

# AMC93200系列 七位半数字多用表 用户手册

二〇二四年三月

北京航天测控技术有限公司

# 目录

保证和声明 .....	1
版权 .....	1
声明 .....	1
产品认证 .....	1
联系我们 .....	1
安全要求 .....	2
一般安全概要 .....	2
安全术语和符号 .....	6
保养与清洁 .....	7
保养 .....	7
清洁 .....	7
环境注意事项 .....	8
AMC93200系列数字多用表产品简介 .....	9
1 快速入门 .....	11
1.1 一般性检查 .....	12
检查运输包装 .....	12
检查整机 .....	12
检查随机附件 .....	12
1.2 产品简介 .....	13
前面板 .....	13
后面板 .....	20
1.3 使用前准备 .....	24
调整手柄 .....	24

连接电源 .....	25
开机检查 .....	26
测量连接 .....	26
1.4 远程控制 .....	31
远程通信接口 .....	31
参数设置 .....	31
命令控制 .....	36
1.5 使用内置帮助系统 .....	38
<b>2 特性和功能 .....</b>	<b>40</b>
2.1 测量 .....	41
DC 电压 .....	42
AC 电压 .....	47
DC 电流 .....	50
AC 电流 .....	54
电阻 .....	58
温度 .....	64
电容 .....	67
连续性 .....	70
二极管 .....	72
频率和周期 .....	74
辅助测量 .....	78
2.2 触发和读数 .....	81
仪器触发模式 .....	82
触发延迟和多次采样 .....	85
存储和清除读数 .....	86
2.3 探头保持 .....	88

2.4 数学运算.....	90
空运算.....	92
dB/dBm 标定.....	94
统计信息.....	98
限值.....	100
2.5 显示.....	106
选择显示.....	109
数目.....	111
条形仪表.....	116
趋势图(连续测量模式).....	119
直方图.....	122
2.6 UTILITY菜单.....	129
Utility- 存储和调用状态和首选项文件.....	131
Utility菜单 - 管理文件.....	139
Utility菜单 - I/O 配置.....	149
Utility菜单 - Test/Admin(测试/管理).....	155
Utility菜单 - 系统设置.....	156
<b>3 测量指导.....</b>	<b>160</b>
3.1 DC 测量注意事项.....	161
热电动势误差.....	161
负载误差 (DC 电压).....	161
3.2 噪声抑制.....	163
抑制电源线噪声电压.....	163
共模抑制 (CMR).....	163
接地回路造成的噪声.....	164
3.3 电阻测量注意事项.....	166

消除测试引线电阻误差 .....	166
将功耗影响最小化 .....	167
3.4 真有效值 AC 测量 .....	168
真有效值准确度和高频信号成分 .....	169
3.5 电容 .....	171
电容测量注意事项 .....	172
<b>4 SCPI 编程参考 .....</b>	<b>174</b>
4.1 SCPI 语言简介 .....	175
语法惯例 .....	175
命令分隔符 .....	177
使用 MIN、MAX 和 DEF 参数 .....	177
查询参数设置 .....	177
SCPI 命令终止符 .....	178
IEEE -488.2 通用命令 .....	178
4.2 子系统命令 .....	179
ABORt .....	180
FETCh? .....	180
INITiate[:IMMediate] .....	180
READ? .....	181
UNIT:TEMPerature {C F K} UNIT:TEMPerature? .....	182
CONFigure 子系统 .....	183
IEEE 488.2 通用命令 .....	193
SENSe 子系统 .....	196
[SENSe:]VOLTage 子系统 .....	198
[SENSe:]CURRent 子系统 .....	208
[SENSe:]{RESistance FRESistance} 子系统 .....	216

[SENSe:]{FREQuency PERiod}子系统 .....	223
[SENSe:]CAPacitance 子系统 .....	230
[SENSe:]TEMPerature 子系统 .....	234
[SENSe:]DATA2 子系统.....	240
MEASure 子系统 .....	241
SAMPlE 子系统.....	252
TRIGger 子系统 .....	254
<b>5 故障处理.....</b>	<b>258</b>
<b>6 校准调整步骤 .....</b>	<b>261</b>
6.1 校准过程.....	262
测试注意事项 .....	262
推荐的测试设备 .....	262
增益和平直度校准调整概述 .....	263
6.2 校准程序 .....	265
SelfTest和归零校准 .....	266
DC电压增益校准.....	268
DC电流增益校准.....	269
二线电阻增益校准 .....	270
四线电阻增益校准 .....	271
<b>附录 .....</b>	<b>272</b>

# 保证和声明

## 版权

北京航天测控技术有限公司版权所有。

## 声明

- 本公司产品受已获准及尚在审批的中华人民共和国专利的保护。
- 本公司保留改变规格及价格的权利。
- 本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。
- 对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能，以及因使用本手册而导致的任何偶然或继发的损失，北京航天测控技术有限公司概不负责。
- 未经北京航天测控技术有限公司事先书面许可不得影印复印或者改变本手册的任何部分。

## 产品认证

北京航天测控技术有限公司认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及ISO9001:2015 标准和ISO14001:2004 标准，并进一步认证本产品符合其它国际标准组织成员的相关标准。

## 联系我们

如您在使用此产品或本手册的过程中有任何问题或需求，可与北京航天测控技术有限公司联系：010-88796066

如果您想获得维修或校准服务，请将产品邮寄给我们，邮寄地址：北京市石景山区实兴东街3号，邮编：100041。

# 安全要求

## 一般安全概要

了解下列安全性预防措施，以避免受伤，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

### 使用正确的电源线。

只允许使用所在国家认可的本产品专用电源线。

### 将产品接地。

本产品通过电源电缆的保护接地线接地。为避免电击，在连接本产品的任何输入或输出端子之前，请确保本产品电源电缆的接地端子与保护接地端可靠连接。

### 查看所有终端额定值。

为避免起火和过大电流的冲击，请查看产品上所有的额定值和标记说明，请在连接产品前查阅产品手册以了解额定值的详细信息。

### 使用合适的过压保护。

确保没有过电压（如由雷电造成的电压）到达该产品。否则操作人员可能有遭受电击危险。

### 请勿开盖操作。

请勿在仪器机箱打开时运行本产品。

### 使用合适的保险丝。

只允许使用本产品指定规格的保险丝。

### 避免电路外露。

电源接通后，请勿接触外露的接头和元件。

### 怀疑产品出故障时，请勿进行操作。

如果您怀疑本产品出现故障，请联络北京航天测控技术有限公司授权的维修人员进行检测。任何维护、调整或零部件更换必须由北京航天测控技术有限公司授权的维修人员执行。

### 保持适当的通风。

通风不良会引起仪器温度升高，进而引起仪器损坏。使用时应保持良好的通风，定期检查通风口和风扇。

### 请勿在潮湿环境下操作。

为避免仪器内部电路短路或发生电击的危险，请勿在潮湿环境下操作仪器。此仪器只在温度为0℃至50℃、40℃时最大相对湿度为80%、无结冰的环境中全精度运行，此仪器的工作海拔高度上限为2000米，此仪器的存储温度为-40℃至70℃。

### 请勿在易燃易爆的环境下操作。

为避免仪器损坏或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。

### 请保持产品表面的清洁和干燥。

为避免灰尘或空气中的水分影响仪器性能，请保持产品表面的清洁和干燥。

### 防静电保护。

静电会造成仪器损坏，应尽可能在防静电区进行测试。在连接电缆到仪器前，

应将其内外导体短暂接地以释放静电。

### 注意搬运安全。

为避免仪器在搬运过程中滑落，造成仪器面板上的按键、旋钮或接口等部件损坏，请注意搬运安全。这个仪器约4.8kg（不含包装），宽约232mm、高约110mm，深度约388mm，尺寸为近似测量值会有一些误差。

所有型号的干扰试验符合A类标准，基于EN 61326：1997+A1+A2+A3标准。

### 输入端子保护极限。

保护极限是为输入端子定义的：

#### 1、主输入（HI和LO）端子。

HI和LO输入端子用于电压、电阻、电容、连通性、频率和二极管测试测量。这

两个端子定义了以下两个保护极限：

1)HI到LO保护极限。HI到LO保护极限为1000VDC或700VAC，这也是可测量的最大电压。此极限也可表示为最大1000Vpk。

2)LO到接地保护极限。LO输入端子相对于地来说最大可以安全地“浮动”到500Vpk。

HI端子的保护极限相对于地来说最大为1000Vpk。因此，“浮动”电压和测得的电压之和不得超过1000Vpk。

#### 2、取样端子。

HI和LO感测端子用于DCV比例测量以及四线电阻和温度测量。所有端子对的测量限值为200Vpk：LO感测至LO输入，HI感测至LO输入，HI感测至LO感测。

#### 3、电流输入端子。

电流输入10A端子和LO端子之间的测量限值为11A(DC或AC)，电流输入3A端子和LO端子之间的测量限值为4A(DC或AC)。

**注意：**

为了避免保险丝熔断或损坏多用表，请务必遵循如下提示使用电流输入端子。

- 1、进行电流测试测量时，在接通多用表电源之前，请务必根据预期的电流大小选择正确的电流输入端子。
- 2、输入至10A端子的电流最大不得超过11A，否则，多用表内部保险丝将熔断；输入至3A端子的电流最大不得超过4A，否则，后面板电流输入保险丝将熔断。

**IEC 测量类别II 过压保护。**

为了避免电击危险，AMC93200系列数字多用表为同时满足以下两个条件的电力干线连接提供过压保护：

- 1、HI和LO输入端子在测量类别II条件下（如下所述）连接到电力干线。
- 2、电力干线的最大线路电压为300VAC。

**警告：**IEC测量类别II 包括通过分支电路上的某一插座连接到电力干线的电气装置。这些装置包括大多数小家电、测试设备以及插到支路插座上的其他设备。

AMC93200系列数字多用表可用于进行这样的测量：HI和LO输入端子连接到这些设备中的电力干线（最高300VAC），或自身连接到支路插座。不过，AMC93200系列多用表的HI和LO输入端子不能连接到永久安装的电气装置中的电力干线，如主断路器配电盘、分配电盘断路器盒或永久连线的电机。这些装置和电路容易出现超过AMC93200保护极限的过压现象。

**注意：**高于300VAC 的电压只能与电力干线断开的电路中测量。不过，与电力干线断开的电路中也存在瞬态过电压。AMC93200系列多用表可以安全地承受高达1500Vpk的偶然瞬态过电压。请勿使用该设备来测量瞬态过电压可能超出这一水平的电路。

## 安全术语和符号

本手册中的术语。以下术语可能出现在本手册中：



警告

警告性声明指出可能会危害操作人员生命安全的条件和行为。



注意

注意性声明指出可能导致本产品损坏或数据丢失的条件和行为。



CAT I (1000V)

IEC 测量类别 I。HI-LO 端最大可测量电压为 1000Vpk。



CAT II (300V)

IEC 测量类别 II。在类别 II 过压情况下，输入可能连接到电力干线（高达300 VAC）。

产品上的术语。以下术语可能出现在产品上：

**危险**

表示您如果进行此操作可能会立即对您造成危害。

**警告**

表示您如果进行此操作可能会对您造成潜在的危害。

**注意**

表示您如果进行此操作可能会对本产品或连接到本产品的其他设备造成损坏。

产品上的符号。以下符号可能出现在产品上：



高电压



安全警告



保护性  
接地端



壳体接地端



测量接地端

# 保养与清洁

## 保养

请勿将仪器放置在长时间受到日照的地方。

## 清洁

请根据使用情况经常对仪器进行清洁。方法如下：

- 1、断开电源。
- 2、用潮湿但不滴水的软布（可使用柔和的清洁剂或清水）擦拭仪器外部的浮尘。清洁带有液晶显示屏的仪器时，请注意不要划伤LCD保护屏。



注意

请勿使任何腐蚀性的液体沾到仪器上，以免损坏仪器。



警告

重新通电之前，请确认仪器已经干透，避免因水分造成电气短路甚至人身伤害。

## 环境注意事项

以下符号表明本产品符合欧盟根据关于废弃电气、电子设备（WEEE）的 Directive 2002/96/EC 所制定的要求。



### 设备回收

本产品中包含的某些物质可能会对环境或人体健康有害，为避免将有害物质释放到环境中或危害人体健康，建议采用适当的方法回收本产品，以确保大部分材料可正确地重复使用或回收。有关处理或回收的信息，请与当地权威机构联系。

# AMC93200系列数字多用表产品简介

AMC93200、AMC93200H是七位半高性能数字多用表，其中AMC93200H是AMC93200的高压版本，支持测量3000V直流电压。AMC93200系列多用表支持电压、电流、电阻、电容等电参数的精密测量，具有测量精度高、数据可视化和灵活交互性等特点。AMC93200系列多用表具有前所未有的信号分析灵活性；3.5寸LCD彩色显示屏使得它易于观察、交互和测量。这个高性能和易用性组合可以使用户提高工作效率，深入洞察测量。

AMC93200系列七位半数字多用表，主要特点及优点：

- 支持直流电压、交流电压、直流电流、交流电流、二线电阻、四线电阻、电容、周期、频率、二极管、温度等测量功能
- 直流电压、电流最高测量精度7.5位
- 交流电压、电流最高测量精度6.5位
- 四线电阻最高测量精度7.5位
- 电容测量精度4.5位
- 1年直流电压基本准确度为14 PPM
- 100mV、1  $\Omega$  和10  $\mu$  A量程提供小信号测量所需的灵敏度
- 3.5英寸高分辨率彩色屏
- 通过前面板的USB存储端口可以快速保存读数和屏幕图像
- 多个程控接口：GPIB、USB、RS-232、与LXI兼容的LAN接口

# 1 快速入门

文档中的格式约定：

按键：

对于仪器前面板上的功能按键，本书使用一个按键图标表示。例如：直流电压测量功能键用  表示。

本章指导用户快速了解多用表的前后面板、测量连接等基本信息。

本章内容如下：

- 一般性检查
- 使用前准备
- 产品简介
- 使用内置帮助系统

## 1.1 一般性检查

### 检查运输包装

如运输包装已损坏，请保留被损坏的包装或防震材料，直到货物经过完全检查且仪器通过电性和机械测试。

因运输造成仪器损坏，由发货方和承运方联系赔偿事宜。北京航天测控技术有限公司恕不进行免费维修或更换。

### 检查整机

若存在机械损坏或缺失，或者仪器未通过电性和机械测试，请联系北京航天测控技术有限公司。

### 检查随机附件

请根据装箱清单检查随机附件，如有损坏或缺失，请联系北京航天测控技术有限公司。

## 1.2 产品简介

本章介绍多用表的前后面板和用户界面。

### 前面板



图 1 AMC93200 系列多用表前面板示意图

注意：某些前面板键上提供有文本。这表示该键具有某项功能，您可以在按该键之前按下并释放[Shift]访问此功能。例如，如果您在按[Display]之前按下并释放[Shift]，您将访问[Utility]功能：



#### 1、USB接口

用于连接U盘。通过该接口可以将当前的系统配置或者测量数据存储在U盘中，也可以将当前屏幕显示的内容以图片形式保存到U盘。

#### 2、帮助按钮

按下此按钮会弹出帮助页面。

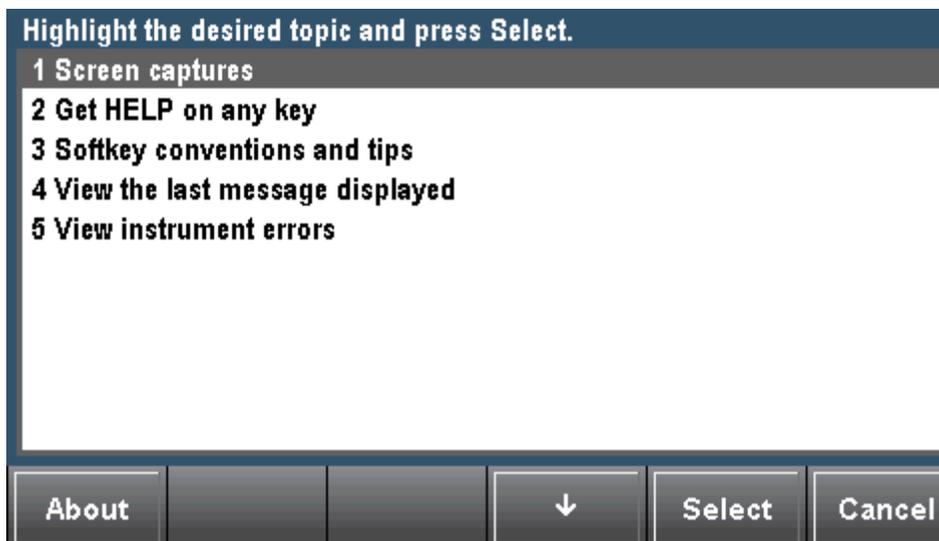


图 2 AMC93200系列多用表帮助系统

### 3、Preset/Default 按钮

按下此按钮会加载默认设置，将所有配置恢复到默认。

### 4、显示屏

高清晰彩色液晶显示屏，显示当前功能的菜单和测量参数的设置、系统状态以及提示消息等内容。

### 5、测量配置和仪器操作键

此区域的按键用来设置测量功能和各种配置。

### 6、连接端子

被测信号（器件）通过该输入端被接入多用表。不同被测对象的测量连接方法不同，具体请参考“测量连接”中的说明。

### 7、前/后开关

通过开关选择信号从前面板或后面板的连接端子接入多用表

### 8、菜单操作键

按下任一软键将激活对应的菜单。

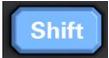
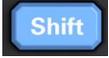
### 9、电源开关

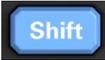
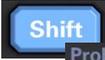
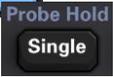
按下该键可启用或关闭多用表。您可以设置该按键的使用状态。

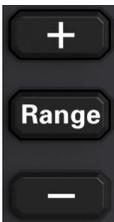
下表汇总了前面板键的基本功能。

键	用途
	<p>配置DC电压测量，包括DCV比例测量。</p> <p><b>Terminals:</b> 1KV或3KV，只有AMC93200H有此选项菜单。</p> <p><b>量程:</b> 对于AMC93200，可以选择自动调整量程(默认)、100mV、1V、10V、100V或1000V；对于AMC93200H，可以选择Auto、10V、100V、1000V、2000V或3000V。</p> <p><b>孔径PLC:</b> 0.002、0.02、0.2、1、10、100。默认值：10</p> <p><b>Auto Zero:</b> 关闭或打开(默认)</p> <p><b>输入Z:</b> 10MΩ(默认)或Auto(&gt;1GΩ)</p> <p><b>DCV 比例:</b> 关(默认)或开</p>
	<p>配置DC电流测量：</p> <p><b>Terminals:</b> 3A或10A</p> <p><b>量程:</b> 自动、10μA、100μA、1mA、10mA、100mA、1A、3A或10A(端子设置为10A)</p> <p><b>孔径PLC:</b> 0.02、0.2、1、10、100。默认值：10</p> <p><b>Auto Zero:</b> 关闭或打开(默认)</p>
	<p>配置AC电压测量：</p> <p><b>量程:</b> 自动调整量程(默认)、100mV、1V、10V、100V或700V</p> <p><b>AC Filter:</b> &gt;3Hz、&gt;20Hz、&gt;200Hz</p>

	<p>配置AC电流测量：</p> <p>Terminals: 3 A或10 A</p> <p>量程：自动、1mA、10mA、100mA、1A、3A或10A(端子设置为10A)</p> <p>AC Filter: &gt;3Hz、&gt;20Hz、&gt;200Hz</p>
	<p>配置2 线制电阻测量：</p> <p>范围：自动、10Ω、100Ω、1kΩ、10kΩ、100kΩ、1MΩ、10MΩ、100MΩ、1GΩ。</p> <p>注意：为每个量程获得的近似电流(例如，~1mA)显示在每个量程软键上。</p> <p>孔径PLC: 0.02、0.2、1、10、100。默认值：10</p> <p>Auto Zero: 关闭或打开(默认)</p>
	<p>配置4 线制电阻测量。</p> <p>范围：自动、1Ω、10Ω、100Ω、1kΩ、10kΩ、100kΩ、1MΩ、10MΩ、100MΩ、1GΩ。</p> <p>注意：为每个量程获得的近似电流(例如，~1mA)显示在每个量程软键上。</p> <p>积分时间PLC: 0.02、0.2、1、10、100。默认值：10</p>
	<p>配置频率和周期测量。参数包括量程、AC滤波器和门控时间。</p> <p>量程：100mV、1V、10V、100V、700V、自动(默认)</p> <p>AC Filter: &gt;3 Hz、&gt;20 Hz、&gt;200 Hz</p> <p>门控时间：10ms、100ms(默认)或1s</p> <p>超时：1s(默认)或自动</p>

 	<p>配置电容测量：                      量程：1nF、10nF、100nF、1μF、10μF、100μF、1000μF 或自动(默认)</p>
	<p>配置连续性测量：                      Beeper： 关闭或打开(默认)</p>
 	<p>配置二极管测量：                      Beeper： 关闭或打开(默认)</p>
	<p>配置2 线制和4 线制温度测量。                      探头设置： RTD2w、RTD4w(默认)、Thermis2w、Thermis4w                      R0： R0 是在 0 °C 时的一个 RTD 标称电阻。默认为 100 Ω                      孔径PLC： 0.02、0.2、1、10、100。默认值： 10                      单位Units: °C °F K                      孔径PLC： 0.02、0.2、1、10、100。默认值： 10                      Auto Zero： 关闭或打开(默认)(仅限2 线制测量；不可用于4 线制测量)</p>
	<p>开始和停止测量。</p>

 	<p>保存功能。</p>
	<p>进行单次测量。</p>
 	<p>进行一次或多次无需动手的测量。</p>
	<p>进行空测量。</p>
	<p>配置空函数、统计和限值。  <b>Null:</b> 允许/禁止使用空值，并指定使用空值。  <b>dB / dBm:</b> 配置dB, dBm  <b>统计信息:</b> 启用、禁用和清除统计数据。  <b>限值:</b> 启用或禁用上限和下限。</p>
	<p>配置出现在显示屏和辅助测量结果中的文本和图形。  <b>Display:</b> 选择显示内容：数字、条形仪表、直方图或趋势图  <b>Label:</b> 启用或禁用显示消息。  <b>Label Text:</b> 当软键Label 处于打开状态时，编辑显示的文本。</p>

	<p>2nd Meas: 选择辅助测量。</p> <p>Digit Mask: 设置测量显示的位数。</p>
	<p>Store/Recall: 存储和调用仪器状态和首选项。</p> <p>Manage Files: 执行基本的文件管理任务和屏幕捕获。</p> <p>I/O Config: 配置I/O接口</p> <p>Test/Admin: 执行自检、校准、固件更新任务。</p> <p>System Setup: 设置用户首选项、日期和时间。</p>
	<p>触发设置: 配置触发</p> <p>VMC 输出: 设置电压表完成输出斜率</p> <p>保存读数: 将读数保存到一个文件。</p>
	<p>了解该仪器, 了解查看最近的错误消息, 或清除错误消息。</p>
	<p>选择手动或自动量程调整设置。按  以手动增大量程, 按  以手动减小量程。</p>
	<p>返回到仪器本地控制(当处于远程模式时), 或指示下一个前面板键将会“转移”, 例如, [Probe Hold] 代替 [Single]。 </p>

# 后面板

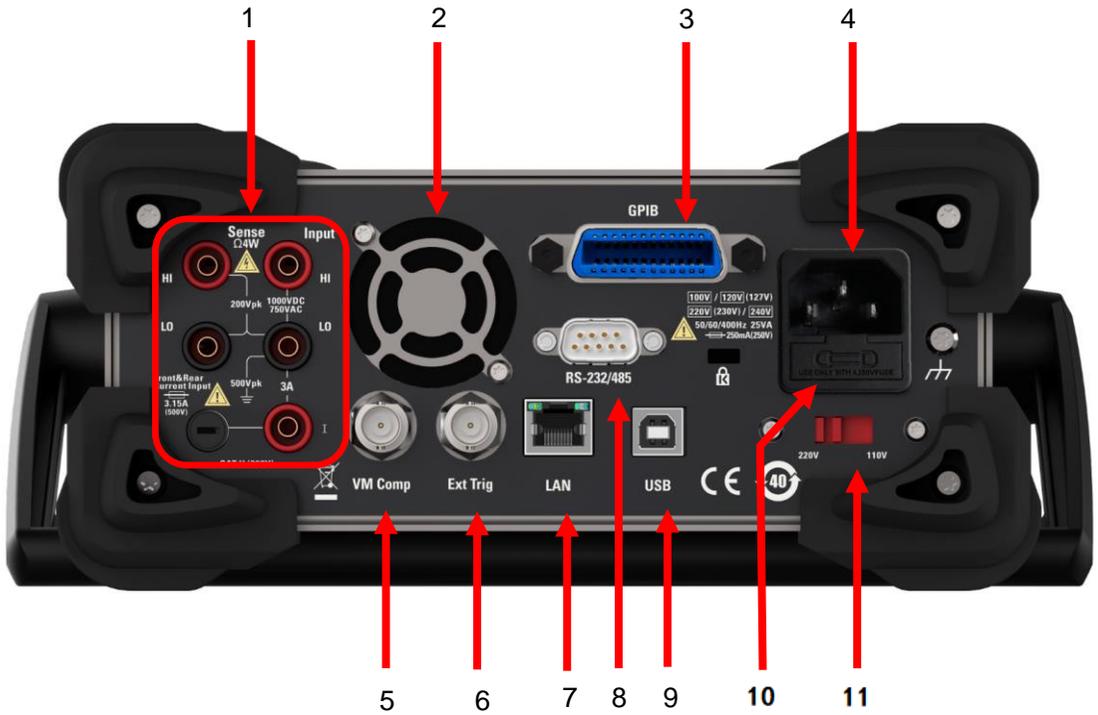


图 3 AMC93200系列后面板



图 4 AMC93200H后面板示意图

## 1、连接端子和电流输入保险丝

多用表分别使用两种保险丝提供对小电流量程和大电流量程时的输入保护。多用表内部保险丝对大电流量程输入提供最大11 A保护极限，输入电流超过11 A时保险丝熔断。后面板电流输入保险丝对小电流量程输入提供最大4A保护极限，流入电流超过4A时保险丝熔断。多用表在出厂时已安装了大电流输入保险丝。如需更换小电流保险丝，请按照下面的方法进行更换：

- 1) 关闭多用表电源并拔掉电源线。
- 2) 使用一字螺丝刀稍微推入且沿图中所示方向旋转后拔出保险丝座。
- 3) 更换指定规格的保险丝。
- 4) 将保险丝座重新装入卡槽中。

**注意：**大电流输入保险丝位于仪器内部，不允许用户更换。如需更换，请与北京航天测控技术有限公司联系。

## 2、风扇

## 3、 GPIB接口（非标配）

此接口可以通过Keysight IO Libraries Connection Expert 应用程序进行配置。

## 4、电源插孔

请使用附件提供的电源线将交流电通过该插孔接入多用表中。

## 5、 VM Comp

可以使用VMC Out 软键设置仪器后面板上VMComp(电压表完成)输出的边沿斜率。每当电压表完成一次测量，此连接器都会发出一个信号，以让您向测量系统中的其他设备发送信号。

## 6、外触发输入

您可以将触发脉冲加到[Ext Trig]连接器来触发多用表。此时，需要选择外触发源。

## 7、LAN接口

通过该接口将多用表连接至网络中，进行远程控制。

## 8、RS232接口

通过该接口连接计算机。您可以使用SCPI命令或PC软件远程控制多用表。

## 9、USB Device接口

通过该接口连接计算机。您可以使用SCPI命令或PC软件远程控制多用表。

## 10、电源保险丝

多用表在出厂时已安装了一个电源保险丝。如需更换保险丝，请按照下面的方法进行更换：

- 1)关闭多用表电源并拔掉电源线。
- 2)使用一字螺丝刀按下卡舌（虚线箭头所指位置），之后拔出保险丝座。
- 3)在电压选择器处选择正确的电压档位。
- 4)更换指定规格的保险丝。
- 6)将保险丝座重新装入卡槽中。



注意

为避免电击或火灾，请使用指定规格的保险丝并确保保险丝支架没有短路。

## 11、电压选择器

请根据您所使用的交流电规格选择正确的电压档位。目前仅支持220V电压档位。

## 1.3 使用前准备

### 调整手柄

要调整数字多用表的手柄，请握住表体两侧的手柄并向外拉。然后将手柄旋转到所需位置。操作方法如下图所示。

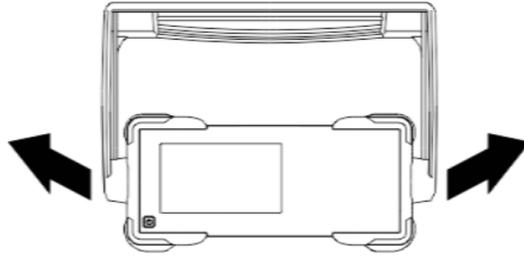


图 5 调整手柄示意图

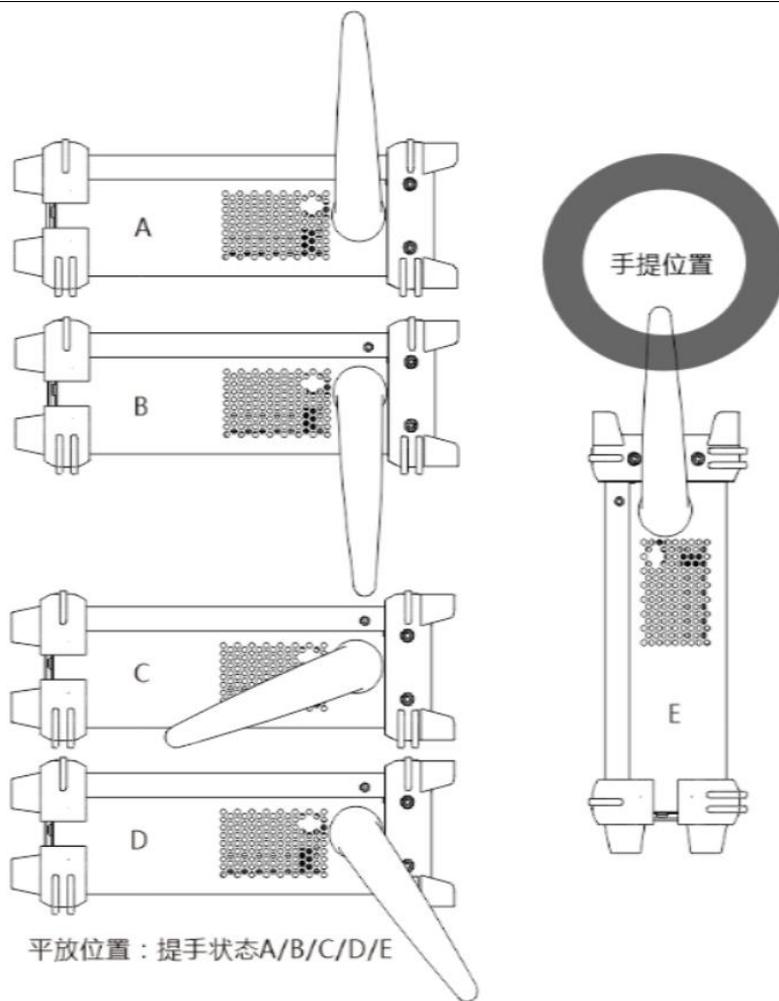


图 6 放置仪器示意图

## 连接电源

本数字多用表可输入交流电源的规格为200~240V。请使用附件提供的电源线将多用表连接到电源中。



警告：

为避免电击，请确保仪器正确接地。

## 开机检查

正确连接电源后，按前面板左下角的电源键可启动设备。

- 1) 正常启动：开机过程中，仪器执行自检，自检结束后显示用户界面。
- 2) 带含升级文件的 U 盘启动：开机过程中，若仪器检测到升级文件，将直接升级至该软件版本，然后启动仪器。

若仪器没有正常启动，请按照下面的步骤进行检查：

- 1)检查电源线是否接触良好。
- 2)如经检查无误后，仪器仍未启动，请检查电源保险丝是否已熔断，如有必要，请更换保险丝。
- 3)若经上述检查无误后，仪器仍未启动，请与北京航天测控技术有限公司联系。

## 测量连接

本多用表提供多种测量功能。在选择所需的测量功能后，请按下图所示的方法将被测信号（器件）接入多用表。测量过程中，请勿随意切换测量功能，否则可能损害多用表。例如：当测量引线连接至电流插孔中时，请勿用其去测交流电压。

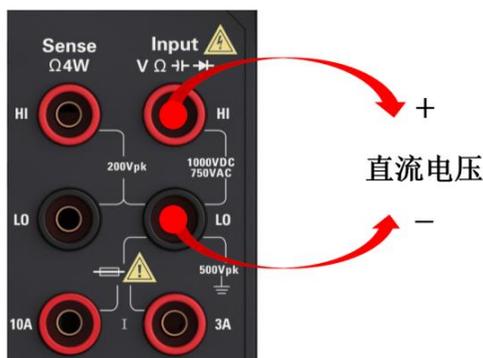


图 7 直流电压测量接线图



图 8 直流电压 3000V 测量接线图

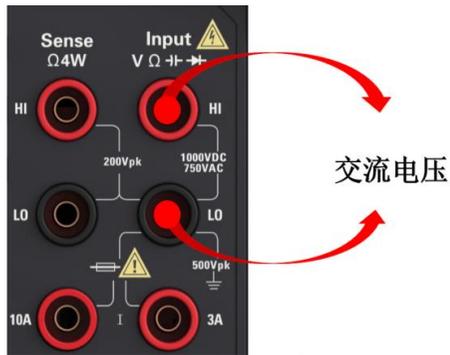


图 9 交流电压测量接线图

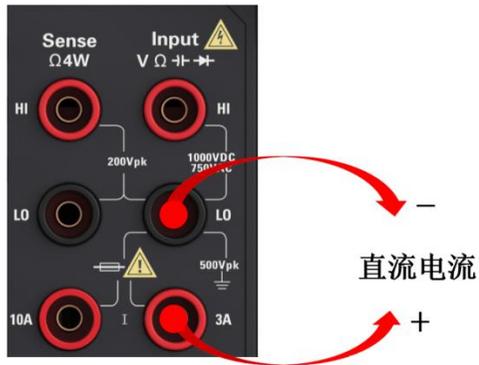


图 10 直流/交流电流测量（小电流）接线图

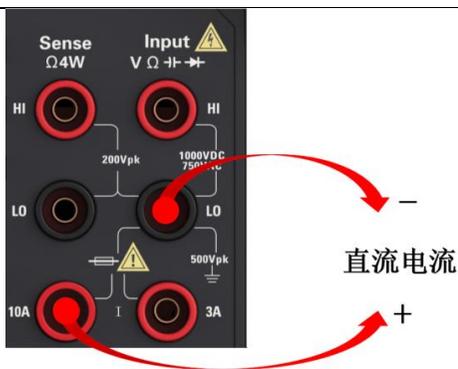


图 11 直流/交流电流测量（大电流）接线图

**注意：** 为了避免损坏多用表，请务必遵循如下提示进行直流/交流电流测量。进行电流测量时，在接通多用表电源之前，请务必根据预期的电流大小选择正确的电流输入端子。

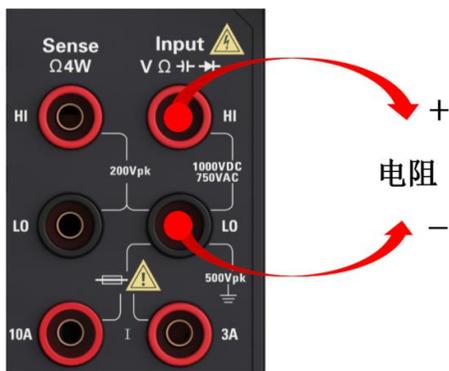


图 12 二线电阻测量接线图

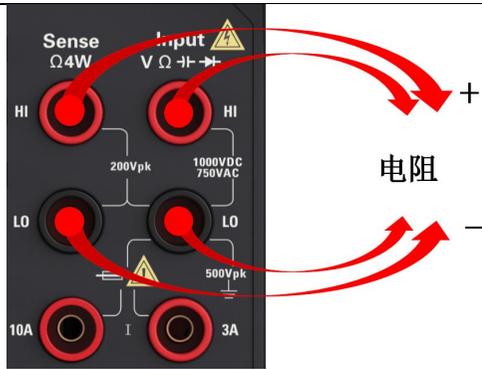


图 13 四线电阻测量接线图

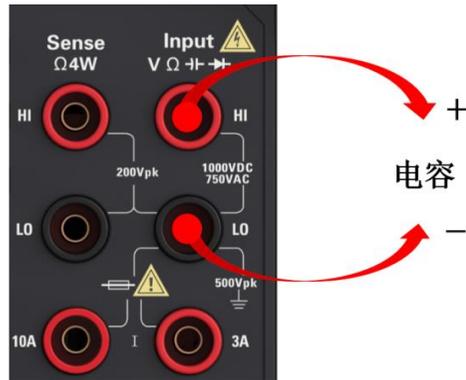


图 14 电容测量接线图

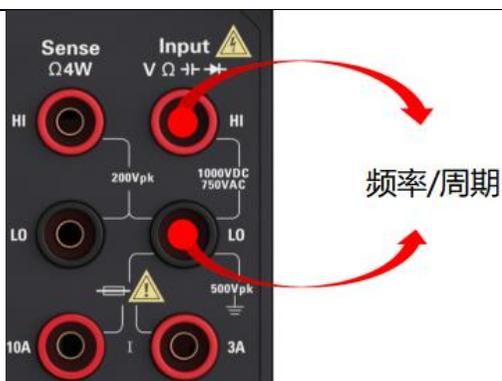


图 15 频率/周期测量接线图

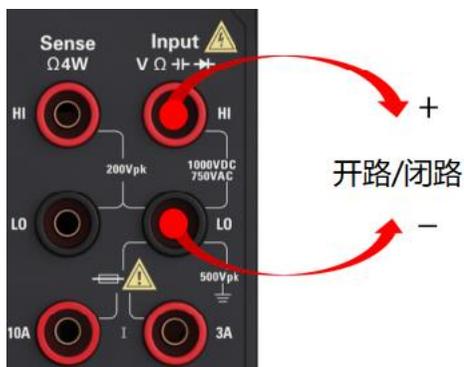


图 16 连通性测量接线图

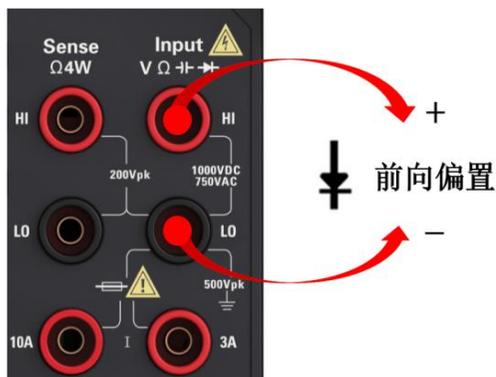


图 17 二极管测量接线图

## 1.4 远程控制

本节指导用户如何对多用表进行远程控制。您可以通过接口命令远程控制多用表。

### 远程通信接口

可以将计算机连接到多用表背部面板其中一个通信接口，来远程控制多用表。

该仪器支持通过三个接口进行远程接口通信：**GPIB(可选)**、**LAN**、**USB**和**COM**。仪器刚出厂时，所有三个接口在加电时都处于“活动”状态。

- **GPIB: IEEE-488**仪器通用接口总线。设置仪器的 **GPIB** 地址，并使用 **GPIB** 电缆连接到您的 **PC**。
- **LAN**: 局域网通信。默认情况下，**DHCP** 处于开启状态，这样就允许通过 **LAN** 进行通信。缩写词**DHCP** 表示动态主机配置协议，是用于为网络设备分配动态 **IP** 地址的协议。利用动态寻址，设备在每次连接到网络时可以有不同的 **IP** 地址。
- **USB: USB B**型端口。使用后面板 **USB** 连接器与您的 **PC** 通信。
- **COM: RS-232**。使用后面板串口连接器与您的 **PC** 通信。

### 参数设置

根据不同的远程接口，需要设置不同的参数。仪器会将参数保存在非易失性存储器中。当您发送重置命令或者关闭并重新打开电源时，参数不会改变。

#### **GPIB地址设置：**

默认**GPIB**地址为 22。可以将地址设置为从1到30的值，前提是该值在系统中唯一。该地址不能与已分配给其他仪器或**GPIB**控制器的地址冲突。

设置步骤：

1) 按[shift]+ [Display]键

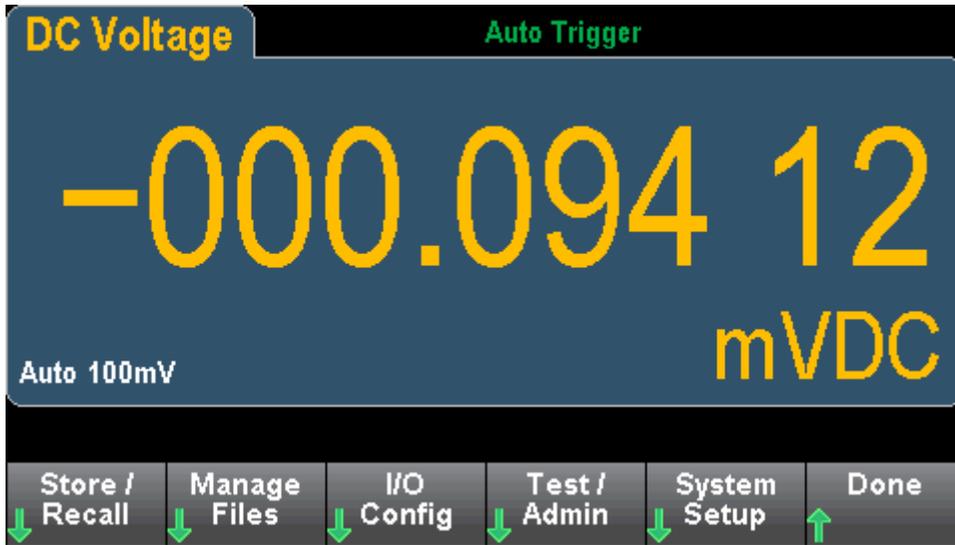


图 18 Utility按键菜单界面

2) 选择I/O Config



图 19 I/O Config设置菜单界面

2) 选择**GPIB Addr**，通过↑和↓来设置地址，您可以将**GPIB**地址设置为**0**到**30**的任何值。

3) 选择**Done**确定完成设置。

## IP地址设置

仪器IP地址设置有两种方式，分别是静态和动态，当要连接到当前局域网的DHCP服务，或者仪器和主机之间有连接，可以使用动态方式。

设置步骤：

1) 按[shift]+[Display]键。

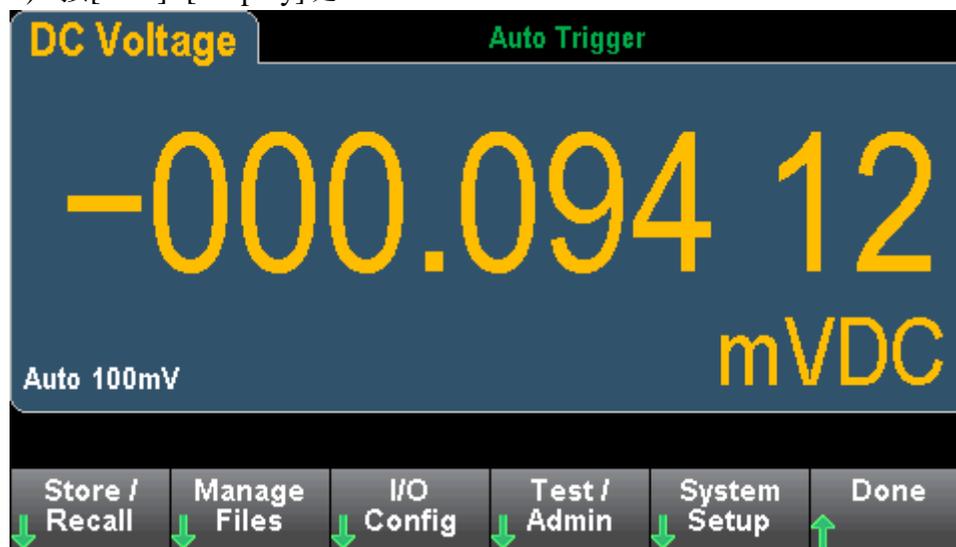


图 20 Utility按键菜单界面

2)选择I/O Config。

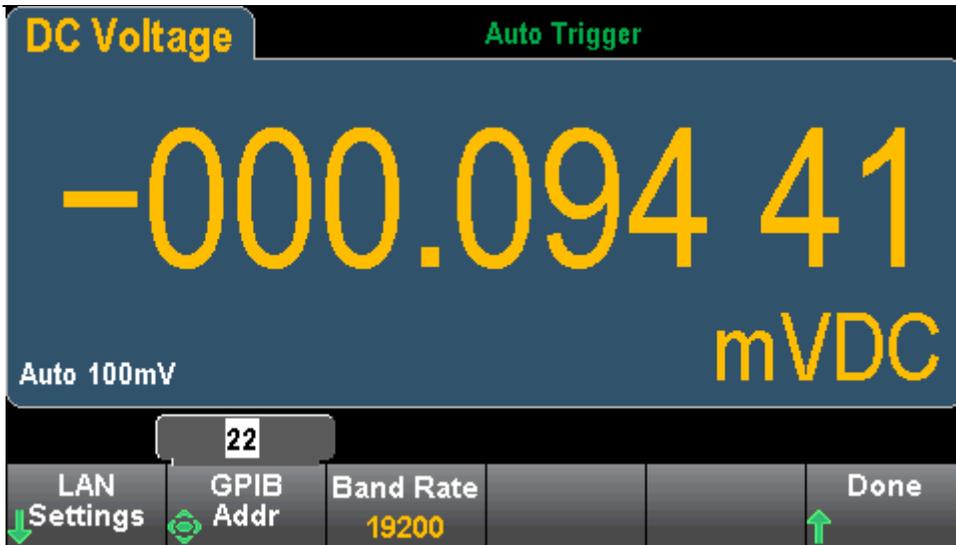


图 21 I/O Config设置菜单界面

3)选择LAN Settings。



图 22 LAN Settings菜单界面

4) 点击IP Mode，设置IP分配方式。动态设置时选择DHCP，静态分配选择Static。

5) 依次选择IP Addr、Subnet Mask和Gateway，设置相应的地址(IP Mode为DHCP则不需要设置)。

6) 选择Apply，界面提示成功

## COM设置：

COM的波特率默认是9600。可以将波特率设置为9600，19200，38400，57600，115200和230400。

设置步骤：

1) 按[shift]+[Display]键。

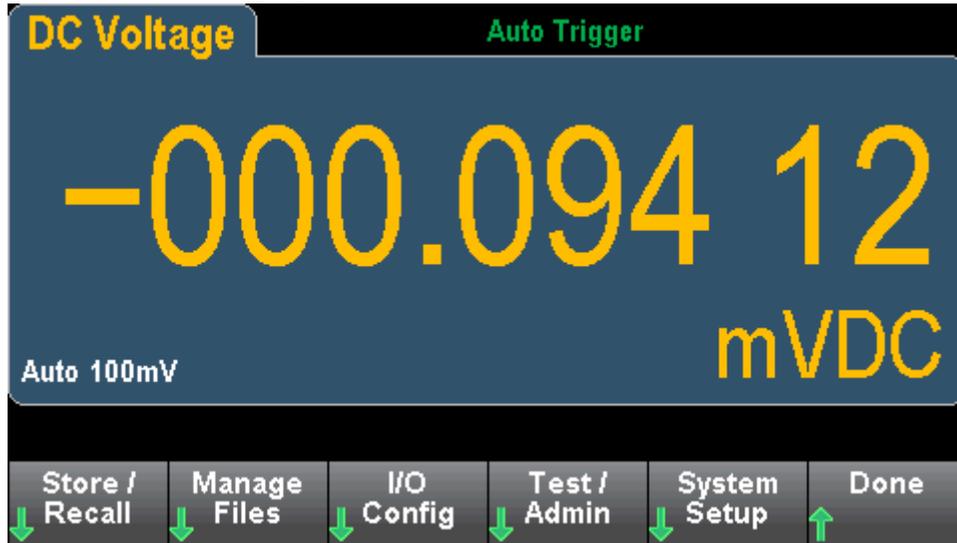


图 23 Utility按键菜单界面

2) 选择I/O Config。

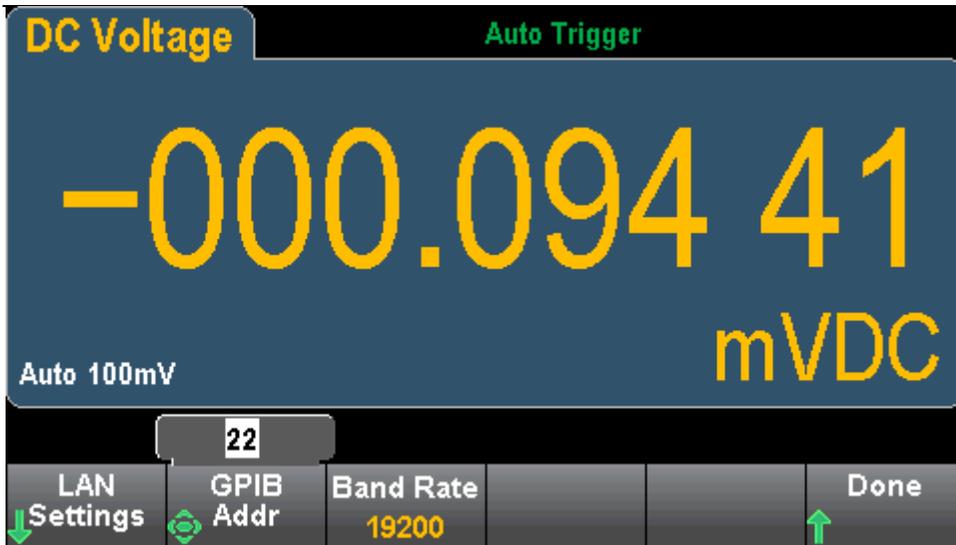


图 24 I/O Config设置菜单界面

3) 按Band Rate, 选择相应的波特率数值。

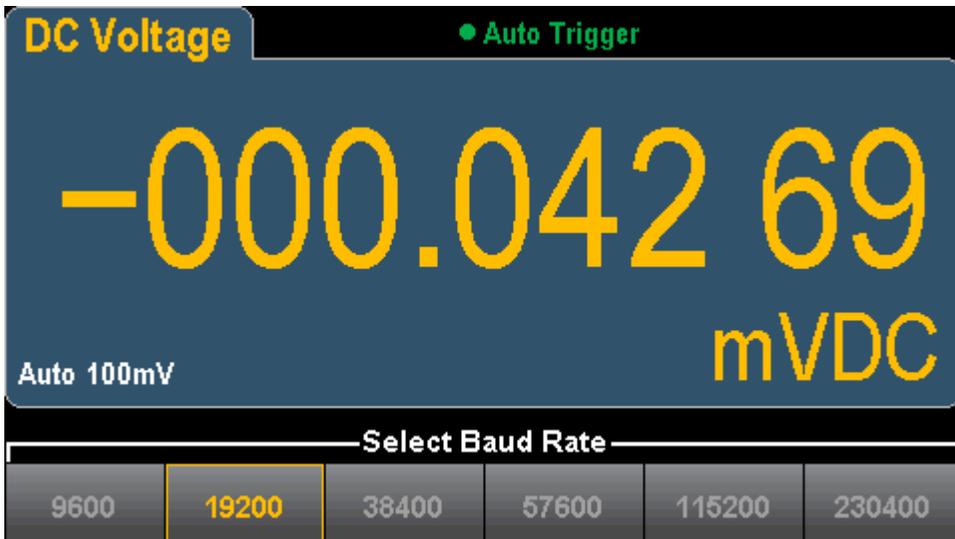


图 25 COM设置可选波特率界面

## 命令控制

AMC93200系列多用表提供两种方式以实现仪器的命令控制。

- 用户可以通过标准SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments)

