

FLUKE®

1503

绝缘测试仪

用户手册

May 2017 (Simplified Chinese) Rev. 1,

© 1995-2017 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in China. Specifications are subject to change without notice. All product names are trademarks of their respective companies.

有限担保和有限责任

Fluke 担保在正常使用和保养的情况下，其产品没有材料和工艺上的缺陷。担保期为从购买产品之日起的一年内。部件、产品修理和服务的担保期限为 90 天。本担保仅限于 Fluke 授权零售商的原购买人或最终用户，并且不适用于一次性电池、电缆接头、电缆绝缘转换接头或 Fluke 认为由于误用、改装、疏忽、污染及意外或异常操作或处理引起的任何产品损坏。Fluke 担保软件能依照功能规格正常运行 90 天，并且软件是记录在无缺陷的媒介上。Fluke 并不担保软件毫无错误或在运行中不会中断。

Fluke 授权的零售商应仅对最终用户就新的和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。在一国购买的产品需在他国修理时，Fluke 有权向买方要求负担重大修理/零件更换费用。

Fluke 的担保为有限责任，由 Fluke 决定是否退还购买金额、免费修理或更换在担保期间退还 Fluke 授权服务中心的故障产品。

如需要保修服务，请与您就近的 Fluke 授权服务中心联系，获得退还授权信息；然后将产品寄至服务中心，并附上产品问题描述，同时预付运费和保险费（目的地离岸价格）。Fluke 不承担运送途中发生的损坏。在保修之后，产品将被寄回给买方并提前支付运输费（目的地交货）。如果 Fluke 认定产品故障是由于疏忽、误用、污染、修改、意外或不当操作或处理状况而产生，包括未在产品规定的额定值下使用引起的过压故障；或是由于机件日常使用损耗，则 Fluke 会估算修理费用，在获得买方同意后再进行修理。在修理之后，产品将被寄回给买方并预付运输费；买方将收到修理和返程运输费用（寄发地交货）的帐单。

本担保为买方唯一能获得的全部补偿内容，并且取代所有其它明示或隐含的担保，包括但不限于适销性或满足特殊目的的任何隐含担保。Fluke 对任何特殊、间接、偶发或后续的损坏或损失概不负责，包括由于任何原因或推理引起的数据丢失。

由于某些国家或州不允许对隐含担保的期限加以限制、或者排除和限制意外或后续损坏，本担保的限制和排除责任条款可能并不对每一个买方都适用。如果本担保的某些条款被法院或其它具有适当管辖权的裁决机构判定为无效或不可执行，则此类判决将不影响任何其它条款的有效性或可执行性。

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090 U.S.A.

Fluke Europe B.V. P.O. Box 1186 5602 BD Eindhoven The
Netherlands

简介

Fluke 1503 型仪表是一种由电池供电的绝缘测试仪（以下简称“测试仪”）。该测试仪符合第四类（CAT IV）IEC 61010 标准。IEC 61010 标准根据瞬态脉冲的危险程度定义了四种测量类别（CAT I 至 IV）。第四类（CAT IV）测试仪设计成可防护来自供电母线的（如高空或地下公用事业线路设施）瞬态损害。

测试仪可用于测量或测试下列参数：

- 交流/直流电压
- 绝缘电阻
- 接地耦合电阻

安全须知

仅能依照本手册的规定使用测试仪。否则，测试仪提供的保护可能会遭到破坏。请见表 1 了解测试仪上及本手册中所用的符号。

A **⚠** **警告** 一词代表可能导致人身伤害或死亡的危险情况和行为。

A **⚠** **小心** 一词代表可能会损坏测试仪、被测设备，或导致数据永久性丢失的情况和行为。









⚠ **警告**

为了避免触电或人身伤害，请根据以下指南进行操作：

- 请严格按照本手册的规定使用，否则可能会破坏测试仪提供的保护措施。
- 如果测试仪或测试导线已经损坏，或者测试仪无法正常操作，则请勿使用。若有疑问，请将测试仪送修。
- 在将测试仪与被测电路连接之前，始终记住选用正确的端子、开关位置和量程档。
- 用测试仪测量已知电压来验证测试仪操作是否正常。
- 端子之间或任何一个端子与接地点之间施加的电压不能超过测试仪上标明的额定值。
- 电压在 **30 V ac rms**（交流真有效值），**42 V ac**（交流）峰值或 **60 V dc**（直流）以上时应格外小心。这些电压有造成触电的危险。
- 出现电池低电量指示符 (**🔋**) 时，应尽快更换电池。
- 测试电阻、连通性、二极管或电容以前，必须先切断电源，并将所有的高压电容器放电。
- 切勿在爆炸性的气体或蒸汽附近使用测试仪。
- 使用测试导线时，手指应保持在保护装置的后面。

