

FLUKE®

1535/1537

绝缘电阻测试仪

用户手册

April 2017 Rev. 1, 6/21

©2017-2021 Fluke Corporation. All rights reserved.

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 公司保证 Fluke 1537 自购买之日起, 可享受三年材料及工艺的质保。

Fluke 公司保证 Fluke 1535 自购买之日起, 可享受一年材料及工艺的质保。

本项保证不包括保险丝、可弃置的电池或者因意外、疏忽、误用或非正常情况下 的使用或处理而损坏的产品。经销商无权以 Fluke 的名义提供其它任何保证。若 要在保修期内获得保修服务, 请与您最近的 Fluke 授权服务中心联系, 以获取有 关产品退还的授权信息, 并将产品及故障说明寄至该服务中心。

本项保证是您唯一可以获得的补偿。除此以外, Fluke 不作其它任何明示或暗示 的保证, 例如适用于某一特殊目的的保证。对于任何特殊的、间接的、偶然的、并发性的损害或各种损耗, FLUKE 概不负责。由于某些州或国家不允许将暗示 保证或偶发或后续损失排除在外或加以限制, 故上述的责任限制或许对您不适用。

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

中国服务中心
中国北京市海淀区
花园路 4 号
通恒大厦 1 楼 101 室
邮政编码: 100088
热线电话: 400 921 0835

11/99

目录

| | |
|---------------------------------|----|
| 概述 | 1 |
| 联系 Fluke | 2 |
| 安全须知 | 2 |
| 符号 | 5 |
| 打开测试仪的包装 | 6 |
| 测试仪 | 7 |
| 按键 | 7 |
| 测试仪打开 / 关闭 | 9 |
| 屏幕 | 10 |
| 屏蔽端子的使用 | 11 |
| 测试电路连接 | 13 |
| 进行绝缘测试之前 | 14 |
| 预设测试电压选择 | 15 |
| 步进设定测试电压 (限 1537) | 15 |
| 选择步进或稳态测试 (限 1537) | 16 |
| 设置限时测试 (限 1537) | 16 |
| 计划指数 (PI) | 17 |
| 介质放电 (DD - 限 1537) | 17 |
| 介质吸收率 (DAR) | 18 |
| 绝缘测试 | 18 |
| 保存测试结果 (限 1537) | 20 |
| 查看保存在内存中的测试结果 (限 1537) | 21 |
| 删除保存在内存中的测试结果 (限 1537) | 23 |
| 交流电压 / 直流电压 / 电阻 (限 1537) | 23 |
| 1537 型 PC 软件 | 24 |
| 维护 | 25 |
| 清洁 | 25 |
| 更换电池 | 25 |
| 零件和附件 | 26 |
| 一般技术指标 | 28 |
| 电气技术指标 | 28 |
| 测量和电阻原理 | 32 |

概述

Fluke 1535/1537 Insulation Testers（以下简称“本测试仪”或“本产品”）是用于检验通用电路设施的高电压绝缘测试仪，例如开关设备、电动机、电缆等。

测试仪特性：

- 超大液晶显示屏 (LCD)
- 预设测试电压：250 V、500 V、1000 V、2500 V
- 绝缘测量：200 k Ω 至 500 G Ω
- 极化指数 (PI)
- 介质吸收率 (DAR)
- 无操作 10 分钟后自动关机

1537 还具有以下功能：

- 交流电压 / 直流电压 / 电阻
- 可微调的测试电压：250 V 至 2500 V，调节幅度为 100 V
- 介质放电 (DD)
- 线性增加 (100 V/s) 应用测试电压的步进模式
- 用户自定义标签，限时测试，测量结果保存
- 击穿电压指示
- 用于下载测试数据的 Mini USB 接口
- PC 软件

联系 Fluke

Fluke Corporation 在全球范围内运营。如需获取本地联系信息，请访问我们的网站：www.fluke.cn。

要注册您的产品或查看、打印、下载最新的手册或手册补遗，请访问我们的网站。

| | |
|-----------------------|-------------------|
| Fluke Corporation | Fluke Europe B.V. |
| P.O.Box 9090 | P.O.Box 1186 |
| Everett WA 98206-9090 | 5602 BD Eindhoven |
| U.S.A. | The Netherlands |

+1-425-446-5500 fluke-info@fluke.com

安全须知

警告表示可能对用户造成危险的状况和操作。**小心**表示可能对产品或受测设备造成损坏的状况和操作。

警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害：

- 仔细阅读所有说明。
- 在使用产品前，请先阅读所有安全须知。
- 请勿改动产品并仅将产品用于指定用途，否则可能减弱产品提供的防护功能。
- 请勿在爆炸性气体和蒸汽周围或潮湿环境中使用本产品。
- 如果产品被改动或已损坏，请勿使用。
- 若产品损坏，请将其禁用。
- 若产品工作异常，请勿使用。
- 进行所有测量时，请使用产品批准的测量等级 (CAT)、电压和额定电流的附件（探头、测试导线和适配器）。
- 请勿超出本产品、探针或附件中额定值最低的单个元件的测量类别 (CAT) 额定值。
- 请勿在测试探头未安装保护帽的情况下在 CAT III 或 CAT IV 环境中使用探头。保护帽可以将外露探头的金属部分降低至 4 毫米以下。这样就降低了因短路产生拉弧的可能性。


- 遵守当地和国家的安全规范。穿戴个人防护用品（经认可的橡胶手套、面具和阻燃衣物等），以防危险带电导体外露时遭受电击和电弧而受伤。
- 使用产品前先检查外壳。检查是否存在裂纹或塑胶件缺损。请仔细检查端子附近的绝缘体。
- 请勿使用已损坏的测试导线。检查测试导线是否绝缘不良，并测量已知的电压。
- 请勿触摸电压超过 30 V 交流有效值、42 V 交流峰值或 60 V 直流的带电导体。
- 端子间或每个端子与接地点之间施加的电压不能超过额定值。
- 先测量一个已知电压，确定产品是否正常运行。
- 请按照指定的测量等级、电压或电流额定值进行操作。
- 操作本产品前请确保电池盖关闭且锁定。
- 测试时，先连接 E 端测试导线，测试完成后，先断开 L 端测试导线。
- 打开电池盖之前，首先断开所有探头、测试线和附件。
- 移除测量不需要的所有探头、测试导线和附件。
- 请将手指握在探头挡板的后面。
- 当显示电池电量不足指示时请更换电池，以防测量不正确。
- 测量时，必须使用正确的端子、功能档和量程档。
- 将测试导线置于正确的输入端子。
- 切勿单独工作。
- 请勿在电压高于 660 V 的配电系统中使用。
- 请仅使用推荐的测试导线。
- 在使用测试仪测试电阻或电容之前，请先断开被测电路的所有电源并等待电路电容完全放电。
- 其他并联工作电路的阻抗或瞬变电流可能对测量结果造成不良影响。
- 在测试前后，请确认测试仪未指示存在危险电压。如果显示屏上显示存在危险电压，请断开被测电路的电源，或等待装置电容完全放电。
- 测试完毕后，在端子的测试电压归零之前，请勿断开测试导线。这样可以确保将任何有电的电容完全放电。

