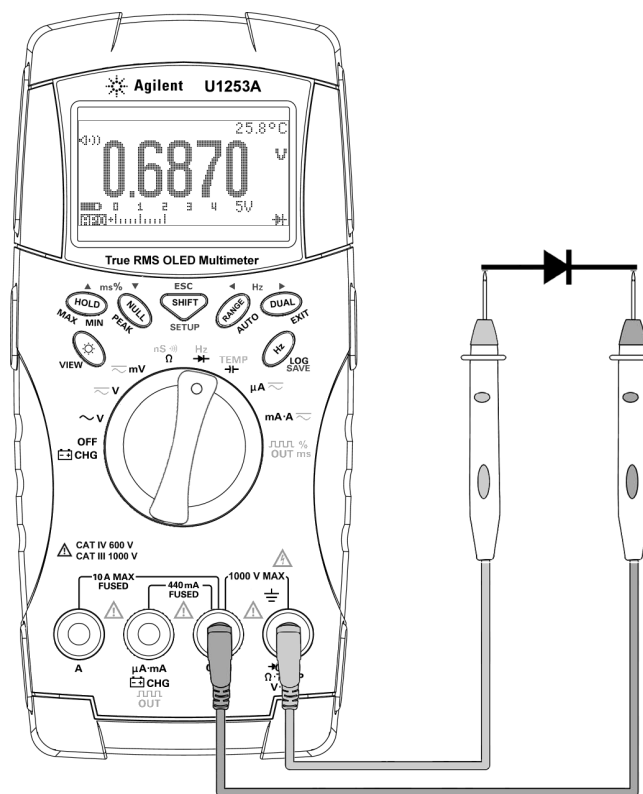


图 2-10 测量二极管的正向偏压

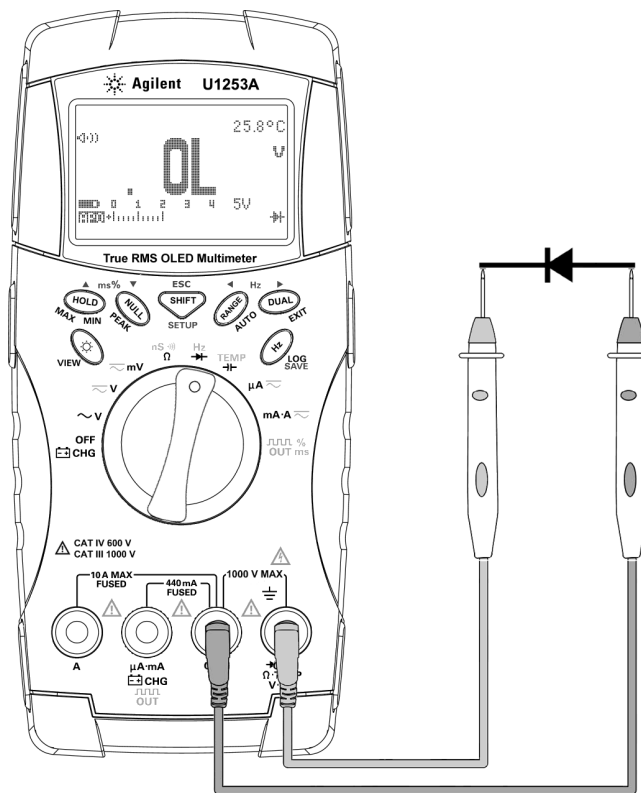


图 2-11 测量二极管的反向偏压


## 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，这样可避免损坏万用表或所测试的设备。要确认电容器已完全放电，请使用直流电压功能。


U1253A True RMS OLED 万用表通过用已知的电流为电容器充一段时间电然后测量电压来计算电容

### 测量技巧：

- 在测量超过 10000  $\mu\text{F}$  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。
- 在测量较小的电容时，请按下  并同时断开测试引线，这样可去除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。

- 1 将旋转开关设置为 **TEMP** 。
- 2 将红色和黑色测试引线分别与输入端子 **+** (红色) 和 **COM** (黑色) 连接。
- 3 使用电容器正端子上的红色测试引线，以及负端子上的黑色测试引线。
- 4 读取显示值。

## 测量温度



### 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。



球型热电耦探头适合在与特氟隆兼容的环境中测量  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  到  $204\text{ }^{\circ}\text{C}$  的温度。超出  $204\text{ }^{\circ}\text{C}$  时，探头可能会释放有毒气体。请勿将这个热电耦探头浸入液体中。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  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  补偿来查看热电偶传感器的温度变化情况。 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  补偿能帮助您立即测量相对温度。

## 2 进行测量

- 1 将旋转开关设置为 **TEMP** 。
- 2 按  选择温度测量。
- 3 将热电偶适配器（连接有热电偶探头）插入到输入端子 **TEMP**（红色）和 **COM**（黑色）（如第 49 页上的图 2-12 中所示）。
- 4 用热电偶探头接触要测量的表面。
- 5 读取显示值。

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  选择 0 °C 补偿。这样可以快速测量相对温度。
- 2 请避免热电偶探头和待测表面相接触。
- 3 获取恒定的读数后，请按下  将该读数设置为相对参考温度。
- 4 用热电偶探头接触要测量的表面。
- 5 读取显示值以获取相对温度。



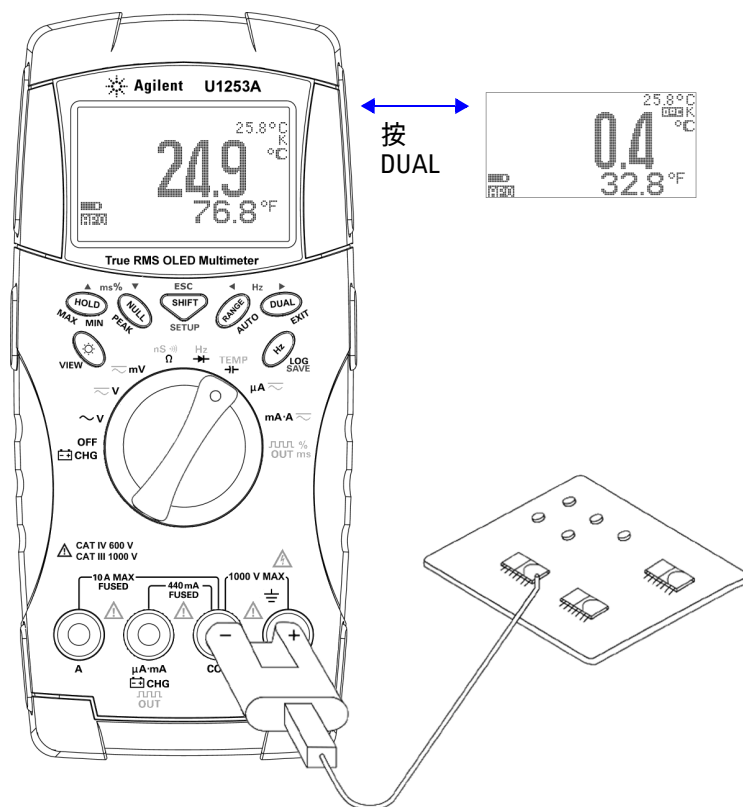


图 2-12 表面温度测量

## 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。当万用表发出电压警报时，请立即将测试引线从待测表面中取下。

万用表采用自动和手动范围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”模式中设置的 **V-ALERT** 值时，万用表就开始按一定的时间间隔发出蜂鸣声。此时请立即将测试引线从待测来源中取下。

默认情况下，此功能处于关闭状态。请确保根据您的需求来设置警报电压。

在所有的三个测量模式（DC V、AC V 和 AC+DC V）下，当测量电压等于或大于 30 V 时，万用表上还显示  作为危险电压的早期警告。

对于手动选择的测量范围，当测试值不在该范围内时，显示屏上将显示 **OL**。

## 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，万用表就会发出连续的警报蜂鸣声。除非您将测试引线从 **A** 输入端子中取下，否则将一直显示警告消息 **Error ON A INPUT**。请参见图 2-13。

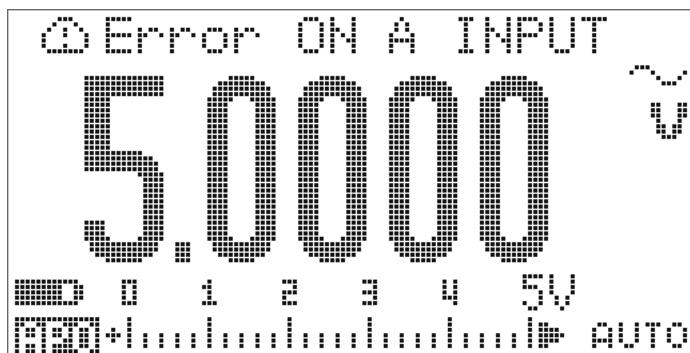





图 2-13 输入端子警告

## 充电端子警报

当  CHG 端子检测到的电压高于 5 V，而且旋转开关未设置为相应的  位置时，万用表会发出连续的警报蜂鸣声。除非您将测试引线从  CHG 输入端子中取下，否则将一直显示警告消息 **Error ON mA INPUT**。请参见图 2-14。

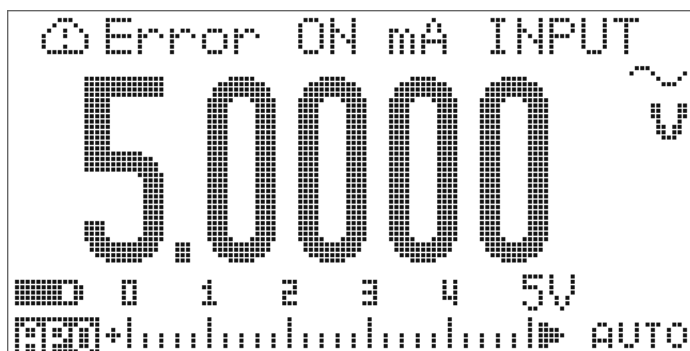


图 2-14 充电端子警报



### 3 函数和功能

Dynamic Recording	54
数据保持 ( 触发保持 )	56
Refresh Hold	58
NULL ( 相对 )	60
分贝显示	62
1 ms Peak Hold	65
Data Logging	67
手动记录	67
Interval logging	68
复查已记录的数据	70
方波输出	72
远程通信	76










本章包含有关 U1253A True RMS OLED 万用表中提供的功能和特征的信息。





## Dynamic Recording

“Dynamic Recording”模式可用于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，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。最长时间为 99999 秒。超过该最长时间时，显示屏上将显示“OL”。

- 1 按  1 秒钟以上可进入“Dynamic Recording”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  和当前的测量值。当记录了新的最大值或最小值时，蜂鸣器将发出一声蜂鸣。
- 2 按  在最大值 ()、最小值 ()、平均值 () 和当前读数 () 之间循环。
- 3 按  或  1 秒钟以上可退出“Dynamic Recording”模式。

### 注意

- 按  可重新启动“Dynamic Recording”。
- 平均值是在“Dynamic Recording”模式下取得的所有测量值的真实平均数。如果记录了过载，则平均功能将停止，且平均值将变为“OL”（过载）。“Auto Power Off” 在“Dynamic Recording”模式下处于禁用状态。

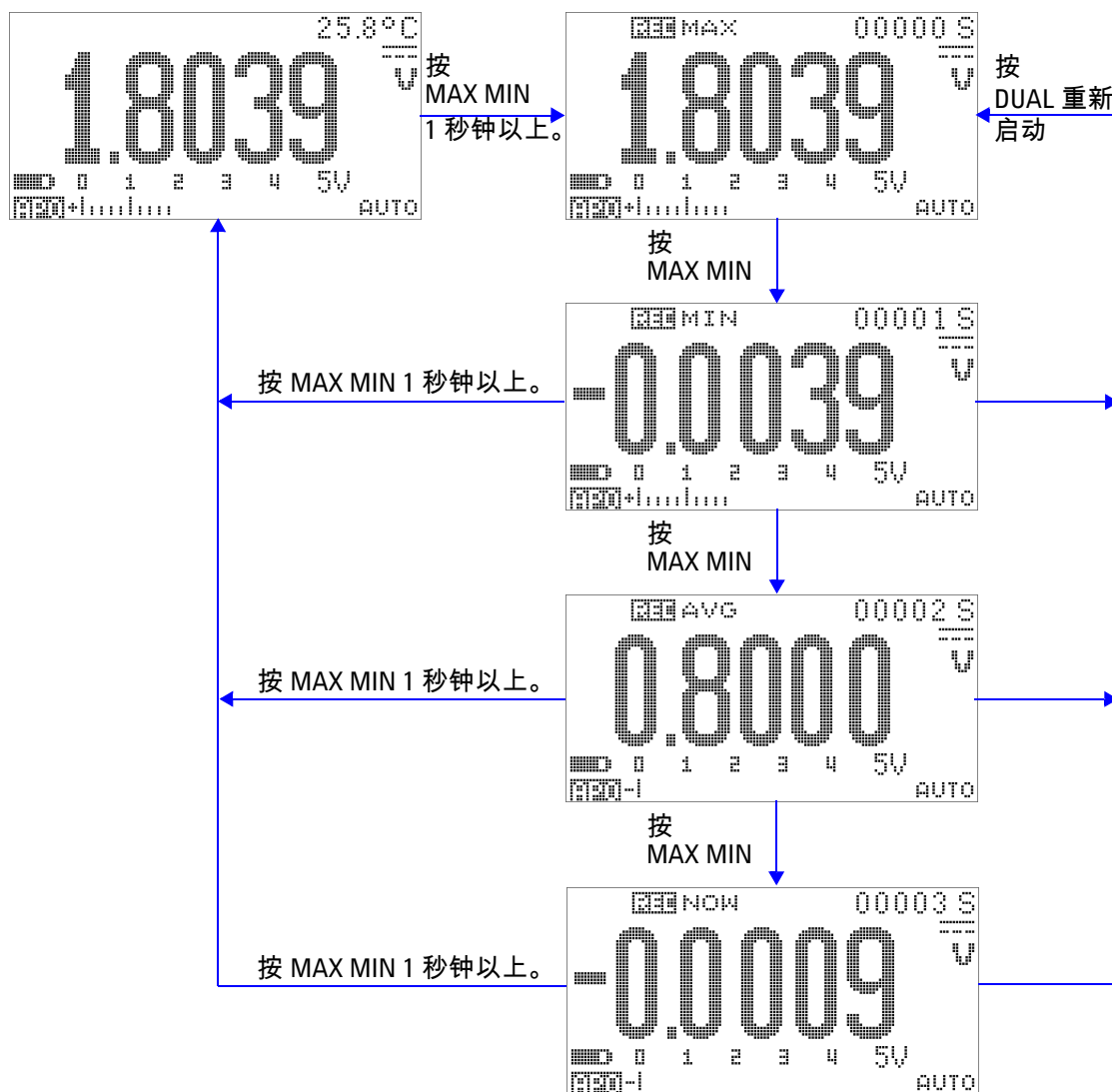



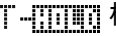





图 3-1 “Dynamic recording” 模式下的操作

## 数据保持（触发保持）

“Data Hold” 功能使操作员能够冻结所显示的值。









- 1 按  可冻结显示值并进入手动触发模式。将显示 。
- 2 再次按  可触发对下一个测量值的冻结。在新值更新到显示屏上之前， 标志中的字符“T”闪烁。
- 3 在“Data Hold”模式下时，可以按  在 DC、AC 和 AC+DC 测量之间切换。
- 4 按住  或  1 秒钟以上可退出此模式。





## Refresh Hold

“Refresh Hold”功能使您可以冻结所显示的值。条形图将不保持，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。此功能将自动触发所保持的值或者用新测量值更新所保持的值，并发出一声蜂鸣提醒您。

- 1 按  可进入“Refresh Hold”模式。当前值将得以保持， 标志将打开。
- 2 此功能可在测量值的变化值超出变化计数设置时冻结新测量值。在万用表等待新的稳定值时， 标志中的字符“R”将闪烁。
- 3 在新测量值稳定后， 标志将停止闪烁，新值随后将更新到显示屏上。 标志重新保持打开状态，万用表将发出一声蜂鸣提醒您。
- 4 在“Refresh Hold”模式下时，可以按  在 DC、AC 和 AC+DC 测量之间切换。
- 5 再次按  可禁用此功能。还可以按  1 秒钟以上来退出此功能。

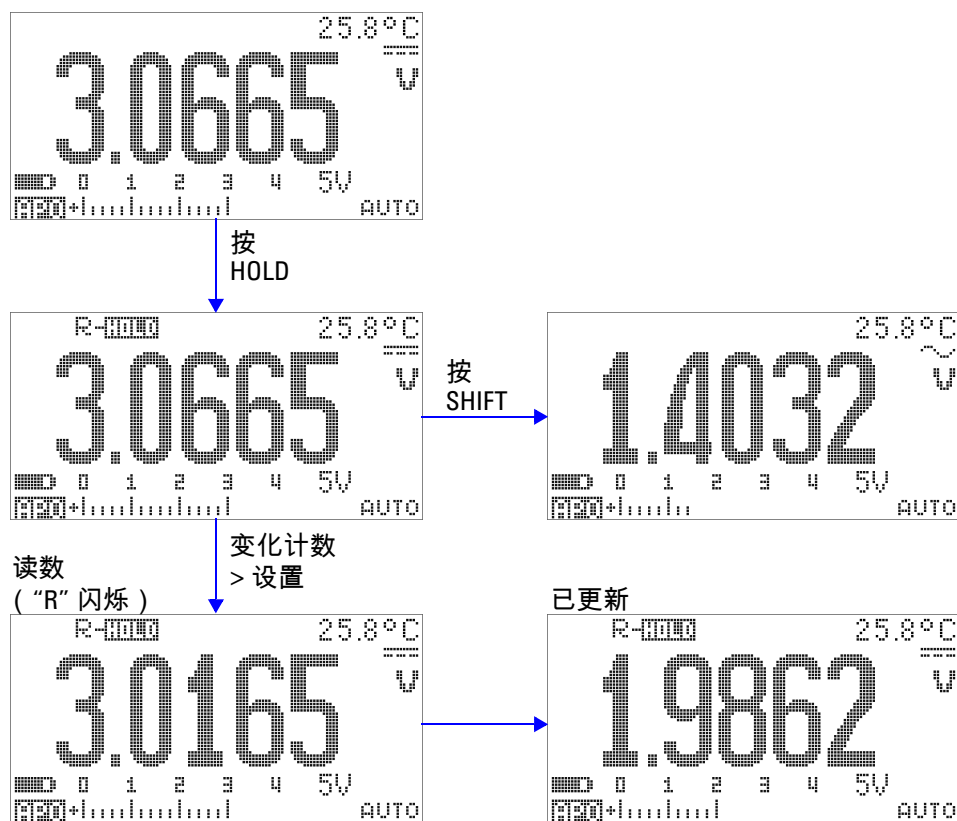



图 3-3 “Refresh hold” 模式下的操作

**注意**

- 对于电压和电流测量，如果读数低于 500，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”（断路状态），则将不更新保持值。
- 对于所有类型的测量，只有在读数达到稳定状态后，保持值才进行更新。




## NULL ( 相对 )

NULL 功能从当前的测量值中减去存储值，并且显示二者之差。


- 1 按  可将显示的读数存储为要从后续测量值中减去的参考值并将显示值设置为零。将显示  $\Delta$ NULL。

### 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。

- 2 按  可查看所存储的参考值。OVERSE 和所存储的参考值将显示 3 秒钟。
- 3 要退出此模式，
  - 请按  3 秒钟以上（当显示 OVERSE 和所存储的参考值时），或者
  - 按  1 秒钟以上。

### 注意

- 在电阻测量模式下，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。
- 在 DC 电压测试模式下，热效应将影响精度。将测试引线短接，并在显示值稳定后按一次  可将显示值调整为零。

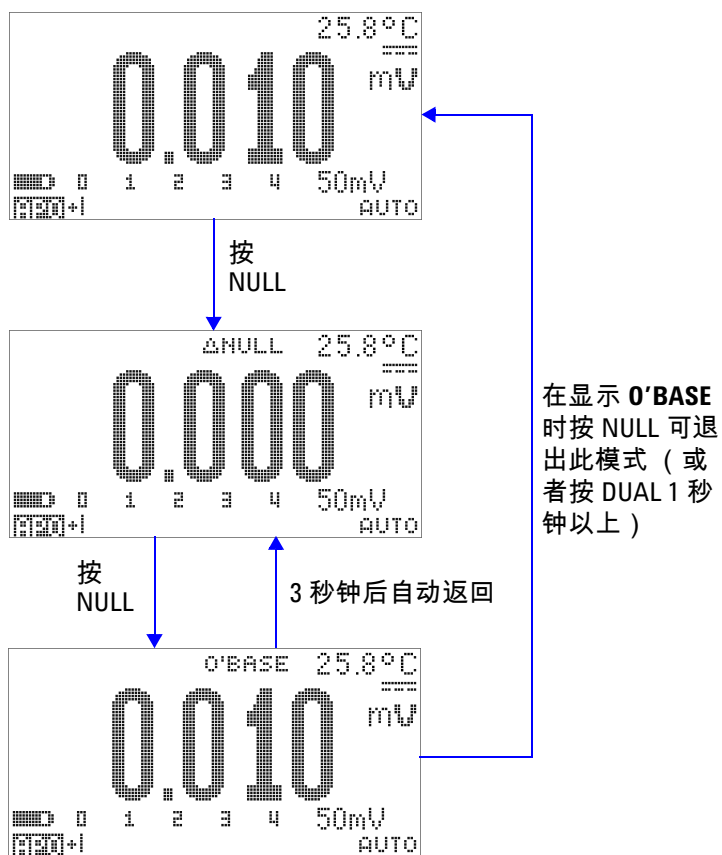


图 3-4 “Null”（相对）模式下的操作

## 分贝显示






dBm 单位可计算传递到参考电阻的电量（相对于 1 mW），可应用到 DC V、AC V 和 AC + DC V 测量以进行分贝转换。电压测量值可使用以下公式转换为 dBm：

$$dBm = 10\log\left(\frac{1000 \times (\text{measured voltage})^2}{\text{reference impedance}}\right) \quad (1)$$

在“Setup”模式下，可以指定从 1 Ω 到 9999 Ω 的参考阻抗。默认值为 50 Ω。

dBV 单位按如下公式计算相对于 1 V 的电压：

$$dBV = 20\log(\text{measured voltage}) \quad (2)$$

- 1 在旋转开关设置为  V、 V 或  mV 时，按  可导航到主显示屏上的 dBm 或 dBV<sup>[1]</sup> 测量。电压测量值将在副显示屏上显示。
- 2 按  1 秒钟以上可退出此模式。

