

**FLUKE®**

**Calibration**

***1594A/1595A  
Super-Thermometer***

用户指南

## 有限保修及有限责任

福禄克公司（“Fluke”）的每一个产品都有担保在正常使用和服务时都没有任何材料和工艺瑕疵。温度计的保修期为一年。保修期自发货之日起计算。零件、产品维修与服务的担保期限为90天。本担保仅适用于Fluke授权转销商的原购买人或最终用户，不适用于保险丝、一次性电池或Fluke认为由于误用、改装、疏忽、意外、不当操作或处理而导致损坏的任何其它产品。Fluke担保软件在90天内完全依照功能规格运行，并妥善记录在无缺陷的媒体上。Fluke不担保软件不会出现错误或运行时不发生中断。Fluke不担保Super-Thermometer上的校准。

Fluke授权转销商应仅对最终用户就新的及未使用的产品提供本担保，但无权代表Fluke公司提供额外或不同的担保。只有通过Fluke授权的销售店购买的产品或者买方已经按适用的国际价格付款，才能享受Fluke的担保支持。在一国购买的产品送交他国修理时，Fluke保留要求买方负担修理或更换零件所需进口费用的权利。

Fluke的担保责任仅限于（须由Fluke决定）退还购买金额、免费修理或更换在保修期内退还Fluke授权服务中心的故障产品。

如需保修服务，请与您最近的Hart授权服务中心联系，或将产品寄至最近的Fluke授权服务中心，并附上产品问题描述，同时预付运费和保险费（目的地交货价）。Fluke不承担运送途中发生损坏的责任。产品在保修后将寄回给买方，并预付运输费用（目的地交货价）。如Fluke认定产品故障是由于误用、改装、意外或不当操作或处理而引起，则Fluke将估算修理费用，并在获得买方同意后再进行修理。产品在修理后将寄回给买方，并预付运输费用；买方将收到修理和返程运输费用（装运地交货价）的帐单。

本担保为买方享有的唯一和专有补偿条款，并取代所有其它明示或隐含担保，包括但不限于适销性或针对特定用途之适用性的任何隐含担保。Hart对于任何特殊、间接、偶发或后续的损坏或损失（包括数据丢失）概不负责。

**Fluke Corporation (福禄克公司)**

优他谷大道东799号 • 美国福克城，犹他州84003-9775 • 美国

电话: +1.801.763.1600 • 传真: +1.801.763.1010

电子邮件: [upport@hartscientific.com](mailto:upport@hartscientific.com)

[www.hartscientific.com](http://www.hartscientific.com)

规格如有变更，恕不另行通知。 • 版权所有 © 2008 • 于美国印制

---

## 目录

|          |                    |           |
|----------|--------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>使用前必读 .....</b> | <b>1</b>  |
| 1.1      | 使用符号 .....         | 1         |
| 1.2      | 安全信息 .....         | 1         |
| 1.2.1    | 警报 .....           | 1         |
| 1.2.2    | 警告 .....           | 2         |
| 1.3      | 授权服务中心 .....       | 2         |
| <b>2</b> | <b>介绍和规格 .....</b> | <b>5</b>  |
| 2.1      | 介绍 .....           | 5         |
| 2.2      | 规格 .....           | 5         |
| 2.2.1    | 常规 .....           | 5         |
| 2.2.2    | 主要规格 .....         | 6         |
|          | 电阻比率精度 .....       | 6         |
|          | 电阻稳定性 .....        | 6         |
|          | 绝对电阻精度 .....       | 6         |
|          | 测量电流精度 .....       | 7         |
| 2.2.3    | 辅助规格 .....         | 8         |
|          | 温度测量噪音 .....       | 8         |
|          | 相对测量电流精度 .....     | 8         |
| 2.2.4    | 一般规格 .....         | 9         |
| <b>3</b> | <b>操作准备 .....</b>  | <b>11</b> |
| 3.1      | 拆封和检查 .....        | 11        |
| 3.2      | 使用手册 .....         | 11        |
| 3.3      | 线路电压和保险丝 .....     | 11        |
| 3.4      | 连接至线路电源 .....      | 12        |
| 3.5      | 替换和支架安装 .....      | 12        |
| <b>4</b> | <b>特点 .....</b>    | <b>13</b> |
| 4.1      | 介绍 .....           | 13        |
| 4.2      | 前面板特点 .....        | 13        |
| 4.2.1    | 测量输入 .....         | 13        |
| 4.2.2    | USB连接 .....        | 13        |
| 4.2.3    | 前面板按键 .....        | 14        |
|          | 前面板显示器 .....       | 14        |
| 4.3      | 后面板特点 .....        | 16        |
|          | 外部电阻输入 .....       | 16        |
| 4.3.1    | 扫描仪连接 .....        | 16        |
| 4.3.2    | 未来外围连接 .....       | 17        |
| 4.3.3    | 远程操作连接 .....       | 17        |
| 4.3.4    | 线路电压连接 .....       | 18        |
| 4.3.5    | 接地连接 .....         | 18        |
| 4.4      | 菜单系统特点 .....       | 18        |
| 4.4.1    | 用户设置屏幕 .....       | 18        |
| 4.4.2    | 测量屏幕 .....         | 18        |
| 4.4.3    | 主菜单屏幕 .....        | 18        |
| 4.4.4    | 通道设置屏幕 .....       | 19        |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 4.4.5 菜单导航提示 .....           | 19        |
| 4.5 菜单结构 .....               | 19        |
| <b>5 开始 .....</b>            | <b>23</b> |
| 5.1 Super-Thermometer通电..... | 23        |
| 5.2 用户设置屏幕.....              | 23        |
| 5.3 连接温度计或电阻。 .....          | 24        |
| <b>6 进行测量 .....</b>          | <b>25</b> |
| 6.1 介绍.....                  | 25        |
| 6.2 温度测量 .....               | 25        |
| 6.3 比率测量 .....               | 26        |
| 6.4 使用一个外部参考电阻 .....         | 26        |
| <b>7 维护 .....</b>            | <b>27</b> |

---

## 图形

|                      |    |
|----------------------|----|
| 图 1 PEM(电源输入模组)..... | 12 |
| 图 2 前视图 .....        | 13 |
| 图 3 前面板显示器 .....     | 15 |
| 图 4 后视图 .....        | 16 |
| 图 5 外部电阻输入 .....     | 16 |
| 图 6 电源输入模组 .....     | 18 |
| 图 7 输入线路 .....       | 24 |

## 表格


|                        |    |
|------------------------|----|
| 表 1 国际电工符号 .....       | 1  |
| 表 2 电阻比率精度规格 .....     | 6  |
| 表 3 电阻稳定性规格 .....      | 6  |
| 表 4 绝对电阻精度规格 .....     | 7  |
| 表 5 测量电流精度规格 .....     | 7  |
| 表 6 温度测量噪音规格 .....     | 8  |
| 表 7 相对测量电流规格 .....     | 8  |
| 表 8 一般规格 .....         | 9  |
| 表 9 可选附件 .....         | 11 |
| 表 10 前面板按键说明 .....     | 14 |
| 表 11 远程操作连接 .....      | 17 |
| 表 12 推荐参考电阻和感应电流 ..... | 25 |