命令对多用表进行编程控制。有关命令和编程的详细说明请参考本产品的《编程手册》。

- 此外，还可以使用 NI（National Instruments Corporation）公司的“Measurement & Automation Explorer”或 Agilent 公司的“Agilent IO Libraries Suite”对其进行控制。

## 1.5 使用内置帮助系统

本多用表的帮助系统提供了前面板各功能按键及相应菜单键的说明。还提供帮助主题列表，可帮助您了解该仪器。

点击功能键，弹出帮助界面。

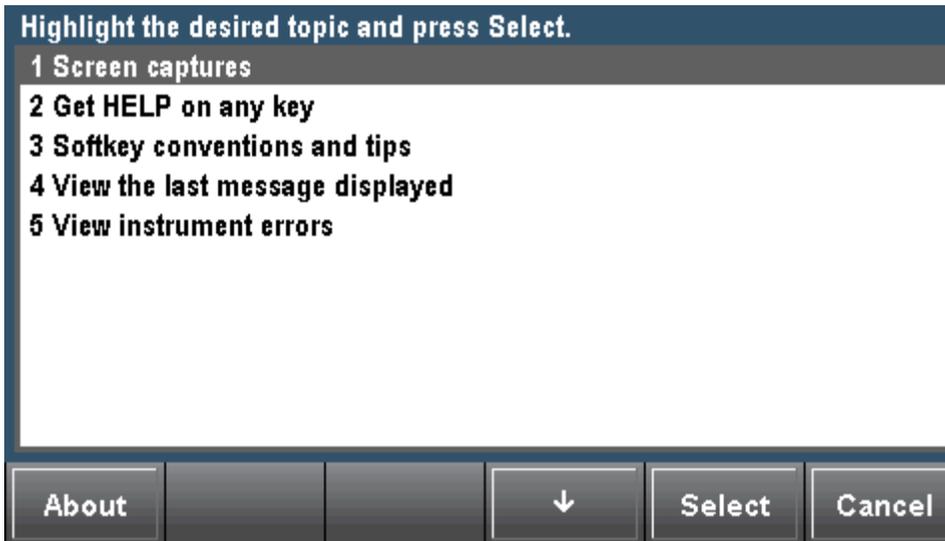


图 26 内置帮助系统界面

还可以长按任意软键或者按钮，如[Display],会弹出此按键功能的说明。

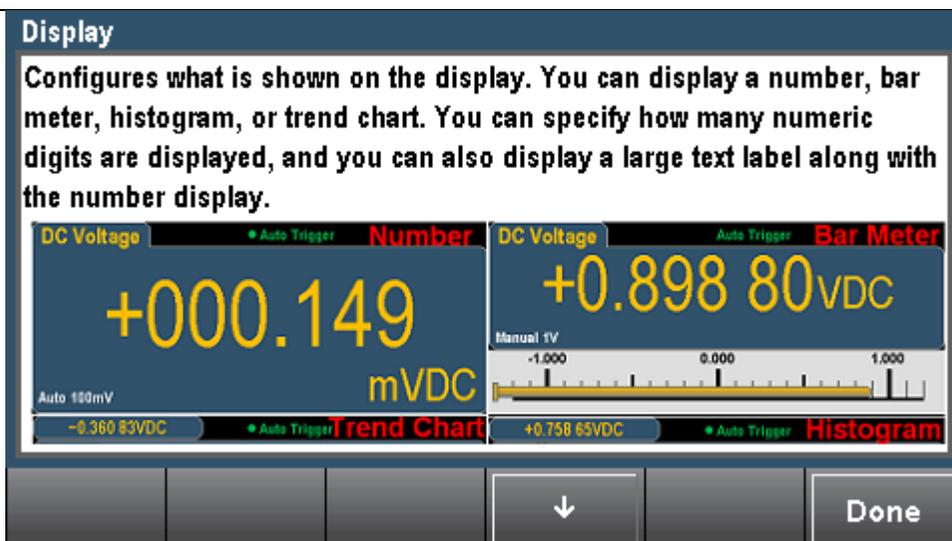


图 27 Display按键帮助界面

如果该消息包含的信息超出显示屏的显示范围，按向下箭头软键向下滚动查看。

## 2 特性和功能

本节包含有关仪器特性的详细信息。

本章内容如下：

- 测量
- 触发和读数
- 探头保持
- 数学运算
- 显示
- Utility菜单

## 2.1 测量

本章指导用户如何从前面板使用多用表的各项功能。

本章内容如下：

- DC电压
- AC电压
- DC电流
- AC电流
- 电阻
- 温度
- 电容
- 连续性
- 二极管
- 频率和周期
- 辅助测量

## DC 电压

本节描述如何从前面板配置DC电压测量，包括DCV 比例测量。

步骤1:

确保关闭仪器并按以下方式配置测试引线，如下图所示。

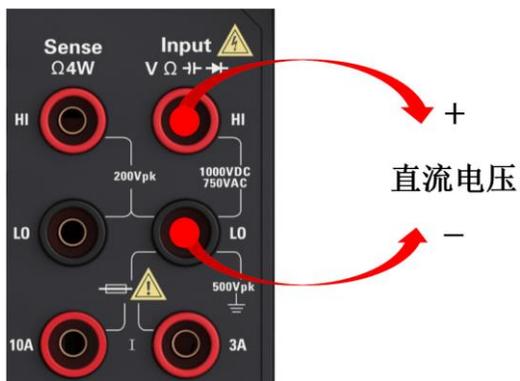


图 28直流电压测量接线图

如果是AMC93200H，您还可以使用3000V端子配置测量过程，当测量大于1000V的电压时建议使用该端子。



图 29 直流电压3000V测量接线图

步骤2:

按前面板上的[DCV]按键。

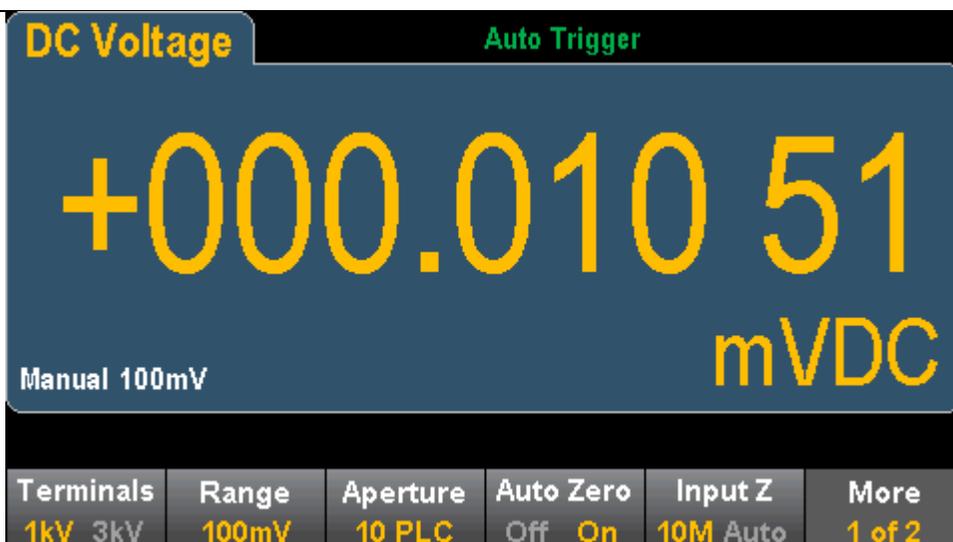


图 30 直流电压测量界面

对于AMC93200H，需要通过Terminals选择端子来进行测量，当测量大于1000V的电压时建议使用3kV端子。其它型号的的多用表没有这个选项。

步骤3:

- 按Aperture 并选择电源线循环次数(PLC)用于测量。仅1、10 和100 PLC 提供正常模式(线路频率噪声)抑制。选择100 PLC 可提供最佳噪声抑制，但测量速度最慢。

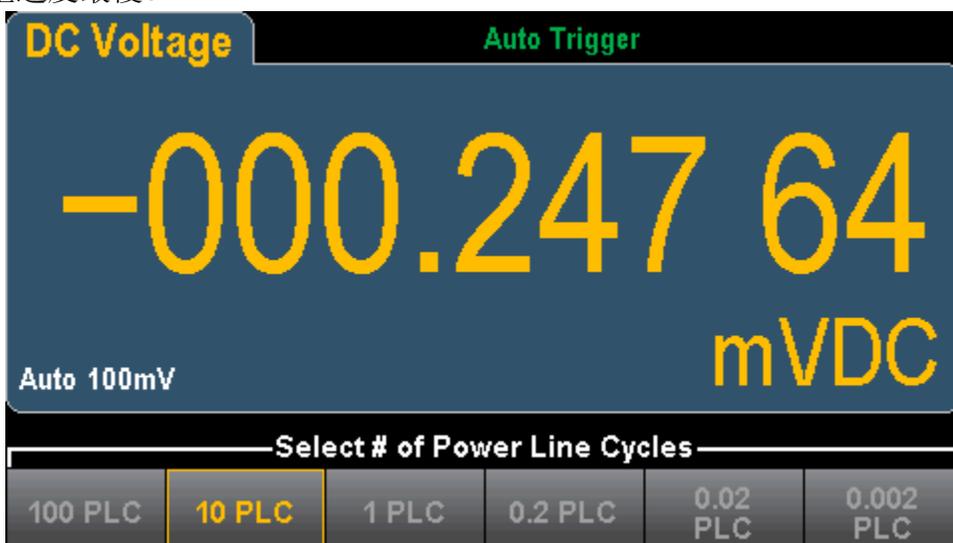


图 31 直流电压测量PLC设置界面

- 默认情况下Aperture NPLC=10PLC,使用上/下箭头键在电源线循环次数(PLC)中指定积分时间以用于测量。1、10 和100 PLC 提供正常模式(线路频率噪声)抑制。选择100 PLC 可提供最佳噪声抑制，但测量速度最慢。

步骤4:

按**Range** 为测量选择一个量程。您也可以使用前面板上的[+]、[-] 和**[Range]** 键来选择量程。**Auto**(自动调整量程)根据输入为测量自动选择量程。与手动量程相比，自动调整量程比较方便，但会导致测量较慢。自动调整量程可向上调整到当前量程的120%，向下调整到当前量程的10%以下。

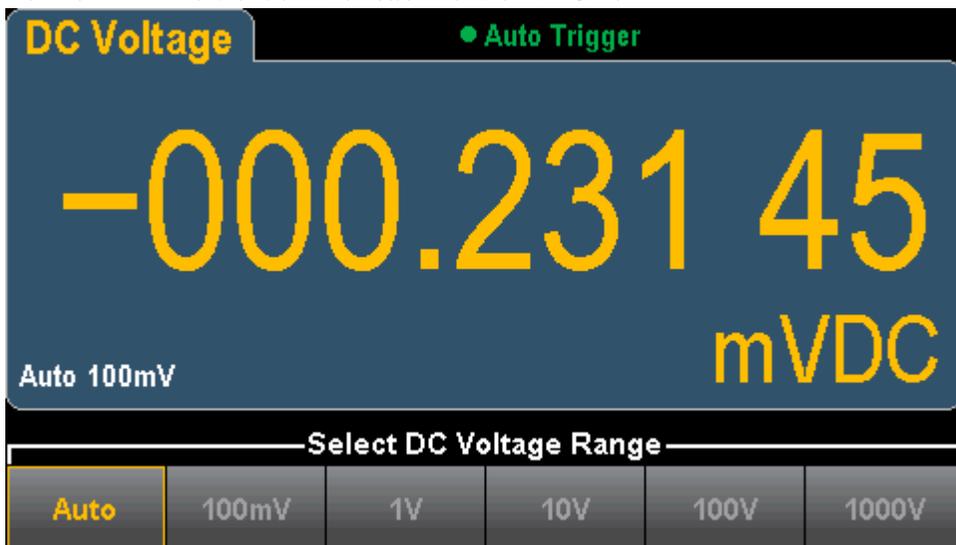


图 32直流电压测量量程设置界面

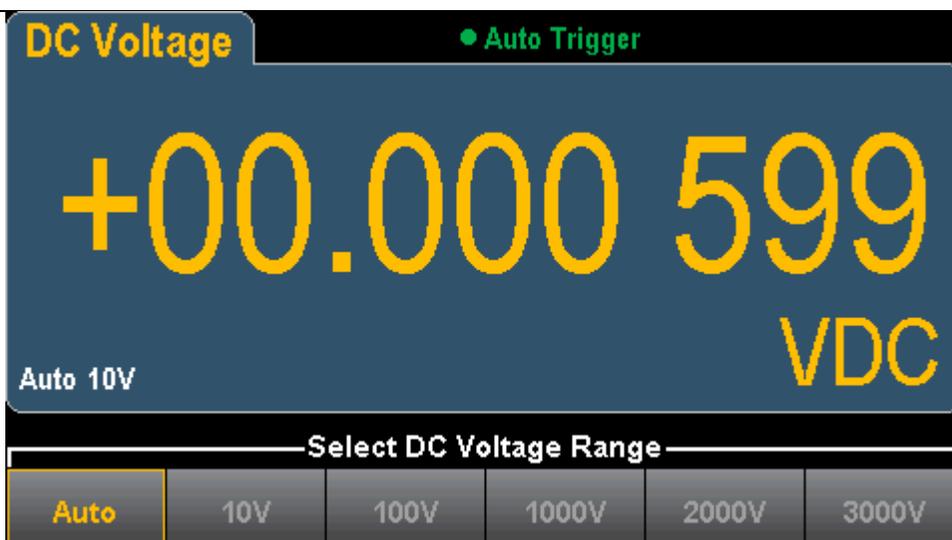


图 33 直流电压3000V测量量程设置界面

#### 步骤5:

**Auto Zero:** 自动归零提供最准确的测量值，但是需要额外的时间来执行归零测量。自动归零启用(On)后，DMM 将在每次测量后对偏移进行内部测量。然后从前一次的读数中减去该测量值。这样就可避免DMM 输入电路上的偏移电压影响测量准确度。在禁用(Off)自动归零的情况下，DMM 对偏移进行一次测量，并从所有以后测量的参数中减去该偏移值。每次您更改函数、量程或积分时间时，DMM 进行一次新的偏移测量。(4 线测量没有自动归零设置。)

#### 步骤6:

指定测试引线的输入阻抗(**Input Z**)。这会指定测量端子输入阻抗，可以是自动或10 M $\Omega$ 。自动模式选择高阻抗(HighZ)，适用于100 mV、1 V 和10 V 量程，而10 M $\Omega$  适用于100 V 和1000 V 量程。在大多数情况下，10 M $\Omega$  足够高，无法加载大多数电路，但也足够低，使高阻抗电路的读数稳定。它还会导致读数所含的噪声低于**HighZ** 选项，此选项适用于10 M $\Omega$  负载很大的情况。

## DCV 比例

**DCV Ratio** 键启用或禁用DCV 比例测量。请注意，在启用DCV 比例测量时，

**Auto Zero** 软键会消失。这是因为在DCV 比例期间无法禁用自动调零。

此比例是输入端子上的电压与参考电压的比值。参考电压是两个单独测量结果的差异。这些测量是从HI 感测端子到LO 输入端子以及从LO 感测端子到LO 输入端子的DC 电压。这两个测量必须在±12 VDC 量程范围内。参考电压总是自动调整的，并且用于这两个测量的量程基于这两个测量的更大结果。

配置DCV 比例测量，测试引线按如下所示连接：

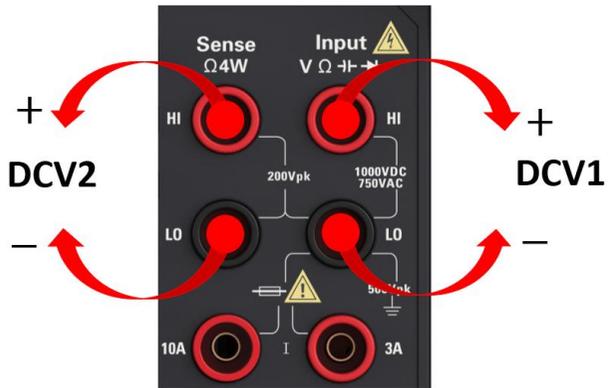


图 34直流电压比例测量接线图

## AC 电压

本节描述怎样从前面板配置AC电压测量。

**注意：**选择默认延迟，为大多数测量给出正确的第一次读数。对于最精确的测量，阻止RC时间常数的输入必须稳定到AC信号电平的1/50。

大于300 V (rms)或1A(rms)的信号会引起信号调节元件的自加热。仪器的技术指标中包含了这些误差。由自加热引起的内部温度变化可能引起其他函数或范围的额外误差。额外误差一般会在几分钟之内消失。

步骤1：

配置测试引线，如下所示。

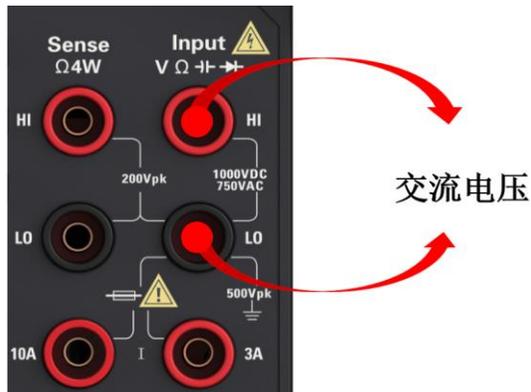


图 35 交流电压测量接线图

步骤2：

按前面板上的[ACV]按键。



图 36 交流电压测量界面

步骤3:

按**Range**为测量选择一个量程。**Auto**(自动调整量程)根据输入为测量自动选择量程。与手动量程相比，自动调整量程比较方便，但会导致测量较慢。自动调整量程可向上调整到当前量程的120%，向下调整到当前量程的10%以下。

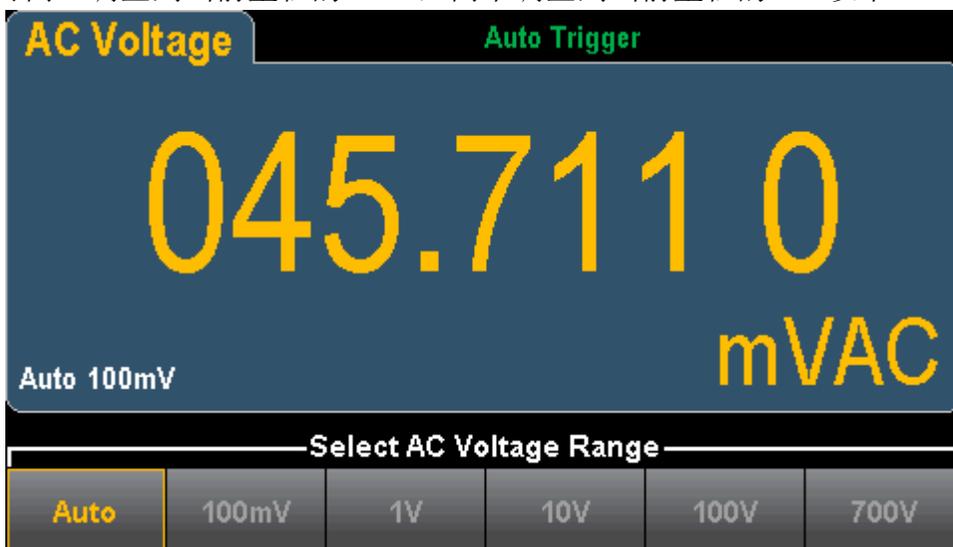


图 37交流电压测量量程设置界面

步骤4:

按**AC Filter**并选择滤波器进行测量。该仪器使用三种不同的AC 滤波器，可让您优化低频精度。这三种滤波器分别为3 Hz、20 Hz和200 Hz，并且通常情况下，您应该选择其频率小于您所测量信号的频率的最高频率滤波器，因为更高的频率滤波器会导致更快速的测量。例如，在测量20 至200 Hz 范围内的信号时，使用20 Hz滤波器。

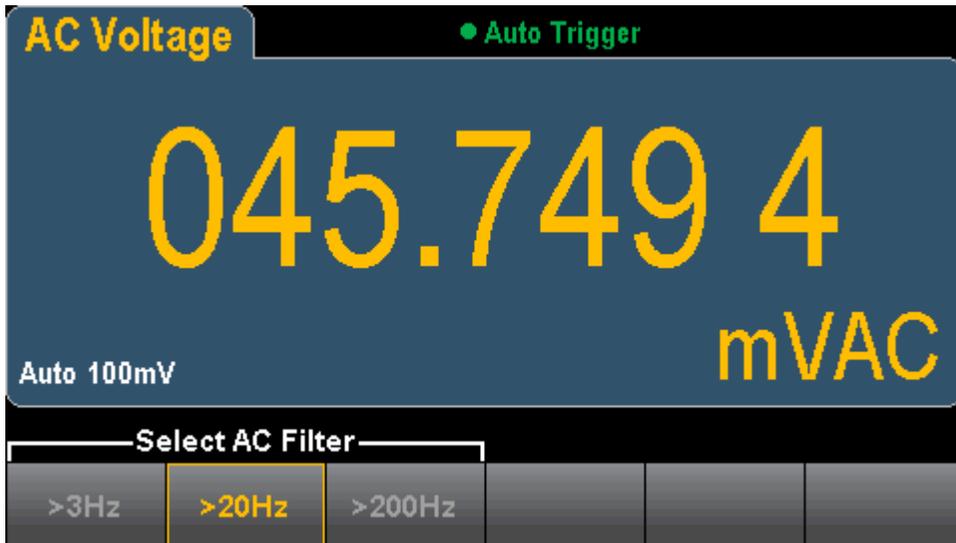


图 38交流电压测量滤波器设置界面

如果测量速度不是问题，选择更低频率的滤波器会得到更安静的测量，具体取决于您要测量的信号。

**注意：**要在前面板模式下准确显示交流测量的统计信息，必须使用默认手动触发延迟([Acquire] >Delay Man)。

## DC 电流

本节描述如何从前面板配置 DC 测量。

### 步骤1:

配置测试引线，如下所示。



图 39 直流电流测量小电流接线图

您也可以使用 10A 端子配置测量过程，当测量大于 3A 的电流时建议使用该端子。

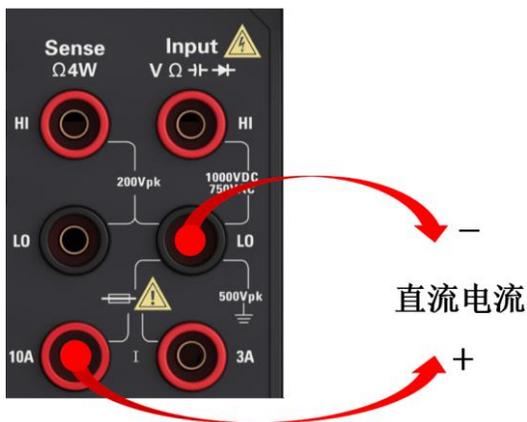


图 40 直流电流测量大电流接线图

### 步骤2:

按前面板上的[shift]+[DCV]。

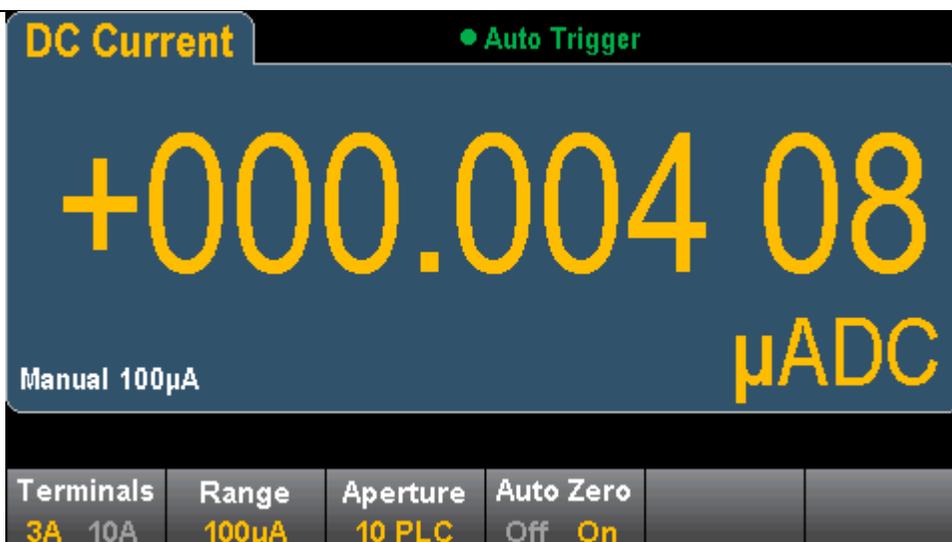


图 41 直流电流测量界面

步骤3:

默认情况下 **Aperture NPLC=10PLC**,使用左/右箭头键在电源线循环次数 (PLC) 中指定积分时间以用于测量。1、10 和 100 PLC 提供正常模式(线路频率噪声)抑制。选择 100 PLC 可提供最佳噪声抑制, 但测量速度最慢。

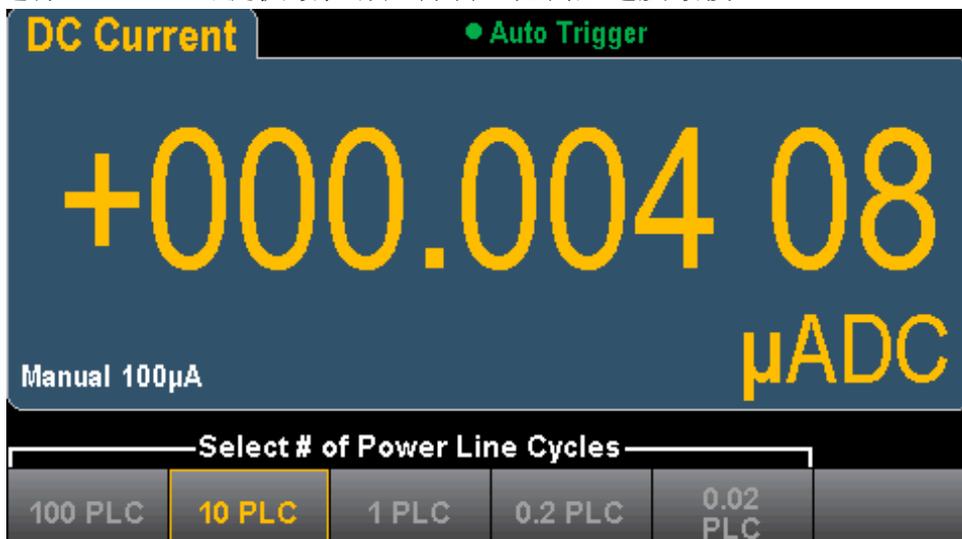


图 42 直流电流测量 PLC 设置界面

步骤4:

默认情况下, 选择 3A 端子。使用 **Terminals** 软键在 3 A 端子和 10 A 输入端子之

间进行切换。将其更改为 10 A 时，测量量程自动变成 10 A。

**步骤5:**

按**Range**为测量选择一个量程。您也可以使用前面板上的[+]、[-]和**Range**键来选择量程。**Auto**(自动调整量程)根据输入为测量自动选择量程。与手动量程相比，自动调整量程比较方便，但会导致测量较慢。自动调整量程可向上调整到当前量程的 120%，向下调整到当前量程的 10%以下。按**More**在两页设置之间进行切换。

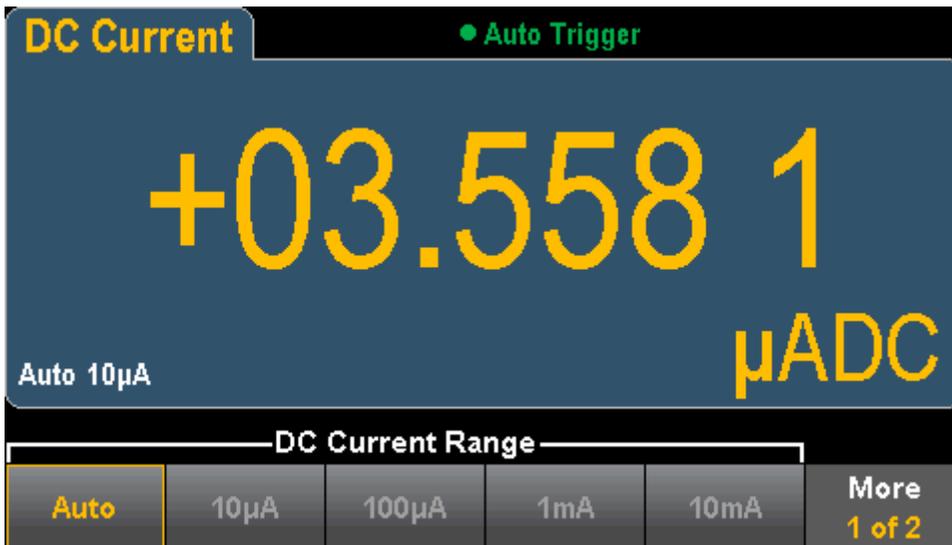


图 43 直流电流测量量程设置界面——1

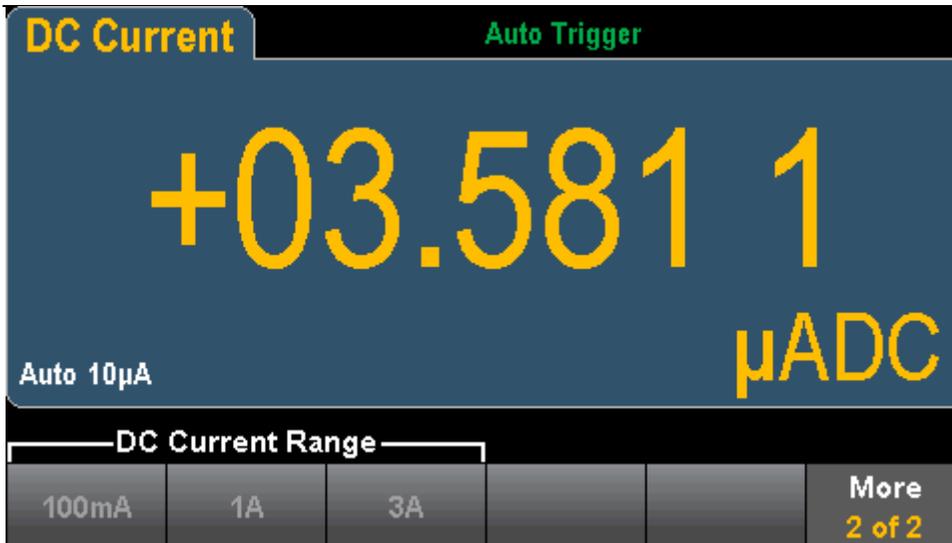


图 44 直流电流测量量程设置界面——2

**步骤6:**

**Auto Zero:** 自动归零提供最准确的测量值，但是需要额外的时间来执行归零测量。自动归零启用 (**On**) 后，**DMM** 将在每次测量后对偏移进行内部测量。然后从前一次的读数中减去该测量值。这样就可避免**DMM**输入电路上的偏移电压影响测量准确度。在禁用 (**Off**) 自动归零的情况下，**DMM**对偏移进行一次测量，并从所有以后测量的参数中减去该偏移值。(4线测量没有自动归零设置。)

## AC 电流

本节描述如何从前面板配置 AC 测量。

### 步骤1:

配置测试引线，如下所示。

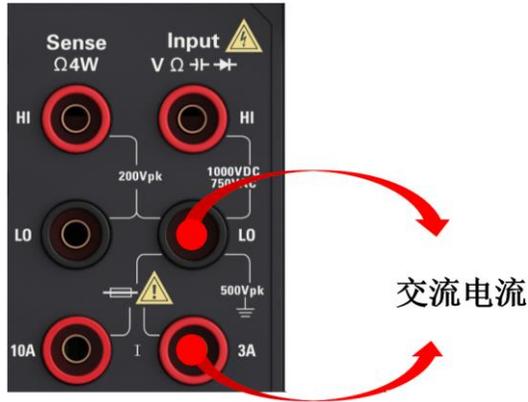


图 45 交流电流测量小电流接线图

您也可以使用 **10 A** 端子配置测量过程，当测量大于 **3.0A** 的电流时建议使用该端子。

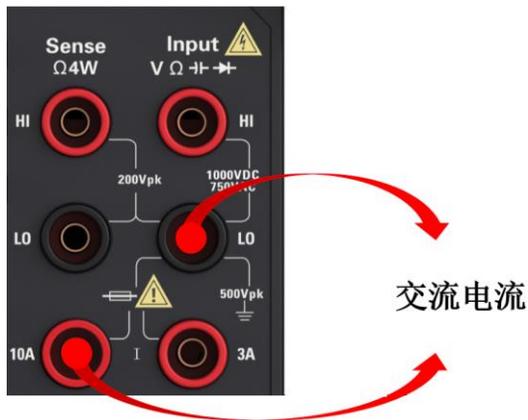


图 46 交流电流测量大电流接线图

### 步骤2:

按前面板上的[shift]+[ACV]。



图 47交流电流测量界面

**步骤3:**

默认情况下，选择 3A 端子。使用**Terminals**软键在**3 A**端子和**10 A** 输入端子之间进行切换。将其更改为**10 A**时，测量量程自动变成**10 A**。

**注意：**当使用10A端子进行测量时，3A端子上存在的信号可能会导致重大误差。

**步骤4:**

按**Range**为测量选择一个量程。您也可以使用前面板上的[+]、[-]和**[Range]**键来选择量程。**Auto**(自动调整量程)根据输入为测量自动选择量程。与手动量程相比，自动调整量程比较方便，但会导致测量较慢。自动调整量程可向上调整到当前量程的 120%，向下调整到当前量程的 10%以下。



图 48 交流电流测量量程设置界面

**步骤5:**

按**AC Filter**并选择滤波器进行测量。该仪器使用三种不同的 AC 滤波器，可让您优化低频精度或者在更改输入信号幅度之后缩短 AC 稳定时间。

这三种滤波器分别为**3 Hz**、**20 Hz**和**200 Hz**，并且通常情况下，您应该选择其频率小于您所测量信号的频率的最高频率滤波器，因为更高的频率滤波器会导致更快速的测量。例如，在测量 20 至 200 Hz 范围内的信号时，使用 20 Hz 滤波器。

如果测量速度不是问题，选择更低频率的滤波器会得到更安静的测量，具体取决于您要测量的信号。

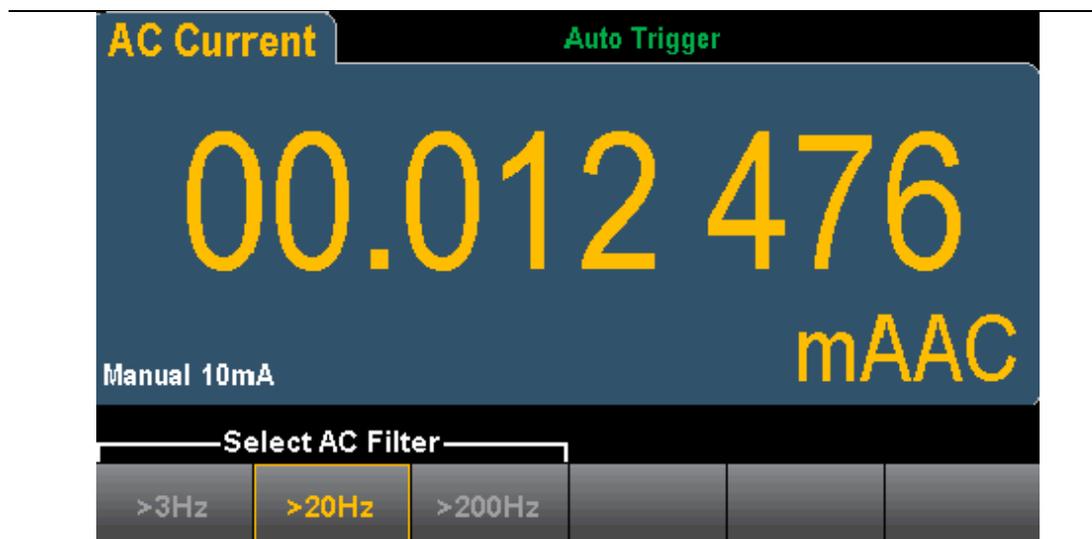


图 49 交流电流测量滤波器设置界面

**注意：**要在前面板模式下准确显示 AC 测量的统计信息，必须使用默认手动触发延迟 ([Acquire] >Delay Man)。

## 电阻

本节描述怎样从前面板配置2线和4线电阻测量。

### 步骤1:

配置测试引线，如下所示。

### 2线电阻:

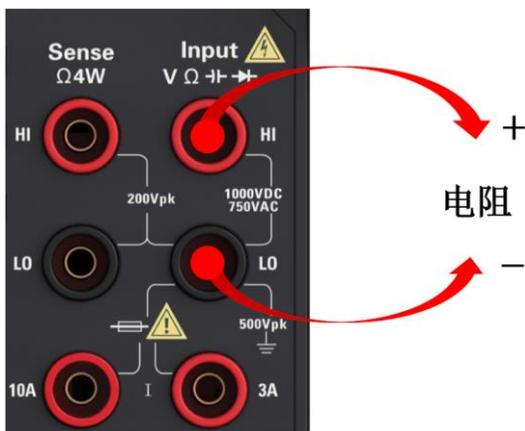


图 50 二线电阻测量接线图

### 4线电阻:

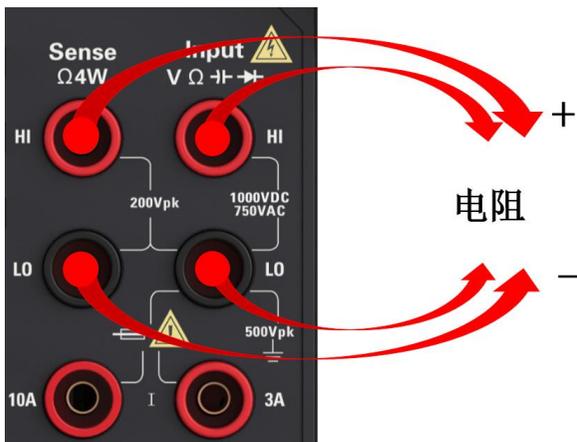


图 51 四线电阻测量接线图

### 步骤2:

按前面板上的[Ω 2W]或[Shift]+[Ω 2W]会出现以下界面。(Ω 4W菜单不包括Auto

Zero)。



图 52 二线电阻测量界面

步骤3:

默认情况下**Aperture NPLC=10PLC**,使用左/右箭头键在电源线循环次数 (PLC) 中指定积分时间以用于测量。1、10 和 100 PLC 提供正常模式(线路频率噪声)抑制。选择 100 PLC 可提供最佳噪声抑制，但测量速度最慢。



图 53 电阻测量PLC设置界面

步骤4:

按**Range**为测量选择一个量程。**Auto**(自动调整量程)根据输入为测量自动选择量程。与手动量程相比，自动调整量程比较方便，但会导致测量较慢。自动调整量程可向上调整到当前量程的120%，向下调整到当前量程的10%以下。按**More**在两页设置之间进行切换。

二线电阻量程如下：

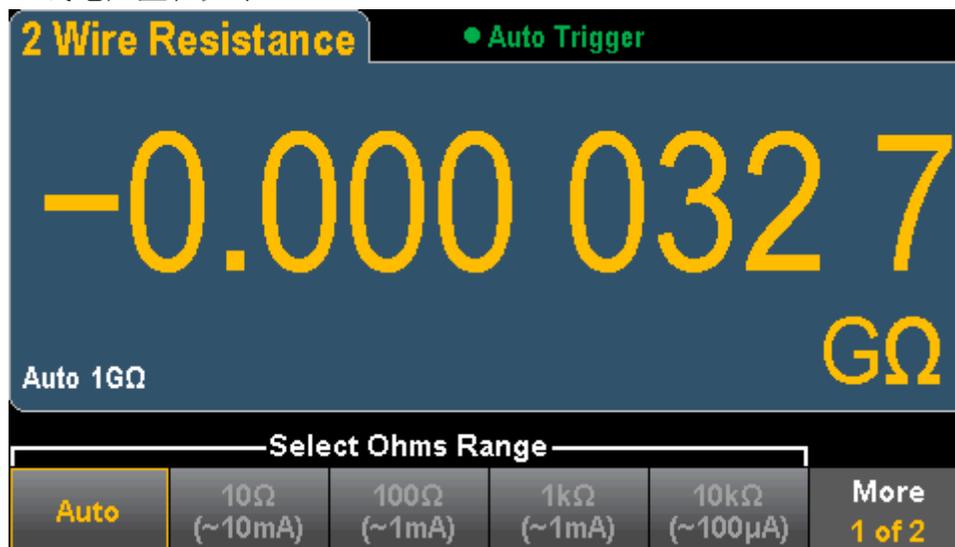


图 54 二线电阻测量量程设置界面——1

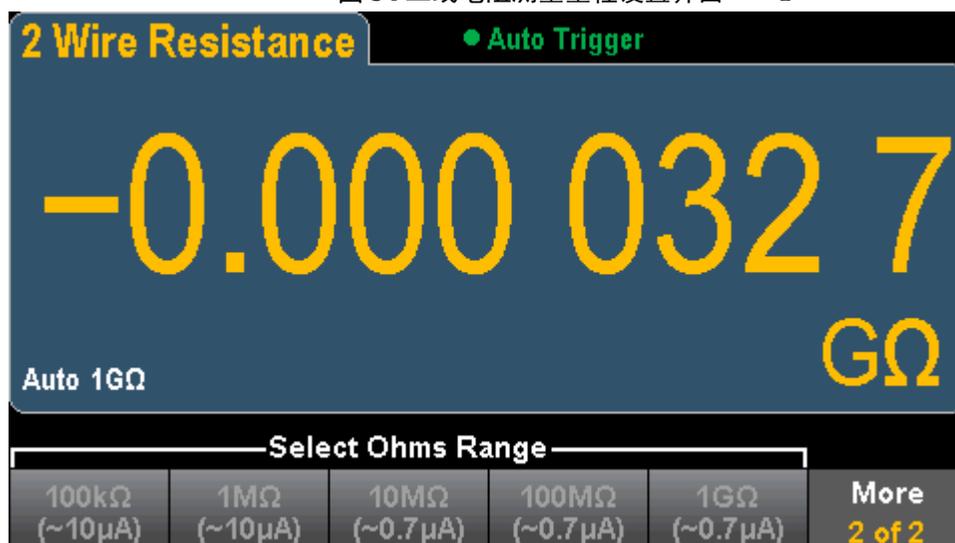


图 55 二线电阻测量量程设置界面——2

四线电阻量程如下：

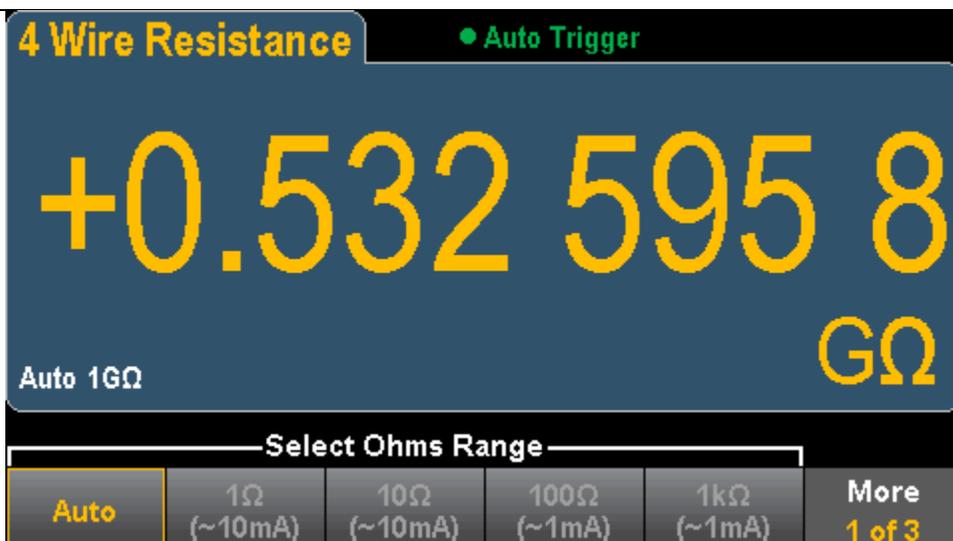


图 56 四线电阻测量量程设置界面——1

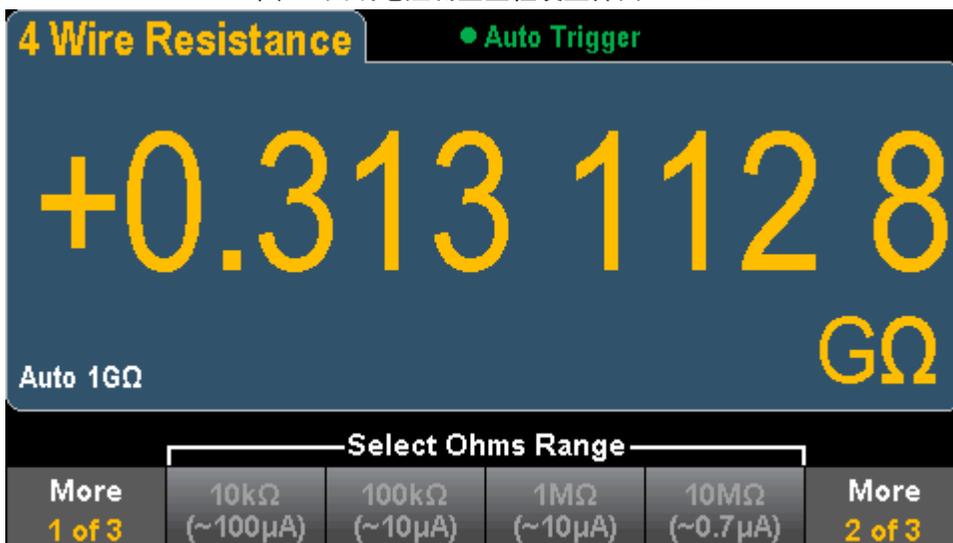


图 57 四线电阻测量量程设置界面——2

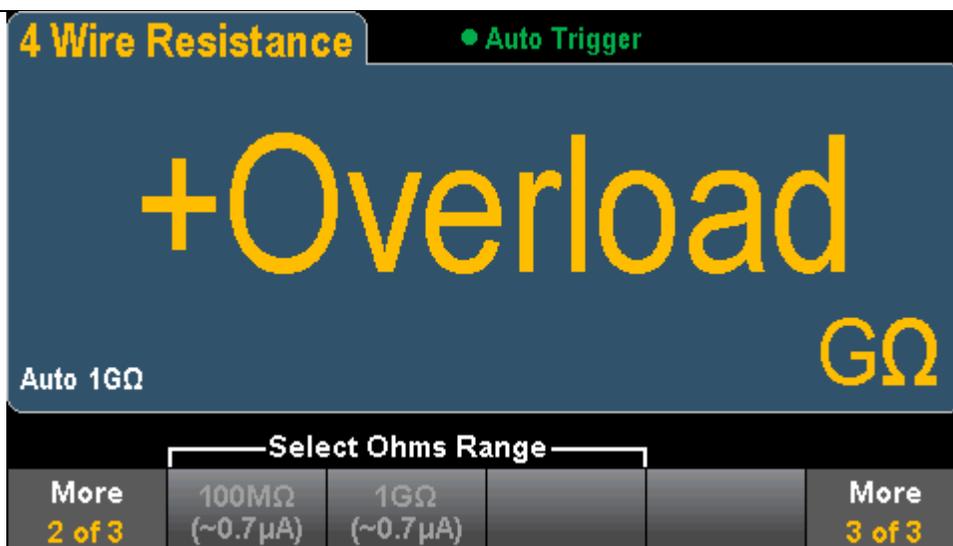


图 58 四线电阻测量量程设置界面——3

**注意：**将显示每个量程提供的测试电流量。选择量程后，将显示电阻主菜单。

**步骤5：**

**Auto Zero：**自动归零提供最准确的测量值，但是需要额外的时间来执行归零测量。自动归零启用 (**On**) 后，**DMM**将在每次测量后对偏移进行内部测量。然后从前一次的读数中减去该测量值。

这样就可避免**DMM**输入电路上的偏移电压影响测量准确度。在禁用 (**Off**) 自动归零的情况下，**DMM**对偏移进行一次测量，并从所有以后测量的参数中减去该偏移值。每次您更改函数、量程或积分时间时，**DMM**进行一次新的偏移测量。

(4 线测量没有自动归零设置)

## 负电阻测量

在某些情况下，仪器可能会报告负电阻测量。这些情况会出现在**2线**和**4线**电阻测量或连续性测量中。

可能导致负电阻(欧姆)值的情况包括:

- 前/后开关触点电阻的变化
- 反转感测 Hi 和 Lo 引线

- 电路连接中带有外部偏压或热敏电压的电路
- 执行空运算后测量连接发生变化

## 温度

本节描述如何从前面板配置温度测量。需要有一个温度传感器探头进行温度测量。支持的探头有2线制和4线制RTD、2线制和4线制热敏电阻。

### 步骤 1:

配置测试引线，如下所示。



图 59 二线制温度测量接线图



图 60 四线制温度测量接线图

### 步骤 2:

按前面板上的[Temp]。会出现以下界面。



图 61 温度测量界面

**步骤3:**

按**Probe**，选择探头类型。如果您选择使用**RTD**，该菜单会有一个软键指定**0**摄氏度时**RTD**的电阻 (**R0**)。

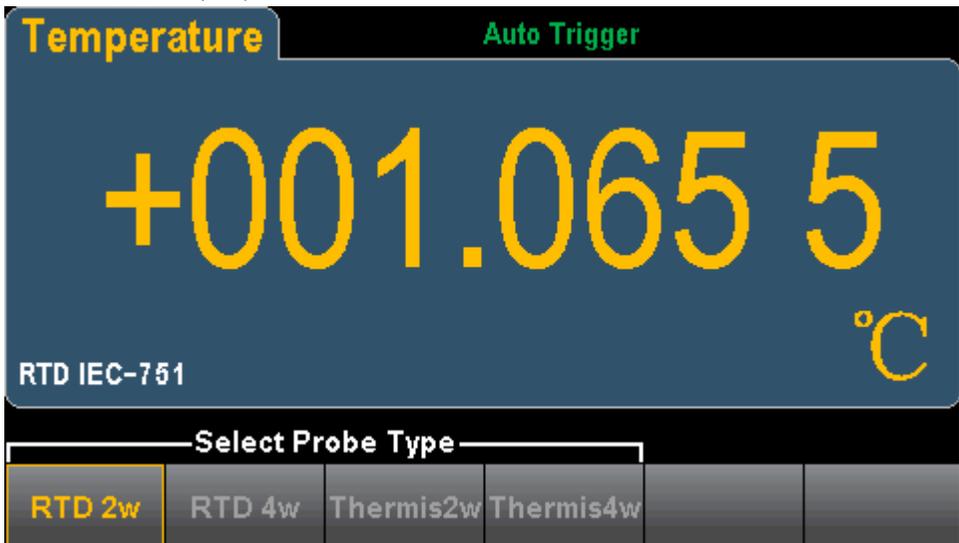


图 62 温度测量Probe设置界面

**步骤4:**

对于2线测量，还有一个**Auto Zero** 设置可用。

**Auto Zero:** 自动归零提供最准确的测量值，但是需要额外的时间来执行归零测

量。自动归零启用(On)后，DMM将在每次测量后对偏移进行内部测量。然后从前一次的读数中减去该测量值。这样就可避免DMM输入电路上的偏移电压影响测量准确度。在禁用(Off)自动归零的情况下，DMM对偏移进行一次测量，并从所有以后测量的参数中减去该偏移值。