- 仅依照本手册的指示使用屏蔽端子。请勿让其它异物接触屏蔽端子，否则可能会损害到安全性。
- 清洁产品前先移除输入信号。
- 仅使用指定的备件。
- 如果发生电池泄漏，使用前请先修复本产品。
- 请确保电池极性正确，以防电池泄漏。
- 在盖子取下或机壳打开时，请勿操作产品。否则可能会接触到危险电压。
- 请由经过认可的技术人员维修产品。

符号

表 1 说明了测试仪上和本手册中所使用的符号。

表 1. 符号

| 符号 | 定义 |
|---|--|
|  | 警告。危险电压。触电危险。 |
|  | 警告。危险。 |
|  | 请参阅用户文档。 |
|  | 符合欧盟指令。 |
|  | 电池 |
|  | 通断测试或通断性指示蜂鸣器。（限 1537） |
|  | 双层绝缘 |
|  | 警告。切勿施加高于 660 伏的电压。 |
|  | 有干扰。显示的读数可能超出特定的精确度量程。 |
| 斜坡 | 步进模式指示器 |
|  | 电击穿 |
|  | 直流电和交流电 |
|  | 接地 |
| CAT III | III 类测量适用于测试和测量与建筑物低电压电源装置配电部分连接的电路。 |
| CAT IV | IV 类测量适用于测试和测量与建筑物低电压电源装置电源部分连接的电路。 |
|  | 本产品符合 WEEE 指令的标识要求。粘贴的标签指示不得将电气 / 电子产品作为家庭垃圾丢弃。产品类别：根据 WEEE 指令附录 I 中的设备类型，本产品被归类为第 9 类“监测和控制仪器”产品。请勿将本产品作为未分类的城市废弃物处理。 |

打开测试仪的包装

测试仪随附以下物品：

- 绝缘测试仪（含电池）
- 快速参考指南
- 带鳄鱼夹的测试电缆（红色、黑色、绿色）
- 便携软包
- 测试报告

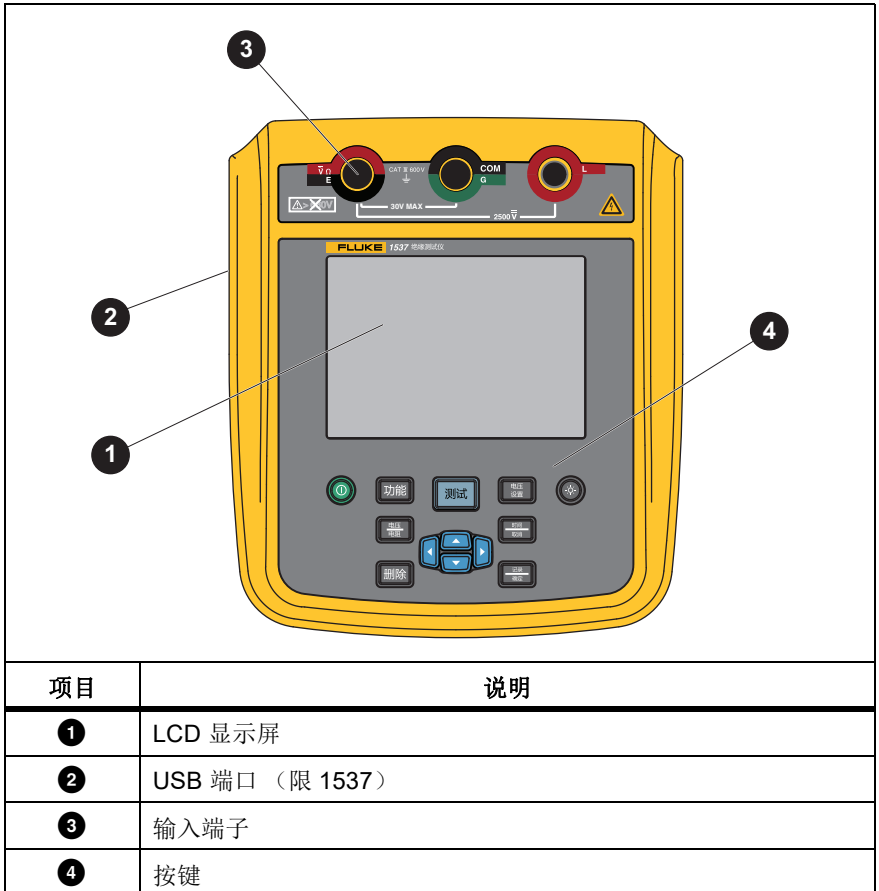
1537 配备 USB 线。

请参 [表 9](#) 中列出的零件。如果测试仪损坏或配件缺失，请立即与销售方联系。

测试仪

表 2 以 1537 为例显示了测试仪的各功能区。

表 2. 功能

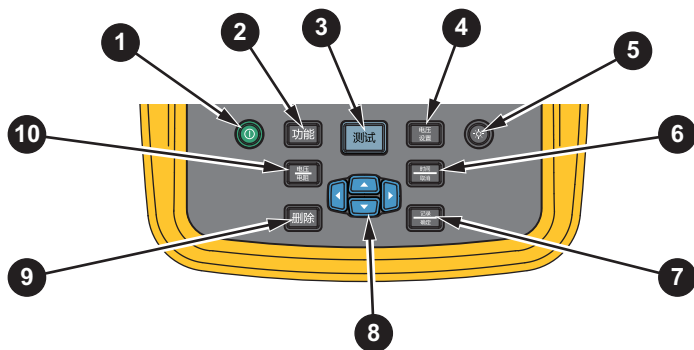


| 项目 | 说明 |
|----|----------------|
| ① | LCD 显示屏 |
| ② | USB 端口（限 1537） |
| ③ | 输入端子 |
| ④ | 按键 |

按键


表 3 显示了各按钮的位置并分别说明了每个按钮的功能。

表 3. 按钮




| 项目 | 说明 | 型号 | |
|----|---------------------------------------|------|------|
| | | 1535 | 1537 |
| ① | 开机 / 关机 | ● | ● |
| ② | DAR / PI / DAR + PI 选择 | ● | |
| | DAR / PI / DAR + PI / DD / 步进选择 | | ● |
| ③ | 测试开始 / 停止: 按住 1 秒开始测试。再次按下停止测试。 | ● | ● |
| ④ | 电压设置: 250 V / 500 V / 1000 V / 2500 V | ● | ● |
| | 电阻设置: 值比较 | | ● |
| ⑤ | 背光灯开 / 关 | ● | ● |
| ⑥ | 测试时间设置 / 取消 | | ● |
| ⑦ | 记录 / 确定 | | ● |
| ⑧ | ▶▶ 滚动浏览所有记录存储器中保存的测试结果。 | | ● |
| | ▲▼ 滚动浏览所选功能可用的测试参数。 | | |
| ⑨ | 删除数据 | | ● |
| ⑩ | 交流电压 / 直流电压 / 电阻选择 | | ● |