# 1 使用前必读

## 1.1 使用符号

表1列出了可能在仪器上或手册中使用的符号和各符号的意义。

表 1 国际电工符号

| 符号  | 说明         | 符号   | 说明  |
|---|------------|--|---|
|    | AC ( 交流电 ) |   | 保护接地线   |
|    | AC-DC      |   | 高温表面 ( 灼伤危险 )                                 |
|    | 电池         |   | 阅读用户指南 ( 重要信息 )                               |
|    | 符合欧盟指令     |   | 关   |
|    | 直流电        |   | 开   |
|    | 双层绝缘       |   | 加拿大标准协会                                       |
|    | 电击         |   | C-TICK澳大利亚EMC标志                               |
|  | 保险丝        |  | 欧洲报废电子电气设备 ( WEEE ) 指令 ( 2002 / 96 / EC ) 标志。 |

## 1.2 安全信息

仪器符合EN 61010-1 {2nd Edition}和CAN/CSA 22.2 No 61010.1-04。仅按照手册规定使用此仪器。否则，可能会削弱此仪器提供的保护。

- 以下定义适用于术语“警报”和“警告”。“警报”标识可能对用户造成危害的环境和行为。
- “警告”标识可能对正在使用的仪器造成损害的环境和行为。

### 1.2.1 警报

- 不要在用户指南中列出环境以外的环境使用此设备。
- 遵循用户指南中列出的所有安全准则。
- 校准设备必须由受过培训的专业人员使用。
- 此仪器可以测量极端温度。必须采取预防措施防止人身伤害或对物品的损坏。温度计可能极热或极冷。小心地处理温度计防止人身伤害。小心地将温度计放在耐热/冷表面或岩石上直到温度计达到室温。
- 不要靠近易燃材料操作。
- 仅使用一个有适当电压的接地AC市电电源为仪器供电。
- 不要连接不符合设备背面电压设置的AC市电电源。
- 当温度计可能接触电气化导体时，不要与任何温度计（铂电阻或热敏电阻）一起使用此仪器测量任何设备的温度或电阻。可能发生严重触电、人身伤害或死亡。

### 1.2.2 警告

- 如果仪器以一种会造成内部或外部物理损坏的方式掉落、卡住或进行操作，立即拔出仪器，并联系Fluke授权服务中心修复。不要尝试拆卸或修复仪器。向Fluke授权服务中心咨询元件如何修复或替换。
- 不要将AC压与仪器上的任何输入端连接。将会造成对仪器的永久损坏。

### 1.3 授权服务中心。

如需协调Fluke产品服务事宜，请联系以下授权服务中心：

#### Fluke Corporation ( 福禄克公司 )

优他谷大道东799号  
美国福克城，犹他州84003-9775  
美国

电话： +1.801.763.1600  
传真： +1.801.763.1010  
电子邮件： support@hartscientific.com

#### Fluke Nederland B.V. ( 福禄克荷兰有限公司 )

客户支持服务  
Science Park Eindhoven 5108  
5692 EC Son  
荷兰

电话： +31-402-675300  
传真： +31-402-675321  
电子邮件： ServiceDesk@fluke.nl

#### Fluke Int'l Corporation(福禄克国际公司)

服务中心-Instrimpex  
赛特大厦2301室  
建国门外大街22号  
朝阳区  
北京，邮编： 100004  
中华人民共和国

电话： +86-10-6-512-3436  
传真： +86-10-6-512-3437  
电子邮件： xingye.han@fluke.com.cn

#### Fluke South East Asia Pte Ltd. ( 福禄克公司东南亚总部 )

Fluke ASEAN Regional Office ( 福禄克东盟区域公司 )  
服务中心  
60 Alexandra Terrace #03-16  
The Comtech (Lobby D)  
邮编： 118502  
新加坡



电话: +65 6799-5588  
传真: +65 6799-5588  
电子邮件: antng@singa.fluke.com

当联系服务中心寻求支持时, 请提供以下信息:

- 型号
- 序列号
- 电压
- 对问题的完整描述



## 2 介绍和规格

### 2.1 介绍

Hart Scientific系列Super-Thermometers很久以前就为易用精度温度测量的仪器化设立了标准。全世界的实验室都已经选择了Super-Thermometer，不仅为了确保实现优质结果，也是为了可以增加实验室生产力的创新特点。Hart科学系列1594A和1595ASuper-Thermometer继承了此传统并增加了目前正在申请新专利的同类最佳测量技术和特点。关键能力和特点概要如下。

- 典型1595A精确度0.2ppm (0.05mK), 1594A精确度0.8ppm(0.2mK)
- 取样速度达到1秒
- 测量SPRTs、HTPRTs、PRTs和热敏电阻
- 前面板上的四个输入通道接受大部分温度计终端，包括有专利的DWF、镀金、碲铜和快速连接终端等。
- 进行通道间扫描时，每一个输入通道的可配置待机电流可以将自动加热瞬变最小化。
- 后面板上的两个输入通道，专用于外部标准电阻，保持前面板输入向参考温度计或标准电阻和UUTs开放。
- 以上通道选择键，每一个输入通道改变颜色表示通道是否正在主动测量、处于待机或未激活-按通道键激活所选通道。
- 温控内部参考电阻将15°C至30°C环境下可追踪温度和绝对电阻测量考虑在内。
- 正在申请专利的比率自校准不需要任何外部设备就能够进行线性修正检查或Super-Thermometer比率精度校准。
- 自动零功率测量将温度计自动加热误差的决定和/或取消考虑在内
- 带USB控制、RS232和作为标准包含在内的IEEE-488的最新电脑界面
- 以太网连接将网页浏览器上的Super-Thermometer远程视图考虑在内。
- 前面板上容纳数据记录、温度计参数转移以及Super-Thermometer用户配置存储和恢复的USB存储设备
- VGA输出使Super-Thermometer屏幕可以在VGA显示器上显示。
- 可选择的操作语言：英语、中文、日文、西班牙语、法文、德文或俄文。
- 直观用户界面使Super-Thermometer安装后容易配置和使用。

### 2.2 规格

#### 2.2.1 常规

当前计量学最佳实践要求不确定性分析符合ISO测量中不确定性表达指南（通常称为“GUM”）。为了方便，本节的规格在k=2（95%）和k=3（99%）覆盖范围中列出，便于用户在不确定性分析中使用规格。

在30分钟预热期后，以下规格适用。Super-Thermometer旨在不需要内部自动校准或零位调整例行程序的情况下准确稳定地测量。要完全实现测量能力的潜力，应遵守公认的计量学行业规范，例如：使用合格的电线。此外，确保仪器正确安装非常重要。