**步骤5:**

按**Aperture**并选择电源线循环次数(PLC)用于测量。仅1、10和100 PLC提供正常模式(线路频率噪声)抑制。选择**100 PLC**可提供最佳噪声抑制和解析度，但测量速度最慢。

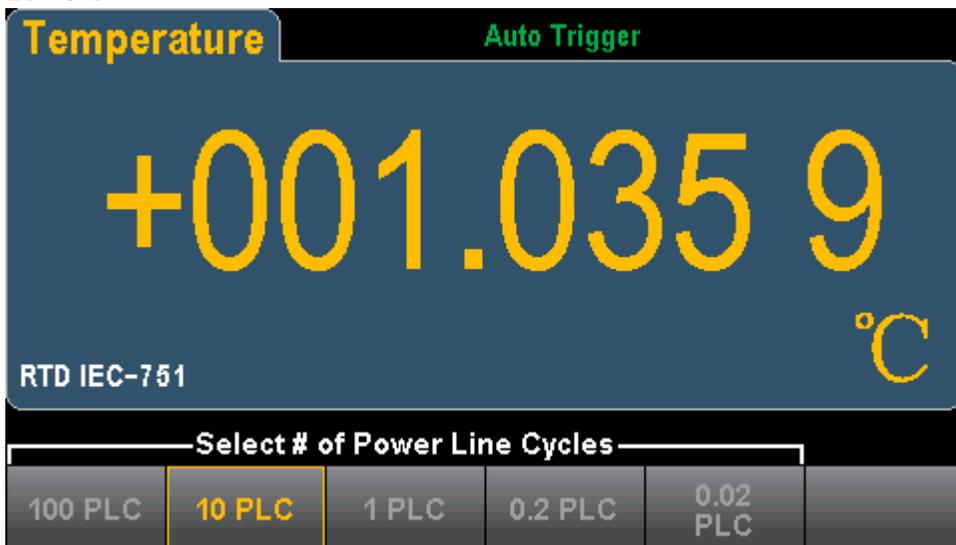


图 63温度测量PLC设置界面

**步骤6:**

使用**Units** 软键显示摄氏温度、华氏温度或开氏温度。

## 电容

本节描述如何从前面板配置电容测量。

### 步骤1:

配置测试引线，如下所示。

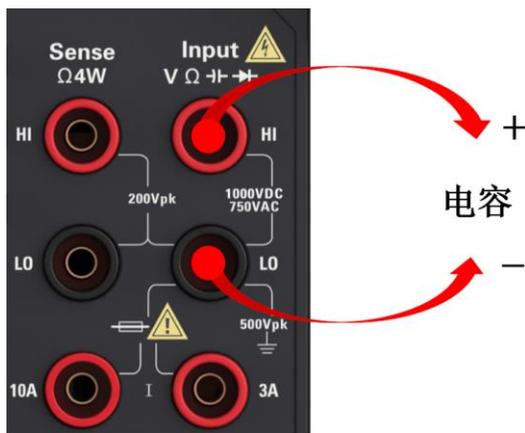


图 64 电容测量接线图

### 步骤2:

按前面板上的[Shift]+[Freq]。



图 65 电容测量界面

### 步骤3:

要去除测试引线电容，请执行以下操作：

- 将正负极测试引线的探头末端从测试电路中断开，然后保持开路状态。
- 按Null。DMM 将从电容测量结果中减去该空值。

步骤4:

按Range 为测量选择一个量程。您也可以使用前面板上的[+]、[-]和[Range]键来选择量程。Auto(自动调整量程)根据输入为测量自动选择量程。与手动量程相比，自动调整量程比较方便，但会导致测量较慢。自动调整量程可向下调整到量程的 10%以下，可向上调整到量程的120%以上。当自动调整量程关闭时，针对读数已超过量程的 120%的情况，仪器不会报告“过载”(仅限于电容测量)。仅在以下情况下会出现过载：由于应用的电容太大，导致算法无法进行测量而超时。在电容测量模式中，如果您对输入端子应用了 DC 电压或短接，仪器会报告“过载”。

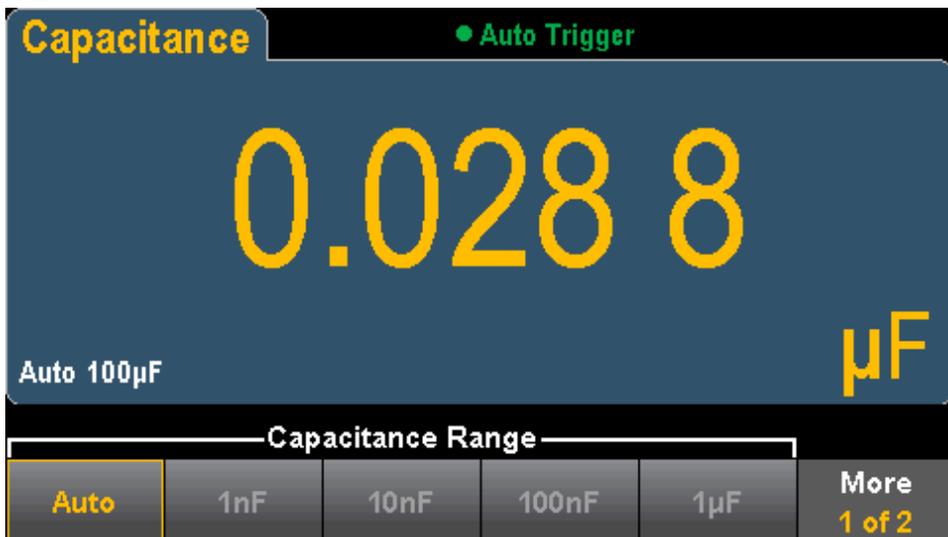


图 66 电容测量量程设置界面——1



图 67 电容测量量程设置界面——2

## 连续性

本节描述如何从前面板配置连续性测试。

### 步骤1:

配置测试引线，如下所示。



图 68 连续性测量接线图

### 步骤2:

按前面板上的[Cont]打开一个菜单，您可以使用该菜单选择使用蜂鸣器或禁用蜂鸣器。

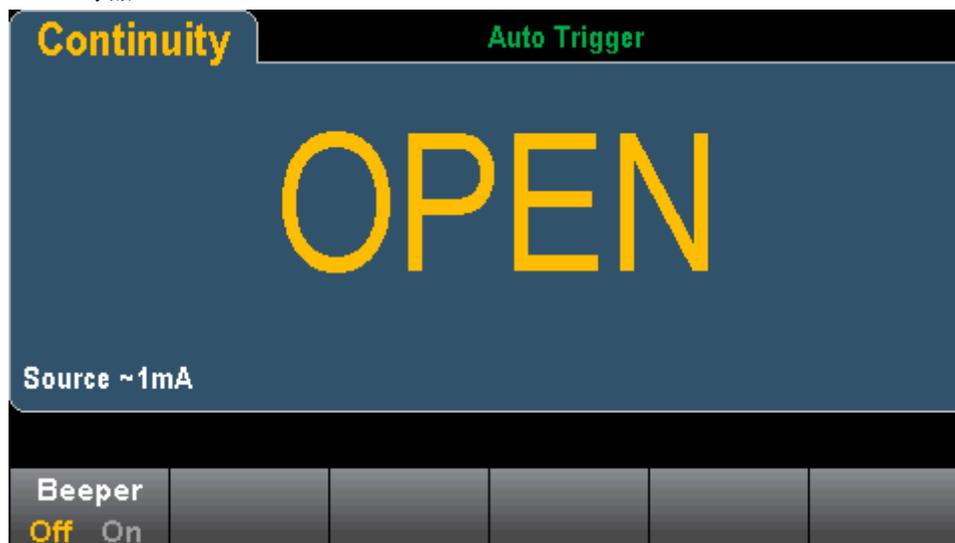


图 69 连续性测量界面

连续性测量方法如下：

$\leq 10 \Omega$	显示测量的电阻和蜂鸣声(如果启用了蜂鸣器)
$10 \Omega$ 至 $1.2 \text{ k}\Omega$	显示测量的电阻，无蜂鸣
$> 1.2 \text{ k}\Omega$	显示OPEN(打开)，无蜂鸣

## 二极管

本节描述怎样从前面板配置二极管测试。

### 步骤1:

配置测试引线，如下所示。

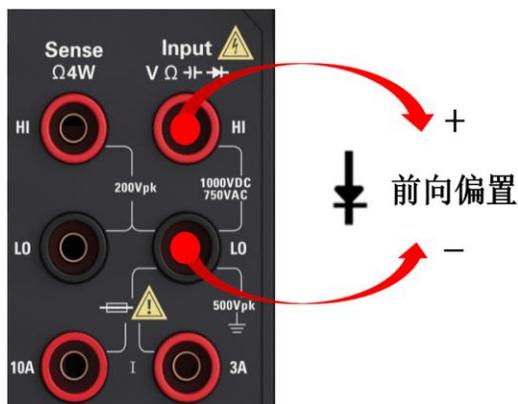


图 70 二极管测量接线图

### 步骤2:

按前面板上的[Shift]+[Cont]打开一个菜单，该菜单指定DMM是否会鸣响以表明二极管测试成功。

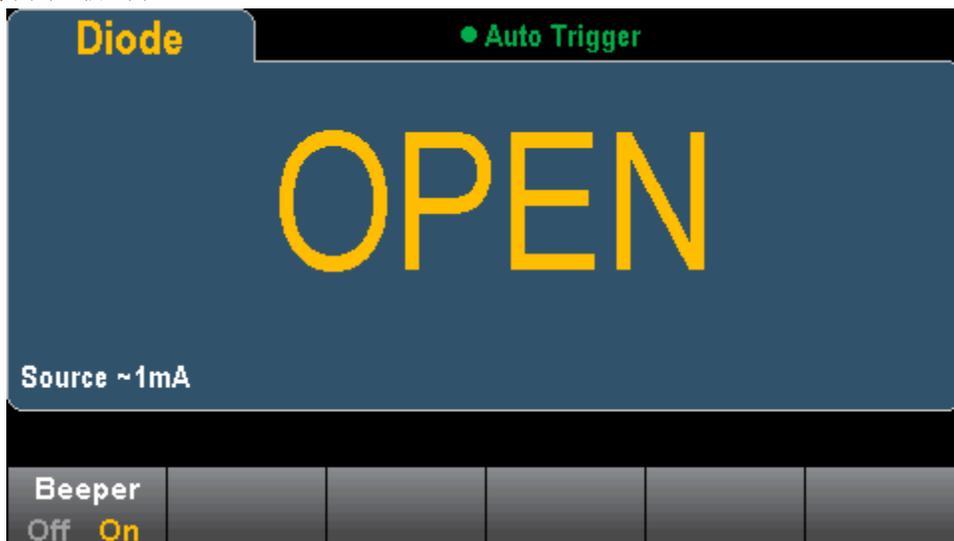


图 71 二极管测量界面

二极管测量方法如下：

0 至4.9 V	电压显示在前面板上，并且在信号转换为0.3 到0.8 V阈值时，仪器发出蜂鸣声(如果启用了蜂鸣)
> 5 V	前面板显示OPEN

## 频率和周期

本节描述如何从前面板配置频率和周期测量。

步骤 1:

配置测试引线，如下所示。

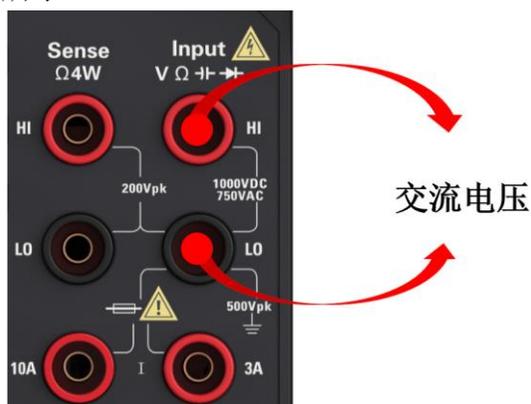


图 72 频率和周期测量接线图

步骤2:

按前面板上的[Freq]，然后使用第一个软键选择频率或周期测量。

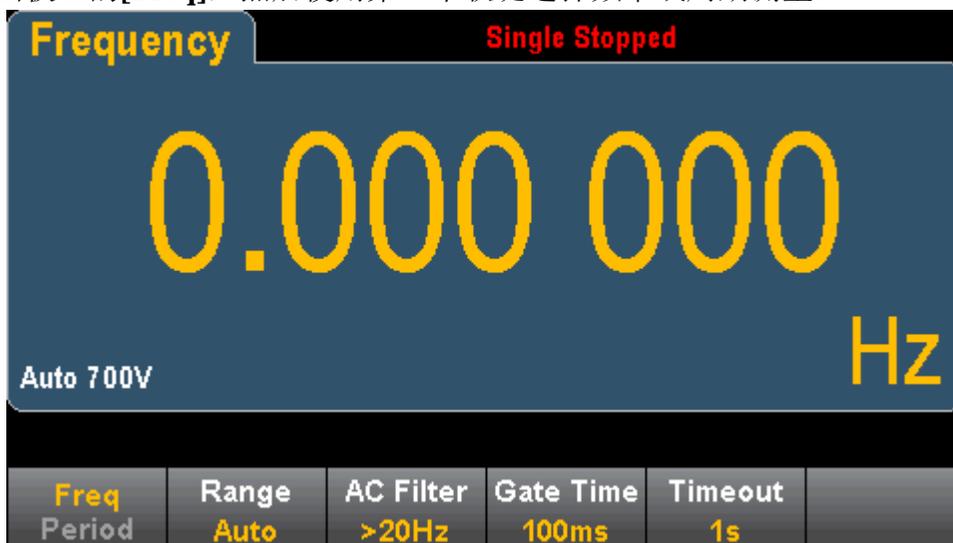


图 73 频率和周期测量界面

步骤3:

按**Range**为测量选择一个量程。**Auto**(自动调整量程)根据输入为测量自动选择量程。与手动量程相比，自动调整量程比较方便，但会导致测量较慢。自动调整量程可向上调整到当前量程的120%，向下调整到当前量程的10%以下。

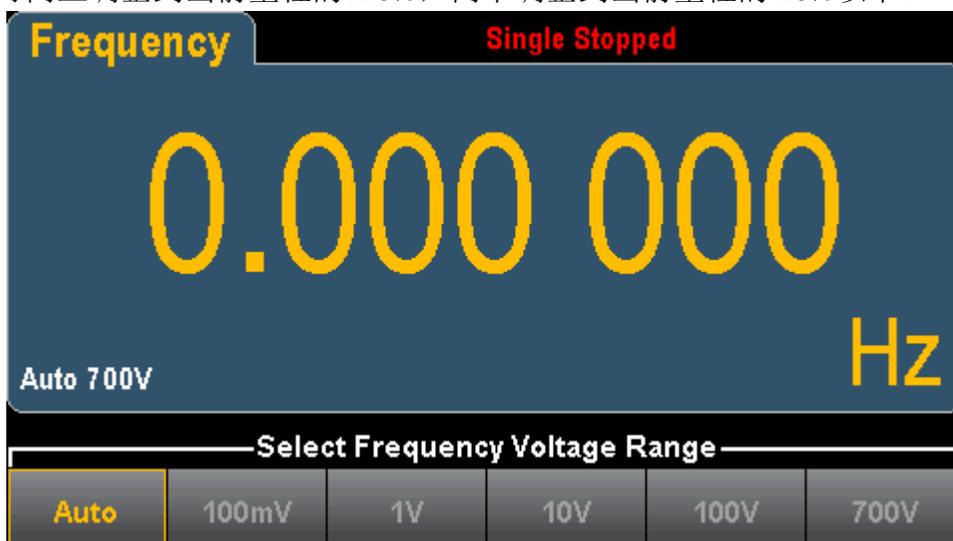


图 74 频率和周期测量量程设置界面

**步骤4:**

按**AC Filter**并选择滤波器进行测量。该仪器使用三种不同的 AC 滤波器，可让您优化低频精度或者在更改输入信号幅度之后缩短 AC 稳定时间。

这三种滤波器分别为**3 Hz**、**20 Hz**和**200 Hz**，并且通常情况下，您应该选择其频率小于您所测量信号的频率的最高频率滤波器，因为更高的频率滤波器会导致更快速的测量。例如，在测量 30 至 300 Hz 范围内的信号时，使用 30 Hz 滤波器。

如果测量速度不是问题，选择更低频率的滤波器会得到更安静的测量，具体取决于您要测量的信号。

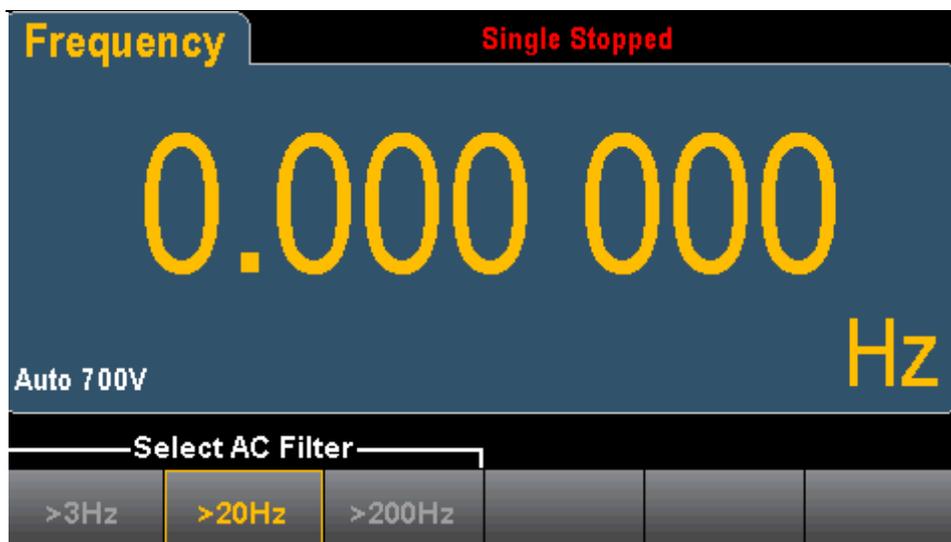


图 75 频率和周期测量滤波器设置界面

步骤5:

按**Gate Time**并选择 10 ms、100 ms(默认)或 1 s的测量间隙(积分时间)。



图 76 频率和周期测量Gate Time设置界面

步骤6:

按**Timeout**可以在没有任何信号时控制频率或周期测量超时之前仪器等待的时间。如果设置为 1 s，则仪器在超时前将等待 1 秒。如果设置为 Auto，则等待时间会随 AC 滤波器带宽的不同而异；带宽越快，仪器在超时和返回 0.0 之前等待

的时间就越短。这有利于制造测试系统，其中，DUT 故障可能会导致无信号；在这种情况下，可以更快速地找到该故障，并提高整个测试速度。



图 77 频率和周期测量超时时间设置界面

**注意：**要在前面板模式下准确显示 AC 测量的统计信息，必须使用默认手动触发延迟([Acquire] >Delay Man)。

## 辅助测量

大多数测量函数可用于选择并显示辅助测量函数。辅助测量只能显示在数字和条形仪表显示屏中。

例如，热敏电阻器温度测量(主要)和在热敏电阻器上进行的电阻测量(辅助)如下所示：



图 78辅助测量界面

要从前面板中选择辅助测量，首先请选择主要测量函数，然后按[Display]，弹出如下界面。



图 79 辅助测量设置菜单

按**2nd Meas**并选择辅助测量。

各个数字多用表型号的主要测量函数及其相关的辅助测量包括：

主要测量函数	AMC93200系列多用表辅助测量函数
DCV	ACV
ACV	频率
DCI	ACI
ACI	频率
频率	周期
周期	频率
温度	传感器

其中：

- 传感器 - 原传感器值；热敏电阻器/RTD的电阻值的电压值。
- 在进行一次或多次主要测量(持续约4秒)之后，数字多用表会进行一次辅助测量。

## 2.2 触发和读数

数字多用表上的触发模式和大读数存储器为其提供了广泛的应用空间。

本章内容如下：

- 仪器触发模式
- 触发延迟和多次采样
- 存储和清除读数

## 仪器触发模式

触发的结果是在数字多用表上采集测量结果。本节介绍如何为连续测量模式配置触发。

按[Acquire]打开下列菜单：

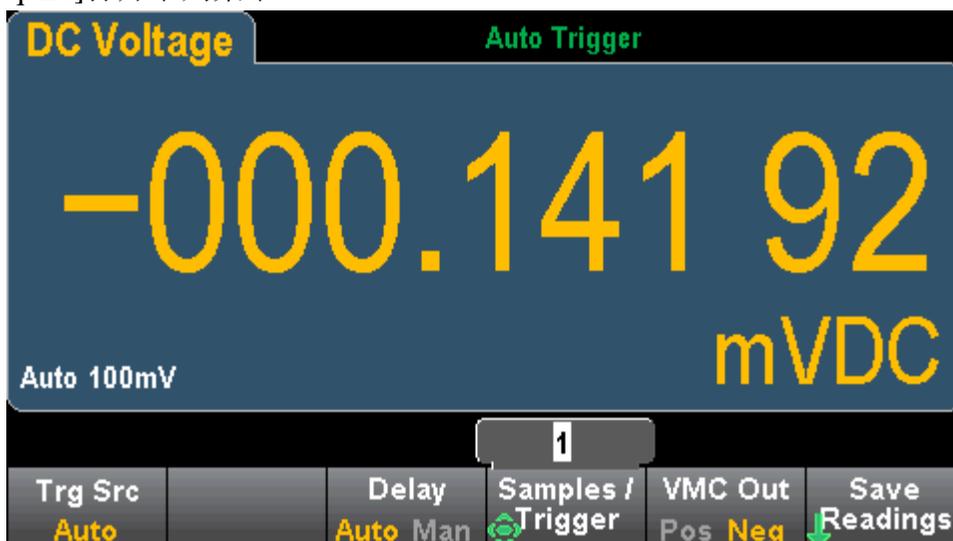


图 80 触发配置界面

上述界面的主要目的是让您配置测量触发。

按Trg Src按键弹出如下界面选择触发源。



图 81配置触发源界面

您可以通过 (**Trg Src**) 菜单从下列三个触发源中选择一个：

**Auto**——此仪器持续进行测量，只要完成一个测量，就会自动发出新的触发。

**Single**——在每次按前面板的[**Single**] 键时，此仪器都会发出一个触发。

**Ext**——在每次适当的坡度沿达到后面板**Ext Trig** 连接器时，此仪器都会发出一个触发。您可以指定在**Trg Src** 设置为**Ext**时所显示的软键菜单上的斜率。

**Single**和 **Ext**模式都可以缓冲到一个触发，这意味着，如果您在进行一系列测量时按[**Single**]或收到一个外部触发，则仪器将完成这一系列测量，然后根据触发立即开始新的一系列测量。

如果在一些列测量期间发出多个[**Single**]或外部触发，则在放弃第一个触发之后会收到所有触发。

[**Acquire**]菜单也可以配置在进行每次测量之前出现的延迟，不论触发模式是什么(**Auto**、**Single**或**Ext**)。这可以是自动的(根据数字多用表的稳定时间选择延迟)或手动的(用户指定延迟时间)。

按**VMC Out**软键设置仪器后面板上**VM Comp**(电压表完成)输出的边沿斜率。每当电压表完成一次测量，此连接器都会发出一个信号，以让您向测量系统中的其他设备发送信号。

最后，前面板上的[Run/Stop]和[Single]键。在Auto触发模式中，按[Run/Stop]可停止和恢复测量，按[Single]可将仪器切换到单次触发模式。在Single和Ext模式中，如果读数正在进行中，按[Run/Stop]可停止读数，或如果读数已停止，可将此模式切换到“自动”。

## 触发延迟和多次采样

仪器可在出现触发和第一次测量之间插入触发延迟。按Delay选择和设定触发延迟。选择Man的话，需要手动设置延迟时间。



图 82 手动设置延迟时间界面

**注意：**要在前面板模式下准确显示AC测量的统计信息，必须使用默认手动触发延迟([Acquire] >Delay Man)。

在使用**Auto(Delay Auto)**软键时，仪器会自动根据功能、量程和积分时间来确定该延迟。然而，对于使用长电缆的测量以及高电容或高阻抗信号的测量，您可能需要手动设置比自动延迟更长的延迟(**Delay Man**软键)，以让输入稳定，之后进行猝发测量。

**按Samples/Trigger**软键指定每次触发进行的采样次数。

在**Single**、**Ext**模式下，您可以使用**Samples/Trigger**软键指定每次触发进行的采样次数。

如果您将仪器配置为每次触发进行多次采样(**Samples/Trigger**软键)，则在所有情况下，触发后，将在一个触发延迟时间后进行第一次采样。

## 存储和清除读数

您最多可以在多用表读数存储器中存储10000个测量结果。读数存储在一个先进先出 (FIFO) 缓冲区中；如果读数存储器已满，则在获取新读数时，存储时间最长的数据将会丢失。

在**Local**模式中，仪器将会在后台收集读数、统计数据、趋势图和直方图信息，因此，如果用户选择任何这些选项，都可查看这些数据。在**Remote**模式下，仪器默认不收集这些数据。

仪器从**Local** 切换到**Remote** 不会清除存储器中的任何读数。仪器从**Remote**切换到**Local** 不会清除存储器中的任何读数。

通常，您可以按[**Run/Stop**] 打开和关闭测量读数。您还可以按[**Single**] 获取一次或指定次数的读数。

要保存读数，按[**Acquire**] > **Save Readings**。然后使用出现的菜单来配置您想要保存读数的位置。

按**Save Readings**将存储器中的读数保存到文件中。

### 清除读数存储器

下列操作可清除读数存储器：

- 更改测量函数
- 按任何 Clear Readings 软键
- 转入或转出 Probe Hold
- 更改温度单位
- 更改任何 dB/dBm 参数
- 更改任何直方图柱形参数
- 更改温度探头或 R0
- 调用存储的状态
- 校准仪器
- 在 3A 和 10A 输入之间切换

- 更改前/后开关的位置
- 从Remote模式转换到Local模式
- 打开或关闭 Null，或更改Null值

这些操作不会清除读数存储器：

- 更改测量参数(如量程和孔径)。
- 打开或关闭限值，或调整限值
- 在前面板自动触发模式下按[Run/Stop]
- 更改每次触发的采样次数或触发延迟
- 更改显示模式
- 更改VM Comp输出极性
- 更改数字掩盖
- 更改直方图、条形仪表或趋势图定标
- 更改用户首选项
- 执行自检

## 2.3 探头保持

由于探测小面积需要集中注意力，因此在进行测量时，很难读取仪器显示屏上显示的内容。因此，仪器的前面板上提供一个[Probe Hold]键，允许您不查看显示屏即可获取读数。您可以生成多达八个读数，并将其保留在显示屏中，以便稍后进行查看。这些读数可能是不同测量类型的读数，您可以在任何时间清除所显示的读数。

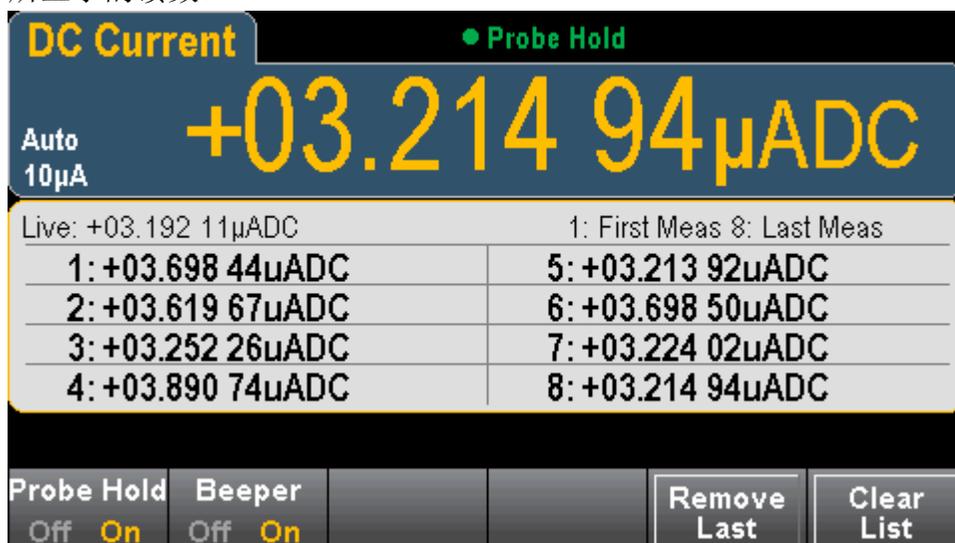


图 83 探头保持时测量界面

在**Probe Hold**(探头保持)模式下，仪器可优化测量设置，以便可靠地检测稳定信号(在退出**Probe Hold**(探头保持)后，这些设置将恢复为其原始值)。

按**Beeper**按键可以启用或禁用蜂鸣器。如果启用蜂鸣器，当您探测信号时，仪器发出蜂鸣声，并且会在发现一系列稳定读数时自动记录测量结果。您可以获取其他读数，而不必再次按[**Probe Hold**]。

按**Remove Last**按键列表中的最后一个读数。

按**Clear List**删除列表中的所有读数。

由于**Probe Hold**(探头保持)显示屏进行了优化，可以显示**Probe Hold**(探头保持)读数，因此，不能将其与其他显示模式合并，如直方图、条形图、趋势图或统

计数据。并且仅前面板上具有探头保持功能。无法对探头保持模式中记录的读数进行远程访问。

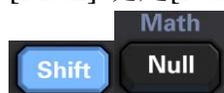
## 2.4 数学运算

本章介绍仪器支持的数学运算。

本章内容如下：

- 空运算
- dB/dBm 标定
- 统计信息
- 限值

[Math] 键是[Null]的转换键：



下列数学函数可应用。

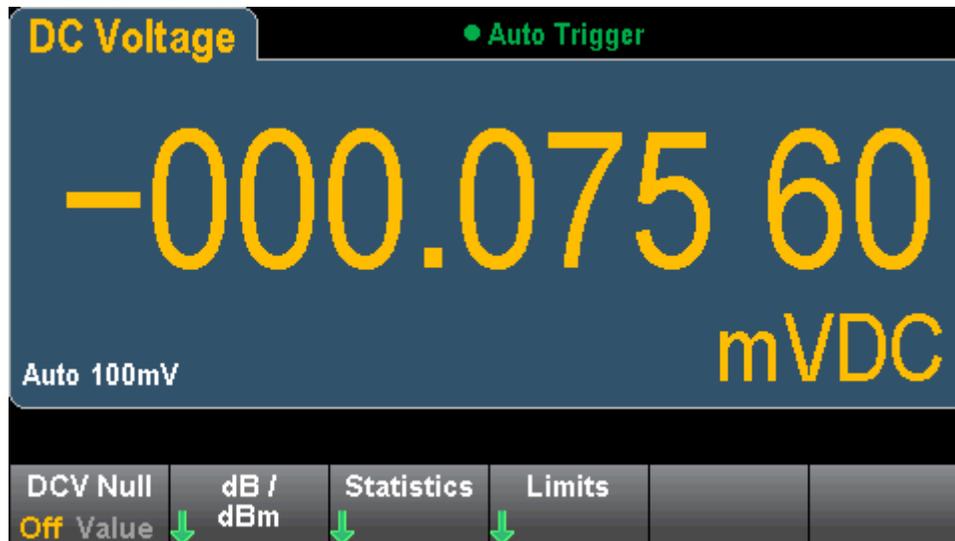


图 84 数学设置界面

- Null
- dB/dBm标定
- 统计信息
- 限值

## 空运算

空读数是从所有的以后测量值中减掉的一个值。此值特定于当前功能，即使在退出此功能之后返回使用此功能时，也是如此。

此功能的一种常用用途就是从电阻测量中去除引线电阻。要进行此操作，只需对测试引线进行短接，然后按[Null]即可。对于其他测量函数，在按[Null]之前将探头置入空值电路。

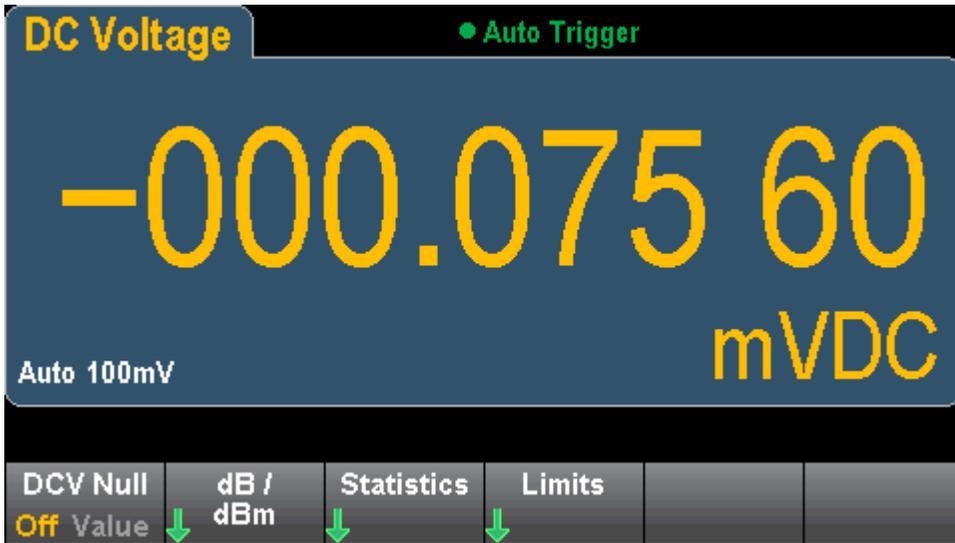


图 85 数学运算设置界面

您也可以通过按**DCV Null**，将第一个软键更改为**Value**，使用箭头键输入该值，来指定一个空值。要关闭空运算功能，请再次按[Null]，或按[Shift]+ [Null]，然后将第一个软键设置为**Off**。

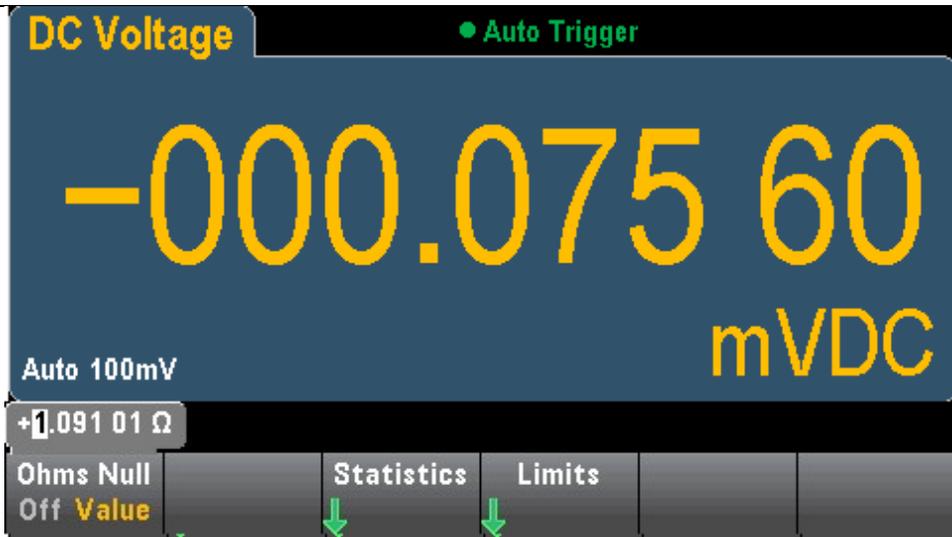


图 86 空运算设置界面

## dB/dBm 标定

**DB**和**dBm**标定函数仅适用于**ACV**和**DCV**测量，利用该函数您可以进行相对于参考值的定标测量。

**注意：**当您更改测量函数时(例如，从**DCV**更改为**ACV**)，标定设置为**OFF**。您必须在更改测量函数后重新启用标定。

可以通过**[Math]**菜单中的第二个软键访问**dB**和**dBm**函数。

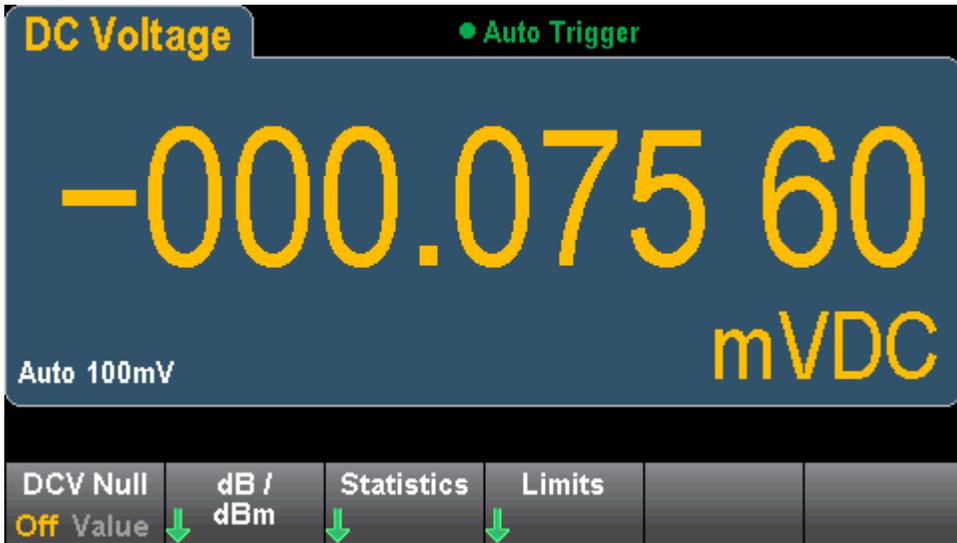


图 87 数学运算设置界面

按下**dB/dBm**按键时弹出如下菜单：



图 88 dB/dBm标定开启/关闭菜单

通过按下dB / dBm按键选择Off和On来启用或者关闭标定，当启用dB / dBm标定时，显示如下菜单：



图 89 dB/dBm标定设置界面

按Function可以选择定标函数。

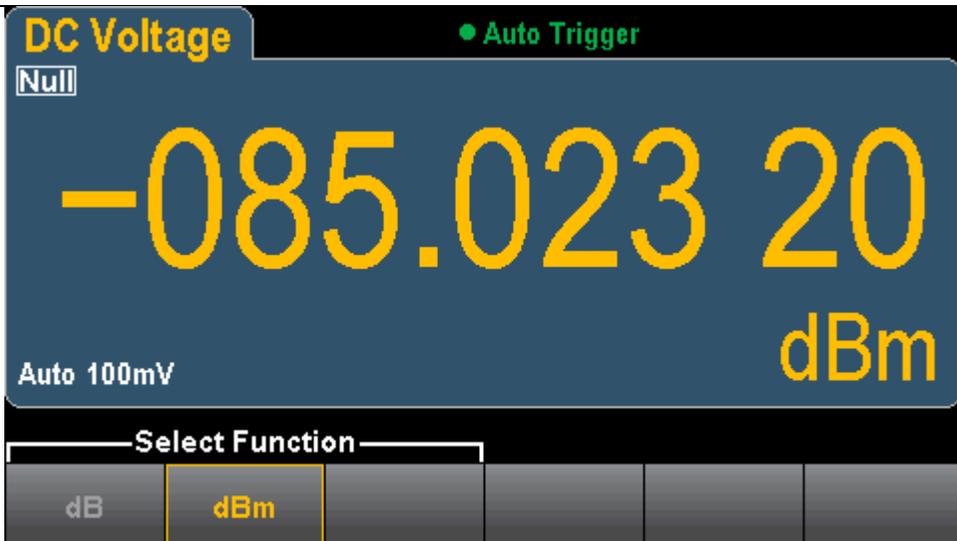


图 90 标定函数选择界面

当选择函数为**dB**时，显示如下菜单。



图 91 标定函数为dB时设置界面

每个**dB**测量都是输入信号与所存参考值之间的差(二者均换算成**dBm**):

**dB** = 以**dBm**为单位的读数 - 以**dBm**为单位的参考值

按**Ref R**可以输入参考电阻值，参考电阻值 (**Ref R**) 可以是 50、75、93、110、124、125、135、150、250、300、500、600(默认值)、800、900、1000、1200 或 8000 Ω。按**Ref R**并使用前面板上的向上和向下箭头进行选择。

按Db Ref Value可以输入相对值，相对值必须介于-200到+200 dBm之间(默认为0)。您可以输入一个相对值，也可以通过按Measure Ref Value来测量该值。当选择函数为dBm时，显示如下菜单。



图 92 标定函数为dBm时设置界面

**dBm**函数是一个对数表达式，比较传递到参考电阻的电量，相对于**1 mW**：

$$\text{dBm} = 10 \times \log_{10}(\text{读数}^2 / \text{参考电阻} / 1 \text{ mW})$$

按**Ref R**可以输入参考电阻值，参考电阻值 (**Ref R**) 可以是 50、75、93、110、124、125、135、150、250、300、500、600(默认值)、800、900、1000、1200 或 8000 Ω。按**Ref R**并使用前面板上的向上和向下箭头进行选择。

## 统计信息

当该仪器进行测量时，它会自动计算这些测量的统计信息。

按前面板上的[Math]按键，弹出如下菜单。

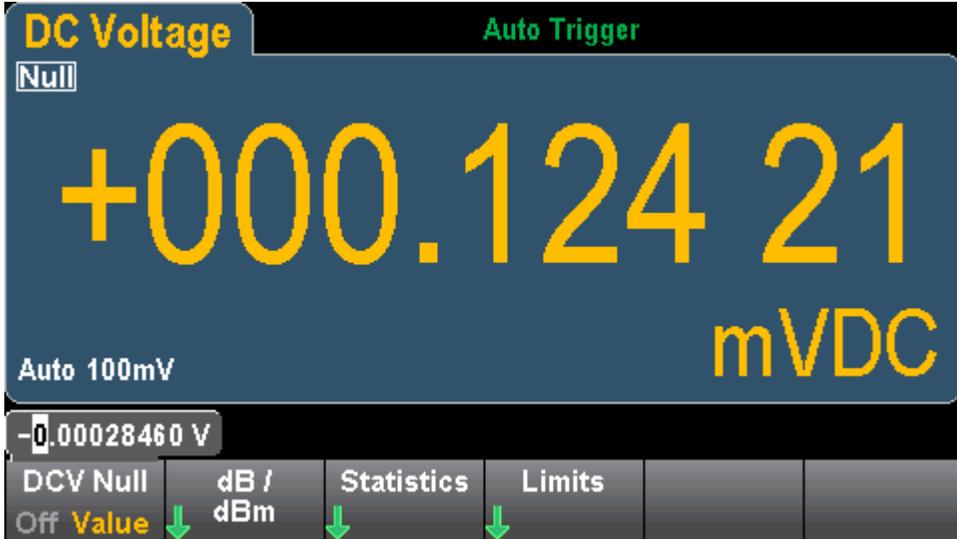


图 93 数学运算设置界面

菜单中的第三个软键[Statistics]访问统计信息菜单。

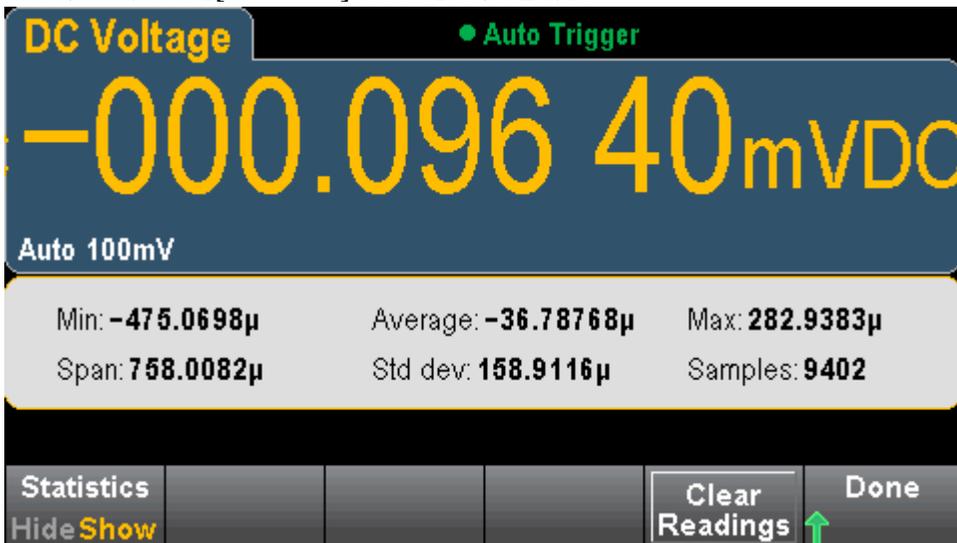


图 94 统计信息显示界面

**注意：**要在前面板模式下准确显示 AC 测量的统计信息，必须使用默认手动触

发延迟([Acquire] >Delay Man)。

此菜单上的第一个软键(如下所示)可以在数据显示屏下方隐藏或显示统计信息。

如果使用dB或dBm定标，则平均和标准偏差不显示。

备注

- Span值是Max减去Min的值。
- 按Clear Readings清除读数存储器并重启统计计算。

## 限值

限值检查指示有多少次采样超过指定限值，并且还指示何时超过此限值。可以通过[Shift]+[Math]菜单访问限值菜单。



图 95 数学运算设置界面

按[Limits]弹出如下界面：

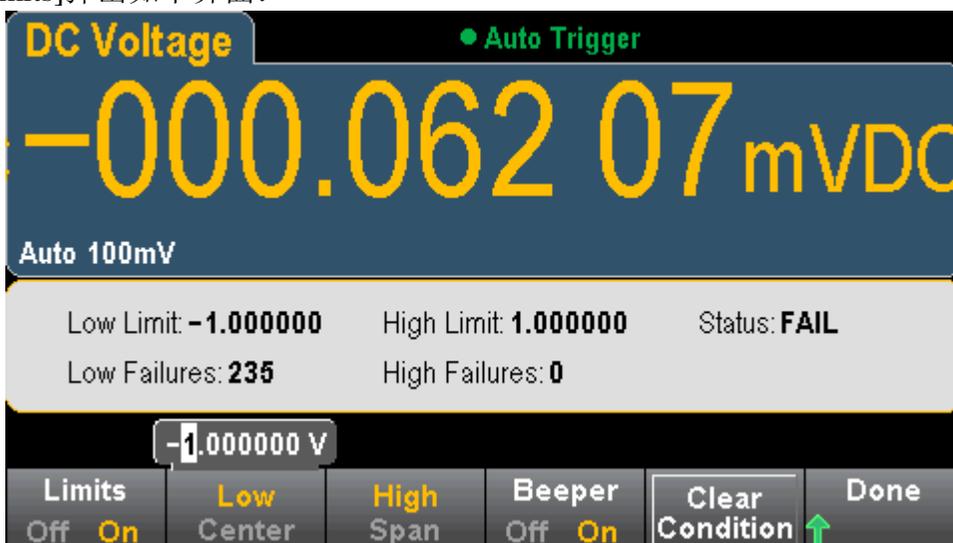


图 96 限值设置界面

第一个软键启用或禁用限值。第二和第三个软键将限制指定为高值和低值，或

指定为在中间值两端的一个范围。例如，**-4 V**的**Low**限值和**+7 V**的**High**限值相当于**1.5 V**的**Center**和**11 V**的**Span**。