- 打开测试仪的机壳或电池盖以前，必须先把测试导线从测试仪上取下。不能在测试仪后盖或电池盖打开的情况下使用测试仪。
- 在危险的处所工作时，必须遵循当地及国家的安全要求。
- 在危险的区域工作时，应依照当地或国家主管当局的要求，使用适当的保护设备。
- 不要单独工作。
- 仅使用指定的替换保险丝来更换熔断的保险丝，否则测试仪的保护措施可能会遭到破坏。
- 使用前先检查测试导线的连通性。如果读数高或有噪音，则不要使用。

表 1. 符号

	AC (交流)		接地点
	DC (直流)		保险丝
	警告：有造成触电的危险		双重绝缘
	电池（在显示屏上出现时表示电池低电量）		重要信息，请参阅手册

危险电压

为了提醒您注意潜在危险的电压，当测试仪在绝缘测试中检测到超过 30 V 以上的电压，在电阻中检测到超过 2 V 的电压，或者电压过载 (OL) 时，⚡ 符号会显示在显示屏上。

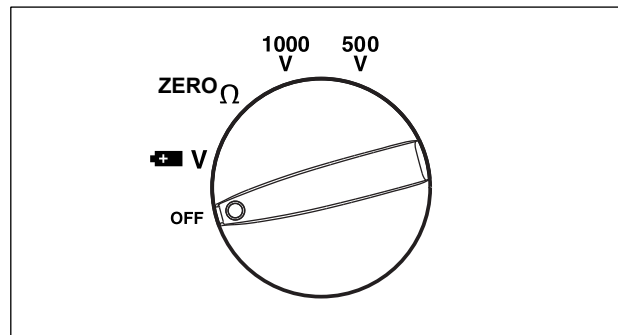
电池省电装置 (睡眠模式)

若连续 10 分钟没有功能档改变或按钮操作，测试仪会进入“睡眠模式”并使显示屏空白。这是为了节省电池的电量。按任意键或转动旋转开关，测试仪就会退出“睡眠模式”。

在任何绝缘电阻或接地耦合电阻测量期间，10-分钟定时器均被禁用。测量结束后则立即开始重新计时。

旋转开关位置


选择任意测量功能档即可启动测试仪。测试仪为该功能档提供了一个标准显示屏 (量程、测量单位、组合键等)。用蓝色按钮选择其它任何旋转开关功能档 (用蓝色字母标记)。旋转开关的选择如图 1 所示，并在表 2 中加以解释。



bbv03f.eps

图 1. 旋转开关

表 2. 旋转开关的选择

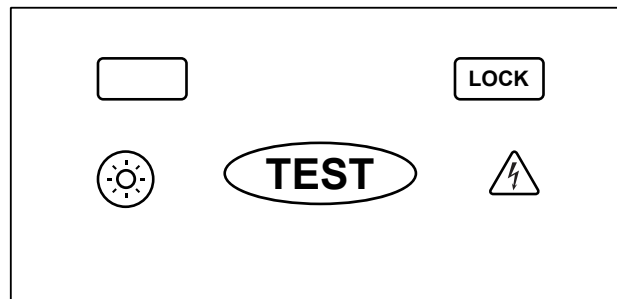
开关位置	测量功能
 V	AC（交流）或 DC（直流）电压，从 0.1 V 至 600.0 V。
零 Ω	Ohms（欧姆），从 0.01 Ω 至 20.00 k Ω 。
1000 V 500 V V	Ohms（欧姆），从 0.01 M Ω 至 2.0 G Ω 。 利用 500 和 1000 V 执行绝缘测试。