规格被划分为三个种类：主要规格、辅助规格和一般规格。

**主要规格：** Super-Thermometer测量精度规格的核心部分。它们得到性能验证能够达到99%置信度的保证。

**辅助规格：** 有助于用户理解更多测量中涉及的不确定性的附加规格。因为它们可能符合Super-Thermometer使用的应用和设置，所以它们没有性能验证的保证，但应被视为具有代表性。

**一般规格：** 一般规格，例如：测量范围、环境操作范围、尺寸等。

2.2.2 主要规格

电阻比率精度

电阻比率精度是Super-Thermometer测量两种电阻Rx/Rs比率的能力。它主要由测量电路线性修正决定。以下规格适用于用0.5mA至2.0mA测量电流的25 Ω 或100 Ω 参考电阻测量的参考电阻比率。规定其他参考电阻使用以下规格表中的一个系数。性能验证得到保证，在15° C至30° C规定操作温度范围内达到99置信度规格。除非另有说明，列出的不确定性依据读数的ppm (ppm)。

表 2 电阻比率精度规格

| 比率范围  | 1594A精度<br>(读数的ppm)       | 1593A精度<br>(读数的ppm)      |
|---|---------------------------|--------------------------|
| <b>95%置信度等级 · 1年</b>  |                           |                          |
| 0.95 to 1.05  | 0.24ppm                   | 0.06ppm                  |
| 0.5至0.95, 1.05至2.0  | 0.64ppm                   | 0.16ppm                  |
| 0.25至0.5, 2.0至4.0   | 0.8ppm                    | 0.2ppm                   |
| 0.0至0.25  | 2.0 x 10 <sup>-07</sup> † | 5.0 x 10 <sup>-8</sup> † |
| 4.0至10.0  | 2.0ppm                    | 0.5ppm                   |
| <b>99%置信度等级 · 1年</b>  |                           |                          |
| 0.95至1.05   | 0.3ppm                    | 0.075ppm                 |
| 0.5至0.95, 1.05至2.0  | 0.8ppm                    | 0.2ppm                   |
| 0.25至0.5, 2.0至4.0   | 1.0ppm                    | 0.25ppm                  |
| 0.0至0.25  | 2.5 x 10 <sup>-7</sup> †  | 6.3 x 10 <sup>-8</sup> † |
| 4.0至10.0  | 2.5ppm                    | 0.63ppm                  |
| †与绝对比率相关的规格   |                           |                          |
| 使用25欧姆或100欧姆参考电阻时，适用本表中列出的所有规格。当使用一个带1至5mA感应电流的10欧姆参考电阻时，将说明规格乘以系数2，当使用一个带5至20mA感应电流的1欧姆参考电阻时，乘以系数10。当在内部或外部使用一个10kohm的参考电阻时，使用表4中的绝对参考精度规格 |                           |                          |

电阻稳定性

电阻稳定性以某段时间内仪器使用作为参考的内部电阻准确比较两个相似电阻为特征。以下规格适用于使用给定参考电阻和激磁电流，平均时间1分钟。以下规格都假设为典型实验室环境，此环境不包括运输和室温的较大波动。

电阻稳定性由内部参考电阻的短期稳定性和温度稳定块的控制稳定性决定。未包括测量噪音。

表 3 电阻稳定性规格

| 电阻 (Rs) | 精度 (读数的ppm) |       |
|---------|-------------|-------|
|         | 24小时        | 30天   |
| 1欧姆     | 5ppm        | 10ppm |
| 10欧姆    | 0.5ppm      | 2ppm  |
| 25欧姆    | 0.25ppm     | 1ppm  |
| 100欧姆   | 0.2ppm      | 1ppm  |
| 10千欧姆   | 0.25ppm     | 1ppm  |

绝对电阻精度

绝对电阻精度是仪器使用内部参考电阻测量绝对电阻Rx的能力。以下规格适用于使用给定参考电阻、Rs和激磁电流。

1年期规格包括校准不确定性、参考电阻漂移、室温敏感度、电阻比率不确定性和使用平均1分钟时间测量噪音以及2秒的取样时间 (n = 30)。

保证性能验证达到99%置信度，1年期规格在15° C至30° C规定操作温度范围内，在第1年和随后一年保持6个月的校准间隔。

表 4 绝对电阻精度规格

| 电阻范围 (Rs · 电流)             | 精度 (读数的ppm)              |
|----------------------------|--------------------------|
| <b>95%置信度 · 1年</b>         |                          |
| 0欧姆至1.2欧姆 (1欧姆 · 10mA)     | 40ppm或0.000012欧姆之间的较大值   |
| 0欧姆至12欧姆 (10欧姆 · 3mA)      | 10ppm或0.000024欧姆之间的较大值   |
| 0 欧姆至120欧姆 (25欧姆 · 1mA)    | 5ppm或0.000024欧姆之间的较大值    |
| 0 欧姆至400欧姆 (100欧姆, 1mA)    | 4ppm或0.00008欧姆之间的较大值     |
| 0 欧姆至10千欧姆(10千欧姆,10毫安)     | 5ppm或0.000012千欧姆之间的较大值   |
| 10 千欧姆至40千欧姆(10千欧姆 · 10毫安) | 8ppm                     |
| 40 千欧姆至100千欧姆 (10千欧姆,2毫安)  | 20ppm                    |
| 100 千欧姆至500千欧姆 (10千欧姆,1毫安) | 80ppm                    |
| <b>99%置信度 · 1年</b>         |                          |
| 0欧姆至1.2欧姆(1欧姆,10mA)        | 50ppm或0.000015欧姆之间的较大值   |
| 0欧姆至12欧姆(10欧姆,3mA)         | 13ppm或0.00003欧姆之间的较大值    |
| 0欧姆至120欧姆(25欧姆,1mA)        | 6.3ppm或0.00003欧姆之间的较大值   |
| 0欧姆至400欧姆(100欧姆,1mA)       | 5ppm或0.0001欧姆之间的较大值      |
| 0千欧姆至10千欧姆(10千欧姆, 10毫安)    | 6.3ppm或0.000015千欧姆之间的较大值 |
| 10千欧姆至40千欧姆(10千欧姆,10毫安)    | 10ppm                    |
| 40千欧姆至100千欧姆(10千欧姆,2毫安)    | 25ppm                    |
| 100 千欧姆至500千欧姆 (10千欧姆,1毫安) | 100ppm                   |

### 测量电流精度

保证测量电流精度符合以下规格。规格以选择电流百分比或绝对mA进行说明。

表 5 测量电流精度规格

| 电流范围               | 精度        |
|--------------------|-----------|
| <b>99%置信度 · 1年</b> |           |
| 0.001mA至0.005mA    | 0.00005mA |
| 0.005mA至0.02mA     | 1 %       |
| 0.02 mA至0.2mA      | 0.5 %     |
| 0.2mA至2mA          | 0.2 %     |
| 2mA至20mA           | 0.5 %     |