另外也可以使用   访问这些菜单项：

- 测试电压步进调节，幅度为 100 V
- 时间限制 xx-xx
- T - 0 至 99 分钟
T1, T2, T3 - T1 < T2 < T3
T1 > 0 秒、T3 < 1000 秒
- 浏览测试参数
- 更改测试结果 ID 标签
- 按  来做出选择。

测试仪打开 / 关闭

按  打开测试仪。

测试仪进行自检、显示软件版本并开启绝缘电阻待机模式。

在绝缘电阻待机模式下：

- 更改测试参数
- 开始绝缘测试
- 显示保存的测试结果（限 1537）
- 下载测试结果（限 1537）

小心

如果被测对象具有高电容，可能需要等待较长时间让产品完全放电。在放电完成之前，切勿关闭产品或移开测试导线。

在打开状态下，按  超过 1 秒可关闭测试仪。

屏幕

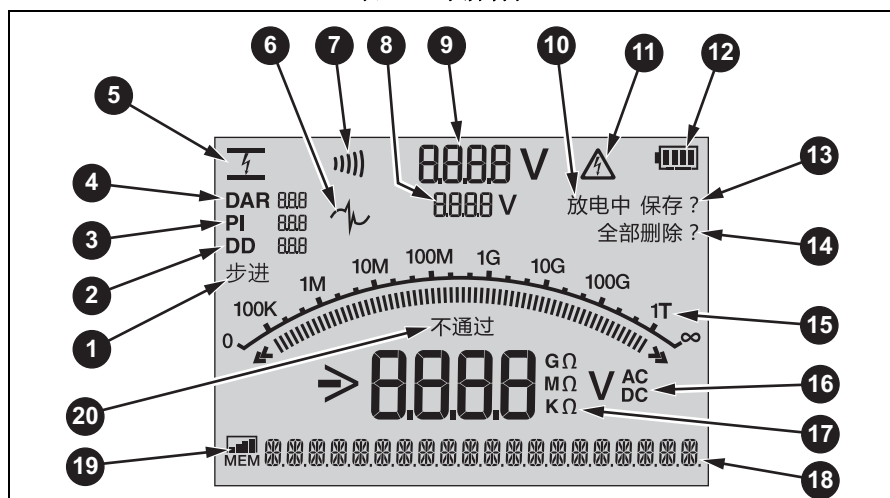
显示屏功能指示如 表 4 中所示。

⚠️ 警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害：

- 在任何测试前后，请进行电压测试，以确认测试仪未检测到危险电压。
- 在绝缘测试开始前，如果测试仪连续蜂鸣，则表示存在危险电压，请断开测试导线并断开被测电路的电源。

表 4. 显示屏特性



| 项目 | 说明 |
|----|----------------------------|
| ① | 步进模 |
| ② | 介质放电（Dielectric Discharge） |
| ③ | 计划指数（PI） |
| ④ | 介质吸收率（DAR） |
| ⑤ | 在步进模式中出现电击穿 |
| ⑥ | 有干扰；读数可能会超出指定的精度范围。 |
| ⑦ | 通断性（限 1537） |
| ⑧ | 测试电压设置 |

表 4. 显示屏特性 (cont.)

| | |
|----|--------------------------------|
| 9 | 测试电压 |
| 10 | 放电中 |
| 11 | 测试端子可能有危险电压 |
| 12 | 电池状态 |
| 13 | 删除 / 全部删除 |
| 14 | 保存 |
| 15 | 绝缘电阻的条形图显示 |
| 16 | 交流电压或直流电压指示 |
| 17 | 绝缘和万用表电阻测量指示 |
| 18 | 文本显示。显示电压、测试电流、电容、可调测试电压和菜单选项。 |
| 19 | 内存状态 |
| 20 | 通过 / 不通过 |

屏蔽端子的使用

注意

绝缘电阻是在接地端子 (E) 和线路端子 (L) 输出之间测量。屏蔽端子 (G) 与接地端子的电位相同，但它不在测量路径中。

对于大多数测试，仅使用两根测试导线。将 E 和 L 测试导线连接至测试仪上的相应输入点。将测试导线探针连接至测试电路。将屏蔽 (G) 端子保留不连接。

在测量非常高的电阻时，为了保证最高的精确度，可以使用三线测量，包括 G 端子。G 端子与 E 端子的电位相同，它可以用于防止表面漏电或其它有害漏电造成绝缘电阻测量的精确度降低。

图 1 显示了如何测量从一个导体到外屏蔽的电阻。此时，内部绝缘接近电缆端子处的表面有漏电。该漏电会被添加到负端子感应到的电流中，进而导致测试仪的电阻读数小于实际值。

图 1. 表面漏电

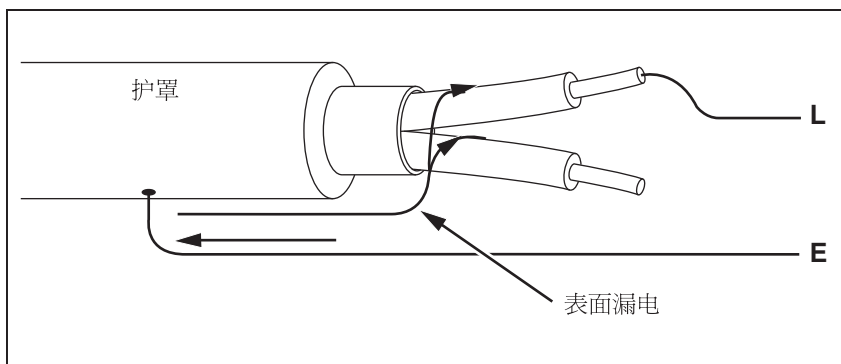


图 2 显示了如何通过将导线从屏蔽端子连接至围绕内部绝缘层的导体来防止表面漏电。表面漏电将会被导向至屏蔽端子，以便消除正负端子之间测量路径上的漏电，改善测试读数的精确度。