<sup>[1]</sup> 取决于“Setup”模式中的配置。

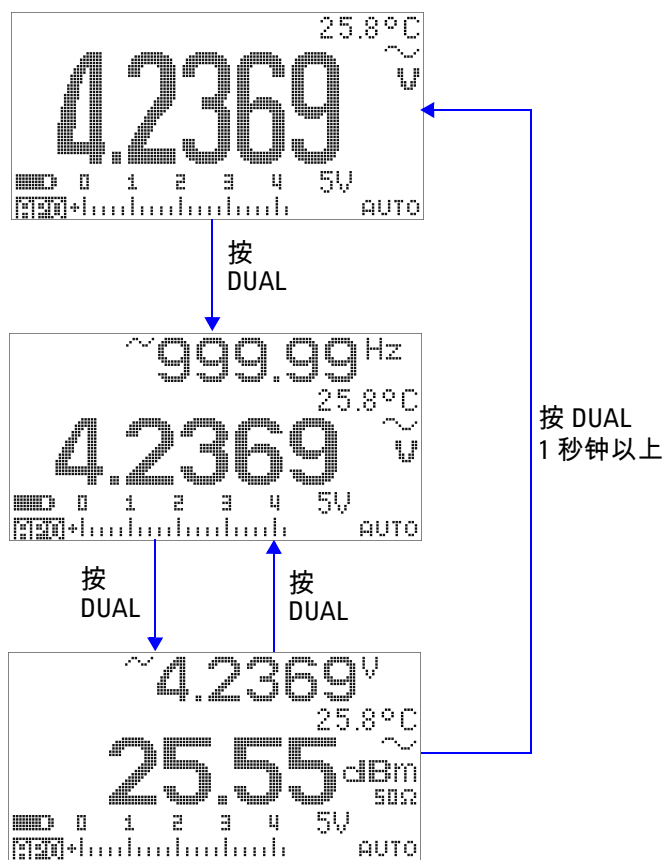


图 3-5 dBm 显示模式下的操作

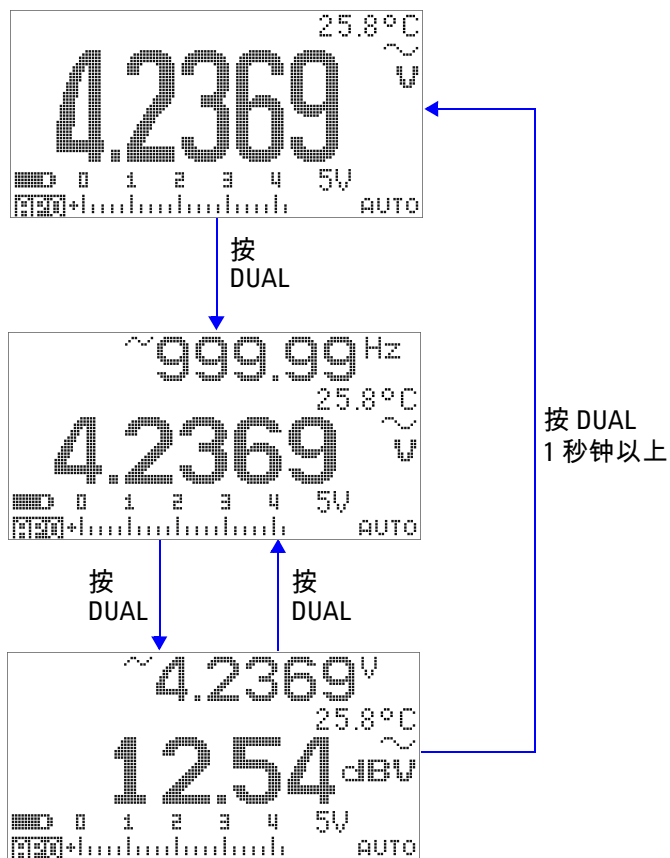






图 3-6 dBV 显示模式下的操作



## 1 ms Peak Hold



此功能允许测量峰值电压，从而分析诸如电量分布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峰值因数：

$$\text{Crest factor} = \frac{\text{Peak value}}{\text{True RMS value}} \quad (3)$$

- 1 按  1 秒钟以上在开启和关闭“1 ms Peak Hold”模式之间进行切换。
- 2 按  在最大峰值读数和最小峰值读数之间切换。  
 指示最大峰值，而  指示最小峰值。

### 注意

- 如果读数为“OL”，则按  可改变测量范围并重新启动峰值记录测量。
- 如果您需要重新启动峰值记录而不更改范围，请按 。

- 3 按  或  1 秒钟以上可退出此模式。
- 4 在第 66 页上的图 3-7 中所示的测量示例中，峰值因数将为  $2.2669/1.6032 = 1.414$ 。

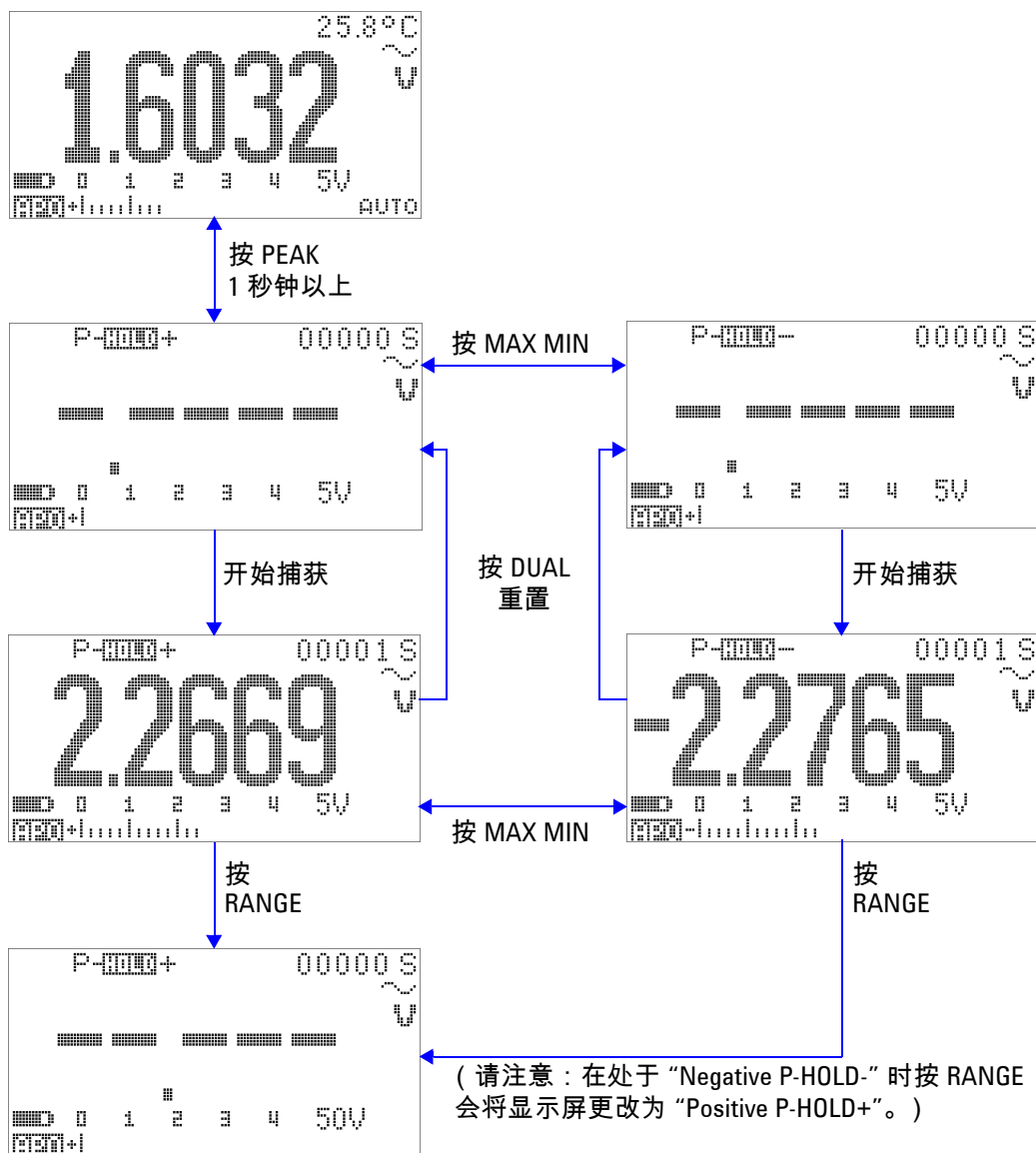


图 3-7 “1 ms peak hold” 模式下的操作

## Data Logging

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，所以当万用表转到 OFF 或者更换电池时，数据将被保存。

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。

### 手动记录

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

- 1 按  $\text{Hz}$  1 秒钟以上可将主显示屏上的当前值和功能存储在万用表的内存中。 $\text{LOG}$  和记录索引会显示 3 秒钟。
- 2 如果希望将下一个值保存到内存中，请再次按住  $\text{Hz}$ 。

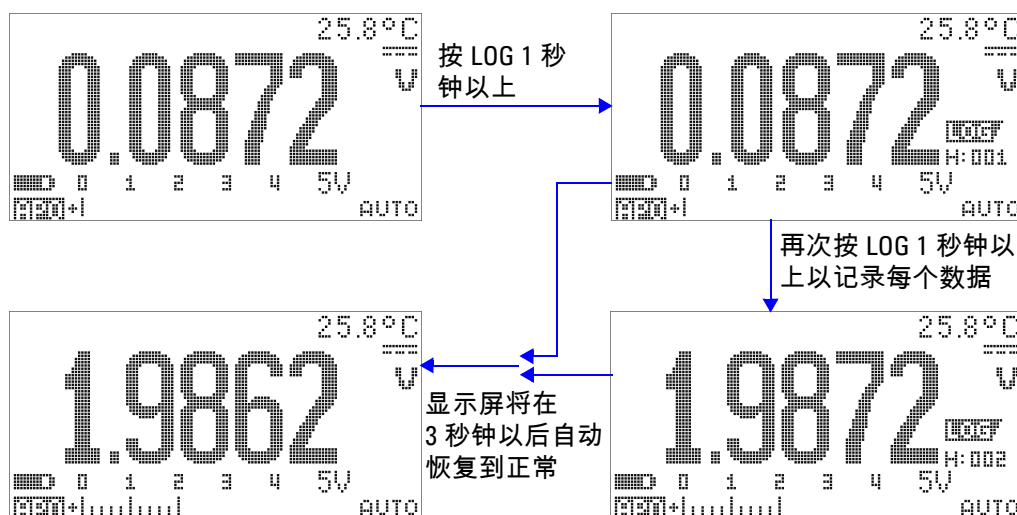


图 3-8 “Manual (hand) logging” 模式下的操作

**注意**



最多可以存储 100 个读数条目。当存满 100 条时，记录索引将显示“Full”，如图 3-9 中所示。



图 3-9 Full log


## Interval logging

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

- 1 按  1 秒钟以上可将主显示屏上的当前值和功能存储在万用表的内存中。将显示  和记录索引。后续的读数将按照“Setup”模式中指定的时间间隔 (LOG TIME) 自动记录到内存中。请参阅第 69 页上的图 3-10 了解如何在该模式下操作。

**注意**

最多可以存储 1000 个读数条目。当存满 1000 条之后，记录索引将显示“Full”。

- 2 按  1 秒钟以上可退出此模式。

**注意**

当“interval (time) logging”正在运行时，除 LOG 以外的所有键盘操作都处于禁用状态，按 LOG 1 秒钟以上将退出此模式。而且，“Auto Power Off”在间隔记录期间处于禁用状态。

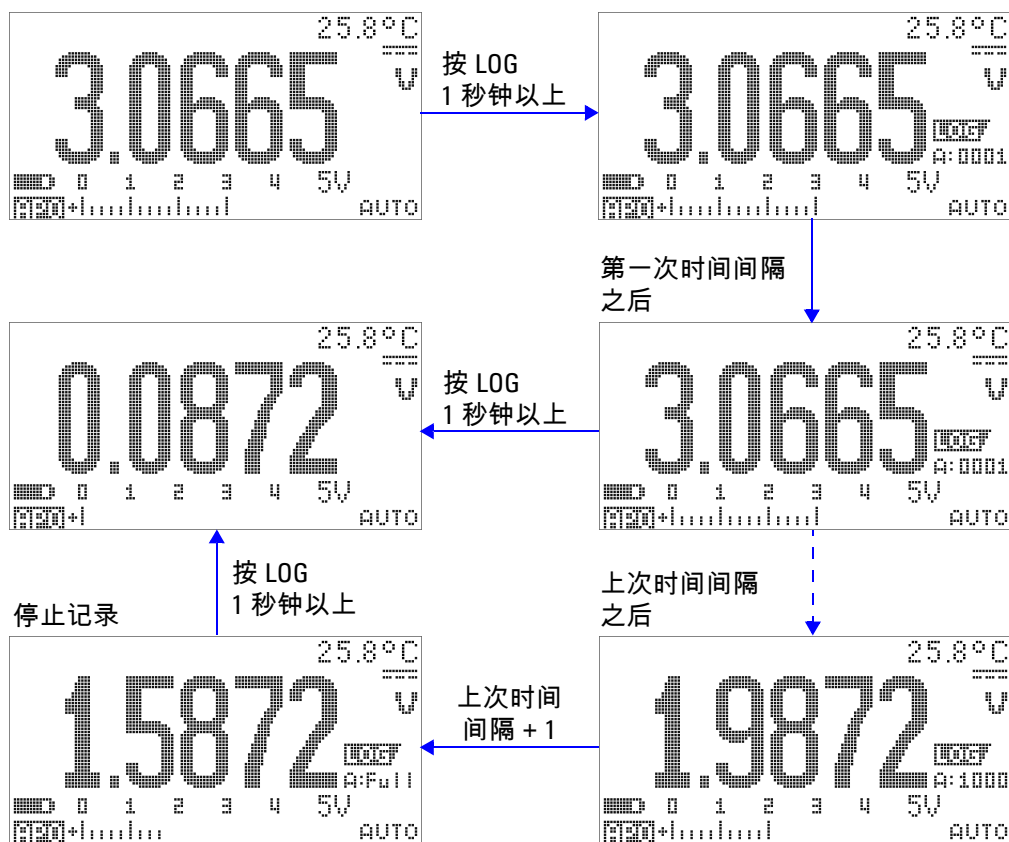











图 3-10 “Interval (time) logging” 模式下的操作

## 复查已记录的数据

- 1 按  1 秒钟以上以进入“Log Review”模式。将显示所记录的最后一个条目、 和最后一个记录索引。
- 2 按  在“manual (hand) logging”和“interval (time) logging”复查模式之间切换。
- 3 按  可对已记录的数据进行升序排列，按  可对已记录的数据进行降序排列。按  选择第一条记录，按  选择最后一条记录，从而实现快速导航。
- 4 在各自的“Log Review”模式下按  1 秒钟以上可清除已记录的数据。
- 5 按  1 秒钟以上可停止记录并退出此模式。

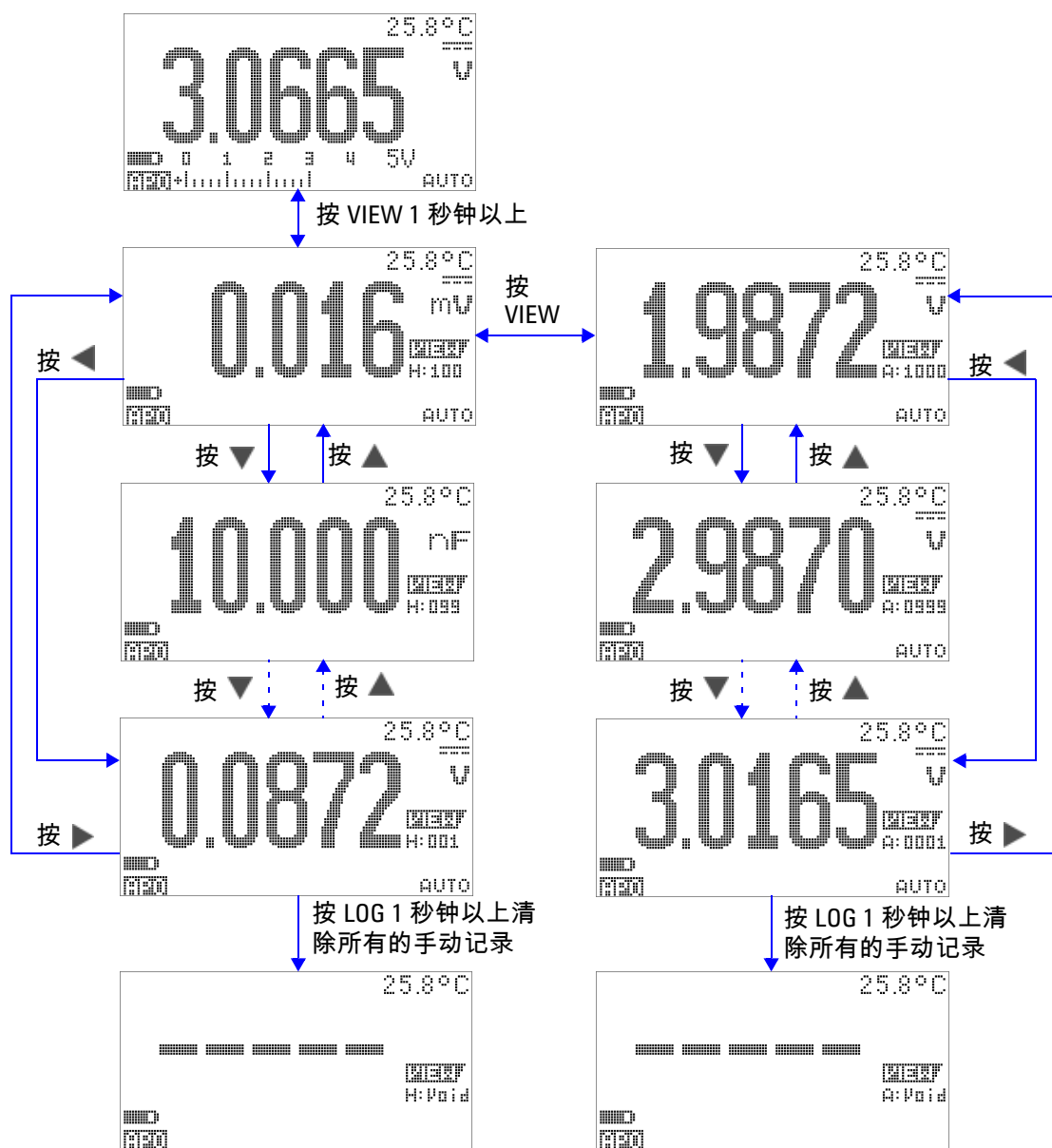


图 3-11 “Log review” 模式下的操作

## 方波输出

U1253A True RMS OLED 万用表的方波输出可用于生成 PWM (脉冲宽度调制) 输出, 或者提供同步时钟源 (波特率发生器)。还可以使用此功能来检查并校准流量表显示屏、计数器、转速计、示波器、频率转换器、频率发送器和其他频率输入设备。

### 选择方波输出频率





- 1 将旋转开关设置为  %  
OUT ms。默认的脉冲宽度为 0.8333 ms, 默认频率为 600 Hz, 如主显示屏和副显示屏上分别显示的那样。
- 2 按  在主显示屏的占空比和脉冲宽度之间切换。
- 3 按  或  在可用的频率 (共有 29 种频率可供选择) 之间滚动。

表 3-1 方波输出的可用频率

频率 (Hz)
0.5、1、2、5、6、10、15、20、25、30、40、50、60、75、80、100、120、150、200、240、300、400、480、600、800、1200、1600、2400 和 4800



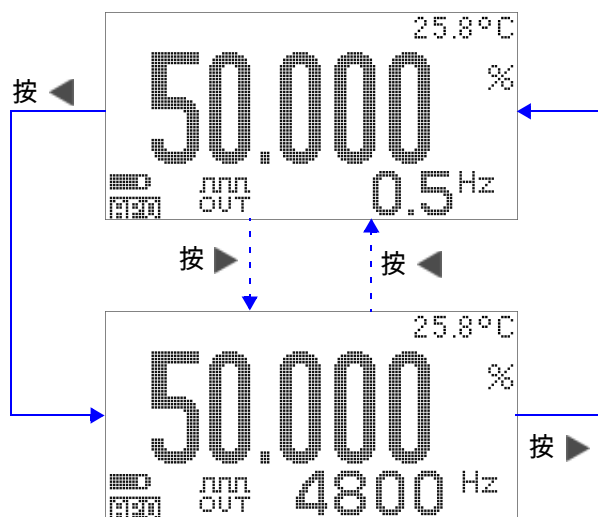


图 3-12 方波输出的频率调整

### 选择方波输出的占空比

- 1 将旋转开关设置为  $\square\square\square$  %  
OUT ms。
- 2 按 **SHIFT** 在主显示屏上选择占空比 (%)。
- 3 按 **▲** 或 **▼** 调整占空比。占空比可逐一通过 256 个步长，每个步长相当于 0.390625%。显示屏可以提供的最佳分辨率为 0.001%。

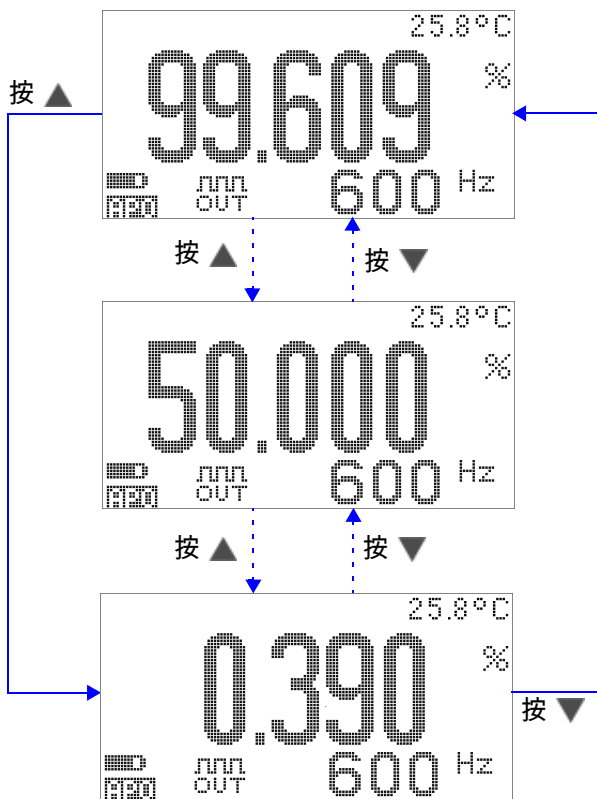


图 3-13 方波输出的占空比调整

### 选择方波输出的脉冲宽度

- 1 将旋转开关设置为  $\square\square\square\%$  **OUT ms**。
- 2 按 **SHIFT** 选择主显示屏上的脉冲宽度 (ms)。
- 3 按 **▲** 或 **▼** 调整脉冲宽度。脉冲宽度可逐一通过 256 个步长，每个步长相当于  $1/(256 \times \text{频率})$ 。所显示的脉冲宽度将自动调整到 5 位（其范围是从 9.9999 到 9999.9 ms）。

