

Simpson

美国辛普森

228 泄漏电流测试仪 产品说明书



中国代理商：深圳市乐买宜电子有限公司 在线商城：www.lmy.top
咨询热线：400-838-1718 邮箱：lmy@lmy17.com
地址：深圳市宝安区福海街道大洋路中粮（福安）机器人智造产业园6栋409室

关于本说明书

在编写本说明书时，本文所载信息尽我们所知在技术层面是正确的，且依照原说明书进行本仪器的操作程序也正确、充分。

注意事项和安全信息

本操作说明书包含警告标题，提醒用户检查危险情况。这些警告贯穿本说明书，并定义如下。为确保仪器运行安全，必须遵守这些指示。



警告，请参阅随附文件。



小心，触电危险

本说明书有关UL、ANSI或IEC规范的任何论述仅供参考，M228所应用的输入网络详见第4页的图1至图3。建议客户从评级机构中获取最新规范。

注意：获取规范信息，请致电：

ANSI：(212) 642-4900或

诺斯布鲁克UL，IL：(847) 272-8800。

技术协助

辛普森电气公司在北京时间周一至周五上午8:00至下午4:30期间提供技术帮助。如需帮助，请拨打技术支持或客户服务热线(715) 588-3311。

网址：<http://www.simpsonelectric.com>

保修和退货

辛普森电气公司保证其生产的每个仪器和其他物品在正常使用和服务下不存在材料和工艺上的缺陷。其在本保证书下的义务仅限于，将通过检查表明有缺陷的仪器或其他设备，在交付给原买方后的一（1）年内，完好无损地退至公司或其授权的服务中心，并预付运费；本保证书明确取代所有其他明示或暗示的保修和此部分的所有其他义务或责任。辛普森电气公司不承担或授权任何其他他人承担与产品销售有关的任何其他责任。本保证书不适用于在非辛普森电气公司工厂或其授权服务中心进行维修或更换过的任何仪器或其他设备，也不承担因产品误用、疏忽或事故、他人的错误接线或安装、或不按照生产商提供的说明而使用仪器所带来的任何后果。

本说明书仅阐述其出版之日工厂所生产的仪器。

本仪器依据IEC 60950, “信息技术设备的安全性”和EN 61010-1《测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求》进行设计。此操作指南包含用户必须遵循的信息和警告, 以确保安全操作并维持设备处于安全状态。

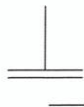
我们保留对产品进行更改和改进的权利, 但无义务将此改进纳入之前已经发出的产品。



高压端子: 进行高压测量时要特别小心, 不要接触终端或探头末端。



接地时, 最大电压为600VDC / VAC。



接地端子。



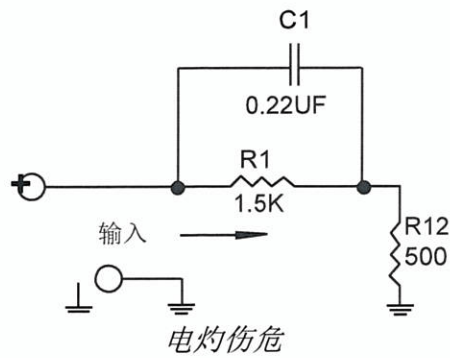
本仪器旨在防止正确操作时给操作员带来意外触电。然而, 如操作不当, 任何工程设计都无法确保仪器安全。因此, 在使用前, 请务必完整地阅读本说明书。否则, 可能会导致严重后果甚或伤亡事故。

电击危险: 正如IEC-1010-2《测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求》所定义, 当某部分的潜在有效电压超过RMS 30伏(正弦波)或直流电压超过42.4伏或峰值或在使用IEC-1010-1E附件A第6.3.1.2节的合适测量仪器进行测量时接地处泄漏电流超过0.5 MIU(测量指示单位)时, 电击危险就会出现。