图 2. 屏蔽端子连接方式

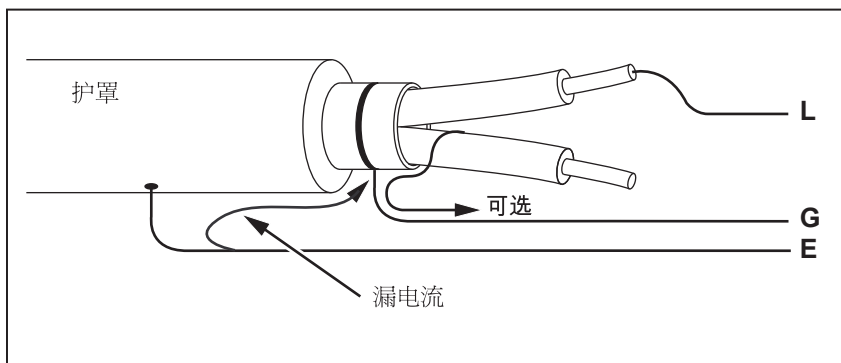
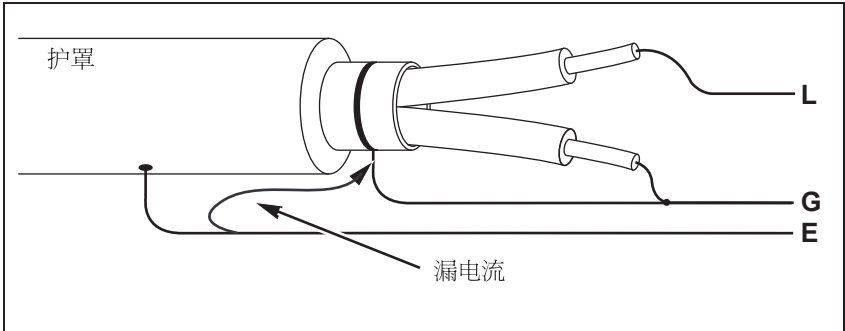


图 3 显示了如何改善测量设置。将屏蔽端子连接至未使用的线缆并将其连接至内部绝缘体。这样可以确保测试仪测量选定导体和外部护罩间的漏电，同时消除导体间的漏电路径。

图 3. 改善后的屏蔽端子连接方式



测试电路连接

⚠⚠ 警告

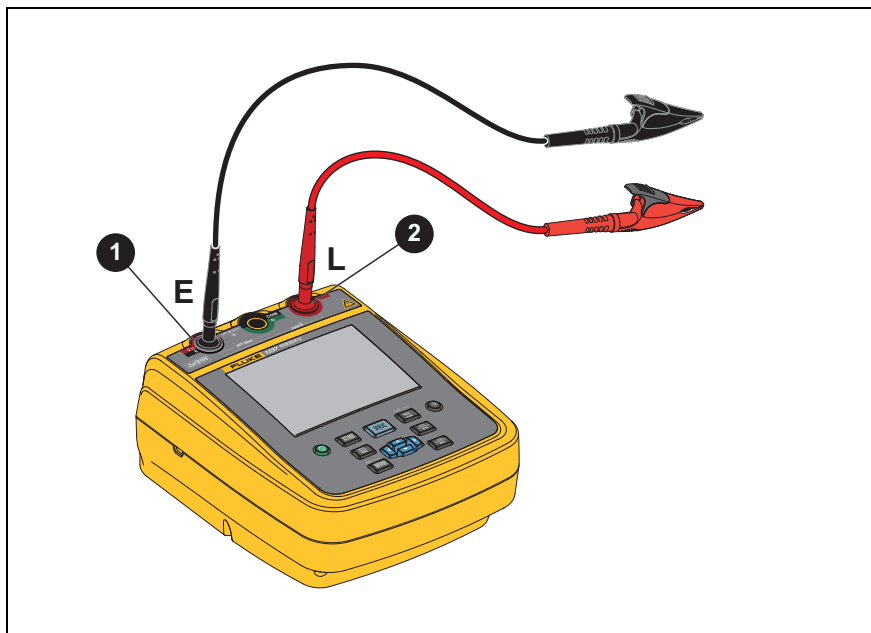
为了防止可能发生的触电或人身伤害：

- 测量电阻之前，请先断开电源并让所有高压电容器放电。
- 测量时，请先连接接地 (E) 测试导线，再连接屏蔽测试导线；断开时，请先切断线路 (L) 测试导线，再断开接地 (E) 测试导线。
- 在测试前后，请进行电压测试，以确认测试仪未检测到存在危险电压。请参见表 4。如果显示屏上显示危险电压，请断开被测电路的电源及测试导线。

连接至被测电路：

1. 将测试导线接入正确的端子。请参见表 5。
2. 将测试导线连接至被测电路。

表 5. 测试导线连接



| 项目 | 说明 |
|----|----------|
| ① | E - 接地端子 |
| ② | L - 线路端子 |

注意

对于电阻值低于 200 kΩ 的情况，未指定测试仪的精确度。如果被测电阻低于 200 kΩ 对于本测试仪的输入电路配置而言，这是正常情况。仅在指定精确度范围内的读数才准确无误。

进行绝缘测试之前

测试仪具有多种测试功能，让您能够根据自己的要求进行选择。您可以：

- 定义测试电压
- 测量极化指数 (PI)
- 测量介质吸收率 (DAR)

1537 还支持以下功能：

- 步进测试
- 测量介质放电 (DD)
- 绝缘电阻比较
- 为测试设置时间限制（持续时间）

单独或组合使用这些功能。在开始绝缘测试之前配置或启用（视情况）各种功能。

预设测试电压选择

选择预设测试电压：

1. 打开测试仪。
2. 按  滚动浏览预设测试电压选项（250 V、500 V、1000 V、2500 V）。



选定的测试电压将显示在显示屏上。

注意

实际测试电压可能比所选测试电压高 10%。

步进设定测试电压（限 1537）

若要设置一个预设测试电压之间的测试电压，请执行以下操作：

1. 打开测试仪。
2. 按  选择测试电压（测试电压）。
3. 继续按  滚动浏览预设测试电压选项（250 V、500 V、1000 V、2500 V）。选择与所需级别最接近的电压。

选定的测试电压将显示在显示屏上。

按  或  能够以 100 V 的幅度增加或减小电压，直到调到所需测试电压。

注意

测试电压可能比所选测试电压高 10%。

选择步进或稳态测试（限 1537）

步进测试功能是一个自动化测试，用来检查绝缘击穿。在步进测试期间，输出电压从 0 V 开始并以 100 V/s 线性增加，直到达到指定的测试电压或直到测试仪检测到测得的电阻值发生骤降。

当测试仪检测到电阻值发生骤降时：

- 步进测试停止
- 测试仪自动放电

如果测试成功地达到要求而未发生击穿，其结果与正常绝缘测试结果相同，并且显示数据。

启用或禁用步进功能：

1. 在打开测试仪的情况下，按 **功能** 转至“步进”测试功能。启用步进测试后，显示屏上会显示步进。
2. 按住 **测试** 1 秒启动测试。

设置限时测试（限 1537）

您可以通过设置计时器来控制绝缘测试的持续时长。可将时间（测试持续时间）以 1 分钟增量最多设置至 99 分钟。

在设置的时间过后，绝缘测试完成并停止。

设置测试时间限制：

1. 在打开测试仪的情况下，按 **时间** 进入时间设置菜单。
2. 按 **▲** 或 **▼** 配置时间。
3. 按 **记录** 设置时间限制。
4. 按住 **测试** 1 秒启动测试。

