

ANSI/ESD S13.1-2019

ESD Association Standard

ANSI/ESD S13.1-2019
ANSI/ESD S13.1-2015重申



用于保护静电放电敏感物品

电动焊接/拆焊手动工具

静电放电协会 7900 Turin Road,
Bldg. 3
纽约州罗马 13440

2020 年 1 月 14 日批准的美国
国家标准

ESD协会静电放电保护标准
敏感物品 -

电动焊接/拆焊手动工具

2019 年 9 月 23 日批准
EOS/ESD Association, Inc.



注意事项

静电放电协会 (ESDA) 标准和出版物旨在通过消除制造商和购买者之间的误解、促进产品的互换性和改进以及帮助购买者选择和获得适合其特定需求的产品来服务于公众利益。此类标准和出版物的存在在任何方面均不妨碍协会的任何成员或非会员制造或销售不符合此类标准和出版物的产品。协会出版的标准或出版物也不排除非协会成员自愿使用的事实，无论该文件是在国内还是国际上使用。ESDA 根据 ANSI 专利政策采用推荐的标准和出版物。

ESDA 标准的解释：就特定产品或制造商而言，标准的解释是有关个别公司的适当事项，不能由代表 ESDA 的任何人承担。ESDA 标准主席的评论仅限于对标准中的技术语言或规定的解释或澄清，但与其对特定产品和制造商的应用无关。没有其他人被授权代表 ESDA 对任何 ESDA 标准发表评论。

免责声明

ESDA 标准和出版物的内容以“ASIS”的形式提供，并且 ESDA 不对此类内容作出任何形式的明示或暗示的陈述或保证。ESDA 否认所有陈述和保证，包括但不限于对适销性、特定用途或使用的适用性、所有权和非侵权的保证。

免责声明

ESDA 标准和出版物在获准发布时在技术上被认为是合理的。它们不能替代产品销售商或用户对所讨论的任何特定产品的判断，并且 ESDA 不承诺通过此类标准或出版物来保证任何个体制造商产品的性能。因此，ESDA 明确拒绝对他使用、应用或依赖这些标准或出版物中包含的信息而造成的损害承担任何责任。

ESDA 的责任限制

ESDA 及其现任或前任成员、高级职员、员工或其他代表均不对因使用或误用 ESDA 标准或出版物而造成的或与之相关的损害负责，即使已被告知其可能性。这是一个全面的责任限制，适用于所有类型的损害，包括但不限于数据丢失、收入或利润、财产损失或损坏以及第三方的索赔。

由. 出版:

静电放电协会 7900 Turin Road,
Bldg. 3
纽约州罗马 13440

版权所有 © 2019 ESD 协会保留所有
权利

未经出版商事先书面许可，不得以任何形式、电子检索系统
或其他方式复制本出版物的任何部分。

美国印刷 ISBN: 1-58537-317-6

(本前言不属于 ESD 协会标准 ANSI/ESD S13.1-2019)

前言

电气过应力 (EOS) 和静电放电 (ESD) 会损坏或降低某些电子元件和组件的性能。本标准的目的是为在 ESD 安全工作区域或被认为对 ESD 敏感的材料上使用的焊接/拆焊手动工具提供测试要求。本文所述的方法可在焊接/拆焊手动工具的采购、鉴定和验证期间使用,以验证可能导致 EOS/ESD 损坏的电气完整性没有受到损害。没有尝试定义如何使用烙铁。

该标准¹最初于 2000 年 5 月 21 日获得批准,被指定为 ESD STM13.1-2000。ANSI/ESD S13.1-2015 是对 ESD STM13.1-2000 的修订和重新命名,于 2015 年 6 月 23 日获得批准。ANSI/ESD S13.1-2019 是对 ANSI/ESD S13.1-2015 和于 2019 年 9 月 23 日获批。

白译版本可添加公众号<防静电技术交流>沟通修改内容

¹ESD 协会标准 (S): 对材料、产品、系统或过程要满足的一组要求的精确陈述,还规定了确定每个要求是否得到满足的程序。

以下人员对 ANSI/ESD S13.1-2015 和/或 ESD STM13.1-2000 的开发做出了重大贡献:

本 鲍姆加特纳 ESD West Consulting 洛克希德马丁公司 (退休)	朱利叶斯 布罗贝克 赖 特 帕特森空军基地	拉里 布里奇洛克 希德 马丁
Cheryl Checketts R&R 乳液	比尔 德让 TDI 国际公司	Kurt Edwards 路博润导 电聚合物
Eugene Felder DESCO Industries, Inc.	迈克福勒摩托 罗拉	查尔斯 格德尔 美国陆军仓库 (退役)
沃恩格罗斯 IBM 公 司	大卫 杰克斯 库 珀 韦勒	埃林 克罗格-詹森 爱立信电信公司, 斯德哥尔 摩
Harry Joliff, TRW 主席	梅丽莎 乔利夫 TRW	Jim Krzmarzick SAIC/NASA – JSC
吉姆曼防护解决方 案有限责任公司	格雷戈里 曼宁 NASA/ARES 技术服务	查尔斯 米勒 廷 克空军基地
托马斯米勒佩斯公 司	吉恩 梦露 NASA – LARC	基思彼得森导弹防御 局
戴尔 帕金 IBM 公司	Claude Powers Cooper 手动工具 Weller Division	蒂莫西普拉斯雷 神公司
罗斯 里鲍多罗斯四世 联营公司	兰德尔 里格比 梅特卡 尔公司	尼古拉斯 鲁西努洛 赫 克萨康电气公司
朱利叶斯 图兰甘 杜伊 企业	保罗 厄本 库 珀 韦勒	罗伯特 弗米利安 RMV 技术集团有限责任公司

目录

1.0 目的和范围	1
1.1 目的	1
1.2 范围	1
2.0 参考资料	1
3.0 定义	1
4.0 人员安全	1
5.0 测试方法	1
5.1 焊接/脱焊手持工具尖端对地电阻测量	2
5.1.1 警告	2
5.1.2 热烙铁头 - 方法 1	2
5.1.3 冷烙铁头 - 方法 2	5
5.2 焊接/脱焊手持工具尖端电压测量和泄漏	
当前验证	6
5.2.1 警告	6
5.2.2 危害	6
5.2.3 仪器	6
5.2.4 焊接/拆焊手动工具尖端电压测量程序	6
5.2.5 焊接/拆焊手动工具尖端在线电流泄漏测量程序	8
6.0 认证和定期测试	9
7.0 性能标准	9
附件	
附录 A (资料性) : 地面参考点示例	10
附录 B (资料性) : ANSI/ESD S13.1 的修订历史	11
数据	
图 1: 测试电极	2
图 2: 电阻测量图	3
图 3: 电阻测量原理图和测试设置 - 方法 1	3
图 4: 备用恒流源——方法 1	4
图 5: 电阻测量原理图和测试设置 - 方法 2	5
图 6A: 电压或电流测量设置	7
图 6B: 烙铁图示 (电压或电流测量)	7
图 6C: 电压测量原理图	8
图 7A: 典型的交流电源线接地	10
图 7B: 备用 - 接地跳线的香蕉插头	10
图 7C: 备用 - 接地跳线的环形或铲形接线片	10

ESD 协会静电放电敏感物品保护标准 - 电动焊接/拆焊手动工具**1.0 目的和范围****1.1 目的**

本标准提供了用于测量电流泄漏、尖端对地参考点电阻和尖端电压的电气焊接/拆焊手动工具测试方法。

1.2 范围

该标准建立了测试程序，以（1）合格，（2）执行测试，和（3）测试修复的三线交流电焊/拆焊手动工具。

2.0 参考资料

除非另有规定，下列最新发布、修订或修订的文件在本标准规定的范围内构成本标准的一部分：

ESD ADV1.0, ESD 协会术语表²

ANSI/ESD S6.1, 接地²

ESD TR53, ESD防护设备和材料的合规性验证²

3.0 定义

本文档正文中使用的术语符合 ESD ADV1.0 中的定义，ESD 协会的术语表可在以下网址免费下载 www.esda.org。

4.0 人员安全

本文档中描述的程序和设备可能会使人员处于危险的电气条件下。本文档的用户有责任选择符合适用法律、法规以及外部和内部政策的设备。用户请注意，本文档不能替代或取代任何对人身安全的要求。

在人员可能接触到电源的地方，应考虑使用接地故障电路中断器（GFCI）和其他安全保护措施。

应执行减少电气危险的做法，并遵循设备的正确接地说明。

通过使用此测试方法获得的电阻测量值不得用于确定接触高交流或直流电压的人员的相对安全性。

5.0 测试方法

本标准描述了烙铁头对地参考点的电阻测量、烙铁头电压测量以及从电动焊/拆焊手动工具烙铁头到电源线接地导体的电流泄漏测量。规定了这些测量的 EOS/ESD 安全焊接参数。

²ESD 协会, 7900 Turin Road, Bldg. 3, 罗马, 纽约, 13440; 电话: 315-339-6937; 传真: 315-339-6793; www.esda.org

根据 IPC-TM-650 2.5.33.2³: “测量的 AC 频率范围在 20 Hz 至 20 MHz 范围内, 涵盖了当前已知的设备基础。如果要对振荡器或微处理器频率高于 20 MHz 的焊接系统进行鉴定, 则应考虑使用更宽带宽的测量设备。如果不这样做, 可能会使原本可能被取消资格的设备合格。”