  警告

为避免触电、人身伤害或者损坏仪表，仅可使用符合 1000 V CAT III 或者 600 V CAT IV 等级的附件。

按钮和指示灯





使用按钮来激活可扩充旋转开关所选功能的特性。测试仪的前侧还有两个指示灯，当使用此功能时，它们会点亮。按钮和指示灯如图 2 所示，并在表 3 中加以解释。





bbv02f.eps

图 2. 按钮和指示灯

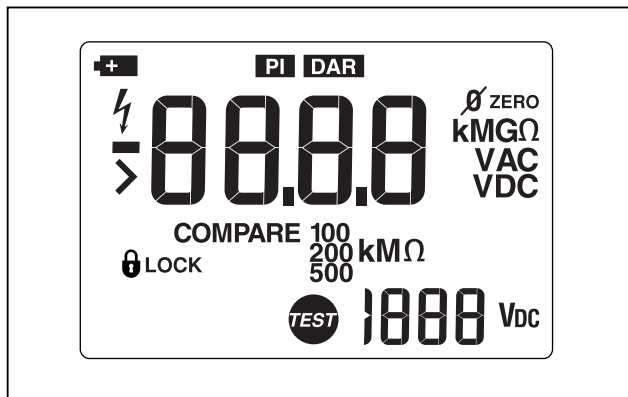
表 3. 按钮和指示灯

按钮/指示灯	说明
	打开或关闭背光灯。背光灯在 2 分钟后熄灭。
	当旋转开关处于 INSULATION （绝缘）位置时，启动绝缘测试。使测试仪供应（输出）高电压并测量绝缘电阻。 当旋转开关处于 ohms （欧姆）位置时，启动电阻测试。
	危险电压警告。表示在输入端检测到 30 V 或更高电压（交流或直流取决于旋转开关的位置）。当在 + V 开关位置上，显示屏中显示 OL ，以及 bdt 显示在显示屏上时，也会出现该指示符。当绝缘测试正在进行时， ⚡ 符号也会出现。
	通过指示灯。指示绝缘电阻测量值大于所选的比较限值。

按钮/指示灯	说明
	按蓝色按钮来选择其它测量功能档。
	测试锁定。如在按测试按钮之前按下此 TEST 按钮，则在您再次按下锁定或测试按钮解除锁定之前，测试将保持在活动状态。

了解显示屏

显示屏指示符如图 3 所示，并在表 4 中加以解释。可能在显示屏中出现的出错信息如表 5 所述。



bbw01f.eps

图 3. 显示屏指示符

表 4. 显示屏指示符





指示符	说明
	表示绝缘测试或电阻测试被锁定。
- >	负号，或大于符号
	危险电压警告。
	<p>电池低电量。指示何时应更换电池。当显示  符号时，背光灯按钮被禁用以延长电池寿命。</p> <p>⚠️ ⚠️ 警告</p> <p>为了避免因读数出错导致触电或人身伤害，当显示电池低电量指示符时，应尽快更换电池。</p>

表 4. 显示屏指示符 (续)



指示符	说明
ZERO	导线零电阻功能启用。
VAC, VDC, Ω, kΩ, MΩ, GΩ	测量单位
8888	主显示
	绝缘测试指示符。当施加绝缘测试电压时, 该符号显示。
V _{DC}	伏特 (V)
1888	辅显示

表 5. 出错信息

信息	说明
batt	出现在主显示位置, 表示电池电量过低, 不足以可靠运行。更换电池之前测试仪不能使用。当主显示位置出现 batt 符号时,  也会显示。
>	表示超出量程范围的值。
CAL Err	校准数据无效。请校准测试仪。

输入端子

输入端子如图 4 所示，并在表 6 中加以解释。

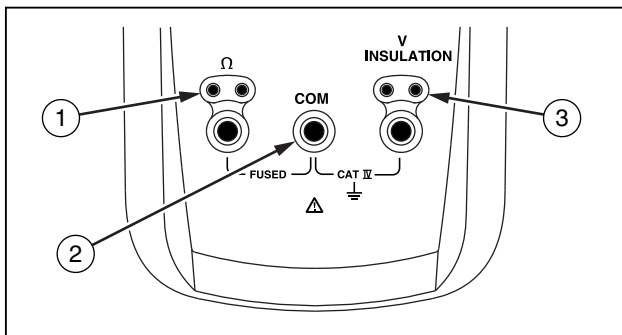


图 4. 输入端子

bbv08f.eps

表 6. 输入端子说明

项目	说明
①	用于电阻测量的输入端子。
②	所有测量的公共（返回）端子。
③	用于电压或绝缘测试的输入端子。

开机通电选项

测试仪开机时，同时按住一个按键将激活开机通电选项。开机通电选项可让您能够使用测试仪的附加特点和功能。要选择开机通电选项，在将测试仪从 **OFF**（关闭）位置转至任何开关位置时，同时按住所指示的适当按钮。当将测试仪转至 **OFF**（关闭）时，开机通电选项被取消。开机通电选项如表 7 所述。