计划指数 (PI)

作为绝缘测试的一部分，测试机将在需要时测量并保存极化指数 (PI)。极化指数测试需要 10 分钟来完成。因此，测试机将会启动一个 10 分钟的倒数计时。当绝缘测试达到 10 分钟，极化指数测试完成。在测试期间可显示结果，或者当您保存了测试结果时，可查看记录 PI 字段。PI 值由以下公式算得：

$$PI = \frac{R_{10\min}}{R_{1\min}}$$

介质放电 (DD - 限 1537)

介质放电 (DD) 测试，也称为再吸收电流测试，是在被测设备的介质放电期间进行电流测量。

测量原理如下：

1. 首先对待测试的设备充电 30 分钟以达到稳定状态（电容充电和极化完成，仅有的电流是漏电流）。
2. 然后通过绝缘测试仪内部的电阻对设备放电，同时对通过的电流进行测量。此电流由电容充电电流和再吸收电流组成，两者共同构成总介质放电电流。在 1 分钟标准时间过后对此电流进行测量。该电流取决于总电容和最后的测试电压。

DD 值的计算公式如下：

$$DD = \frac{I}{V \times C}$$

I = 经过 1 分钟放电后的电流

V = 放电前的电压

C = 被测物的电容

介质吸收率（DAR）

在适当情况下，作为绝缘测试的一部分，测试仪会随测量值一同保存介质吸收率 (DAR)。DAR 测试的持续时间必须达到 1 分钟，如果任何绝缘测试的持续时间不足 1 分钟，则测量和保存的数据无效。当绝缘测试的时间达到 1 分钟，DAR 测试自动停止。测试结束后可显示结果，或者当保存了测试结果时，可在记录中查看 DAR 字段。该字段中显示如下：

$$DAR = \frac{R @ 1 \text{ min}}{R @ 30 \text{ sec}}$$

本测试仪还可根据中国标准执行 DAR 测试：

$$DAR [CN] = \frac{R @ 1 \text{ min}}{R @ 15 \text{ sec}}$$

注意

在适当情况下，作为绝缘测试的一部分，测试仪会保存电容测量值。在测试完成后，通过查看已保存记录中的电容字段即可看到显示的结果。

绝缘测试

⚠️ 警告

为了防止可能发生的触电或人身伤害：

- 请注意，测量绝缘电阻需要对电路应用潜在的危險电压。可能包含外露的连接金属件。
- 在用测试仪测试电路前，请先从被测电路断开所有电源并且将电容放电。
- 在开始测试之前，请确保装置的接线正确并且测试没有任何导致人员受伤的危险。
- 首先将测试导线连接至测试仪输入端，然后再连接至被测电路。

PI/DAR 在下列条件下有效：


- 电容 $\leq 0.1 \mu\text{F}$ 或电阻值 $\leq 100 \text{ M}\Omega$ 。
- 电阻 $\geq 200 \text{ k}\Omega$ ，且 $\leq 2 \mu\text{F}$
- 电流 $\geq 50 \text{ nA}$ 。

若要进行绝缘测试：

1. 在打开测试仪的情况下，设置可用测量参数以符合您的测试需求。这些需求包括：
 - 测试电压 – 设置范围：250 V 至 2500 V（步进设置测试电压限 1537，调节幅度为 100 V）
 - 步进测试 –（可选，限 1537）
 - 时间限制 –（可选，限 1537）
2. 将探头连接至被测电路。

警告

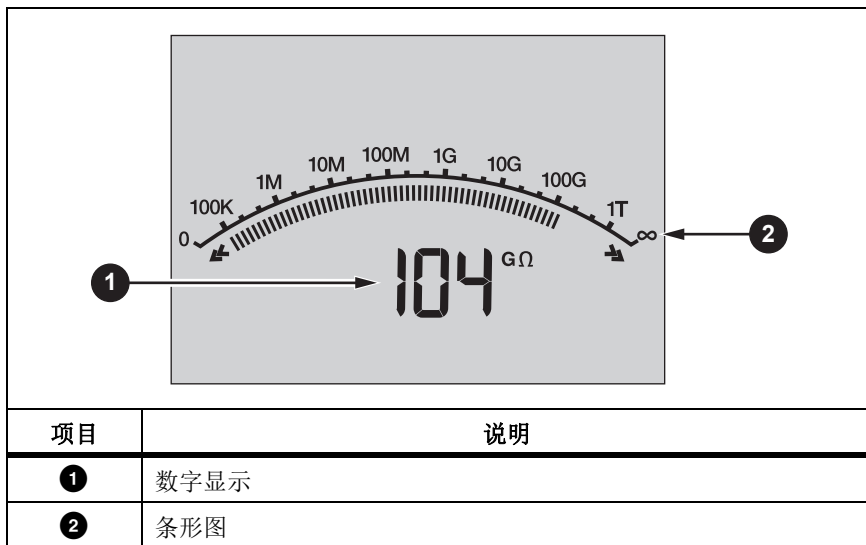
为了防止可能发生的触电或人身伤害：

- 在测试前后，请进行电压测试，以确认测试仪未检测到存在危险电压。请参见表 4。
 - 在绝缘测试开始之前，如果测试仪连续蜂鸣，则表示存在危险电压，请断开测试导线并断开被测电路的电源。
3. 按住  1 秒来启动绝缘测试。

测试仪在测试开始时会哔三声，并且  在显示屏上闪烁，以指示测试端子上可能存在危险电压。

显示屏在电路稳定后显示绝缘电阻。条形图持续地（实时）显示此数值的趋势走向。请参见表 6。

表 6. 绝缘电阻测量值



满足下列条件之一将停止绝缘测试：

- 用户停止测试（按下 **测试**）
- 限时测试完成（限 1537）
- 测试电路上有干扰
- 启用步进测试时发生击穿（限 1537）
- DAR / PI / DD 测试达到时间限制
- 电池电量耗尽








完成绝缘测试后，如果由于充电后的电路电容或由于存在外部电压而导致测试端子上仍有危险电压，测试仪会发出蜂鸣声。

4. 完成测试后，测试仪会提示保存结果。在适当情况下，保存测试结果（参阅下一部分）。或者，按下 **时间** 忽略提示。结果将不会保存。

保存测试结果（限 1537）

完成绝缘测试后，测试仪会提示保存结果。在测试仪的内存中可保存多达 99 个绝缘测试的结果。

存储绝缘测试的结果：

1. 按  保存测量结果。测试仪会分配和显示一个序列标签编号以用于识别测量值。
2. 如果标签编号可用，则按  保存数据。如果按照要求需要使用不同的标签，请创建一个由 4 位字符构成的自定义标签：
 - a. 请注意，活动字符会在显示屏上闪烁。此符号是用来标记测试结果的四个字符的首个字符。重复按   可在字符位置间循环。
 - b. 在每个字符位置使用  或  来分配一个字符（0-9、A-Z、a-z）。
 - c. 按  保存结果。