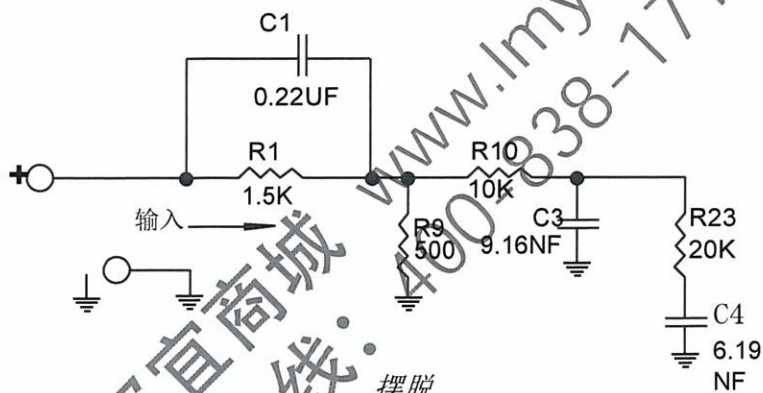
注意: 辛普森228泄漏电流测试仪根据IEC 60950和EN 61010-1的指导原则进行设计, 其电路图见第4页图1至图3:

诸如228型号的仪器应用于较低功率的120/240伏交流电或干电池供电的电路中。禁止在 高能或高功率电路使用此类仪器进行测量, 如变电站、配电中心、射频感应加热器、广播发射机和X射线设备。本说明书中的**安全保障措施**提醒您警惕这些危险, 并告知避免伤害或设备损坏所必需的保护措施。若在高功率电路中使用本仪器, 问题相当严重, **请务必遵守所有安全保障措施!**

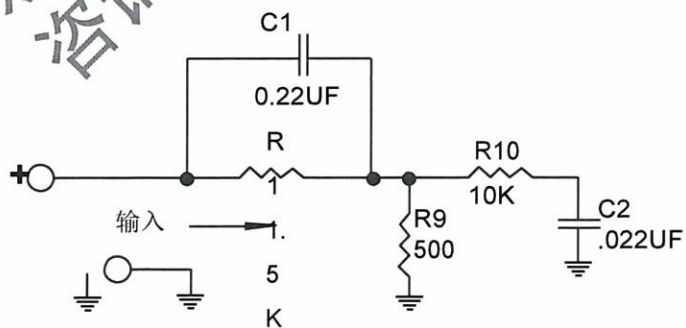
M228输入等效电路



电灼伤危险
图1



摆脱
图2



反应
图3

目录

1. 引言.....	6
1.1 一般说明.....	6
1.2 什么是泄漏电流?	6
1.3 人体对电击的反应.....	7
1.4 电击危险.....	8
1.5 电灼伤危险.....	8
1.6 仪器检验.....	8
1.7 零件和配件.....	8
2. 规格说明.....	9
3. 控制和功能.....	10
4. 仪表刻度盘的说明.....	11
5. 仪表刻度盘的读取.....	12
6. 安全保障措施.....	12
7. 测量程序.....	13
7.1 一般原则.....	13
7.2 准备.....	14
7.3 电压测量.....	14
7.4 电灼伤危险测量.....	15
7.5 电击危险测量.....	16
7.6 极性反转.....	16
8. 维护和保养.....	17
8.1 服务.....	17
8.2 电池更换.....	17
8.3 保险丝更换.....	18
9. 仪器保养.....	18
10. RMS与峰值.....	19

1. 引言

1.1 一般说明

辛普森228泄露电流测试仪是一种具有特殊用途的交流/直流毫安表，用来测试电气和电子设备的潜在危险泄漏电流。本仪器依据“IEC 60950”，“信息技术设备的安全性”和EN 61010-1《测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求》进行设计。本仪器中所应用的输入电网详见第4页的图1至图3。

228仪器仅对120-220伏交流或直流电源电路上的所操作设备进行测试。仪器特点如下：

- 分离泄漏电流网络用来测量下列电击反应效应：
感知/反应（电击危险）
摆脱（电击危险）
电灼伤
- 0-300伏刻度盘测量可触及部分和地面之间的开路电压。
- 带有刻度的RMS读数仪，当电击危险读数高达10测量征兆单位（MIU），或电灼伤危险值高达100 mA或峰值时，表明具有RMS电击危险。（欲了解更多信息，请参考第7节·测量程序）。
- 外部峰值读数仪的输出连接（适用于非正弦波形的峰值读数测量）
- 便捷的电池测试功能



228泄露电流仪是以电池供电的。某些应用中，“接地”引线可能没有绑到地上。结果，输出插孔可能是“浮动的”。为防止电击危险，勿将任何连接器或设备连接到可接触的导电表面。

1.2 什么是泄漏电流？

“泄漏电流”是一个通用术语，适用于多种形式的有害电流。“泄露电流”（或更准确地说，“接触电流”）与触电危险有关，是由于内部电源和可接触导电部件之间绝缘不足或接地不当而经过人体流向地面的电流。