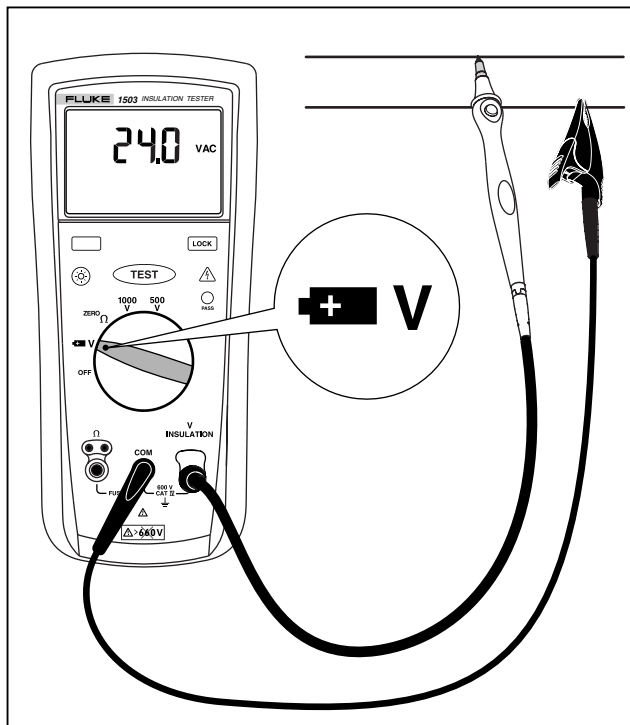
表 7. 开机通电选项

按钮	说明
	<p>+ V 开关位置打开所有 LCD 条形段。</p> <p>零 Ω 开关位置显示软件的版本号。</p> <p>1000 V 开关位置显示测试仪型号。</p>
	<p>启动 Calibration（校准）模式。当释放按钮时，测试仪显示 [CAL] 并进入 Calibration（校准）模式。</p>