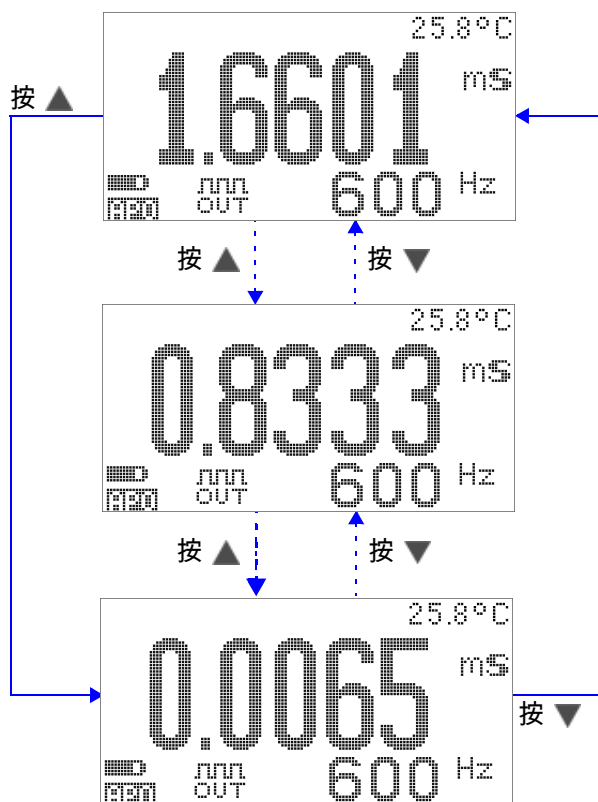


图 3-14 方波输出的脉冲宽度调整

## 远程通信

此万用表具有双向（全双工）通信功能，这允许将数据从万用表传送到 PC。它所需的附件是可选的 USB-RS232 电缆以及随附 CD 中的应用软件。

请参阅该 CD 中的“Agilent GUI Software Help File”来了解有关如何在 PC 和万用表中间执行远程通信的说明。

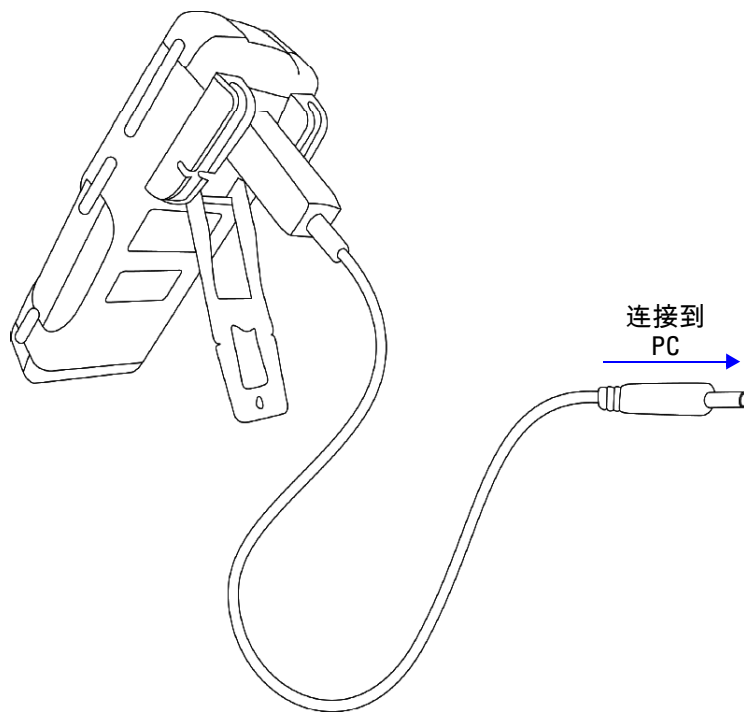


图 3-15 远程通信的电缆连接


## 4 更改默认设置

- 选择“Setup”模式 78
- 默认的出厂设置和可用的设置选项 79
  - 设置“Data Hold”/“Refresh Hold”模式 83
  - 设置数据记录模式 84
  - 设置 dB 测量 86
  - 为 dBm 测量设置参考阻抗 87
  - 设置热电耦类型 88
  - 设置温度单位 88
  - 设置百分比刻度读数 90
  - 设置可测量的最小频率 92
  - 设置蜂鸣声频率 93
  - 设置“Auto Power Off”模式 94
  - 设置电源打开时的背光灯亮度级别 96
  - 设置电源打开时的音乐 97
  - 设置电源打开时的问候语屏幕 97
  - 设置波特率 98
  - 设置奇偶校验 99
  - 设置数据位 100
  - 设置回波模式 101
  - 设置打印模式 102
  - 修订版 103
  - 序列号 103
  - 电压警报 104
  - M-initial 105
  - 平滑刷新率 109
  - 恢复到默认出厂设置 110













本章介绍如何更改 U1253A True RMS OLED 万用表的默认出厂设置和其他可用的设置选项。



### 选择“Setup”模式

要进入“Setup”模式，请按住  1 秒钟以上。

要在“Setup”模式下更改某个菜单项设置，请执行下列步骤：

- 1 按  或  查看选定的菜单页。
- 2 按  或  导航到需要更改的项目。
- 3 按  进入 **EDIT** 模式以调整要更改的项目。在处于 **EDIT** 模式时：
  - i 按  或  选择要调整的位数。
  - ii 按  或  对值进行调整。
  - iii 按  退出 **EDIT** 模式而不保存所做的更改。
  - iv 按  保存所做的更改并退出 **EDIT** 模式。
- 4 按  1 秒钟以上退出“Setup”模式。

## 默认的出厂设置和可用的设置选项

下表显示了各个菜单项及其各自的默认设置和可用选项。

表 4-1 每个功能的默认出厂设置和可用的设置选项

菜单	功能	默认出厂设置	可用设置选项
1	RHOLD	500	Refresh hold。 <ul style="list-style-type: none"> <li>要启用此功能，请选择一个介于 100 和 9900 之间的值。</li> <li>要禁用此功能，请将所有的位数都设置为零（将显示“OFF”）。</li> </ul> 注意：选择“OFF”会启用“data hold”（手动触发）。
	D-LOG	HAND	可用的数据记录选项： <ul style="list-style-type: none"> <li>HAND：手动记录数据。</li> <li>TIME：按照“LOG TIME”所设置的时间间隔（自动）记录数据。</li> </ul>
	LOG TIME	0001 s	“interval (time) data logging”的记录时间间隔。选择一个介于 0001 秒和 9999 秒之间的值。
	dB	dBm	<ul style="list-style-type: none"> <li>可用选项：dBm、dBV 或 OFF。</li> <li>对于常规操作，可选择“OFF”以禁用此功能。</li> </ul>
	dBm-R	50 $\Omega$	dBm 测量的参考阻抗值。选择一个介于 1 $\Omega$ 到 9999 $\Omega$ 之间的值。

## 4 更改默认设置

表 4-1 每个功能的默认出厂设置和可用的设置选项 (续)

菜单	功能	默认出厂设置	可用设置选项
2	T-TYPE	K	热电偶类型。 • 可用选项：K-type 或 J-type
	T-UNIT	°C	温度单位。 • 可用选项： • °C/°F：双显示屏；°C 显示在主显示屏上，°F 显示在副显示屏上。 • °C：单显示屏，仅显示 °C。 • °F/°C：双显示屏；°F 显示在主显示屏上，°C 显示在副显示屏上。 • °F：单显示屏，仅显示 °F。 • 按  可在 °C 和 °F 之间切换。
	mA-SCALE	4 mA 至 20 mA	mA 的百分比刻度。 • 可用选项：4 - 20 mA、0 - 20 mA 或 OFF。 • 选择“OFF”可针对正常操作禁用此功能。
	通断	SINGLE	有声通断。 • 可用选项：SINGLE, OFF 或 TONE。
	MIN-Hz	0.5 Hz	最小测量频率。 可用选项：0.5 Hz、1 Hz、2 Hz 或 5 Hz。
3	BEEP	2400	蜂鸣声频率。 • 可用选项：4800 Hz、2400 Hz、1200 Hz、600 Hz 或 OFF。 • 要禁用此功能，请选择“OFF”。
	APO	10 M	自动关闭电源。 • 要启用此功能，请选择一个介于 1 分钟和 99 分钟之间的值。 • 要禁用此功能，请将所有的位数都设置为零（将显示“OFF”）。
	BACKLIT	HIGH	电源打开时的默认背光灯亮度级别。可用选项：HIGH、MEDIUM 或 LOW。
	MELODY	FACTORY	电源打开时的音乐。可用选项：FACTORY 或 OFF。
	GREETING	FACTORY	电源打开时的问候语。可用选项：FACTORY 或 OFF。



表 4-1 每个功能的默认出厂设置和可用的设置选项 (续)

菜单	功能	默认出厂设置	可用设置选项
4	BAUD	9600	与 PC 进行的远程通信的波特率 (远程控制)。可用选项: 2400、4800、9600 和 19200。
	DATA BIT	8	与 PC 进行的远程通信的数据位长度。可用选项: 8 bits 或 7 bits (停止位始终为 1 位)。
	PARITY	NONE	与 PC 进行的远程通信的奇偶位。可用选项: NONE、ODD 或 EVEN。
	ECHO	OFF	在远程通信时将字符返回到 PC。可用选项: ON 或 OFF。
	PRINT	OFF	在远程通信时将测量到的数据打印到 PC。可用选项: ON 或 OFF。
5	REVISION	NN.NN	修订版本号。“Editing”处于禁用状态。
	S/N	NNNNNNNN	将显示序列号的最后 8 位。“Editing”处于禁用状态。
	V-ALERT	OFF	电压测量的有声警报音。 <ul style="list-style-type: none"> <li>要启用此功能, 请选择一个介于 1 V 和 1010 V 之间的过电压值。</li> <li>要禁用此功能, 请将所有的位数都设置为零 (将显示“OFF”)。</li> </ul>
	M-INICIAL	FACTORY	初始测量功能。可用选项: FACTORY 或 USER。
	SMOOTH	NORMAL	主显示屏读数的刷新率。可用选项: FAST、NORMAL 或 SLOW。
6	DEFAULT	NO	选择“YES”, 然后按  1 秒钟以上将万用表重置到其默认的出厂设置。

## 4 更改默认设置

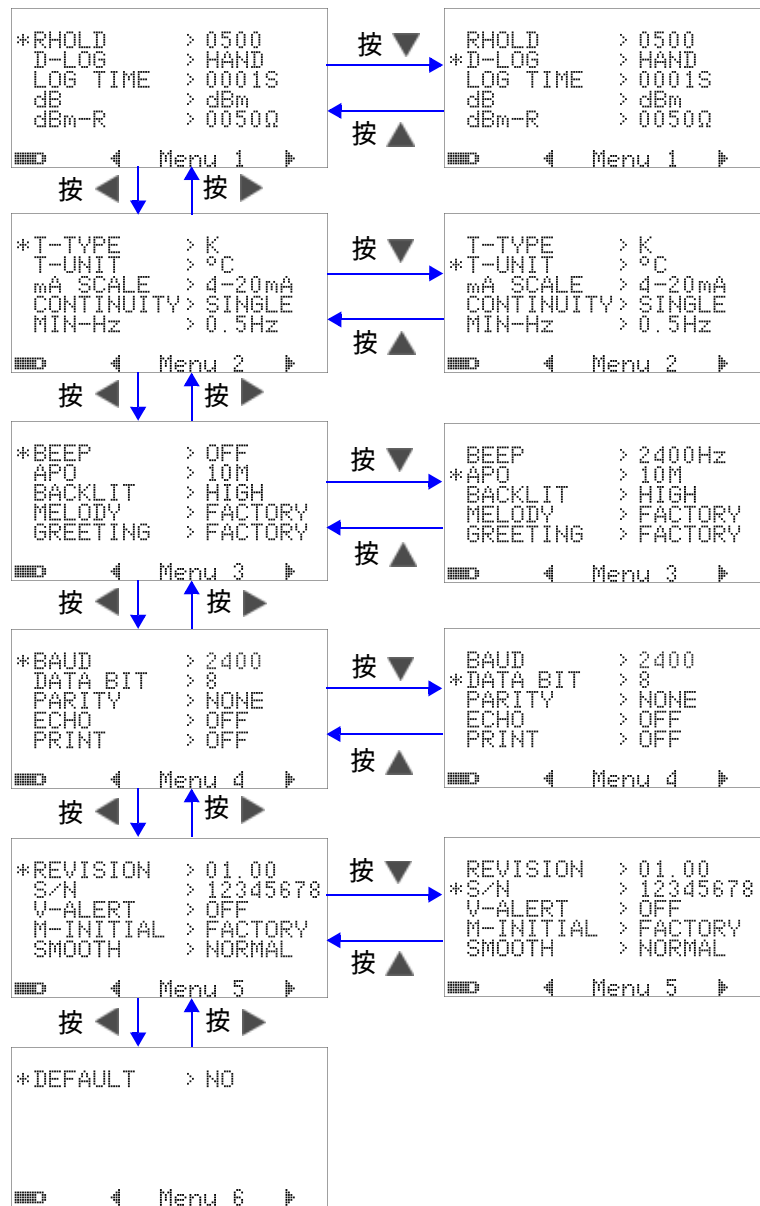


图 4-1 “Setup” 菜单屏幕

## 设置 “Data Hold”/“Refresh Hold” 模式

- 1 将菜单项 “RHOLD” 设置为 “OFF” 可启用 “Data Hold” 模式 ( 通过远程控制可使用键或总线来手动触发 )。
- 2 将菜单项 “RHOLD” 设置为一个介于 100 和 9900 之间的值可启用 “Refresh Hold” 模式 ( 自动触发 )。一旦测量值的变化超过此值 ( 变化计数 ) , “Refresh Hold” 就将准备触发和保持新值。

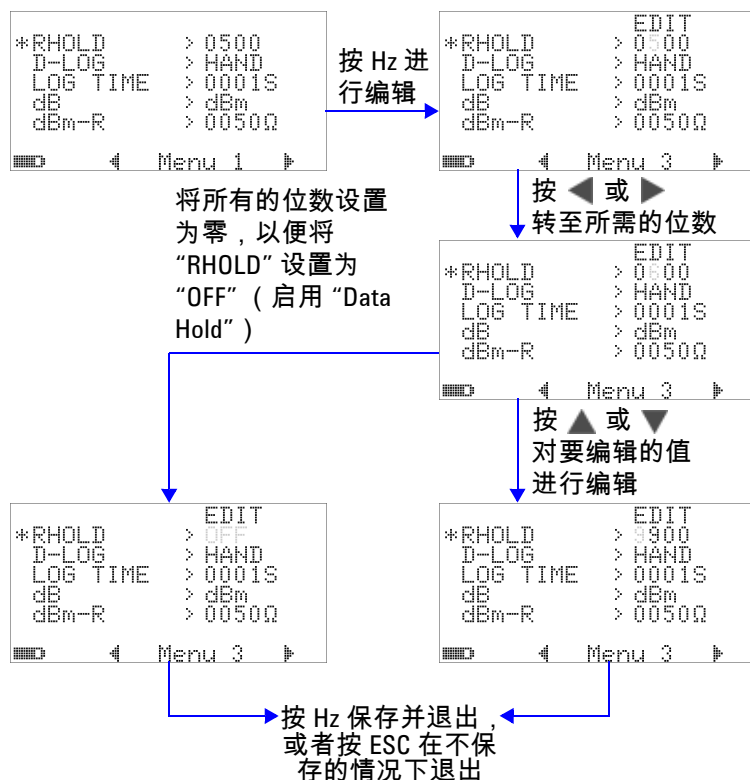
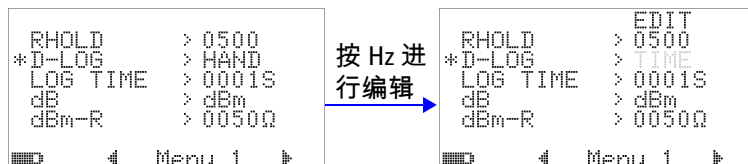


图 4-2 “Data Hold”/“Refresh Hold” 设置

## 设置数据记录模式

- 1 设置为“HAND”可启用“manual (hand) data logging”，设置为“TIME”可启用“interval (time) data logging”。请参阅第 84 页上的图 4-3。



按 ▲ 或 ▼  
在 HAND（数据记录）和  
TIME（间隔记录）之间切换。

按 Hz 保存  
并退出，  
或者按 ESC  
在不保存的情况下退出

图 4-3 数据记录设置

- 2 对于“interval (time) data logging”，将“LOG TIME”设置为一个介于 0001 秒和 9999 秒之间的值可指定数据记录时间间隔。

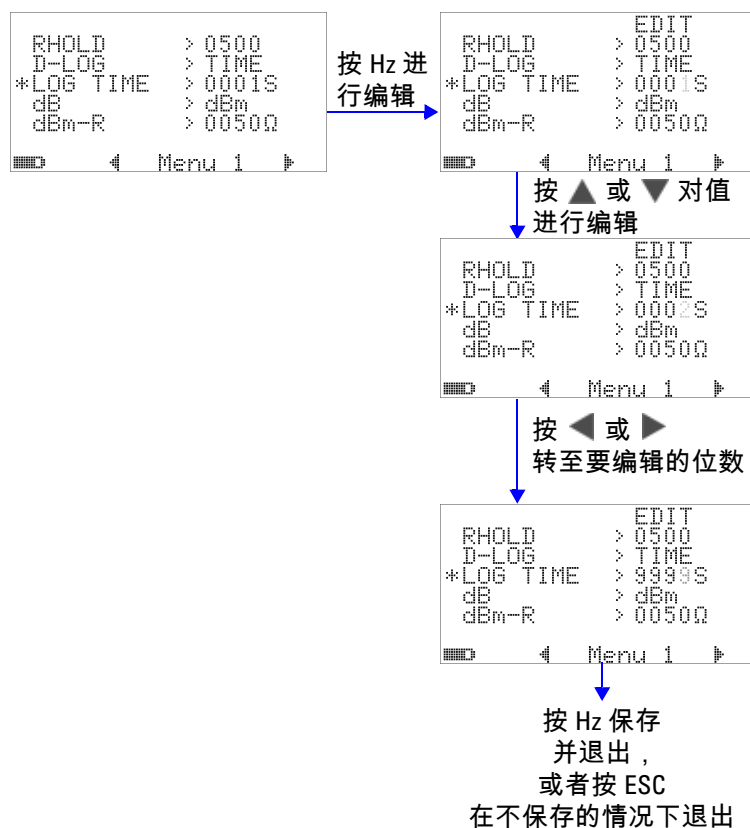


图 4-4 “interval (time) logging” 的记录时间设置

## 设置 dB 测量

可以通过将该功能设置为“OFF”来禁用分贝单位。可用选项包括“dBm”、“dBV”和“OFF”。对于 dBm 测量，参考阻抗可以由“dBm-R”菜单项来设置。

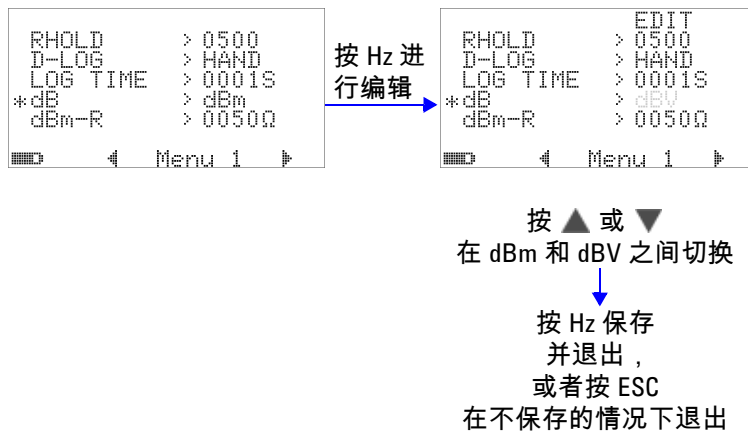


图 4-5 分贝测量设置

## 为 dBm 测量设置参考阻抗

dBm 测量的参考阻抗可以为介于 1 和 9999  $\Omega$  之间的任何值。默认值为 50  $\Omega$ 。

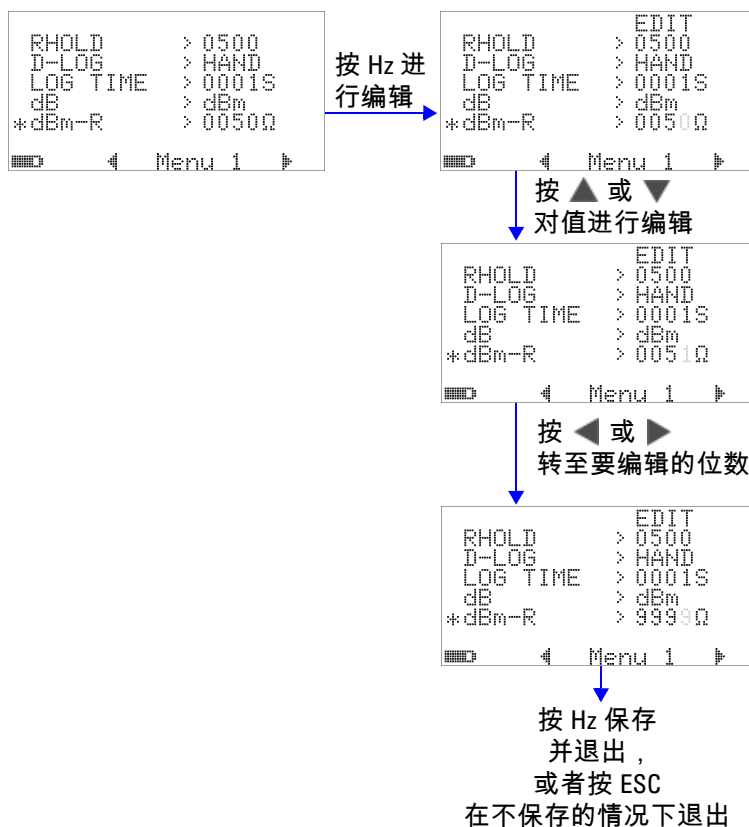


图 4-6 为 dBm 单位设置参考阻抗

## 设置热电耦类型

可以选择的热电耦传感器的类型包括“J-type”和“K-type”。默认类型为“K-type”。

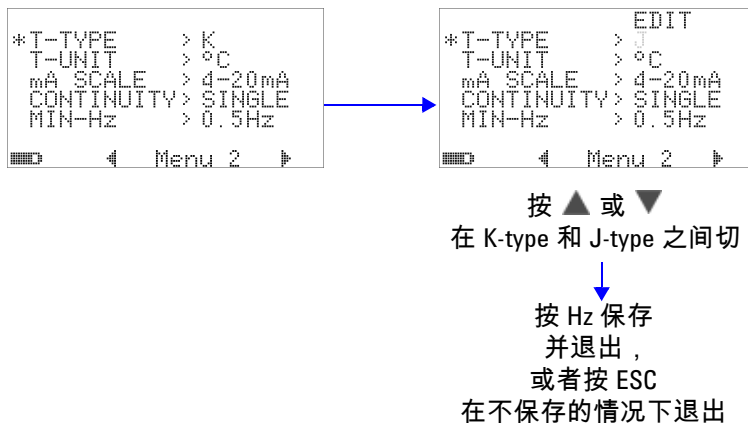


图 4-7 热电偶类型设置

## 设置温度单位

共有四个显示单位组合：

- 1 仅摄氏度：°C 单显示屏。
- 2 摄氏度 / 华氏度：°C/°F 双显示屏；°C 显示在主显示屏上，°F 显示在副显示屏上。
- 3 仅华氏度：°F 单显示屏。
- 4 华氏度 / 摄氏度：°F/°C 双显示屏；°F 显示在主显示屏上，°C 显示在副显示屏上。





## 设置百分比刻度读数

此设置会将 DC 电流测量显示设置为百分比刻度读数：0% 到 100%（对于 4 mA 到 20 mA 或 0 mA 到 20 mA 的范围）。例如，读数为 25% 表示 8 mA 的直流电流（对于 4 mA 到 20 mA 的范围）或者 5 mA 的直流电流（对于 0 mA 到 20 mA 的范围）。要禁用此功能，请将其设置为“OFF”。