对于合理设计并安装好的设备，泄漏电流通常被忽略，因为它一般控制在安全范围内。但由于下列原因，设备中会出现过多的泄露电流：

- 产品缺陷
- 不良的设备设计或安装
- 异物的增多
- 陈旧或劣质的绝缘性

若任何可触及的导电部分存在泄漏电流，对触及该部位的任何人将构成潜在的电击危险。（见图4）。泄露电流造成的严重电击会导致烧伤、严重伤害，某些情况下甚至导致死亡。即使泄漏电流不足以直接造成人体伤害，但电流可高至足以引起剧烈的肌肉收缩，导致事故或伤害。

过多泄漏电流（接触电流）导致电击



图4

泄漏电流测量可确保电气设备安全，不仅对用户，也对接触设备的任何人适用。安装或修理设备时，应进行泄漏电流测量。

1.3 人体对电击的反应

人体对电击的反应取决于所涉及电流的级数和其他许多变量，包括性别、体重、年龄和接触点。对电击的反应可以从无害的刺痛感到很严重的反应，如剧烈的肌肉收缩，大面积灼伤或由于心脏衰竭招致的死亡。

虽然大多电气或电子设备是由60Hz（50Hz）的电源供电，有些设备具有固态控制电路或产生高频电流的电源转换电路。但这种高频电流可能是总泄露电流的一个重要部分。随着频率的增加，人体对泄漏电流的敏感性降低。在进行测量并显示能够正确反映泄漏电流潜在危害的读数时，228仪器考虑了泄漏电流的频率。根据频率校正，泄漏电流通过以测量征兆单位（MIU）进行测量。

IEC和其他安全局定义了四种（两种结合）人体对电击的反应效应：

- 感知/反应（刺痛感和非自愿肌肉收缩）
- 摆脱（失去肌肉控制和释放的能力）
- 电灼伤

228仪器对每一类反应效应都包含一个单独的测量“网络”。



警告：这些反应网络适用非医疗应用，不包括病人接触病例。本仪器不用于医疗用途。

1.4 电击危险

泄漏电流引起电击的程度在人与人之间差别很大。因此，IEC、UL和其他安全局设定了大多数人不会感到电击或对当前泄漏电流不具有反应的限值。最常用的泄漏电流值为0.5MIU RMS (0.7MIU 峰值)，并使用反应网络。这个限值对大多数人在大多数条件下是安全的，但某些情况下，0.5 MIU也可能造成危害。此时，就需要更严格的限制。安全局也承认，有些情况虽电流很高，但不存在伤害风险。

当进行常规泄漏电流测量作为设备维护的一部分时，请参考设备制造商可接受的泄漏电流水平。当使用228测试新设计的安全性时，请与相关的安全局核实正确的泄漏电流限值。

1.5 电灼伤危险

另一个潜在的泄漏电流伤害是电灼伤。电灼伤在电流频率为30KHz或更低时都可能发生。电灼伤的电位是恒定的，不管频率如何，都以毫安RMS测量。70毫安是被普遍认为能够防止漏电电流相关的电灼伤的安全值。

1.6 仪器检验

一旦收到仪器，请立即检查是否损坏。确保你的仪器包含所有零部件和配件。如发现某装置损坏，请立即通知承运人和供应商。不要使用损坏的仪器。

1.7 零件和配件

- 操作说明书
- 测试导线组：红色和黑色的绝缘测试探针。辛普森第00125部分。
- 两（2）节9伏NEDA型的1604a碱性电池。

2. 规格说明

注意：这些规格仅适用正弦交流波形。对于非正弦或复杂波形，不能保证其精度。

规格说明	反应效应		
	反应	摆脱	电灼伤危险
输出连接器载荷	1M Ω , 10 pF	1M Ω , 62 pF	1M Ω , 1 pF
范围	0.3, 1, 3, 10 MIU		0-100 mA RMS
电流精度	2% FS @ 60 Hz		
仪表测量方法	True RMS		
仪表频率响应*			
直流~1赫兹	峰值5%以内的指针轨道		
2赫兹~19赫兹	精度不支持		
20赫兹~200千赫兹	2% FS	2.5% FS	2% FS
200千赫兹~1兆赫	2% FS	2.5% FS	5% FS
输出精度	读数的2% @ 60 Hz		
输出频率响应*			
直流~50赫兹	读数的+2%		
50赫兹~100千赫兹	读数的+2.5%	读数的+2%/-3%	读数的+2%
100千赫兹~1兆赫兹	读数的5%		

