

# **SCPI 编程参考**

## **HDM3000 数字万用表**

Version: 1.03

# 目录

SCPI 编程参考 .....	1
SCPI 语言简介 .....	2
CALIBRATION 子系统: .....	5
TEST:ALL? .....	6
CALibration:FUNctIon "<function>" CALibration:FUNctIon? .....	6
CALibration:VOLTage:{AC DC}:RANGe {<range> MIN MAX DEF} .....	6
CALibration:CURREnt:{AC DC}:RANGe{<range> MIN MAX DEF} .....	7
CALibration:{RESistance FRESistance}:RANGe {<range> MIN MAX DEF} .....	7
CALibration:CAPacitance:RANGe {<range> MIN MAX DEF} .....	8
CALibration:SIGn{"+" "-"}	8
CALibration:VALue<value> .....	8
CALibration:COUNt? .....	9
CALibration:DATE? .....	9
CALibration:TIME? .....	9
CALibration:STRing "<string>" .....	10
CALibration:TEMPerature? .....	10
CALibration:STATus? .....	10
CONFIGURE 子系统: .....	12
CONFigure? .....	13
CONFigure:CAPacitance [{<range> AUTO MIN MAX DEF} [, {<resolution> MIN MAX DEF}]] .....	13
CONFigure:CONTinuity .....	14
CONFigure:CURREnt:{AC DC} [{<range> AUTO MIN MAX DEF} [, {<resolution> MIN MAX DEF}]] .....	14
CONFigure:DIODE .....	15
CONFigure:FREQuency PERiod [{<range> MIN MAX DEF} [, {<resolution> MIN MAX DEF}]] .....	16
CONFigure:RESistance FRESistance [{<range> AUTO MIN MAX DEF} [, {<resolution> MIN MAX DEF}]] .....	16
CONFigure:TEMPerature [{FRTD RTD FThermistor THERmistorDEfault} [, {<type> DEfault} [,1[, {<resolution> MIN MAX DEF}]]]] .....	17
CONFigure[:VOLTage]:{AC DC} [{<range> AUTO MIN MAX DEF} [, {<resolution> MIN MAX DEF}]] .....	18
SENSE 子系统简介 .....	19
[SENSe:]FUNctIon[:ON] "<function>" [SENSe:]FUNctIon[:ON]? .....	19
[SENSe:]VOLTage 子系统 .....	20
[SENSe:]CURREnt 子系统 .....	27
[SENSe:]{RESistance FRESistance} 子系统 .....	33
[SENSe:]{FREQuency PERiod}子系统 .....	37
[SENSe:]CAPacitance 子系统 .....	43
[SENSe:]TEMPerature 子系统 .....	45
[SENSe:]DATA2 子系统 .....	49
通用协议: .....	50
TEST:ALL? .....	50
UNIT:TEMPerature {C F K} UNIT:TEMPerature? .....	51

# 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 HDM3000 系列数字万用表进行编程。

本文件内容包括如下：

SCPI 语言简介

CALibration 子系统

CONFigure 子系统

SENSe 子系统简介

通用协议

## 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"。条形图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 EXT;COUNT 10
```

等同于下面两个命令：

```
TRIG:SOUR EXT
```

```
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

## **CALibration 子系统:**

**TEST:ALL?**

**CALibration:FUNCTion**

**CALibration:VOLTage:{AC|DC}:RANGe**

**CALibration:CURREnt:{AC|DC}:RANGe**

**CALibration:{RESistance|FRESistance}:RANGe**

**CALibration:CAPacitance:RANGe**

**CALibration:SIGN**

**CALibration:VALue**

**CALibration:COUNt?**

**CALibration:DATE?**

**CALibration:TIME?**

**CALibration:STRing**

**CALibration:TEMPerature?**

**CALibration:STATus?**

## TEST:ALL?

运行仪器自检并返回一个通过/失败指示。与 \*TST? 相同。

**CAUTION** 在运行全面自检之前，必须先断开与仪器的所有输入连接。

参数	典型返回
(无)	(无)
运行自检： TEST:ALL?  典型响应： +0(通过)或 +1(一个或多个测试失败)	