注意

当按下按钮时，开机通电选项处于活动状态。

测量电压



bbv09f.eps

图 5. 测量电压

测量操作

以下各页中的图例显示如何进行测量操作。

在将测试导线与电路或设备连接时，在连接带电导线之前先连接公共 (COM) 测试导线；当拆下测试导线时，要先断开带电的测试导线，再断开公共测试导线。

⚠️ ⚠️ 警告

为了避免触电、人身伤害，或损坏测试仪，在测试前，请断开电路电源并将所有高压电容器放电。

测量接地耦合电阻

电阻测试只能在不通电的电路上进行。测试之前，先检查保险丝。见本手册后面的“测试保险丝”部分。如在测试状态下连接到通电电路，则会烧坏保险丝。

注意

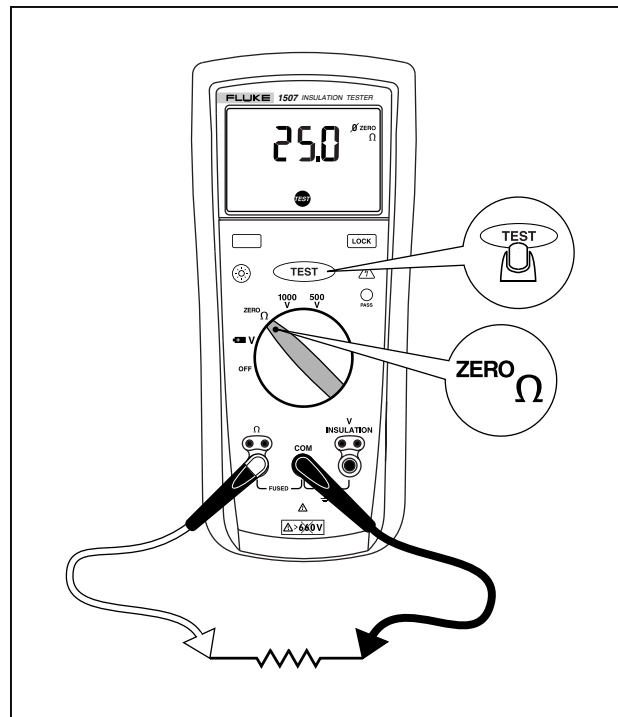
与测试电路并联连接的其它工作电路的阻抗或瞬态电流对测量会带来负面影响。

要测量电阻：

1. 将测试探头插入 Ω 和 COM (公共) 输入端子。
2. 将旋转开关转至 **ZERO Ω** 档位置。
3. 将探头的端部短接并按住蓝色按钮等到显示屏出现短划线符号。测试仪测量探头的电阻，将读数保存在内存中，并将其从读数中减去。当测试仪在关闭状态时，仍会保存探头的电阻读数。如果探头电阻大于 2Ω ，则不会被保存。

4. 将探头与待测电路连接。测试仪会自动检测电路是否通电。
 - 主显示位置显示 ---- 直到您按测试 (TEST) 按钮，此时将获得一个有效的电阻读数。
 - 如果电路中的电压超过 2 V（交流或直流），在主显示位置显示电压超过 2 V 以上警告的同时，还会显示高压符号 (⚡)。在这种情况下，测试被禁止。在继续操作之前，先断开测试仪的连接并关闭电源。
 - 如果在按下测试 (TEST) 按钮时，测试仪发出哔声，则测试将由于探头上存在电压而被禁止。
5. 按住 (TEST) 测试按钮开始测试。显示屏的下端位置将出现 (TEST) 图标，直到释放测试 (TEST) 按钮。主显示位置显示电阻读数，直到开始新的测试或者选择了不同功能或量程。

当电阻超过最大显示量程时，测试仪显示 > 符号以及当前量程的最大电阻。




bbv04f.eps

图 6. 测量接地耦合电阻

测量绝缘电阻

绝缘测试只能在不通电的电路上进行。要测量绝缘电阻，请按照图 7 所示设定测试仪并遵照下列步骤操作：


1. 将测试探头插入 **V** 和 **COM**（公共）输入端子。
2. 将旋转开关转至所需要的测试电压。
3. 将探头与待测电路连接。测试仪会自动检测电路是否通电。
 - 主显示位置显示 - - - - 直到您按测试 **TEST** 按钮，此时将获得一个有效的绝缘电阻读数。
 - 如果电路中的电压超过 **30 V**（交流或直流）以上，在主显示位置显示电压超过 **30 V** 以上警告的同时，还会显示高压符号（⚡）。在这种情况下，测试被禁止。在继续操作之前，先断开测试仪的连接并关闭电源。
4. 按住 **TEST** 测试按钮开始测试。辅显示位置上显示被测电路上所施加的测试电压。主显示位置上显示高压符号（⚡）并以 **MΩ** 或 **GΩ** 为单位显示电阻。显示屏的下端出现  图标，直到释放测试按钮 **TEST** 钮。


当电阻超过最大显示量程时，测试仪显示 **>** 符号以及当前量程的最大电阻。
5. 继续将探头留在测试点上，然后释放测试 **TEST** 按钮。被测电路即开始通过测试仪放电。主显示位置显示电阻读数，直到开始新的测试或者选择了不同功能或量程，或者检测到了 **30 V** 以上的电压。

清洁

定期用湿布和温和的清洁剂清洁测试仪的外壳。不要使用腐蚀性或溶剂。端子若弄脏或潮湿可能会影响读数。在使用测试仪之前先等待一段时间待测试仪干燥。

测试电池

测试仪会持续监测电池的电压。显示屏中出现电池低电量图标（）时，表示电池只剩下最短的寿命。要测试电池：

1. 将旋转开关转至  **V** 位置，但不插接探头。
2. 按蓝色按钮启动满负荷电池测试。电压功能显示消失，所测得的电池电压在主显示位置上显示 2 秒钟，然后恢复电压显示。