*相关于ANSI C101-1992或UL-1450第二版 表1

规格说明书

输出灵敏度 满标偏转等于1伏RMS (测量单位: Ω , 12pF荷载)
 电压表范围 0~300伏(交流或直流)
 电压表精度
 直流~1赫兹 峰值5%以内的指针轨道
 2赫兹~19赫兹 精度不支持
 20赫兹~1千赫兹 30% FS @ 60赫兹 (每增加100赫兹, 增加1%)
 电压表频率反应: 直流~1千赫兹
 电源要求: 两(2)节9伏NEDA型1604a碱性电池
 注意: 碱性电池具有直流电连续使用功能, 额定使用寿命为400小时以上。
 温度范围:
 操作 0° ~ 40° C
 储存 -10° ~ 55° C
 湿度范围:
 操作 70% RH, 非冷凝
 尺寸: 7" x 5 1/4" x 3-1/8" (18厘米 x 13.6厘米 x 8.2厘米)
 重量: 2 1/2 lbs. (1,134克)
 低电量指示: 仪器在电源开关和相应的刻度表盘上设有电池测试选项。

3. 控制和功能

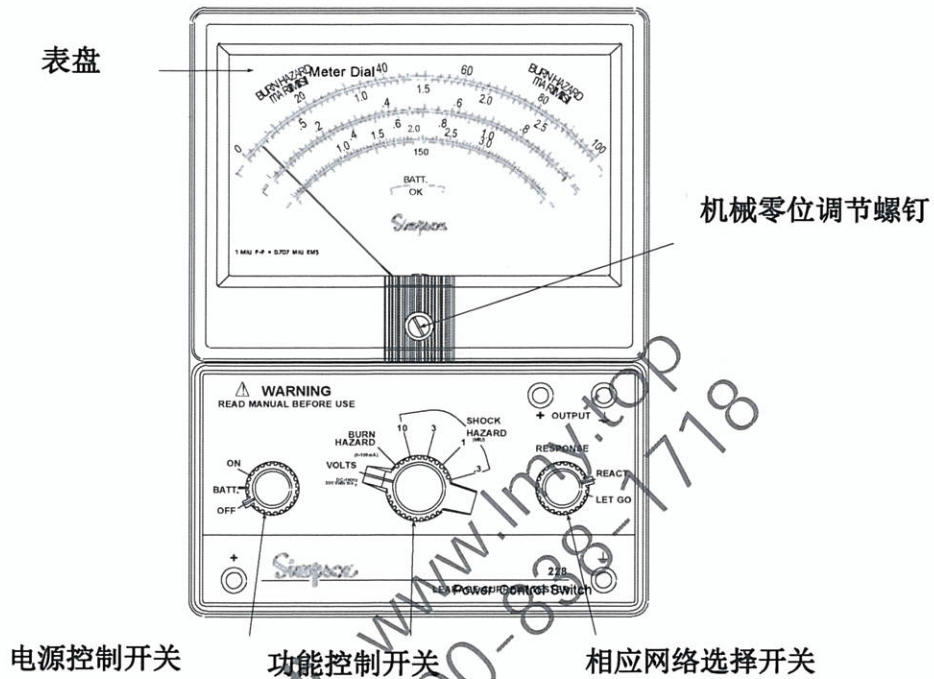


图5 控制和功能

机械零位调节螺钉

当仪表关闭时,将仪表指针调整为零。

电源控制开关

通过“ON”“OFF”可启动和关闭仪器。每次使用前,通过设定“BATT”确定电池的电量状况。电量不足可能导致读数不准。

功能选择开关

选择三种工作模式之一: 伏特、电灼伤危险和电击危险。

响应网络选择开关

选择两种电击危险反应效应之一: 反应和摆脱。此开关应与功能选择开关上的电击危险同时使用。

表盘

显示仪表的测量值。表盘有四个测量尺度和一个电池测试量表。

电灼伤危险等级（以mA RMS为单位）

在选择电灼伤危险功能时使用，以便读取潜在的灼伤危险泄漏电流。

电击危险刻度（以MIU RMS和MIU 峰值为单位）

在选择电击危险功能时使用，以测量电击危险泄漏电流。对正弦波而言，MIU 峰值是RMS值的1.4倍。

重点：仅当设备要求峰值读数并且当泄露电流确定为正弦时，才读取MIU 峰值。欲知更多RMS和峰值测量限值，可参阅第10节“RMS和峰值”。

伏特表（0~300伏）

在选择伏特功能时使用。

电池量

选择电池功能时，显示电池状态。

4. 仪表刻度盘的说明

读取仪器测量时，使用正确的倍增器。参考下表2。

表2

选择功能	电池量	扩程器
电池	电池尚存	无
电压	0-300 V	1