- 如果一个或多个测试失败，该查询返回 +1 并在错误队列中存储一个错误。  
完成测试之后，仪器返回到自检之前的仪器状态。

## CALibration:FUNctioN "<function>" CALibration:FUNctioN?

选择校准测量函数。

参数	典型返回
"VOLTage[:DC]" "CURRent[:DC]", "RESistance" "FRESistance" "CAPacitance" "VOLTage:AC" "CURRent:AC" "FREQuency"  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：  "CURR:AC"、"CURR" 等等。
选择 校准AC电压函数： CALibration:FUNctioN "VOLT:AC"	

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

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



为 AC 和 DC 电压测量选择校准量程。

参数	典型返回
<量程>: {100 mV 1 V 10 V 100 V 1000 V} HDM2000V系列背面板{250 mV 2.5V 25V 250 V 2000 V} HDM3000V系列背面板{400 mV 4V 40V 400 V 3000 V}  默认值: 100mV	+1.00000000E+01

- 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"。

## CALibration:CURRent:{AC|DC}:RANGe{<range>|MIN|MAX|DEF}

CALibration:CURRent:{AC|DC}:RANGe? [{MIN|MAX|DEF}]

为 AC 和 DC 电流测量选择校准量程。

参数	典型返回
<量程>: {100uA 1mA 10mA 100mA 1A 3A 10A} HDM2000V系列背面板 50ADC HDM3000V系列背面板 50ADC 默认值: 100uA	+1.00000000E-04

## CALibration:{RESistance|FRESistance}:RANGe {<range>|MIN|MAX|DEF}

CALibration:{RESistance|FRESistance}:RANGe? [{MIN|MAX|DEF}]为 2线和 4线电阻测量选择校准量程。

参数	典型返回
<量程>: {100 Ω 1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ 10 MΩ 100 MΩ}。 默认值: 100Ω	+1.00000000E+02

- 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"。

## CALibration:CAPacitance:RANGe {<range>|MIN|MAX|DEF}

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

为电容测量选择校准量程。

参数	典型返回
<量程>: {1 nF 10 nF 100 nF 1 μF 10 μF 100 μF}。 默认值: 1 nF	+1.00000000E-09

- 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"。

## CALibration:SIGN{"+"|"-"}

### CALibration:SIGN?

为校准测量函数选择校准值符号。

参数	典型返回
{"+" "-"},默认“+”	"+"
配置校准值的符号。 CALibration:SIGN? 典型响应: “+”	

## CALibration:VALue<value>

### CALibration:VALue?

为当前校准测量函数设定校准值。

参数	典型返回
默认0	+0.00000E+00
设定校准值 CALibration:VALue 1.0	

## CALibration:COUNT?

返回校准计数。收到仪器之初，请阅读并记录初始计数。

参数	典型返回
(无)	+117
返回校准计数：  CAL:COUN?	

- 由于每次存储校准常数值都会增加，因此，一次完整的校准会增加许多计数。
- 您可以执行这个查询，而不管仪器是否加密。

此设置为非易失性；它不会因为加电循环或 \*RST 或 SYSTem:PRESet 而改变。

## CALibration:DATE?

以 *yyyy,mm,dd* 格式返回上一次校准的日期。

参数	典型返回
(无)	2014,4,26
返回校准日期：  CAL:DATE?	

- 您可以执行这个查询，而不管仪器是否加密。
- 日期基于仪器实时时钟。使用 SYSTem:DATE 和 SYSTem:TIME 设置仪器实时时钟的日期。

此设置为非易失性；它不会因为加电循环或 \*RST 或 SYSTem:PRESet 而改变。

## CALibration:TIME?

以 *hh,mm,ss* 格式返回上次校准的时间。

参数	典型返回
(无)	20,15,30

返回校准时间:

CAL:TIME?

- 您可以执行这个查询，而不管仪器是否加密。
- 日期基于仪器实时时钟。使用 **SYSTem:DATE** 和 **SYSTem:TIME** 设置仪器实时时钟的日期。

此设置为非易失性；它不会因为加电循环或 **\*RST** 或 **SYSTem:PRESet** 而改变。

## CALibration:STRing "<string>"

### CALibration:STRing?

在校准存储器中储存一条消息。普通消息包括上次校准日期、校准到期日或校准部门联系信息。您可以执行这个查询，而不管仪器是否加密。

该字符串仅能从远程接口存储，但可以从前面板或远程接口读取消息。

储存校准消息会覆盖先前的消息。

此设置为非易失性；它不会因为加电循环或 **\*RST** 或 **SYSTem:PRESet** 而改变。

## CALibration:TEMPerature?

以 °C 为单位返回上一次校准的温度。

参数	典型返回
(无)	+2.42850208E+001
返回校准温度:	
CAL:TEMP?	