查看保存在内存中的测试结果（限 1537）




注意

不适用于测试的参数将显示为 **NA** 或 **UNSPEC**。

本测试仪可保存 99 个测试数据集，包括：

- 标签
- 斜坡开关
- 绝缘电阻
- 测试终止时的计时器读数（计数器）
- 所选测试电压 (TV)
- 实际测试电压 (V)
- 电容 (C)
- 极化指数 (PI)
- 介质吸收率 (DAR)
- 介质放电 (DD)
- T1、T2、T3（时间、电压、电流和电阻）
- 测试电流 (I)
- 结束测试的原因
- 限制关闭或计时器设置（1 到 99 分钟）(T.Limit)

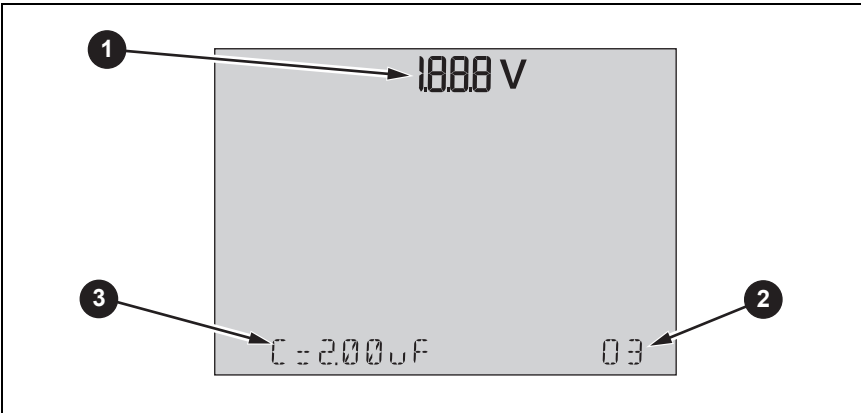
查看已保存的测试数据：

1. 在测试仪打开的情况下，按  查看保存的记录。
2. 按  选择不同的测试记录标签。
3. 按  查看测试记录的详细信息。



注意

当端子上有电压时，该电压值会始终显示在显示屏的正上方，无论该电压是来自于测试仪或是来自于被测电路。请参见表 7。

表 7. 查看保存的结果








| 项目 | 说明 |
|----|-------------|
| ① | 端子电压 |
| ② | 保存记录的标记（标签） |
| ③ | 存储的测试结果 |

4. 按  跳过各个存储位置。
5. 在想要查看的位置停止。
6. 按  查看特定测试的已保存测试数据。测试数据将以字母和数字的形式显示在显示屏上的文本显示区域。





删除保存在内存中的测试结果 (限 1537)

您可以删除选定的测试结果或删除所有保存的测试结果。

若要删除选定的测试结果：

1. 按  查看保存的记录。
2. 按  选择不同的测试记录标签。
3. 选定记录后，按 。显示屏上会显示一条闪烁的消息：删除吗？
4. 按  删除当前记录，或者按  取消。


若要删除所有测试结果：

1. 按  查看保存的记录。
2. 按住  超过 2 秒。显示屏上会显示一条闪烁的消息：全部删除？
3. 按  删除所有记录，或者按  取消。

交流电压 / 直流电压 / 电阻 (限 1537)

1537 型具有数字万用表 (DMM) 功能，可用于测量交流电压、直流电压和电阻。

要进行交流电压、直流电压或电阻测试：

1. 打开测试仪。
2. 按  选择交流电压、直流电压或电阻测试功能。
3. 将测试导线插入正确的端子。请参见表 8。
4. 将测试导线连接至被测电路。

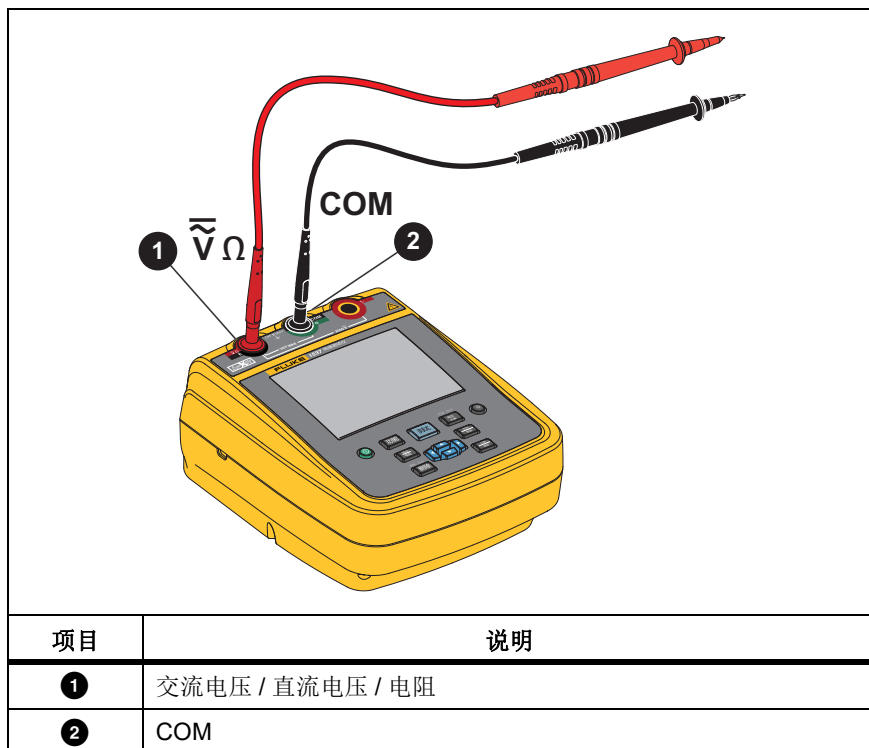
当测试完成时，测试仪上会显示测试结果。

注意

对于交流电压、直流电压或电阻测量值，测试仪不支持记录测试结果。

如果电阻测量值 $\leq 30 \Omega$ ，测试仪会通过蜂鸣发出警报。

表 8. 适用于交流电压 / 直流电压 / 电阻测试的连接



| 项目 | 说明 |
|----|------------------|
| ① | 交流电压 / 直流电压 / 电阻 |
| ② | COM |

1537 型 PC 软件

Fluke 提供软件让您能够通过 USB 端口从 1537 测试仪下载测试结果。

在下载存储在产品中的数据之前，请先从 Fluke 的官方网站下载对应的软件到电脑中。下载完成后，依照显示的说明安装软件。

- 在使用 USB 线之前，必须在 Windows PC 上安装软件驱动程序。
- 在与 PC 通信的过程中，切勿使用测试功能。
- 在删除测试仪上保存的测试结果之前，请核实下载已成功完成。
- 当您使用 *Fluke 1537 PC* 软件时，可以从 PC 清除保存在测试仪上的结果数据。