5.1 焊接/拆焊手动工具尖端对地电阻测量

5.1.1 警告

准备设备包括连接到交流插头或接地参考点的安全接地（绿色或带黄色条纹线的绿色）（示例见附件 A）。必须注意避免对靠近接地插脚的交流插头的热或中性电铲造成短路。（见图 2。）

5.1.2 热烙铁头 - 方法 1

烙铁头对地电阻的确定是通过使用电流源和毫伏表测量烙铁头和交流电源线插头的设备接地插脚（绿色或绿色带黄色条纹线）之间的电阻来完成的。

5.1.2.1 测试仪器

5.1.2.1.1 测试电极

测试电极应为单面或双面印刷覆铜电路板材料（通常称为 2 盎司覆铜），或 1.6 毫米厚的实心铜或同等材料。使用前给电极镀锡。要给电极镀锡，请在电极末端附近的一小块区域涂上少量焊料，该区域将用作测量的接触点（参见图 1）。

注意：电极被设计成能够承受被测试单元的热烙铁头上的焊料弄湿时产生的热量。该电极设计为可更换的，因为它在反复测试后会变质。互连线的长度应尽可能短，以确保测试结果的最高精度。

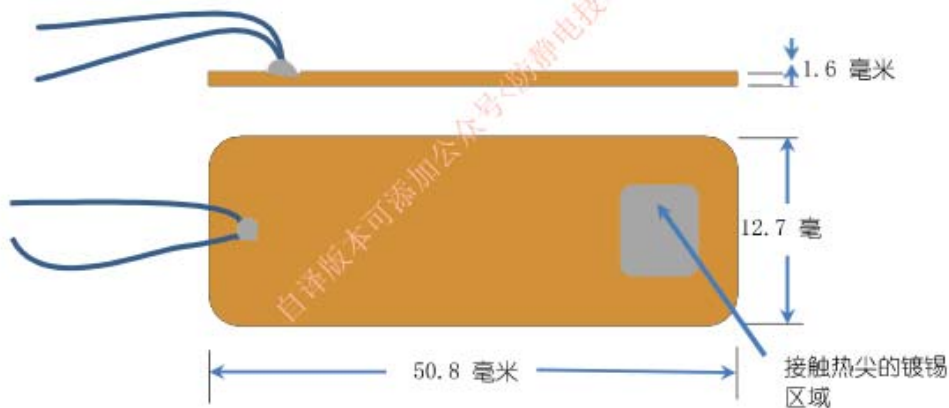


图 1: 测试电极

³IPC, 3000 Lakeside Drive, 105 N, Bannockburn, IL 60015; 电话: 847-615-7100; 传真: 847-615-7105, www.ipc.org