- 您可以执行这个查询，而不管仪器是否加密。

此设置为非易失性；它不会因为加电循环或 **\*RST** 或 **SYSTem:PRESet** 而改变。

## CALibration:STATus?

获取上次校准的执行结果。

参数	典型返回
(无)	+0(校准成功，无错误)
0x00: 校准成功;  0x8000: 正在校准;  其他: 错误代码;	

## 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。

**NOTE** 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]: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、 $\Omega$ 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

使用 **CONFigure** 下面的示例使用 **CONFigure** 和 **READ?** 进行外部触发测量。**CONFigure** 命令配置 DC 电压测量，但是不会将仪器置于“等待触发”状态。**READ?** 将仪器置于“等待触发”状态，当后面板 **Ext Trig** 输入为脉冲信号(默认情况下为低)时启动测量，将测量结果存储在读数存储器中，并将测量结果传输至仪器的输出缓冲区。默认量程(自动调整量程) (10 PLC) 用于测量。

**CONF:VOLT:DC**

**TRIG:SOUR EXT**

**READ?**

## 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： <b>CONF?</b>	

## 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 $\mu$ F 10 $\mu$ F 100 $\mu$ F}。默认值: AUTO。	(无)
<resolution>: 可选且被忽略; 固定在 4 $\frac{1}{2}$ 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 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。
- 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>: {100 $\mu$ A 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 6½ 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。
- 当 Front/Rear 开关设置为 Front 时, 将量程设置为 MAX 就可选择 10A 量程和 10A 终端。当 Front/Rear 开关设置为 Rear 时, 将量程设置为 MAX 就可选择 3A 量程和 3A 终端,HDM2000V 系列背面板 50ADC, HDM3000V 系列背面板 50ADC。
- 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:{FREQuency|PERiod} [{<range>|MIN|MAX|DEF} [, {<resolution>|MIN|MAX|DEF}]]

将所有测量和触发参数设置为其默认值，进行频率或周期测量。还可指定频率或周期量程。

参数	典型返回
<量程>: 3 Hz 至 300 kHz。默认值: 20 Hz。(FREQuency) <量程>: 3.33 $\mu$ s 至 333.33 ms。默认值: 50 ms(PERiod)。	(无)

- 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 [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。使用 [SENSe:]{FREQuency|PERiod}:VOLTage:RANGe 为频率和周期测量选择固定的电压量程。
- 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。

## 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
<量程>: 100 $\Omega$ 、1 k $\Omega$ 、10 k $\Omega$ 、100 k $\Omega$ 、1 M $\Omega$ 、10 M $\Omega$ 、100 M $\Omega$ 、AUTO 或 DEFault。默认值: AUTO。	+8.54530000E+01
<resolution>: 默认值相当于 10PLC。以测量单位(V、A、Hz、 $\Omega$ 等)指定 <resolution>。	

- 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|THERmistorDEFault} [, {<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
<b>&lt;probe_type&gt;</b> : {FRTD RTD FTHermistor THERmistor}。默认值: FRTD。	+2.12320000E+01
<b>&lt;type&gt;</b> : 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)或 E、J、K、N、R、T(TCouple)。	
<b>&lt;resolution&gt;</b> : 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。

**WARNING** 最大范围参数 (MAX) 为 1000 V HDM2000V 系列背面板 2000 V ,HDM3000V 系列背面板 3000 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} HDM2000V 系列背面板 {250 mV 2.5V 25V 250 V 2000 V} HDM3000V 系列背面板 {400 mV 4V 40V 400 V 3000 V} .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): 默认值相当于 10 PLC。以测量单位(V、A、Hz、Ω 等)指定 <resolution>。	

- 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。

# SENSe 子系统简介

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

## [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 FREStance 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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:{AC|DC}:RANGe: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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 后，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。

**NOTE** 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)、仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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。