**Beeper**软键可在超出限值时启用或禁用蜂鸣。

**Clear Condition**可按如下所述重置限值边界。限值指示显示屏使用颜色指示限值和超出限值。

## 趋势图

限值区在图上以淡红色显示。当未超过限值时，限值边界显示为绿色(如下所示)。

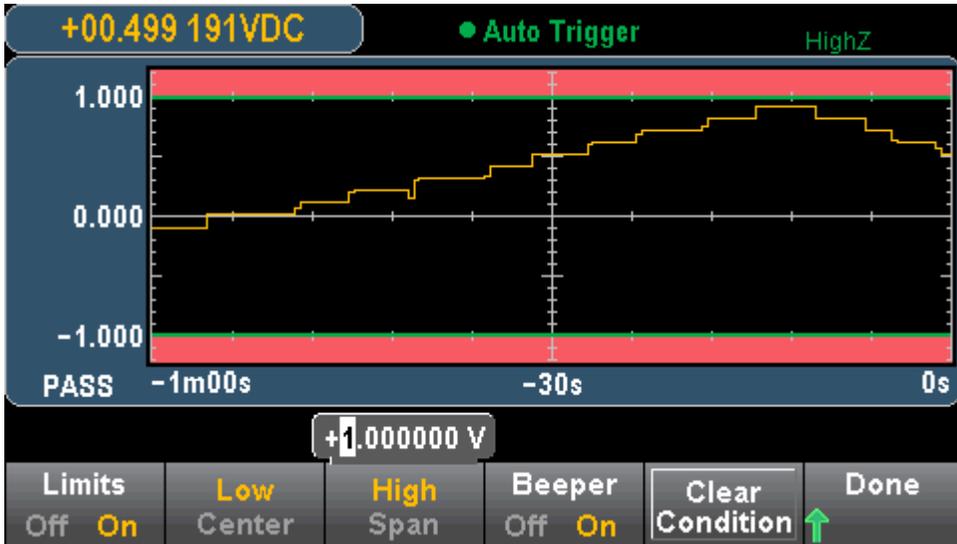


图 97 限值显示界面——趋势图显示测量结果时

当超过限值时，边界变为红色。

在下列图像中，下边界仍然是绿色的，但由于趋势线已经超过上限值，上边界已变为红色。

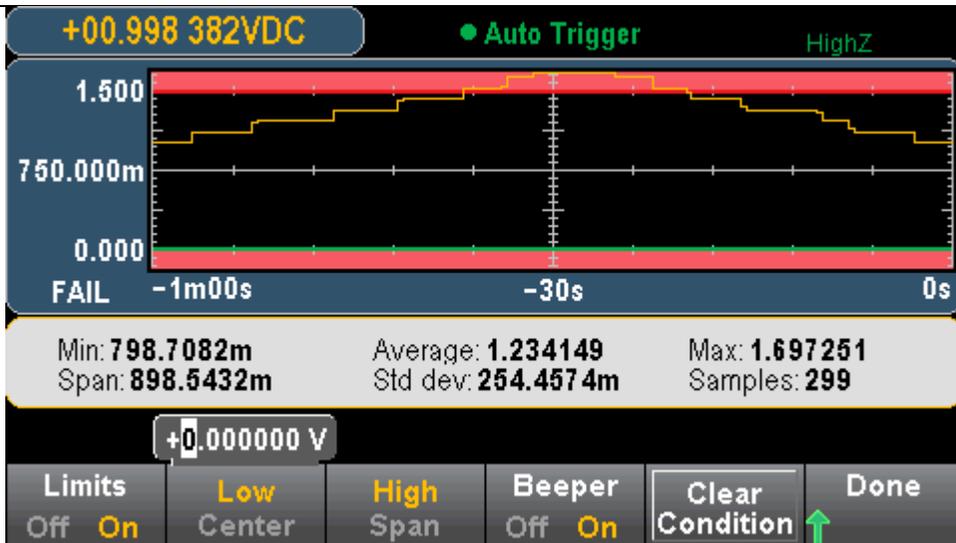


图 98数值超限界面——趋势图显示测量结果时

即使趋势线走进上下限值范围内，边界仍然保持红色。当趋势线在限值内时，您可以按**Clear Condition**将边界重置为绿色。

## 直方图

同样的颜色方案也适用于直方图。在下面的图像中，绿色的竖线将黑色的直方图背景与淡红色的限值区域分开，表示未超过限值。

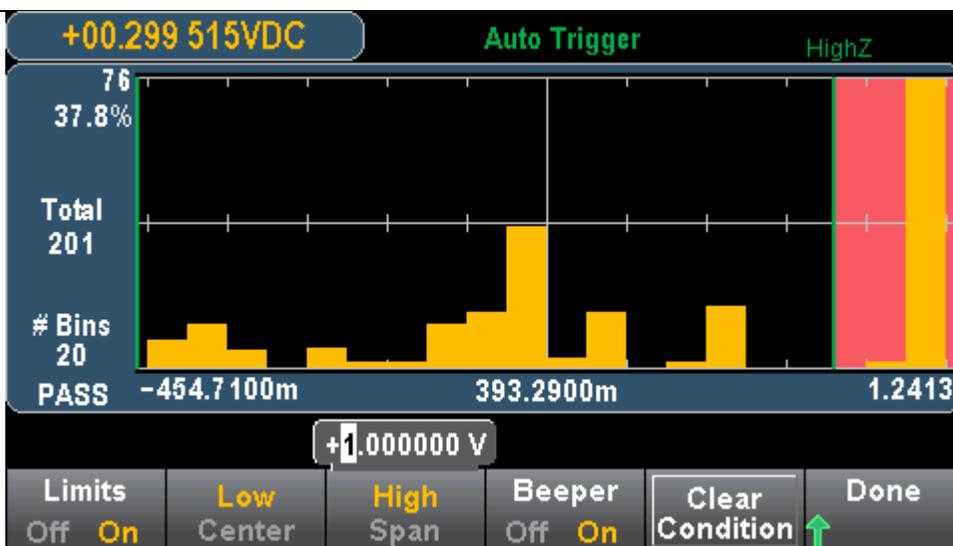


图 99 图 93 限值显示界面——直方图显示测量结果时

在下面的图像中，低(左)限值边界是红色的，表示已超出下限值。(左上角的读数 **+00.499190 VDC**) 在限值内，因此它不是红色的)。

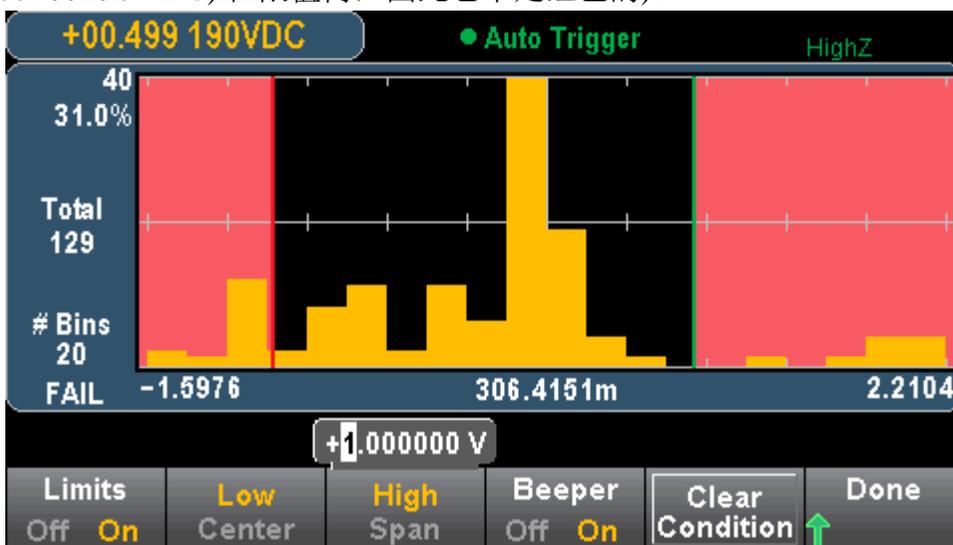


图 100 数值超限界面1——直方图显示测量结果时

在下面的图像中，高(右)限值边界是红色的，表示已超出上限值。(左上角的读数 **-00.599031 VDC**) 在限值内，因此它不是红色的)。

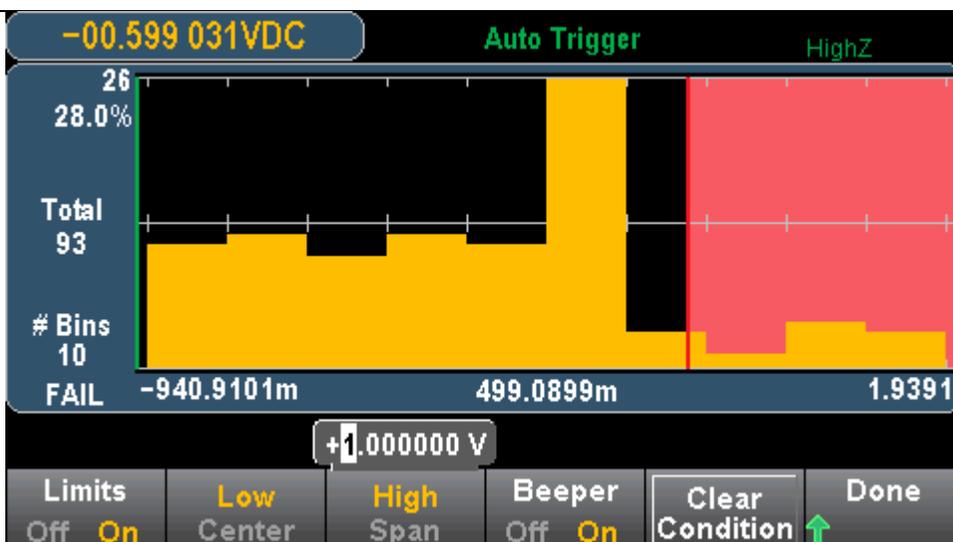


图 101 数值超限界面2——直方图显示测量结果时

## 条形仪表

条形仪表(下文)使用同样的颜色方案。左侧的绿色限值边界表示未超出下限值，而右侧的红色限值边界表示已超出上限值。淡红色限值区域下面的数字 表示超出每个限值的次数，单词 FAIL 表示超出了限值。

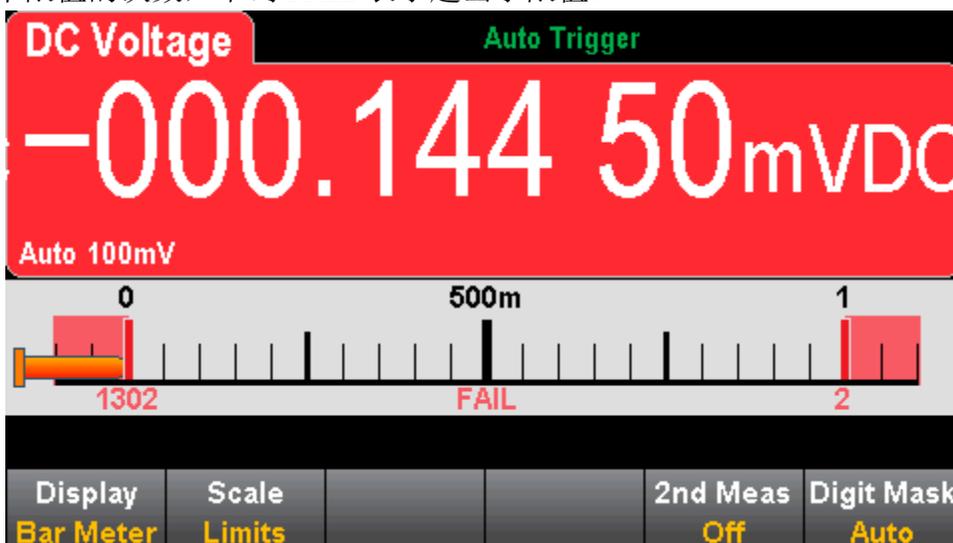


图 102 数值超限界面——条形仪表显示测量结果时

## 数目

鲜红的颜色(如下所示)表示所显示的测量值超出了限值。Number显示也表示超出限值的次数。

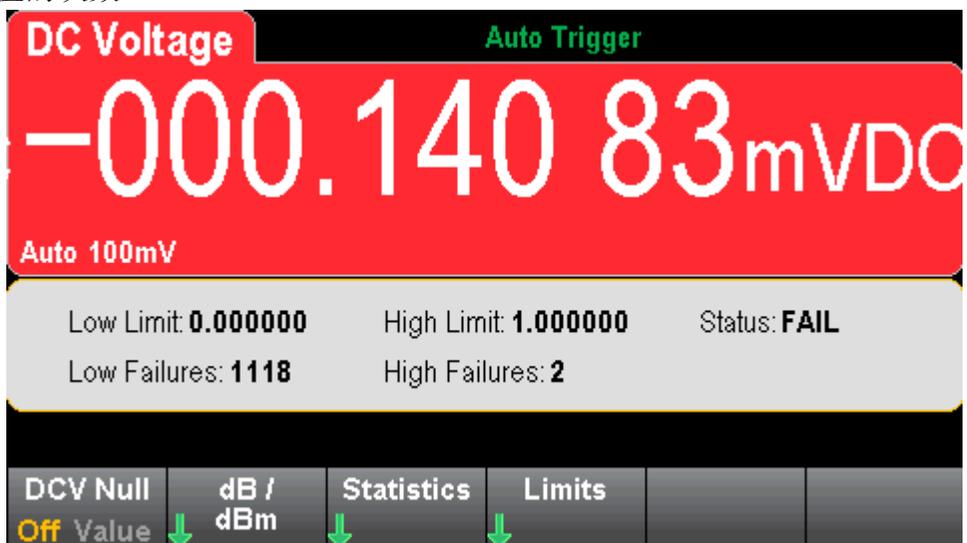


图 103 数值超限界面——数字形式显示测量结果时

## 2.5 显示

本节介绍仪器多种数据显示方式。

本章内容如下：

- 选择显示
- 数目
- 条形仪表
- 趋势图
- 直方图

默认情况下，该仪器显示数字形式的读数。您还可以选择条形仪表、趋势图或直方图显示。



图 104 数字显示测量结果界面

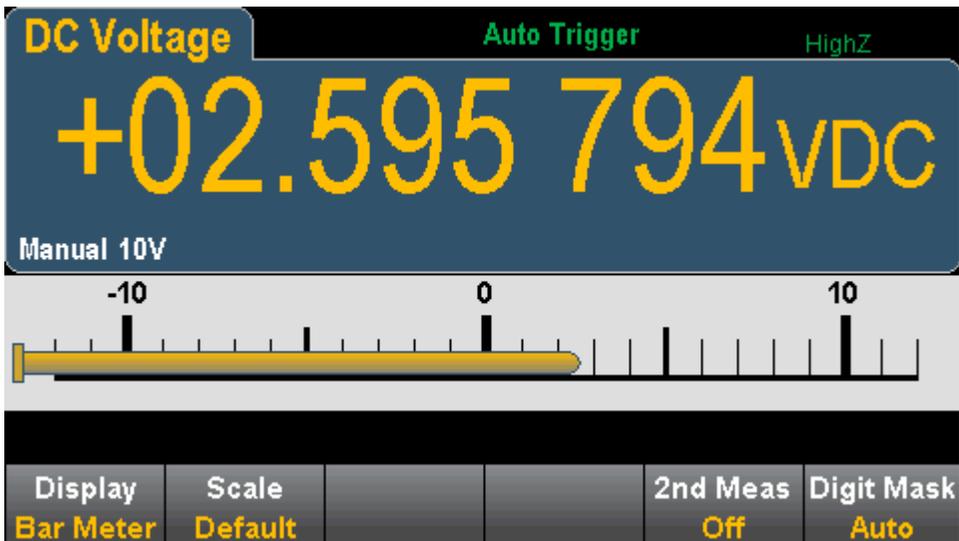


图 105 条形仪表显示测量结果界面

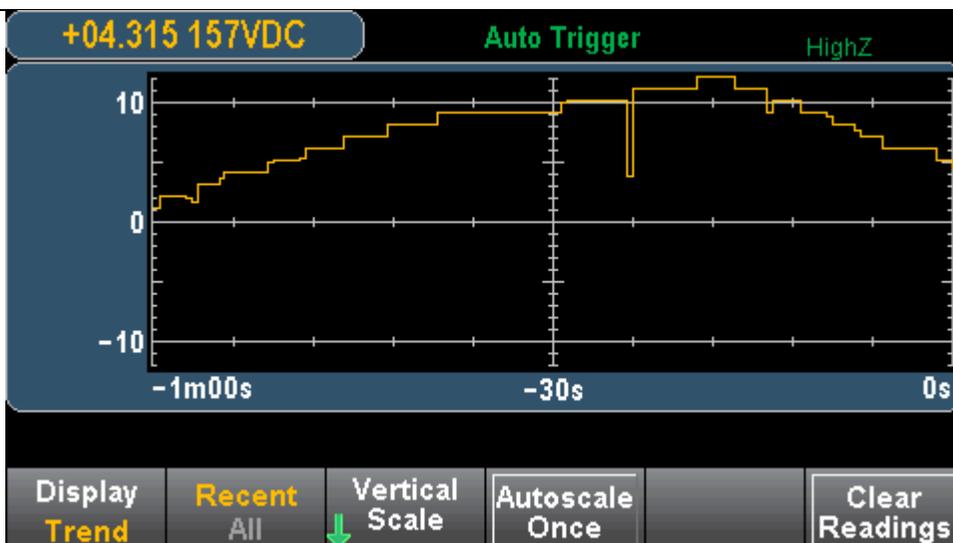


图 106趋势图显示测量结果界面

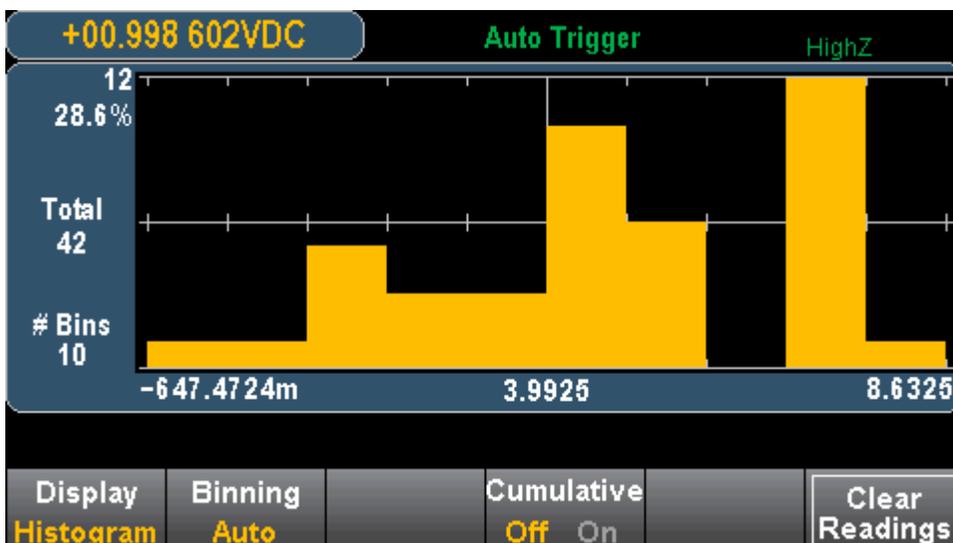


图 107 直方图显示测量结果界面

对于“数字”和“条形仪表”显示，许多主要测量函数允许显示辅助测量结果。

## 选择显示

按前面板上[Display]键，弹出以下菜单：



图 108 显示设置界面

然后按**Display**软键来选择显示类型：



图 109 显示形式选择界面

下表汇总了每个测量模式下的各个仪器显示类型。

模式	显示类型	备注
连续	数字	开机默认，在显示屏上显示测量结果。
	条形仪表	数字+ 条形图，在显示屏上显示测量结果。
	趋势图	跨指定时间长度的测量结果，并显示为趋势图。在屏幕左上角能看到准确的测量值。
	直方图	跨指定时间长度的测量结果，并显示为直方图。在屏幕左上角能看到准确的测量值。

## 数目

默认情况下，该仪器显示数字形式的读数：



图 110 数字显示设置界面

## 添加标签

您可以使用**Label**软键在屏幕上添加一个大文本标签。例如，您可以使用它表示正在使用**DMM**进行的测量。

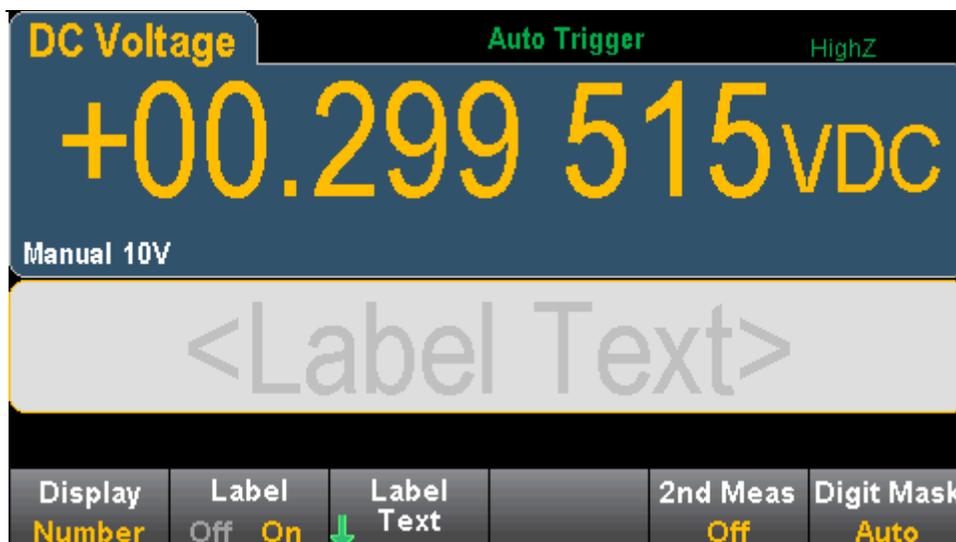


图 111数字显示添加标签界面

如何需要输入文本，按**Label Text**，然后使用软键和前面板箭头键修改标签(如下图所示)。然后按**Done**。标签字体将自动缩小以容纳更长的标签。



图 112 数字显示编辑标签界面

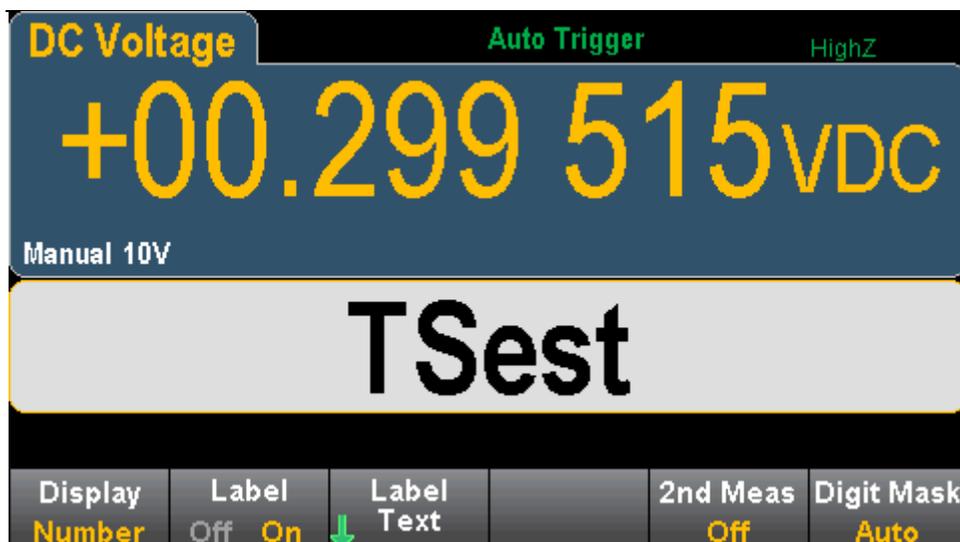


图 113 数字显示标签显示界面

## 选择辅助测量

按**2nd Meas**可选择并显示辅助测量。例如，对于**DCV**测量函数，您可以选择**ACV**作为辅助测量函数。如果选择**ACV**作为辅助测量，则**DCV**测量结果将显示在显示屏顶部，而**ACV**测量结果将显示在显示屏底部。



图 114 数字显示辅助测量界面

有关可用于各个测量函数的辅助测量的更多信息，请参见辅助测量章节。

## 选择数据显示位数

Digit Mask显示位数软键可选择多用表所显示的数字位数。



图 115数字显示数字位数设置界面

**Auto**软键指定所显示的数字位数基于其他特定函数，如测量间隙、**NPLC**设置。测量结果会被取整，不会被截断。

下图显示 7.5位。



图 116 7.5位测量精度显示测量结果界面

相比之下，下图显示 6.5位。



图 117 6.5位测量精度显示测量结果界面

## 条形仪表

条形仪表(如下图)在标准数字显示下边添加了一个移动条。

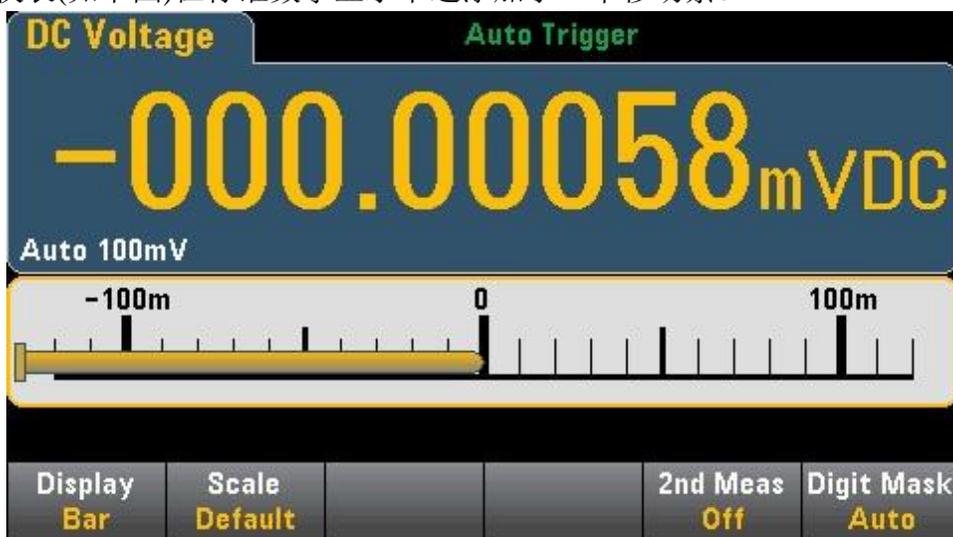


图 118 条形仪表显示设置界面

## 选择条形仪表刻度

用Scale软键指定水平刻度，按Scale软键弹出如下菜单：

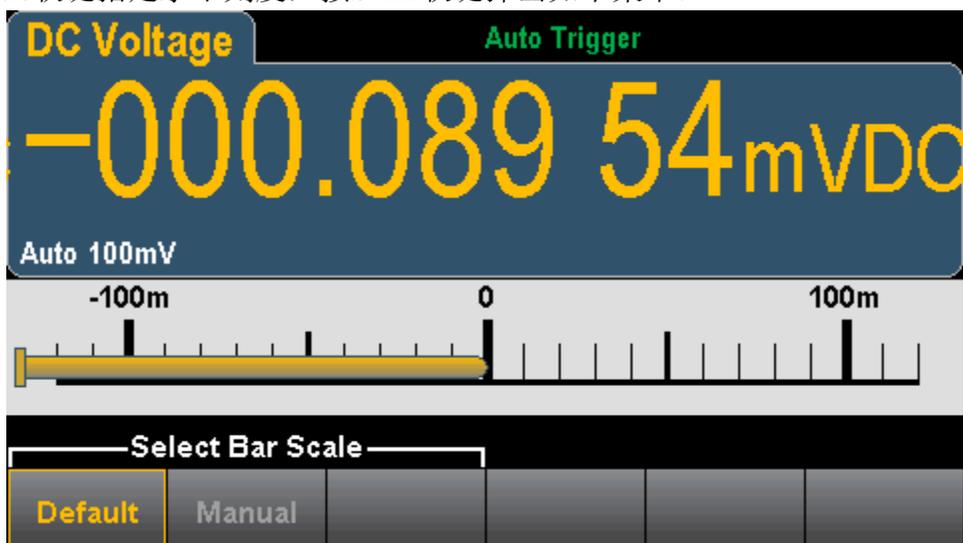


图 119 条形仪表显示刻度设置界面

- **Default**设置刻度等于测量范围。
- **Manual**允许您设置标定范围。要么设置显示刻度的**High**和**Low**值，要么设置围绕**Center**值的**Span**值。例如，也可以将一个从  $-500\ \Omega$  **Low**值到  $1000\ \Omega$  **High**值的刻度指定为具有  $1500\ \Omega$  **Span**的 $250\ \Omega$  **Center**值。

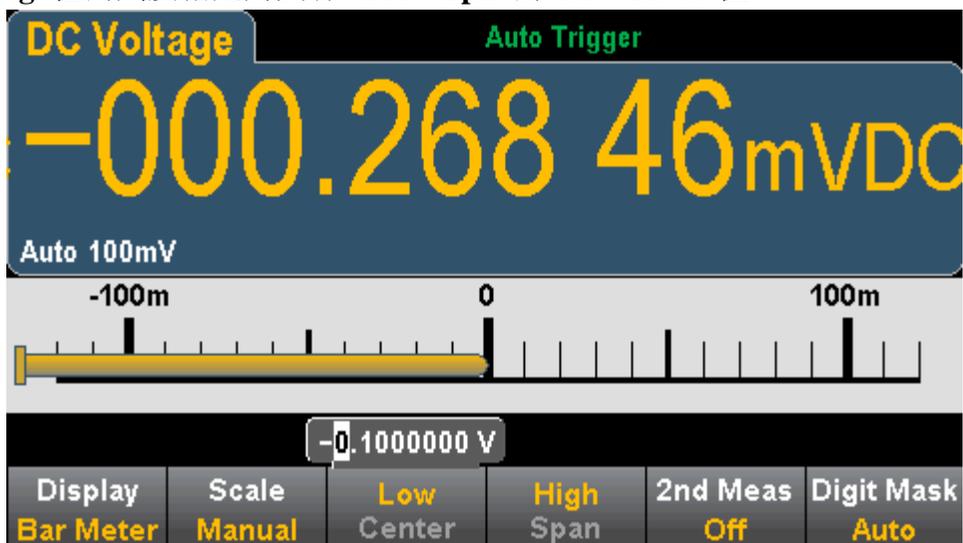


图 120 条形仪表显示手动设置刻度界面

## 选择辅助测量

按**2nd Meas**可选择并显示辅助测量。例如，对于**DCV**测量函数，您可以选择**ACV**、峰值或数学运算前函数作为辅助测量函数。如果选择**ACV**作为辅助测量，则**DCV**测量结果将在显示屏顶部显示为一个数字，**DCV**将显示在条形仪表中，而**ACV**测量结果则将显示在条形仪表上方：

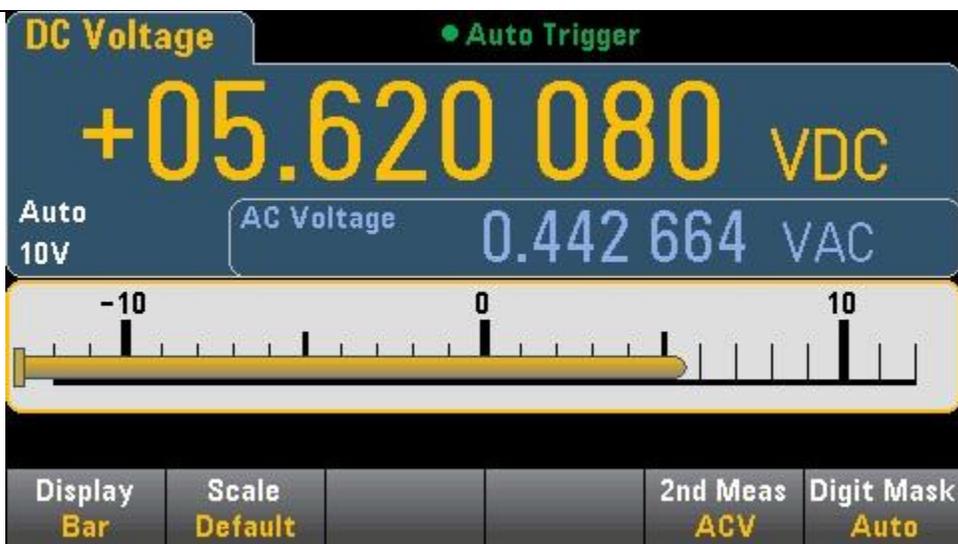


图 121 条形仪表显示辅助测量界面

## 选择数据显示位数

Digit Mask显示位数软键可选择多用表所显示的数字位数。

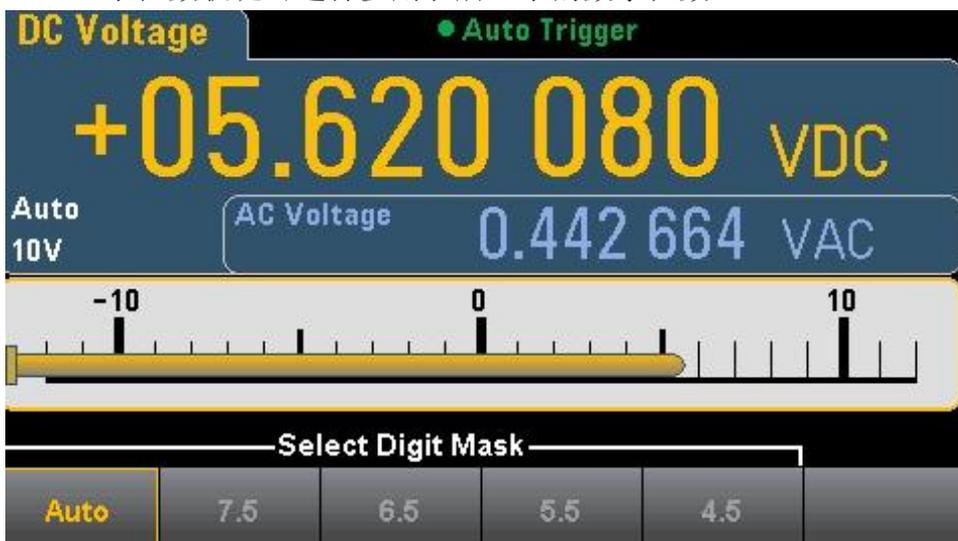


图 122 条形仪表显示数字位数设置界面

**Auto**软键指定所显示的数字位数基于其他特定函数，如测量间隙、NPLC设置。测量结果会被取整，不会被截断。

## 趋势图(连续测量模式)

趋势图是将数据以曲线的形式展示。在连续测量模式下，趋势图会显示一段时间内的数据趋势。

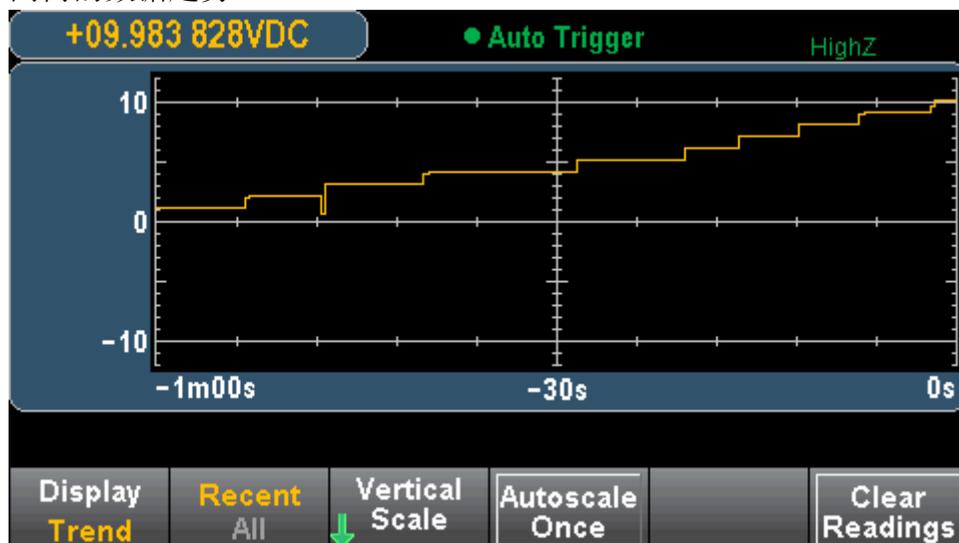


图 123 趋势图显示界面

## 选择显示数据

**Recent/All**软键可以显示趋势图中的所有数据 (**All**)，也可以只显示最近的数据 (**Recent**)。两个选择都不会清除读数存储器。

在**All**模式下，趋势图将显示获取的所有读数，并从左到右排列。在填满显示屏后，随着在显示屏右侧添加新数据，显示屏左侧的数据将进行压缩。

在**Recent**模式下，趋势图将显示指定时间长度内获取的读数。

## 缩放

**Vertical Scale**软键可指定如何确定当前的垂直缩放。

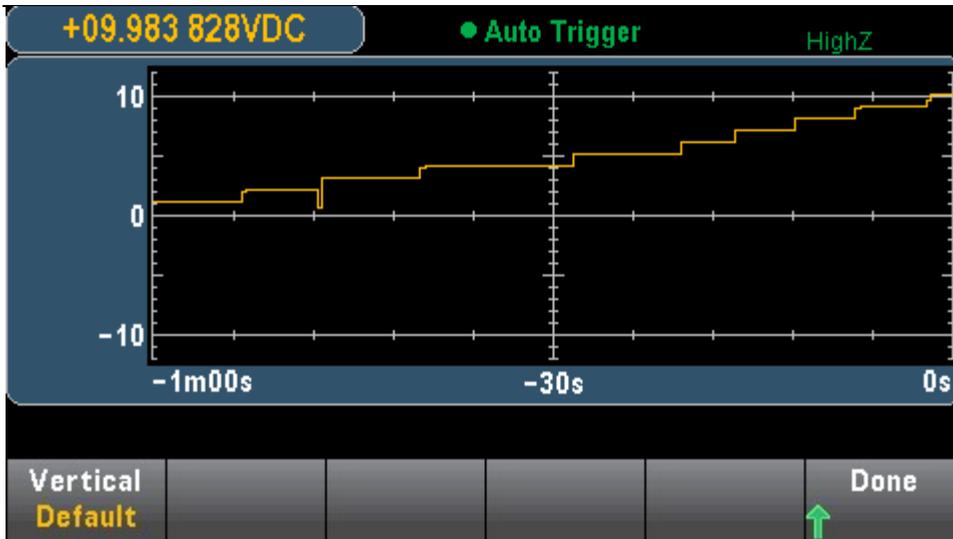


图 124 趋势图显示垂直缩放设置界面

按Vertical 更改缩放:

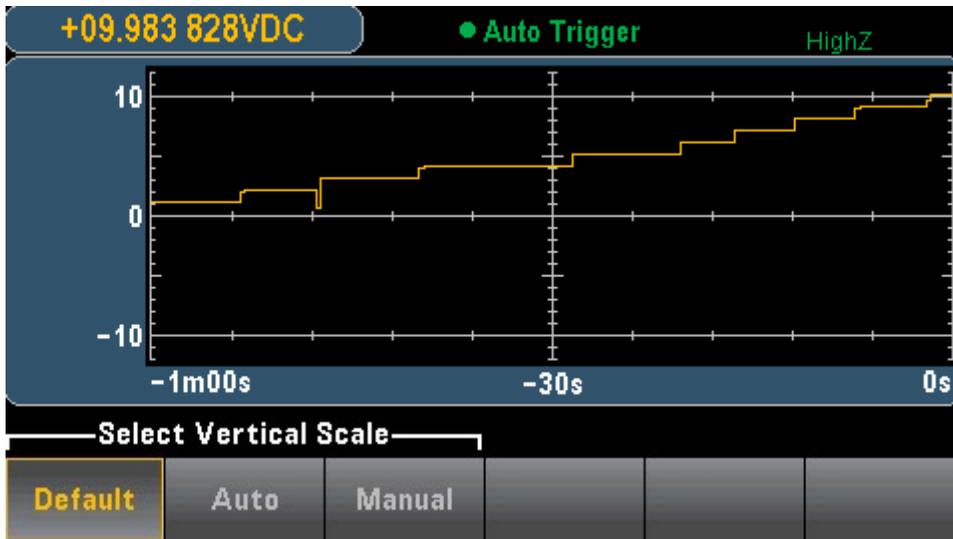


图 125 趋势图显示垂直缩放方式设置界面

- **Default**设置刻度等于测量范围。
- **Auto**可以自动调节缩放比例，以尽可能适应当前显示在屏幕上的直线。
- **Manual**允许您配置标定，要么作为**High**和**Low**值，要么作为围绕**Center**值的**Span**值。例如，从 0 V **Low**值到 5 V **High**值的缩放相当于 2.5 V 的**Span**和 5 V 的**Center**。

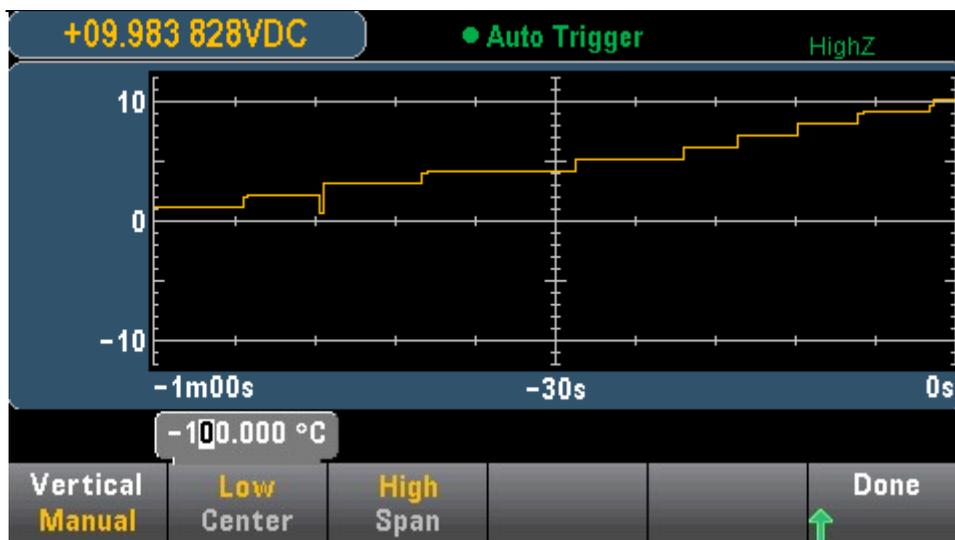


图 126 趋势图显示垂直Manual缩放设置界面

如果您已启用了限值，(Limits) 软键也会出现。这将设置垂直缩放以匹配限值。

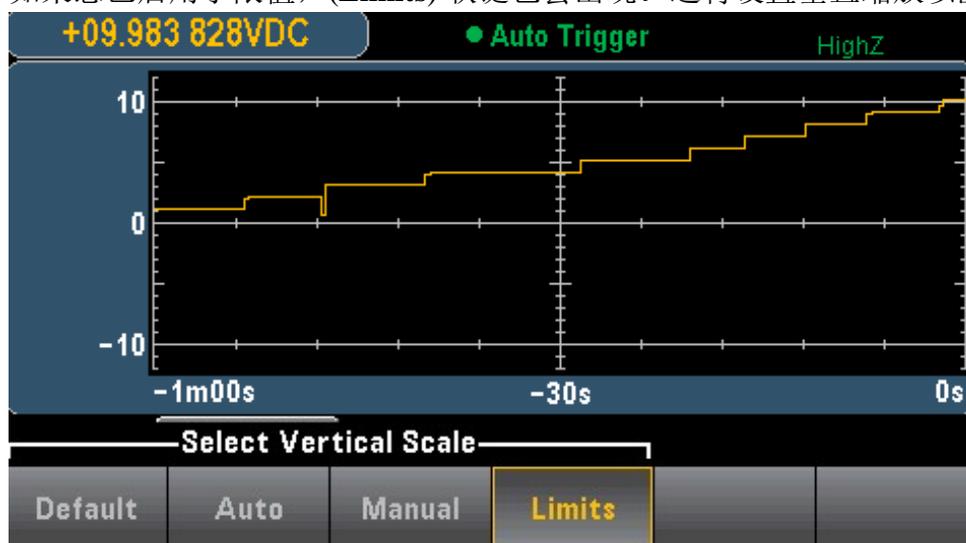


图 127 趋势图显示垂直缩放方式设置界面——开启限值时

## 自动缩放一次

AutoScale Once软键可以自动调整一下当前的垂直缩放。

## 直方图

直方图以测量数据的分布图形表示形式显示测量数据。在直方图显示中，数据按垂直条形所表示的柱形进行分组。

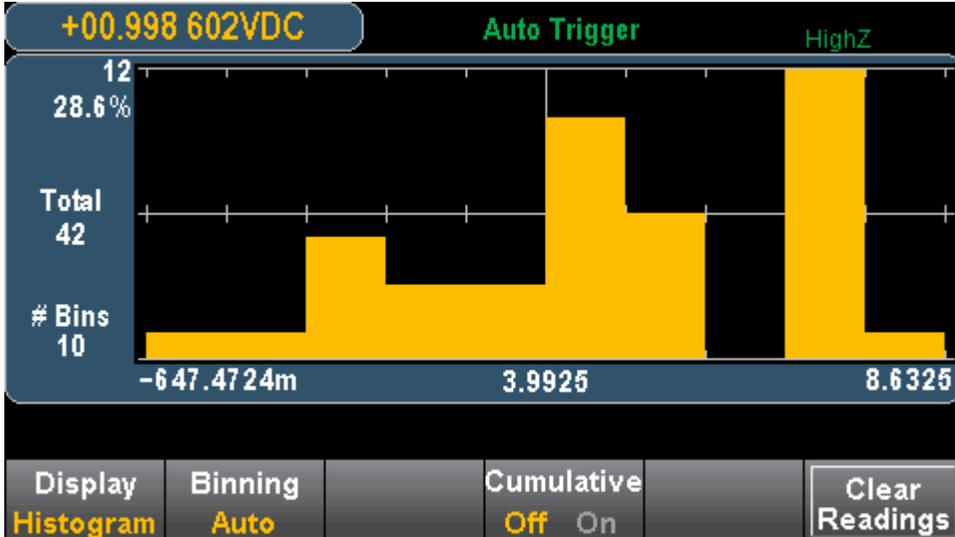


图 128 直方图显示设置界面

**注意：**在测量跨多个量程的重复信号时，自动量程调整会对直方图显示产生不利影响。要避免出现这种情况，请在使用直方图显示时选择固定量程。

## Binning(柱形处理)

您可以使用Binning软键控制直方图柱形处理方式(自动柱形处理)，也可以使用Bin Settings软键手动指定柱形处理参数。

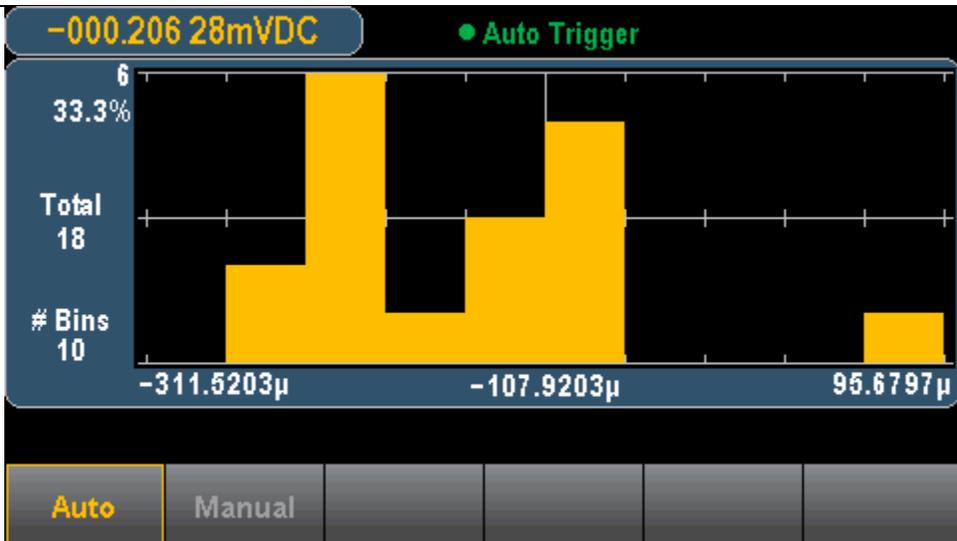


图 129 柱形显示柱形处理参数设置界面

更改任何柱形处理参数，或在自动与手动柱形处理之间进行切换，都会形成新的数据柱形图。

对于Binning Auto，通过以下方式实现：根据传入的读数，连续重新调整直方图跨度，在新值超出当前跨度时，对数据重新进行完全柱形处理。在采集大量读数后，超出此量程的新读数会使柱形按这两个因子进行压缩，以使新的柱形范围覆盖新的读数。所显示的柱形数是收到的读数个数的函数：0到100个读数 = 10个柱形，101到500个读数 = 20个柱形，501到1000个读数 = 40个柱形，1001到5000个读数 = 100个柱形，5001到10000个读数 = 200个柱形 > 10000个读数 = 400个柱形。如果NPLC设置小于1 PLC，则最大柱形数为100。

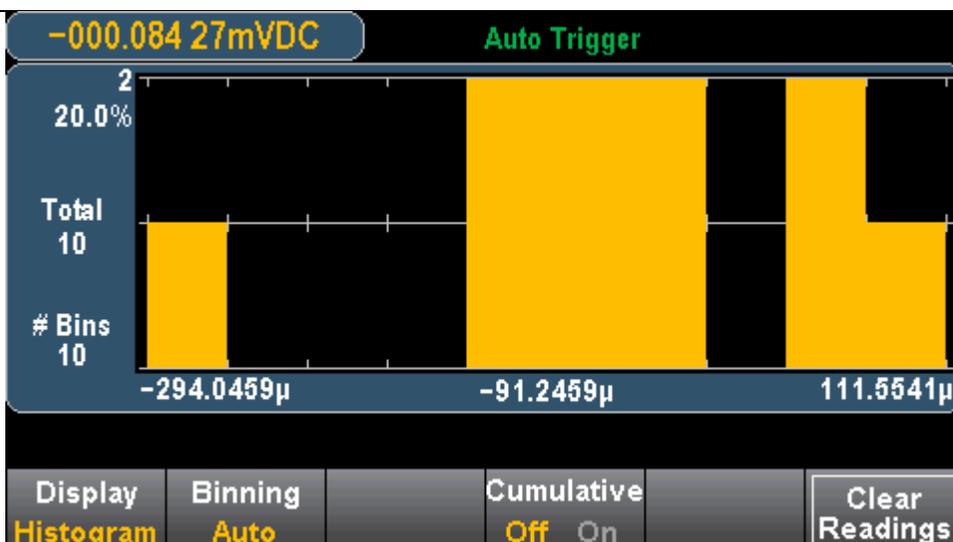


图 130 柱形显示自动柱形参数界面

对于Binning Manual如下图:

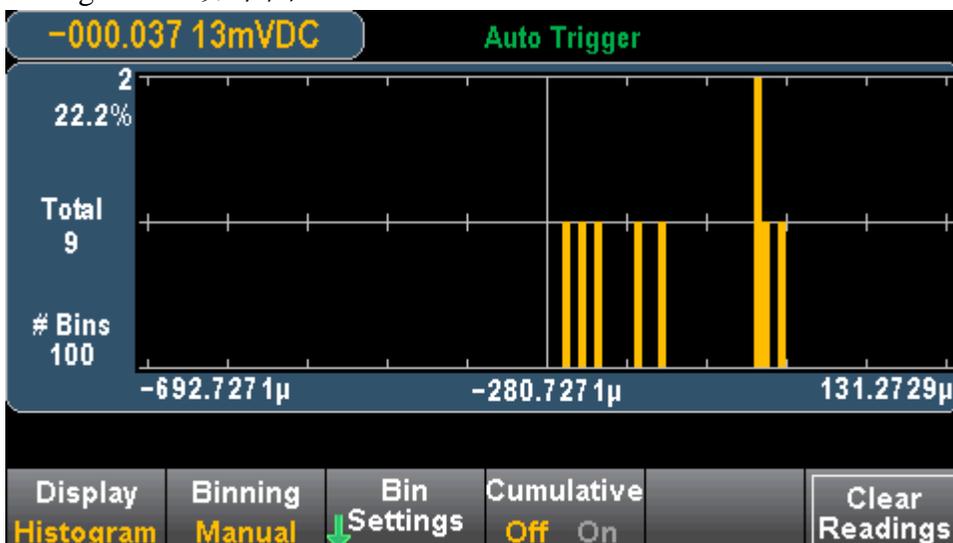


图 131 柱形显示手动设置柱形参数界面——1

您可以通过Bin Settings将柱形数设置为10、20、40、100、200或400。您可以将柱形范围指定为Low值和High值，也可以指定为Span值的Center值。