5.1.2.1.2 恒流源

电源应提供 10 毫安 DC + 0.1 毫安。

注意：恒定电流可以通过设置为恒定电流模式的电源（参见图 2 和 3）或通过使用带有串联电阻的电源来限制给定电压的电流的替代方法（参见图4）。

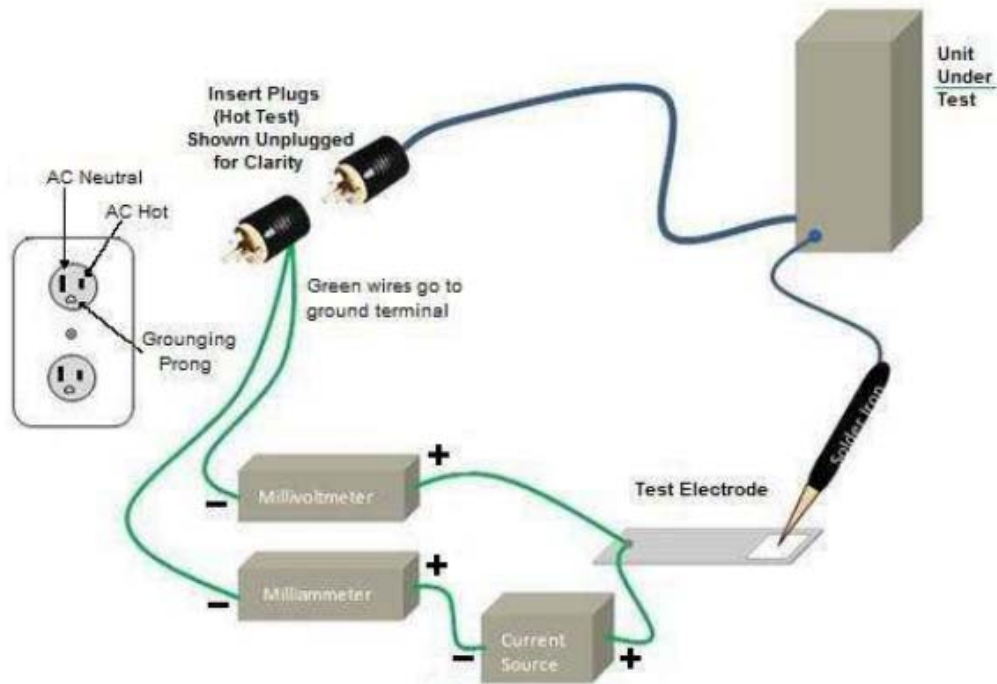


图 2: 电阻测量图

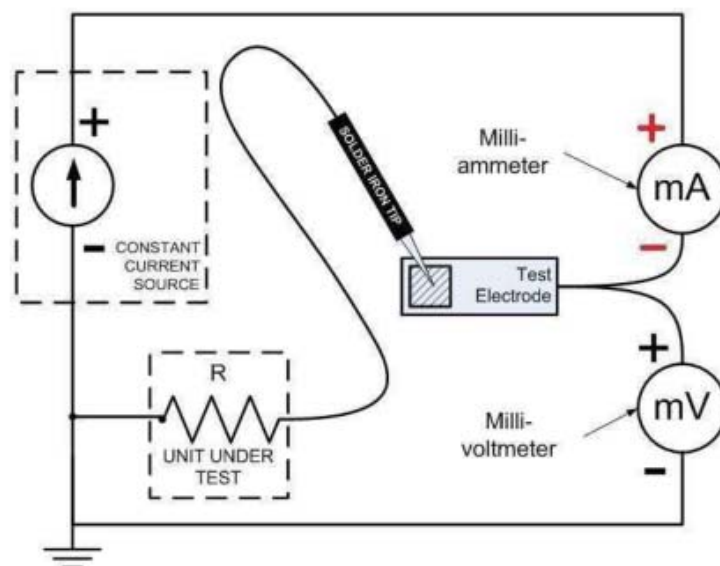


图 3: 电阻测量原理图和测试设置 - 方法 1

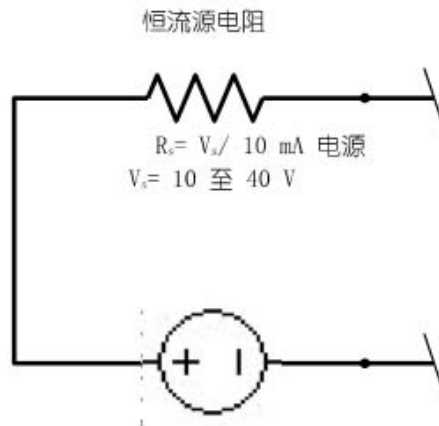


图 4: 备用恒流源——方法 1

5.1.2.1.3 电阻元件

一个 $2.0 \text{ ohm} \pm 1\%$ 、最小 $1/2$ 瓦的固定电阻器和一个 0 至 0.1 欧姆的短路线。

5.1.2.1.4 直流毫伏表

该仪表应能够测量 0 至 60 毫伏直流，分辨率为 1 毫伏直流，精度为 $\pm 1\%$ 。

5.1.2.1.5 直流毫安计

仪表应能够测量 0 至 20 毫安，分辨率为 0.1 毫安，精度为 $\pm 1\%$ 。

5.1.2.1.6 欧姆表

欧姆表应能测量 0 至 100 欧姆，分辨率为 10 毫欧，精度为 $\pm 1\%$ 。欧姆表应该有一组尖锐的引线，可以接受鳄鱼夹。确保在进行测量之前将仪表引线电阻归零。

5.1.2.2 冒险

警告：不需要断开被测设备的接地导体。断开接地连接可能会导致电击危险。

注意：以下程序涉及使用具有热表面的物品（加热器、烙铁头和测试电极）。

5.1.2.3 电阻测量程序

5.1.2.3.1 通过在测试设备的电极上分别放置两个电阻元件（短路线 [$< 0.1 \text{ ohms}$] 和 $2.0 \text{ ohm} \pm 1\%$ 电阻器）来检查测试设备。这些电阻测量值应在 4% 以内。

5.1.2.3.2 连接测试设备，如图 2 和图 3 所示。测试设备的负极应与被测单元的接地参考点进行电气连接。被测单元应打开并调整（如果适用）以达到正常工作温度。