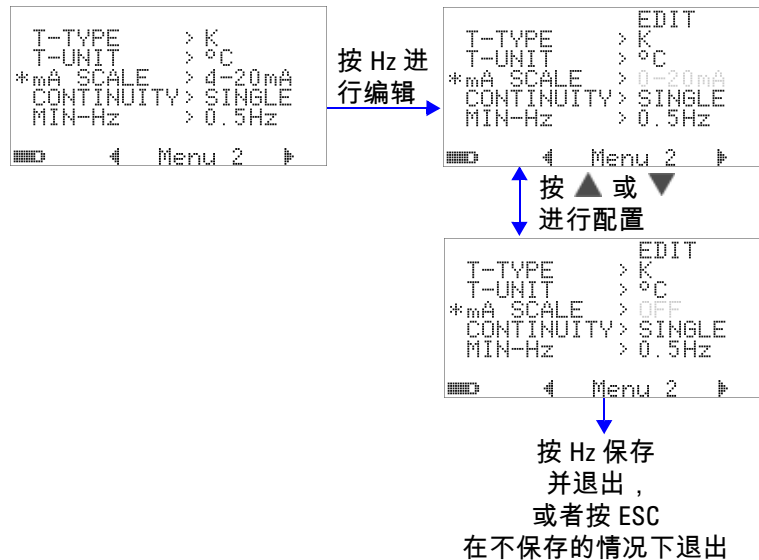


图 4-9 设置百分比刻度读数

## 通断测试的声音设置

此设置确定通断测试中所使用的声音。要设置为单频率蜂鸣声，请选择“SINGLE”。要设置为不同频率的连续蜂鸣声，请选择“TONE”。

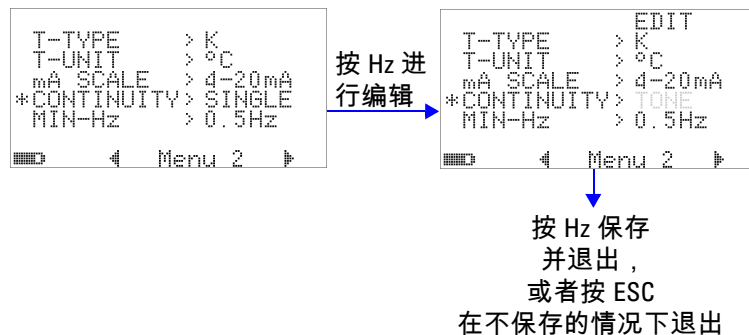


图 4-10 选择通断测试中所使用的声音

## 设置可测量的最小频率

可测量的最小频率的设置将影响频率、占空比和脉冲宽度的测量速率。在规范中定义的典型测量速率基于可测量的最小频率，即 1 Hz。

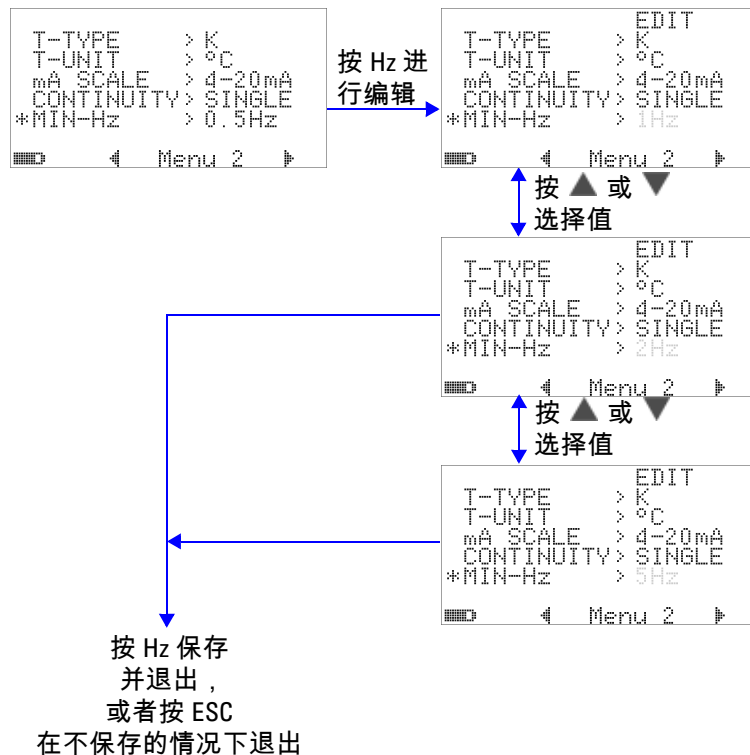


图 4-11 最小频率的设置

## 设置蜂鸣声频率

蜂鸣声频率可以设置为 4800 Hz、2400 Hz、1200 Hz 或 600 Hz。“OFF”表示蜂鸣声处于禁用状态。

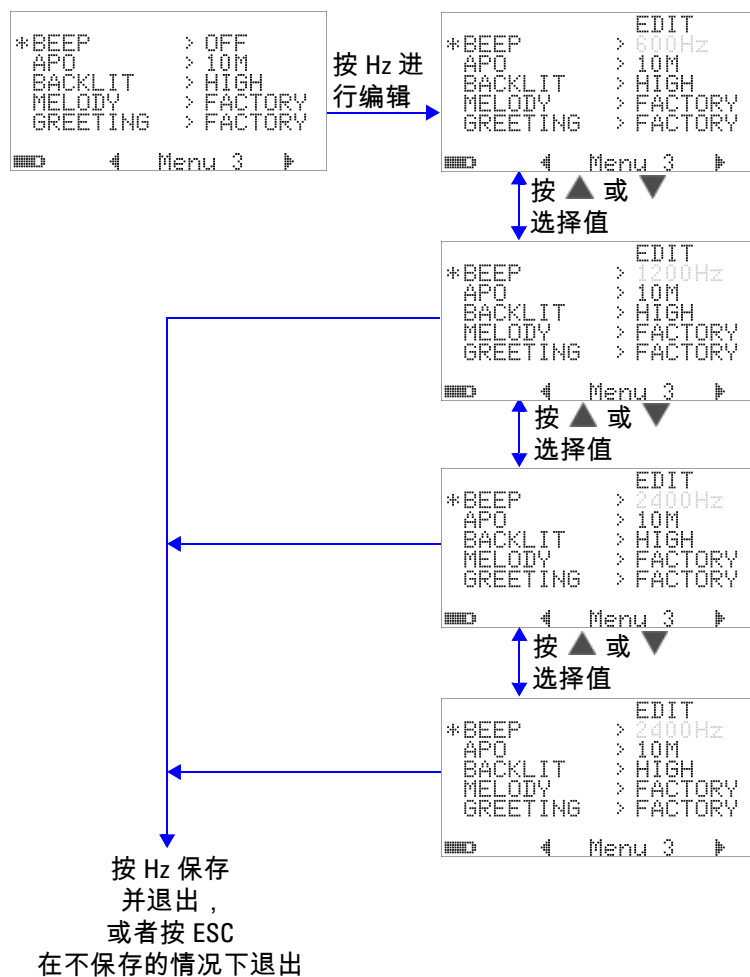



图 4-12 蜂鸣声频率的设置

### 设置 “Auto Power Off” 模式

- 要启用“APO (Auto Power Off)”，请将它的计时器设置为介于 1 和 99 分钟之间的任何值。
- 如果在指定的时间段内没有发生下面的任何事情，该仪器可在这段时间之后自动关闭（在 APO 处于启用状态时）：
  - 按下任何按钮。
  - 更改测量功能。
  - 设置“Dynamic recording”。
  - 设置“1 ms peak hold”。
  - 在“Setup”模式下禁用 APO。
- 要在自动关闭电源之后重新激活万用表，只需按任何按钮或者更改旋转开关的位置。
- 要禁用“APO”，请选择“OFF”。禁用 APO 时， 标志将被关闭。除非您将旋转开关手动设置到“OFF”位置，否则万用表将保持打开状态。

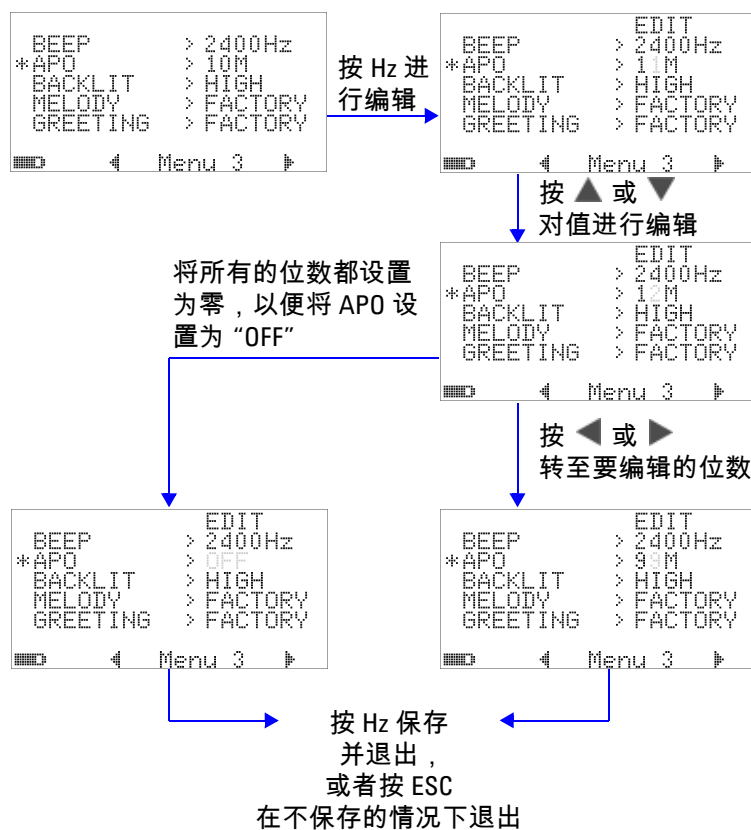


图 4-13 自动节能设置

## 设置电源打开时的背光灯亮度级别

万用表打开时所显示的亮度级别可以设置为“HIGH”、“MEDIUM”或“LOW”。

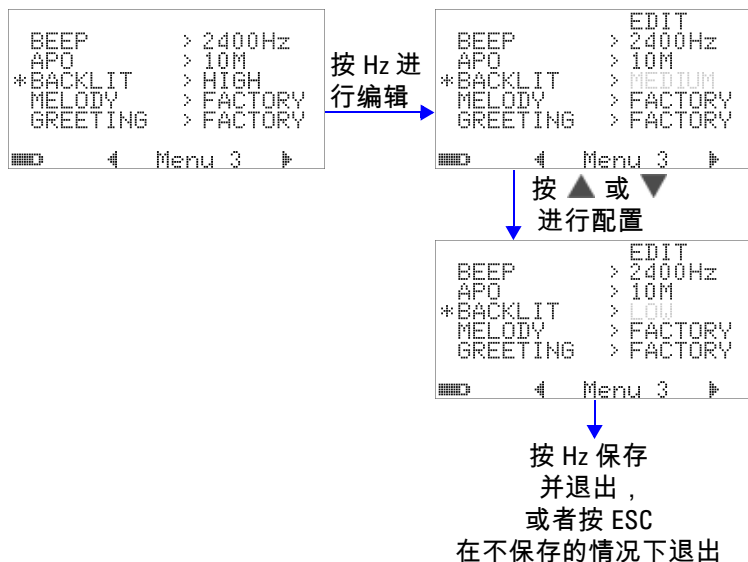



图 4-14 电源打开时的背光灯设置

在使用万用表时，可以通过按  按钮随时调整亮度。



## 设置电源打开时的音乐

万用表打开时所播放的音乐可以设置为“FACTORY”或者设置到“OFF”位置。

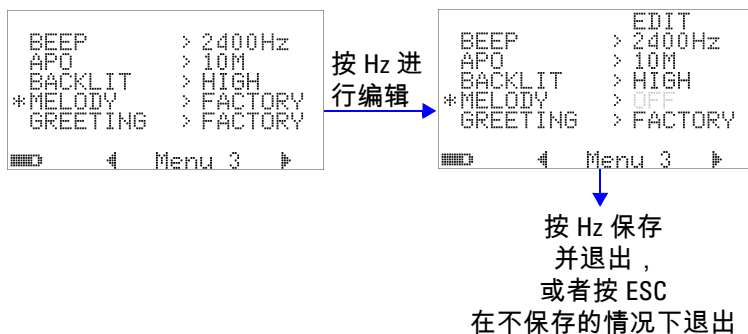


图 4-15 电源打开时的音乐设置

## 设置电源打开时的问候语屏幕

万用表打开时所显示的问候语屏幕可以设置为“FACTORY”或者转到“OFF”。

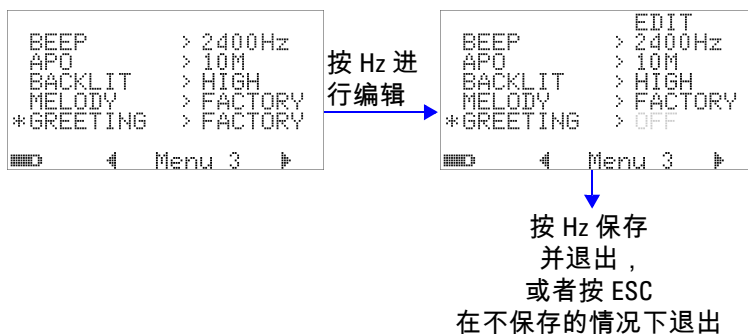


图 4-16 电源打开时的问候语设置

## 设置波特率

与 PC 进行远程通信时所使用的波特率可以设置为 2400、4800、9600 或 19200 位 / 秒。

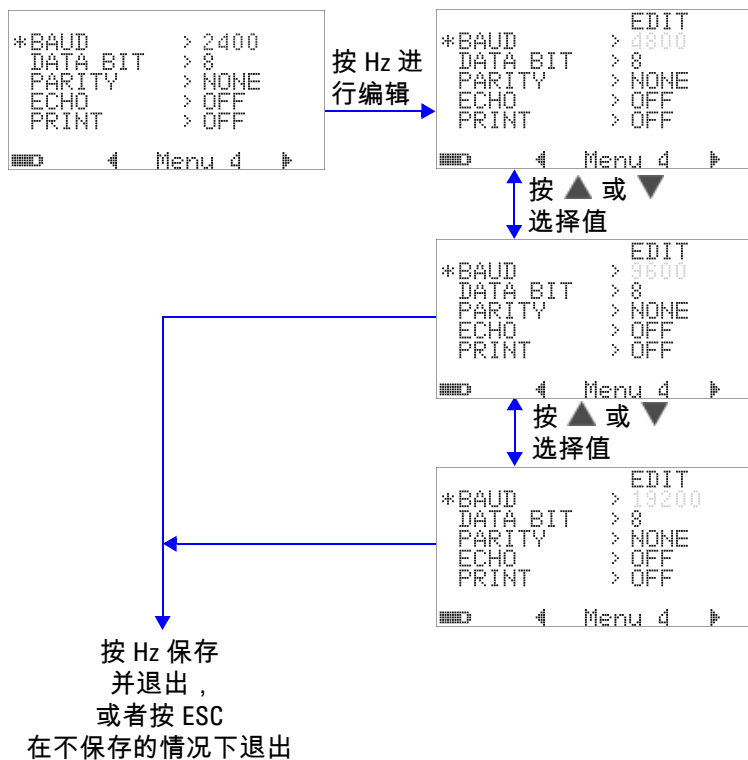


图 4-17 远程控制的波特率设置

## 设置奇偶校验

与 PC 的远程通信的奇偶校验可以设置为“NONE”、“ODD”或“EVEN”。

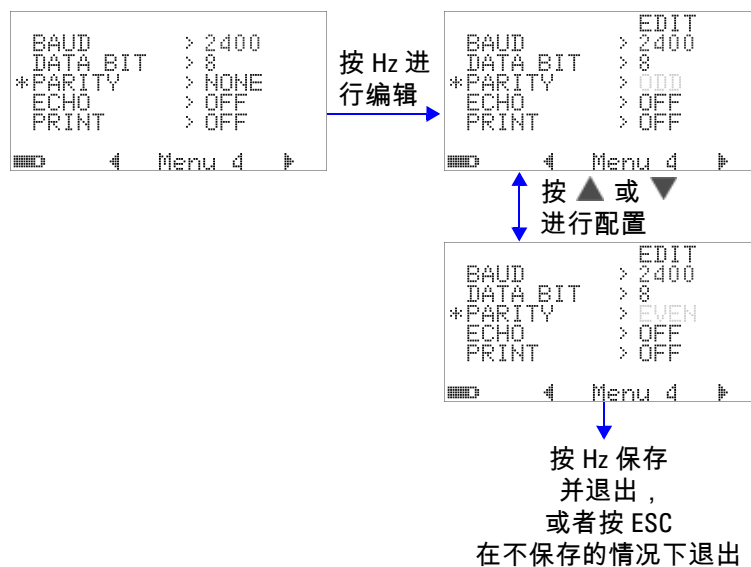


图 4-18 远程控制的奇偶校验设置

## 设置数据位

与 PC 的远程通信的数据位（数据宽度）可以设置为“8 bits”或“7 bits”。停止位值始终为 1，不能对其进行更改。



图 4-19 远程控制的数据位设置

## 设置回波模式

- 如果将此功能设置为“ON”，则允许将所传输的字符回波到与其进行远程通信的 PC 上。
- 在用 SCPI 命令开发 PC 程序时，此功能非常有用。在正常操作期间，建议您禁用此功能。



图 4-20 远程控制的回波模式设置

## 设置打印模式

如果将此功能设置为“ON”，那么，在完成一个测量循环后，允许将测量数据打印到通过远程接口与万用表相连的 PC 上。

在该模式下，万用表不断将最新的数据发送到主机，但是不接受来自主机的任何命令。


 指示灯会在打印操作期间闪烁。



图 4-21 远程控制的打印模式设置

## 修订版

将显示固件的修订版本号。

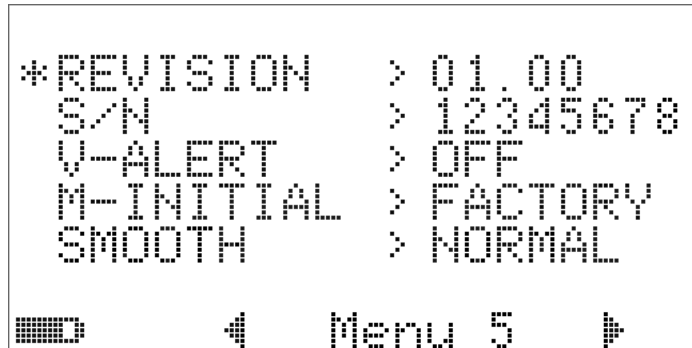


图 4-22 修订版本号

## 序列号

将显示序列号的最后 8 位。

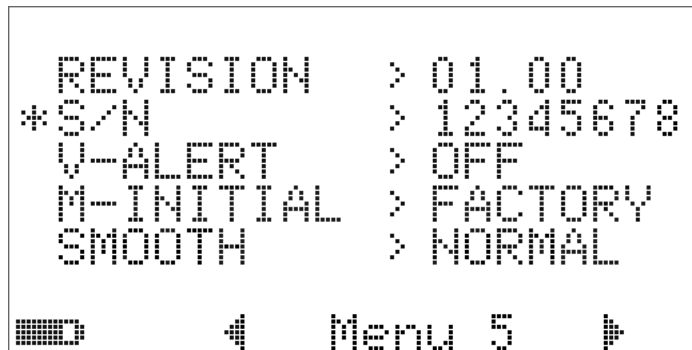


图 4-23 序列号

## 电压警报

要允许针对过电压发出警报音，请选择一个介于 1 V 和 1010 V 之间的过电压值。

要禁用此功能，请将所有的位数都设置为 0 (“OFF”)。

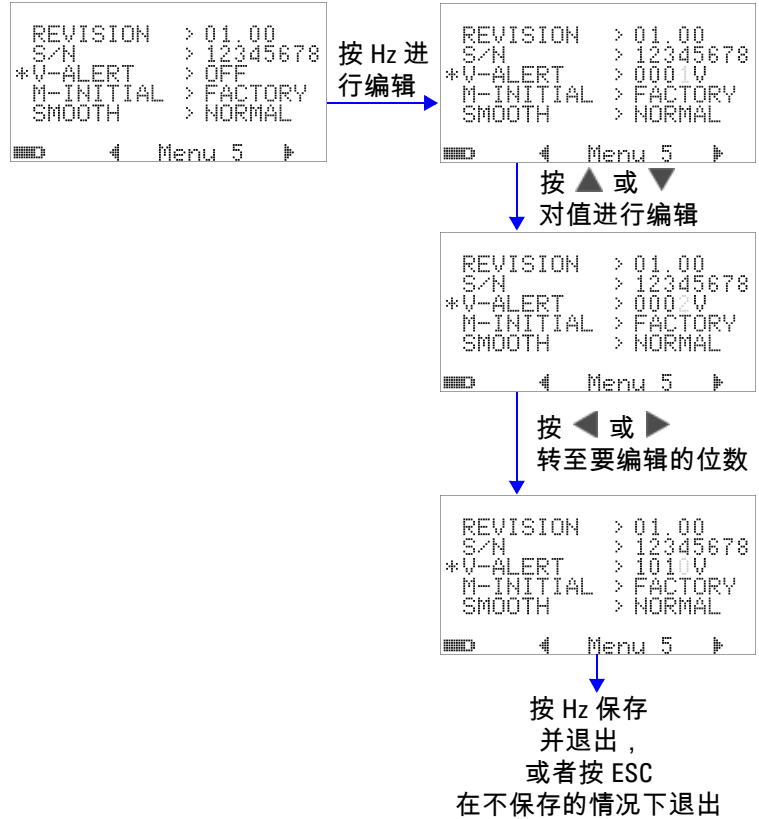












图 4-24 电压警报设置





## M-initial

可以选择“FACTORY”或“USER”作为初始测量功能。初始测量功能和范围可以按照下面的表 4-2 设置。

表 4-2 M-initial 的可用设置

功能所在的位置	功能设置	范围设置	
F1		AC V	自动或手动范围
F2		DC V、AC V 和 AC+DC V	自动或手动范围
F3		DC mV、AC mV 和 AC+DC mV	自动或手动范围
F4		Ohm 和 nS	自动或手动范围
F5		二极管和频率计数器	自动或手动范围
F6		温度和电容	自动或手动范围
F7		DC μA、AC μA 和 AC+DC μA	自动或手动范围
F8		DC mA、AC mA 和 AC+DC mA	自动或手动范围
F8A		DC A、AC A 和 AC+DC A	自动或手动范围
F9		29 个不同的频率	占空比 = $(N/256) \times 100\%$ 脉冲宽度 = $(N/256) \times (1/\text{频率})$

每个旋转开关的位置都被赋予一个默认的测量功能和一个默认的测量范围。

例如，按照默认的出厂设置，当您将旋转开关转到  位置时，初始测量功能为二极管测量。为了选择频率计数器功能，必须按  按钮。

## 4 更改默认设置

另一个示例是，按照默认的出厂设置，当您旋转开关转到  $\sim V$  位置时，初始测量范围是“Auto”。为了选择另一个范围，将必须按 **RANGE** 按钮。

如果您喜欢另一组初始测量功能，请将“M-INITIAL”设置更改为“USER”，然后按 **Hz** 按钮。万用表随后将进入 **INIT** 页。请参阅图 4-25。