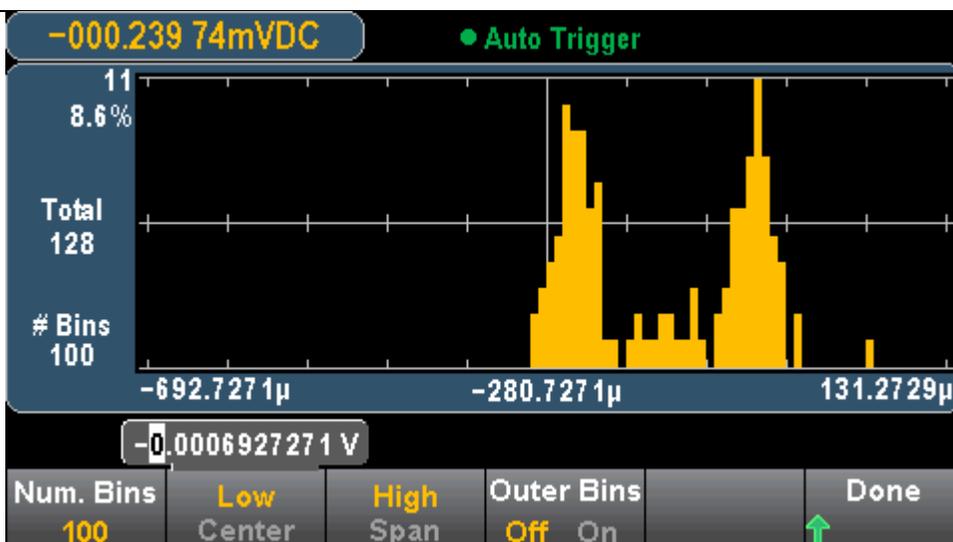


图 132 柱形显示手动设置柱形参数界面——2

例如，直方图范围(从 -5 到 4 V)可以指定为 -5 V Low值和 4 V High值，或者是 -0.5 V Span值和 9 V Center值。

## 设置柱形总数

通过Num.Bins选择柱形总数。

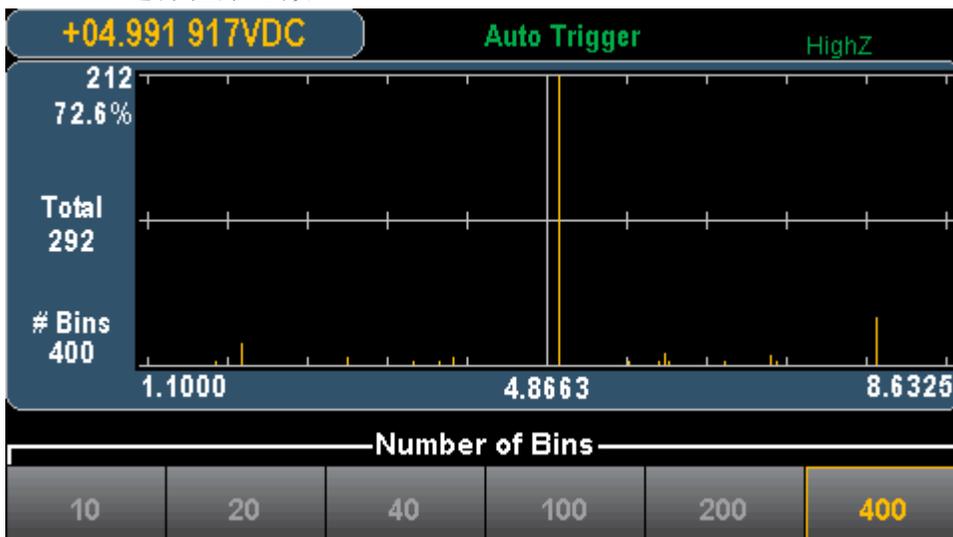


图 133 柱形显示设置柱形总数界面

柱形图总数可以选择10、20、40、100、200、400。

Outer Bins 软键显示两个附加柱形，表示在柱形范围之上或之下的读数。例如，下面是Outer Bins 软键设置为off时的图像。

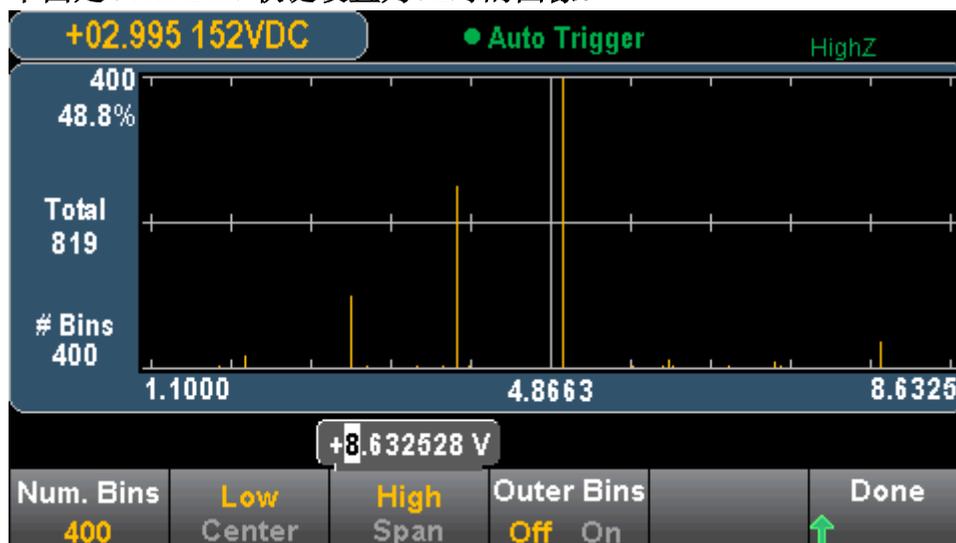


图 134 柱形显示 Outer Bins设置为off时的界面

下图在显示中添加了外侧柱形。柱形范围之上相对较大数量的读数(青色条形)导致柱形范围之内的柱形缩小。

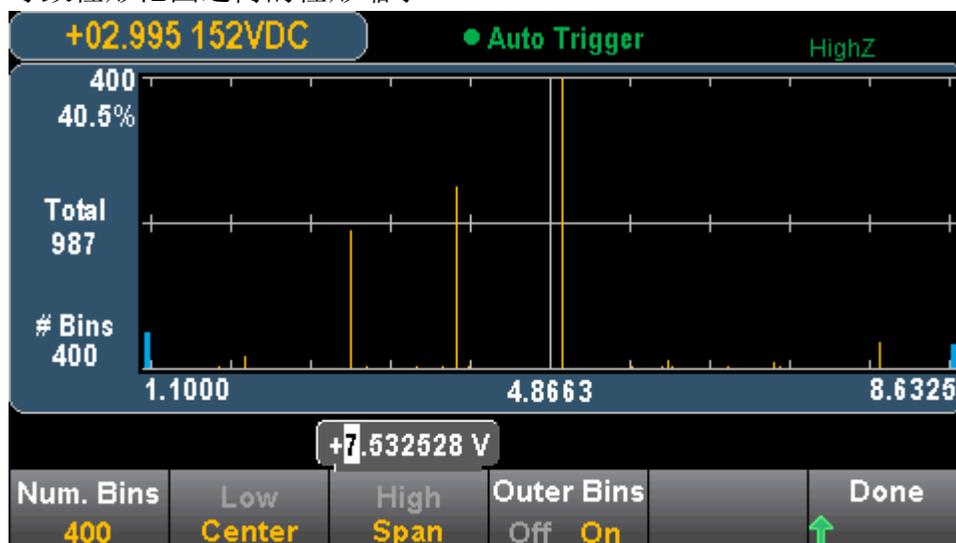


图 135 柱形显示 Outer Bins设置为On时的界面

直方图主菜单还包括一个Cumulative软键，它可以隐藏或显示一条代表直方图数据累积分布的线。

下图是Cumulative设置为off时的图像。

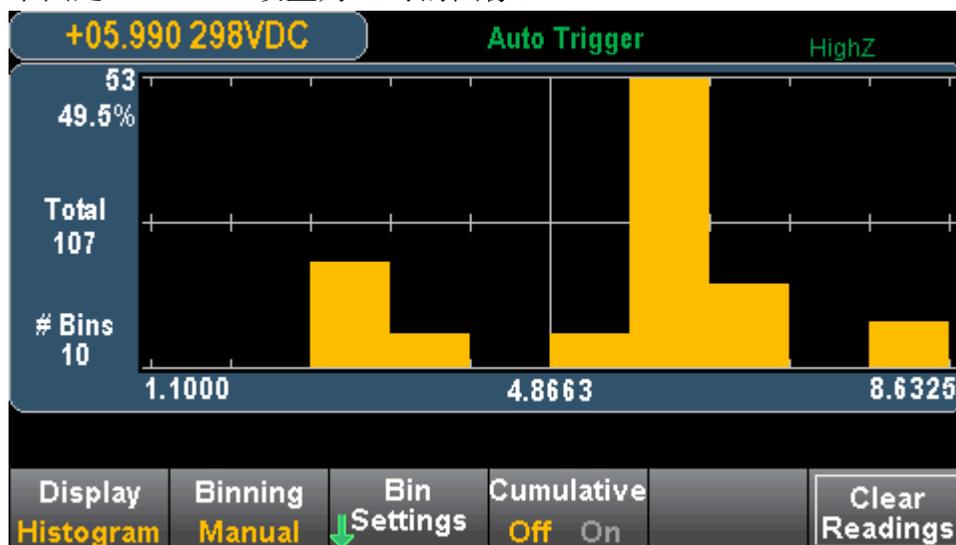


图 136 柱形显示 Cumulative设置为Off时的界面

下图是Cumulative设置为On时的图像。

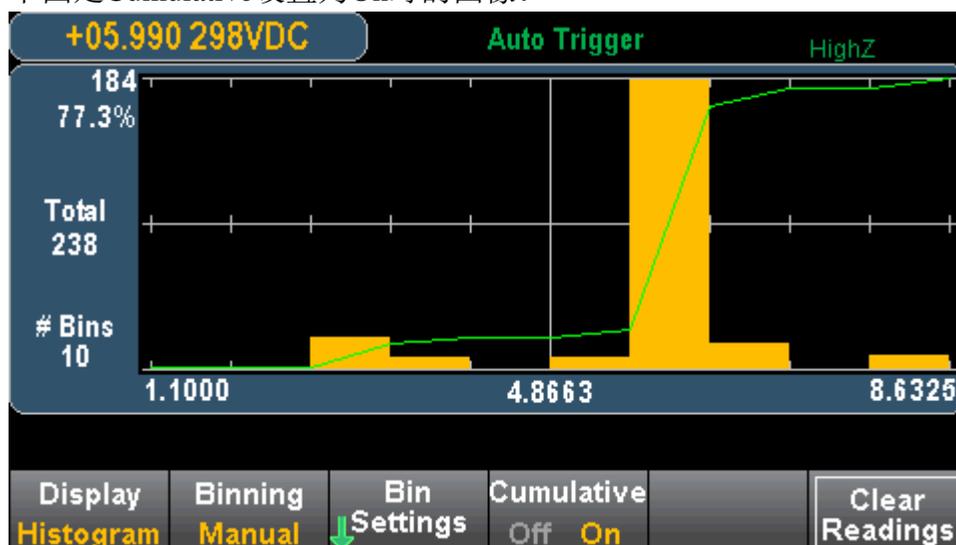


图 137 柱形显示 Cumulative设置为On时的界面

请注意，仅在显示外部柱形时，此直线才表示所有数据；如果不显示外部柱形，则此直线不表示外部柱形数据。在垂直定标上，累积分布线总是从 0 到 100%，不论直方图定标如何。

## 带有统计信息的直方图

显示统计信息(Shift > Math > Statistics)对于直方图显示特别有用。例如，在下图中，蓝色粗线是平均值，每条蓝色细线表示与此平均值的一个标准差。

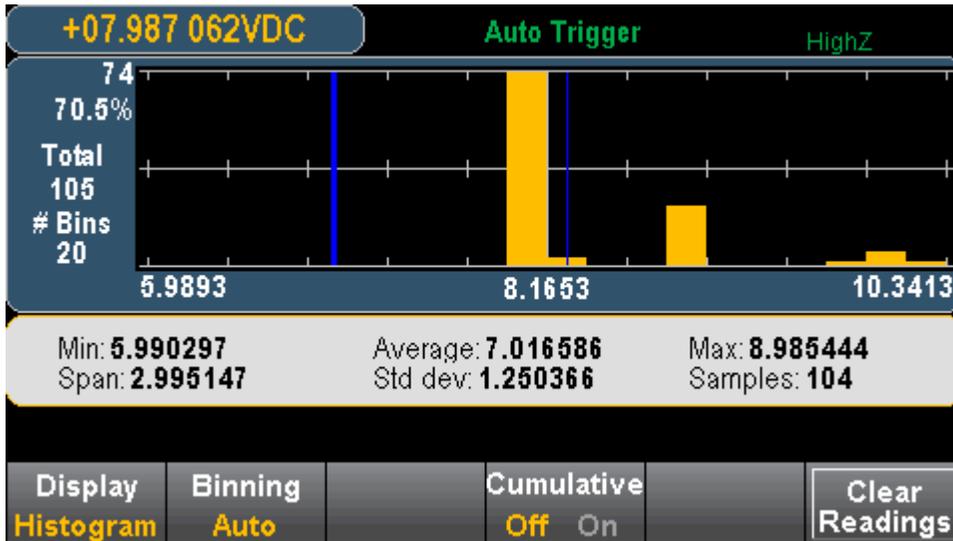


图 138 带有统计信息的柱形图显示界面

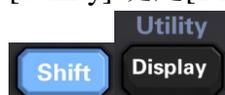
## 2.6Utility菜单

本节介绍菜单键utility的功能。

本章内容如下：

- 存储和调用状态和首选项
- 管理文件
- I/O配置
- Test/Admin(测试/管理)
- 系统设置

[Utility] 键是[Display] 键的转换键：



[Utility] 提供下列功能：

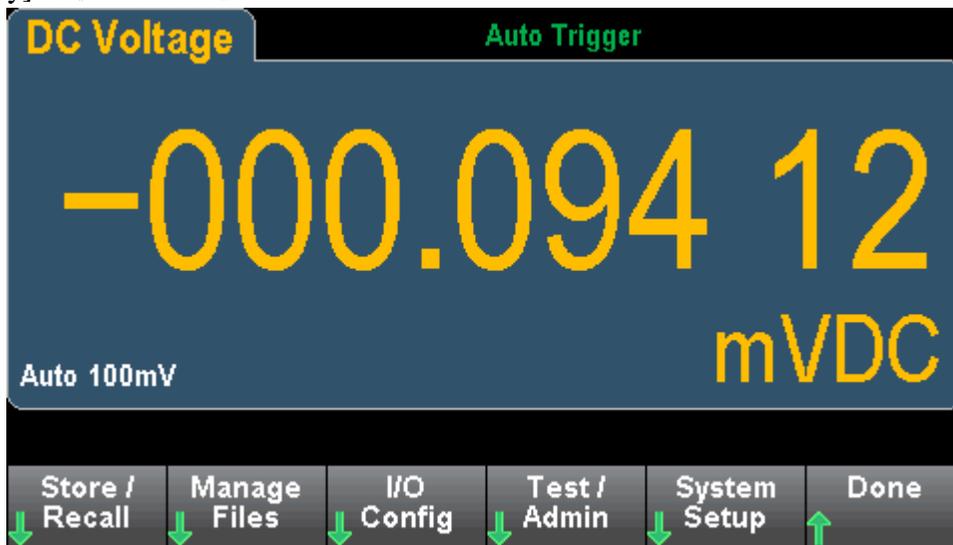


图 139 Utility菜单设置界面

## Utility- 存储和调用状态和首选项文件

按Store/Recall按键保存并调用状态和首选项文件。在一般情况下，状态文件存储与测量相关的易失性设置。首选项是与仪器相关的非易失性参数，但不是任何特定的测量值。



图 140 存储调用设置界面

### Store Settings(存储设置)

可以通过Store Settings来浏览到一个目录并指定一个文件名，然后选择是否想要存储一个状态文件或首选项文件。

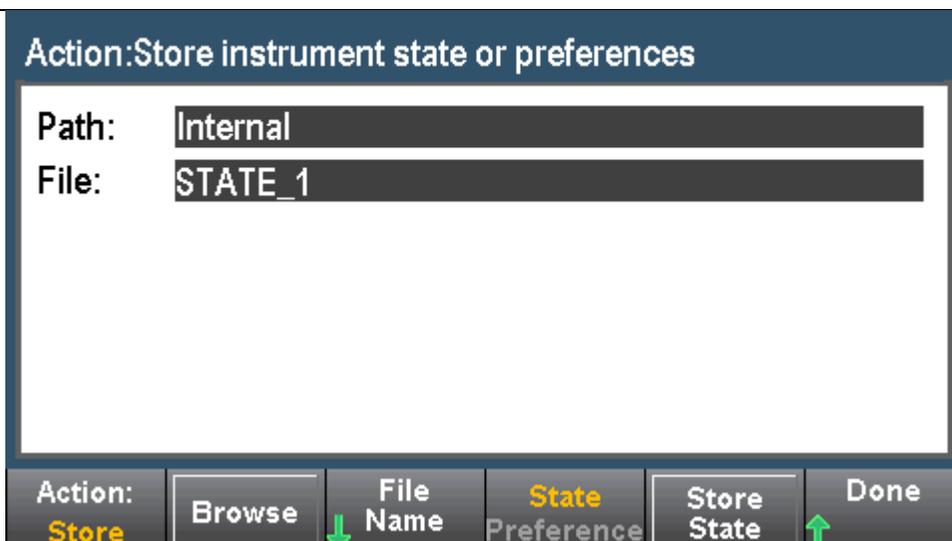


图 141 存储设置界面

您可以通过Action存储一个文件或者创建一个文件夹。

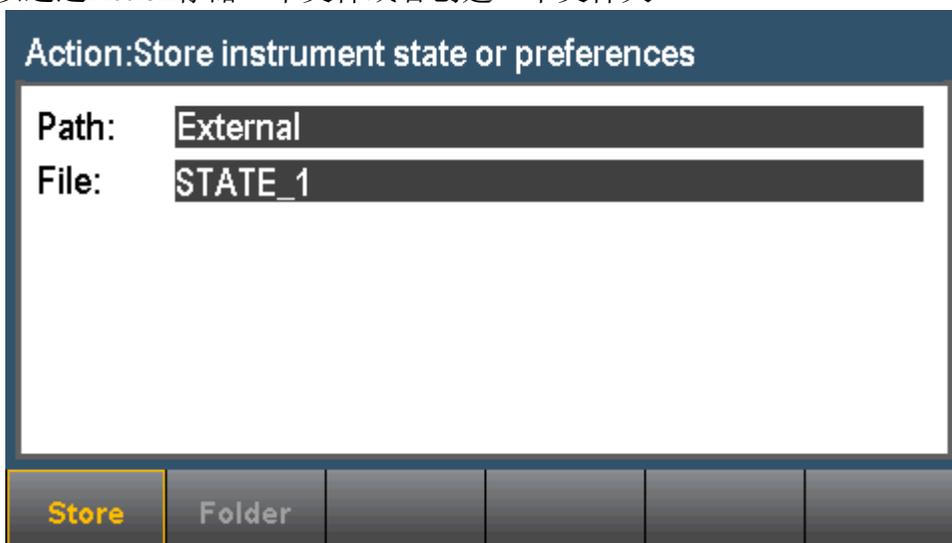


图 142 存储设置可执行动作选择界面

如果Action选择Store是进行存储文件，选择Folder是创建新文件夹。

## 存储文件

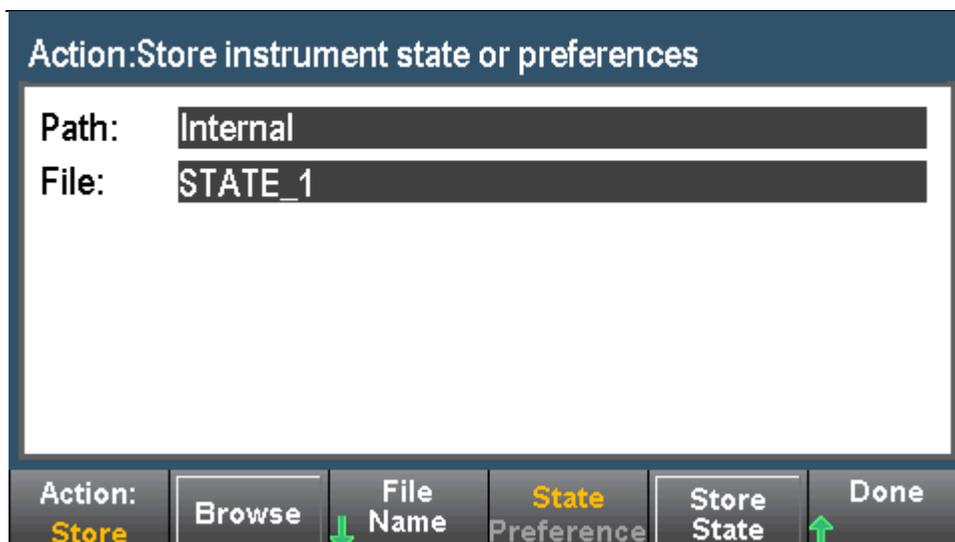


图 143 存储文件参数设置界面

按Browse按钮选择文件或者文件夹创建的目录。

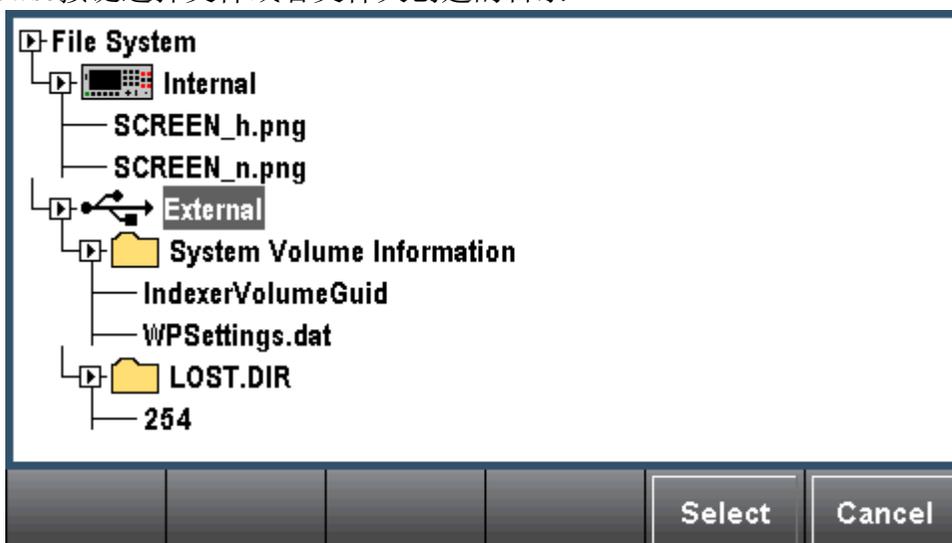


图 144 浏览存储路径界面

按File Name可以使用软键和前面板箭头键修改文件或文件夹名字。



图 145 输入保存文件名界面

按State Preference选择要存储文件的类型。State（状态文件）或Preference(首选项文件)。

按Store State(如上所示)或Store Preference(软键的标签，如果您正在存储首选项)存储指定的文件。

## 创建文件夹

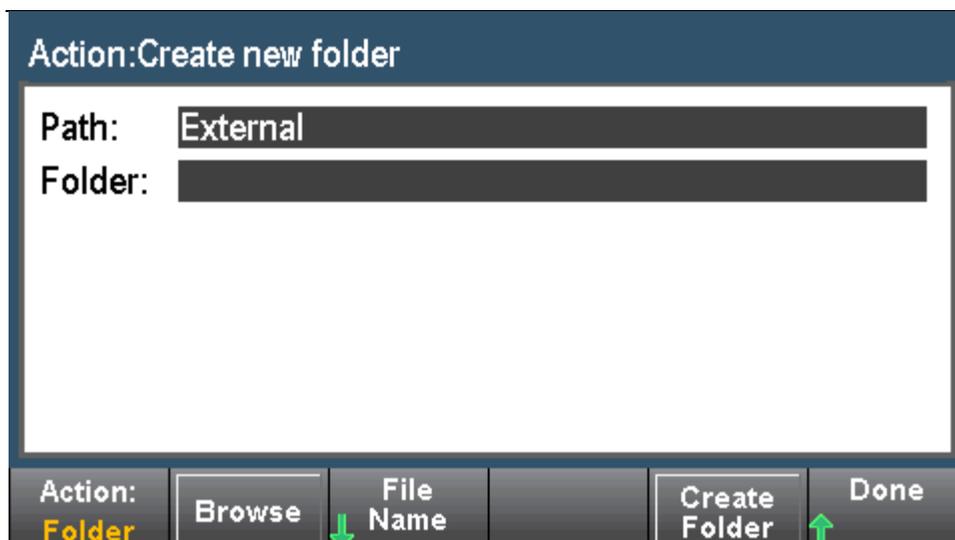


图 146 创建文件夹设置界面

按Browse按钮选择文件或者文件夹创建的目录。

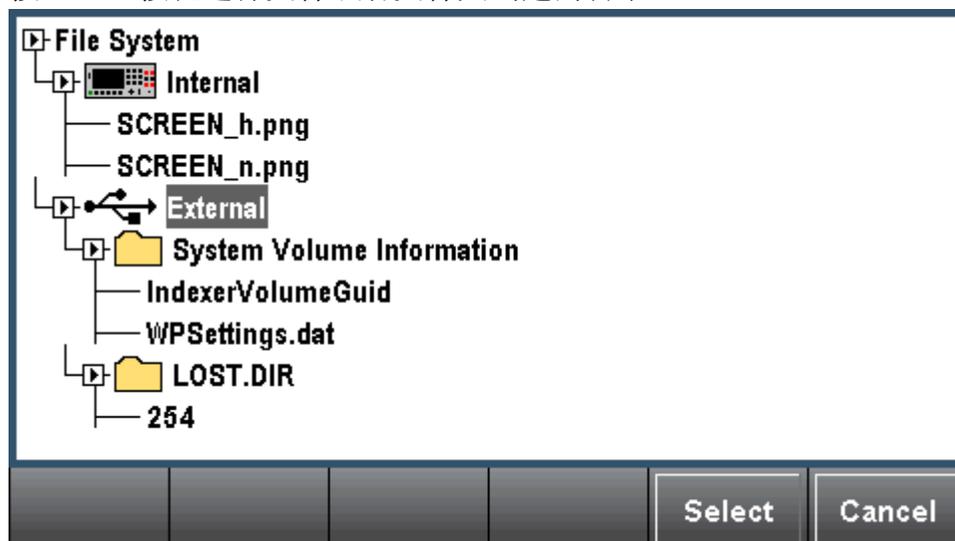


图 147 浏览存储路径界面

按File Name可以使用软键和前面板箭头键修改文件或文件夹名字。



图 148 输入保存文件名界面

按Create Folder会在用户设定的路径生成新文件夹。

## Recall Settings(调用设置)

您可以通过Recall Settings浏览到将要调用的文件。使用箭头键导航至所需的状态文件 (\*.sta) 或首选项文件 (\*.prf)。

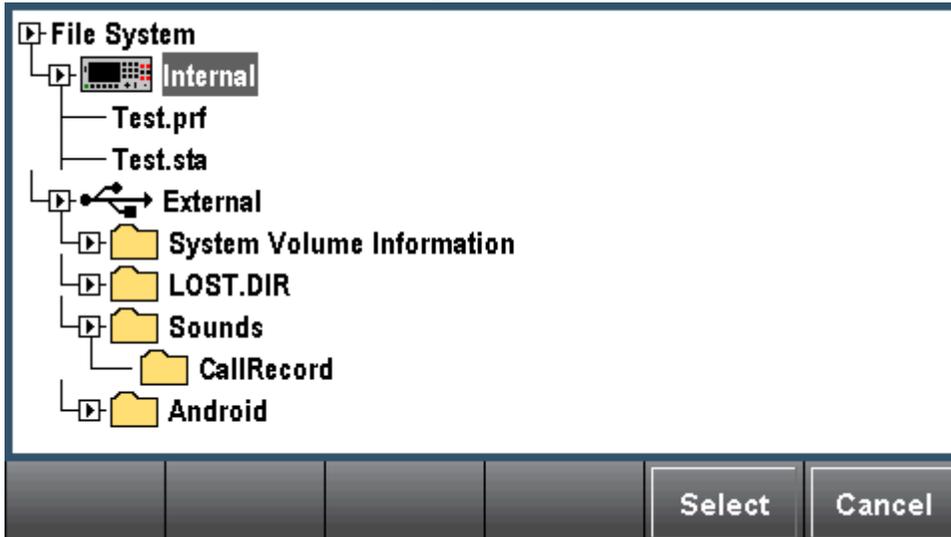


图 149 浏览待调用文件路径界面

## Power On(加电)

Power On 选择通电时加载的状态。

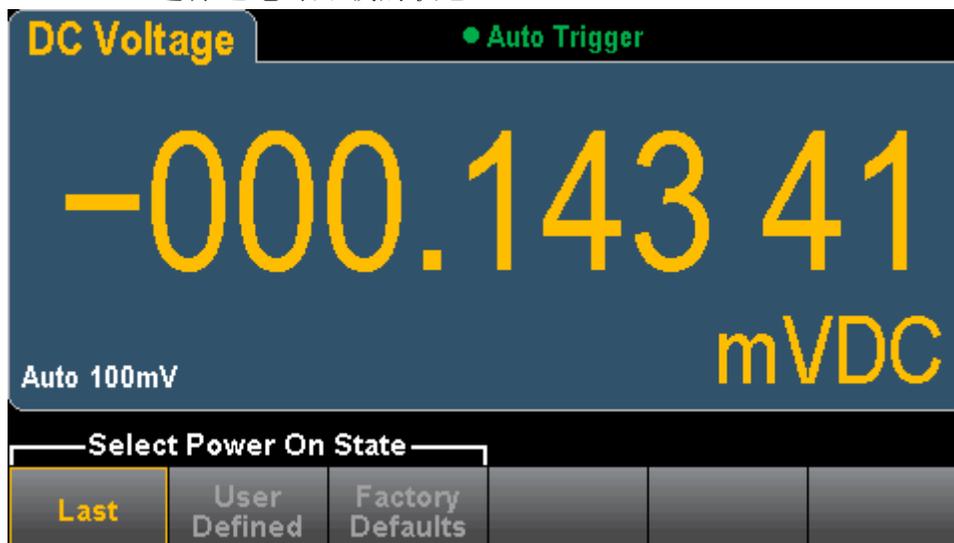


图 150 选择上电时加载状态设置界面

这可能是用仪器电源开关断电时的状态 (**Last**)，也可能是用户选择的状态文件 (**User Defined**)，或出厂默认状态 (**Factory Defaults**)。

如果选择User Defined会弹出如下菜单：

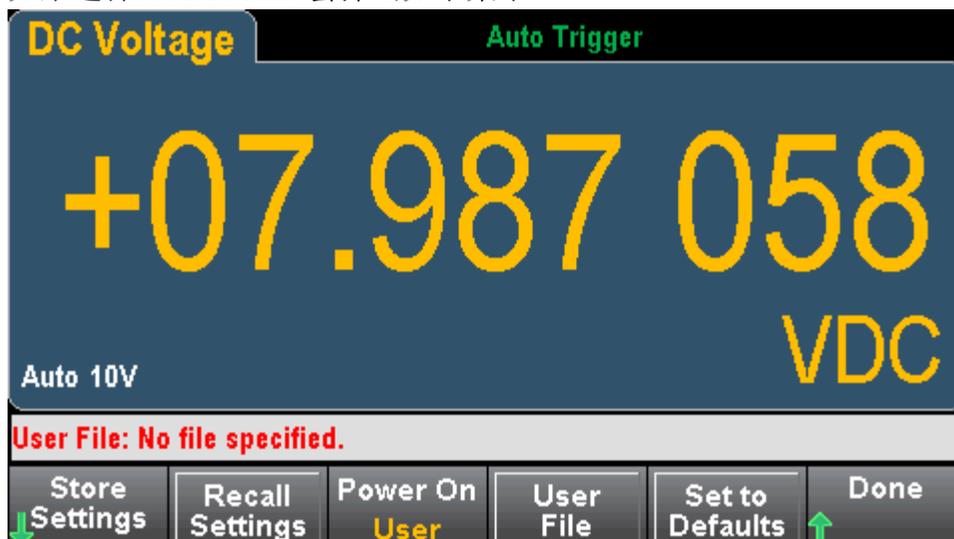


图 151 上电加载用户自定义状态文件设置界面

按User File浏览选择上电时加载的状态文件。

## **Set to Defaults(设置为默认)**

Set to Defaults加载仪器的出厂默认状态或首选项设置。

## Utility菜单 - 管理文件

您可以通过**Manage Files**软键在仪器的内部闪存或与前面板连接的 **USB** 驱动器中创建、复制、删除和重命名文件和文件夹。您也可以通过它截取当前的屏幕，保存为位图 (\*.bmp) 或可移植网络图形(\*.png) 文件。这是默认选项，如下所示。

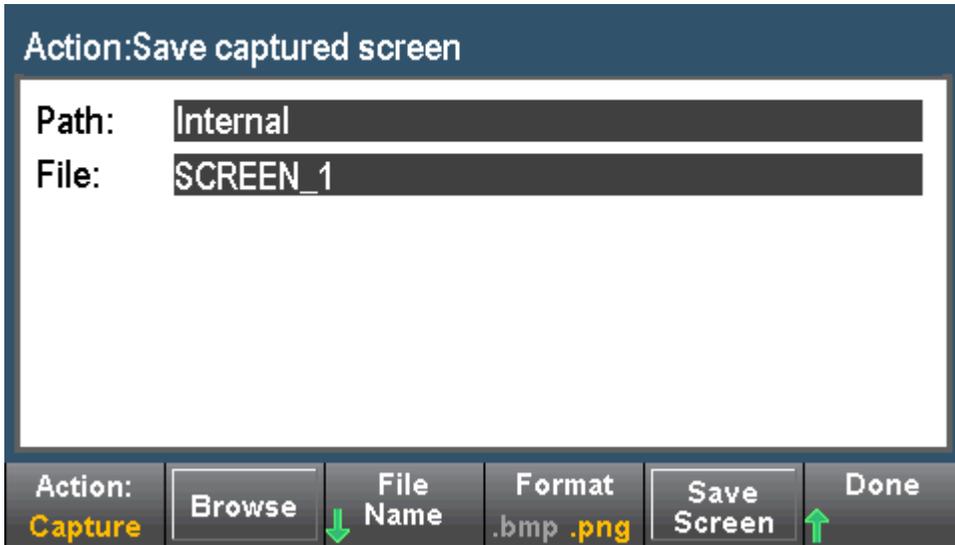


图 152 管理文件设置界面

Action指定要执行的操作。

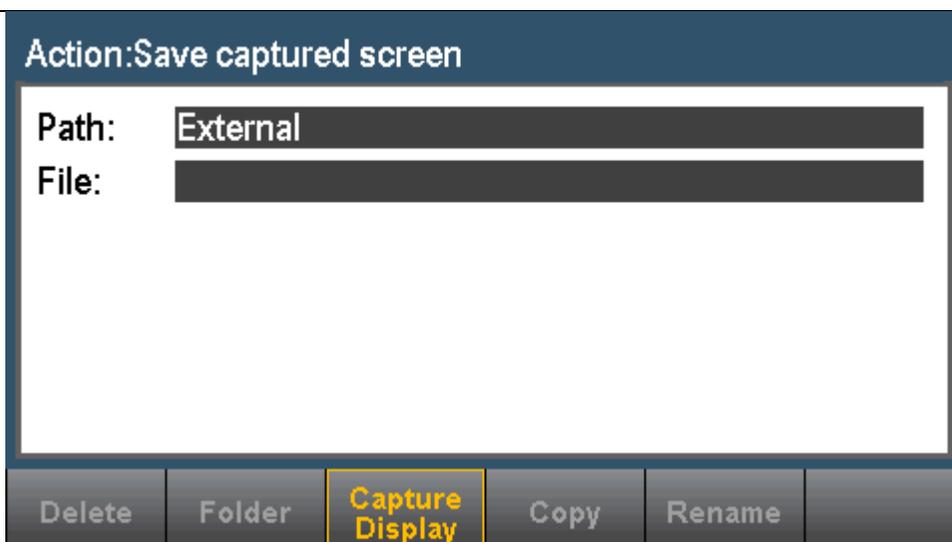


图 153 选择管理文件方式界面

可以执行的操作包括Delete、Folder、Capture Display、Copy和Rename。

## 删除文件或文件夹

**Delete** - 要删除文件或文件夹。

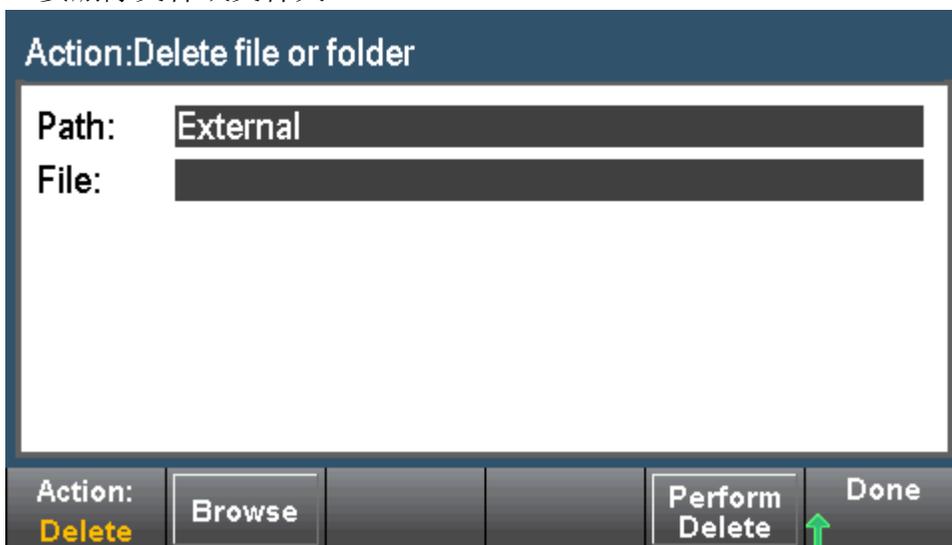


图 154 删除文件设置界面

按**Browse** 浏览到要删除的文件夹或文件。

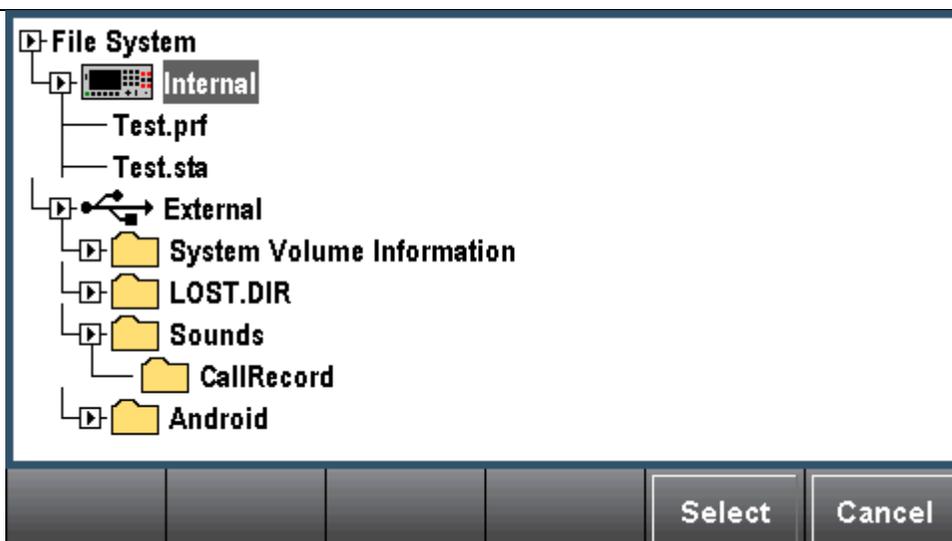


图 155 浏览待删除文件路径

使用前面板箭头和[Select]键导航列表，然后按Select或Cancel退出浏览窗口。使用左右箭头收起或展开文件夹以隐藏或显示其中的文件。选定文件或文件夹之后，按Perform Delete 执行删除动作。

## 创建文件夹

**Folder** - 要创建文件夹。



图 156 创建文件夹界面

请按**Browse**浏览并设定新建文件夹要存储的位置。

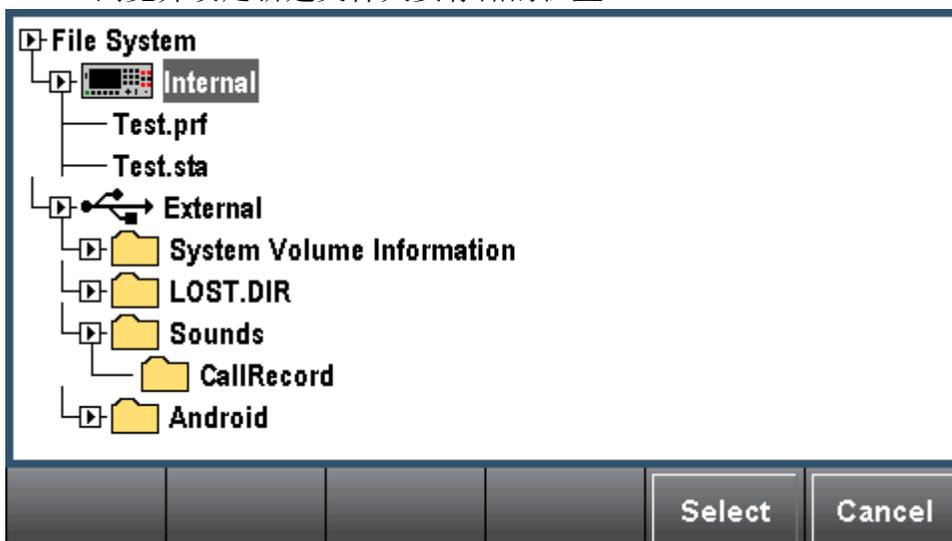


图 157 浏览新建文件夹路径界面

使用前面板箭头和[**Select**]键导航列表，然后按**Select**或**Cancel**退出浏览窗口。使用左右箭头收起或展开文件夹以隐藏或显示其中的文件。

按**File Name**输入新建文件夹名。您可以使用前面板箭头、[**Select**]键和软键输入文件名。使用前面板箭头指向一个字母，使用**Previous Char**和**Next Char**在需要输入名称的区域移动光标。在下图中，没有**Next Char**软键，这是因为光标处于

末尾。

按[Done]或[Cancel] 结束输入。



图 158 输入文件夹名界面

按Create Folder会在用户指定的位置创建新文件夹。

## 屏幕截图

Capture Display-保存显示屏的屏幕截图

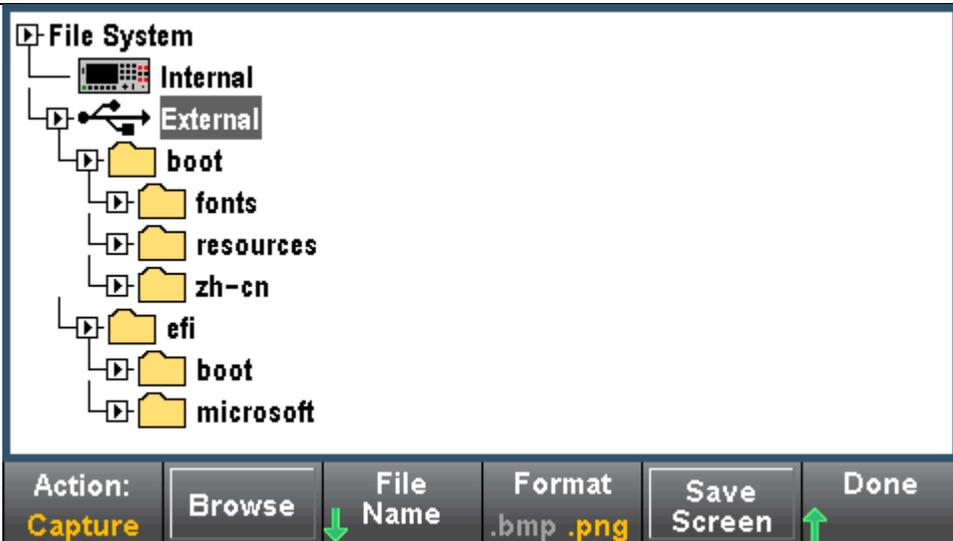


图 159 屏幕截图设置界面

按Browse浏览、选择屏幕截图要保存的位置。

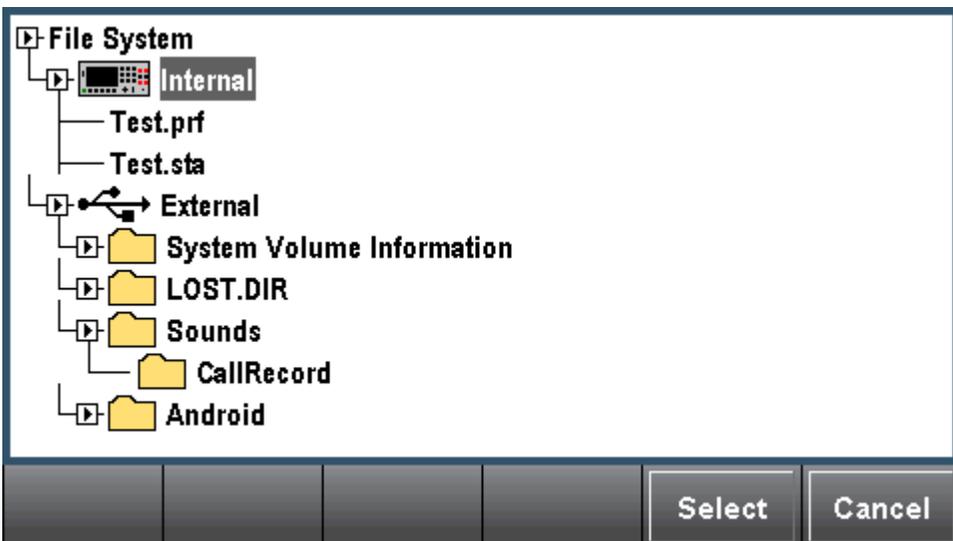


图 160 浏览文件保存位置界面

使用前面板箭头和[Select]键导航列表，然后按Select或Cancel退出浏览窗口。使用左右箭头收起或展开文件夹以隐藏或显示其中的文件。

按File Name输入截屏要保存的图像文件名字。您可以使用前面板箭头、[Select]键和软键输入文件名。使用前面板箭头指向一个字母，使用PreviousChar和Next Char在需要输入名称的区域移动光标。在下图中，没有Next Char软键，

这是因为光标处于末尾。按[Done]或[Cancel] 结束输入。



图 161 输入截屏文件保存名字

按Format选择存储图像文件的格式。

按Save Screen会将截屏图像保存到用户指定的位置。

## 复制文件或文件夹

**Copy-**要复制文件或文件夹。

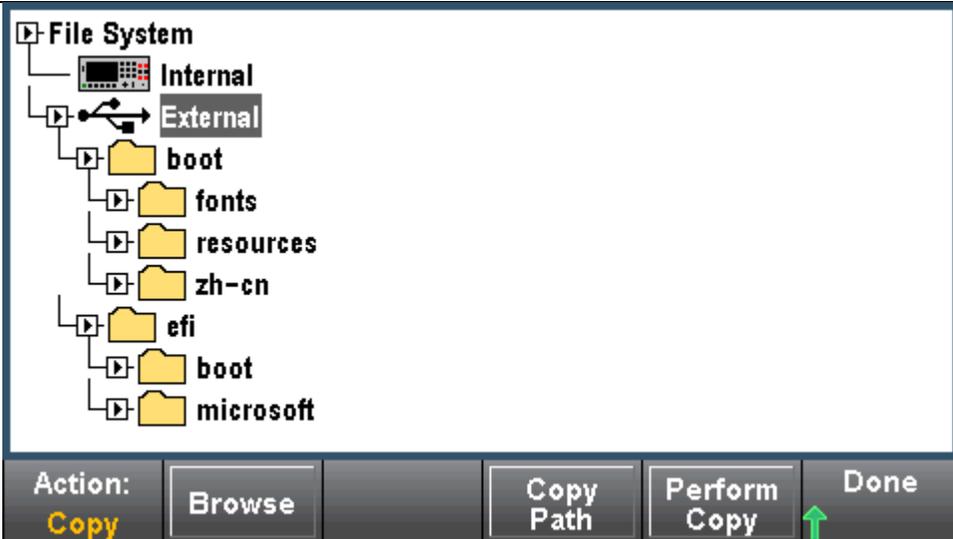


图 162 复制文件/文件夹设置路径

**Browse** 可浏览到要复制的文件夹或文件。

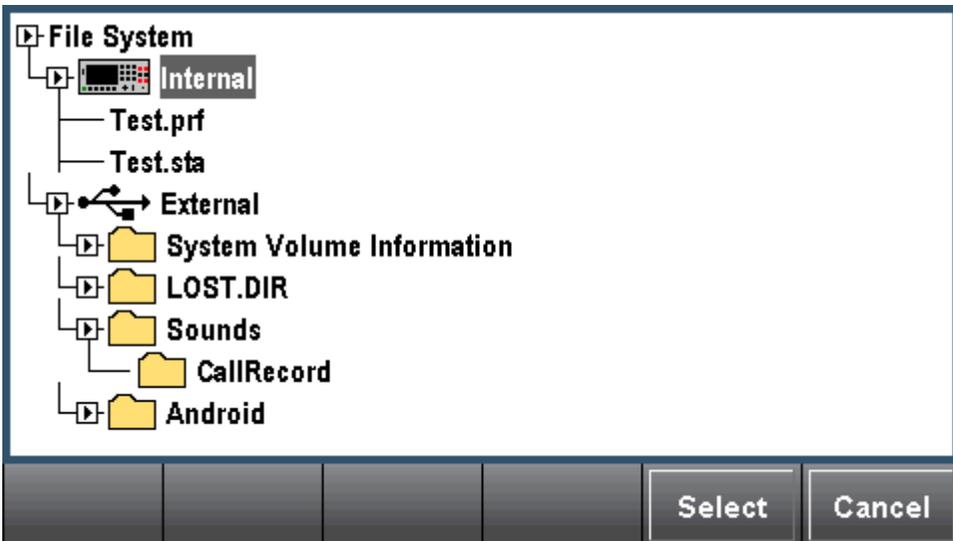


图 163 浏览复制后文件/文件夹路径界面

使用前面板箭头和[Select]键导航列表，然后按**Select**或**Cancel**退出浏览窗口。使用左右箭头收起或展开文件夹以隐藏或显示其中的文件。

按**Copy Path** 并选择内部或外部路径以便进行复制。

按 **Perform Copy**执行复制动作。

## 重命名

**Rename** - 要重命名文件或文件夹，

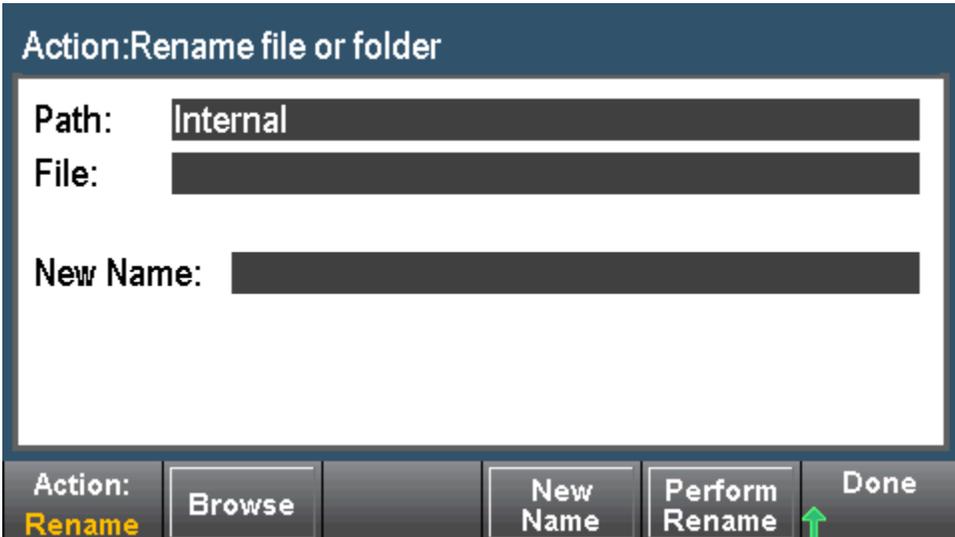


图 164 重命名参数设置界面

**Browse**可浏览到要重命名的文件夹或文件。

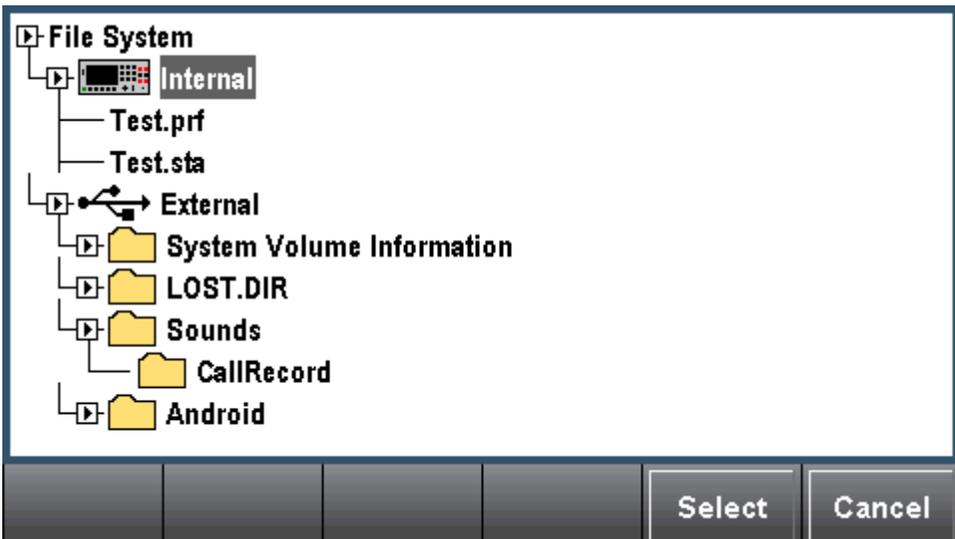


图 165 浏览待重命名文件路径界面

使用前面板箭头和[**Select**]键导航列表，然后按**Select**或**Cancel**退出浏览窗口。使用左右箭头收起或展开文件夹以隐藏或显示其中的文件。