测试保险丝

警告

为了避免触电或人员伤害，在更换保险丝前，请先取下测试导线并断开一切信号输入。

依照下文所述及图 10 所示测试保险丝。依照图 11 所示更换保险丝。

1. 将旋转开关转至 **ZERO Ω** 位置。
2. 按住测试按钮 **TEST**。如果显示屏读数是 **FUSE**，则表示保险丝已损坏，应予以更换。

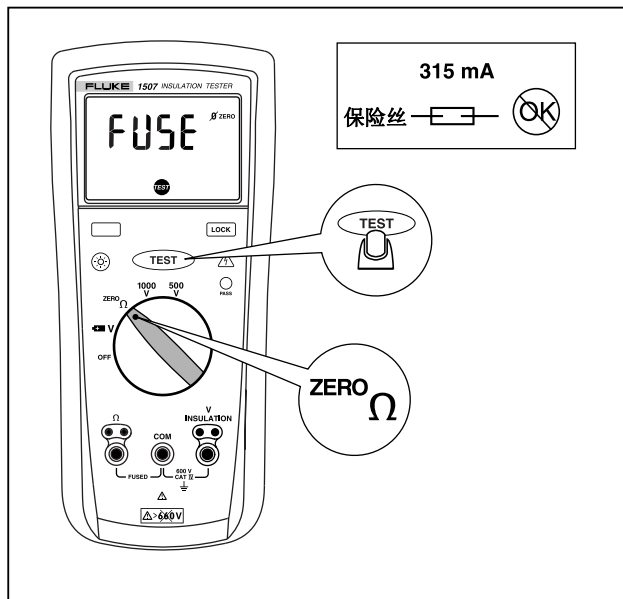



图 10. 测试保险丝

bcn06f.eps

⚠️⚠️ 警告

为了避免触电、人身伤害或损坏测试仪：

- 为了避免错误的读数而导致电击或人身伤害，显示屏出现电池指示符（)时应尽快更换电池。
- 只能使用指定安培数、熔断额定值、电压额定值及熔断速度的保险丝。
- 把旋转开关转到 OFF (关闭) 位置并从端子上把测试导线拆下。

1. 用标准螺丝起子转动电池盖锁直到开锁符号对准箭头，然后将电池盖取下。
2. 取出并更换电池。
3. 将电池盖复位并转动电池盖锁直到锁住符号对准箭头就表示电池盖已经锁紧。