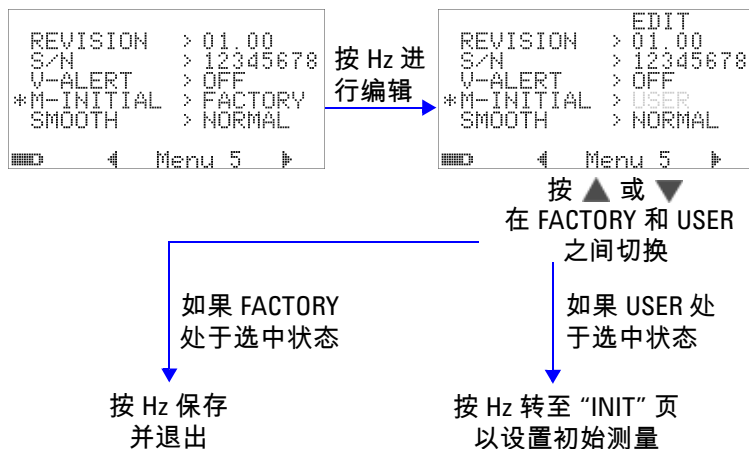


图 4-25 设置初始测量功能

在 **INIT** 页中，可以定义您喜欢的初始测量功能。请参阅图 4-26。

按  $\blacktriangleleft$  或  $\blacktriangleright$  在两个“INIT”页之间导航。按  $\blacktriangle$  或  $\blacktriangledown$  选择要更改的初始功能。

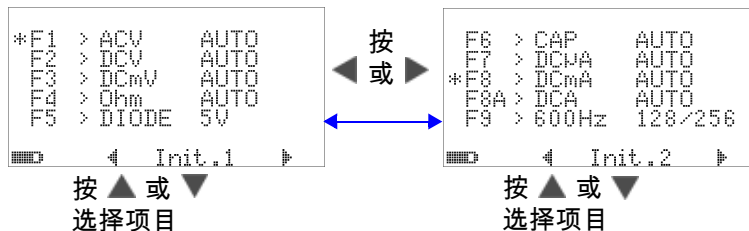





图 4-26 在初始功能页之间导航

然后按  进入 EDIT 模式。

在 EDIT 模式中，按  或  更改所选功能的初始（默认）测量范围。例如，下面的图 4-27 显示当 F1 位置更改为 1000 V（默认值为“Auto”）时，AC 电压测量功能的初始范围。

按  或  更改所选旋转开关位置的初始测量功能。例如，下面的图 4-27 显示当 F5 位置从“DIODE”更改为“FC”（频率计数器）时，初始的测量功能。

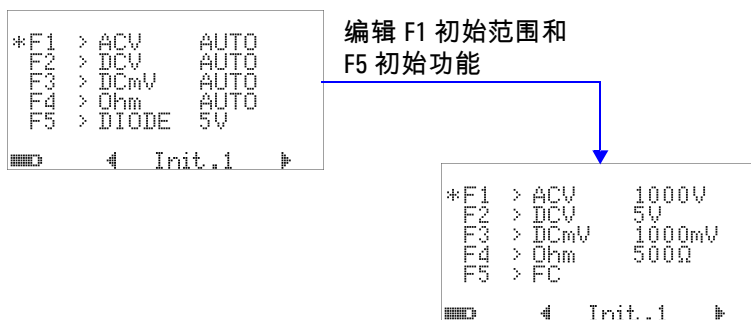


图 4-27 编辑初始测量功能 / 范围

另一个示例是，下面的图 4-28 说明：

- F6 默认功能从电容测量更改为温度测量；
- DC  $\mu$ A 的 F7 默认测量范围从“Auto”更改为 5000  $\mu$ A；
- DC mA 的 F8 默认测量范围从“Auto”更改为 50 mA；
- DC A 的 F8A 默认测量范围从“Auto”更改为 5 A；
- 脉冲宽度和占空比的 F9 默认输出值均从第 128 个步长（对于脉冲宽度来说为 0.8333 ms，对于占空比来说为 50.000%）更改为第 255 个步长（对于脉冲宽度来说为 1.6601 ms，对于占空比来说为 99.609%）。

## 4 更改默认设置



图 4-28 编辑初始测量功能 / 范围和初始输出值

在进行所需的更改之后，按 **Hz** 保存所做的更改。按 **SHIFT** 可退出 **EDIT** 模式。

如果您将万用表重置到其默认出厂设置（请参见第 110 页的“恢复到默认出厂设置”），M-INITIAL 的设置也将恢复到出厂默认值。

## 平滑刷新率

SMOOTH 模式（有“FAST”、“NORMAL”或“SLOW”三个选项）用于使读数的刷新率平滑，以降低意外噪声所带来的影响并帮助获得稳定的读数。它适用于电容和频率计数器以外的所有测量功能（包括占空比和脉冲宽度测量）。默认值为“NORMAL”。

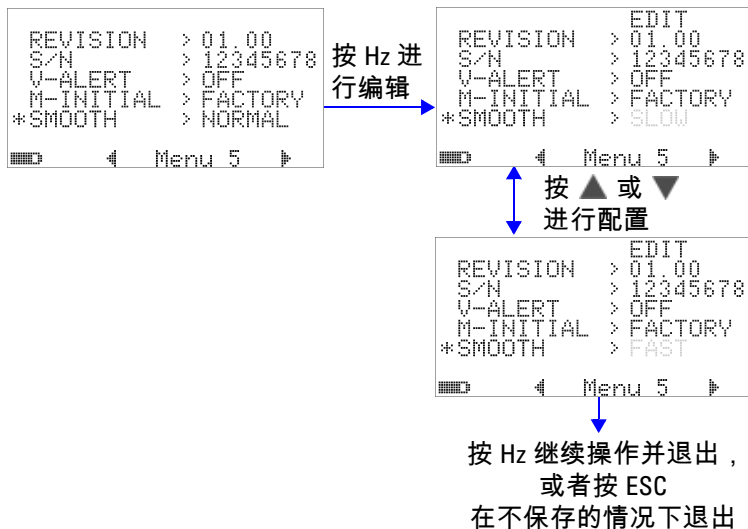


图 4-29 主显示屏读数的刷新率

## 恢复到默认出厂设置


- 设置为“YES”，然后按  1 秒钟以上可重置到默认的出厂设置（温度设置以外的所有设置）。
- 在重置之后，“Reset”菜单项会自动恢复到菜单页 m1。



图 4-30 恢复到默认出厂设置



## 5 维护

简介	112
常规维护	112
更换电池	113
给电池充电	115
更换保险丝	121
故障排除	123

本章将帮助您对不能正常工作的 U1253A True RMS OLED 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

在进行测量之前，请确保端子连接对于特定测量正确无误。为避免损坏本设备，请勿超出额定输入限值。

---

如果端子上有灰尘或者比较潮湿，可能会误报读数。清洁步骤如下所示：

- 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。
- 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

### 警告

请勿通过将电池短路或接反正负极来使电池放电。在给电池充电前，请确保所使用的为充电电池。在给电池充电时，请勿转动旋转开关。

---

此万用表用 7.2 V NiMH 充电电池供电，该电池必须采用指定的电池类型。或者，也可以使用 9 V 碱性电池（ANSI/NEDA 1604A 或 IEC 6LR61）或者 9 V 碳锌电池（ANSI/NEDA 1604D 或 IEC6F22）来为 U1253A 供电。为了确保万用表按照所指定的那样操作，建议您在看到电池电量不足指示灯闪烁时尽快更换电池。如果您的万用表里面装的是充电电池，请转至第 115 页的“[给电池充电](#)”。电池更换过程如下所示：

### 注意

7.2 V NiMH 充电电池随 U1253A 一起提供。

---

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

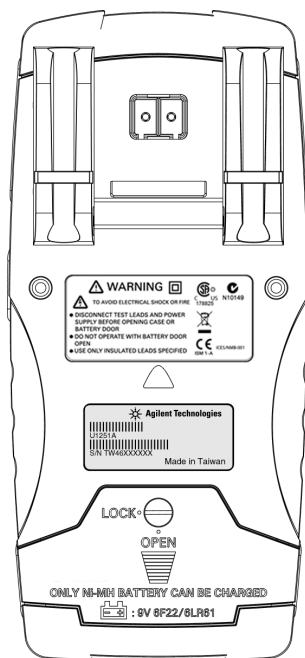


图 5-1 Agilent U1253A True RMS OLED 万用表后面板

- 2 将电池盖滑下。
- 3 提起电池盖。
- 4 换上指定的电池。
- 5 按照打开电池盖的相反步骤来关上电池盖。

## 给电池充电



### 警告

请勿通过将电池短路或接反正负极来使电池放电。在给电池充电前，请确保该电池为充电电池。在给电池充电时，请勿转动旋转开关。

### 注意

对于电池充电器，主电源的电压波动幅度不得超过  $\pm 10\%$ 。

此万用表由 7.2 V NiMH 充电电池供电。强烈建议您使用指定的 24 V DC 适配器（作为附件提供）来给充电电池充电。在给电池充电时，切勿转动旋转开关，因为充电时充电端子上有 24 V 的直流电压。请按照以下步骤给电池充电：

- 1 从万用表中取下测试引线。
- 2 将旋转开关转到  OFF。
- 3 将 DC 适配器插入电源插座中。
- 4 将 DC 适配器的红色 (+) 和黑色 (-) 香蕉插头（4 毫米插头）分别插入  CHG 和 COM 端子。确保正负极连接正确。

### 注意

DC 适配器可以更换成过流限值为 0.5 A 的 24 V 直流电源。


- 5 显示屏上将针对自测开始显示一个 10 秒倒计时时钟。万用表将发出一声短音，提醒您要为电池充电。按  开始给电池充电，否则万用表将自动在 10 秒钟之后开始充电。如果电池容量超过 90%，建议不要对电池充电。



图 5-2 自测时间显示

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

条件	电池电压	成比例的百分比
涓流	6.0 V 到 8.2 V	0% 至 100%
充电中	7.2 V 到 10.0 V	0% 至 100%


- 6 在按  或者重新启动之后，万用表将执行自测，以检查万用表里面的电池是否为充电电池。自测将需要 3 分钟时间。请避免在自测过程中按任何按钮。如果出现任何错误，万用表将显示第 117 页上的表 5-2 中所示的错误消息。



图 5-3 执行自测

表 5-2 错误消息

错误	错误消息
<p>OVER LIMIT</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 里面没有电池</li> <li>2 电池有故障</li> <li>3 电池已充好电</li> </ol>	
<p>CHARGE ERROR</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 里面装的不是充电电池</li> <li>2 电池有故障</li> </ol>	

## 注意


- 如果显示 **OVER LIMIT** 消息，而且万用表里面装有电池，请不要给电池充电。
- 如果显示 **CHARGE ERROR** 消息，请检查采用的是否为指定类型的电池。本指南中指定了正确的电池类型。在给万用表里的电池充电之前，请确保该电池为指定类型的充电电池。在用指定类型的正确充电电池更换任何错误的电池之后，请按  重新执行自测。如果再次显示 **CHARGE ERROR** 消息，请将电池更换成新电池。



图 5-4 充电模式

- 7 如果电池通过了自测，则将开始进入智能充电模式。充电时间限制在 220 分钟内。这可确保电池充电时间不会超过 220 分钟。显示屏将对充电时间进行倒计时。在给电池充电的过程中，不能操作任何按钮。为了避免给电池过度充电，在充电过程中，可能会停止充电并出现错误消息。

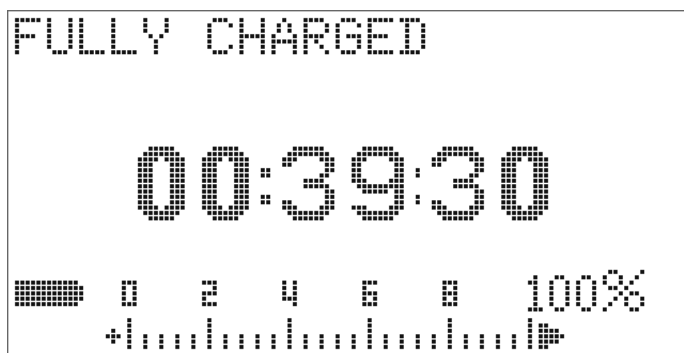


图 5-5 完全充电和涓流状态

- 8 在完成充电后，将显示 **FULLY CHARGED** 消息，并使用涓流充电以保持电池容量。
- 9 在电池充好电之后，取下 DC 适配器。

**小心**

在从端子取下适配器之前，请不要转动旋转开关。

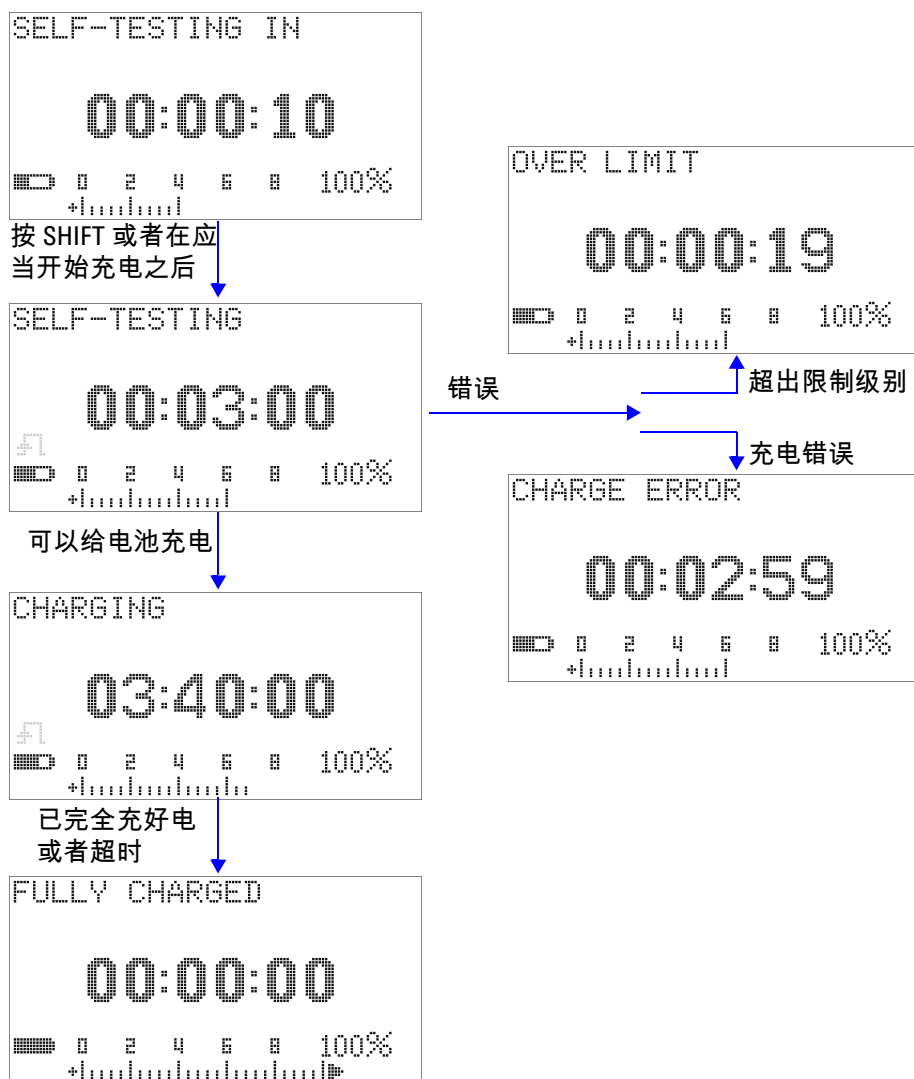


图 5-6 电池充电过程



## 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。

按照以下过程更换万用表中的熔断保险丝：

- 1 关闭万用表并断开测试引线的连接。请确保同时取下充电适配器（如果万用表上连着充电适配器的话）。
- 2 戴上干净而又干燥的手套，并避免接触保险丝和塑料部件以外的任何部件。在更换保险丝之后，不必重新校准万用表。
- 3 取下电池盒盖。
- 4 拧松底盒侧面的两个螺丝和下面的一个螺丝，取下底盒。
- 5 拧松顶角上的两个螺丝，取下电路板。
- 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 请确保顶盒上旋转开关的旋钮和电路板上相应的开关保持在 OFF 位置。
- 9 再次固定电路板和底盖。
- 10 请参阅第 121 页上的表 5-3 了解保险丝的部件号、等级和尺寸。

表 5-3 保险丝规格

保险丝	Agilent 部件号	等级	尺寸	类型
1	2110-1400	440mA/1000V	10 mm × 35 mm	速断型保险丝
2	2110-1402	11 A/1000 V	10 mm × 38 mm	

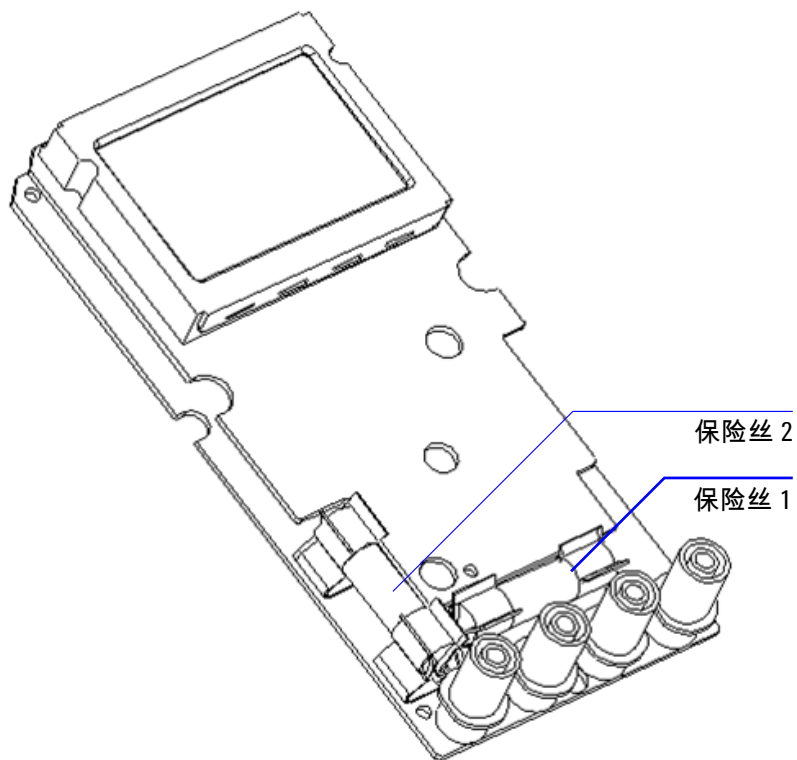


图 5-7 更换保险丝

## 故障排除

### 警告

为了避免电击，请不要执行任何维修（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。在此之后，如果仪器仍不能正常工作，请在考虑维修仪器之前，检查并确保您是按照本说明手册中的操作过程进行操作。

在维修仪器时，请仅使用指定的更换部件。

表 5-4 将帮助您确定一些基本问题。

表 5-4 基本的故障排除过程

故障	故障排除过程
在打开到 ON 后不显示 OLED	<ul style="list-style-type: none"> <li>请检查电池。充电或更换电池。</li> </ul>
蜂鸣器不发出声音	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查“Setup”模式，检验蜂鸣器功能是否已设置为 OFF。如果是这样，请选择所需的驱动频率。</li> </ul>
无法测量电流	<ul style="list-style-type: none"> <li>请检查保险丝。</li> </ul>
没有充电指示	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查外部 DC 适配器，确保其输出为 24 V 的直流电压，而且插头已正确插入充电端子中。</li> </ul>
远程控制故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>与万用表相连的 IR-USB 电缆上的 Agilent 徽标应当正面朝上。</li> <li>在“Setup”模式下检查波特率、奇偶校验、数据位和停止位（默认值分别为 9600，None，8 和 1）。</li> <li>请确保安装了 USB-RS232 所需的驱动程序。</li> </ul>





## 6 性能测试与校准

校准概述	126
推荐的测试设备	128
基本的操作测试	129
测试注意事项	132
性能验证测试	134
校准安全性	141
调整注意事项	148
从前面板校准	153

本章包含性能测试过程和调整过程。可通过性能测试过程来验证 U1253A True RMS OLED 万用表是否在所发布的规格内运行。调整过程可确保在下一次校准之前，万用表一直保持其规格。



## 校准概述

本手册包含用来检验仪器性能的过程，以及用来根据需要进行调整的过程。

### 注意

请先阅读第 132 页的“测试注意事项”，然后再校准仪器。

## 闭合电子校准

U1253A True RMS OLED 万用表具有闭合电子校准功能。换言之，不需要进行内部机电调整。此仪器根据您在校准过程中输入的输入参考信号来计算校正因子。在执行下次校准（调整）之前，新的校正因子将存储在非易失性 EEPROM 存储器中。即使在电源关闭后，这个非易失性 EEPROM 存储器的内容也不发生变化。

## Agilent Technologies 的校准服务

需要校准仪器时，请与本地 Agilent 服务中心联系，以降低重新校准的花费。

## 校准时间间隔

对于大多数应用情况来说，一年的时间间隔已经足够。只有定期执行校准，才能确保规格的精确性。如果校准时间间隔超出一年，则将无法保证规格的精确性。Agilent 建议将应用校准的时间间隔控制在 2 年以内。

## 其他校准建议

只有在上次校准后的指定时间段内，才能确保规格的精确性。Agilent 建议您始终按照所选择的任何校准时间间隔执行完整的重新调整。这将确保在下次校准之前，U1253A True RMS OLED 万用表保持在其规格范围内。此校准标准可提供最佳的长期稳定性。

在性能验证测试期间，仅收集性能数据；这些测试无法保证仪器保持在指定的限值内。这些测试仅用于确定哪些功能需要调整。

请参阅第 161 页的“[校准计数](#)”并验证是否已执行所有调整。

## 推荐的测试设备

下面列出了建议在性能验证和调整过程中使用的测试设备。如果所需仪器不可用，请改用另一个具有相同精度的校准标准。

表 6-1 建议的测试设备

应用	建议的设备	建议的精度需求
DC 电压	Fluke 5520A	< 20% 的 U1253A 精度规格
直流电流	Fluke 5520A	< 20% 的 U1253A 精度规格
电阻	Fluke 5520A	< 20% 的 U1253A 精度规格
交流电压	Fluke 5520A	< 20% 的 U1253A 精度规格
交流电流	Fluke 5520A	< 20% 的 U1253A 精度规格
频率	Agilent 33250A	< 20% 的 U1253A 精度规格
电容	Fluke 5520A	< 20% 的 U1253A 精度规格
占空比	Fluke 5520A	< 20% 的 U1253A 精度规格
Nanosiemens	Fluke 5520A	< 20% 的 U1253A 精度规格
二极管	Fluke 5520A	< 20% 的 U1253A 精度规格
频率计数器	Agilent 33250A	< 20% 的 U1253A 精度规格
温度	Fluke 5520A	< 20% 的 U1253A 精度规格
方波	Agilent 53131A 和 Agilent 34401A	< 20% 的 U1253A 精度规格
短接	短接插头 - 双香蕉 插头，2 个端子之间 使用铜线短接	< 20% 的 U1253A 精度规格
电池级别	Fluke 5520A	< 20% 的 U1253A 精度规格