按**New Name**输入一个新的名称。

按**Perform Rename** 执行重命名动作。

## Utility菜单 - I/O 配置

I/O Config用于配置通过 LAN、 GPIB(可选)、 串口进行远程控制时的I/O 参数。



图 166 I/O配置界面

### LAN Settings(LAN设置)

LAN Settings可对仪器的IP地址进行DHCP或者静态分配。还可以根据选定的协议进行网络参数设置。

LAN Settings打开显示如下菜单：

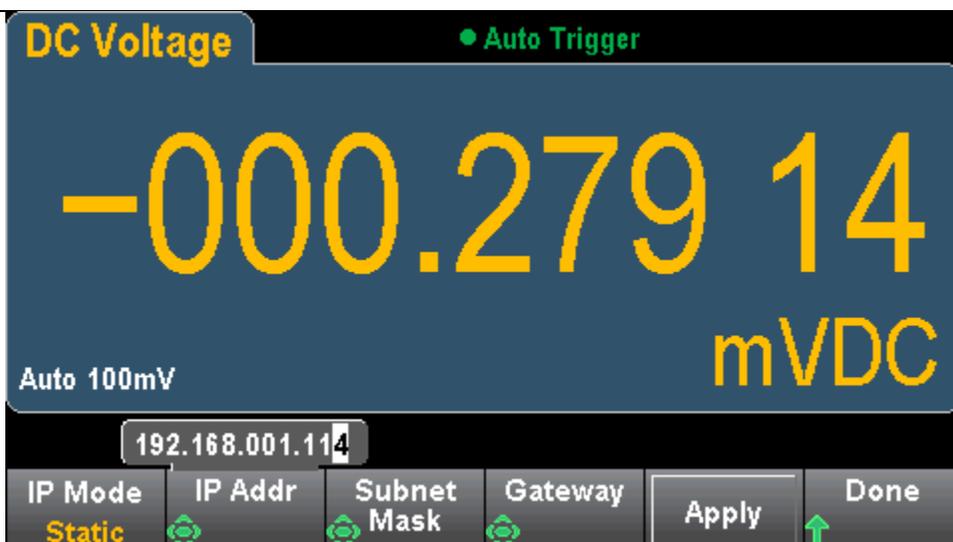


图 167 LAN接口参数设置界面

按IP Mode选择设置IP地址分配方式。



图 168 IP地址分配方式设置界面

对仪器的 IP 地址进行 DHCP 或静态分配。

按IP Addr设置IP 地址。



图 169 IP地址设置界面

按 Subnet Mask 设置子网掩码。

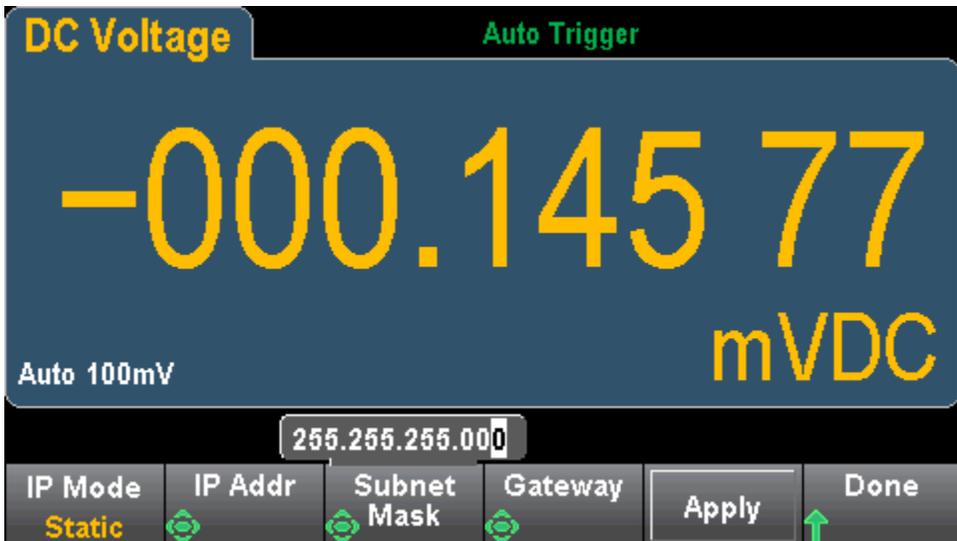


图 170 子网掩码设置界面

按 Gateway 设置网关。



图 171 网关设置界面

设定IP地址、子网掩码和网关之后点击Apply将参数设置。

## GPIB设置

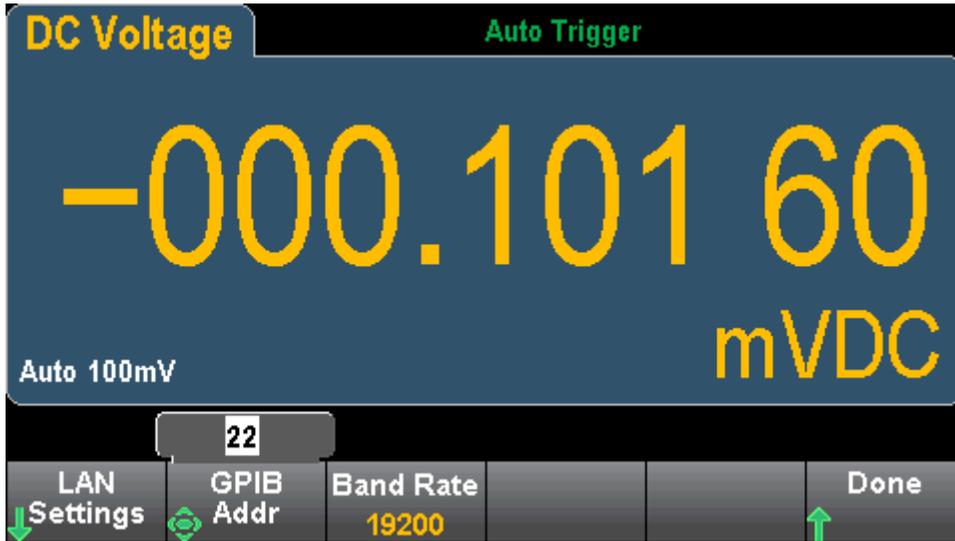


图 172 GPIB参数设置界面

您可以将 **GPIB** 地址设置为 **0** 到 **30** 的任何值。

## 串口设置



图 173 串口设置界面

按Baud Rate设置串口的波特率，有9600、19200、38400、57600、115200、230400这几个波特率可供选择。

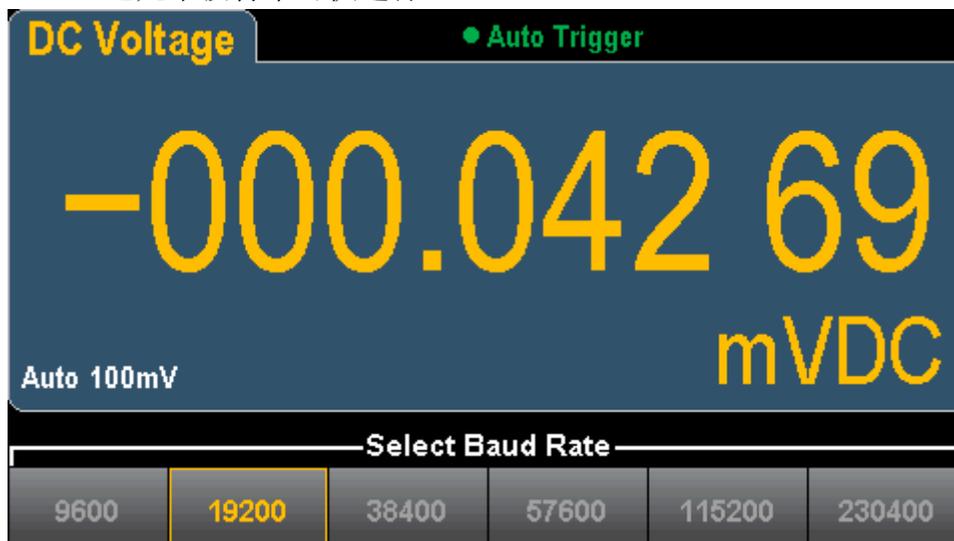
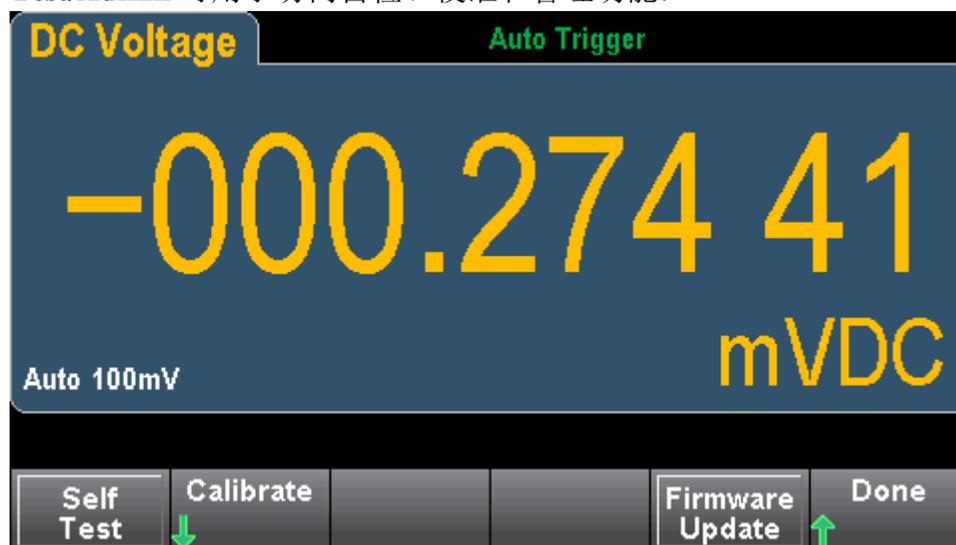


图 174 串口通信波特率设置界面

## Utility菜单 – Test/Admin(测试/管理)

**Test/Admin** 可用于访问自检、校准和管理功能：



### Self-Test(自检)

**Self-Test**可验证仪器是否正常运行。在运行完全自检之前一定要安全断开向 **DMM** 终端的输入。具体执行步骤请参见校准调整步骤章节。

### 校准

**Calibrate**可访问仪器校准过程。具体执行步骤请参见校准调整步骤章节。

### 固件更新

**Firmware Update** 可以将仪器固件更新为新版本。

## Utility菜单 - 系统设置

**System Setup**可以配置用户首选项、设置日期和时间。

按System Setup弹出以下菜单。

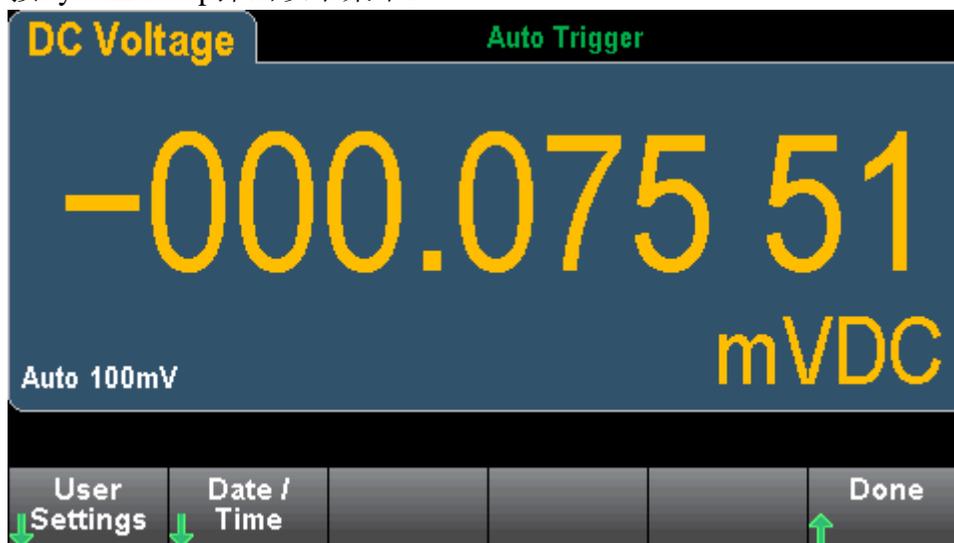


图 175 系统设置界面

## 用户设置

**User Settings**可以指定用于控制您如何与仪器进行交互的用户首选项。这些设置存储在非易失性存储器中。



图 176 用户设置界面

可以通过Sounds按键来开启/关闭声音提醒和按键提示音。

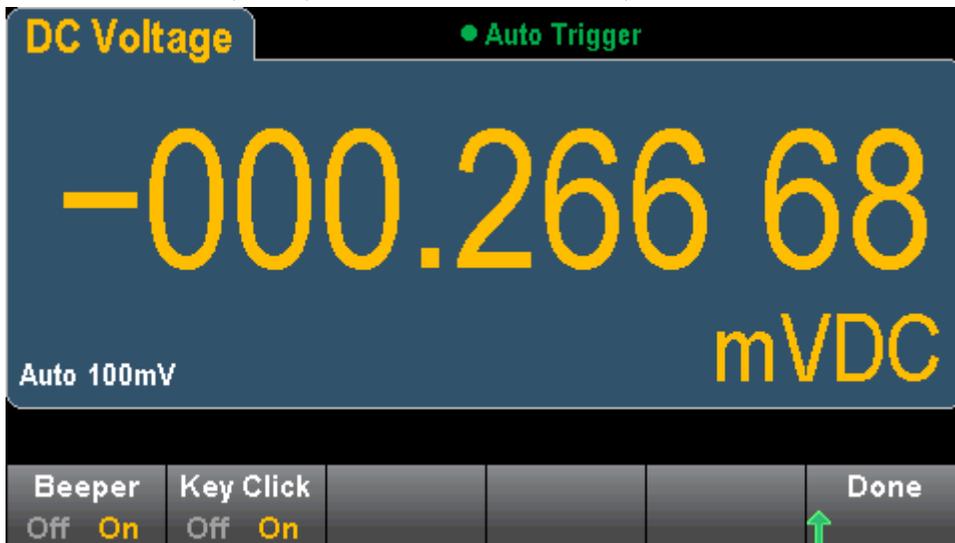


图 177 声音设置界面

还可以启用或禁用与下列功能关联的声音(Beeper On或Off):

- 限值——超过一个测量限值(如果启用了限值)
- 探头保持——测量的信号记录一个稳定的读数
- 二极管——正向偏压介于 0.3 和 0.8 V 之间
- 连续性——测量到短路(小于或等于 10 Ω)

错误——前面板或远程接口上生成错误

此非易失性设置会显示在前面板的多个不同的菜单上。在一个菜单中关闭或打开蜂鸣器会影响所有其他菜单和函数。例如，如果关闭探头保持的蜂鸣器，限值、二极管、连续性和错误的蜂鸣器也会被关闭。

如果Key Click设置为On，当按下前面板按键或软键时，可听到声音。

可以通过Display Options可以配置显示参数。



图 178 显示参数设置菜单

按Display可以启用或禁用显示。如果您关闭显示屏，按任意前面板键可再次打开显示屏。

按Brightness按键可以调整亮度(10 到 100%)。

默认情况下，在八小时无活动后屏幕保护关闭且显示屏无显示。

在关闭再打开电源时、仪器重置后，或者返回本地操作(前面板)时，将自动启用显示屏。

## 日期/时间

**Date / Time**可以设置仪器的实时时钟，

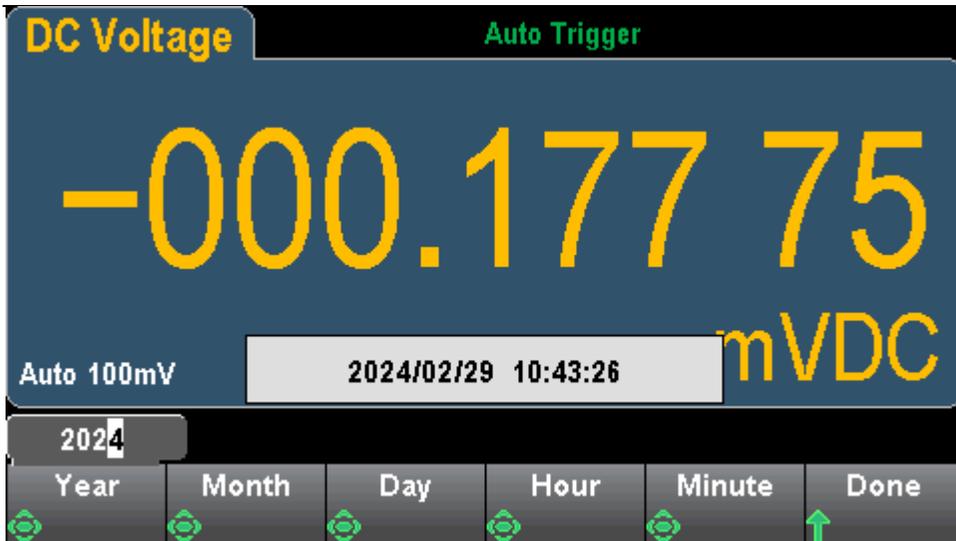


图 179 时间设置界面

时钟总是使用 24 小时格式(00:00:00 至 23:59:59)。不存在日期和时间的自动设置，如白天节约时间的调整。使用前面板箭头键设置年、月、日、小时和分钟。

## 3 测量指导

指导您如何消除测量中可能出现的误差，以获得精确的测量结果。

本章内容如下：

- DC测量注意事项
- 噪声抑制
- 电阻测量注意事项
- 真有效值AC 测量
- 电容测量注意事项

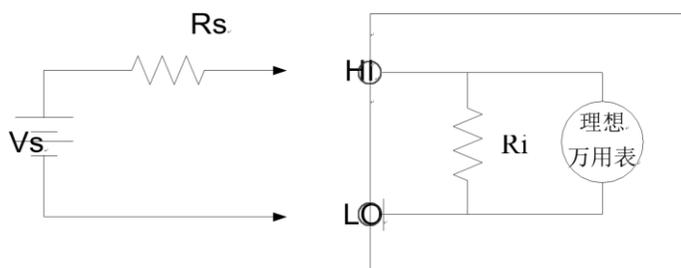
## 3.1 DC 测量注意事项

### 热电动势误差

热电电压是低电平 DC 电压测量中最常见的误差源。通过在不同温度下使用异质金属进行电路连接就会生成热电压。金属之间的每个连接将形成一个热电偶，热电偶将按连接温度成比例产生电压，如下表中所示。您应最大程度地减少低电平电压测量中的热电偶电压和温度变化。在铜线与铜线之间使用压接方式，可以形成最佳连接。

### 负载误差（DC 电压）

当被测器件（**Device-Under-Test, DUT**）的电阻占多用表本身输入电阻的相当比例时，就会产生测量负载误差。下图为该误差来源的示意图。



$V_s$  = 理想的 DUT 电压

$R_s$  = DUT 源电阻

$R_i$  = 多用表输入电阻（ $10M\Omega$  或  $>10G\Omega$ ）

$$\text{误差 (\%)} = \frac{100 \times R_s}{R_s + R_i}$$

如需减小负载误差效应和降低噪声干扰，对于 100 mVDC、1 VDC 以及 10 VDC 量程，可将多用表的输入电阻设置为“ $>10G\Omega$ ”，对于 100 VDC 和 1000 VDC

量程，则将输入电阻则维持在  $10\text{M}\Omega$ 。对于3000V高压测量端子，输入阻抗固定在 $10\text{M}\Omega$ 。

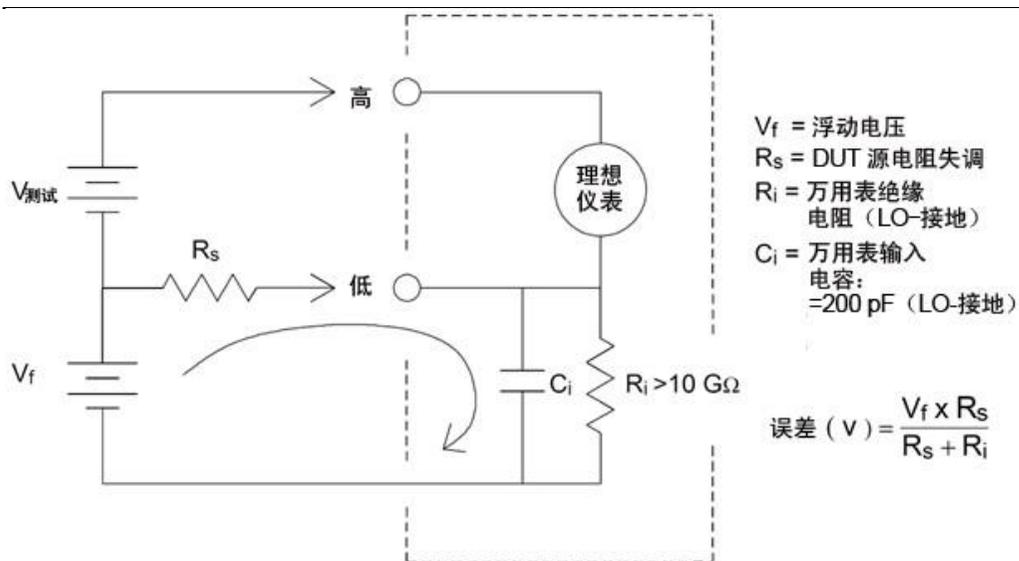
## 3.2 噪声抑制

### 抑制电源线噪声电压

积分模数 (A/D) 转换器的优点之一是它能够抑制 DC 输入信号中存在的电源线路相关噪声。此特性被称为常模噪声抑制，或 NMR。多用表通过在某一固定时间段上对平均 DC 输入进行积分，来实现常模噪声抑制。如果将积分时间设置为电源线路周期 (PLC) 的整数倍，则这些误差(及其谐波)经过平均后将接近于零。多用表提供三种积分选择(1、10 和 100 PLC)，用以实现常模噪声抑制。多用表先测量电源频率(50 Hz 或 60 Hz)，然后确定相应的积分时间。有关每个积分设置下的常模噪声抑制、增加的均方根噪声近似值、读取速率以及分辨率的完整列表。

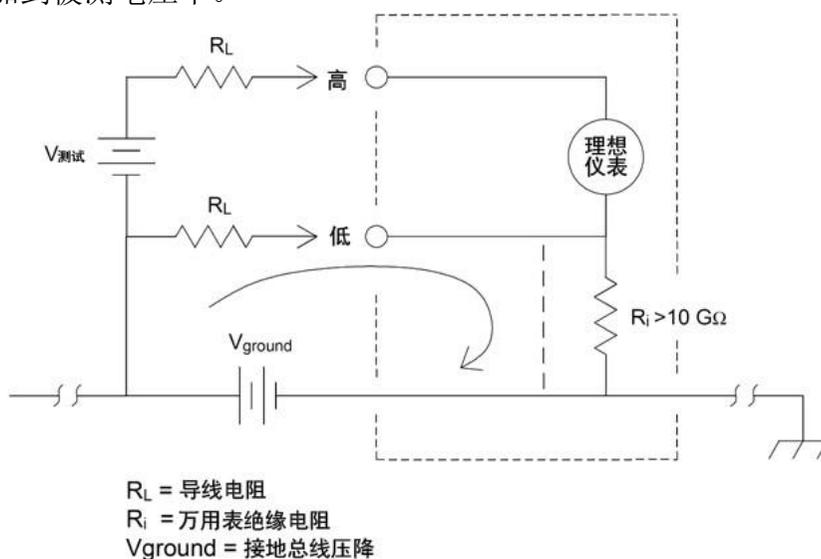
### 共模抑制 (CMR)

理想情况下，多用表与以地为基准的电路完全隔离。然而，在多用表输入 LO 端子与接地之间具有一定的电阻，如下图所示。这会在测量相对于接地端浮置的低电压时产生误差。



## 接地回路造成的噪声

如果多用表和被测设备连接到同一公共接地端，测量此电路中的电压就会形成“接地回路”。如下所示，两个接地基准点之间的任何电压差 ( $V_{ground}$ ) 都会造成电流流过测量引线。这样就形成噪声和偏移电压(通常与电源线路相关)，该电压被增加到被测电压中。

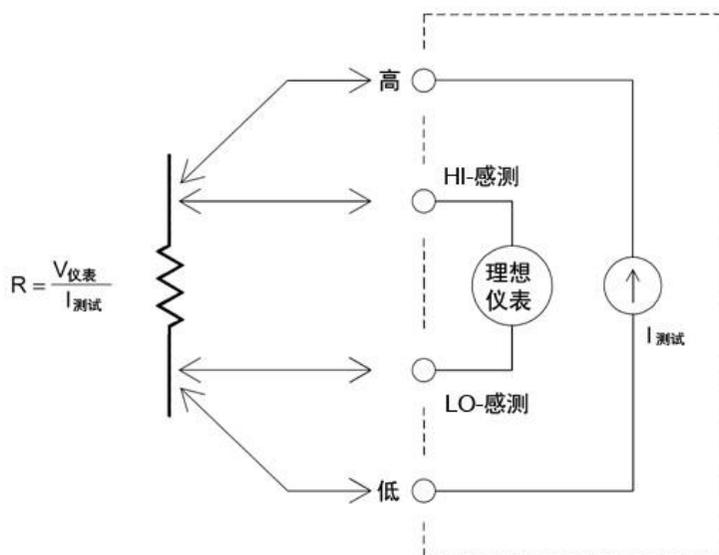


消除接地回路的最佳方法是，不将输入端子接地，使多用表对地隔离。如果多用表必须要以地为基准，将其和被测设备连接到一个共用接地点。如果可能，还要将多用表和被测设备连接到同一个电源插座。

### 3.3 电阻测量注意事项

该多用表提供两种电阻测量：**2**线和**4**线电阻。在这两种方法中，测试电流都从输入高端子流向被测电阻。对于**2**线制电阻，所测量电阻器上的电压将被内部感应到多用表。因此，测试引线中的电阻也被测量。对于**4**线制电阻，需要使用独立“感应”连接。由于没有电流流过感应引线，这些引线中的电阻不会造成测量误差。

使用**4**线法测量小电阻获得的结果最精确，因为此方法可以降低测试引线和触点电阻。这种方法通常用于在多用表和被测设备之间存在阻抗和/或长电缆、大量的连接或开关的情况下进行自动化测试。建议的**4**线电阻测量接线如下图所示。



### 消除测试引线电阻误差

要消除**2**线电阻测量中存在的与测试引线电阻相关的偏移误差，请按照这些步骤进行操作：将测试引线两端短接在一起，然后对所显示的测试引线电阻读数。按 **Null**。多用表将测试引线电阻保存为**2**线电阻空值，并从以后的测量结

果中减去该值。

## 将功耗影响最小化

当测量用于温度测量的电阻器(或具有大温度系数的电阻设备)时请注意,多用表会在被测设备上耗散一定的功率。

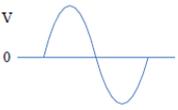
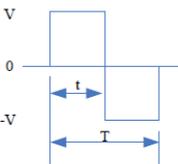
如果功耗存在问题,则应选择更高的固定量程(所有多用表型号)。在低功率模式下,针对标准电阻测量所施加的每个测量量程的测试电流小于正常施加的测试电流,以减少 DUT 中的功耗和自加热。

### 3.4 真有效值 AC 测量

**AMC93200**系列数字多用表的交流测量具有真有效值响应。电阻在一段时间内的平均发热功率和加在电阻上的电压在这段时间内的有效值的平方成正比，而跟波形无关。如果在电压或电流波形中处于多用表有效带宽以外的能量可以忽略，**AMC93200**系列数字多用表则可以准确测量其有效值。**AMC93200**系列数字多用表的有效交流电压带宽是 300 kHz，有效交流电流带宽是 10 kHz。

多用表的交流电压和交流电流功能测量“AC 耦合”真有效值，即测量信号交流分量的有效值（直流分量被滤除）。如下表所示，由于正弦波、三角波和方波（50% 占空比）中不包含直流偏移，它们的 AC 有效值和 AC+DC 有效值相等。

表： 正弦波、三角波、方波的真有效值 AC 测量

波形	波峰因数 (C.F.)	AC 有效值	AC+DC 有效值
	$\sqrt{2}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$
	$\sqrt{3}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$
	1	$\frac{V}{C.F.}$	$\frac{V}{C.F.}$

不对称的波形，如脉冲序列，都含有直流分量，这些直流分量会被 AC 耦合的真有效值测量滤除掉。

AC 耦合真有效值测量很适合测量含有直流偏移的交流小信号，例如：测量直流电源输出中的交流纹波。不过，在某些情况下需要测量 AC+DC 有效值。这时可以使用直流电压和交流电压功能分别测量信号的直流和交流分量，然后按照下面的公式计算其 AC+DC 有效值。直流电压测量时需要使用 7.5 位精度，以达到最佳的交流抑制。

$$RMS_{(AC+DC)} = \sqrt{AC^2 + DC^2}$$

## 真有效值准确度和高频信号成分

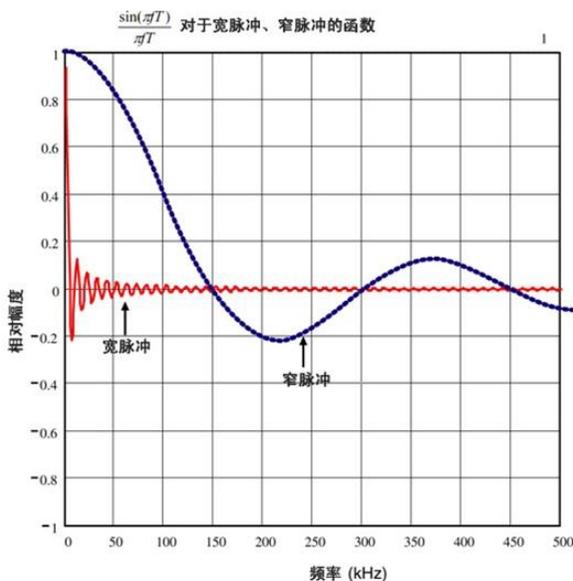
一个常见的错误概念是由于 AC 多用表测量的是真有效值，它的正弦波准确度指标适用于所有波形。实际上，输入信号的波形对任何多用表的测量准确度都

会有显著影响，当输入信号中包含高频仪器带宽时尤其严重。

例如，可考虑对多用表最具挑战性的波形，即脉冲序列。波形的脉冲宽度在很大程度上决定了高频成分。单个脉冲的频谱由其傅立叶积分确定。脉冲序列的频谱是以输入脉冲重复频率 (prf) 的倍数为频率沿傅立叶积分采样所得到的傅立叶级数。

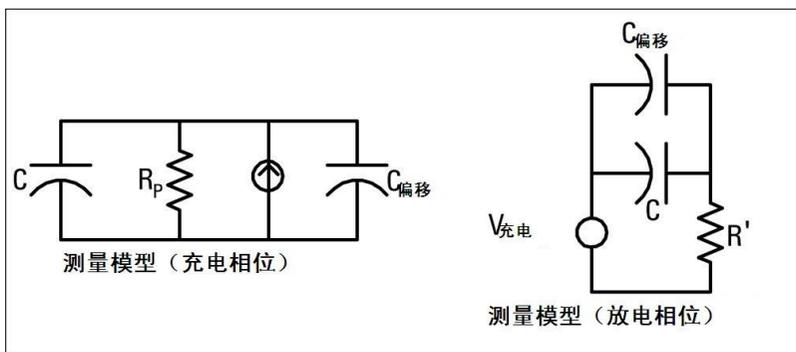
下图显示了两种完全不同的脉冲的傅立叶积分：其中一个具有宽带宽 (200  $\mu\text{s}$ )；另一个具有窄带宽(6.7  $\mu\text{s}$ )。数字多用表中 ACV 路径的带宽是 300 kHz；因此，300 kHz 以上的频率成分不能测量。

注意，窄脉冲的频谱  $\sin(\pi fT)/\pi fT$  明显超出仪器的有效带宽。因此，窄高频脉冲的最终测量结果准确度较低。相反，宽脉冲的频谱明显降低到多用表的 300 kHz(近似)带宽，因此此类脉冲的测量更为准确。降低 prf 可增加傅立叶频谱中的线密度，并增加输入信号频谱能量在多用表带宽中所占的比例，这样即可提高准确度。总之，在高于多用表带宽的频率处有较大的输入信号能量时，有效值测量中的误差就会增加。

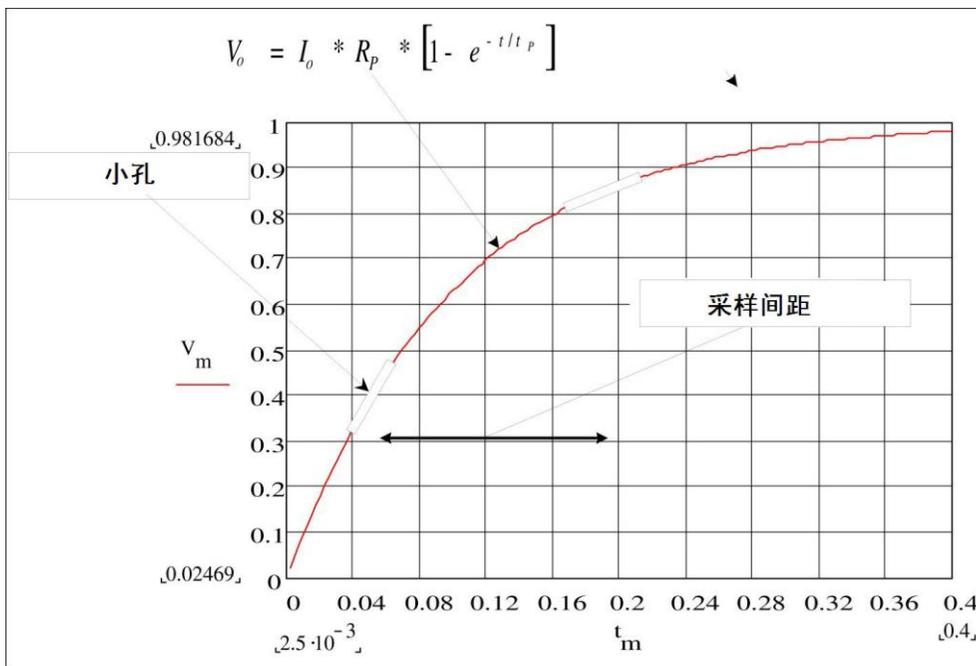


### 3.5 电容

如下图所示，多用表通过施加已知电流对电容器充电，再通过施加电阻对电容器放电来测量电容：



充电时的响应曲线图如下所示：



通过测量“短孔径”时段 ( $\Delta t$ ) 发生的电压变化 ( $\Delta V$ ) 来计算电容。此项测量在发生指数上升期间在两个不同的时间段上重复进行。算法会从这四个点提取数据，通过将“短孔径”时段发生的指数上升线性化来精确计算电容值。

测量周期由两部分组成：充电阶段(如图所示)和放电阶段。由于测量回路中存在保护性电阻器，因此放电阶段的时间常数要大一些。时间常数在所得到的读取速率(测量时间)中的作用很重要。为最大程度地降低噪声和增加读数准确度，增量时间(或“采样时间”)以及“短孔径”的宽度都随量程变化而变化。

要获得最高准确度，应在将探针连接到被测电容器前，先使用开路探针进行归零测量以消除测试引线的电容。

## 电容测量注意事项

具有高功耗因数或其他非理想特性的电容器会影响电容测量。使用多用表和一些其他 **LCR** 仪表的单频方法时，具有高功耗因数的电容器可能会使测量值产生差异。单频方法还可用于发现不同频率中的更多变化。例如，与使用 **LCR** 仪表的单频方法测量的相同电容相比，使用多用表测量的一些廉价的电容替换盒会存在约 5% 的差异。**LCR** 仪表在不同频率下，还会显示不同的值。

时间常数(介电吸收)大的电容器会使测量稳定速度变慢，且需要数秒的时间才能稳定。您可能会在第一次连接电容器时或在测量的延迟时间发生变化时发现此情况。通常，高质量的薄膜电容器出现此情况的概率最低，电解电容器最高，而陶瓷电容器出现此情况的概率通常居于两者之间。

## 4 SCPI 编程参考

本节包含的信息可帮助您利用 SCPI 编程语言通过远程接口对 AMC93200 系列数字多用表进行编程。

本文件内容包括如下：

- SCPI 语言简介
- 子系统命令

## 4.1 SCPI 语言简介

SCPI(可编程仪器的标准命令)是一种基于 ASCII 的仪器编程语言, 供测试和测量仪器使用。SCPI 命令采用分层结构, 也称为树系统。相关命令归组于共用结点或根, 这样就形成了子系统。下面一部分 SENSE 子系统说明了这一点。

SENSe:

VOLTage:

DC:RANGe {<range>|MIN|MAX|DEF}

DC:RANGe? [MINimum|MAXimum|DEFault]

SENSe 是命令的根级关键字, VOLTage 是第二级关键字, DC 是第三级关键字。冒号 (:) 隔开连续的关键字。

### 语法惯例

命令语法格式图示如下:

VOLTage:DC:RANGe {<range>|MIN|MAX|DEF}

大多数的命令(及一些参数)是大写和小写字母的混合。大写字母表示命令的缩写, 使程序行变短。如果要获得较好的程序可读性, 可以使用长格式命令。

例如, 考虑到前文中 VOLTage 这个关键词。您可以键入 VOLT 或 VOLTage, 大小写字母随意结合。因此, VolTaGe、volt 和 Volt 都可以接受。其他格式(如 VOL 和 VOLTAG)将会产生错误。

大括号 ({} ) 包含参数选项。大括号不随命令字符串发送。

垂直线 (|) 分隔参数选择。例如, 上述命令中的 {<range>|MIN|MAX|DEF} 指示您可以指定一个数字范围参数或 "MIN"、"MAX" 或 "DEF"。条形码不随命令字符串发送。

尖括号 (<>) 表示必须给括号内的参数指定一个值。例如, 上述的语法语句表明尖括号中的 <量程> 参数。不随命令串一起发送尖括号。必须为该参数指定一个值(例如 "VOLT:DC:RANG 10"), 除非您选择语法中显示的其他选项中的一项(例

如 "VOLT:DC:RANG MIN")。

可选参数放在方括号内 ([ ])。方括号不会随命令串一起发送。如果您未对可选参数指定数值，则仪器将使用默认值。

## 命令分隔符

冒号 (:) 隔开连续的关键字。必须插入空格才能将参数与命令关键字分开。如果一个命令需要多个参数，则用一个逗号分隔相邻的参数：

```
CONF:VOLT:DC 10,0.003
```

分号 (;) 分隔同一子系统中的一个命令，并可最大限度地减少输入。例如，下列字符串：

```
TRIG:SOUR IMM;COUNT 10
```

等同于下面两个命令：

```
TRIG:SOUR IMM
```

```
TRIG:COUNT 10
```

使用一个冒号和一个分号来链接不同子系统的命令。例如，在下面的示例中，如果不使用冒号和分号，将会产生错误：

```
TRIG:COUN MIN;SAMP:COUN MIN
```

## 使用 MIN、MAX 和 DEF 参数

可以用 "MIN" 或 "MAX" 代替很多命令的参数。在某些情况下，您也可以使用 "DEF" 替换。例如，参考下列例子：

```
VOLTage:DC:RANGe {<range>|MIN|MAX|DEF}
```

不用为 <量程> 参数选择特定的值，而是用 MIN 参数将量程设置为最小值，用 MAX 参数将量程设置为最大值，或用 DEF 参数将量程设置为默认值。

## 查询参数设置

要查询大多数参数的当前值，您可以将问号 (?) 添加到此命令中。例如，下面的示例将触发计数设置为 10 次测量：

```
TRIG:COUN 10
```

然后，通过发送可以查询计数值：

TRIG:COUN?

您也可以查询所允许的最小或最大计数，如下所示

TRIG:COUN? MIN

TRIG:COUN? MAX

## SCPI 命令终止符

发送到仪器的命令串必须以一个 <换行> (<NL>) 字符(ASCII 十进制数字 10)结尾。可以将 IEEE-488 EOI(结束或识别)消息解释为 <NL> 字符，并用来代替 <NL> 字符终止命令字符串。一个 <回车> 后跟一个 <NL> 也是可行的。命令串终止总是将当前的 SCPI 命令路径重置到根级。

注意：对于每个包括一个查询并发送到仪器的 SCPI 消息，此仪器用一个 <NL> 或换行符 (EOI) 终止返回的响应。例如，如果发送 READ?，则在数据块返回以后，用 <NL> 终止响应。如果 SCPI 消息包括由分号隔开的多个查询(例如 "\*IDN?;READ?")，在对最后一次查询响应以后，再次由 <NL> 终止返回的响应。不论在哪种情况下，在将另一个命令发送到仪器之前，程序在响应中必须读取此 <NL>，否则将会出现错误。

## IEEE -488.2 通用命令

IEEE-488.2 标准定义了一组常用命令，可执行重置、自检以及状态操作等功能。常用命令总是以星号 (\*) 开始，长度为 3 个字符，并可以包括一个或多个参数。命令关键字与第一个参数由空格分开。使用分号 (;) 可分隔多个命令，如下所示：

\*RST; \*CLS; \*RST

## 4. 2 子系统命令

**ABORt**

**CONFigure** 子系统

**FETCh?**

**IEEE488.2** 通用命令

**INITiate[:IMMediate]**

**MEASure** 子系统

**READ?**

**SAMPlE** 子系统

**[SENSe:]CAPacitance** 子系统

**[SENSe:]CURRent** 子系统

**[SENSe:]DATA2** 子系统

**[SENSe:]{FREQuency|PERiod}** 子系统

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}** 子系统

**[SENSe:]TEMPerature** 子系统

**[SENSe:]VOLTagE** 子系统

**TRIGger** 子系统

**UNIT:TEMPerature**

## ABORt

终止正在进行的测量，将仪器返回到触发空闲状态。

参数	典型返回
(无)	(无)
终止正在进行的测量：ABORt	

- 当仪器在等待触发或终止一个或一系列长时间的测量时，可以用它来终止测量。

## FETCh?

等待测量完成并将所有可用的测量结果复制到仪器的输出缓冲区。读数保留在读数存储器中。

参数	典型返回
(无)	(无)
FETCh? 查询将测量结果从读数存储器传输至仪器的输出缓冲区。	

- FETCh? 查询不会从读数存储器擦除测量结果。您可以将查询发送多次，以检索相同的数据。
- 您最多可以在 AMC93200系列数字多用表读数存储器中存储10,000个测量结果。如果读数存储器溢出，新的测量值将会覆盖存储的最旧测量值；始终会保留最新的测量值。
- 当测量配置更改，或执行任何以下命令时，仪器将从读数存储器中清除所有测量结果：INITiate、READ?、\*RST。

## INITiate[:IMMediate]

将触发系统的状态从“空闲”更改为“等待触发”，然后从读数存储器中清除前一组

测量结果。在接收到 INITiate 命令后，指定的触发条件得到满足时，将开始进行测量。

参数	典型返回
(无)	(无)
返回五次 DC 电压测量结果，使用软件触发开始测量： CONF:VOLT:DC 10,0.003 TRIG:SOUR BUS SAMP:COUN 5 INIT *TRG FETC?	

- 使用 INITiate 将测量结果存储在读数存储器中比使用 READ? 将测量结果发送到仪器的输出缓冲区要快 (假定您在完成之后才发送 FETCh?)。INITiate 命令也是一个“重复的”命令。这意味着在执行 INITiate 后，您才能发送不影响测量结果的其他命令。
- 您最多可以在 AMC93200 系列数字多用表读数存储器中存储 10,000 个测量结果。如果读数存储器溢出，新的测量值将会覆盖存储的最旧测量值；始终会保留最新的测量值。
- 要从读数存储器检索测量结果，请使用 FETCh?。
- 使用 ABORt 返回到空闲状态。

## READ?

开始一组新的测量，等待所有测量完成并传输所有可用的测量结果。发送 READ? 与发送 INITiate，再发送 FETCh? 类似。

参数	典型返回
(无)	(无)
从读数存储器中传输测量结果：	

**READ?**

典型响应: -4.98748741E-01,-4.35163427E-01,-4.33118686E-01,-3.48109378E-01

- FETch? 查询不会从读数存储器擦除测量结果。您可以将查询发送多次，以检索相同的数据。
- 您最多可以在 AMC93200 系列数字多用表读数存储器中存储 10,000 个测量结果。如果读数存储器溢出，新的测量值将会覆盖存储的最旧测量值；始终会保留最新的测量值。
- 当测量配置更改，或执行任何以下命令时，仪器将从读数存储器中清除所有测量结果：INITiate、READ?、\*RST。

**UNIT:TEMPerature {C|F|K} UNIT:TEMPerature?**

选择所有温度测量所使用的单位(℃、℉或 Kelvin)。

参数	典型返回
{C F K}.默认值: C。	C、F 或 K
进行 4 线 RTD 测量并以 ℉ 为单位返回结果: UNIT:TEMP F MEAS:TEMP? FRTD 典型响应: +6.82320000E+01	

- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

## CONFigure 子系统

CONFigure 命令是配置测量的最简便方法。这些命令使用默认测量配置值。然而，这些命令不会自动开始测量，所以，可以在启动测量之前修改测量属性。  
注意：使用 READ? 启动测量。

### 命令概要

**CONFigure?**

**CONFigure:CAPacitance**

**CONFigure:CONTInuity**

**CONFigure:CURREnt:{AC|DC}**

**CONFigure:DIODE**

**CONFigure:{FREQuency|PERiod}**

**CONFigure:{RESistance|FRESistance}**

**CONFigure:TEMPerature**

**CONFigure[:VOLTagE]:{AC|DC}**

**CONFigure:VOLTagE:DC:EXTEnd**

**CONFigure[:VOLTagE][:DC]:RATio**

## CONFigure命令的默认设置

CONFigure 命令用一个命令即可选择函数、量程。以测量单位(V、A、Hz、Ω等)指定 <resolution>。所有其他参数均设置为其默认值(下同)。

测量参数	默认设置
AC 输入滤波器(带宽)	20 Hz(中速滤波器)
量程	AUTO(包括频率和周期测量的电压量程)
每个触发的样本数	1 个样本
触发数	1 个触发
触发延迟	自动延迟
触发源	立即
触发斜率	NEGative
数学函数	禁用。其他参数未更改。
每个函数空状态	禁用

## CONFigure?

返回一个带引号的字符串，指示当前函数、量程。总是返回短格式的函数名称(CURR:AC,FREQ)。

参数	典型返回
(无)	"VOLT,+1.00000000E+01,+3.00000000E-06"
返回当前函数、量程： CONF?	