**NOTE** 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)，仪器预置 (SYSTem:PRESet)，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。

**NOTE** 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)，仪器预置 (SYSTem:PRESet)，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 AC 和 DC 电压测量以及 DC 比例测量选择固定测量量程。

**NOTE** 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。

**WARNING** 最大范围参数 (MAX) 为 **1000 V**, HDM2000V 系列背面板 2000 V, HDM3000V 系列背面板 3000。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} HDM2000V 系列背面板 {250 mV 2.5V 25V 250 V 2000 V} HDM3000V 系列背面板 {400 mV 4V 40V 400 V 3000 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) 或仪器预设 (SYSTem:PRESet) 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:{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。

**NOTE** 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。

**WARNING** 最大范围参数 (MAX) 为 **1000 V**, HDM2000V 系列背面板 2000 V, HDM3000V 系列背面板 3000V。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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 后，此参数被设置为其默认值。

### [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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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 M  $\Omega$ ，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 G  $\Omega$ ) 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 M  $\Omega$  (HDM2000V ,HDM3000V 系列是 25M  $\Omega$ ) 输入阻抗。CONFigure 和 MEASure? 命令自动选择 "AUTO OFF"。

- 在出厂重置 (\*RST) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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
0.02、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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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:** 仪器获取一个归零测量值并将自动归零设置为 OFF。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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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 量程的数字万用表，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`。

#### NOTE

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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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。

**NOTE**

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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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。

**NOTE**

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

**NOTE**

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)，仪器预置 (SYSTem:PRESet)，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。

**NOTE**

此参数设置不在 AC 和 DC 测量之间共享。此参数独立于

**NOTE**

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)，仪器预置 (SYSTem:PRESet)，或 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。

#### NOTE

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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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。

**NOTE** 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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}]**

**NOTE** 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、 $\Omega$ 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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。

**NOTE** 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:** 仪器获取一个归零测量值并将自动归零设置为 OFF。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? 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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}:OCOMpensated

[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。

**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
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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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)、仪器预置 (SYSTem:PRESet) 或 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
-120 MΩ to+120 MΩ。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)，仪器预置 (SYSTem:PRESet)，或 CONFigure 函数后，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)，仪器预置 (SYSTem:PRESet)，或 CONFigure 函数后，此参数被设置为其默认值。

**[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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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:** 仪器获取一个归零测量值并将自动归零设置为 OFF。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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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)、仪器预置 (SYSTem:PRESet) 或 CONFigure 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。	+1.000000000E-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)，仪器预置 (SYSTem:PRESet)，或 CONFigure 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)，仪器预置 (SYSTem:PRESet)，或 CONFigure 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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，可以更快速地找到该故障，并提高整个测试速度。

- 在出厂重置 (\*RST) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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, HDM2000V 系列背面板 2000 V, HDM3000V 系列背面板 3000V。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操作的详细信息。

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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 后，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, HDM2000V系列背面板2000 V ,HDM3000V系列背面板3000V。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} HDM2000V系列背面板{250 mV 2.5V 25V 250 V 2000 V} HDM3000V系列背面板{400 mV 4V 40V 400 V 3000 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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)、仪器预置 (SYSTem:PRESet) 或 CONFigure 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> -120μF 到 +120 μF。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)，仪器预置 (SYSTem:PRESet)，或 CONFigure 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)，仪器预置 (SYSTem:PRESet)，或 CONFigure 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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}。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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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)、仪器预置 (SYSTem:PRESet) 或 CONFigure 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。	+2.50000000E+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)，仪器预置 (SYSTem:PRESet)，或 CONFigure 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)，仪器预置 (SYSTem:PRESet)，或 CONFigure 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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。	FRTD、RTD、FTH、THER

- 在出厂重置 (\*RST) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 后，此参数被设置为其默认值。

**[SENSe:]TEMPerature:TRANsducer:{FTHermistor|THERmistor}:TYP 5000**

## [SENSe:]TEMPerature:TRANsducer:{FTHermostor|THERmistor}:TYP?

为 2 线和 4 线温度测量选择热敏电阻器类型。选择 THERmistor 或 FTHermostor 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:** 仪器获取一个归零测量值并将自动归零设置为 OFF。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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 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、2 或 3 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)；PTPeak 将返回 3 个值(最小峰值、最大峰值、峰-峰值)。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、SYSTem:PRESet。