## 基本的操作测试

这些基本的操作测试用于测试仪器的基本操作。如果仪器未通过其中的任一基本操作测试，则说明其需要修理。

### 测试显示屏

在打开万用表的同时按住  按钮，以查看所有的 OLED 像素。看是否有死像素。

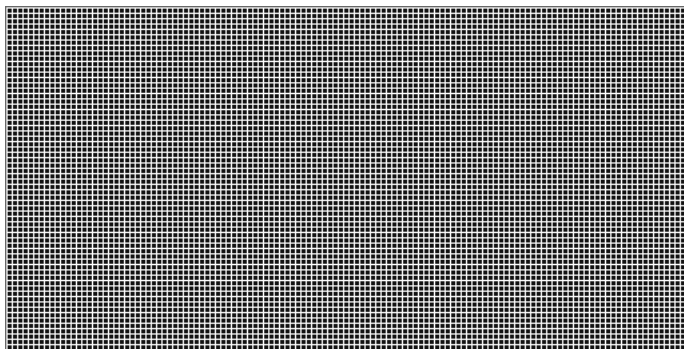



图 6-1 显示所有的 OLED 像素

## 电流端子测试

此测试确定电流端子的输入警告是否正常工作。

将旋转开关转到 **mA·A**  以外的任何非 OFF 位置。将测试引线插入 **A** 和 **COM** 端子。将在副显示屏上显示 **Error ON A INPUT** 错误消息（如图 6-2 中所示），并持续发出连续的蜂鸣声，直到您将正引线从 **A** 端子中取下。

### 注意

执行测试之前，请确保在“Setup”中没有禁用蜂鸣功能。

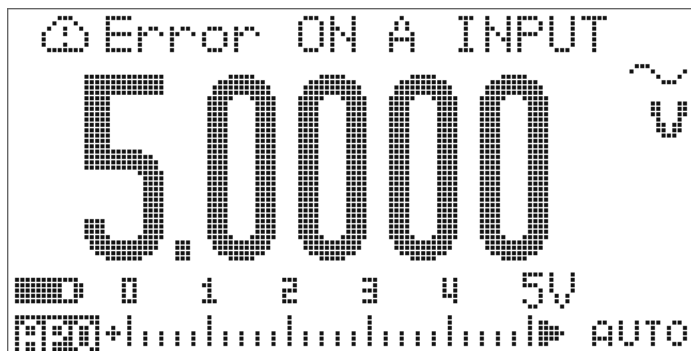


图 6-2 电流端子错误消息

## 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。

将旋转开关转到 **OFF** 以外的任何位置。

为 **CHG** 端子提供一个大于 5 V 的电压电平。将在副显示屏上显示 **Error ON mA INPUT** 错误消息（如图 6-3 中所示），并持续发出连续的蜂鸣声，直到您将正引线从 **CHG** 端子中取下。

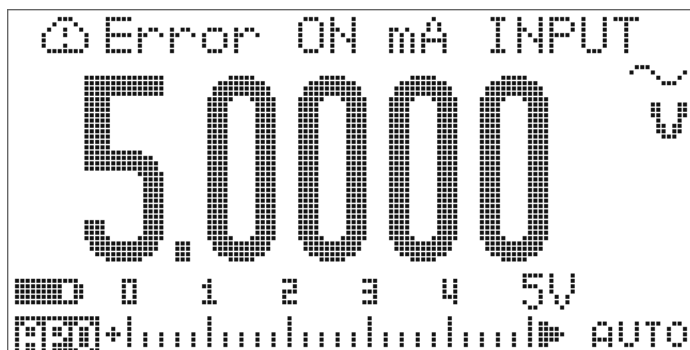


图 6-3 充电端子错误消息

### 注意

执行测试之前，请确保在“Setup”中没有禁用蜂鸣功能。

## 测试注意事项

长测试引线可以充当用来拾取 AC 信号噪声的天线。

为了优化性能，应该遵循以下建议执行所有过程：

- 请确保校准环境温度保持恒定并且介于 18 °C 至 28 °C 之间。最好在 23 °C ± 1 °C 下执行校准。
- 请确保环境相对湿度低于 80%。
- 允许有 5 分钟预热期间，在该期间，将使用短接插头来连接 **V** 和 **COM** 输入端子。
- 使用屏蔽双绞线特氟龙绝缘电缆可减少沉积和噪声错误。请尽可能使输入电缆短一些。
- 将输入电缆挡板接地。除了过程中另行规定，否则请将校准器的 LO 源接地。为了避免出现地面环路，一定要仅在线路中的一处设置与地面的连接。

由于仪器能够进行非常精确的评估，所以您必须加倍小心以确保使用的校准标准和测试过程不会引发其他错误。

对于直流电压、直流电流和电阻增益验证测量，应当确保校准器的“0”输出正确无误。您将需要为要验证的测量功能的每个范围设置偏移量。

## 输入连接

对于热效应较低的偏移量测量，仪器的最佳测试连接方式是使用带有铜线短接的双香蕉插头来短接两个端子。建议在校准器和万用表之间使用长度最短的屏蔽双绞线特氟龙互连电缆。电缆屏蔽应当接地。建议在校准期间进行此配置以获得理想的噪声和沉积时间性能。

## 性能验证测试

使用下面的性能验证测试可检验 U1253A True RMS OLED 万用表的测量性能。这些性能验证测试基于仪器数据表中所列出的规格。

当您首次收到仪器时，建议采用性能验证测试作为接受测试。在接受之后，应当以校准时间间隔重复执行性能验证测试（在校准之前，用来确定哪些测量功能和范围需要进行校正）。






如果任何或全部测试都没有通过性能验证，则说明需要进行调整或修理。

建议在每个校准时间间隔内进行调整。如果不进行调整，则必须建立“安全频带”，并使用不超过规格 80% 的值作为验证限值。

请按照第 135 页上的表 6-2 执行性能验证测试。对于所列出的每个步骤：

- 1 将标准的校准端子连接到 U1253A True RMS OLED 万用表上的相应端子。
- 2 用“参考信号 / 值”列中指定的信号设置校准标准（如果列出了多个设置，请一次设置一个设置）。
- 3 将 U1253A True RMS OLED 万用表的旋转开关转到正测试的功能，然后按照表中指定的那样选择正确的范围。
- 4 检查所测量的读数是否在参考值的指定误差范围内。如果在，则说明不需要调整（校准）这个特定功能和范围。如果不在，则需要进行调整。

表 6-2 性能验证测试

步骤	测试功能	范围	参考信号 / 值	误差范围
			<b>5520A 输出</b>	
1	将旋转开关转到  V 位置 <sup>[1]</sup>	5 V	5V、1 kHz 5V、10 kHz 5V、20 kHz 5V、30 kHz 5V、100 kHz	±22.5 mV ±22.5 mV ±41.5 mV ±187.0 mV ±187.0 mV
		50 V	50V、1 kHz 50V、10 kHz 50V、20 kHz 50V、30 kHz 50V、100 kHz	±225.0 mV ±225.0 mV ±415.0 mV ± 1.87 V ± 1.87 V
		500 V	500V、1 kHz 500V、10 kHz	± 2.25 V ± 2.25 V
		1000 V	1000V、1 kHz	± 8.0 V
2	按  切换到频率模式	9.9999 kHz	0.48V、1 kHz	± 500 mHz
3	按  切换到占空比模式	0.01% 至 99.99%	5.0 V <sub>pp</sub> @ 50% , 方波, 50 Hz	± 0.315%
4	将旋转开关转到  V 位置 按  选择 DC V 测量	5 V	5 V	±1.75 mV
		50 V	50 V	±17.5 mV
		500 V	500 V	±200 mV
		1000 V	1000 V	±800 mV

## 6 性能测试与校准

表 6-2 性能验证测试 (续)









步骤	测试功能	范围	参考信号 / 值	误差范围
5	按  选择 AC V 测量 <sup>[1]</sup>	5 V	5V、1 kHz 5V、10 kHz 5V、20 kHz 5V、100 kHz	±22.5 mV ±22.5 mV ±41.5 mV ±187 mV
		50 V	50V、1 kHz 50V、10 kHz 50V、20 kHz 50V、100 kHz	±225 mV ±225 mV ±415 mV ± 1.87 V
		500 V	500V、1 kHz 500V、10 kHz	± 2.25 V ± 2.25 V
		1000 V	1000V、1 kHz	± 8.0 V
6	将旋转开关转到  mV 位置 按  选择 DC mV 测量	50 mV	50 mV	± 75 μV <sup>[2]</sup>
		500 mV	500 mV -500 mV	± 175 μV ± 175 μV
		1000 mV	1000 mV -1000 mV	±0.75 mV ±0.75 mV



表 6-2 性能验证测试 (续)

步骤	测试功能	范围	参考信号 / 值	误差范围
7	按  选择 AC mV 测量 <sup>[1]</sup>	50 mV	50 mV、1 kHz 50 mV、10 kHz 50 mV、20 kHz 50 mV、30 kHz 50 mV、100 kHz	±0.24 mV ±0.39 mV ±0.415 mV ±1.87 mV ±1.87 mV
		500 mV	500 mV、45 Hz 500 mV、1 kHz 500 mV、10 kHz 500 mV、20 kHz 500 mV、30 kHz 500 mV、100 kHz	±8.1 mV ±2.25 mV ±2.25 mV ±4.15 mV ±18.7 mV ±18.7 mV
		1000 mV	1000 mV、1 kHz 1000 mV、10 kHz 1000 mV、20 kHz 1000 mV、30 kHz 1000 mV、100 kHz	±6.5 mV ±6.5 mV ±11.5 mV ±47 mV ±47 mV
8	将旋转开关转到  位置	500 Ω	500 Ω	± 350 mΩ <sup>[3]</sup>
		5 kΩ	5 kΩ	± 3 Ω
		50 kΩ	50 kΩ	± 30 Ω
		500 kΩ	500 kΩ	± 300 Ω
		5 MΩ	5 MΩ	± 8 kΩ
		50 MΩ <sup>[4]</sup>	50 MΩ	± 505 kΩ
		500 MΩ	500 MΩ	± 40.1 MΩ
9	按  选择电导 (nS) 测量	500 nS <sup>[5]</sup>	50 nS	± 0.6 nS
10	将旋转开关转到  位置	二极管	1 V	±1 mV
			<b>33250A 输出</b>	
11	按  选择频率计数器 <sup>[6]</sup>	999.99 kHz	200 mVrms , 100 kHz	± 52 Hz

## 6 性能测试与校准

表 6-2 性能验证测试 (续)









步骤	测试功能	范围	参考信号 / 值	误差范围
12	按  选择“被 100 除频率计数器”模式	99.999 MHz	600 mVrms , 10 MHz	± 5.2 kHz
			<b>5520A 输出</b>	
13	将旋转开关转到  位置 <sup>[7]</sup>	10.000 nF	10.000 nF	± 108 pF
		100.00 nF	100.00 nF	± 1.05 nF
		1000.0 nF	1000.0 nF	± 10.5 nF
		10.000 μF	10.000 μF	± 105 nF
		100.00 μF	100.00 μF	± 1.05 μF
		1000.0 μF	1000.0 μF	± 10.5 μF
		10.000 mF	10.000 mF	± 105 μF
		100.00 mF	100.00 mF	± 3.1 mF
14	按  选择温度测量 <sup>[8]</sup>	-40 °C 至 1372 °C	0 °C 100 °C	± 1 °C ± 2 °C
15	将旋转开关转到  位置	500 μA	500 μA	± 0.3 μA <sup>[9]</sup>
		5000 μA	5000 μA	± 3 μA <sup>[9]</sup>
16	按  选择 ACμA 测量 <sup>[1]</sup>	500 μA	500 μA , 1 kHz 500 μA , 20 kHz	± 3.7 μA ± 3.95 μA
		5000 μA	5000 μA , 1 kHz 5000 μA , 20 kHz	± 37 μA ± 39.5 μA
17	将旋转开关转到  位置	50 mA	50 mA	± 80 μA <sup>[9]</sup>
		440 mA	400 mA	± 0.65 mA <sup>[9]</sup>
18	按  选择 AC mA 测量 <sup>[1]</sup>	50 mA	50 mA、 1 kHz 50 mA、 20 kHz	± 0.37 mA ± 0.395 mA
		440 mA	400 mA、 45 Hz 400 mA、 1 kHz	± 4.2 mA ± 3 mA
<b>警告：在施加 5 A 和 10 A 的电流之前，请先将校准器输出连接到万用表的 A 和 COM 端子。</b>				

表 6-2 性能验证测试 (续)

步骤	测试功能	范围	参考信号 / 值	误差范围
19	按  选择 DC A 测量	5 A	5 A	± 16 mA
		10 A <sup>[10]</sup>	10 A	± 35 mA
20	按  选择 AC A 测量	5 A	5 A , 1 kHz	± 37 mA
		3 A	3 A , 5 kHz	± 96 mA
		10 A <sup>[11]</sup>	10 A , 1 kHz	± 90 mA
		<b>方波输出</b>	<b>用 53131A 测量</b>	
21	将旋转开关转到  % OUT ms 位置	120 Hz @ 50%		± 26 mHz
		4800 Hz @ 50%		± 260 mHz
	 % OUT ms 占空比	100 Hz @ 50%		± 0.398% <sup>[12]</sup>
		100 Hz @ 25%		± 0.398% <sup>[12]</sup>
		100 Hz @ 75%		± 0.398% <sup>[12]</sup>
			<b>用 34410A 测量</b>	
	 % OUT ms 振幅	4800 Hz @ 99.609%		± 0.2 V

<sup>[1]</sup> 为频率高于 20 kHz 而且信号输入小于范围 10% 的情况增加额外的误差：每 kHz 300 个 LSD 计数。

<sup>[2]</sup> 为了实现精度 0.05% + 10，请在测量信号之前，使用相对功能将热效应清零（短接测试引线）。

<sup>[3]</sup> 500 Ω 和 5 kΩ 的精度是在使用 NULL 功能之后指定的。

<sup>[4]</sup> 对于 50 MΩ 这一范围，将相对湿度指定为小于 60%。

<sup>[5]</sup> 该精度是为以下条件指定的：电导小于 50 nS，针对断路测试引线执行了 NULL 功能。

<sup>[6]</sup> 所有的频率计数器都很容易在测量低压、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。

<sup>[7]</sup> 使用 NULL 功能可将抵消残值。

## 6 性能测试与校准

- [8] 精度不包含热电偶探头的容差。插入万用表的热敏传感器应该在操作环境中放置至少一个小时。
- [9] 在测量信号之前，请始终使用相对值功能，借助于断路测试引线将热效应清零。如果您不使用相对值功能，请在误差中增加 20 位。
- [10] 在测量大于 10 A 至 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% 误差。在测量大于 10 A 的电流之后，请先冷却万用表，冷却时间为所用测量时间的两倍，然后再执行低电流测量。
- [11] 在测量大于 10 A 至 20 A 的信号 30 秒（最长时间）之后，电流可以从 2.5 A 到 10 A 连续测量，并在指定的精度上额外增加 0.5% 误差。在测量大于 10 A 的电流之后，请先冷却万用表，冷却时间为所用测量时间的两倍，然后再执行低电流测量。
- [12] 对于大于 1 kHz 的信号频率，需要在精度中为每 kHz 额外增加 0.1% 的误差。

## 校准安全性

设置校正安全代码的目的在于防止对 U1253A True RMS OLED 万用表进行意外或未经授权的调整。当您首次收到仪器时，它是受到保护的。在调整仪器之前，必须通过输入正确的安全代码来取消其保护（请参阅第 141 页的“[取消对仪器的保护以进行校准](#)”）。

仪器刚出厂时，安全代码设置为 1234。安全代码存储在非易失性存储器中，而且在电源断开时不会更改。

### 注意

您可以取消对仪器的保护，然后从前面板或通过远程界面更改安全代码。

### 注意






如果忘记了安全代码，请参阅第 146 页的“[将安全代码重置为出厂默认值](#)”。


## 取消对仪器的保护以进行校准

在调整仪器之前，必须通过从前面板或通过 PC 远程界面输入正确的安全代码来取消其保护。



默认的安全代码为 1234。

### 从前面板

- 1 将旋转开关转到  V 位置（您还可以从另一个旋转开关位置开始，但是在这里，我们假设您完全按照表 6-2 中的步骤操作）。
- 2 同时按  和  进入“Calibration Security Code”输入模式。
- 3 副显示屏上将显示“CSC:I 5555”，其中的字符“I”表示“input”（输入）。
- 4 按  或  开始输入安全代码（通过编辑现有的数字“5555”，一次编辑一位）。

- 5 按 ◀ 或 ▶ 选择要编辑的位，然后按 ▲ 或 ▼ 编辑该值。
- 6 完成后按  (保存)。
- 7 如果您输入的安全代码正确无误，副显示屏的左上角中将显示“PASS”3 秒钟。
- 8 如果您输入的安全代码有误，则将改为显示错误代码 3 秒钟，在此之后，将再次出现“Calibration Security Code”输入模式。

请参考第 143 页上的图 6-4。

要再次保护仪器（即退出不受保护的模式），请同时按  和 。

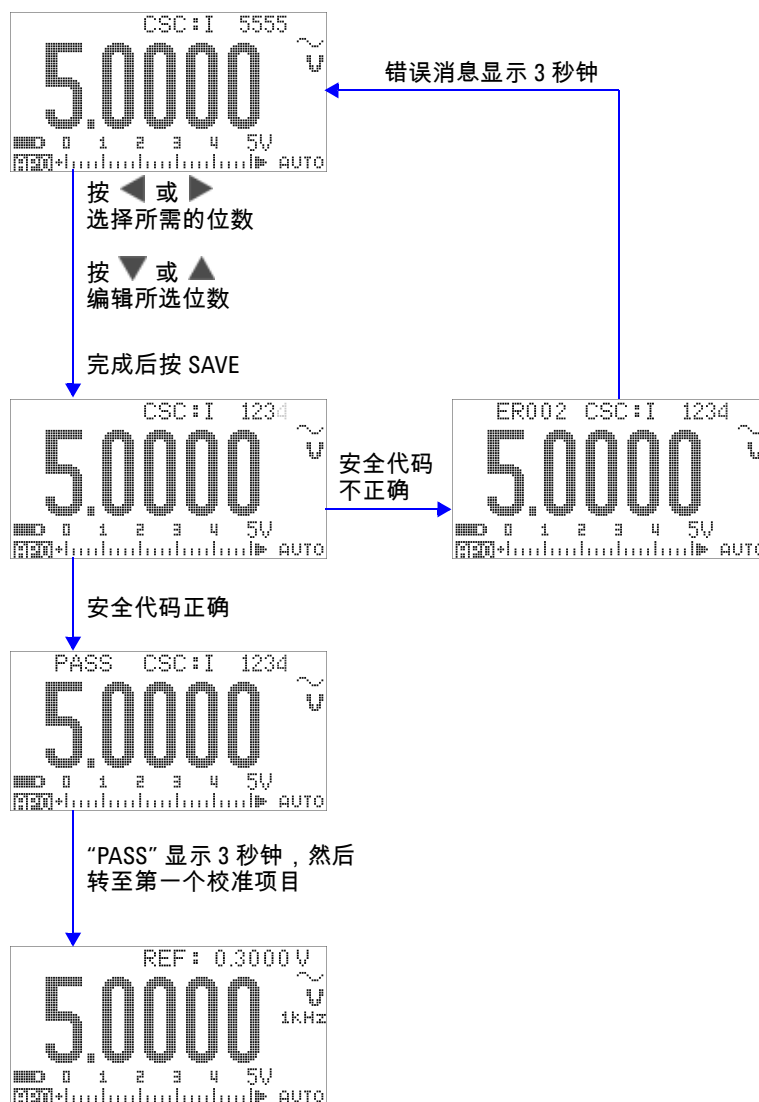









图 6-4 取消对仪器的保护以进行校准

## 更改校正安全代码

### 从前面板

- 1 在取消对仪器的保护之后，按  1 秒钟以上进入“Calibration Security Code”设置模式。
- 2 现有的代码将显示在副显示屏上，例如，“CSC:C 1234”，其中的字符“C”表示“change”（更改）。
- 3 按  或  启动并选择要编辑的位，然后按  或  编辑该值。（要退出而不更改安全代码，请按  1 秒钟以上。）
- 4 按  (SAVE) 保存新的安全代码。
- 5 如果新的校准安全代码已经成功地存储，则副显示屏的左上角中将短暂地显示“PASS”一词。

请参阅第 145 页上的图 6-5。



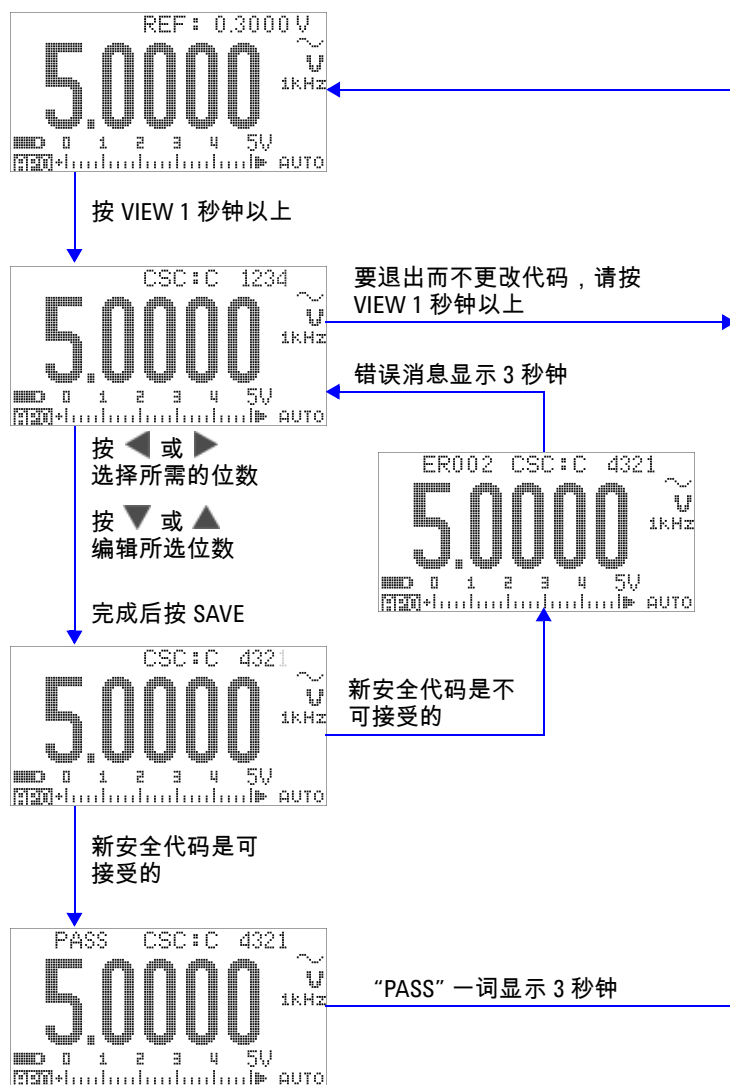











图 6-5 更改校准安全代码

## 将安全代码重置为出厂默认值

如果您忘记了正确的安全代码，则可以按照下面的步骤将安全代码改回到出厂默认值 (1234)。

### 注意

如果您没有安全代码记录（或者丢失了记录），请首先通过前面板或远程界面尝试使用出厂默认代码 (1234)。安全代码始终有可能根本就没有更改过。

- 1 记录仪器序列号的最后 4 位。
- 2 将旋转开关转到  V 位置。
- 3 同时按  和  进入“Calibration Security Code”输入模式。
- 4 副显示屏将显示“CSC:I 5555”，提示您输入安全代码。但是，由于您不知道安全代码，请转至下一步。
- 5 不输入安全代码，而是按  1 秒钟以上进入“Set Default Security Code”模式。副显示屏上将显示“SCD:I 5555”。
- 6 按  或  启动并选择要编辑的位，然后按  或  编辑该值。将这些位设置为与仪器序列号的最后 4 位相同。
- 7 按  (SAVE) 确认您输入的内容。
- 8 如果您输入的数字与序列号的最后 4 位完全一样，则副显示屏的左上角中将短暂地显示“PASS”。