### 2.2.3 辅助规格

#### 温度测量噪音

温度测量噪音表示温度测量中的典型测量噪音。以下规格针对在有2秒取样速度的1分钟时间内所用的平均时间。噪音的影响可能会因为更长的平均时间而减小或可能因为更短的平均时间而增大。

噪音性能取决于许多条件。需要考虑的最重要几点为温度计类型、安装和环境条件，例如电磁干扰。

由于测量噪音的主观性质，其并非得到保证的规格。下表中列出的规格在典型实验室环境中可以获得。重要的是用户在使用Super-Thermometer的应用和环境中自行评估测量噪音。

表 6 温度测量噪音规格

| 环境 (Rs, 电流)                    | 平均值标准误差 · °C |
|--------------------------------|--------------|
| <b>典型性能</b>                    |              |
| 25欧姆0°C下SPRT(25欧姆,1.0mA)       | 0.00002      |
| 25 欧姆420°C下SPRT(25欧姆,1.0mA)    | 0.00006      |
| 100欧姆0°C下SPRT(100欧姆,1.0mA)     | 0.00001      |
| 100欧姆420°C下SPRT(100欧姆,1.0mA)   | 0.00003      |
| 10千欧姆 25°C下热敏电阻 (10 kW, 10 mA) | 0.000003     |

#### 相对测量电流精度

零功率电阻值基于由系数1.4142区分的两级激励电流计算。只有电流中不相关的误差部分才会造成零功率电阻值中的误差。

以下规格可以用于评估算电流误差在零功率电阻测量中的贡献。

表 7 相对测量电流规格

| 范围            | 相对精度 · mA |
|---------------|-----------|
| <b>99%置信度</b> |           |
| 0.001mA至0.1mA | 0.0008    |
| 0.1mA至2mA     | 0.003     |
| 2 mA至20mA     | 0.03      |

## 2.2.4 一般规格

表 8 一般规格

|                                       |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| 预热期                                   | 30分钟                         |
| 测量范围                                  | 0欧姆至500千欧姆                   |
| 测量电流范围                                | 0.001mA至20mA                 |
| 测量电流反向间隔<br>1秒或2秒的取样时间<br>5秒或10秒的取样时间 | 0.2秒<br>1.2秒                 |
| 待机电流范围                                | 0.001mA至2mA                  |
| AC电源                                  | 100V至230V(± 10 %)<br>50或60Hz |
| 保险丝额定值                                | 2安-T-250伏                    |
| 规定操作温度                                | 15 °C至30°C                   |
| 绝对操作温度                                | 5 °C至40°C                    |
| 存储温度                                  | 0 °C至40°C                    |
| 操作相对湿度 · 5 °C至30°C                    | 10 %至70 %                    |
| 操作相对湿度 · 30°C至40°C                    | 10 %至50 %                    |
| 存储相对湿度                                | 0 %至95 %,无冷凝                 |
| 最大操作海拔                                | 3000m                        |
| 尺寸 :                                  |                              |
| 高度                                    | 14.7 cm (5.8 in)             |
| 宽度                                    | 439 mm (17.3 in)             |
| 深度 (带手柄)                              | 447 mm (17.6 in)             |
| 深度 (不带手柄)                             | 406 mm (16.0 in)             |
| 重量                                    | 7.3 kg (16.0 lb)             |





## 3 操作准备

### 3.1 拆封和检查

Super-Thermometer放在集装箱中发货，旨在防止运输中造成损坏。检查集装箱中的内容，如有任何损坏立即向船运公司报告。检查说明包含在船运集装箱中。

表 9 可选附件

| 项目       | 模型或零件编号                   |
|----------|---------------------------|
| 支架安装套件   | 1594-RMKT                 |
| 2590扫描仪  | 2590                      |
| 箱子       | 1594-CASE                 |
| 带手柄的工具箱  | 1594-HNDL                 |
| 延伸范围测试报告 | 1994 (1594A), 1995(1595A) |

### 3.2 使用手册

Super-Thermometer使用手册套件以光盘的形式发货。此套件包括：

- 1594A/1595ASuper-Thermometer用户指南
- 1594A/1595ASuper-Thermometer技术指南

1594A/1595ASuper-Thermometer用户指南包括仪器拆封和安装说明。还包括Super-Thermometer规格和简介用户指南按以下语言提供：英语、中文、西班牙语、日文、德文、法文和俄文。

1594A/1595ASuper-Thermometer技术指南包括Super-Thermometer安装和操作的完整资料。还包括远程操作、校准和维护说明。技术指南只提供英语版本。

如需订购替换使用手册光盘，请联系您所在地的Fluke代表或服务中心。所有手册都可以在线下载PDF格式。

### 3.3 线路电压和保险丝



**警告：**如要防止对仪器可能造成的损坏，核实是否为已选线路电压设置安装正确的保险丝。

正确的线路电源保险丝和线路电压范围通过订购配置在工厂安装。然而，重要的是检查保险丝值和线路电压设置是否正确。在PEM(电源输入模组)中后面板上可以接触保险丝。线路电压设置出现在PEM窗口中(参见下一页图1)并参见第5页第2.2节规格获取保险丝额定值。

如需检查或替换保险丝并核实或改变线路电压设置，参考下一页图1并按如下进行：

1. 断开线路电源。
2. 观察PEM窗口中显示的线路电压设置。如果设置正确，保险丝组件将按照拆除的方向重新插入。否则，重新插入前需要将保险丝旋转180度。
3. 在保险丝隔间顶部插槽中插入螺丝刀片打开保险丝隔间和PEM门。
4. 通过将刀片插入保险丝盒顶部的插槽中用螺丝刀片撬出保险丝盒。
5. 从组件中拆除保险丝用于替换或检查。确认安装正确的保险丝。
6. 通过将保险丝推回PEM中重新安装保险丝组件，同时保证PEM窗口中显示正确的线路电压标签。关闭PEM门将其锁在适当位置。



图 1 PEM(电源输入模组)

### 3.4 连接至线路电源



**警报：**要避免电击，将工厂提供的三相线路电源线与妥善接地的插座连接。不要使用将断开接地连接的两相适配器或延长线。

在已经核实线路电压设置和保险丝正确后，将仪器与使用所提供的线路电压线并妥善接地的一个三相插座连接。

### 3.5 替换和支架安装

一般来说，将Super-Thermometer放在没有精棉和过多电气噪音的区域。参考环境要求规格。

Super-Thermometer旨在用于实验台或与可选支架安装套件一起安装在符合标准宽度的支架内。用于实验台的Super-Thermometer配备铰链式防滑脚。如需支架安装说明，参考支架安装套件使用说明。

## 4 特点

### 4.1 介绍

Super-Thermometer的设计有几项有助于使设置和操作尽可能简单化并仍然提供众多测量能力的特点。本节对前面板和后面板特点以及菜单系统进行了说明。请在操作仪器前阅读本节。