灼伤危险	0-100 mA RMS	1
10 MIU	0-1 MIU RMS	10
	0-1.4 MIU 峰值	10
3 MIU	0-3 MIU RMS	1
	0-4.2 MIU 峰值	1
1 MIU	0-1 MIU RMS	1
	0-1.4 MIU 峰值	1
0.3 MIU	0-3 MIU RMS	0.1
	0-4.2 MIU 峰值	0.1

5. 仪表刻度盘的读取

模拟面板电流表需要插值获得主刻度之间的读数。以下图6为例：

例如：电烧伤危险的读数为50mA RMS或MIU（下部）读数为3MIU范围中的1.5 MIU

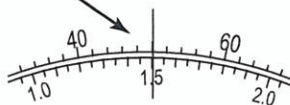


图 6

“+”和“W”输入插孔

将红色（阳性）测试引线接入“+”插孔、黑色（接地）测试引线接入“W”插孔。

“+”和“W”输出插孔

用正极和接地导线将峰值读数装置接入这些插孔。仪器输出将产生有标度并可缓冲的输出电压，与泄漏电流波形相匹配。在满刻度偏转时，输出产生1伏RMS。

输出插孔地面与输入插孔地面相连。为避免可能导致读数错误或仪器损坏的“接地回路”状况，请勿将仪器的输出接地插孔连接到其他接地线。

电池盒

电池盒内有两（2）节9伏NEDA型1604A碱性电池及输入保护保险丝。这是本仪器中唯一用户可维护的部件。



打开仪表电池盒之前，应断开所有测试导线并关闭电源开关。

6. 安全保障措施



尽管本仪器本着确保操作人员安全的准则而设计，但仪器测量存在潜在的致命电流和电压。为保证安全操作，请务必遵守本说明书和设备测试技术手册包含的所有警告信息。

为避免伤害，若不能合格识别电击危险或未接受安全措施的培训，请勿使用本仪器。请熟悉本说明书第3页所注“电击危险之定义”。

1. 请不要在可能出现电击危险的情况下，单独测量。要确保旁边有人可以帮助你，并警惕潜在问题。
2. 测试时关闭设备电源。在连接或断开仪器前，对所有电容器进行放电处理。
3. 请注意，有缺陷的设备可能会突然出现电压。例如，打开的泄流电阻可导致电容器含有危险电荷。
4. 在进行连接或测量之前，请定位所有电压源和无障碍电路。
5. 使用仪器前，检查测试引线和连接器是否损坏。勿使用或允许别人使用已损坏的设备。
6. 确保双手鞋子、地板和工作台均为干燥状态。避免在潮湿环境下进行测量。
7. 当被测电路通电时，千万不要触摸测试引线、电路或仪器。
8. 请勿使用与仪器原装备不同的测试引线。