5.1.2.3.3 用湿海绵擦拭清洁尖端。将被测单元的热烙铁头接触测试电极的镀锡区域。涂抹焊料以形成良好的电接触。等待测量稳定，通常少于 5 秒。

5.1.2.3.4 计算并记录测量值 - 毫伏表上的每 1 毫伏等于 0.1 欧姆。（例如：10 毫伏直流读数表示 1.0 欧姆。）

5.1.2.3.5 结果应等于或小于 2.0 欧姆（参见第 7.0 节）。

5.1.3 冷烙铁头 - 方法 2

烙铁头对地电阻的测量方法是使用欧姆表检查烙铁头与交流电源线插头的安全接地插脚（绿色或绿色带黄色条纹线）之间的电阻。（参见图 5。）

注意：虽然冷测试是可以接受的，但热测试是首选。此外，某些欧姆表（尤其是数字表）上的低输出电压（< 1.0 伏）可能会导致更高的测量值，因为表面上的氧化物会导致接触电阻。

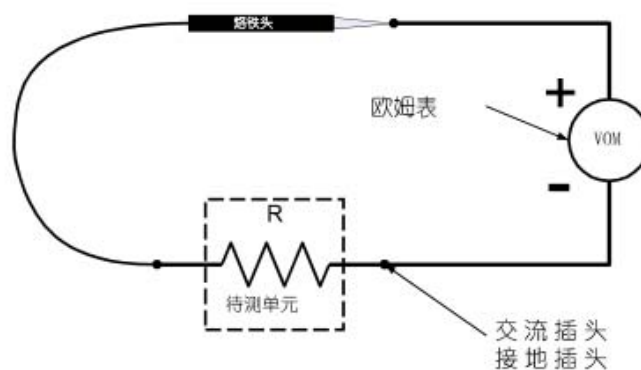


图 5: 电阻测量原理图和测试设置 - 方法 2

5.1.3.1 仪器

5.1.3.1.1 带有一组尖头引线的欧姆表，可以接受鳄鱼夹，并且能够以 $\pm 1.0\%$ 的精度测量 0.1 到 2 欧姆。

5.1.3.1.2 电阻元件；一个 2.0 欧姆 $\pm 1\%$ 、1/2 瓦的最小固定电阻。

5.1.3.2 电阻测量程序

注意：这是对测量设备的检查。

5.1.3.2.1 将欧姆表设置为其最灵敏的欧姆范围。使用带有鳄鱼夹的导线。夹住引线之间的精密 2 欧姆电阻器并记录欧姆表测量值。

5.1.3.2.1.1 仪表读数应为 $2\text{ ohm} \pm 4\%$ （介于 1.92 和 2.08 ohms 之间）。

5.1.3.2.2 断开熨斗与交流电源插座的连接，让它冷却至室温。

注意：确保焊嘴或元件牢固地安装在手柄中。

5.1.3.2.3 用鳄鱼夹将欧姆表的正极引线连接到拔下电源线的安全接地插脚上。

5.1.3.2.4 将负电表探头牢牢地按在烙铁头的镀锡表面上。

5.1.3.2.5 记录电阻测量值。