### 4.2 前面板特点

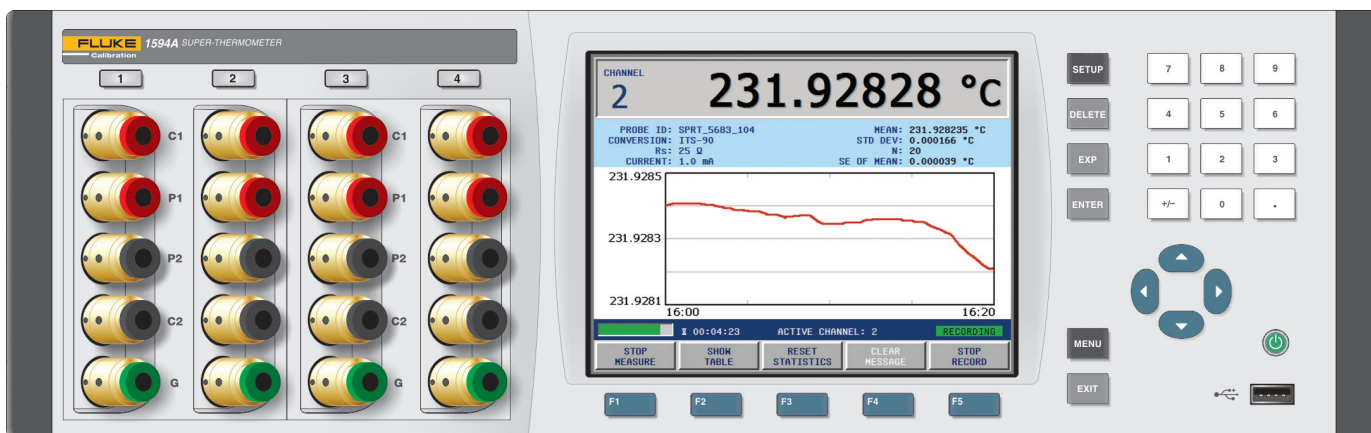


图 2 前视图

#### 4.2.1 测量输入

四个测量输入，从1至4，位于前面板上。与测量输入相关的几个关键点如下：


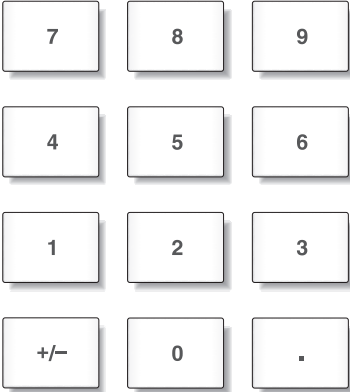
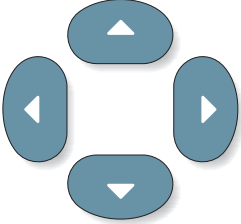








- 电流（C1、C2），电势（P1、P2）和保护（G）终端都贴有标签，使正确连接更加方便（第24页图7）。
- 通道2和4也用作参考电阻（Rs）输入。

#### 4.2.2 USB连接

前面板上的USB端口使格式化的USB存储设备能够与Super-Thermometer连接，从而保存测量和设置。存储设备必须兼容Linux并用FAT32文件系统格式化。

## 4.2.3 前面板按键

表 10 前面板按键说明

|   |   |
|---|---|
|    | <p>电源待机键关闭显示器并禁用前面板键，将系统送入待机。电源仍然适用于一些内部元件，例如电阻烘箱。</p> <p>当通过按电源待机键将系统带出待机时，没有必要等待30分钟的预热期。</p> |
|    | <p>数字键包括数字0至9、符号 (+/-) 以及小数点 (.)。这些键用于输入数字值。</p>  |
|   | <p>箭头键用于移动显示屏上的光标并浏览清单。</p>   |
|  | <p>SETUP键用于直接进入通道设置菜单获取快速简单的测量配置。</p>   |
|  | <p>DELETE键用于删除字母数字字符。</p>   |
|  | <p>当指数数字，例如：1.0 E-04时，使用EXP键。</p>   |
|  | <p>ENTER键用于保存改变或选择项。当项目改变时，必须按ENTER，除非项在退出后恢复到原始值。</p>  |
|  | <p>MENU键用于直接进入主菜单屏幕。</p>  |
|  | <p>EXIT键用于从菜单或设置中退出。按EXIT将会使编辑后不用保存。如果输入数字时按住EXIT，整个数字会被删除并且光标会被移至数字区域中最左端的位置。</p>              |
|  | <p>功能键位于显示屏下方并用于执行直接在其上方显示的功能。功能键用于选择菜单选项并在某些情况下用于切换显示屏上的设置。</p>                                |
|  | <p>按四个通道选择键的任何一个将自动激活已选择通道并且通道选择键会被绿色照亮。如果通道处于待机模式，通道选择键被琥珀色照亮。如果通道未被激活，通道选择键没有颜色。</p>          |

## 前面板显示器

前面板显示器如本页图3所示。显示屏幕用于显示所有测量、菜单和配置信息。

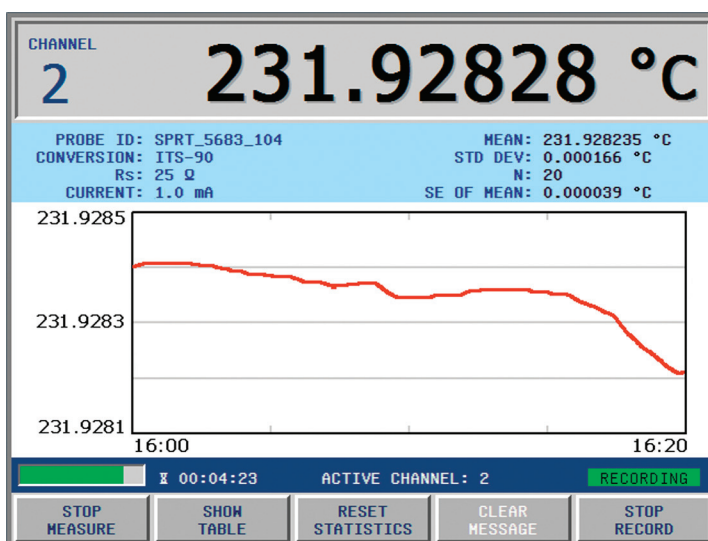


图 3 前面板显示器

默认显示语言为英语。显示器可以用以下语言选项显示：英语、中文、西班牙语、日文、德文、法文和俄文。

显示器语言可以在用户设置屏中修改。当使用从测量屏输入的快捷键顺序时，用户设置屏用英语显示（不管语言设置）。在测量屏中（按住EXIT键返回测量屏），按并释放ENTER键，然后按设置键。使用上/下箭头键选择语言配置区域，然后使用左/右箭头键选择想要的语言。按ENTER键保存新选择。