现在，安全代码已经重置为出厂默认值 (1234)。如果您希望更改安全代码，请参阅第 144 页的“[更改校正安全代码](#)”。确保记录的安全代码正确。

请参考第 147 页上的图 6-6。

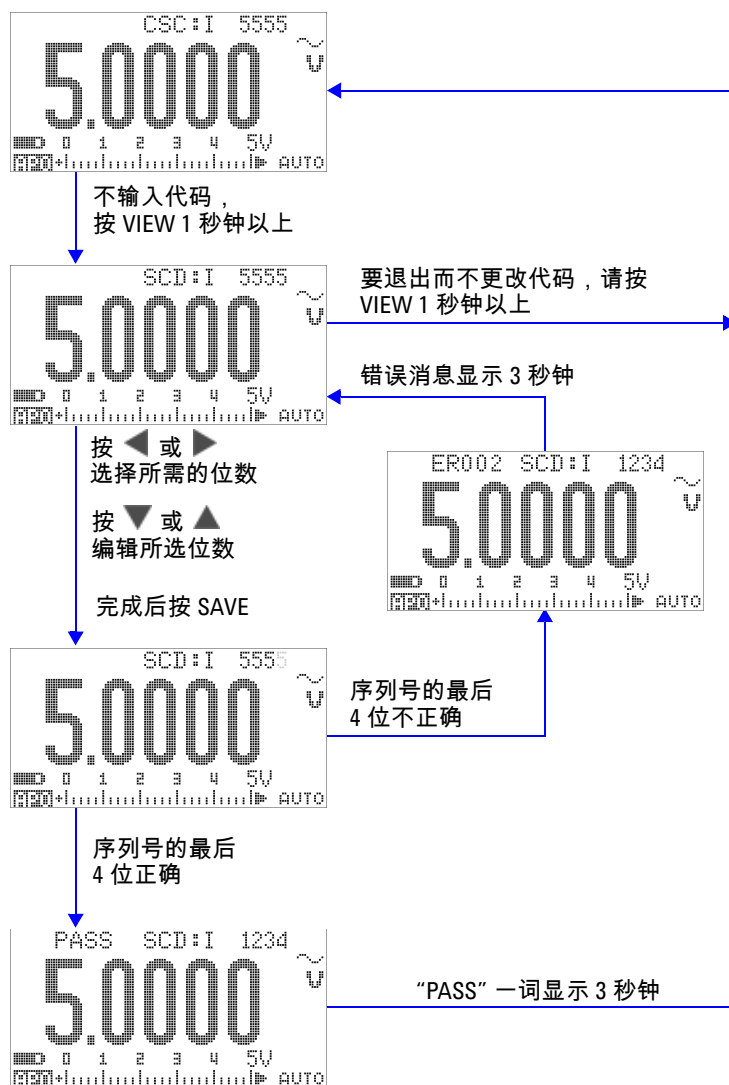


图 6-6 将安全代码重置为出厂默认值

## 调整注意事项

要调整仪器，您需要一套测试输入电缆和连接器来接收参考信号（例如，从 Fluke 5520A 校准器或 Agilent 33250A 函数 / 任意波发生器），还需要一个短接插头。请参考第 133 页的“[输入连接](#)”。

### 注意

在每次成功调整后，副显示屏上将短暂地显示 PASS。如果校准失败，仪器会发出一声蜂鸣，而且会在副显示屏上短暂地显示一个错误代码。有关校准错误代码的列表，请参阅第 162 页的“[校准错误代码](#)”。如果校准失败，请更正该问题并重复校准过程。

在针对每个功能执行调整时，请注意以下几点（如果适用的话）：

- 1 进行调整之前，允许仪器预热并稳定 5 分钟。
- 2 确保在调整期间低电量指示灯不会出现。尽快更换电池或给电池充电以避免读数错误。
- 3 在将测试引线连接到校准器和该仪器时，请考虑热效应。建议您在连接测试引线之后等待 1 分钟，然后再开始校准。
- 4 在环境温度调整期间，确保仪器至少已打开 1 小时，同时仪器与校准源之间采用 K 型热电偶连接。

### 小心

校准期间切勿关闭仪器。这可能会删除当前功能的校准存储器。

## 有效的调整参考输入值

可以使用下面的参考输入值来执行调整：

表 6-3 有效的调整参考输入值

功能	范围	参考输入值	参考输入的有效范围
DC mV	短接	SHORT	短接 V 和 COM 端子
	50 mV	30.000 mV	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	500 mV	300.00 mV	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	1000 mV	1000.0 mV	0.9 到 1.1 × 参考输入值
AC mV	50 mV	3.000 mV (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		30.000 mV (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		30.000 mV (50 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	500 mV	30.00 mV (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		300.00 mV (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		300.00 mV (50 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	1000 mV	300.0 mV (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		1000.0 mV (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
DC V	短接	SHORT	短接 V 和 COM 端子
	5 V	3.0000 V	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	50 V	30.000 V	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	500 V	300.00 V	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	1000 V	1000.0 V	0.9 到 1.1 × 参考输入值

表 6-3 有效的调整参考输入值 (续)


功能	范围	参考输入值	参考输入的有效范围
AC V (旋转开关位于  V 和  V 处 <sup>[2]</sup> )	5 V	0.3000 V (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		3.0000 V (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		3.0000 V (50 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	50 V	3.000 V (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		30.000 V (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		30.000 V (50 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	500 V	30.00 V (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		300.00 V (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		300.00 V (50 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	1000 V	30.0 V (1 kHz)	0.9 到 1.1 × 参考输入值
300.0 V (1 kHz)		0.9 到 1.1 × 参考输入值	
DC $\mu$ A	Open	OPEN	断开端子
	500 $\mu$ A	300.00 $\mu$ A	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	5000 $\mu$ A	3000.0 $\mu$ A	0.9 到 1.1 × 参考输入值
AC $\mu$ A	500 $\mu$ A	30.00 $\mu$ A <sup>[1]</sup>	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		300.00 $\mu$ A	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	5000 $\mu$ A	300.0 $\mu$ A	0.9 到 1.1 × 参考输入值
		3000.0 $\mu$ A	0.9 到 1.1 × 参考输入值
DC mA/DC A	Open	OPEN	断开端子
	50 mA	30.000 mA	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	500 mA	300.00 mA	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	5 A	3.000 A	0.9 到 1.1 × 参考输入值
	10 A	10.000 A	0.9 到 1.1 × 参考输入值

表 6-3 有效的调整参考输入值 (续)

功能	范围	参考输入值	参考输入的有效范围
AC mA/AC A	50 mA	3.000 mA (1 kHz)	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
		30.000 mA (1 kHz)	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
	500 mA	30.00 mA (1 kHz)	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
		30.000 mA (1 kHz)	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
	5 A	0.3000 A (1 kHz)	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
		3.0000 A (1 kHz)	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
	10 A	0.3000 A (1 kHz)	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
		10.000 A (1 kHz)	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
电容	Open	OPEN	断开端子
	10 nF	3.000 nF	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
		10.000 nF	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
	100 nF	10.00 nF	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
		100.00 nF	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
	1000 nF	100.0 nF	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
		1000.0 nF	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
	10 $\mu$ F	10.000 $\mu$ F	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
	100 $\mu$ F	100.00 $\mu$ F	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
	1000 $\mu$ F	1000.0 $\mu$ F	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值
10 mF	10.000 mF	0.9 到 $1.1 \times$ 参考输入值	

## 6 性能测试与校准

表 6-3 有效的调整参考输入值 (续)

功能	范围	参考输入值	参考输入的有效范围
电阻	短接	SHORT	短接 $\Omega$ 和 COM 端子
	50 M $\Omega$	OPEN	断开端子
		10.000 M $\Omega$	0.9 到 1.1 $\times$ 参考输入值
	5 M $\Omega$	3.000 M $\Omega$	0.9 到 1.1 $\times$ 参考输入值
	500 k $\Omega$	300.00 k $\Omega$	0.9 到 1.1 $\times$ 参考输入值
	50 k $\Omega$	30.000 k $\Omega$	0.9 到 1.1 $\times$ 参考输入值
	5 k $\Omega$	3.0000 k $\Omega$	0.9 到 1.1 $\times$ 参考输入值
	500 $\Omega$	300.00 $\Omega$	0.9 到 1.1 $\times$ 参考输入值
温度	K 型	0000.0 $^{\circ}\text{C}$	提供 0 $^{\circ}\text{C}$ 和环境补偿

<sup>[1]</sup> Fluke 5520A 校准器的最低 AC 电流输出仅仅为 29.00  $\mu\text{A}$ ，因此请确保至少为 AC  $\mu\text{A}$  的校准源设置 30.00  $\mu\text{A}$ 。

<sup>[2]</sup> 这两个 AC V 位置必须单独校准。



# 从前面板校准

## 校准过程

以下常规过程是完成所有仪器校准的建议方法。

- 1 阅读并实现第 132 页的“[测试注意事项](#)”。
- 2 执行验证测试（请参阅第 135 页上的[表 6-2](#)）以确定仪器的特征。
- 3 执行校准（调整）过程（请参阅第 154 页的“[校准过程](#)”；另请参阅第 148 页的“[调整注意事项](#)”）。
- 4 在校准之后，对仪器加以保护。
- 5 记下仪器维护记录中新的安全代码（如果它发生过改变）和校准计数。

### 注意


确保在关闭仪器之前退出调整方式。




## 校准过程

- 1 将旋转开关转到要校准的功能上。
- 2 取消对 U1253A True RMS OLED 万用表的保护（请参阅第 141 页的“取消对仪器的保护以进行校准”）。
- 3 在验证您输入的安全代码正确无误后，仪器的副显示屏上会在短暂地显示“PASS”之后，显示下一个校准项目的参考输入值（有关所有校准项目的列表和顺序，请参阅第 157 页上的表 6-4）。
  - 例如，如果下一个校准项目的参考输入会将输入端子短接，则副显示屏上将显示“REF:+SH.ORT”。

### 注意

如果您不打算执行全套校准项目，则可以按 ▲ 或 ▼ 选择要校准的项目。

- 4 设置所显示的参考输入并将该输入施加到 U1253A 手持式万用表的相应端子上。例如：
  - 如果所需的参考输入为“SHORT”，请使用一个短接插头将这两个相关端子短接。
  - 如果所需的参考输入为“OPEN”，只需将这些端子保持断路状态。
  - 如果所需的参考输入为电压、电流、电阻、电容或温度值，请将 Fluke 5520A 校准器（或另一个具有等效精度标准的设备）设置为提供必需的输入。
- 5 在将所需的输入施加到相应的端子上之后，按  开始当前的校准项目。
- 6 在校准过程中，主显示屏和条形图上将显示未校准的读数，副显示屏的左上角中将显示校准指示器“CAL”。如果读数在可接受的范围内，则仪器将在短暂显示“PASS”一词后，继续执行下一个校准项目。如果读数超出了可接受的范围，那么，在将错误代码显示 3 秒钟之后，仪器将保持在当前的校准项目。在这种情况下，您需要检查所施加的参考输入是否正确。有关错误代码的含义，请参阅第 162 页上的表 6-5。
- 7 重复步骤 4 和步骤 5，直到特定功能的所有校准项目已完成。

- 8 选择要校准的另一个功能。重复步骤 4 至步骤 7。
  - 对于具有多个功能的旋转开关位置（例如，TEMP），按  可转至下一个功能。
- 9 在校准所有功能之后，同时按  和  可退出校准模式。
- 10 关闭仪器，然后重新打开它。仪器将返回到正常的测量模式。  
请参阅第 156 页上的图 6-7。

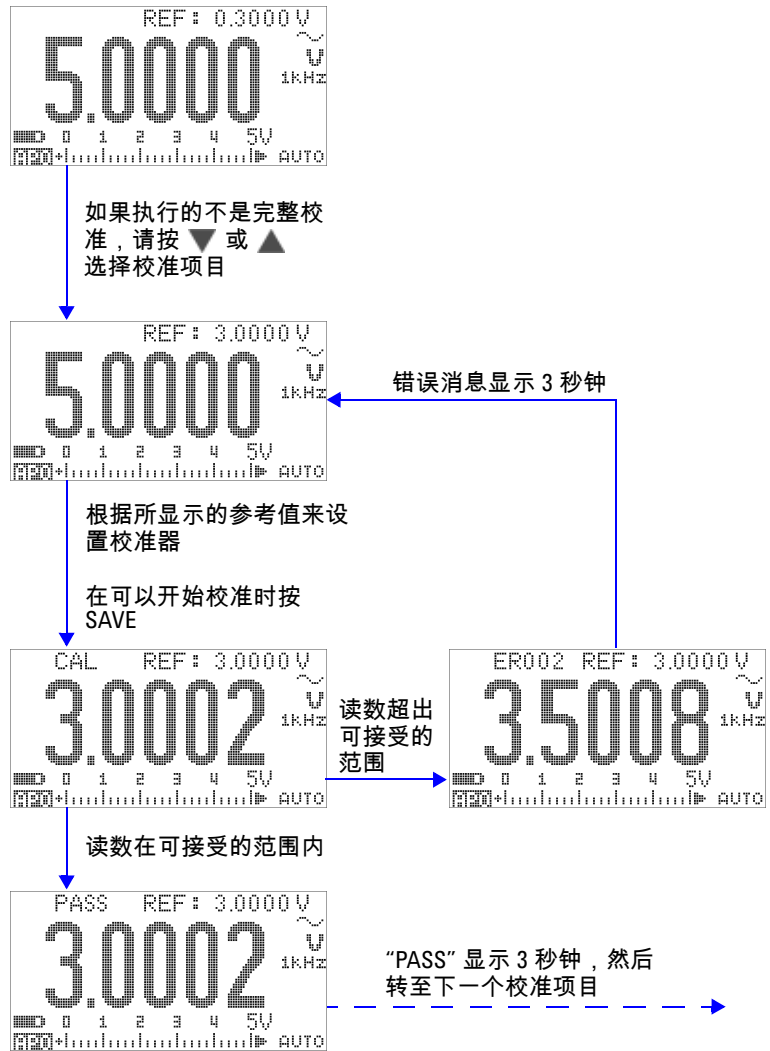



图 6-7 典型的校准流程图

表 6-4 校准项目列表

功能	范围	校准项目 [1]	参考输入
AC V ( 旋转开关位于 ~V 和 ~V 处 [2])	5 V	0.3000 V (1 kHz) 3.0000 V (1 kHz) 3.0000 V (50 kHz)	0.3V、 1 kHz 3V、 1 kHz 3V、 50 kHz
	50 V	3.000 V (1 kHz) 30.000 V (1 kHz) 30.000 V (50 kHz)	3V、 1 kHz 30V、 1 kHz 30V、 50 kHz
	500 V	30.00 V (1 kHz) 300.00 V (1 kHz) 300.00 V (50 kHz)	30V、 1 kHz 300V、 1 kHz 300V、 50 kHz
	1000 V	30.0 V (1 kHz) 300.0 V (1 kHz) ( 已针对此功能完成；改变旋 转开关的位置或者按  选 择下一个需要校准的功能 )	30V、 1 kHz 300V、 1 kHz
DC V	短接	SHORT	带有铜线的双香蕉短接插头
	5 V	3.0000 V	3 V
	50 V	30.000 V	30 V
	500 V	300.00 V	300 V
	1000 V	1000.0 V ( 已完成 )	1000 V
DC mV	短接	SHORT	带有铜线的双香蕉短接插头
	50 mV	30.000 mV	30 mV
	500 mV	300.00 mV	300 mV
	1000 mV	1000.0 mV ( 已完成 )	1000 mV

## 6 性能测试与校准

表 6-4 校准项目列表 (续)

功能	范围	校准项目 <sup>[1]</sup>	参考输入
AC mV	50 mV	3.000 mV (1 kHz)	3 mV、1 kHz
		30.000 mV (1 kHz)	30 mV、1 kHz
		30.000 mV (50 kHz)	30 mV、50 kHz
	500 mV	30.00 mV (1 kHz)	30 mV、1 kHz
		300.00 mV (1 kHz)	300 mV、1 kHz
		300.00 mV (50 kHz)	300 mV、50 kHz
	1000 mV	300.0 mV (1 kHz)	300 mV、1 kHz
		1000.0 mV (1 kHz)	1000 mV、1 kHz
		( 已完成 )	
电阻	短接	SHORT	带有铜线的双香蕉短接插头
	50 M $\Omega$	OPEN	拔下所有的测试引线或短接插头，并断开端子
		10.000 M $\Omega$	10 M $\Omega$
	5 M $\Omega$	3.0000 M $\Omega$	3 M $\Omega$
	500 k $\Omega$	300.00 k $\Omega$	300 k $\Omega$
	50 k $\Omega$	30.000 k $\Omega$	30 k $\Omega$
	5 k $\Omega$	3.0000 k $\Omega$	3 k $\Omega$
500 $\Omega$	300.00 $\Omega$	300 $\Omega$	
	( 已完成 )		

表 6-4 校准项目列表 (续)

功能	范围	校准项目 <sup>[1]</sup>	参考输入
电容	Open	OPEN	拔下所有的测试引线或短接插头，并断开端子
	10 nF	3.000 nF 10.000 nF	3 nF 10 nF
	100 nF	10.00 nF 100.00 nF	10 nF 100 nF
	1000 nF	100.0 nF 1000.0 nF	100 nF 1000 nF
	10 $\mu$ F	10.000 $\mu$ F	10 $\mu$ F
	100 $\mu$ F	100.00 $\mu$ F	100 $\mu$ F
	1000 $\mu$ F	1000.0 $\mu$ F	1000 $\mu$ F
	10 mF	10.000 mF (已完成)	10 mF
温度	K 型	0000.0 $^{\circ}$ C (已完成)	0 $^{\circ}$ C
DC $\mu$ A	Open	OPEN	拔下所有的测试引线或短接插头，并断开端子
	500 $\mu$ A	300.00 $\mu$ A	300 $\mu$ A
	5000 $\mu$ A	3000.0 $\mu$ A (已完成)	3000 $\mu$ A
AC $\mu$ A	500 $\mu$ A	30.00 $\mu$ A (1 kHz) <sup>[3]</sup> 300.00 $\mu$ A (1 kHz)	30 $\mu$ A, 1 kHz 300 $\mu$ A, 1 kHz
	5000 $\mu$ A	300.0 $\mu$ A (1 kHz) 3000.0 $\mu$ A (1 kHz) (已完成)	300 $\mu$ A, 1 kHz 3000 $\mu$ A, 1 kHz

## 6 性能测试与校准

表 6-4 校准项目列表 (续)

功能	范围	校准项目 <sup>[1]</sup>	参考输入
DC mA/DC A	针对所有范围断路	OPEN	拔下所有的测试引线或短接插头，并断开端子
	50 mA	30.000 mA	30 mA
	500 mA	300.00 mA	300 mA
	将正测试引线从 $\mu$ A.mA 端子移到 A 端子。		
	警告：在施加 3 A 和 10 A 的电流之前，请先将校准器连接到万用表的 A 和 COM 端子。		
	5 A	3.0000 A	3 A
	10 A	10.000 A (已完成)	10 A
AC mA/AC A	50 mA	3.000 mA (1 kHz)	3 mA, 1 kHz
		30.000 mA (1 kHz)	30 mA, 1 kHz
	500 mA	30.00 mA (1 kHz)	30 mA, 1 kHz
		300.00 mA (1 kHz)	300 mA, 1 kHz
	将正测试引线从 $\mu$ A.mA 端子移到 A 端子。		
	警告：在施加 3 A 和 10 A 的电流之前，请先将校准器连接到万用表的 A 和 COM 端子。		
	5 A	0.3000 A (1 kHz)	0.3 A, 1 kHz
3.0000 A (1 kHz)		3 A, 1 kHz	
10 A	3.000 A (1 kHz)	3 A, 1 kHz	
	10.000 A (1 kHz) (已完成)	10 A, 1 kHz	

<sup>[1]</sup> 按 ▲ 或 ▼ 选择校准项目 (如果执行的不是全套校准)。在成功校准项目之后，万用表将自动前移到下一个项目。

<sup>[2]</sup> 这两个 AC V 位置必须单独校准。

<sup>[3]</sup> Fluke 5520A 校准器的最低 AC 电流输出为 29.0  $\mu$ A，因此，必须至少为校准器设置 30.0  $\mu$ A 的输出。





## 校准计数

校准计数功能为您的校准提供独立的“序列化”。使用该功能，可以确定仪器已经执行的校准次数。通过监视校准计数，可以获知是否执行了未经授权的校准。每校准一次仪器，该值都会按一递增一次。

校准计数存储在非易失性 EEPROM 存储器中，即使在关闭仪器或者通过远程界面重置以后，该存储器的内容也不发生变化。

U1253A True RMS OLED 万用表在出厂之前已经进行了校准。当您收到万用表时，请确保阅读校准计数并记下它以供维护时使用。

校准计数最大可递增至 65535，在达到最大值之后，它将重置为 0。您不能对校准计数进行编程或重置。它是一个独立的电子“序列化”值。

要查看当前的校准计数，请从前面板取消对仪器的保护（请参见第 141 页的“[取消对仪器的保护以进行校准](#)”），然后按  查看校准计数。再次按  可退出校准计数显示。

## 校准错误代码

下面的表 6-5 列出了校准过程中的各个错误代码。

表 6-5 校准错误代码及其各自的含义

错误代码	说明
ER200	校准错误：校准模式受保护。
ER002	校准错误：安全代码无效。
ER003	校准错误：序列号无效。
ER004	校准错误：校准终止。
ER005	校准错误：值超出范围。
ER006	校准错误：信号测量值超出范围。
ER007	校准错误：频率超出范围。
ER008	EEPROM 写入失败。



## 7 规格

DC 规格	164
AC 规格	166
AC+DC 规格	168
温度和电容规格	170
温度规格	170
电容规格	171
频率规格	172
电压测量期间的频率灵敏度	172
电流测量期间的频率灵敏度	173
频率计数器规格	175
峰值保持（捕获变化）	176
方波输出	176
操作规格	177
一般规格	178
测量类别	180
测量类别定义	180

本章详细介绍 U1253A True RMS OLED 万用表的规格。



## DC 规格

这些规格是为至少预热 1 分钟之后进行的测量定义的。

表 7-1 DC 精度 ± ( 读数的百分比 + LSD 值 )