5.1.3.2.6 切换正极和负极引线位置并记录第二个欧姆表测量值。

5.1.3.2.7 两个电阻测量值均应小于 2.0 欧姆（参见第 7.0 节）。

5.2 焊接/拆焊手动工具尖端电压测量和漏电流验证

5.2.1 警告

准备设备包括连接交流插头或参考点的安全接地（绿色或带黄色条纹线的绿色）。必须注意避免对靠近接地插脚的交流插头的热或中性电铲造成短路。（见图 2。）

5.2.2 危害

切勿在安全接地导体开路或断开连接的情况下操作被测设备。

5.2.3 仪器

将使用第 5.0、5.2.2.1 和 5.2.2.3 节中定义的仪器或仪器集合进行以下测量。

测试设备的带宽应等于或大于焊接/拆焊工具制造商规定的焊接/拆焊工具可能产生的交流电压频率。

5.2.3.1 真有效值电压表

仪表应能够测量至少 0 到 20 毫伏交流电，分辨率为 0.1 毫伏，精度为 $\pm 1\%$ 。

5.2.3.2 测试电极应为铜、实心、单面或双面印刷电路板材料，1.6 毫米厚，2 盎司。（0.07 毫米厚）或等效物（见图 1）。

5.2.3.3 交流电流表

仪表应能够测量 0 至 10 毫安，分辨率为 100 微安，准确度为 $\pm 10\%$ 。

5.2.4 焊接/拆焊手动工具尖端电压测量程序

使用图 6A 中所示的设备测量由焊接手动工具漏电流引起的焊接/拆焊烙铁头电压。

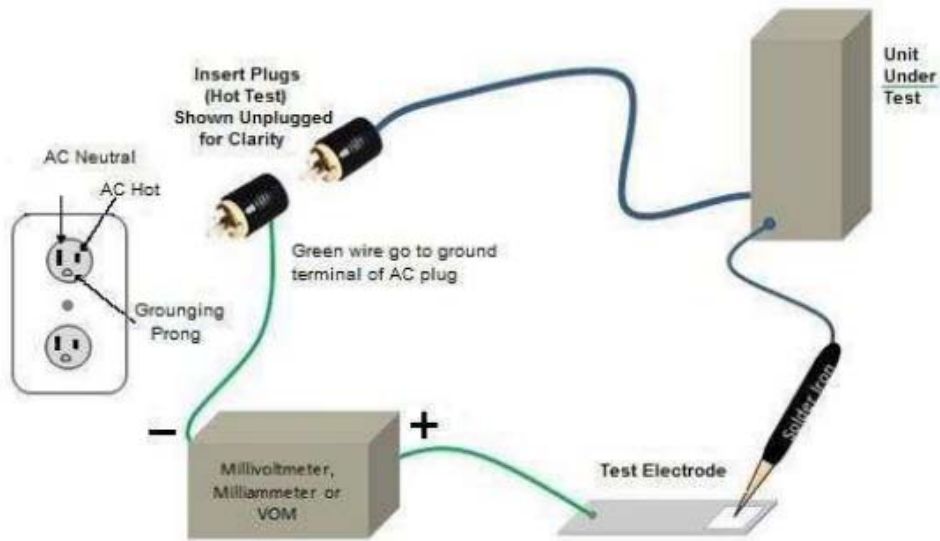


图 6A: 电压或电流测量设置

5.2.4.1 将负极表笔连接到被测单元的接地参考点或接地导体，将正极表笔连接到测试电极，如图 6A 所示。（另外，参见图 6B 和 6C。）

预防措施 - 准备设备包括连接交流插头或参考点的安全接地（绿色或带黄色条纹线的绿色）。必须注意避免对靠近接地插脚的交流插头的热或中性电铲造成短路。

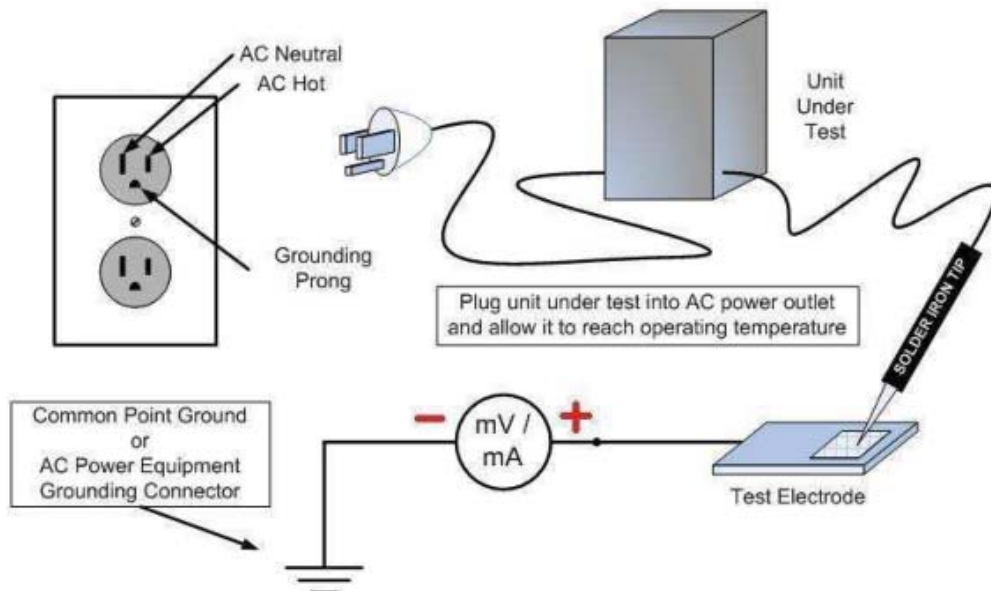


图 6B: 烙铁图示 (电压或电流测量)