对于所有其他显示配置设置，参见技术指南中显示菜单一节。

### 4.3 后面板特点

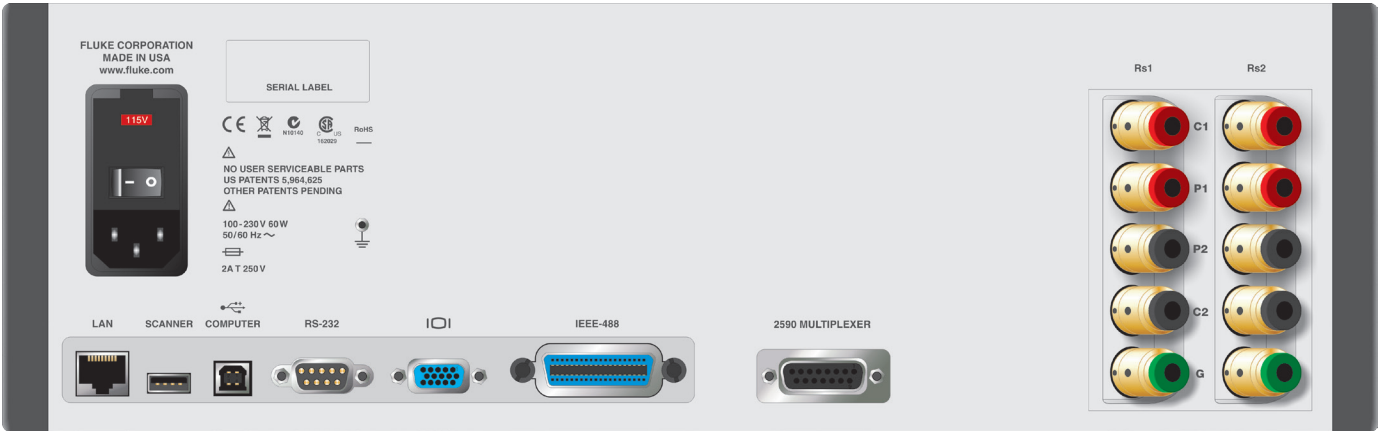


图 4 后视图

#### 外部电阻输入

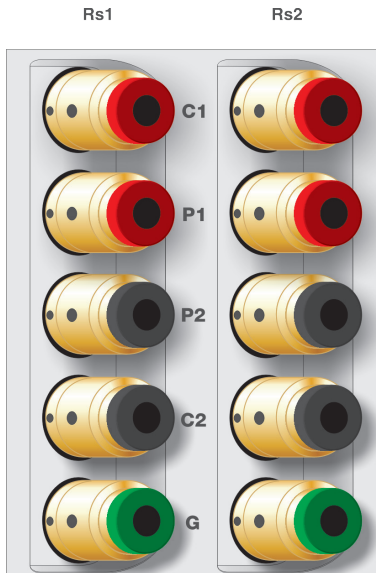


图 5 外部电阻输入

Rs1和Rs2外部参考电阻连接位于后面板上。电流（C1、C2），电势（P1、P2）和保护（G）终端都贴有标签，使正确连接更加方便（第24页图7）。

#### 4.3.1 扫描仪连接



2590 扫描仪是位于后面板上的15针插座。其用于控制一个可选扫描仪。参考扫描仪手册获得连接和设置指南。

### 4.3.2 未来外围连接

#### SCANNER



用于未来外围控制的USB外围端口



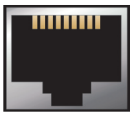



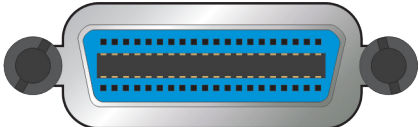
**注：**此端口不用于外部存储连接。通过USB获得外部存储参见第13页第4.2.2节USB连接和第13页图2。

### 4.3.3 远程操作连接

Super-Thermometer配备数个远程连接。参见本页表11获取远程操作连接说明。

通过LAN连接在网页浏览器中远程查看Super-Thermometer显示。此连接也允许对Super-Thermometer进行有限控制（开始/停止测量，重设统计数据，清除警告信息，开始/停止记录）

表 11 远程操作连接

| 连接   | 说明                                       |
|--|--|
| <p><b>LAN</b></p>    | 以太网连接器允许连接至控制仪器的一个网络并传输测量。               |
| <p><br/><b>COMPUTER</b></p>  | USB端口允许仪器作为电脑的USB外围进行控制。                 |
| <p><b>RS-232</b></p>    | 9针的超小型D类型端口可以通过RS-232用于控制仪器。             |
| <p><b>IEEE-488</b></p>    | IEEE-488输入/输出兼容IEEE-488界面和控制仪器的IEC625总线。 |

### 4.3.4 线路电压连接



图 6 电源输入模组

位于后面板上的 PEM（电源输入模组）将 Super-Thermometer 与线路电压连接。其包含线路电压电源开关、线路电压保险丝和线路电压选择器。参见线路电压和保险丝一节获取配置和连接指南。

### 4.3.5 接地连接



提供接地连接以允许连接接地。此连接将有助于改善测量噪音。目的并不是替代通过线路电压线提供的接地连接。

## 4.4 菜单系统特点

Super-Thermometer 菜单和屏幕设计旨在帮助用户快速容易地设置仪器进行测量同时提供许多配置选项。重要的是需注意为了便于使用位于菜单中多个位置的部分功能键。参见第 3.5 节完成菜单结构。

以下是主菜单和屏幕的说明。参考技术指南获取与菜单和屏幕相关的深入信息

### 4.4.1 用户设置屏幕

- 帮助用户配置设备设置
- 第一个显示从工厂通电的屏幕
- 通过按并释放 ENTER 键，然后按 SETUP 键，可以从测量屏幕恢复参见本页第 4.4.2 节测量屏幕

### 4.4.2 测量屏幕

- 显示通电（第一次从工厂通电除外）
- 包含典型测量功能需要的功能键和显示选项
- 通过按住 EXIT 键可以从任何其他屏幕恢复
- 可以设置为数据图表或数据表格模式

### 4.4.3 主菜单屏幕

- 包含 Super-Thermometer 配置及其测量需要的菜单和屏幕。
- 按 MENU 键直接从任何屏幕进入。



#### 4.4.4 通道设置屏幕

- 包含让用户可以快速配置测量所需的功能键，包括测量通道的设置和温度计定义的分配。
- 按设置键直接从任意屏幕进入。

#### 4.4.5 菜单导航提示

以下是使用Super-Thermometer菜单和屏幕的提示：

- 功能键用于选择菜单和功能并且有时能够切换设置。
- EXIT键用于恢复一个屏幕或菜单并让用户可以在编辑后不用保存。
- 菜单和屏幕包含明确菜单和屏幕目的的帮助文本。
- 当一个区域需要字母数字字符输入时，按ENTER键的同时选择区域，一个字母数字字符界面会自动打开。
- 一些屏幕有密码保护。如果需要密码，将会出现一个特殊的密码屏幕。更多与密码保护相关的信息在技术指南系统菜单一节中可以找到。