**CONFigure:CAPacitance** [{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF} [, {<resolution>|MIN|MAX|DEF}]]

将所有测量参数和触发参数设置为其默认值，以进行电容测量。也可指定量程。

参数	典型返回
<量程>: {1 nF 10 nF 100 nF 1 μF 10 μF 100 μF 1000 μF }。默认值: AUTO。	(无)
<resolution>: 可选且被忽略; 固定在 4½ 位。	

- 您可以让自动调整量程选择测量范围，或者您也可以手动选择一个固定的范围。自动调整量程根据输入信号方便地为每个测量选择范围。要进行最快测量，使用手动调整量程(自动调整量程可能需要更多的时间进行范围选择)。
- 如果您指定一个 <resolution>，自动调整量程(AUTO 或 DEFault)将产生一个错误，因为仪器不能准确地解析积分时间(特别是如果输入发生连续变化)。如果您的应用程序需要自动调整量程，请为 <resolution>指定 DEFault，或者一起忽略 <resolution>。
- 自动调整量程可向下调整到量程的 10%以下，可向上调整到量程的 120%以上。当自动调整量程关闭时，针对读数已超过量程的 120%的情况，仪器不会报告“过载”(仅限于电容测量)。仅在以下情况下会出现过载：由于应用的电容太大，导致算法无法进行测量而超时。在电容测量模式中，如果您对输入端子应用了 DC 电压或短接，仪器会报告“过载”。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。使用 READ?开始测量。

## CONFigure:CONTInuity

将所有测量参数和触发参数设置为其默认值，进行连续性测量。

参数	典型返回
(无)	(无)

- 对于连续性测试(2 线电阻测量)，量程固定在 1 kΩ。

- 对于小于或等于连续性门限 ( $\leq 10 \Omega$ ) 的每项测量仪器发出蜂鸣声(如果启用蜂鸣器)，且实际电阻测量结果在显示屏上显示。
- 从  $10 \Omega$  至  $1.2 \text{ k}\Omega$ ，仪器显示实际电阻测量值，无蜂鸣。超过  $1.2 \text{ k}\Omega$ ，仪器显示 "OPEN"(打开)，无蜂鸣。
- READ? 和 MEASure:CONTinuity? 查询返回测得的电阻，而不管其值的大小。

**CONFigure:CURRent:{AC|DC}**  
**[[<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF] [,**  
**{<resolution>|MIN|MAX|DEF}]]**

将所有测量参数和触发参数设置为其默认值，进行 AC 或 DC 电流测量。此外，还指定范围。

参数	典型返回
<量程> (DC) : {10 $\mu$ A 100 $\mu$ A 1 mA 10 mA 100 mA 1 A 3 A 10 A}。 <量程> (AC) : {1 mA 10 mA 100 mA 1 A 3 A 10 A}。 默认值: AUTO(自动调整量程)。	(无)
<resolution> (AC): 可选且被忽略; 固定在 $6\frac{1}{2}$ 位。 <resolution> (DC): 。默认值相当于 10 PLC。以测量单位(V、A、Hz、 $\Omega$ 等)指定 <resolution>。	

- 选择 10 A 量程会自动将 [SENSe:]CURRent:{AC|DC}:TERMinals参数设置为 10 A，而将量程设置为3 A 或更低会将 [SENSe:]CURRent:{AC|DC}:TERMinals参数设置为 3 A。
- 您可以让自动调整量程选择测量范围，或者您也可以手动选择一个固定的范围。自动调整量程根据输入信号方便地为每个测量选择范围。要进行最快测量，使用手动调整量程(自动调整量程可能需要更多的时间进行范围选择)。
- 如果您指定一个 <resolution>，自动调整量程(AUTO 或 DEFault)将产生一个

错误，因为仪器不能准确地解析积分时间(特别是如果输入发生连续变化)。如果您的应用程序需要自动调整量程，请为 <resolution>指定 DEFault，或者一起忽略 <resolution>。

- 自动调整量程可向下调整到量程的 10% 以下，可向上调整到量程的 120% 以上。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。
- 要控制 AC 测量的测量速率，需更改触发延迟或 AC 滤波器的带宽。

## CONFigure:DIODE

将所有测量参数和触发参数设置为其默认值，进行二极管测试。

参数	典型返回
(无)	(无)

- 量程固定，进行二极管测试：量程是 1 VDC(具有 1 mA 电流源输出)。
- 如果电压在 0 和 5.05 V 之间，则在前面板上显示该电压。当信号转换成 0.3 和 0.8 V 范围的电压时，仪器发出蜂鸣声(除非禁用蜂鸣器)。如果信号超过 5.05 V，前面板显示 "OPEN"(打开)，并且从 SCPI 返回的值为 9.9E37。READ? 和 MEASure:DIODE? 查询返回测得的电压，而不管其值的大小。

## CONFigure:{RESistance|FRESistance}

[{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF} [,  
{<resolution>|MIN|MAX|DEF}]]

将所有测量参数和触发参数设置为其默认值，进行 4 线制 (FRESistance) 或 2 线制 (RESistance) 电阻测量。此外，还指定范围。

参数	典型返回

<p>&lt;量程&gt;: 1 Ω、10 Ω、100 Ω、1 kΩ、10 kΩ、100 kΩ、1 MΩ、10 MΩ、100 MΩ、1GΩ、AUTO 或 Default。默认值: AUTO。</p>	<p>+8.54530000E+01</p>
<p>&lt;resolution&gt;: 默认值相当于 10PLC。以测量单位(V、A、Hz、Ω 等)指定 &lt;resolution&gt;。</p>	

- 您可以让自动调整量程选择测量范围，或者您也可以手动选择一个固定的范围。自动调整量程根据输入信号方便地为每个测量选择范围。要进行最快测量，使用手动调整量程(自动调整量程可能需要更多的时间进行范围选择)。
- 如果您指定一个 <resolution>，自动调整量程(AUTO 或 DEFault)将产生一个错误，因为仪器不能准确地解析积分时间(特别是如果输入发生连续变化)。如果您的应用程序需要自动调整量程，请为 <resolution>指定 DEFault，或者一起忽略 <resolution>。
- 自动调整量程可向下调整到量程的 10%以下，可向上调整到量程的 120%以上。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。

## CONFigure:TEMPerature

**[[{FRTD|RTD|FTHermistor|THERmistor|DEFault} [, {<type>|DEFault} [,1[, {<resolution>|MIN|MAX|DEF}]]]]**

将所有测量参数和触发参数设置其默认值，进行温度测量。

参数	典型返回
<p>&lt;probe_type&gt;: {FRTD RTD FTHermistor THERmistor}。默认值: FRTD。</p>	<p>+2.12320000E+01</p>
<p>&lt;type&gt;: 85(对于 RTD/FRTD来说唯一的可能</p>	

值), 5000(对于 THERmistor/FThermistor来说唯一的可能值)。	
<resolution>: 默认值相当于 10 PLC。	

- 对于温度测量，该仪器内部将会选择范围；您无法选择要使用的范围。
- <resolution>参数仅确定积分时间；此参数是可选的；然而，如果您指定 <resolution>，您也必须指定 "1" 为隐含的量程参数。例如：CONF:TEMP RTD,85,1,0.000001选择 10 PLC 积分时间。
- 要改变温度单位，请使用 UNIT:TEMPerature。
- 对于 RTD和热敏电阻测量，该仪器将自动调整到正确的范围，以测量传感器电阻。对于热电偶测量，选择 100 mV 量程。
- 对于热电偶测量，选择内部参考。请参见 SENSE:TEMPerature:TCouple:RJUNction:TYPE。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。

**CONFigure[:VOLTage]:{AC|DC}  
[<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF] [,  
<resolution>|MIN|MAX|DEF]]**

将所有测量参数和触发参数设置为其默认值，进行 AC 或 DC 电压测量。此外，还指定范围。

注意：最大范围参数 (MAX) 为 1000 V。然而，前后 HI/LO 输入端子上的 SAFETY LIMIT (安全限制)为 750 VAC (rms)。rms 电压视波形而定。正弦波被限制为 750 VAC(rms)，但 1000 Vpk 方形波是安全的。连接到 AC 电源被进一步限制为 CAT II(300 V)。

参数	典型返回
<量程>: {100 mV 1 V 10 V 100 V 1000 V}.默认值: AUTO(自	(无)

动调整量程)。	
<p>&lt;resolution&gt; (AC): 可选且被忽略; 固定在 6½ 位。</p> <p>&lt;resolution&gt; (DC): 默认值相当于 10 PLC。以测量单位(V、A、Hz、Ω 等)指定 &lt;resolution&gt;。</p>	

- 您可以让自动调整量程选择测量范围，或者您也可以手动选择一个固定的范围。自动调整量程根据输入信号方便地为每个测量选择范围。要进行最快测量，使用手动调整量程(自动调整量程可能需要更多的时间进行范围选择)。
- 如果您指定一个 <resolution>，自动调整量程(AUTO 或 DEFault)将产生一个错误，因为仪器不能准确地解析积分时间(特别是如果输入发生连续变化)。如果您的应用程序需要自动调整量程，请为 <resolution>指定 DEFault，或者一起忽略 <resolution>。
- 自动调整量程可向下调整到量程的 10%以下，可向上调整到量程的 120%以上。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。
- 要控制 AC 测量的测量速率，需更改触发延迟或 AC 滤波器的带宽。

### CONFigure:VOLTage:DC:EXTEnd [{<range>|AUTO}]

将所有测量参数和触发参数设置为其默认值，进行 DC 3000V高压功能测量。此外，还指定范围。

参数	典型返回
<p>&lt;量程&gt;: {10 V 100 V 1000 V 2000V 3000V}.默认值: AUTO(自动调整量程)。</p>	(无)
<p>&lt;resolution&gt; (DC): 默认值相当于 10 PLC。</p>	

- 会自动将 [SENSe:]VOLTage:{DC}:TERMinals参数设置为3000V

- 您可以让自动调整量程选择测量范围，或者您也可以手动选择一个固定的范围。自动调整量程根据输入信号方便地为每个测量选择范围。要进行最快测量，使用手动调整量程(自动调整量程可能需要更多的时间进行范围选择)。

## CONFigure[:VOLTage][:DC]:RATio [<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF] [, {<resolution>|MIN|MAX|DEF}]

将所有测量参数和触发参数设置为其默认值进行DC电压比例测量。

要计算比率，仪器需测量施加到感测端子的DC参考电压和施加到输入端子的DC信号电压。然后使用以下公式来计算：

比率=DC信号电压/DC参考电压

参数	典型返回
<量程>: {100 mV 1 V 10 V 100 V 1000 V}.默认值: AUTO(自动调整量程)。	(无)
<resolution> (DC): 默认值相当于 10 PLC。	

- Sense端子具有 ±12 VDC的最大可测量输入。为Sense端子上的参考电压测量自动选择自动调整量程。
- 输入LO和感测LO端子必须有一个公共基准，而不能有大于±2V的电压差。
- 指定的测量量程仅适用于连接到Input端子的信号。Input端子上的信号可以是最高达1,000 V的任何 DC 电压。
- 对于输入端子，您通过自动调整量程可以让机器选择测量范围，或者您可以使用手动调整量程来选择固定的测量范围。自动调整量程根据输入信号决定每次测量使用哪个范围。要进行更快的测量，对每个测量使用手动调整量程(自动调整量程需要额外时间来选择范围)。
- 如果您指定一个<resolution>，自动调整量程(AUTO或DEFAult)将产生一个错误，因为仪器不能准确地解析积分时间(特别是如果输入发生连续变化)。如果您的应用程序需要自动调整量程，请为<resolution>指定 DEFAult，或者一

起忽略<resolution>。

- 自动调整量程可向下调整到量程的10%以下，可向上调整到量程的 120% 以上。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回"9.9E37"。

## IEEE 488.2 通用命令

这些命令与查询与 IEEE488.2 标准相关。

### 命令概要

**\*CLS**

**\*IDN?**

**\*TRG**

**\*RST**

## \*CLS

清除状态命令。清除所有寄存器组中的事件寄存器。也会清除错误队列。

参数	典型返回
(无)	(无)
清除事件寄存器位和错误队列： *CLS	

## \*IDN?

标识查询。返回仪器的标识字符串。

参数	典型返回
(无)	(请参见下文)
返回仪器的标识字符串： *IDN?	

- 标识字符串包括 4 个由逗号分隔的字段：  
制造商名称，型号，序列号，版本代码

## \*TRG

如果选择了 TRIGger:SOURce BUS，则触发仪器。

参数	典型返回
(无)	(无)
返回五次 DC 电压测量结果，使用软件触发开始测量： CONF:VOLT:DC SAMP:COUN 5 TRIG:SOUR BUS	

<p><b>INIT</b></p> <p><b>*TRG</b></p> <p><b>FETCH?</b></p> <p>典型响应: +1.00520000E+01, ...(5 个测量结果)</p>	
---	--

- 设置触发源之后，必须发送 **INITiate** 将数字万用表置于“等待触发”状态。除非数字万用表处于“等待触发”状态，否则无法接受 **\*TRG** 命令。

### **\*RST**

将仪器恢复为出厂默认状态。

参数	典型返回
(无)	(无)
重置仪器： <b>*RS</b>	

- 不会影响存储的仪器状态。

## SENSe子系统

SENSe 子系统配置测量。最基本的 SENSe 命令是 [SENSe:]FUNCTION[:ON]，它选择测量函数。所有其他 SENSe 命令与特定的测量类型相关联：

电容

电流

数据 2

频率和周期

2 线和 4 线电阻

温度

电压

连通

二极管

**[SENSe:]FUNcTion[:ON] "<function>"**

**[SENSe:]FUNcTion[:ON]?**

选择测量函数(保留所有与函数相关的测量属性)。

参数	典型返回
CAPacitance CONTinuity CURRent:AC CURRent[:DC] DIODE FREQuency FRESistance PERiod RESistance TEMPerature VOLTage:AC VOLTage[:DC] VOLTage[:DC]:RATio 默认为 VOLTage[:DC]。	用引号括住返回选定函数的缩写格式，没有可选关键字：  "CONT"、"CURR:AC"、"CURR"、"DIOD" 等等。
选择 AC电压函数： FUNC"VOLT:AC"	

- 如果您更改了测量函数，则要记住先前函数的所有测量属性。如果您返回原函数，将恢复那些测量属性。
- 在出厂重置 (\*RST) 后，此参数被设置为其默认值

## [SENSe:]VOLTage 子系统

此子系统配置 AC 电压测量、DC 电压测量和比例测量。

### 命令概要

**[SENSe:]VOLTage:AC:BANDwidth**

**[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL[:STATe]**

**[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL:VALue**

**[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL:VALue:AUTO**

**[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:RANGe**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:RANGe:EXTEnd**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:TERMinals**

**[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:RANGe:AUTO**

**[SENSe:]VOLTage:DC:RANGe:EXTEnd:AUTO**

**[SENSe:]VOLTage:AC:SECondary**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:IMPedance:AUTO**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:NPLC**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:RATio:SECondary**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:RESolution**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:SECondary**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:ZERO:AUTO**

**[SENSe:]VOLTage:AC:BANDwidth {<filter>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSe:]VOLTage:AC:BANDwidth? [{MIN|MAX|DEF}]**

为 AC 电压测量设置带宽。

该仪器使用三种不同的 AC 滤波器，可让您优化低频精度或者在更改输入信号幅度之后缩短 AC 稳定时间。基于由此命令指定的截止频率，仪器选择慢 (3 Hz)、中 (20 Hz) 或快 (200 Hz) 滤波器。指定您希望遇到的最低频率。

参数	典型返回
{3 Hz 20 Hz 200 Hz}。默认值： 20Hz。	+2.00000000E+01

- 如果您输入打算遇到的最低预期频率，该命令将选择适当的 <filter>。例如，如果您输入 15 Hz，将选择低速滤波器 (3 Hz)。如果您输入 190 Hz，将选择中速滤波器 (20 Hz) 以支持适当的低截止频率。
- 设置您希望遇到的最低频率。较低的带宽会导致较长的稳定时间，
- 在出厂重置 (\*RST)，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL[:STATe] {ON|1|OFF|0}**

**[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL[:STATe]?**

针对 AC 或 DC 电压测量启用或禁用空函数。

注意：此参数设置不在 AC 和 DC 测量之间共享。此参数独立于 AC 和 DC 测量。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值： OFF。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 启用标定功能也会启用自动空值选择  
([SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL:VALue:AUTO ON)。

- 要设置一个固定的空值，请使用：  
[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL:VALue。
- 空函数对于 DC 比例测量不可用。
- 在出厂重置 (\*RST)或 CONFigure 函数后，仪器禁用空函数。

**[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL:VALue  
{<value>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL:VALue?  
[{|MIN|MAX|DEF|}]**

为电压测量存储一个空值。

注意：此参数设置不在 AC 和 DC 测量之间共享。此参数独立于 AC 和 DC 测量。

参数	典型返回
-1200 至 +1200 V。默认值： 0。	+1.00000000E-02

- 指定空值将禁用自动空值选择  
([SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL:VALue:AUTO OFF)。
- 要使用空值，必须打开空状态 ([SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL:STATe ON)。
- 空函数对于 DC 比例测量不可用。
- 在出厂重置 (\*RST)，或 CONFigure 函数后，此参数被设置为其默认值。

**SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL:VALue:AUTO  
{ON|1|OFF|0}**

**[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL:VALue:AUTO?**

针对 AC 电压或 DC 电压测量启用或禁用自动空值选择。

注意：此参数设置不在 AC 和 DC 测量之间共享。此参数独立于 AC 和 DC 测量。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值：OFF。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 自动参考选择打开时，所做的第一次测量值被用作所有以后测量的空值。  
[SENSe:]VOLTage: {AC|DC}:NULL:VALue 已设置为此值。自动空值选择将被禁用
- 禁用自动空值选择后 (OFF)，使用以下命令指定空值：  
[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL:VALue。
- 启用空函数后仪器启用自动空值选择  
([SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:NULL:STATe ON)。
- 空函数对于 DC 比例测量不可用。
- 在出厂重置 (\*RST)，或 CONFigure 函数后，此参数被设置为其默认值。

### **[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:RANGe {<range>|MIN|MAX|DEF}**

### **[SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:RANGe? [{MIN|MAX|DEF}]**

为 1000V 端子上的 AC 和 DC 电压测量以及 DC 比例测量选择固定测量量程。对于具有 3000V 量程的数字多用表，您无法使用此命令选择 3000V 量程；请改用 [SENSe:]VOLTage:{DC}:TERMinals 3000 或 CONF:VOLTage:{DC} 3000。  
注意：此参数设置不在 AC 和 DC 测量之间共享。此参数独立于 AC 和 DC 测量。

注意：最大范围参数 (MAX) 为 1000 V。然而，前后 HI/LO 输入端子上的 SAFETY LIMIT (安全限制) 为 750 VAC (rms)。rms 电压视波形而定。正弦波被限制为 750 VAC(rms)，但 1000 Vpk 方形波是安全的。连接到 AC 电源被进一步限制为 CAT II (300 V)。

参数	典型返回
<量程>: {100 mV 1 V 10 V 100 V 1000 V} AC默认值: 10 V DC默认值: 1000 V	+1.00000000E+01

- 选择固定量程 ([SENSe:]<function>:RANGe) 禁用自动调整量程。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。
- 在恢复出厂设置 (\*RST)后，此仪器将设置为默认量程，并启用自动量程调整 ([SENSe:]VOLTage:{ AC|DC}:RANGe:AUTO ON)。

### **[SENSe:]VOLTage[:DC]:RANGe:EXTEnd {<range> }**

#### **[SENSe:]VOLTage[:DC]:RANGe:EXTEnd?**

参数	典型返回
<量程>: {10 V 100 V 1000 V 2000V 3000V}	+1.00000000E+01

- 选择固定量程 ([SENSe:]<function>:RANGe:EXTEnd) 禁用自动调整量程。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。

### **[SENSe:]VOLTage[:DC]:TERMIinals {1000|3000}**

#### **[SENSe:]VOLTage[:DC]:TERMIinals?**

将 DC 电压测量配置为测量 1000V 或 3000V端子上的电压。

参数	典型返回
{1000 3000}.默认值: 1000。	+1000 或 +3000



- 使用 [SENSe:]VOLTage:{DC}:TERMinals选择 3000V 端子会强制指定的电压测量类型使用 3000V 量程，但是不会影响 [SENSe:]VOLTage:{DC}:RANGe 或 [SENSe:]VOLTage:{DC}:RANGe:AUTO 的值。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

## [SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:RANGe:AUTO {OFF|ON|ONCE}

### [SENSe:]VOLTage:{AC|DC}:RANGe:AUTO?

针对 AC 和 DC 电压测量及 DC 比例测量禁用或启用自动量程调整。自动调整量程很方便，因为它自动根据输入信号为每个测量选择范围。

指定 ONCE 将执行立即自动调整量程，然后关闭自动调整量程。

注意：此参数设置不在 AC 和 DC 测量之间共享。此参数独立于 AC 和 DC 测量。

注意：最大范围参数(MAX)为1000 V。然而，前后HI/LO 输入端子上的 SAFETY LIMIT (安全限制)为750 VAC (rms)。rms 电压视波形而定。正弦波被限制为750 VAC(rms)，但 1000 Vpk 方形波是安全的。连接到 AC 电源被进一步限制为 CAT II(300 V)。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值：ON。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 自动调整量程可向下调整到量程的 10%以下，可向上调整到量程的 120%以上。
- 在自动调整量程启用的情况下，该仪器基于输入信号选择量程。
- 选择固定量程 ([SENSe:]<function>:RANGe) 禁用自动调整量程。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

## [SENSe:]VOLTage:DC:RANGe:EXTend:AUTO {OFF|ON }

## [SENSe:]VOLTage:DC:RANGe:EXTEnd:AUTO?

针对DC 3000V高压测量禁用或启用自动量程调整。自动调整量程很方便，因为它自动根据输入信号为每个测量选择范围。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值：ON。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 自动调整量程可向下调整到量程的 10%以下，可向上调整到量程的 120%以上。
- 在自动调整量程启用的情况下，该仪器基于输入信号选择量程。
- 选择固定量程 ([SENSe:]<function>:RANGe:EXTEnd) 禁用自动调整量程。

## [SENSe:]VOLTage:AC:SECondary {"OFF"|"FREQUency"}

### [SENSe:]VOLTage:AC:SECondary?

为 AC 电压测量选择辅助测量函数。

参数	典型返回
{"OFF" "FREQUency"},默认“OFF”	"FREQ"

- "FREQUency" - 输入信号的频率测量。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

## [SENSe:]VOLTage[:DC]:IMPedance:AUTO {ON|1|OFF|0}

### [SENSe:]VOLTage[:DC]:IMPedance:AUTO?

针对 DC 电压和比例测量禁用或启用自动输入阻抗模式。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值：OFF。	0 (OFF)或 1 (ON)

- OFF：对于所有量程而言，DC 电压测量的输入阻抗固定在 10 MΩ，以便将

噪声拾取降到最低。

- ON: DC 电压测量的输入阻抗随量程变化而变化。针对 100 mV、1 V 和 10 V 量程，将其设置为 "HI-Z" (>10 GΩ) 以减少测量加载错误对这些较低量程的影响。将 100 V 和 1000 V 量程保持在 10 MΩ 输入阻抗。
- 在出厂重置 (\*RST) 后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:NPLC {<PLC>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:NPLC? [{MIN|MAX|DEF}]**

为 DC 电压和比例测量设置用电源线周期数 (PLC) 表示的积分时间。积分时间是仪器的模数 (A/D) 转换器为测量采集输入信号样本的周期。更长的积分时间给出更高的测量分辨率，但测量速度较慢。

参数	典型返回
0.002、0.02、0.2、1、10、100。 默认值：10	+1.00000000E+01

- 仅 1、10 或 100 PLC 积分时间提供正常模式(线路频率噪声)抑制。
- 在出厂重置 (\*RST) 后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:RATio:SECOndary {"OFF"|"SENSe:DATA"}**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:RATio:SECOndary?**

为 DC 比例测量选择辅助测量函数。

参数	典型返回
{"OFF" "SENSe:DATA"},默认“OFF”	"SENS:DATA"

- "SENSe:DATA" - DC 信号电压和 DC 参考电压测量。
- 在出厂重置 (\*RST) 后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:SECondary {"OFF"|"VOLTage:AC"}**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:SECondary?**

为 DC 电压测量选择辅助测量函数。

参数	典型返回
{"OFF" "VOLTage:AC"},默认“OFF”	" VOLT:AC "

- "VOLTage:AC" - 输入信号的 AC 电压测量。仅在从前面板使用仪器时应用。从远程界面进行的测量将忽略此设置。如果您需要远程测量 AC 和 DC 电压，并要分别对每个函数编程，请参见CONFigure[:VOLTage]:{AC|DC}。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:RESolution**

**{<resolution>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:RESolution? [{MIN|MAX|DEF}]**

参数	典型返回
<resolution>: 默认值相当于 10 PLC。以测量单位(V、A、Hz、Ω等)指定 <resolution>。	+3.00000000E-05

- 您可以指定 MIN或 MAX来代替 <resolution>。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:ZERO:AUTO {OFF|ON|ONCE}**

**[SENSe:]VOLTage[:DC]:ZERO:AUTO?**

针对 DC 电压和比例测量禁用或启用自动归零模式。

- ON(默认): 每次测量之后，DMM 内部测量偏移。然后从前一次的读数中减

去该测量值。这样就避免 DMM 输入电路上的偏移电压影响测量准确度。

- **OFF**: 仪器采用最后测定的归零测量并从每个测量值中将其减去。每当您更改函数、量程或积分时间时，它读取一个新的零读数。
- **ONCE**: 获取的零测量用于所有以后的测量，直至函数、量程或积分时间再次改变为止。如果所指定的积分时间小于 1 PLC，归零测量采用 1 PLC 以优化噪声抑制。后面进行的测量采用指定的快速 (< 1 PLC) 积分时间。

参数	典型返回
{OFF ON ONCE}	0 (OFF)或 1 (ON)

- 当您使用 `CONFigure:VOLTage:DC`、`CONFigure:VOLTage:DC:RATio`、`MEASure:VOLTage:DC?` 或 `MEASure:VOLTage:DC:RATio?` 如果您利用这些命令选择的积分时间小于 1 PLC，则自动归零功能将被自动关闭。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

## **[SENSe:]CURRent 子系统**

此子系统配置 AC 和 DC 电流测量。此子系统配置 AC 和 DC 电流测量。

### 命令概要

**[SENSe:]CURRent:AC:BANDwidth**

**[SENSe:]CURRent:{AC|DC}:NULL[:STATe]**

**[SENSe:]CURRent:{AC|DC}:NULL:VALue**

**[SENSe:]CURRent:{AC|DC}:NULL:VALue:AUTO**

**[SENSe:]CURRent:{AC|DC}:RANGe**

**[SENSe:]CURRent:{AC|DC}:RANGe:AUTO**

**[SENSe:]CURRent:{AC|DC}:TERMinals**

**[SENSe:]CURRent:AC:SECOndary**

**[SENSe:]CURRent[:DC]:NPLC**

**[SENSe:]CURRent[:DC]:RESolution [SENSe:]CURRent[:DC]:SECOndary**

**[SENSe:]CURRent[:DC]:ZERO:AUTO**

## [SENSE:]CURRENT:{AC|DC}:RANGE {<range>|MIN|MAX|DEF}

### [SENSE:]CURRENT:{AC|DC}:RANGE? [{MIN|MAX|DEF}]

为 3 A 端子上的 AC 或 DC 电流测量选择固定测量量程。对于具有 10 A 量程的数字多用表，您无法使用此命令选择 10 A 量程；请改用

[SENSE:]CURRENT:{AC|DC}:TERMINALS10 或 CONF:CURRENT:{AC|DC} 10。

注意：此参数设置不在 AC 和 DC 测量之间共享。此参数独立于 AC 和 DC 测量。使用 [SENSE:]CURRENT:{AC|DC}:TERMINALS 命令指定进行测量所使用的电流端子。

参数	典型返回
<量程>: {100 $\mu$ A 1 mA 10 mA 100 mA 1 A 3 A}。 默认值: AUTO(自动调整量程)。	+1.00000000E-01

- 选择固定量程 ([SENSE:]<function>:RANGE) 禁用自动调整量程。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。
- 使用 [SENSE:]CURRENT:{AC|DC}:TERMINALS 选择 10 A 端子会强制指定的电流测量类型使用 10 A 量程，但是不会影响 [SENSE:]CURRENT:{AC|DC}:RANGE 或 [SENSE:]CURRENT:{AC|DC}:RANGE:AUTO 的值。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

## [SENSE:]CURRENT:{AC|DC}:TERMINALS {3|10}

### [SENSE:]CURRENT:{AC|DC}:TERMINALS?

将 AC 或 DC 电流测量配置为测量 3 A 或 10 A 端子上的电源。

参数	典型返回
{3 10}.默认值: 3。	+3 或 +10



- 使用 [SENSe:]CURRent:{AC|DC}:TERMinals选择 10 A 端子会强制指定的电流测量类型使用 10 A 量程，但是不会影响 [SENSe:]CURRent:{AC|DC}:RANGe 或 [SENSe:]CURRent:{AC|DC}:RANGe:AUTO 的值。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

### [SENSe:]CURRent:AC:BANDwidth {<filter>|MIN|MAX|DEF}

### [SENSe:]CURRent:AC:BANDwidth? [{MIN|MAX|DEF}]

为 AC 电流测量设置带宽。

该仪器使用三种不同的 AC 滤波器，可让您优化低频精度或者在更改输入信号幅度之后缩短 AC 稳定时间。

注意：使用 [SENSe:]CURRent:{AC|DC}:TERMinals命令指定进行测量所使用的电流端子。

参数	典型返回
{3 Hz 20 Hz 200 Hz}。默认值：20Hz。	+2.00000000E+01

- 如果您输入打算遇到的最低预期频率，该命令将选择适当的 <filter>。例如，如果您输入 15 Hz，将选择低速滤波器 (3 Hz)。如果您输入 190 Hz，将选择中速滤波器 (20 Hz) 以支持适当的低截止频率。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

### [SENSe:]CURRent:{AC|DC}:NULL:VALue {<value>|MIN|MAX|DEF}

### [SENSe:]CURRent:{AC|DC}:NULL:VALue? [{MIN|MAX|DEF}]

为 AC 或 DC 电流测量设置空值。

注意：此参数设置不在 AC 和 DC 测量之间共享。此参数独立于 AC 和 DC 测量

注意：使用 [SENSe:]CURREnt:{AC|DC}:TERMinals命令指定进行测量所使用的电流端子。

参数	典型返回
-12 至 12 A。默认值：0	+1.04530000E+00

- 指定空值将禁用自动空值选择 ([SENSe:]CURREnt:{AC|DC}:NULL:VALue:AUTO OFF)。要使用空值，必须打开空状态 ([SENSe:]CURREnt:{AC|DC}:NULL:STATe ON)。
- 在出厂重置 (\*RST)，或 CONFigure 函数后，此参数被设置为其默认值。

## **[SENSe:]CURREnt:{AC|DC}:NULL:VALue:AUTO {ON|1|OFF|0}**

### **[SENSe:]CURREnt:{AC|DC}:NULL:VALue:AUTO?**

针对 AC 或 DC 电流测量启用或禁用自动空值选择。

注意：此参数设置不在 AC 和 DC 测量之间共享。此参数独立于 AC 和 DC 测量。使用 [SENSe:]CURREnt:{AC|DC}:TERMinals命令指定进行测量所使用的电流端子。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值：ON。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 自动参考选择打开时，所做的第一次测量值被用作所有以后测量的空值。 [SENSe:]CURREnt: {AC|DC}:NULL:VALue 已设置为此值。自动空值选择将被禁用
- 禁用自动空值选择后 (OFF)，使用以下命令指定空值：  
[SENSe:]CURREnt:{AC|DC}:NULL:VALue. 启用空函数后仪器启用自动空值选择 ([SENSe:]CURREnt:{AC|DC}:NULL:STATe ON)。

- 在出厂重置 (\*RST), CONFigure 函数后, 此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]CURRent:{AC|DC}:RANGe:AUTO {OFF|ON|ONCE}**

**[SENSe:]CURRent:{AC|DC}:RANGe:AUTO?**

针对 AC 或 DC 测量禁用或启用自动量程调整。自动调整量程很方便, 因为它自动根据输入信号为每个测量选择范围。

指定 ONCE 将执行立即自动调整量程, 然后关闭自动调整量程。

注意: 此参数设置不在 AC 和 DC 测量之间共享。此参数独立于 AC 和 DC 测量。使用 [SENSe:]CURRent:{AC|DC}:TERMinals命令指定进行测量所使用的电流端子。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值: ON。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 自动调整量程可向下调整到量程的 10% 以下, 可向上调整到量程的 120% 以上。
- 在自动调整量程启用的情况下, 该仪器基于输入信号选择量程。
- 选择固定量程 ([SENSe:]<function>:RANGe) 禁用自动调整量程。
- 使用 [SENSe:]CURRent:{AC|DC}:TERMinals选择 10 A 端子会强制指定的电流测量类型使用 10 A 量程, 但是不会影响 [SENSe:]CURRent:{AC|DC}:RANGe 或 [SENSe:]CURRent:{AC|DC}:RANGe:AUTO 的值。
- 在出厂重置 (\*RST)后, 此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]CURRent:AC:SECOndary {"OFF"|"FREQuency"}**

**[SENSe:]CURRent:AC:SECOndary?**

为 AC 电流周期测量选择辅助测量函数。

参数	典型返回
{"OFF" "FREQuency"},默认“OFF”	"FREQ"

- "FREQuency" - 输入信号的频率测量。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSE:]CURRent[:DC]:SECondary {"OFF"|"CURRent:AC"}**

**[SENSE:]CURRent[:DC]:SECondary?**

为 DC 电流测量选择辅助测量函数。

参数	典型返回
{"OFF" "CURRent:AC"},默认“OFF”	" CURR:AC "

- "CURRent:AC" - 输入信号的 AC 电流测量。仅在从前面板使用仪器时应用。从远程界面进行的测量将忽略此设置。如果您需要远程测量 AC 和 DC 电流，并要分别对每个函数编程，请参见CONFigure:CURRent:{AC|DC}。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSE:]CURRent[:DC]:NPLC {<PLC>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSE:]CURRent[:DC]:NPLC? [{MIN|MAX|DEF}]**

为 DC 电流测量设置用电源线周期数 (PLC) 表示的积分时间。积分时间是仪器的模数 (A/D) 转换器为测量采集输入信号样本的周期。更长的积分时间给出更高的测量分辨率，但测量速度较慢。

注意：使用 [SENSE:]CURRent:{AC|DC}:TERMinals命令指定进行测量所使用的电流端子。

参数	典型返回

0.02、0.2、1、10、100。默认值： 10	+1.00000000E+00
------------------------------	-----------------

- 仅 1、10 或 100 PLC 积分时间提供正常模式(线路频率噪声)抑制。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。另请参见  
[SENSe:]CURREnt[:DC]:RESolution

### [SENSe:]CURREnt[:DC]:RESolution

{<resolution>|MIN|MAX|DEF}

### [SENSe:]CURREnt[:DC]:RESolution? [{MIN|MAX|DEF}]

注意：使用 [SENSe:]CURREnt:{AC|DC}:TERMinals命令指定进行测量所使用的电流端子。

参数	典型返回
以测量单位(V、A、Hz、Ω 等)指定 <resolution>。	+3.00000000E-05

- 您可以指定 MIN或 MAX来代替 <resolution>。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。另请参见  
[SENSe:]CURREnt[:DC]:NPLC

### [SENSe:]CURREnt[:DC]:ZERO:AUTO {OFF|ON|ONCE}

### [SENSe:]CURREnt[:DC]:ZERO:AUTO?

针对 DC 电流测量禁用或启用自动归零模式。

注意：使用 [SENSe:]CURREnt:{AC|DC}:TERMinals命令指定进行测量所使用的电流端子。

参数	典型返回

{OFF ON ONCE}。默认值：ON。	0 (OFF)或 1 (ON)
-----------------------	-----------------

- **ON(默认)**: 每次测量之后, DMM 内部测量偏移。然后从前一次的读数中减去该测量值。这样就可避免 DMM 输入电路上的偏移电压影响测量准确度。
- **OFF**: 仪器采用最后测定的归零测量并从每个测量值中将其减去。每当您更改函数、量程或积分时间时, 它读取一个新的零读数。
- **ONCE**: 获取的零测量用于所有以后的测量, 直至函数、量程或积分时间再次改变为止。如果所指定的积分时间小于 1 PLC, 归零测量采用 1 PLC 以优化噪声抑制。后面进行的测量采用指定的快速 (< 1 PLC) 积分时间。
- 当您用 **CONFigure:CURRent:DC** 或 **MEASure:CURRent:DC?** 设置解析度和积分时间时, 会间接设置自动归零模式。如果您利用这些命令选择的积分时间小于 1 PLC, 则自动归零功能将被自动关闭。
- 在出厂重置 (\*RST)后, 此参数被设置为其默认值。

## **[SENSe:] {RESistance|FRESistance} 子系统**

此子系统配置 2 线制和 4 线制电阻测量。

### 命令概要

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NPLC**

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL[:STATe]**

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL:VALue**

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL:VALue:AUTO**

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:RANGe**

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:RANGe:AUTO**

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:RESolution**

**[SENSe:]{FRESistance|RESistance}:SECOndary**

**[SENSe:]RESistance:ZERO:AUTO**

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NPLC  
{<PLC>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NPLC? [{MIN|MAX|DEF}]**

为所有的电阻测量设置用电源线周期数 (PLC) 表示的积分时间。积分时间是仪器的模数 (A/D) 转换器为测量采集输入信号样本的周期。更长的积分时间给出更高的测量分辨率，但测量速度较慢。

注意：此参数对于 2 线制和 4 线制电阻测量来说很常见。使用此命令或查询的 FRESistance 版本与使用 RESistance 版本相同。

参数	典型返回
0.02、0.2、1、10、100。默认值： 10	+1.00000000E+01

- 仅 1、10 或 100 PLC 积分时间提供正常模式(线路频率噪声)抑制。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL[:STATe]  
{ON|1|OFF|0}**

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL[:STATe]?**

针对所有的电阻测量启用或禁用空函数。

**NOTE**

此参数对于 2 线制和 4 线制电阻测量来说很常见。使用此命令或查询的 FRESistance 版本与使用 RESistance 版本相同。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值：OFF。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 启用标定功能也会启用自动空值选择  
(SENSe:{RESistance|FRESistance}:NULL:VALue:AUTO ON)。要设置一个固定的空值，请使用：[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL:VALue。
- 在出厂重置 (\*RST)、CONFigure 函数后，仪器禁用空函数。

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL:VALue  
{<value>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL:VALue?  
[MIN|MAX|DEF]**

为所有的电阻测量存储一个空值。

**NOTE** 此参数对于 2 线制和 4 线制电阻测量来说很常见。使用此命令或查询的 FRESistance 版本与使用 RESistance 版本相同。

参数	典型返回
-1.2 GΩ to +1.2GΩ。默认值：0。	+1.04530000E+02

- 指定空值将禁用自动空值选择  
([SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL:VALue:AUTO OFF)。要使用空值，必须打开空状态 ([SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL:STATE ON)。
- 在出厂重置 (\*RST)，后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL:VALue:AUTO  
{ON|1|OFF|0}**

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL:VALue:AUTO?**

针对所有的电阻测量启用或禁用自动空值选择。

**NOTE** 此参数对于 2 线制和 4 线制电阻测量来说很常见。使用此命令或查询的 FRESistance 版本与使用 RESistance 版本相同。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值： OFF。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 自动参考选择打开时，所做的第一次测量值被用作所有以后测量的空值。  
[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL:VALue 已设置为此值。自动空值选择将被禁用。禁用自动空值选择后 (OFF)，使用以下命令指定空值：  
[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL:VALue。
- 启用空函数后仪器启用自动空值选择  
([SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NULL:STATe ON)。
- 在出厂重置 (\*RST)数后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:RANGe**  
**{<range>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:RANGe?**  
**[{MIN|MAX|DEF}]**

为所有的电阻测量选择固定测量量程。

此参数对于 2 线制和 4 线制电阻测量来说很常见。使用此命令或查询的 FRESistance 版本与使用 RESistance 版本相同。

参数	典型返回
<量程>: 1 Ω、10 Ω、100 Ω、1 kΩ、10 kΩ、 100 kΩ、1 MΩ、10 MΩ、100 MΩ、1GΩ。默 认值: 1 kΩ。	+1.00000000E+03
采用 10 kΩ 量程配置 2 线制电阻测量。然后进 行测量，并读取测量结果： CONF:RES RES:RANG 10E3	

READ? 典型响应: +6.27530000E+03	
--------------------------------	--

- 选择固定量程 ([SENSe:]<function>:RANGe) 禁用自动调整量程。如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。

## **[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:RANGe:AUTO {OFF|ON|ONCE}**

### **[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:RANGe:AUTO?**

针对所有的电阻测量禁用或启用自动量程调整。自动调整量程很方便，因为它自动根据输入信号为每个测量选择范围。指定 ONCE 将执行立即自动调整量程，然后关闭自动调整量程。

**NOTE**

此参数对于 2 线制和 4 线制电阻测量来说很常见。使用此命令或查询的 FRESistance 版本与使用 RESistance 版本相同。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值: ON。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 自动调整量程可向下调整到量程的 10% 以下，可向上调整到量程的 120% 以上。
- 在自动调整量程启用的情况下，该仪器基于输入信号选择量程。
- 选择固定量程 ([SENSe:]<function>:RANGe) 禁用自动调整量程。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

## **[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:RESolution {<resolution>|MIN|MAX|DEF}**

### **[SENSe:]{RESistance|FRESistance}:RESolution? [MIN|MAX|DEF]**

**NOTE** 此参数对于 2 线制和 4 线制电阻测量来说很常见。使用此命令或查询的 FRESistance 版本与使用 RESistance 版本相同。

参数	典型返回
<resolution>: 默认值相当于 10 PLC。以测量单位(V、A、Hz、Ω 等)指定 <resolution>。	+3.00000000E+00

- 您可以指定 MIN 或 MAX 来代替 <resolution>。
- 在出厂重置 (\*RST) 后，此参数被设置为其默认值。另请参见 [SENSe:]{RESistance|FRESistance}:NPLC

## [SENSe:]RESistance:ZERO:AUTO {OFF|ON|ONCE}

### [SENSe:]RESistance:ZERO:AUTO?

针对 2 线制电阻测量禁用或启用自动归零模式。

- ON(默认): 每次测量之后，DMM 内部测量偏移。然后从前一次的读数中减去该测量值。这样就可避免 DMM 输入电路上的偏移电压影响测量准确度。
- OFF: 仪器采用最后测定的归零测量并从每个测量值中将其减去。每当您更改函数、量程或积分时间时，它读取一个新的零读数。
- ONCE: 获取的零测量用于所有以后的测量，直至函数、量程或积分时间再次改变为止。如果所指定的积分时间小于 1 PLC，归零测量采用 1 PLC 以优化噪声抑制。后面进行的测量采用指定的快速 (< 1 PLC) 积分时间。

参数	典型返回
{OFF ON ONCE}	0 (OFF) 或 1 (ON)

- 不会影响 4 线电阻测量，该测量始终在自动归零打开的情况下进行。
- 当您用 CONFigure: {RESistance|FRESistance} 或 MEASure: {RESistance|FRESistance}? 如果您利用这些命令选择的积分时间小于 1 PLC，则自动归零功能将被自动关闭。
- 在出厂重置 (\*RST) 后，此参数被设置为其默认值。

## [SENSe:] {FREQuency | PERiod} 子系统

该子系统配置频率和周期测量。

### 命令概要

[SENSe:]{FREQuency | PERiod}:APERture

[SENSe:]{FREQuency | PERiod}:NULL[:STATe]

[SENSe:]{FREQuency | PERiod}:NULL:VALue

[SENSe:]{FREQuency | PERiod}:NULL:VALue:AUTO

[SENSe:]{FREQuency | PERiod}:RANGE:LOWer

[SENSe:]{FREQuency | PERiod}:TIMEout:AUTO

[SENSe:]{FREQuency | PERiod}:VOLTage:RANGE

[SENSe:]{FREQuency | PERiod}:VOLTage:RANGE:AUTO

[SENSe:]FREQuency:SECondary

[SENSe:]PERiod:SECondary

**[SENSE:]{FREQUENCY|PERIOD}:APERture  
{<seconds>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSE:]{FREQUENCY|PERIOD}:APERture? [{MIN|MAX|DEF}]**

设置孔径时间(门控时间)进行频率和周期测量。

**NOTE** 此参数在频率和周期测量之间共享。以此命令的 FREQUENCY 版本设置或查询参数与以 PERIOD 版本设置或查询是相同的。

参数	典型返回
{10 ms 100 ms 1 s}。默认值：100 ms。	+1.00000000E-01
利用 1 s 孔径配置频率测量，进行测量并返回结果： CONF:FREQ FREQ:APER1 READ?	

- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSE:]{FREQUENCY|PERIOD}:NULL[:STATE] {ON|1|OFF|0}**

**[SENSE:]{FREQUENCY|PERIOD}:NULL[:STATE]?**

针对频率和周期测量启用或禁用空函数。

**NOTE** 与 SENSE:FREQUENCY 和 SENSE:PERIOD 量程和孔径命令不同，此参数在频率和周期测量之间共享。空参数独立于频率和周期测量。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值：OFF。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 启用标定功能也会启用自动空值选择  
([SENSE:]{FREQUENCY|PERIOD}:NULL:VALue:AUTO ON)。
- 要设置一个固定的空值，请使用：  
[SENSE:]{FREQUENCY|PERIOD}:NULL:VALue。
- 在出厂重置 (\*RST)函数后，仪器禁用空函数。

**[SENSe:]{FREQuency|PERiod}:NULL:VALue  
{<value>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSe:]{FREQuency|PERiod}:NULL:VALue?  
[{MIN|MAX|DEF}]**

为频率和周期测量存储一个空值。

**NOTE** 与 SENSe:FREQuency 和 SENSe:PERiod 量程和孔径命令不同，此参数在频率和周期测量之间共享。空参数独立于频率和周期测量。

参数	典型返回
频率:-1.2E6 到 +1.2E6。默认值: 0。周期:-1.2 至 +1.2 秒。默认值: 0。	+1.00000000E-02

- 指定空值将禁用自动空值选择 ([SENSe:]{FREQuency|PERiod}:NULL:VALue:AUTO OFF)。
- 要使用空值，必须打开空状态 ([SENSe:]{FREQuency|PERiod}:NULL:STATe ON)。
- 在出厂重置 (\*RST)函数后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]{FREQuency|PERiod}:NULL:VALue:AUTO  
{ON|1|OFF|0}**

**[SENSe:]{FREQuency|PERiod}:NULL:VALue:AUTO?**

针对频率和周期测量启用或禁用自动空值选择。

**NOTE** 与 SENSe:FREQuency 和 SENSe:PERiod 量程和孔径命令不同，此参数在频率和周期测量之间共享。空参数独立于频率和周期测量。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值: OFF。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 自动参考选择打开时，所做的第一次测量值被用作所有以后测量的空值。  
[SENSe:]{FREQuency|PERiod}:NULL:VALue 已设置为此值。自动空值选择将被禁用。禁用自动空值选择后 (OFF)，使用以下命令指定空值：  
[SENSe:]{FREQuency|PERiod}:NULL:VALue. 启用空函数后仪器启用自动空值选择 ([SENSe:]{FREQuency|PERiod}:NULL:STATe ON)。
- 在出厂重置 (\*RST) 函数后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]{FREQuency|PERiod}:RANGe:LOWer  
{<freq>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSe:]{FREQuency|PERiod}:RANGe:LOWer?  
[MIN|MAX|DEF]**

设置用于在进行频率和周期测量过程中检测信号的 AC 带宽。

**NOTE** 此参数在频率和周期测量之间共享。以此命令的 FREQuency 版本设置或查询参数与以 PERiod 版本设置或查询是相同的。

该仪器使用三种不同的 AC 滤波器，可让您优化低频精度或者在更改输入信号幅度之后缩短 AC 稳定时间。基于由此命令指定的截止频率，仪器选择慢 (3 Hz)、中 (20 Hz) 或快 (200 Hz) 滤波器。指定您希望遇到的最低频率。

参数	典型返回
{3 Hz 20 Hz 200 Hz}。默认值： 20Hz。	+2.000000E+01

- 如果您输入打算遇到的最低预期频率，该命令将选择适当的 <filter>。例如，如果您输入 15 Hz，将选择低速滤波器 (3 Hz)。如果您输入 190 Hz，将选择中速滤波器 (20 Hz) 以支持适当的低截止频率。
- 在出厂重置 (\*RST) 后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]{FREQuency|PERiod}:TIMEout:AUTO {ON|1|OFF|0}**

## [SENSe:]{FREQuency|PERiod}:TIMEout:AUTO?

控制在频率或周期测量时，如果没有信号，仪器在超时之前要等待多长时间。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值：OFF。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 如果设置为 OFF，则仪器在超时之前等待 1 秒。如果设置为 ON，则等待时间会因 AC 滤波器带宽而异；要获得更快速的带宽，仪器在超时和返回 0.0 之前等待的时间更短。这有利于制造测试系统，其中，DUT 故障可能会导致无信号；在这种情况下，可以更快速找到该故障，并提高整个测试速度。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

## [SENSe:]{FREQuency|PERiod}:VOLTage:RANGe:AUTO {OFF|ON|ONCE}

### [SENSe:]{FREQuency|PERiod}:VOLTage:RANGe:AUTO?

针对频率和周期测量禁用或启用电压自动量程调整。自动调整量程很方便，因为它自动根据输入信号为每个测量选择范围。

指定 ONCE 将执行立即自动调整量程，然后关闭自动调整量程。

**NOTE**

此参数在频率和周期测量之间共享。以此命令的 FREQuency 版本设置或查询参数与以 PERiod 版本设置或查询是相同的。

**WARNING**

最大范围参数 (MAX) 为 1000 V。然而，前后 HI/LO 输入端子上的 SAFETY LIMIT (安全限制)为 750 VAC (rms)。rms 电压视波形而定。正弦波被限制为 750 VAC(rms)，但 1000 Vpk 方形波是安全的。连接到 AC 电源被进一步限制为 CAT II(300 V)。请参见安全与法规信息了解有关本仪器安全功能和安全的详细操作的信息。

参数	典型返回
----	------

{OFF ON ONCE}。默认值：ON。	0 (OFF)或 1 (ON)
-----------------------	-----------------

- 频率或周期测量的输入信号具有 AC 电压分量。默认情况下，使用此可禁用或启用电压自动量程调整，或使用 CONFigure:{FREQuency|PERiod} 可选择电压自动量程调整。使用 [SENSe:]{FREQuency|PERiod}:VOLTage:RANGe 为频率和周期测量选择固定的电压量程。
- 自动调整量程可向下调整到量程的 10% 以下，可向上调整到量程的 120% 以上。
- 选择固定量程 ([SENSe:]<function>:RANGe) 禁用自动调整量程。
- 在出厂重置 (\*RST)，此参数被设置为其默认值。

### [SENSe:]{FREQuency|PERiod}:VOLTage:RANGe {<range>|MIN|MAX|DEF}

### [SENSe:]{FREQuency|PERiod}:VOLTage:RANGe? [MIN|MAX|DEF]

为频率和周期测量选择固定电压量程。

**NOTE** 此参数在频率和周期测量之间共享。以此命令的 FREQuency 版本设置或查询参数与以 PERiod 版本设置或查询是相同的。

**WARNING** 最大范围参数 (MAX) 为 1000 V。然而，前后 HI/LO 输入端子上的 SAFETY LIMIT(安全限制)为 750 VAC (rms)。rms 电压视波形而定。正弦波被限制为 750 VAC (rms)，但 1000 Vpk 方形波是安全的。连接到 AC 电源被进一步限制为 CAT II (300 V)。

参数	典型返回
<量程>: {100 mV 1 V 10 V 100 V 1000 V}.默认值: 10V	+1.04530000E+03

- 频率或周期测量的输入信号具有 AC 电压分量。使用此命令可为频率和周期测量选择固定电压量程。默认情况下，使用

[SENSE:]{FREQUENCY|PERIOD}:VOLTage:RANGe:AUTO 来禁用或启用电压自动调整量程或使用 CONFigure:{FREQUENCY|PERIOD} 选择电压自动调整量程。选择固定量程 ([SENSE:]<function>:RANGe) 禁用自动调整量程。

- 对于所选择的电压范围来说，如果输入电压过大(手动调整量程)，仪器面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。可以为输入电压启用自动调整量程。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

### [SENSE:]FREQUENCY:SECondary {"OFF"|"PERIOD"}

#### [SENSE:]FREQUENCY:SECondary?

为频率测量选择辅助测量函数。

参数	典型返回
{"OFF" "PERIOD"},默认“OFF”	" PERIOD"

- "PERIOD" - 输入信号的周期测量。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

### [SENSE:]PERIOD:SECondary {"OFF"|"FREQUENCY"}

#### [SENSE:]PERIOD:SECondary?

为周期测量选择辅助测量函数。

参数	典型返回
{"OFF" "FREQUENCY"},默认“OFF”	" FREQUENCY"