有关如何使用软件的完整信息，请参见软件中的帮助模块。

维护

用户不能更换测试机内的任何零件。

警告

为了防止可能发生的触电或人身伤害：

- 切勿对测试仪进行本手册中所述范围以外的修理或保养。
- 请由经过认可的技术人员维修产品。

清洁

定期用湿布和温和的清洁剂清洁外壳。请勿使用磨料或溶剂清洁测试机。

更换电池

更换电池的步骤：



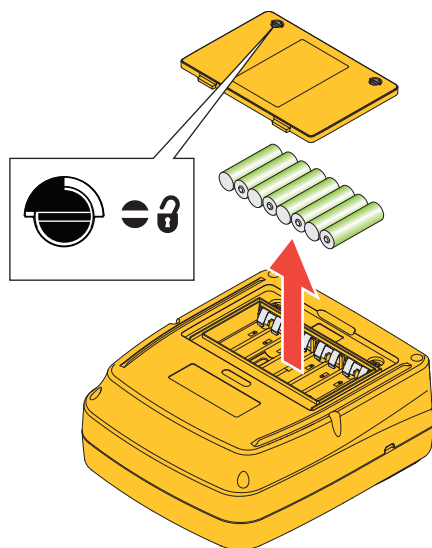
1. 将测试仪关机，拆下所有测试导线。
2. 转动电池盖门锁直到解锁符号  与狭槽对准。请参见图 4。
3. 拉开电池盖。
4. 取出 AA 电池并换上新电池。按照正确的方向安装电池。
5. 安装电池盖。
6. 转动电池盖门锁直到狭槽与解锁符号  垂直。

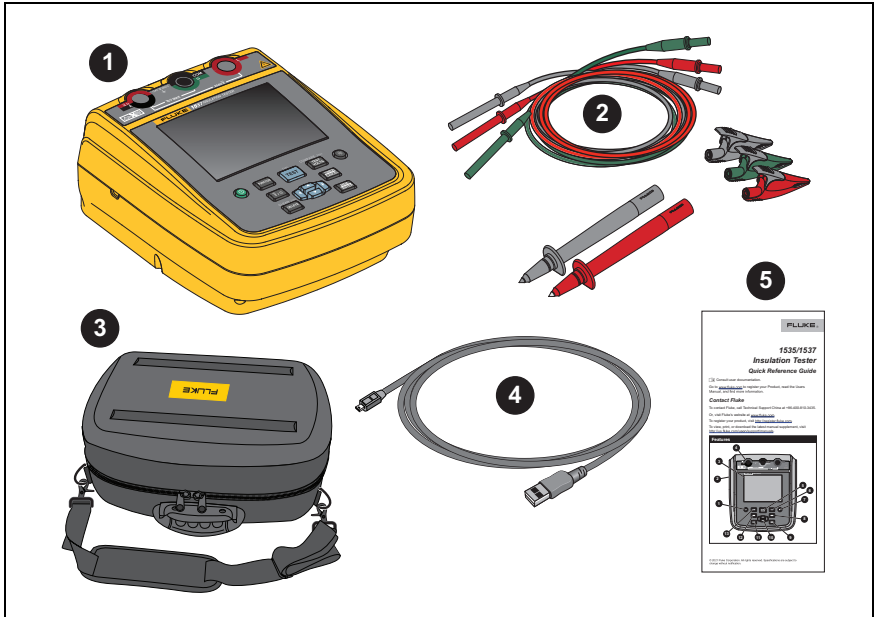
图 4. 更换电池



零件和附件

表 9 列出了可为测试仪提供的可换部件。表 10 列出了可与测试仪配套使用的附件。

表 9. 替换零件



| 项目 | 说明 | 零件编号 |
|----|-----------------------------|---------|
| 1 | Insulation Tester: 1535/CN | 4877761 |
| | Insulation Tester: 1537/CN | 4877777 |
| | Insulation Tester: 1535 | 5304189 |
| | Insulation Tester: 1537 | 5304192 |
| 2 | 测试导线组, 5 kV 香蕉插头, 红 / 黑 / 绿 | 3403917 |
| | 测试探头, 香蕉插孔, 4 mm 探头尖端, 红色 | 2099044 |
| | 测试探头, 香蕉插孔, 4 mm 探头尖端, 黑色 | 2427138 |
| | 鳄鱼夹 - 红色 | 2041727 |
| | 鳄鱼夹 - 黑色 | 2041730 |
| | 鳄鱼夹 - 绿色 | 2068133 |
| 3 | 携带软包 | 4862393 |
| 4 | USB 电缆 (限 1537) | 4499448 |
| 5 | 快速参考指南 | 5304200 |

表 10. 选件

| 选件 | 零件编号 |
|----------------------|---------|
| 10 kV 夹钳 (红 / 黑 / 绿) | 4103525 |

表 11. 绝缘电阻测量次数

| Un (V) | R _{负载} (Ω) | 测量次数 |
|--------|---------------------|------|
| 250 V | 250 kΩ | 6500 |
| 500 V | 500 kΩ | 3800 |
| 1000 V | 1 MΩ | 2200 |
| 2500 V | 2.5 MΩ | 1300 |

一般技术指标

如要了解 1535/1537 完整的指标，请参阅 1535/1537 绝缘测试仪快速参考指南，PN 5304200。

电气技术指标

测试仪经校准后在 10 °C 至 30 °C 的工作温度条件下其精确度可以维持 1 年。在工作温度范围以外 (-10 °C 至 +10 °C 和 +30 °C 至 +50 °C)，波动变化为 5 % 时每摄氏度增加 ±0.25 %，波动变化为 20 % 时每摄氏度增加 ±1 %。

表 12. 绝缘电阻测试

| 测试电压 | 量程 | 分辨率 | 准确度 |
|-------|-------------------|--------|------|
| 250 V | <200 kΩ | 未指定 | 未指定 |
| | 200 kΩ 至 500 kΩ | 1 kΩ | 5 % |
| | 0.50 MΩ 至 5.00 MΩ | 10 kΩ | 5 % |
| | 5.0 MΩ 至 50.0 MΩ | 100 kΩ | 5 % |
| | 50 MΩ 至 500 MΩ | 1 MΩ | 5 % |
| | 0.50 GΩ 至 5.00 GΩ | 10 MΩ | 5 % |
| | 5.0 GΩ 至 50.0 GΩ | 500 MΩ | 20 % |
| | >50 GΩ | 未指定 | 未指定 |

表 12. 绝缘电阻测试 (cont.)