### 4.5 菜单结构

主菜单（MENU键）

通道设定（设置键）

```

|           分配温度计（参见下文温度计菜单）
|
|           通道设置
|
|           |           设定参考电阻
|           |           |           分配参考电阻
|           |           |           定义参考电阻
|           |           |           |           添加参考电阻
|           |           |           |           编辑参考电阻
|           |           |           |           读出参考电阻
|           |           |           |           管理参考电阻
|           |           |           |           读出文件
|           |           |           |           写入文件
|           |           |           |           上移
|           |           |           |           下移
|           |           |           |           删除参考电阻
|           开/关
|           测量MENU（参见下文测量MEN）

```

温度计MENU

```

|           添加温度计
|           复制温度计
|           编辑温度计
|           |           计算核对
|           读出温度计

```

# 1594A/1595A Super-Thermometer

## 菜单结构

---

- | 管理温度计
- | 读出文件
- | 写入文件
- | 上移
- | 下移
- | 删除温度计
- 测量菜单
- | 扫描设置
- | 采样设置
- | 数字滤波
- | 记录菜单
- | | 记录设定
- | | 查阅数据
- | | 读出文件
- | | 写入文件
- | | 清除数据
- | 零功率与自热效应测量
- 显示菜单
- | 用户设置
- | 首页设置
- | 统计设置
- | 图型设置
- | 温度单位
- 系统菜单
- 时间日期
- 通讯界面
- | 序列号
- | USB
- | 网络
- | IEEE-488
- | 错误
- 配置
- | 存储配置
- | 恢复配置
- | 删除配置
- | 恢复配置
- | 更新固件版本
- 密码

- 校准
  - 系统测试
  - 电流测试
  - 线性校准
  - 电阻校准
- 校准参数



## 5 开始

### 5.1 Super-Thermometer通电



**警告：**在Super-Thermometer通电前，确保线电压选择进行了恰当设置。参考第11页第3.3节线电压和保险丝获取指南。

通过将位于后面板上的电源开关设定为开的位置，让Super-Thermometer通电。通电后，按前面板上的电源待机开关，将系统进入休眠状态，让电阻烘箱等关键组件保持通电。

设备第一次通电时，用户设置屏幕将会在启动后显示。本节中下文将解释此特点如何关闭，所以设备通电时会显示测量屏幕。

### 5.2 用户设置屏幕

用户设置屏幕让用户配置系统设置，例如：语言、温度测量精度、屏幕保护设置和警报等。如上所述，用户设置屏幕在初次通电后第一个显示。此特点可以在用户设置完成配置后由用户关闭。

以下区域在用户设置屏幕中显示：

**语言**-在菜单和屏幕显示的区域中设置语言。选项为英语、中文、日文、西班牙语、德文、法文和俄文。英语是默认选项。

**时间格式**-设置用于在屏幕上显示日期的格式。可用选项为YYYY-MM-DD、MM-DD-YYYY和DD/MM/YYYY。默认选项为YYYY-MM-DD。此设置对通讯指令和回复、记录的数据或库文件没有影响。

**小数点格式**-在显示屏上设置十进制数中使用的十进字符。可用选项为句号（.）和逗号（,）。默认选项为（.）。此设置对通讯指令和回复、记录的数据或库文件没有影响。

**温度分辨率**-设置在显示的温度测量中出现的小数位所需位数。可用选项为0.1至0.00001。默认选项为0.0001。显示温度的小数位实际位数可能会为大数字减少。此设置对通讯指令和回复、记录的数据或库文件没有影响。显示电阻和电阻比率的精度固定为最大实用精度。

**屏幕保护启动**-启用或禁用屏幕保护。如果屏幕保护启用关闭，显示屏将会无限期地保持为打开。启用屏幕保护省电并延长显示屏的使用寿命。默认选项为关闭。

**屏幕保护延时**-设置屏幕保护延时时间。可用选项为5分钟、10分钟、15分钟、30分钟、45分钟、1小时和2小时。默认选项为1小时。

**屏幕显示亮度**-设置显示屏背光亮度。可用选项为50%、60%、70%、80%、90%和100%。默认选项为100%。减少显示亮度省电并延长显示屏使用寿命。

**ITS-90子区域警报**-当温度计的测量温度超过ITS-90子区域10°C时，启用（ON）或禁用（OFF）出现在测量屏幕底部的警报信息。默认选项为ON。

**Rs到期警报**-当电阻库中的电阻到期日期已过时，启用（ON）或禁用（OFF）出现在测量屏幕底部的警报信息。默认选项为OFF。

**警报蜂鸣**-启用（ON）或禁用（OFF）伴随警报信息出现的声音指示。默认选项为ON。

**键盘声响提示**-启用（ON）或禁用（OFF）伴随每一次按键出现的声音指示。默认选项为ON。

**起始帮助**-决定用户设置屏幕是否在通电后自动出现。当设置为ON时，用户设置屏幕将会在每次电源打开时出现。如果设置为OFF，将会出现测量屏幕代替。默认选项为ON。



**注：**以下仅适用于设备从工厂第一次通电。

**按下一步** 功能键延续到时间和日期屏幕，让用户可以用以下配置区域输入系统时间、日期和夏令时间设置：

**时间**-是系统闹钟的时间。总是24小时格式。

日期-是系统闹钟的日期。日期出现在由日期格式设置决定的格式中（参见第23页第5.2节用户设置屏幕）。

夏令时-决定系统闹钟是否在夏令时段开始和结束时自动调整。选项为不选择、北美和欧洲。

通过选择下一步功能键完成用户设置顺序，此时，用户得到提示让用户设置屏幕在通电后显示。进行选择后，显示通道设置屏幕帮助用户设置测量。

### 5.3 连接温度计或电阻。



**警告：**不正确的感应电流可以损坏温度计或电阻。在将设备与Super-Thermometer连接前，确保感应电流设置没有超出设备限制。

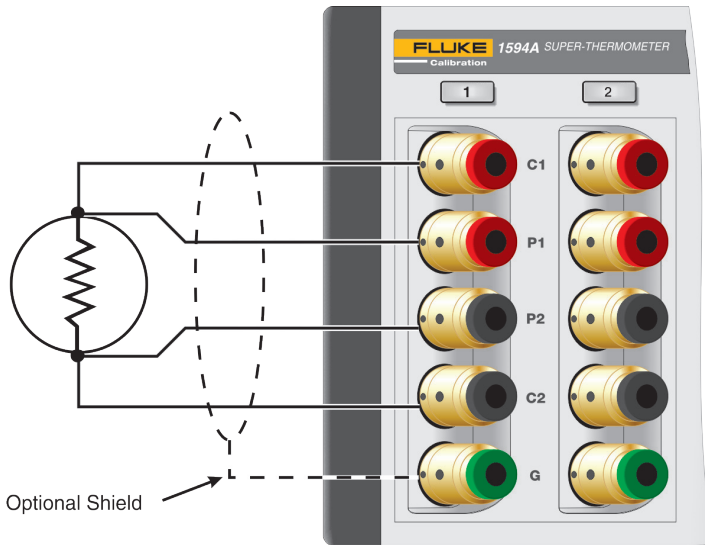


图 7 输入线路

Super-Thermometer测量输入配备有专利注册的镀金DWF连接器。这些连接器有弹簧支承，通过测量连接提供持续的接触压力并且它们几乎不需要维护。

DWF连接器旨在接受铲形连接器（通过按开连接器），裸线（插入一个边孔，同时按开连接器）和蕉形插座（插入前方）。为了获得最佳结果，总是使用清洁并没有腐蚀和氧化的电线和连接器。