## [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

通用协议：

## TEST:ALL?

运行仪器自检并返回一个通过/失败指示。与 \*TST? 相同。

**CAUTION**

在运行全面自检之前，必须先断开与仪器的所有输入连接。

参数	典型返回
(无)	(无)
运行自检: TEST:ALL?	
典型响应: +0(通过)或 +1(一个或多个测试失败)	

- 如果一个或多个测试失败，该查询返回 +1 并在错误队列中存储一个错误。要了解自检故障相关的错误消息的完整列表。
- 完成测试之后，仪器返回到自检之前的仪器状态。

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

选择所有温度测量所使用的单位(° C、° F 或 Kelvin)，SYSTem:TEMPerature? 查询除外。

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 °F 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) 或仪器预置 (SYSTem:PRESet) 后，此参数被设置为其默认值

## ABORt

终止正在进行中的测量，将仪器返回到触发空闲状态。

参数	典型返回
(无)	(无)
终止正在进行中的测量: 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)
<p>将 <b>CONFigure</b>和 <b>INITiate</b>与 <b>FETCh?</b> 结合使用。<b>INITiate</b> 命令将仪器置于“等待触发”状态，当后面板 <b>Ext Trig</b> 输入为脉冲信号(默认情况下为低)时触发测量，并将测量结果发送至读数存储器。<b>FETCh?</b> 查询将测量结果从读数存储器传输至仪器的输出缓冲区。</p> <p><b>CONF:VOLT:DC</b> 10  <b>TRIG:SOUR EXT</b>  <b>SAMP:COUN 2</b>  <b>INIT</b>  <b>FETC?</b></p> <p>典型响应: -1.28748741E-01,-1.35163427E-01</p>	

- **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。不会产生任何错误。
- 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**、**SYSTem:PRESet**。

## 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)
<p>返回五次 DC电压测量结果，使用软件触发开始测量：</p> <p><b>CONF:VOLT:DC</b> 10  <b>TRIG:SOUR BUS</b>  <b>SAMP:COUN 2</b>  <b>INIT</b>  <b>*TRG</b>  <b>FETC?</b></p>	

- 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。不会产生任何错误。
- 要从读数存储器检索测量结果，请使用 **FETCh?**。使用 **DATA:REMove?** 或 **R?** 读取并擦除得到的全部或部分测量结果。

使用 **ABORt** 返回到空闲状态。

### **R? [<max\_readings>]**

从读数存储器中读取并擦除所有测量结果，最多可达指定的 <max\_readings>。从读数存储器中读取并擦除测量结果，先从最早的测量结果开始。

参数	典型返回
1 至 10000 个(读数) 默认为存储器中的所有读数。	(无)
读取并删除三个最早的读数：  <b>R? 3</b>  典型响应: #247-1.18748897E-01,-1.25166787E-01,-1.41855678E-01  "#2" 意味着后 2 位数字指示返回的内存字符串中含有多少个字符。"#2" 后面的这两位数字是 "47"。因此，字符串的其余部分有 47 位长：  -1.18748897E-01,-1.25166787E-01,-1.41855678E-01	

- 在长时间的读取过程中，使用 **R?** 查询可以定期从读数存储器删除可能会导致读数存储器溢出的读数。**R?** 不会在完成所有读数后才执行。仪器接收到命令时将发送已完成的读数。如果您希望仪器等待所有读数完成后再发送读数，请使用 **Read?** 或 **Fetch?**。
- 如果您没有为 <max\_readings> 指定一个值，则将读取和擦除所有测量结果。
- 如果读数存储器包含的读数个数比要求数目少，则不会产生错误。在这种情况下，将读取和删除存储器中的所有可用读数。

- 返回的读数个数可能会少于所要求的数目，具体取决于您仪器中的读数存储器的容量。您最多

可以在读数存储器中存储 10000 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。

- 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、SYSTem:PRESet。

## 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 类似，FETCh? 紧随其后。

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：-1.33748741E-01,-1.35163427E-01,-1.33118686E-01,-1.48109378E-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。
- 您最多可以在读数存储器中存储 10000 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。
- 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、SYSTem:PRESet。