| 测试电压 | 量程 | 分辨率 | 准确度 |
|--------|-----------------------------------|----------------|------|
| 500 V | <200 k Ω | 未指定 | 未指定 |
| | 200 k Ω 至 500 k Ω | 1 k Ω | 5 % |
| | 0.50 M Ω 至 5.00 M Ω | 10 k Ω | 5 % |
| | 5.0 M Ω 至 50.0 M Ω | 100 k Ω | 5 % |
| | 50 M Ω 至 500 M Ω | 1 M Ω | 5 % |
| | 0.50 G Ω 至 5.00 G Ω | 10 M Ω | 5 % |
| | 5.0 G Ω 至 10.0 G Ω | 100 M Ω | 5 % |
| | 10.0 G Ω 至 50.0 G Ω | 500 M Ω | 20 % |
| | 50 G Ω 至 100 G Ω | 5 G Ω | 20 % |
| | >100 G Ω | 未指定 | 未指定 |
| 1000 V | <200 k Ω | 未指定 | 未指定 |
| | 200 k Ω 至 500 k Ω | 1 k Ω | 5 % |
| | 0.50 M Ω 至 5.00 M Ω | 10 k Ω | 5 % |
| | 5.0 M Ω 至 50.0 M Ω | 100 k Ω | 5 % |
| | 50 M Ω 至 500 M Ω | 1 M Ω | 5 % |
| | 0.50 G Ω 至 5.00 G Ω | 10 M Ω | 5 % |
| | 5.0 G Ω 至 20.0 G Ω | 100 M Ω | 5 % |
| | 20.0 G Ω 至 50.0 G Ω | 500 M Ω | 20 % |
| | 50 G Ω 至 200 G Ω | 5 G Ω | 20 % |
| | >200 G Ω | 未指定 | 未指定 |

表 12. 绝缘电阻测试 (cont.)

| 测试电压 | 量程 | 分辨率 | 准确度 |
|--|-----------------------------------|----------------|------|
| 2500 V | <200 k Ω | 未指定 | 未指定 |
| | 200 k Ω 至 500 k Ω | 1 k Ω | 5 % |
| | 0.50 M Ω 至 5.00 M Ω | 10 k Ω | 5 % |
| | 5.0 M Ω 至 50.0 M Ω | 100 k Ω | 5 % |
| | 50 M Ω 至 500 M Ω | 1 M Ω | 5 % |
| | 0.50 G Ω 至 5.00 G Ω | 10 M Ω | 5 % |
| | 5.0 G Ω 至 50.0 G Ω | 100 M Ω | 5 % |
| | 50 G Ω 至 500 G Ω | 5 G Ω | 20 % |
| | >500 G Ω | 未指定 | 未指定 |
| 长条图量程: 0 Ω 至 1 T Ω 绝缘测试电压精确度: -0 %, 在 1 mA 电流时为 +10 % 电容载荷充电率: 5 s/ μ F 电容载荷放电率: 1.5 s/ μ F | | | |

| | 量程 | 准确度 |
|----------|-----------------------------|---|
| 漏电流测量 | 1 nA 至 2 mA | $\pm(20 \% + 2 \text{ nA})$ |
| 电容测量 | 0.01 μ F 至 2.00 μ F | $\pm(\text{读数的 } 15 \% + 0.03 \mu\text{F})$ |
| 绝缘电阻测试电压 | 250 V 至 2500 V | $\pm(3 \% + 3 \text{ V})$ |

| | 量程 | 分辨率 |
|-----|-----------|---------------------|
| 计时器 | 0 到 99 分钟 | 设置: 1 分钟 提示: 1 秒 |

| 警告量程 | |
|--------|-------|
| 有压电路警告 | >30 V |

| 短路电流 | |
|------|-------|
| 1535 | >2 mA |
| 1537 | >5 mA |

表 13. V ac / V dc / 电阻测量 (限 1537)

| 功能 | 量程 | 分辨率 | 准确度 ± (读数百分比 + 字) |
|------|--------------------|-------|--------------------------------|
| 交流电压 | 0 V 至 600.0 V | 0.1 V | ±(2 % +10) (45 Hz 至 500 Hz) |
| 直流电压 | 0 V 至 600.0 V | 0.1 V | ±(2 % +10) |
| 电阻 | 0 Ω 至 600.0 Ω | 0.1 Ω | ±(2 % +10) |
| | 600 Ω 至 6000 Ω | 1 Ω | |
| | 6.00 kΩ 至 60.00 kΩ | 10 Ω | |

表 14. 根据 EN 61557 的测量量程操作误差

| 功能 | 测量范围 | EN 61557 测量 量程作不确定度 ± (读数百分比 + 字) | 额定值 |
|--------------------------------|----------------------------------|--|---|
| V EN 61557-1 ^[1] | 交流 0 V 至 600 V 45 Hz 至 500 Hz | 交流 0 V 至 600 V ±(2 % +10 位) | UN = 230/400 V ac f = 50/60 Hz |
| RISO EN 61557-2 | 0 kΩ 至 500 GΩ | 200 kΩ 至 500 GΩ ±20 % | UN = 250 / 500 / 1000 / 2500 V dc IN = 1.0 mA |
| [1] 仅限 1537 型 | | | |

表 15. 根据 EN 61557 的工作不确定度

| 参数 | 技术指标 | 典型 | 最大值 ^[1] |
|---------------|--|--------|--------------------|
| 固有不确定度 | IEC 61557-2 A, 参考条件 | 1.63 % | 3.68 % |
| 位置 | IEC 61557-2 E1, 参考条件 $\pm 90^\circ$ | 2.29 % | 5.00 % |
| 电源电压 | IEC 61557-2 E2, 在制造商规定的低电池电压条件下 | 2.80 % | 6.09 % |
| 温度 | IEC 61557-2 E3, 0 °C 至 35 °C | 3.36 % | 9.83 % |
| 工作不确定度 | IEC 61557-2 $B \leq 30\%$ | 7.30 % | 18.17 % |
| [1] 置信度: 95 % | | | |

测量和电阻原理

测试仪使用下列这些公式来测量绝缘参数并显示相应的结果:

| | |
|----------------|--|
| 欧姆定律 | $R = \frac{V}{I}$ |
| 电容 (充电) | $C = \frac{Q}{V}$ |
| PI (极化指数) | $PI = \frac{R_{10\min}}{R_{1\min}}$ |
| DAR (介质吸收率) | $DAR_{[CN]} = \frac{R_{1\min}}{R_{15s}} \quad DAR = \frac{R_{1\min}}{R_{30s}}$ |

| | |
|-----------------------------|---|
| <p>DD (介质放电)</p> | $DD = \frac{I}{V \times C}$ <p>I = 经过 1 分钟放电后的电流 V = 放电前瞬间的电压 C = 测出的对象电容</p> |
|-----------------------------|---|