- "FREQUENCY" - 输入信号的频率测量。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

## **[SENSe:]CAPacitance 子系统**

此子系统可配置电容测量。

### 命令概要

**[SENSe:]CAPacitance:NULL[:STATe]**

**[SENSe:]CAPacitance:NULL:VALue**

**[SENSe:]CAPacitance:NULL:VALue:AUTO**

**[SENSe:]CAPacitance:RANGe:AUTO**

**[SENSe:]CAPacitance:RANGe**

## **[SENSe:]CAPacitance:NULL[:STATe] {ON|1|OFF|0}**

### **[SENSe:]CAPacitance:NULL[:STATe]?**

可为电容测量打开或关闭空函数。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值：ON。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 启用缩放函数也会启用自动空值选择 ([SENSe:]CAPacitance:NULL:VALue:AUTO)。
- 要设置一个固定的空值，请使用：[SENSe:]CAPacitance:NULL:VALue。
- 在出厂重置 (\*RST) 函数后，仪器禁用空函数。

## **[SENSe:]CAPacitance:NULL:VALue {<value>|MIN|MAX|DEF}**

### **[SENSe:]CAPacitance:NULL:VALue? [{MIN|MAX|DEF}]**

为电容测量存储一个空值。如果开启空状态，则将从每次采样中扣减空值。

参数	典型返回
<值> -1200 $\mu$ F 到 +1200 $\mu$ F。默认值：0。	-1.20000000E-04

- 指定空值会禁用自动空值选择 ([SENSe:]CAPacitance:NULL:VALue:AUTO OFF)。
- 要使用空值，请使用 [Sense:]CAPacitance:NULL[:STATe] 命令打开空状态。
- 在出厂重置 (\*RST) 函数后，此参数被设置为其默认值。

## **[SENSe:]CAPacitance:NULL:VALue:AUTO {ON|1|OFF|0}**

### **[SENSe:]CAPacitance:NULL:VALue:AUTO?**

为电容测量启用或禁用自动空值选择。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值：ON。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 自动参考选择打开时，所做的第一次测量值被用作所有以后测量的空值。  
[SENSe:]CAPacitance:NULL:VALue 已设置为此值。自动空值选择将被禁用。禁用自动空值选择后 (OFF)，使用以下命令指定空值：  
[SENSe:]CAPacitance:NULL:VALue。启用空函数后仪器启用自动空值选择 ([SENSe:]CAPacitance:NULL:STATe ON)。
- 在出厂重置 (\*RST)函数后，此参数被设置为其默认值。

### [SENSe:]CAPacitance:RANGe:AUTO {OFF|ON|ONCE}

### [SENSe:]CAPacitance:RANGe:AUTO?

针对电容测量禁用或启用自动量程调整。

参数	典型返回
{OFF ON ONCE}。默认值：ON。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 自动调整量程可向下调整到量程的 10%以下，可向上调整到量程的 120%以上。当自动调整量程关闭时，针对读数已超过量程的 120%的情况，仪器不会报告“过载”(仅限于电容测量)。仅在以下情况下会出现过载：由于应用的电容太大，导致算法无法进行测量而超时。在电容测量模式中，如果您对输入端子应用了 DC 电压或短接，仪器会报告“过载”。
- 在执行立即自动量程调整后，将自动量程调整设置为 OFF。(这样，查询将返回 "0"。)
- 选择离散量程(请参见 [Sense:]CAPacitance:RANGe 命令)将禁用自动量程调整。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

### [SENSe:]CAPacitance:RANGe {<range>|MIN|MAX|DEF}

## [SENSe:]CAPacitance:RANGe? [{MIN|MAX|DEF}]

为电容测量选择固定量程。

参数	典型返回
<量程>: {1 nF 10 nF 100 nF 1 $\mu$ F 10 $\mu$ F 100 $\mu$ F 1000 $\mu$ F }。默认值: 1nF。	+1.00000000E-09

- 选择固定量程 ([SENSe:]<function>:RANGe) 禁用自动调整量程。
- 如果输入信号大于可以按指定固定量程测量的值，则仪器的前面板上会显示过载字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

## [SENSe:]TEMPerature 子系统

此子系统配置温度测量。

### 命令概要

[SENSe:]TEMPerature:NPLC

[SENSe:]TEMPerature:NULL[:STATe]

[SENSe:]TEMPerature:NULL:VALue

[SENSe:]TEMPerature:NULL:VALue:AUTO

[SENSe:]TEMPerature:SECondary

[SENSe:]TEMPerature:TRANsducer:{FRTD | RTD}:RESistance[:REFerence]

[SENSe:]TEMPerature:TRANsducer:{FThermistor | THERmistor}:TYPE

[SENSe:]TEMPerature:TRANsducer:TYPE

[SENSe:]TEMPerature:ZERO:AUTO

**[SENSe:]TEMPerature:NPLC {<PLC>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSe:]TEMPerature:NPLC? [{MIN|MAX|DEF}]**

在电源线周期数 (PLC) 中设置积分时间，进行温度测量。积分时间是仪器的模数 (A/D) 转换器为测量采集输入信号样本的周期。更长的积分时间给出更高的测量分辨率，但测量速度较慢。

参数	典型返回
0.02、0.2、1、10、100。默认值：10	+1.00000000E+01

- 在电源线循环次数中选择积分时间来覆盖用 [SENSe:]TEMPerature:APERture 命令设置的孔径。
- 仅 1、10 或 100 PLC 积分时间提供正常模式(线路频率噪声)抑制。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]TEMPerature:NULL[:STATe] {ON|1|OFF|0}**

**[SENSe:]TEMPerature:NULL[:STATe]?**

启用或禁用空函数进行温度测量。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值：OFF。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 启用标定功能也会启用自动空值选择 ([SENSe:]TEMPerature:NULL:VALue:AUTO ON)。
- 要设置一个固定的空值，请使用： [SENSe:]TEMPerature:NULL:VALue。
- 在出厂重置 (\*RST)函数后，仪器禁用空函数。

**[SENSe:]TEMPerature:NULL:VALue**

**{<value>|MIN|MAX|DEF}**

## [SENSe:]TEMPerature:NULL:VALue? [{MIN|MAX|DEF}]

为温度测量储存一个空值。

参数	典型返回
-1.0E15 至 +1.0E15。默认值：0。	+2.500000000E+01

- 指定空值将禁用自动空值选择 ([SENSe:]TEMPerature:NULL:VALue:AUTO OFF)。
- 要使用空值，必须打开空状态 ([SENSe:]TEMPerature:NULL:STATe ON)。
- 在出厂重置 (\*RST)函数后，此参数被设置为其默认值。

## [SENSe:]TEMPerature:NULL:VALue:AUTO {ON|1|OFF|0}

### [SENSe:]TEMPerature:NULL:VALue:AUTO?

启用或禁用自动空值选择进行温度测量。

参数	典型返回
{ON 1 OFF 0}。默认值：OFF。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 自动参考选择打开时，所做的第一次测量值被用作所有以后测量的空值。  
[SENSe:]TEMPerature:NULL:VALue 设置为该值。自动空值选择将被禁用。  
禁用自动空值选择后 (OFF)，使用以下命令指定空值：  
[SENSe:]TEMPerature:NULL:VALue。启用空函数后仪器启用自动空值选择 ([SENSe:]TEMPerature:NULL:STATe ON)。
- 在出厂重置 (\*RST)函数后，此参数被设置为其默认值。

## [SENSe:]TEMPerature:SECondary {"OFF"}|"SENSe:DATA"}]

### [SENSe:]TEMPerature:SECondary?

选择辅助测量函数来进行温度测量。

参数	典型返回
{"OFF" "SENSe:DATA"},默认 “OFF”	"SENS:DATA"

- "SENSe:DATA" 是原始传感器值；热敏电阻/RTD的电阻，热电偶的电压和参考温度
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]TEMPerature:TRANsducer:{FRtD|RTD}:RESistance[  
:REFerence] {<reference>|MIN|MAX|DEF}**

**[SENSe:]TEMPerature:TRANsducer:{FRtD|RTD}:RESistance[  
:REFerence]? [{MIN|MAX|DEF}]**

选择标称电阻 (R0)，进行 2 线和 4 线 RTD 测量。R0 是在 0 °C 时的一个 RTD 标称电阻。

参数	典型返回
80 Ω 至 120 Ω。默认值：100 Ω。	+1.00100000E+02

- 在出厂重置 (\*RST) 后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]TEMPerature:TRANsducer:TYPE  
{FRtD|RTD|FThermistor|ThERmistor}**

**[SENSe:]TEMPerature:TRANsducer:TYPE?**

选择探头型传感器用于温度测量。支持的探头是 2 线和 4 线 RTD、2 线和 4 线热敏电阻(5 k 44007 类型，请参见下列热敏电阻要求)，

参数	典型返回
{FRtD RTD FThermistor ThERmistor}.默认值：	FRTD、RTD、FTH、

FRTD。	THER
-------	------

- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]TEMPerature:TRANsducer:{FTHERmistor|THERmistor}:TYPE 5000**

**[SENSe:]TEMPerature:TRANsducer:{FTHERmistor|THERmistor}:TYPE?**

为 2 线和 4 线温度测量选择热敏电阻器类型。选择 THERmistor 或 FTHERmistor 命令格式没有差别，因为两个命令影响相同的参数。

参数	典型返回
5000(唯一的选择)	+5000

**[SENSe:]TEMPerature:ZERO:AUTO {OFF|ON|ONCE}**

**[SENSe:]TEMPerature:ZERO:AUTO?**

禁用或启用自动归零模式进行 2 线温度测量。

- ON(默认)：每次测量之后，DMM 内部测量偏移。然后从前一次的读数中减去该测量值。这样就可避免 DMM 输入电路上的偏移电压影响测量准确度。
- OFF：仪器采用最后测定的归零测量并从每个测量值中将其减去。每当您更改函数、量程或积分时间时，它读取一个新的零读数。
- ONCE：获取的零测量用于所有以后的测量，直至函数、量程或积分时间再次改变为止。如果所指定的积分时间小于 1 PLC，归零测量采用 1 PLC 以优化噪声抑制。后面进行的测量采用指定的快速 (< 1 PLC) 积分时间。

参数	典型返回
{OFF ON ONCE}。默认值： ON。	0 (OFF)或 1 (ON)

- 不会影响 4 线电阻测量，该测量始终在自动归零打开的情况下进行。
- 当您使用 CONFigure:TEMPerature 或 MEASure:TEMPerature?.如果您利用这些命令选择的积分时间小于 1 PLC，则自动归零功能将被自动关闭。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

## [SENSe:]DATA2 子系统

该子系统检索或清除辅助测量结果。

### [SENSe:]DATA2?

检索辅助测量结果。

参数	典型返回
(无)	请参见下面的示例

- 返回 1或2个值，具体取决于处于活动状态的辅助测量。例如，比例测量将返回 2 个值(主和感测端子测量)。如果当前未指定有效的辅助测量，则查询将返回 "9.91000000E+37"。
- 使用 [SENSe:]CAPacitance:SECondary、[SENSe:]CURRent:AC:SECondary、[SENSe:]CURRent:DC:SECondary、[SENSe:]FREQuency:SECondary、[SENSe:]PERiod:SECondary、[SENSe:]TEMPerature:SECondary、[SENSe:]VOLTage:AC:SECondary、[SENSe:]VOLTage:DC:SECondary 或 [SENSe:]VOLTage[:DC]:RATio:SECondary 配置辅助测量。
- 当测量配置更改，或执行任何以下命令时，仪器将从读数存储器中清除所有测量结果：INITiate、MEASure:<function>?、READ?、\*RST。

### [SENSe:]DATA2:CLEar[:IMMediate]

清除辅助测量的最新结果。

参数	典型返回
(无)	请参见下面的示例

## MEASure 子系统

MEASure 查询是测量编程的最简单方法，因为该查询总是采用默认测量参数。您使用一个命令来设置函数、范围和解析度，但是您无法更改其他参数的默认值。执行结果将直接发送至仪器的输出缓冲区。

**NOTE** 一个 MEASure 查询在功能上相当于发送 CONFigure，随后立即进行 READ?。区别在于 CONFigure 命令支持您在 CONFigure 和 READ? 之间更改参数

### 命令概要

**MEASure:CAPacitance?**

**MEASure:CONTinuity?**

**MEASure:CURRent:{AC|DC}?**

**MEASure:DIODE?**

**MEASure:{FREQuency|PERiod}?**

**MEASure:{RESistance|FRESistance}?**

**MEASure:TEMPerature?**

**MEASure[:VOLTage]:{AC|DC}?**

**MEASure[:VOLTage][:DC]:RATio?**

## MEASure? 的默认设置

通过 MEASure? 查询，可以用一个命令来选择函数、范围和解析度。所有其他参数均设置为其默认值(下同)。

测量参数	默认设置
AC 输入滤波器(带宽)	20 Hz(中速滤波器)
自动归零	如果解析度设置导致 NPLC 小于 1，则关闭 如果解析度设置导致 NPLC 大于等于 1，则打开
量程	AUTO(包括频率和周期测量的电压量程)
每个触发的样本数	1 个样本
触发数	1 个触发
触发延迟	自动延迟
触发源	立即
触发斜率	NEGative
数学函数	禁用。其他参数未更改。
每个函数空状态	禁用

使用 MEASure? 查询

下面的示例配置了 DC 电压测量，内部触发仪器进行测量，并读取测量结果。默认量程(自动调整量程)用于测量。

MEAS:VOLT:DC?

典型响应: +4.23450000E-03

下面的示例配置了仪器进行 2 线电阻测量，触发仪器进行测量并读取测量结果。利用 0.1  $\Omega$  解析度选择 1 k $\Omega$  量程。

MEAS:RES? 1000,0.1

典型响应: +3.27150000E+02

## MEASure:CAPacitance? [{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF} [, {<resolution>|MIN|MAX|DEF}]]

进行电容测量并立即触发测量。执行结果将直接发送至仪器的输出缓冲区。

参数	典型返回
<量程>: {1 nF 10 nF 100 nF 1 μF 10 μF 100 μF 1000 μF }。默认值: AUTO。	(无)
<resolution>: 可选且被忽略; 固定在 4½ 位。	
配置电容测量。然后进行测量, 并读取测量结果: MEAS:CAP? 典型响应: +3.01534021E-10	

- 您可以让自动调整量程选择测量范围, 或者您也可以手动选择一个固定的范围。自动调整量程根据输入信号方便地为每个测量选择范围。要进行最快测量, 使用手动调整量程(自动调整量程可能需要更多的时间进行范围选择)。
- 如果您指定一个 <resolution>, 自动调整量程(AUTO 或 DEFault)将产生一个错误, 因为仪器不能准确地解析积分时间(特别是如果输入发生连续变化)。如果您的应用程序需要自动调整量程, 请为 <resolution> 指定 DEFault, 或者一起忽略 <resolution>。
- 自动调整量程可向下调整到量程的 10% 以下, 可向上调整到量程的 120% 以上。当自动调整量程关闭时, 针对读数已超过量程的 120% 的情况, 仪器不会报告“过载”(仅限于电容测量)。仅在以下情况下会出现过载: 由于应用的电容太大, 导致算法无法进行测量而超时。在电容测量模式中, 如果您对输入端子应用了 DC 电压或短接, 仪器会报告“过载”。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值, 仪器前面板上显示 Overload(过载)字样, 并从远程接口返回 "9.9E37"。

## MEASure:CONTinuity?

进行连续性测试并立即触发测量。执行结果将直接发送至仪器的输出缓冲区。

参数	典型返回
(无)	(无)
配置仪器进行连续测量。然后进行测量，并读取测量结果： MEAS:CONT? 典型响应： +1.32130000E-02	

- 对于连续性测试(2 线电阻测量)，量程和解析度固定在 1 k $\Omega$ 。
- 对于小于或等于连续性门限 ( $\leq 10 \Omega$ ) 的每项测量仪器发出蜂鸣声(如果启用蜂鸣器)，且实际电阻测量结果在显示屏上显示。
- 从 10  $\Omega$  至 1.2 k $\Omega$ ，仪器显示实际电阻测量值，无蜂鸣。超过 1.2 k $\Omega$ ，仪器显示 "OPEN"(打开)，无蜂鸣。
- FETCh?、READ? 和 MEASure:CONTinuity? 查询返回测得的电阻，而不管其值的大小。

## MEASure:CURRent:{AC|DC}?

**[{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF} [,  
{<resolution>|MIN|MAX|DEF}]]**

进行 AC 或 DC 电流测量并立即触发测量。执行结果将直接发送至仪器的输出缓冲区。

参数	典型返回
<量程> (DC): {10 $\mu$ A 100 $\mu$ A 1 mA 10 mA 100 mA 1 A 3 A 10 A}。 <量程> (AC): {1 mA 10 mA 100 mA 1 A 3 A 10 A}。 默认值: AUTO(自动调整量程)。	(无)

参数	典型返回
<p>&lt;resolution&gt; (AC): 可选且被忽略; 固定在 6½ 位。</p> <p>&lt;resolution&gt; (DC): 默认值相当于 10 PLC。</p> <p>以测量单位(V、A、Hz、Ω 等)指定 &lt;resolution&gt;。</p>	
<p>利用 1 A 范围配置 AC 电流测量。然后进行测量, 并读取测量结果:</p> <p>MEAS:CURR:AC? 1</p> <p>典型响应: +8.54430000E-01</p>	

- 您可以让自动调整量程选择测量范围, 或者您也可以手动选择一个固定的范围。自动调整量程根据输入信号方便地为每个测量选择范围。要进行最快测量, 使用手动调整量程(自动调整量程可能需要更多的时间进行范围选择)。
- 如果您指定一个 <resolution>, 自动调整量程(AUTO 或 DEFault)将产生一个错误, 因为仪器不能准确地解析积分时间(特别是如果输入发生连续变化)。如果您的应用程序需要自动调整量程, 请为 <resolution> 指定 DEFault, 或者一起忽略 <resolution>。
- 自动调整量程可向下调整到量程的 10% 以下, 可向上调整到量程的 120% 以上。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值, 仪器前面板上显示 Overload(过载)字样, 并从远程接口返回 "9.9E37"。

## MEASure:DIODE?

将所有测量参数和触发参数设置为其默认值进行二极管测试测量并立即触发测量。执行结果将直接发送至仪器的输出缓冲区。

参数	典型返回
(无)	(无)
配置、进行并读取默认二极管测量:	

参数	典型返回
MEAS:DIOD?	典型响应: +1.32130000E-01

- 量程和解析度已固定，以进行二极管测试：量程是 1 VDC(具有 1 mA 电流源输出)。
- 如果电压在 0 和 5.05 V 之间，则在前面板上显示该电压。当信号转换成 0.3 和 0.8 V 范围的电压时，仪器发出蜂鸣声(除非禁用蜂鸣器)。如果信号超过 5.05 V，前面板显示 "OPEN"(打开)，并且从 SCPI 返回的值为 9.9E37。
- FETCh?、READ? 和 MEASure:DIODe? 查询返回测得的电压，而不管其值的大小。

### MEASure:{FREQuency|PERiod}?

将所有测量参数和触发参数设置为其默认值进行频率或周期测量并立即触发测量。执行结果将直接发送至仪器的输出缓冲区。

参数	典型返回
无	(无)
利用默认孔径配置频率测量。然后进行测量，并读取测量结果： MEAS:FREQ? 典型响应: +1.32130000E+03	

### MEASure:{RESistance|FRESistance}?

[{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF} [,  
{<resolution>|MIN|MAX|DEF}]]

进行 4 线电阻 (FRESistance) 或 2 线 (RESistance) 测量并立即触发测量。执行结果将直接发送至仪器的输出缓冲区。

参数	典型返回
<量程>: 1 Ω、10 Ω、100 Ω、1 kΩ、10 kΩ、100 kΩ、1 MΩ、10 MΩ、100 MΩ、1 GΩ、AUTO 或 DEFault。默认值: AUTO。	(无)
<resolution>: 以测量单位(V、A、Hz、Ω 等)指定 <resolution>。	
<p>在默认解析度下使用 100 Ω 范围配置 4 线电阻测量。然后进行测量，并读取测量结果：</p> <p>MEAS:FRES? 100</p> <p>典型响应: +8.54530000E+01</p>	

- 您可以让自动调整量程选择测量范围，或者您也可以手动选择一个固定的范围。自动调整量程根据输入信号方便地为每个测量选择范围。要进行最快测量，使用手动调整量程(自动调整量程可能需要更多的时间进行范围选择)。
- 如果您指定一个 <resolution>，自动调整量程(AUTO 或 DEFault)将产生一个错误，因为仪器不能准确地解析积分时间(特别是如果输入发生连续变化)。如果您的应用程序需要自动调整量程，请为 <resolution> 指定 DEFault，或者一起忽略 <resolution>。
- 自动调整量程可向下调整到量程的 10% 以下，可向上调整到量程的 120% 以上。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。

### MEASure:TEMPerature?

**[{FR|TD|RTD|FT|Hermistor|THER|mistor|DEFault} [, {<type>|DEFault} [,1 [, {<resolution>|MIN|MAX|DEF}]]]]**

进行温度测量并立即触发测量。执行结果将直接发送至仪器的输出缓冲区。

参数	典型返回
<probe_type>: {FRTD RTD FTHermistor THERmistor}。默认值: FRTD。	(无)
<type>: 85(对于 RTD/FRTD 来说唯一的可能值), 5000(对于 THERmistor/FTHermistor 来说唯一的可能值)	
<resolution>: 默认值相当于 10 PLC。	
用默认解析度配置 4 线 RTD 测量。然后进行测量, 并读取测量结果: MEAS:TEMP? FRTD, 85 典型响应: +2.12320000E+01	

- 对于温度测量, 该仪器内部将会选择范围; 您无法选择要使用的范围。
- <resolution>参数仅确定积分时间; 此参数是可选的; 然而, 如果您指定 <resolution>, 您也必须指定 "1" 为隐含的量程参数。例如: CONF:TEMP RTD,85,1,0.000001选择 10 PLC 积分时间。
- 要改变温度单位, 请使用 UNIT:TEMPerature。
- 对于 RTD和热敏电阻测量, 该仪器将自动调整到正确的范围, 以测量传感器电阻。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值, 仪器前面板上显示 Overload(过载)字样, 并从远程接口返回 "9.9E37"。

### **MEASure[:VOLTage]:{AC|DC}? [<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF] [, {<resolution>|MIN|MAX|DEF}]**

进行 AC 或 DC 电压测量并立即触发测量。执行结果将直接发送至仪器的输出缓冲区。

**WARNING** 最大范围参数 (MAX) 为 1000 V。然而, 前后 HI/LO 输入端子上的 SAFETY LIMIT(安全限制)为 750 VAC (rms)。rms 电压视波形而定。正弦波

被限制为 750 VAC (rms)，但 1000 Vpk 方形波是安全的。连接到 AC 电源被进一步限制为 CAT II (300 V)。

参数	典型返回
<量程>: {100 mV 1 V 10 V 100 V 1000 V 3000V}.默认值: AUTO(自动调整量程)。	(无)
<resolution> (AC): 可选且被忽略; 固定在 6½ 位。 <resolution> (DC): 以测量单位(V、A、Hz、Ω 等)指定 <resolution>。	
<p>在 1 mV 解析度的条件下使用 10 V 范围配置 DC 电压测量。然后进行测量，并读取测量结果： MEAS:VOLT:DC? 10,0.001 典型响应: +8.54530000E+01</p>	

- 选择3000V量程会自动将 [SENSe:]VOLTage:{DC}:TERMinals参数设置为 3000V，而将量程设置为1000V 或更低会将 [SENSe:]VOLTage:{DC}:TERMinals参数设置为 1000V。
- 您可以让自动调整量程选择测量范围，或者您也可以手动选择一个固定的范围。自动调整量程根据输入信号方便地为每个测量选择范围。要进行最快测量，使用手动调整量程(自动调整量程可能需要更多的时间进行范围选择)。
- 如果您指定一个 <resolution>，自动调整量程(AUTO 或 DEFault)将产生一个错误，因为仪器不能准确地解析积分时间(特别是如果输入发生连续变化)。如果您的应用程序需要自动调整量程，请为 <resolution>指定 DEFault，或者一起忽略 <resolution>。
- 自动调整量程可向下调整到量程的 10%以下，可向上调整到量程的 120%以上。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。

- 要控制 AC 测量的测量速率，需更改触发延迟或 AC 滤波器的带宽。

**MEASure[:VOLTage][:DC]:RATio?**  
**[[<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF] [,**  
**{<resolution>|MIN|MAX|DEF}]]**

进行 DC 电压比例测量并立即触发测量。执行结果将直接发送至仪器的输出缓冲区。

要计算比率，仪器需测量施加到感测端子的 DC 参考电压和施加到输入端子的 DC 信号电压。然后使用以下公式来计算：

比率 = DC 信号电压/DC 参考电压

参数	典型返回
<量程>: 100 mV、1 V、10 V、100 V、1000 V、自动(默认)或默认	(无)
<resolution>: 默认值相当于 10 PLC。	
在 1 mV 解析度的条件下使用 100 V 范围配置 DC 电压比例测量。然后进行测量，并读取测量结果： MEAS:VOLT:DC:RAT? 100,0.001 典型响应: +4.27150000E+00	

- Sense 端子具有 ±12 VDC 的最大可测量输入。为 Sense 端子上的参考电压测量自动选择自动调整量程。
- 输入 LO 和感测 LO 端子必须有一个公共基准，而不能有大于 ±2 V 的电压差。
- 指定的测量量程仅适用于连接到 Input 端子的信号。Input 端子上的信号可以是最高达 1,000 V 的任何 DC 电压。
- 对于输入端子，您通过自动调整量程可以让机器选择测量范围，或者您可以使用手动调整量程来选择固定的测量范围。自动调整量程根据输入信号

决定每次测量使用哪个范围。要进行更快的测量，对每个测量使用手动调整量程(自动调整量程需要额外时间来选择范围)。

- 如果您指定一个 `<resolution>`，自动调整量程(AUTO 或 DEFault)将产生一个错误，因为仪器不能准确地解析积分时间(特别是如果输入发生连续变化)。如果您的应用程序需要自动调整量程，请为 `<resolution>` 指定 DEFault，或者一起忽略 `<resolution>`。
- 自动调整量程可向下调整到量程的 10% 以下，可向上调整到量程的 120% 以上。
- 如果输入信号大于可以在指定手动量程测量的值，仪器前面板上显示 Overload(过载)字样，并从远程接口返回 "9.9E37"。

## SAMPlE 子系统

SAMPlE 命令与 TRIGger 命令一起用于设置触发参数。使用 SAMPlE 命令可为触发采样设置样本计数

### SAMPlE:COUNt <count>

### SAMPlE:COUNt?

指定仪器每次触发所采用的测量次数(样本数)。

参数	典型返回
1 至 1,000,000 (1x10 <sup>6</sup> )。默认值： 1。	+1
返回十组四次电阻测量结果，采用外部触发启动每个测量组： CONF:RES 1E6 SAMP:COUN 4 TRIG:COUN 10 READ? 典型响应： +1.00520000E+06, ...(40 个测量结果)	

- 您可以将指定的触发计数与一个样本计数 (SAMPlE:COUNt) 一同使用，而样本计数设置每个触发的样本数量。在这种情况下，返回的测量次数就是样本计数乘以触发计数。
- 您最多可以在 AMC93200 系列数字多用表读数存储器中存储 1,0000 个测量结果。如果读数存储器溢出，新的测量值将会覆盖存储的最旧测量值；始终会保留最新的测量值。不会产生任何错误，但在可疑数据寄存器的条件寄存器中设置 Reading Mem Ovfl(读数存储器溢出)位(位 14)(请参见状态系统简介)。
- 从前面板上无法得到可变触发计数。如果您设置触发计数然后转到本地(前面板)，则仪器忽略触发计数设置；然而，当您返回远程，触发计数返回到您所选择的先前值。

- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。

## TRIGger 子系统

TRIGger 子系统配置用来对测量采集进行控制的触发。建议事项：使用适当的固定手动量程进行所有的触发测量。即，关闭自动调整量程 ([SENSe:]<function>:RANGe:AUTO OFF) 或使用 [SENSe:]<function>:RANGe、CONFigure 或 MEASure 命令设置一个固定的量程。

### 命令概要

**TRIGger:COUNT**

**TRIGger:SLOPe**

**TRIGger:SOURce**

## TRIGger:COUNT {<count>|MIN|MAX|DEF|INFinity}

### TRIGger:COUNT? [{MIN|MAX|DEF}]

选择在返回“空闲”触发状态之前，仪器所接受的触发数。

参数	典型返回
1 至 6,000,0 (6x10 <sup>4</sup> ) 或连续	+1.00000000E+00对于连续触发 (INFinity)，查询返回 "9.9E37"。默认值： 1。
返回十组五次 DC 电压测量结果，采用正向外部触发启动每个测量组： CONF:VOLT:DC SAMP:COUN 5 TRIG:COUN 10 READ? 典型响应： +1.00520000E+01, ...(50 个测量结果)	

- 您可以将指定的触发计数与一个样本计数 (SAMPle:COUNT) 一同使用，而样本计数设置每个触发的样本数量。在这种情况下，返回的测量次数就是样本计数乘以触发计数。
- 您最多可以在 AMC93200系列数字多用表读数存储器中存储 1,0000 个测量结果。如果读数存储器溢出，新的测量值将会覆盖存储的最旧测量值；始终会保留最新的测量值。不会产生任何错误，但在可疑数据寄存器的条件寄存器中设置 Reading Mem Ovfl(读数存储器溢出)位(位 14)(请参见状态系统简介)。
- 从前面板上无法得到可变触发计数。如果您设置触发计数然后转到本地(前面板)，则仪器忽略触发计数设置；然而，当您返回远程，触发计数返回到您所选择的先前值。
- 在出厂重置 (\*RST) 后，此参数被设置为其默认值。

## TRIGger:SLOPe {POSitive|NEGative}

### TRIGger:SLOPe?

选择在外部触发处于选中状态时，仪器是使用后面板 Ext Trig BNC 连接器上触发信号的上升沿(POS) 还是下降沿 (NEG)；在电平触发处于选中状态时，是使用输入信号的上升沿还是下降沿。

参数	典型返回
{POSitive NEGative}. 默认值：NEG	POS 或 NEG
返回十组五次 DC 电压测量结果，采用正向外部触发启动每个测量组： CONF:VOLT:DC SAMP:COUN 5 TRIG:COUN 10 TRIG:SOUR EXT; TRIG:SLOP POS READ? 典型响应： +1.00520000E+01, ...(50 个测量结果)	

- 在出厂重置 (\*RST) 后，此参数被设置为其默认值。

## TRIGger:SOURce {IMMEDIATE|BUS|EXTernal }

### TRIGger:SOURce?

为测量选择触发源。

建议利用适当的固定手动范围进行所有触发测量。即，关闭自动调整量程 (SENSe:<function>:RANGe:AUTO OFF) 或使用 SENSe:<function>:RANGe、CONFigure 或 MEASure 命令设置一个固定的量程。

源	说明
IMMEDIATE	触发信号一直存在。将仪器置于“等待触发”状态

	时，将立刻发出触发信号。
BUS	一旦 DMM 处于“等待触发”状态，*TRG 就会通过远程接口触发仪器。
EXTeRnal	每次接收TRIGger:SLOPe 所指定的 TTL 脉冲时，仪器都会接收向后面板 Ext Trig 输入应用的硬件触发并采用指定的测量次数 (SAMPle:COUNt)。如果仪器在准备好以前接收了一个外部触发，则仪器将缓冲一个触发。

参数	典型返回
{IMMeDiate BUS  }. 默认值: IMMeDiate。	IMM、EXT或 BUS
返回十组五次 DC 电压测量结果，采用正向外部触发启动每个测量组： CONF:VOLT:DC SAMP:COUN 5 TRIG:COUN 10 TRIG:SOUR IMMeDiate READ? 典型响应： +1.00520000E+01, ...(50 个测量结果)	

- 选择触发源后，您必须通过发送 INITiate 或 READ? 将仪器置于“等待触发”状态。只有仪器处于“等待触发”状态之后，才会从选择的触发源接收触发。
- 在出厂重置 (\*RST)后，此参数被设置为其默认值。
- 建议事项：使用适当的固定手动量程进行所有的触发测量。即，关闭自动调整量程([SENSe:]<function>:RANGe:AUTO OFF) 或使用

[SENSe:]<function>:RANGe、 CONFigure 或MEASure 命令设置一个固定的量程。

## 5 故障处理

下面列举了多用表在使用过程中可能出现的故障及排查方法。当您遇到这些故

障时，请按照相应的步骤进行处理，如不能处理，请与北京航天测控技术有限公司联系，同时请提供您机器的设备信息。

1. 按下电源开关，多用表仍然黑屏，没有任何显示。

- 1) 检查电源插头是否接好。
- 2) 检查背面的电源总开关是否已经打开。
- 3) 检查背面的电源输入保险管是否已经熔断。如果已经熔断，请按要求更换保险管。
- 4) 做完上述检查后，重新启动仪器。
- 5) 如果仍然无法正常使用本产品，请北京航天测控技术有限公司联系。

2. 接入一个电流信号，读数没有任何改变。

- 1) 检查表笔是否正确插入电流测量的 HI 插孔和 LO 插孔。
- 2) 检查背面的电流档位保险管是否已经熔断。
- 3) 检查是否已经正确打开 DCI 或者 ACI 测量功能。
- 4) 检查是否使用 DCI 测量功能测量交流电流。

3. 当接入一个 DC 信号，读数显示不正常。

- 1) 检查表笔是否正确插入电流测量的 HI 插孔和 LO 插孔。
- 2) 检查背面的电流档位保险管是否已经熔断。
- 3) 检查是否已经正确打开 DCI 或者 DCV 档位。
- 4) 检查是否使用 ACI 测量功能测量直流电流。

4. U 盘不能被识别。

- 1) 检查 U 盘是否可以正常工作。
- 2) 确认使用的为 Flash 型U盘，本仪器不支持硬盘型U盘。
- 3) 确认使用的 U 盘大小，推荐使用不大于 4G bytes 的U盘。

- 4) 重新启动仪器，再插入U盘进行检查。
- 5) 如果仍然无法正常使用U盘，请与北京航天测控技术有限公司联系。

## 6 校准调整步骤

本章指导您如何实现校准调整，以获得精确的测量结果。本章内容如下

- 校准过程
- 校准程序

## 6.1 校准过程

本节包含调整(校准)仪器性能的过程。

注意：无法对二极管或连续性进行单独校准，因为这些函数基于已校准的电阻测量。此外，也无法对门控时间进行校准，因为此功能受数字逻辑控制。无法对电容增益进行校准。

### 测试注意事项

自我测试期间，如果输入引线上出现 **AC** 信号，则可能会引发错误。如果测试引线过长，也可导致 **AC** 信号显示。

为了优化性能：

- 确保校准环境温度 (**Tcal**) 保持恒定，并且介于  $18^{\circ}\text{C}$  至  $28^{\circ}\text{C}$  之间。理想的校准执行温度应该为  $23^{\circ}\text{C}$ ，上下浮动  $2^{\circ}\text{C}$ 。
- 确保环境相对湿度低于 80%。
- 连接的铜短线需要 90 分钟的预热时间。
- 将输入电缆挡板与地面连接。除了过程中记录的部分，将校准器中的校准器 **LO** 源与地面连接。只在线路中的一处设置 **LO** 与地面的连接能避免地面环路，这点非常重要。

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程序不会引发其他错误。理想情况下，用来验证和调整设备的标准应该比所有尺寸的设备的错误规格更加精确。

对于 2 线制电阻测量，用短接的引线或精度 4 端子低热短路进行空测量来去除导线电阻。对于零偏移校准，需要一个 4 端子低热短路。

### 推荐的测试设备

以下列出了建议在性能验证和校准中使用的测试设备。如果所需设备不可用，用具有同等精确度的校准标准替换。

应用	推荐的设备
归零校准	高精度 4 端子低热短路器
DC电压	Fluke5720A
DC电流	Fluke5720A
电阻	Fluke5720A
AC电压	Fluke5720A
AC电流	Fluke5720A
频率	Fluke5720A
高电流	Fluke5725A
电容(可选)	SCA-1uF 电容标准

## 增益和平直度校准调整概述

每当按这个程序执行时，仪器将存储新的平直度校正常数。平直度常数调整数字多用表在整个可用的输入频段进行 **AC** 电压和 **AC** 电流测量。通过为校准命令输入的校准值和通过在校准过程中的自动测量来计算平直度常数。

应当按显示的顺序对每个量程和频率进行校准。

### 平直度校准注意事项

在开始增益校准之前，必须在最近已执行 **ADC** 和归零校准调整程序。可以使用前或后输入端子进行平直度校准。确保 **Front/Rear** 开关匹配正在使用的端子。

**注意：**在增益或平直度校准过程中请勿关闭仪器。这可能会导致校准存储器当前函数丢失。

### 增益校准

该仪器计算和存储每个输入值的增益校正。通过为校准命令输入的校准值和通过在校准过程中的自动测量来计算增益常数。

大多数测量函数和量程有增益校准过程，应当以显示的顺序对每个函数执行校准。

增益校准有效范围

功能	量程	有效校准输入值
DCV	100mV~100V	0.9~1.1x满量程
	1000V	900V~1050V
DCI	100uA~1A	0.9~1.1x满量程
	3A	2.7A~3.03A
	10A	9A~11A
Ω2W, Ω4W	100Ω~10MΩ	0.9~1.1x满量程
	100MΩ	开路

## 6.2 校准程序

下列校准程序适用于**AMC93200**和**AMC93200H**。以本文档中所列顺序执行校准程序。

1. SelfTest和归零校准
2. DC 电压增益校准
3. DC 电流增益校准
4. 欧姆增益校准

## SelfTest和归零校准

每当您执行归零校准时，仪器为每个测量函数和量程存储一组新的偏移校正常数。仪器自动对所有所需的函数和量程进行排序，并存储新的归零偏移校正常数。自动确定所有偏移校正。

**注意：**在归零校准期间，切勿关闭仪器。这可能会导致所有的校准记忆丢失。

### SelfTest 和 归零校准过程

执行校准之前，确保允许仪器预热并稳定 90 分钟。归零校准包含**DCV**，**DCI**，**RES**，**FRES**。请按照下面列出的步骤操作。

1. 选择 SelfTest ([Utility] > Test/Admin > SelfTest)。

**注意：**此步骤务必将所有输入端子处于空载状态。配置：二线电阻 /1GΩ/10PLC/Auto Zero On，调用二线电阻测量流程。**配置后延时5s~10s(对延时时间无准确要求)再进行测量**，测量结果超量程通过。空载检查未通过不进行自检。

2. 显示屏将显示一条消息，指示 **SelfTest** 校准正在进行当中。然后将显示 **SelfTest** 校准的结果。

**Succeeded**(校准步骤成功)消息表示成功；如果显示屏显示 **Failed**(校准步骤失败)，请检查输入值、量程、函数和输入的校准值，并重复校准步骤。

3. 此过程使用一个安装在输入连接器上的低热短接组块。推荐使用两个短接组块；一个在前面板上，另一个在后面板上。短路器适用**DCV**，**DCI**，**RES**，**FRES**零点校准。



4. 选择前面板输入端子。将短接组块安装在前面板输入端子上。
5. 选择 **DCV** 测量函数。Range=100mV, Sign=Pos, Value= 0。
6. 按 Start。
7. 归零校准持续大约两分钟。**Calibration Step Succeeded**(校准步骤成功)消息表示成功,如果显示屏显示 **Calibration Step Failed**(校准步骤失败), 请检查输入值、量程、函数和输入的校准值, 并重复校准步骤。
8. 选择后输入端子。将短接组块安装在后面板输入端子上。
9. 对于后输入端子重复步骤 4 至 9。
10. 切换**DCI**, **RES**和**FRES** 完成DC 归零校准。

**注意:** 同一功能下的所有量程的零点校准一次完成, 所以无需重覆校准。

## DC电压增益校准

配置：DC 电压

1. 按下表所示的顺序配置每项功能和量程。其中：Aperture: 10PLC、Auto Zero: On、InputZ: Auto（100V/1000V时为10M）。
2. 应用“输入”列中显示的输入信号，直流电压信号值为7.5位，当实际输入值为列表中校准点值的±5%时有效，将输入值存储为该量程该校准点参考电压值。
3. 输入实际应用的输入电压幅度。**Calibration Step Succeeded**(校准步骤成功)消息表示成功；如果显示屏显示 **Calibration Step Failed**(校准步骤失败)，请检查输入值、量程、函数和输入的校准值，并重复校准步骤。
4. 对表中显示的每个增益校准点重复步骤 1 至 3。

AM93200和AMC93200H校准点如下：

档位	校准点 1	校准点 2
100mV	-100mV	100mV
1V	-1V	1V
10V	-10V	10V
100V	-100V	100V
1000V	-1000V	1000V

## DC电流增益校准

配置：DC 电流

1. 按下表所示的顺序配置每项功能和量程。其中，Aperture: 10PLC、Auto Zero: On。
2. 应用“输入”列中显示的输入信号。直流电流信号值为7.5位，当实际输入值为列表中校准点值的±5%时有效，将输入值存储为该量程该校准点参考电流值。
3. 输入实际应用的输入电流作为校准值。**Calibration Step Succeeded**(校准步骤成功)消息表示成功；如果显示屏显示 **Calibration Step Failed**(校准步骤失败)，请检查输入值、量程、函数和输入的校准值，并重复校准步骤。
4. 对表中显示的每个增益校准点重复步骤 1 至 3。

AM93200和AMC93200H校准点如下：

档位	校准点 1	校准点 2
10uA	-10uA	10uA
100uA	-100uA	100uA
10mA	-10mA	10mA
10mA	-10mA	10mA
100mA	-100mA	100mA
1A	-1A	1A
3A	-3A	3A

## 二线电阻增益校准

配置：2 线电阻。

此过程调整 2 线电阻函数以及偏移补偿电阻函数的增益。

1. 按下表所示的顺序配置每项功能和量程。
2. 应用“输入”列中显示的输入信号。二线电阻信号值为7.5位，当实际输入值为列表中校准点值的±5%时有效，将输入值存储为该量程该校准点参考电阻值。
3. 输入实际应用的输入电阻(请参见输入校准值)。**Calibration Step Succeeded**(校准步骤成功)消息表示成功；如果显示屏显示 **Calibration Step Failed**(校准步骤失败)，请检查输入值、量程、函数和输入的校准值，并重复校准步骤。
4. 对表中显示的每个增益校准点重复步骤 1 至 3。

AMC93200校准点如下：

档位	校准点1	校准点2
10Ω	1Ω	10Ω
100Ω	10Ω	100Ω
1KΩ	100Ω	1KΩ
10KΩ	1KΩ	10KΩ
100KΩ	10KΩ	100KΩ
1MΩ	100KΩ	1MΩ
10MΩ	1MΩ	10MΩ
100MΩ	10MΩ	100MΩ
1GΩ	100MΩ	1GΩ

## 四线电阻增益校准

配置：4 线电阻.

此过程调整 4线电阻函数以及偏移补偿电阻函数的增益。

1. 按下表所示的顺序配置每项功能和量程。
2. 应用“输入”列中显示的输入信号。四线电阻信号值为7.5位，当实际输入值为列表中校准点值的±5%时有效，将输入值存储为该量程该校准点参考电阻值。
3. 输入实际应用的输入电阻(请参见输入校准值)。**Calibration Step Succeeded**(校准步骤
4. 成功)消息表示成功；如果显示屏显示 **Calibration Step Failed**(校准步骤失败)，请检查输入值、量程、函数和输入的校准值，并重复校准步骤。
5. 对表中显示的每个增益校准点重复步骤 1 至 3。

AMC93200校准点如下：

档位	校准点1	校准点2
1Ω	0.1Ω	1Ω
10Ω	1Ω	10Ω
100Ω	10Ω	100Ω
1KΩ	100Ω	1KΩ
10KΩ	1KΩ	10KΩ
100KΩ	10KΩ	100KΩ
1MΩ	100KΩ	1MΩ
10MΩ	1MΩ	10MΩ
100MΩ	10MΩ	100MΩ
1GΩ	100MΩ	1GΩ

# 附录

精度技术指标：± (%读数+%量程)

量程	24小时 TCAL±1℃	90天 TCAL±5℃	1年 TCAL±5℃
直流电压			
1000V端子			
100mV	0.0030+0.0030	0.0040+0.0035	0.0040+0.0035
1V	0.0010+0.0004	0.0015+0.0004	0.0020+0.0004
10V	0.0002+0.00007	0.0009+0.00012	0.0014+0.00012
100V	0.0008+0.0003	0.0035+0.0005	0.0040+0.0005
1000V	0.0008+0.0003	0.0035+0.0005	0.0040+0.0005
直流电压			
3000V高压端子 (仅AMC93200H)			
100V	0.0020+0.0006	0.0035+0.0006	0.0040+0.0006
1000V	0.0012+0.0004	0.0035+0.0005	0.0040+0.0005
2000V	0.0012+0.0004	0.0035+0.0005	0.0040+0.0005
3000V	0.0012+0.0004	0.0035+0.0005	0.0040+0.0005
电阻			
1Ω	0.0080+0.0200	0.0080+0.0200	0.0085+0.0200
10Ω	0.0020+0.0020	0.0080+0.0020	0.0085+0.0020
100Ω	0.0030+0.0030	0.0050+0.0040	0.0060+0.0040
1kΩ	0.0020+0.0006	0.0050+0.0006	0.0060+0.0006
10kΩ	0.0020+0.0006	0.0050+0.0006	0.0060+0.0006
100kΩ	0.0020+0.0006	0.0060+0.0006	0.0070+0.0006
1MΩ	0.0020+0.0006	0.0070+0.0006	0.0080+0.0006
10MΩ	0.0100+0.0030	0.0200+0.0030	0.0400+0.0030
100MΩ	0.1000+0.0030	0.2000+0.0030	0.3000+0.0030
1GΩ	2.0000+0.0030	2.000+0.0030	3.0000+0.0030
直流电流			
10μA	0.007+0.002	0.030+0.002	0.050+0.002
100μA	0.007+0.001	0.030+0.001	0.050+0.001
1mA	0.007+0.003	0.030+0.005	0.050+0.005
10mA	0.007+0.020	0.030+0.020	0.050+0.020
100mA	0.010+0.004	0.030+0.005	0.050+0.005
1A	0.050+0.006	0.070+0.010	0.080+0.010
3A	0.180+0.020	0.200+0.020	0.200+0.020
10A	0.070+0.0275	0.080+0.0275	0.150+0.0275

量程	24小时 TCAL $\pm 1^{\circ}\text{C}$	90天 TCAL $\pm 5^{\circ}\text{C}$	1年 TCAL $\pm 5^{\circ}\text{C}$
电容			
1nF	0.5+0.5	0.5+0.5	0.5+0.5
10nF	1+0.1	1+0.1	1+0.1
100nF	0.4+0.1	0.4+0.1	0.4+0.1
1 $\mu\text{F}$	0.4+0.1	0.4+0.1	0.4+0.1
10 $\mu\text{F}$	0.4+0.1	0.4+0.1	0.4+0.1
100 $\mu\text{F}$	0.4+0.1	0.4+0.1	0.4+0.1
1000 $\mu\text{F}$	0.5+0.1	0.5+0.1	0.5+0.1
交流电压			
100mV、1V、10V、100V 和700V量程			
3~5Hz	1.0+0.03	1.0+0.03	1.0+0.03
5~10Hz	0.30+0.03	0.30+0.03	0.30+0.03
10~20kHz	0.06+0.03	0.06+0.03	0.06+0.03
20~50kHz	0.14+0.05	0.14+0.05	0.14+0.05
50~100kHz	0.6+0.08	0.6+0.08	0.6+0.08
100~300kHz	4.0+0.5	4.0+0.5	4.0+0.5
交流电流			
1mA、10mA、100mA 量程			
3~5Hz	1.0+0.04	1.0+0.04	1.0+0.04
5~10Hz	0.3+0.04	0.3+0.04	0.3+0.04
10~2kHz	0.08+0.03	0.08+0.03	0.08+0.03
2kHz~5kHz	0.09+0.03	0.09+0.03	0.09+0.03
5kHz~10kHz	0.09+0.03	0.09+0.03	0.09+0.03
1A量程			
3~5Hz	1.0+0.04	1.0+0.04	1.0+0.04
5~10Hz	0.30+0.04	0.30+0.04	0.30+0.04
10~2kHz	0.20+0.04	0.20+0.04	0.20+0.04
2kHz~5kHz	0.88+0.04	0.88+0.04	0.88+0.04
5kHz~10kHz	2.0+0.04	2.0+0.04	2.0+0.04
3A量程			
3~5Hz	1.0+0.05	1.0+0.05	1.0+0.05
5~10Hz	0.30+0.05	0.30+0.05	0.30+0.05
10~2kHz	0.20+0.05	0.20+0.05	0.20+0.05
2kHz~5kHz	0.88+0.05	0.88+0.05	0.88+0.05
5kHz~10kHz	2.0+0.05	2.0+0.05	2.0+0.05
10A量程			
3~5Hz	1.0+0.05	1.0+0.05	1.0+0.05
5~10Hz	0.40+0.05	0.40+0.05	0.40+0.05
10~2kHz	0.40+0.05	0.40+0.05	0.40+0.05
2kHz~5kHz	0.88+0.05	0.88+0.05	0.88+0.05
5kHz~10kHz	2.0+0.05	2.0+0.05	2.0+0.05

1. 技术指标在经过60分钟预热、积分时间设为10或100NPLC、启用自动调零、使用交流慢滤波器时有效。
2. 除了3000DCV(3000V端子)、1000DCV(1000V端子)、700ACV、10DCA、3DCA、10ACA、3ACA和二极管测试之外(为0%),所有量程都有20%的过量程。
3. 24小时精度指标为相对于校准标准。
4. 10A量程仅在前端连接器上提供。
5. 电阻技术指标适用于4线或2线测量(运算偏置归零)电阻测量。如果没有数学空值,2线电阻测量会增加 $0.2\Omega$ 的额外误差。
6. 温度功能所选探头会限制实际的测量量程和探测误差。PT100Ro可设为 $100\Omega \pm 5\Omega$ ,以消除原始的探头误差。
7. ACV、ACI技术指标在正弦波输入大于5%量程,且电压和频率的乘积小于 $2.1 \times 10^7(V \times Hz)$ 时有效。
8. ACV和ACI提供三种滤波器设置:3 Hz、20 Hz、200 Hz。测量指定大于这些滤波器设置频率的输入信号,不会产生额外的误差。
9. 测频功能在正弦波电压输入时有效。
10. 电容技术指标适用于使用数学空值归零的情况。高散逸因数的电容器与单一频率测量相比可能显示不同的结果。薄膜电容器的散逸因数通常低于其他介电材料。



北京海洋兴业科技股份有限公司 (证券代码: 839145)

北京市西三旗东黄平路19号龙旗广场4号楼(E座)906室

电话: 010-62176775 62178811 62176785 邮编: 100096

传真: 010-62176619

企业官网: [www.hyxyyq.com](http://www.hyxyyq.com)

邮箱: [market@oitek.com.cn](mailto:market@oitek.com.cn)

购线网: [www.gooxian.com](http://www.gooxian.com)



公司官网



微信公众号



微信视频号