7. 测量程序

7.1 一般原则

泄漏电流的测量涉及一系列程序：

- 准备
- 电压测量
- 电灼伤危险网络测量
- 电击危险网络测量
- 极性反转测量

对于单个典型的单元测试，所有程序都按顺序执行，所有指令贯穿整个系列。然而，如果测试一组产品或用于特殊用途的应用程序，合格用户可能只需使用整个程序中所选择的部分。



在电压和电流泄漏值在可接受的限值之前，请勿触摸正在测试的设备。

注意： 以下是从所适用的标准文件（或从设备制造商）获得的设置和测试程序，包含正确连接方法、详细的测试程序和泄漏电流限值。

第17页图7展示了典型的测试设置。除了228泄露电流仪表及其附件，其他部件都由用户提供。

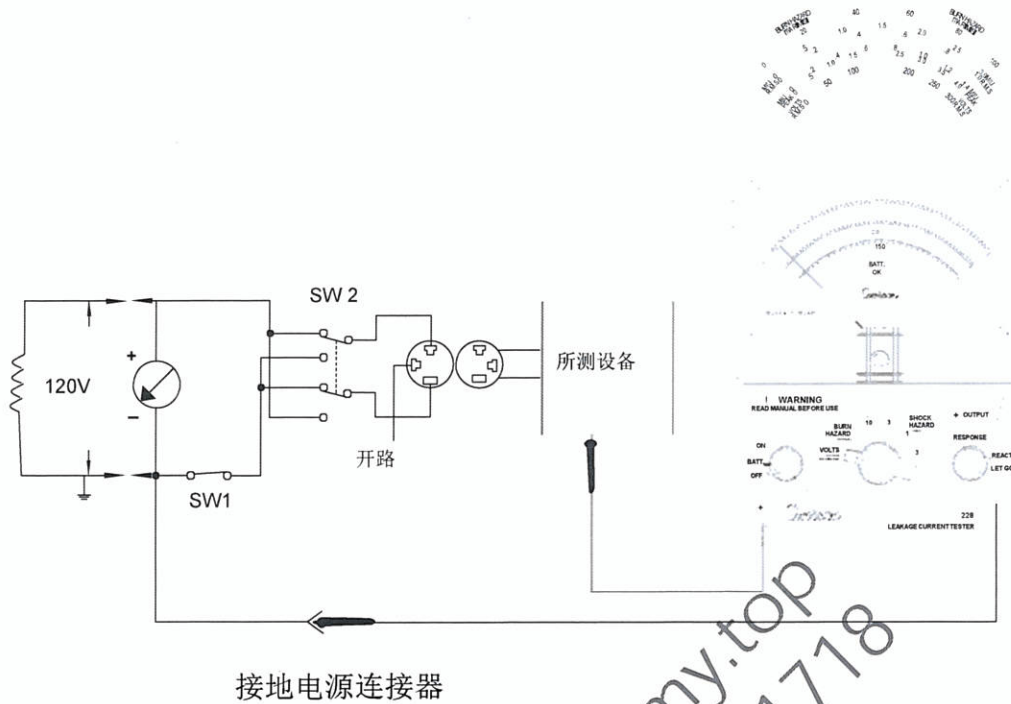


图7 典型测试设置

7.2 准备

1. 测试时，关掉设备电源。
2. 当仪表电源关闭时，若指针未对齐零位，必要时旋转机械零位调整螺钉。
3. 将仪器与所测试设备进行连接。上图7显示了典型测试设置，不要启动电源。
4. 确认适当的线路电压可供所测试设备使用。
5. 将仪器电源开关旋至“BATT”。若指针指示电池状态良好，则继续测试。否则，关闭仪器电源开关，更换电池。

7.3 电压测量

1. 将仪器电源开关转到“ON”（见下图8）

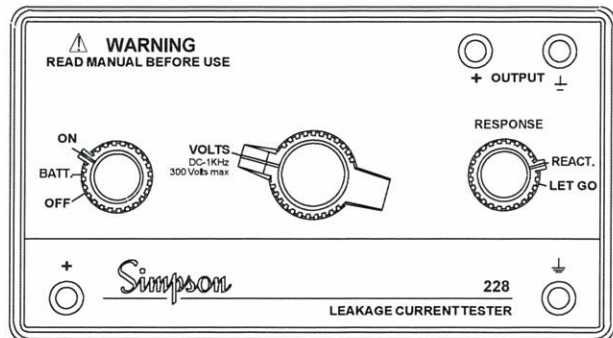


图 8

2. 将仪器测试引线接入输入插孔-红色接入“+”，黑色接入“ \perp ”。

3. 将功能选择开关调至“电压”。
4. 将仪器的接地测试引线接入已知的良好接地线（如水管或电力线路接地）。
5. 用“SW1”，启动正在测量的设备。
6. 使阳性测试引线探测所有可触及的导电表面，以确定是否存在过电压。读0-300伏（下部）的刻度。
 - a. 若电压测量正常，继续进行以下的“电灼伤危险”测试。
 - b. 若所测电压高于期望值，继续测试前，先检查短路设备并进行必要修理。若无相应短路，电压却持续异常偏高，则表示电流泄漏。