功能	范围 <sup>[10]</sup>	分辨率	测试电流或负载电压	精度
电压 <sup>[1]</sup>	50.000 mV	0.001 mV		0.05+50 <sup>[2]</sup>
	500.00 mV	0.01 mV		0.025+5
	1000.0 mV	0.1 mV		0.025+5
	5.0000 V	0.0001 V		0.025+5
	50.000 V	0.001 V		0.025+5
	500.00 V	0.01 V		0.030+5
	1000.0 V	0.1 V		0.030+5
阻抗 <sup>[11]</sup>	500.00 Ω <sup>[3]</sup>	0.01 Ω	1.04 mA	0.05+10
	5.0000 kΩ <sup>[3]</sup>	0.0001 kΩ	416 μA	0.05+5
	50.000 kΩ	0.001 kΩ	41.2 μA	0.05+5
	500.00 kΩ	0.01 kΩ	4.12 μA	0.05+5
	5.0000 MΩ	0.0001 MΩ	375 nA    10 MΩ	0.15+5
	50.000 MΩ <sup>[4]</sup>	0.001 MΩ	187 nA    10 MΩ	1.00+5
	500.00 MΩ <sup>[4]</sup>	0.01 MΩ	187 nA    10 MΩ	3.00+5, < 200 M 8.00+5, > 200 M
500.00 nS <sup>[5]</sup>	0.01 nS	187 nA	1+10	
直流电流	500.00 μA	0.01 μA	< 0.06 V (100 Ω)	0.05+5 <sup>[6]</sup>
	5000.0 μA	0.1 μA	0.6 V (100 Ω)	0.05+5 <sup>[6]</sup>
	50.000 mA	0.001 mA	0.09 V (1 Ω)	0.15+5 <sup>[6]</sup>
	440.00 mA	0.01 mA	0.9 V (1 Ω)	0.15+5 <sup>[6]</sup>
	5.0000 A	0.0001 A	0.2 V (0.01 Ω)	0.30+10
	10.000 A <sup>[7]</sup>	0.001 A	0.4 V (0.01 Ω)	0.30+5

表 7-1 DC 精度 ± ( 读数的百分比 + LSD 值 ) ( 续 )

功能	范围 <sup>[10]</sup>	分辨率	测试电流或负载电压	精度
通断 <sup>[8]</sup>	500.00 Ω	0.01 Ω	1.04 mA	0.05+10
二极管测试 <sup>[9][12]</sup>	3.0000 V	0.1 mV	1.04 mA	0.05+5

<sup>[1]</sup> 输入阻抗：> 1 GΩ ( 对于 50 mV 到 100 mV 之间的范围 )。在双显示屏模式下，输入阻抗 1.1 MΩ ( 额定 ) 与 1.1 MΩ 并排显示。

<sup>[2]</sup> 精度可以为 0.05%+5；在测量信号之前，请始终使用 NULL 功能将热效应清零 ( 短接测试引线 )。

<sup>[3]</sup> 在应用 NULL 功能之后，会为 500 Ω 和 5 kΩ 指定精度，该操作用于除去测试引线的电阻和热效应。

<sup>[4]</sup> 对于 50 MΩ 这一范围，将相对湿度指定为小于 60%。

<sup>[5]</sup> 在通过断路测试引线应用 NULL 功能之后，会为小于 50 nS 指定精度。

<sup>[6]</sup> 在测量信号之前，请始终使用 NULL 功能，借助于断路测试引线将热效应清零。如果没有使用 NULL 功能，则需要精度中额外加上 20 个计数。可能出现热效应的原因如下：

- 操作出错 — 电阻、二极管或 mV 测量功能用于测量介于 50 V 和 1000 V 之间的高压信号。
- 在电池充电完成后。
- 在测量大于 500 mA 的电流之后，建议冷却万用表，冷却时间为所用测量时间的两倍。

<sup>[7]</sup> 可连续测量最大为 10 A 的电流。如果需要对 10 A 到 20 A 之间的信号进行最长为 30 秒钟的测量，则需要将指定的精度增加 0.5%。在测量大于 > 10 A 的电流之后，请先 ( 在 “OFF” 状态下 ) 冷却万用表，冷却时间为所用测量时间的两倍，然后再使用它来测量低电流。

<sup>[8]</sup> 即时通断：当电阻小于 10.0 Ω 时，内置的蜂鸣器将发出声音。

<sup>[9]</sup> 当读数低于 50 mV 左右时，内置的蜂鸣器将发生声音。而且，对于偏压介于 0.3 V 和 0.8 V 之间的普通的正向偏压二极管或半导体结，将发出一声蜂鸣。

<sup>[10]</sup> 除了 DC 1000 V 以外，在所有范围中都超出范围 2%。

<sup>[11]</sup> 这些规格是使用 Math Null 为 2 线欧姆定义的。如果没有使用 Math Null，请额外添加 0.2 Ω 的误差。

<sup>[12]</sup> 这些规格是仅为那些在输入端子处测量的电压定义的。测试电流是典型的电流。电流源的差异将在二极管结点处造成一些电压下降差异。

<sup>[13]</sup> 这些规格是为以下情况定义的：测试引线已断路，而且已使用过 Math Null 功能。

<sup>[14]</sup> 对于总体测量误差，请增加温度探测误差。

## AC 规格

这些规格是为至少预热 1 分钟之后的正弦波测试定义的。

表 7-2 True RMS AC 电压的精度规格 ± (读数的百分比 + LSD 值)

范围	分辨率	True RMS AC 电压的精度 <sup>[2] [8]</sup>				
		20 Hz 至 45 Hz	45 Hz 至 1 kHz	1 kHz 至 10 kHz	10 kHz 至 20 kHz	20 kHz 至 100 kHz <sup>[1]</sup>
50.000 mV	0.001 mV	1.5+20	0.4+40	0.7+40	0.75+40	3.5+120
500.00 mV	0.01 mV	1.5+60	0.4+25	0.4+25	0.75+40	3.5+120
1000.0 mV	0.1 mV	1.5+60	0.4+25	0.4+25	0.75+40	3.5+120
5.0000 V	0.0001 V	1.5+60	0.4+25	0.4+25	0.75+40	3.5+120
50.000 V	0.001 V	1.5+60	0.4+25	0.4+25	0.75+40	3.5+120
500.00 V	0.01 V	1.5+60	0.4+25	0.4+25	1.5+40	3.5+120 <sup>[3]</sup>
1000.0 V	0.1 V	1.5+60	0.4+40	0.4+40	1.5+40 <sup>[3]</sup>	无规格。

表 7-3 True RMS AC 电流的精度规格 ± (读数百分比 + LSD 值)

范围	分辨率	True RMS AC 电流的精度 <sup>[8] [5]</sup>			
		20 Hz 至 45 Hz	45 Hz 至 1 kHz	1 kHz 至 20 kHz	20 kHz 至 100 kHz <sup>[1]</sup>
500.00 $\mu$ A <sup>[4]</sup>	0.01 $\mu$ A	1.0+20	0.7+20	0.75+20	5+80
5000.0 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	1.0+20	0.7+20	0.75+20	5+80
50.000 mA	0.001 mA	1.0+20	0.7+20	0.75+20	5+80
440.00 mA	0.01 mA	1.0+20	0.7+20	1.5+20	5+80
5.0000 A	0.0001 A	1.5+20 <sup>[6]</sup>	0.7+20	3+60	无规格。
10.000 A	0.001 A	1.5+20 <sup>[6]</sup>	0.7+20	<3 A/5 kHz	无规格。

<sup>[1]</sup> 为频率高于 20 kHz 而且信号输入小于范围 10% 的情况增加额外的误差：每 kHz 3 个 LSD 计数。

- [2] 输入阻抗： $> 1 \text{ G}\Omega$ （对于 50 mV 到 1000 mV）输入阻抗为  $1.1 \text{ M}\Omega$ （额定）， $< 100 \text{ pF}$ （对于 5 V 到 1000 V 之间的范围）
- [3] 输入信号小于  $20000000\text{V}\times\text{Hz}$ （电压和频率的乘积）。
- [4] 输入电流  $> 35 \mu\text{Arms}$ 。
- [5] 可连续测量从 2.5 A 至 10 A 的电流。如果需要对 10 A 到 20 A 之间的信号进行最长为 30 秒钟的测量，则需要将指定的精度增加 0.5%。在测量大于  $> 10 \text{ A}$  的电流之后，请先（在“OFF”状态下）冷却万用表，冷却时间为所用测量时间的两倍，然后再使用它来测量低电流。
- [6] 输入电流  $< 3 \text{ Arms}$ 。
- [7] 除了 AC 1000 V 以外，在所有范围中都超出范围 2%。
- [8] 这些规格是为大于范围 5% 的信号输入定义的。
- [9] 对于 5 A 和 10 A 范围，已针对小于 5 kHz 的频率进行了验证。

## AC+DC 规格

这些规格是为至少预热 1 分钟之后的正弦波测试定义的。

表 7-4 AC+DC 电压的精度规格 ± (读数的百分比 + LSD 值)

范围	分辨率	AC+DC 电压的精度 <sup>[2] [8]</sup>				
		30 Hz 至 45 Hz	45 Hz 至 1 kHz	1 kHz 至 10 kHz	10 kHz 至 20 kHz	20 kHz 至 100 kHz <sup>[1]</sup>
50.000 mV	0.001 mV	1.5+80	0.4+60	0.7+60	0.8+60	3.5+220
500.00 mV	0.01 mV	1.5+65	0.4+30	0.4+30	0.8+45	3.5+125
1000.0 mV	0.1 mV	1.5+65	0.4+30	0.4+30	0.8+45	3.5+125
5.0000 V	0.0001 V	1.5+65	0.4+30	0.4+30	0.8+45	3.5+125
50.000 V	0.001 V	1.5+65	0.4+30	0.4+30	0.8+45	3.5+125
500.00 V	0.01 V	1.5+65	0.4+30	0.4+30	1.5+45	3.5+125 <sup>[3]</sup>
1000.0 V	0.1 V	1.5+65	0.4+45	0.4+45	1.5+45 <sup>[3]</sup>	无规格。

表 7-5 AC+DC 电流的精度规格 ± (读数百分比 + LSD 值)

范围	分辨率	AC+DC 电流的精度 <sup>[5] [8]</sup>			过载保护
		30 Hz 至 45 Hz	45 Hz 至 1 kHz	1 kHz 至 20 kHz	
500.00 $\mu$ A <sup>[4]</sup>	0.01 $\mu$ A	1.1+25	0.8+25	0.8+25	440 mA
5000.0 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	1.1+25	0.8+25	0.8+25	10 × 35 mm
50.000 mA	0.001 mA	1.2+25	0.9+25	0.9+25	AC/DC 1000 V
440.00 mA	0.01 mA	1.2+25	0.9+25	0.9+25	30 kA / 快速反应
5.0000 A	0.0001 A	1.8+30 <sup>[6]</sup>	0.9+30	3.3+70 , < 3A / 5 kHz	11 A
10.000 A	0.001 A	1.8+30 <sup>[6]</sup>	0.9+25	3.3+70 , < 3A / 5 kHz	



- [1] 为频率高于 20 kHz 而且信号输入小于范围 10% 的情况增加额外的误差：每个 kHz 3 个 LSD 计数。
- [2] 输入阻抗： $> 1 \text{ G}\Omega$ （对于 50 mV 到 1000 mV 之间的范围）。输入阻抗  $1.1 \text{ M}\Omega$ （额定）与  $< 100 \text{ pF}$ （对于 5V 到 1000 V 之间的范围）并排显示。
- [3] 输入电压小于 200 Vrms。
- [4] 输入电流  $> 35 \mu\text{Arms}$ 。
- [5] 可连续测量从 2.5 A 至 10 A 的电流。如果需要对 10 A 到 20 A 之间的信号进行最长为 30 秒钟的测量，则需要将指定的精度增加 0.5%。在测量大于  $> 10 \text{ A}$  的电流之后，请先（在“OFF”状态下）冷却万用表，冷却时间为所用测量时间的两倍，然后再使用它来测量低电流。
- [6] 输入电流  $< 3 \text{ Arms}$ 。
- [7] 除了 AC 1000 V 以外，在所有范围中都超出范围 2%。
- [8] 这些规格是为大于范围 5% 的信号输入定义的。
- [9] 对于 5 A 和 10 A 范围，针对小于 5 kHz 的频率进行了验证。


## 温度和电容规格

### 温度规格

表 7-6 温度规格

热类型	范围	分辨率	精度 <sup>[1]</sup>
K	-200°C 至 -40°C	0.1°C	1% + 3°C
	-328°F 至 -40°F	0.1°F	1% + 5.4°F
	-40 °C 至 1372 °C	0.1°C	1% + 1°C
	-40°F 至 2502°F	0.1°F	1% + 1.8°F
J	-210°C 至 -40°C	0.1°C	1% + 3°C
	-346°F 至 -40°F	0.1°F	1% + 5.4°F
	-40 °C 至 1372 °C	0.1°C	1% + 1°C
	-40°F 至 2502°F	0.1°F	1% + 1.8°F

<sup>[1]</sup> 精度是按如下条件指定的：

- 精度不包含热电偶探头的容差。在测量之前，插入万用表的热敏传感器应该在操作环境中放置至少一个小时。
- 使用 Null 功能可降低热效应。在使用 NULL 功能之前，请将万用表设置为无环境补偿模式（显示 ），并使热电耦尽可能靠近万用表。请避免接触温度与环境温度不同的表面。
- 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），则校准器和万用表的读数可能会存在偏差，这是由于校准器和万用表的环境补偿不同造成的。

## 电容规格

表 7-7 电容规格

范围	分辨率	精度	全刻度下的测量速率	最大显示值
10.000 nF	0.001 nF	1%+8	4 次 / 秒	11000 次
100.00 nF	0.01 nF	1% + 5		
1000.0 nF	0.1 nF			
10.000 $\mu$ F	0.001 $\mu$ F			
100.00 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F			
1000.0 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F			
10.000 mF	0.001 mF	3%+10	1 次 / 秒	
100.00 mF	0.01 mF		0.1 次 / 秒	
			0.01 次 / 秒	

[1] 过载保护：对于小于 0.3 A 短路的电路来说为 1000 Vrms。

[2] 对于薄膜电容器或更好的电容器，可以使用 NULL 功能将残值清零。

## 频率规格

表 7-8 频率规格

范围	分辨率	精度	最小输入频率 <sup>[1]</sup>
99.999 Hz	0.001 Hz	0.02% + 3 <sup>[2]</sup>	1 Hz
999.99 Hz	0.01 Hz	0.02%+3 <600 kHz	
9.9999 kHz	0.0001 kHz		
99.999 kHz	0.001 kHz		
999.99 kHz	0.01 kHz		

<sup>[1]</sup> 输入信号小于 20000000V×Hz（电压和频率的乘积）；  
过载保护：1000 V。

<sup>[2]</sup> 对于非方波信号，需要额外增加 5 个计数。

## 电压测量期间的频率灵敏度

表 7-9 频率灵敏度和触发级别

输入范围 <sup>[1]</sup>	最小灵敏度 ( rms 正弦波 )		DC 耦合的触发级别	
	20 Hz 至 200 kHz	> 200 kHz 至 500 kHz	< 100 kHz	> 100 kHz 至 500 kHz
50 mV	10 mV	25 mV	10 mV	25 mV
500 mV	70 mV	150 mV	70 mV	150 mV
1000 mV	120 mV	300 mV	120 mV	300 mV
5 V	0.3 V	1.2 V	0.6 V	1.5 V
50 V	3 V	5 V	6 V	15 V

表 7-9 频率灵敏度和触发级别 (续)

输入范围 <sup>[1]</sup>	最小灵敏度 ( rms 正弦波 )		DC 耦合的触发级别	
	20 Hz 至 200 kHz	> 200 kHz 至 500 kHz	< 100 kHz	> 100 kHz 至 500 kHz
500 V	30 V, < 100 kHz	无规格。	60 V	无规格。
1000 V	50 V, < 100 kHz	无规格。	120 V	无规格。

<sup>[1]</sup> 指定精度的最大输入 = 10 × 范围或 1000 V。

## 电流测量期间的频率灵敏度

表 7-10 电流测量的灵敏度

输入范围	最小灵敏度 ( rms 正弦波 )
	20 Hz 至 20 kHz
500 μA	100 μA
5000 μA	250 μA
50 mA	10 mA
440 mA	25 mA
5 A	1 A
10 A	2.5 A

<sup>[1]</sup> 有关最大输入，请参阅 AC 电流测量。

<sup>[2]</sup> 占空比和脉冲宽度的精度基于 DC 5 V 范围中的 5 V 方波输入。对于 AC 耦合，占空比可以在 5% 到 95% 范围内，针对大于 20 Hz 的信号频率进行测量。

占空比<sup>[1]</sup> 和脉冲宽度<sup>[2]</sup>

表 7-11 占空比的精度

模式	范围	所有刻度的精度
DC 耦合	0.01% 至 99.99%	0.3 %/kHz + 0.3 %

表 7-12 脉冲宽度的精度

范围	分辨率	精度
500 毫秒	0.01 毫秒	0.2%+3
2000 毫秒	0.1 毫秒	0.2%+3

<sup>[1]</sup> 占空比和脉冲宽度的精度基于 DC 5 V 范围中的 5 V 方波输入。对于 AC 耦合，占空比可以在 5% 到 95% 范围内，针对大于 20 Hz 的信号频率进行测量。

<sup>[2]</sup> 正脉冲或负脉冲的宽度必须大于 10  $\mu\text{s}$ ，并且应该考虑占空比的范围。由信号频率确定脉冲宽度的范围。

## 频率计数器规格

表 7-13 频率计数器（除以 1）规格

范围	分辨率	精度	灵敏度	最小输入频率
99.999 Hz	0.001 Hz	0.02%+3 <sup>[3]</sup>	100 mVrms	0.5 Hz
999.99 Hz	0.01 Hz	0.002%+5 < 985 kHz		
9.9999 kHz	0.0001 kHz			
99.999 kHz	0.001 kHz			
999.99 kHz	0.01 kHz		200 mVrsm	

表 7-14 频率计数器（除以 100）规格

范围	分辨率	精度	灵敏度	最小输入频率
9.9999 MHz	0.0001 MHz	0.002%+5	400 mVrms	1 MHz
99.999 MHz	0.001 MHz	< 20 MHz	600 mVrms	

[1] 最大测量级别为 < 30 Vpp。

[2] 所有的频率计数器都很容易在测量低压、低频信号时出错。屏蔽掉因拾取外部噪声而导致的输入对于减少测量错误十分关键。对于非方波信号，需要额外增加 5 个计数。

[3] 对于大于 1 kHz 的信号频率，需要在精度中为每个 kHz 额外增加 0.1%。

[4] 低频率的最低测量频率是电源打开选项为了加速测量速率而设置的。

[5] 占空比和脉冲宽度的精度基于 5 V 方波输入，而不分离信号。

## 峰值保持（捕获变化）

表 7-15 峰值保持规格

信号宽度	DC mV/V/ 电流的精度
单个事件 > 1 ms	2%+400（对于所有范围）
重复性事件 > 250 $\mu$ s	2%+1000（对于所有范围）

## 方波输出

表 7-16 方波输出规格

输出 <sup>[1]</sup>	范围	分辨率	精度
频率	0.5、1、2、5、6、10、15、20、25、30、40、50、60、75、80、100、120、150、200、240、300、400、480、600、800、1200、1600、2400 和 4800 Hz	0.01 Hz	0.005%+2
占空比 <sup>[2]</sup>	0.39% 至 99.60%	0.390625%	整个刻度的 0.4% <sup>[3]</sup>
脉冲宽度 <sup>[2]</sup>	1/ 频率	范围 /256	0.2 ms + ( 范围 /256)
振幅	固定：0 至 +2.8 V	0.1 V	0.2 V

<sup>[1]</sup> 输出阻抗：最大 3.5 k $\Omega$ 。

<sup>[2]</sup> 正脉冲宽度或负脉冲宽度必须大于 50  $\mu$ s 才能在不同的频率下调整占空比或脉冲宽度。否则，精度和范围将与定义中的不同。

<sup>[3]</sup> 对于大于 1 kHz 的信号频率，需要在精度中为每个 kHz 额外增加 0.1%。



# 操作规格

## 测量速率 (近似值)

表 7-17 测量速率

功能	每秒的次数
AC V	7
AC V + dB	7
DC V ( V 或 mV )	7
AC V ( V 或 mV )	7
AC+DC V ( V 或 mV )	2
$\Omega/nS$	14
二极管	14
电容	4 (< 100 $\mu F$ )
DC A ( $\mu A$ 、 mA 或 A )	7
AC A ( $\mu A$ 、 mA 或 A )	7
AC+DC A ( $\mu A$ 、 mA 或 A )	2
温度	6
频率	1 (>10 Hz)
占空比	0.5 (> 10 Hz)
脉冲宽度	0.5 (> 10 Hz)

## 一般规格

### 显示屏

- 橙色的图形 OLED ( 有机发光二极管 ) 显示屏，最大读数为 51000 个计数。
- 自动极性指示。

### 功率消耗

最大 420 mVA。

### 操作环境

- 温度：在 -20 °C 到 55 °C 时为完全精度。
- 湿度：在温度高达 35 °C 时，最高湿度 80% R.H. ( 相对湿度 ) 下可获得完全精度，以线性方式递减到温度为 55 °C 湿度为 50% R.H. 的情况下
- 海拔高度：
  - 0 到 2000 米：符合 IEC 61010-1 第二版 CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V。
  - 2000 到 3000 米，符合 IEC 61010-1 第二版 CAT III 600 V/ CAT IV 600 V。

### 存放温度

-40 °C 到 70 °C ( 取下电池 )。

### 测量类别

CAT III 1000 V/CAT IV 600 V，过电压保护，污染级别 2

### 共模抑制比 ( CMRR )

在 DC 为 50/60 Hz  $\pm$  0.1% ( 1 k $\Omega$  非平衡 ) 时大于 100 分贝。

### 常模抑制比 ( NMRR )

在 50/60 Hz  $\pm$  0.1% 下大于 90 分贝。

### 温度系数

$0.15 \times (\text{指定的精度}) / ^\circ\text{C}$  (从  $-20^\circ\text{C}$  到  $18^\circ\text{C}$ , 或者从  $28^\circ\text{C}$  到  $55^\circ\text{C}$ )。

### 冲击和震动

经测试符合 IEC/EN 60068-2。

### 尺寸 (长 × 宽 × 高)

203.5 × 94.4 × 59.0 毫米 (8.01 × 3.71 × 2.32 英寸)

### 重量

527 ± 5 克 (带电池)

### 电池类型

- 7.2 V Ni-MH 充电电池
- 9 V 碱性电池 (ANSI/NEDA 1604A 或 IEC 6LR61)
- 9 V 碳锌电池 (ANSI/NEDA 1604D 或 IEC 6F22)

### 充电时间

在  $10^\circ\text{C}$  到  $30^\circ\text{C}$  的环境中, 充电时间小于 **220 分钟**。如果电池已深度放电, 必须延长充电时间才能使电池恢复到完全容量。

### 保修期

- 主要部件 3 年保修期。
- 标准附件 3 个月保修期 (除非另行规定)。

## 测量类别

Agilent U1253A True RMS OLED 万用表符合 CAT III 1000 V/  
CAT IV 600 V 的安全等级。

### 测量类别定义

测量类别 I 是在未直接连接到主 AC 电源的电路进行的。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。

测量类别 II 是在直接与低压设备相连的电路进行的。例如，对家用电器、便携式工具和类似的设备进行测量。

测量类别 III 是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。

测量类别 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。

**www.agilent.com**

**联系我们**

要获得维修、保修或技术方面的帮助，请通过下面的电话号码或传真号码与我们联系：

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 万维网站：  
[www.agilent.com/find/assist](http://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., 2008-2010

2010 年 7 月 8 日，第 5 版

U1253-90007



**Agilent Technologies**