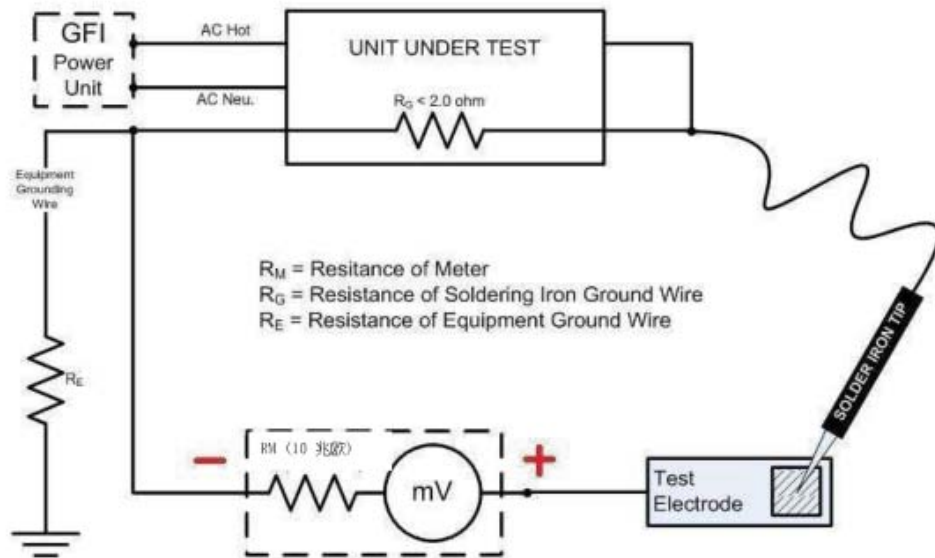


图 6C: 电压测量原理图

5.2.4.2 将焊接/拆焊手动工具插入交流电源插座。

5.2.4.3 打开电源，让被测设备达到工作温度。允许温控焊接/拆焊手动工具循环打开和关闭。将焊料涂在测试电极上以形成良好的电接触。当被测单元开启或循环供电以保持焊接温度时，让尖端停留在测试电极上。

5.2.4.4 将电压表设置为交流毫伏范围。如果仪表有多个量程，则将仪表设置为最多可覆盖 20 毫伏的量程。

5.2.4.5 用湿海绵擦拭尖端以清洁尖端。将被测单元的热烙铁头接触测试电极的镀锡区域。涂抹焊料以形成良好的电接触。

5.2.4.6 如果存在，通过启动被测单元的手指或脚踏开关来操作被测单元的各种功能，例如真空泵或空气螺线管。等待测量稳定。

5.2.4.7 记录交流毫伏测量值。

5.2.4.8 如果需要可选的直流测量，则将仪表设置为毫伏直流范围重复测量过程。记录直流毫伏测量值。

5.2.4.9 记录的值应小于 20 毫伏交流或直流（见第 7.0 节）。

5.2.5 焊接/拆焊手动工具尖端在线电流泄漏测量程序

焊接/拆焊手动工具漏电流会导致可能存在于手动工具工作端的电压。此程序测量泄漏电流以确保它低于

最大可接受水平。交流电源插座应符合接地标准 ANSI/ESD S6.1 的要求。

5.2.5.1 将负极表笔连接到被测单元的接地参考点或接地导体，将正极表笔连接到测试电极，如图 6A 所示。（另外，请参见图 6B。）

预防措施 - 准备设备包括连接交流插头或参考点的安全接地（绿色或带黄色条纹线的绿色）。必须注意避免对靠近接地插脚的交流插头的热或中性电铲造成短路。

5.2.5.2 将烙铁或拆焊手动工具插入交流电源插座。

5.2.5.3 打开电源，让被测设备达到工作温度。允许温控焊接/拆焊手动工具循环打开和关闭。将焊料涂在测试电极上以形成良好的电接触。当被测单元开启或循环供电以保持焊接温度时，让尖端停留在测试电极上。

5.2.5.4 将仪表设置为交流毫安范围（根据需要调整刻度）。

5.2.5.5 用湿海绵擦拭尖端以清洁尖端。将被测单元的热烙铁头接触测试电极的镀锡区域。涂抹焊料以形成良好的电接触。

5.2.5.6 如果存在，通过启动被测单元的手指或脚踏开关来操作被测单元的各种功能，例如真空泵或空气螺线管。等待测量稳定。

5.2.5.7 记录交流毫安测量值。

5.2.5.8 如果需要可选的直流测量，则将仪表设置为毫安直流范围重复测量过程。记录直流毫安测量值。

5.2.5.9 记录值应小于 10 毫安 AC 或 DC（参见第 7.0 节）。

6.0 认证和定期测试

焊接/拆焊手动工具应进行产品合格测试，并按照用户程序或合同要求的规定进行定期验证。请参阅 ANSI/ESD TR53，ESD 保护设备和材料的合规性验证。

7.0 性能标准

电阻	小于 2.0 欧姆
电压	小于 20 毫伏
电流	小于 10 毫安

(本附件不是 ESD 协会标准 ANSI/ESD S13.1-2019 的一部分)