DWF连接器贴有C1, C2（电流连接）和P1, P2（测量潜在连接）标签。保护连接器贴有“G”标签，用于连接至温度计或电阻保护或屏蔽。保护连接可以帮助减少测量噪音。

按照设备生产商的规定将温度计或电阻连接至前面板上的4个测量通道中的任何一个通道。要防止可能使用电流过多，在测量前暂停测量取样并配置通道。

## 6 进行测量

### 6.1 介绍

Super-Thermometer旨在允许快速简单的测量设置，同时提供灵活的测量选项。测量设置根据正在进行的测量类别不同而发生变化。以下章节的目的在于引导用户完成典型测量设置。参考技术指南获得与测量设置相关的更多详细信息。

### 6.2 温度测量

以下是设置和进行温度测量的步骤：

1. 按住EXIT键进入测量屏幕。
2. 如果有必要，按位于测量屏幕上的开始/停止测量（F1）功能键。
3. 将温度计与测量输入通道连接。
4. 按设置键打开通道设定屏幕。温度计连接时使用向上/向下箭头键突出通道。扫描仪通道，如果有的话，通过通道编号前缀S1(扫描仪1)或S2(扫描仪2)识别。
5. 一旦通道被突出，使用以下步骤为已选通道分配温度计定义：
  - a. 选择分配温度计（F1）功能键打开温度计数据库。
  - b. 使用向上/向下箭头键浏览整个温度计定义清单。如果之前未输入所需温度计定义，选择添加温度计（F1）开始创建温度计定义的过程（参见技术指南中温度计菜单一节获得更多信息）。
  - c. 当所需温度计定义被突出时，按输入键为突出通道分配已选温度计定义。
6. 选择通道设定（F2）功能键配置测量通道。使用以下步骤配置通道：
  - a. 选择将用于测量的所需参考电阻（Rs）。使用下一页表12作为选择指南。
  - b. 检查是否已经选择正确的感应电流。
  - c. 决定待机电流（用于没有测量通道时自动加热温度计）是开或关。
  - d. 选择所需测量计算。选项为：电阻（仅输出温度计电阻），比率（输出温度计电阻与参考电阻的比率）以及温度（只要在温度计定义中ENTER校准系数）。
  - e. 按EXIT键返回通道设定屏幕。
7. 如果所需测量通道设定为关，使用开/关（F3）功能键将通道切换为开。
8. 如果有必要，选择测量菜单（F4）功能键配置设置，例如：通道扫描、测量计时、数字过滤器设置、测量记录和零功率测量。此外，按EXIT键两次（或按住EXIT键）进入测量屏幕。
9. 在测量屏中，选择开始测量（F1）功能键开始测量取样。

测量开始后，使用显示表格/图表(F2)功能键在测量数据表屏幕和数据图表屏幕之间切换。所有其他测量选项和设置在技术指南中有全面详细的解释。

表 12 推荐参考电阻和感应电流

| 温度计类别             | 参考参考电阻 | 感应电流    |
|-------------------|--------|---------|
| 25 欧姆 SPRT        | 25 欧姆  | 1.0mA   |
| 100 欧姆 PRT或RTD    | 100 欧姆 | 1.0mA   |
| 2.5 欧姆SPRT        | 10 欧姆  | 5.0mA   |
| 0.25 欧姆SPRT       | 1 欧姆   | 14.14mA |
| 1000 欧姆PRT或RTD    | 10 千欧姆 | 0.05mA  |
| 热敏电阻 · 2千欧姆至10千欧姆 | 10 千欧姆 | 0.01mA  |

### 6.3 比率测量

比率测量是基础测量，电阻和温度测量即来源于比率测量。简单说就是未知电阻（ $R_x$ ）和参考电阻（ $R_s$ ）之间的比率（ $R_x/R_s$ ）。要配置Super-Thermometer进行比率测量，遵循第27页第6.2节温度测量中列出的步骤，除了选择步骤6. d. 中的线性选项。

### 6.4 使用一个外部参考电阻

Super-Thermometer配备有一套内部参考电阻。如果需要，可以使用背面板上的  $R_{s1}$ 和 $R_{s2}$ 输入和前面板上的Ch2和Ch4输入连接最多四个外部参考电阻。使用以下说明用外部参考电阻连接和测量：

1. 通过进入测量屏幕并按停止测量（F1）功能键暂停测量。
2. 使用一个 $R_s$ 输入连接参考参考电阻。保证电流和潜在连接正确。
3. 使用以下步骤进入添加参考电阻屏幕：
  - a. 按设置键打开通道设定屏幕。
  - b. 选择通道设定（F2）功能键。
  - c. 选择设定RS（F1）功能键。
  - d. 选择定义参考电阻（F2）功能键。
  - e. 选择添加参考电阻（F1）功能键。
4. 在序列号区域中输入一个唯一的序列号。按ENTER键将打开字母数字界面输入文本。
5. 在电阻值区域中输入参考电阻的电阻值。



**警告：**电阻值区域在为计算 $R_x$ 电阻进行的测量中使用。错误地输入该值将会导致测量误差。

6. 设置参考参考电阻允许的最大测量电流。
7. 如果有必要，输入校准日期和外部参考参考电阻到期日期。Super-Thermometer将在参考电阻到期需校准时使用到期日期向用户发出报警。
8. 选择储存（F1）功能键保存定义。
9. 按EXIT键上移一个菜单至设置 $R_s$ 屏幕。使用上/下箭头键突出外部参考电阻连接的 $R_s$ 输入。
10. 选择分配参考电阻（F1）功能键打开已定义参考参考电阻的清单。使用上/下箭头键突出参考电阻定义。按ENTER键将参考电阻分配给已选 $R_s$ 输入。
11. 现在，当在第6.2节中选择参考参考电阻时，第27页上的温度测量，步骤6. a, 新输入的外部参考电阻将会作为选项出现。



## 7 维护

避免在过度潮湿、油滑、布满灰尘或肮脏的环境中操作设备。如果仪器外部有污渍，可以用湿布和中性清洁剂清理干净。不要在表面上使用可能损坏油漆或塑料的刺激性化学物质。

- 应小心处理仪器。避免撞击、摔落或震动仪器。
- 在工厂测试并校准仪器。推荐持续的常规测试和校准。
- 使用比率自校准功能对比率精度进行常规检查。