7.4 电灼伤危险测量

1. 将功能选择开关调至“灼伤危险”（见下图9）

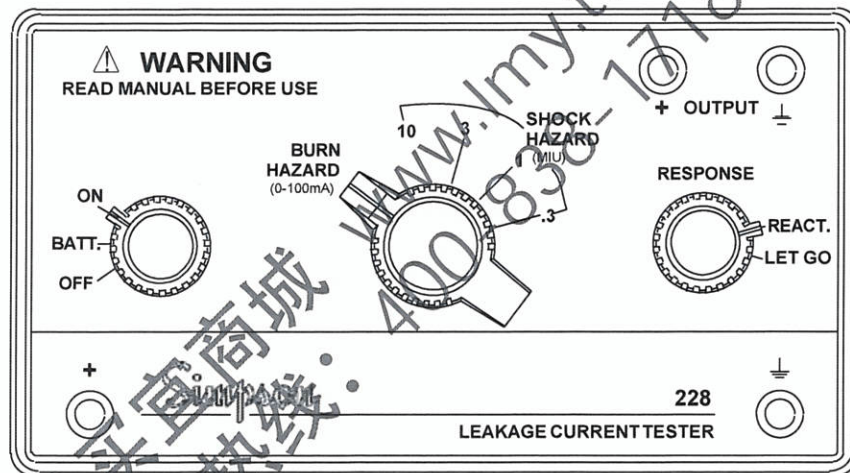


图9

2. 使用阳性测试导线探测所有可触及的导电表面，检查是否有过大泄露电流。读0-100mA RMS刻度。

注意：本仪器设定的最安全的测量极限为70mA。正确限值，请参考适当的规格说明书（或设备制造商）。只有当电灼伤危险测量值在可接受的范围内，才能继续进行。

7.5 电击危险测量

1. 将功能选择开关调至“10MIU 电击危险”（见下图10）

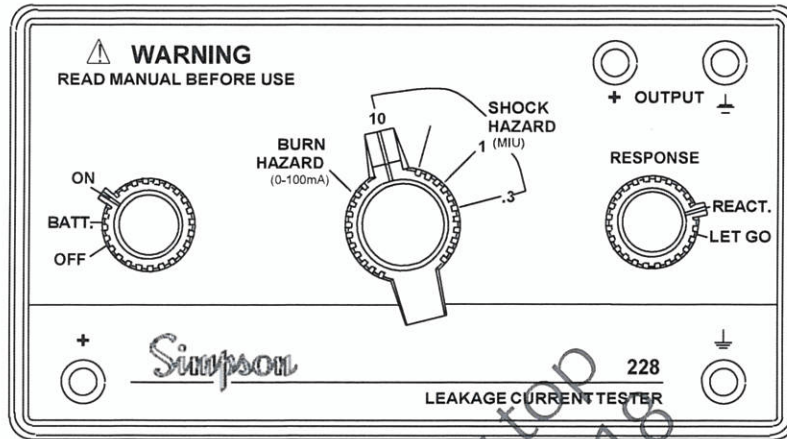


图10

2. 使用阳性测试导线探测所有可触及的导电表面，检查是否有过大泄露电流。读0-10MIU 刻度。若所测电流小于整个刻度盘的1/3，通过顺时针旋转功能选择开关增加仪表灵敏度，直至指针位于刻度盘的上2/3处。

注意：对大多数设备而言，ANSI C101.1标准规定的泄露电流限值为0.5 MIU RMS，特殊情况除外。详情请参阅设备制造商或所适用的安全标准。仅当电击危险测试在可接受范围内，才可进行。

7.6 极性反转

1. 使用SW2开关（见14页图7）反转火线和零线。不要关闭SW1激活测试装置。重复进行电压、烧伤危险和电灼伤危险的测试后，将SW2返回至原始位置。
2. 关闭SW1、打开设备。
3. 使用阳性测试引线探测所有可触及的导电表面，以确定是否存在过电压。读0-300伏（下部）的刻度。
 - a. 若电压测量正常，请继续步骤4。
 - b. 若所测电压高于期望值，继续测试前，先检查短路设备并进行必要修理。若无相应短路，电压却持续异常偏高，则表示电流泄漏。
4. 将功能选择开关调至“电灼伤危险”（见15页图9）。
5. 使用阳性测试引线探测所有可触及的导电表面并检查是否有过多泄漏电流。读0-100mA RMS刻度。

注意：本仪器设定的最安全的测量极限为70mA。正确限值，请参考适当的规格说明书（或设备制造商）。只有当电灼伤危险测量值在可接受的范围内，才能继续进行。

6. 将功能选择开关调至“10 MIU电击危险”。

7. 使用阳性测试导线探测所有可触及的导电表面，检查是否有过大泄露电流。读0-10MIU刻度。如所测电流小于全刻度盘的1/3，通过顺时针旋转功能选择开关增加仪表灵敏度，直到指针位于刻度盘的上2/3处。