更换电池和保险丝

依照图 11 所示更换保险丝和电池。依照下列步骤更换电池。

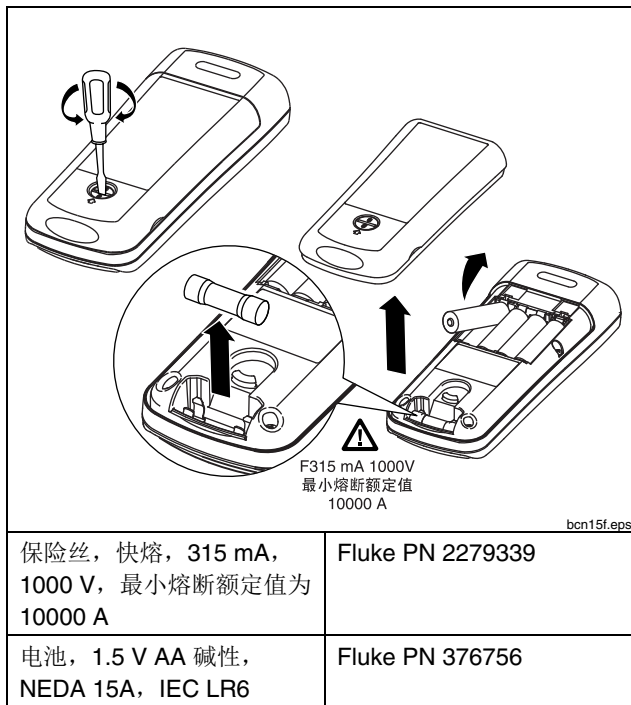


图 11. 更换保险丝和电池

规格

一般规格

施加到任何端子的最大电压	600 V ac rms (交流真有效值) 或 dc (直流)
存放温度	-40 °C 至 60 °C (-40 °F 至 140 °F)
工作温度	-20 °C 至 55 °C (-4 °F 至 131 °F)
温度系数	对温度低于 18 °C 或高于 28 °C (< 64 °F 或 > 82 °F), 系数为每摄氏度 (°C) 0.05 x (指定准确度)
相对湿度	非冷凝 0 % 至 95 % @ 10 °C 至 30 °C (50 °F 至 86 °F) 0 % 至 75 % @ 30 °C 至 40 °C (86 °F 至 104 °F) 0 % 至 40 % @ 40 °C 至 55 °C (104 °F 至 131 °F)
振动	随机, 2 g, 5-500 Hz (依照 MIL-PRF-28800F 标准), 二类仪表
冲击	1 米高处掉落, 依照 IEC 61010-1 第二版 (测试仪 1 米高处掉落测试, 6 面, 橡木地板)
电磁兼容性	在一个 3 V/M 的 RF (射频) 磁场内, 准确度 = 指定准确度 (EN 61326-1:1997)。
安全性	符合 ANSI/ISA 82.02.01 (61010-1) 2004; CAN/CSA-C22.2 第 61010-1-04 号及 IEC/EN 61010-1 第二版 600 V 第四类 (CAT IV) 测量目录
认证	CSA (依照 CSA/CAN C22.2 第 61010.1-04 号标准); TUV (依照 IEC/EN 61010-1 第二版标准)
电池	4 节 AA 电池 (NEDA 15A 或 IEC LR6)
电池寿命	绝缘测试使用: 室温条件下, 新的碱性电池可供测试仪进行至少 1000 次绝缘测试。这些是在 1000 V, 1 M Ω 及 5 秒启动和 25 秒关闭的占空系数条件下进行的标准测试。电阻测量: 室温条件下, 新的碱性电池可供测试仪进行至少 2500 次接地耦合电阻测量。这些是在 1 Ω 及 5 秒启动和 25 秒关闭的占空系数条件下进行的标准测试。
尺寸	5.0 cm 高 x 10.0 cm 宽 x 20.3 cm 长 (1.97 in 高 x 3.94 in 宽 x 8.00 in 长)
重量	550 g (1.2 lb.)

IP 等级.....	IP40
海拔.....	工作：2000 m：第四类（CAT IV）600 V；3000 m 第三类（CAT III）600 V 不工作（存放）：12000 m
超出量程容许范围.....	110 % 量程
附件.....	导线组 PN 666602 夹子 PN 1670641（红）和 PN 1670652（黑） 皮套 远程探头

交流/直流电压测量

准确度

量程	分辨率	50 Hz 至 400 Hz ± (% 读数 + 最低有效位数量)
600.0 V	0.1 V	± (2 % + 3)

输入阻抗.....	3 M Ω （标称值），< 100 pF
共模抑制比 （1 k Ω 非平衡）.....	在 dc（直流）50 或 60 Hz 时，大于 60 dB（分贝）
过载保护.....	600 V rms（真有效值）或 dc（直流）

接地耦合电阻测量

量程	分辨率	准确度 ¹ ± (% 读数 + 最低有效位数量)
20.00 Ω	0.01 Ω	± (1.5 % + 3)
200.0 Ω	0.1 Ω	
2000 Ω	1 Ω	
20.00 kΩ	0.01 kΩ	
1. 准确度对 0 至 100 % 量程适用。		

过载保护 2 V rms (真有效值) 或 dc (直流)

开路测试电压 > 4.0 V, < 8 V

短路电流 > 200.0 mA

绝缘规格

测量范围 0.01 MΩ 至 10 GΩ

测试电压 500、1000 V

测试电压准确度 + 20 %, - 0 %

短路测试电流 1 mA 标称值

自动放电 电容 (C) = 1 μF 或更小时, 放电时间短于 0.5 秒

通电电路检测: 在测试初始化前, 如果端子电压超过 30 V 以上, 则禁止测试。

最大电容性负载 1 μF 以下负载均可操作。

准确度

输出电压	显示范围	分辨率	测试电流	准确度 ± (% 读数 + 最低有效位数量)
500 V (0 % 到+ 20 %)	0.1 到 20.0 MΩ	0.01 MΩ	1 mA @ 500 kΩ	± (2.0 % + 5)
	20.0 到 200.0 MΩ	0.1 MΩ		
	200 到 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V (0 % 到+ 20 %)	0.1 到 200.0 MΩ	1 MΩ	1 mA @ 1 MΩ	± (2.0 % + 5)
	200 到 2000 MΩ	0.1 MΩ		
	to 2.0 GΩ	1 GΩ		± (10.0 % +3)