附件 A (资料性) ——地面参考点示例

下图仅供参考，因为被测设备的物理配置将决定接地方法。

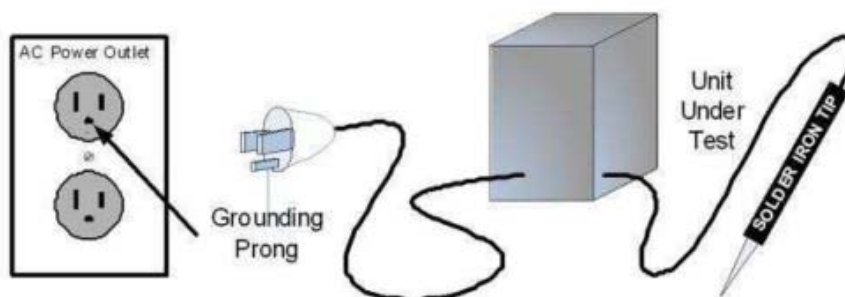


图 7A - 典型的交流电源线接地

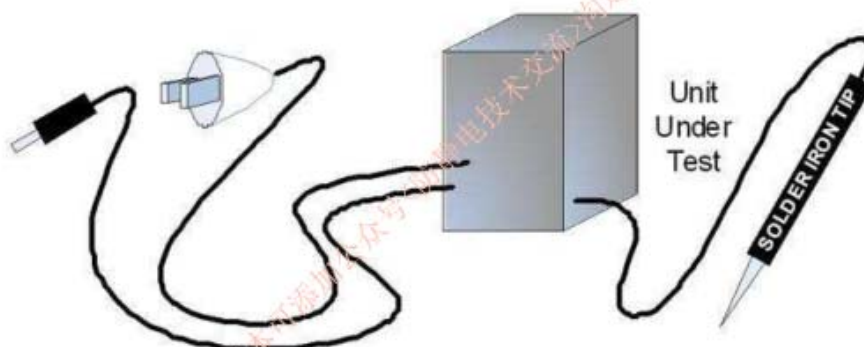


图 7B - 备用 - 接地跳线的香蕉插头

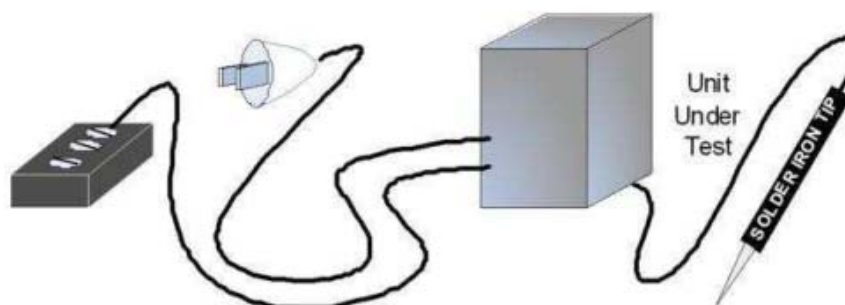


图 7C - 备用 - 接地跳线的环形或铲形接线片

(本附件不是 ESD 协会标准 ANSI/ESD S13.1-2019 的一部分)

附录 B (资料性) ——ANSI/ESD S13.1 的修订历史

B.1 2015版

1. 该文件自始至终都被重新措辞，以反映从标准测试方法到标准的变化。
2. 该文件的范围进行了修订，以包括基于射频的焊接/拆焊手动工具。
3. 对测试方法第 6.0 节进行了修订，以扩展和强调正确选择用于执行测试的测试和测量设备的重要性。
4. 人物的艺术作品已更新。
5. 添加了第 8.0 节，限制表。
6. 已删除接地故障断路器 (GFI) 的使用以及所有对其的引用。
7. 内嵌接线盒的使用和所有对其的引用已被删除。
8. 为图 1、2 和 6A 创建了新图稿以更改文本框。

B.2 2019版

1. 删除了 SI 单位。
2. 根据当前的 EOS/ESD 协会, Inc. 风格的手册指南对章节进行了重新编号。
2. 更新了修订历史。



静电放电协会

设定静电控制的全球标准！

EOS/ESD Association, Inc. 文件评论表

文件名称 (即 ANSI/ESD S20.20-2014) _____

欢迎个人或公司向 EOS/ESD Association, Inc. 提交文件评论。所有评论将被收集并分发给适当的委员会以供考虑。
请以电子方式将此表格寄回至 标准@esda.org。

1. 我建议更改部分 _____, 我的评论是/是

我提议的更改是/是 _____

2. ☐ 附上有关本文档的信息 (如果适用)。

3. ☐ 我有兴趣更多地参与这个主题。

日期: _____

姓名: _____

公司: _____

电子邮件: _____

电话号码: _____

EOS/ESD Association, Inc. 7900 Turin Rd., Bldg. 3 罗马, 纽约 13440-2069, 美国

电话 +1-315-339-6937 • 电子邮件: info@esda.org • www.esda.org