注意：对大多数设备而言，ANSI C101.1标准规定的漏电限值为0.5 MIU RMS，特殊情况除外。详情请参阅设备制造商或适用的安全标准。

8. 在关闭SW1的5秒内重复SW2两个位置的3至7步骤。若设备有多个分开的导电表面，尽快在每个表面上重复步骤3至8。

9. 继续监测泄漏电流，当设备升温并运行正常时使用上述程序步骤3-8。

10. 打开SW1和监测泄漏电流（使用上述步骤3-8所列程序），直至设备冷却或泄漏电流稳定。

注意：在测试期间的任何时间，若所测设备超过所使用安全标准（或由制造商）规定的限值，更换设备或停止工作，直至完成所有必要的维修。

8. 维修和保养



本仪器由优质零件构成。合理保养和日常维护会保证本仪器更长时间无故障运行。

8.1 服务

除电池和保险丝外，228泄露电流测试仪不含操作员维护部件。所有服务请求，需提交至授权服务经销商或工厂。

8.2 电池更换

安装9伏1604A NEDA类型碱性电池：

1. 关闭仪器、断开仪器测试引线，打开电池盒。
2. 将仪器面朝下放在柔软的软垫上。
3. 使用一字螺丝刀松开固定电池盖的带栓大螺丝、取下盖子。
4. 更换两节电池。



当电池检查表明电量低时，更换两节电池。

5. 更换电池盒盖。

8.3 保险丝更换

更换熔断保险丝：

1. 关闭仪器、断开仪器测试引线、打开电池盒。
2. 将仪器面朝下放在柔软的软垫上。
3. 使用一字螺丝刀松开固定电池盖的带栓大螺丝、取下盖子。
4. 小心拆下保险丝并更换新的保险丝。

使用所指定尺寸和额定值的保险丝：

尺寸：1/4" x 1-1/4"

额定值：0.1A, 250V

保险丝为小保险丝型号312.1或类似型号，适合电源即可。

5. 更换电池盒盖。

9. 仪器保养



不要试图用连接电源或连接交流电源线的测试引线来清洁仪器。

1. 立即清理仪器溢出物并擦干。必要时，用肥皂和水浸湿布清洁塑料表面。
2. 避免将仪器暴露在高温或高湿度环境中，防止振动、机械冲击、灰尘、腐蚀性烟雾、强电或电磁干扰。
3. 使用已知参数进行操作检查来校验仪器。有关仪器校准信息，请致电辛普森客服热线。
4. 建议每年将仪器返回工厂进行检查和校准。致电辛普森客服咨询。
5. 不用时，将仪器存放在远离高温、灰尘、腐蚀性烟雾、机械振动或震动的位置。

10. RMS与峰值

本说明书中，经常提醒用电表测量正弦电流。基于泄漏电流的性质及其对人体的影响，这些警告非常必要。

几乎所有关于电击危险的研究都表明，相对于平均值或RMS值，电击的严重程度与峰值更密切相关。因此，IEC 990的作者认为，峰值读数仪是测量电击危险的最佳仪器。但在噪声环境中或在所测装置产生高频信号时，测量峰值电流相当困难。ANSI C101.1委员会认为这是个重要问题，并指定RMS读取仪进行测量泄漏电流。

228泄露电流测试仪，旨在通过提供直读式RMS仪表和提供缓冲输出，测量峰值电流以此解决规格说明中的差异。本仪器提供了刻度盘上的峰值读数，方便已确认正弦电流存在的用户使用。

228泄露电流测试仪的输出可供用户测量来自测量网络的波形。

在测量非正弦电流时，要注意防止电流峰值不会使仪表内部的增量器过载。为此，最简单的方法是将峰值读数仪连接至228测试仪的输出插孔。在确定适当范围后，选择其次最高的范围，然后比较读数。若读数匹配（在调整衰减器刻度后），那么增量器就不会过载，并可使用更灵敏的量程。若读数不匹配，228测试器则过载，必须使用稍高的量程。

高波峰系数存在时，RMS和峰值读数可能差异显著。此种情况下，尽管ANSI C101.1标准要求用RMS，但也建议将安全放在峰值读数之上。

当使用228测试仪时，使用正确的测量限值是很重要的。请联系相关的安全局或设备制造商，以确定是否需要RMS或峰值测量。