

FLUKE®

1535/1537

绝缘电阻测试仪

用户手册

April 2017

© 2017 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

目录

标题	页码
概述.....	1
联系 Fluke.....	2
安全须知.....	3
符号.....	5
打开测试仪的包装.....	7
测试仪.....	8
按键.....	9
测试仪打开/关闭.....	10
显示屏.....	11
屏蔽端子的使用.....	13
测试电路连接.....	15
进行绝缘测试之前.....	16
预设测试电压选择.....	16
步进设定测试电压（限 1537）.....	17
选择步进或稳态测试（限 1537）.....	17
设置限时测试（限 1537）.....	18
极化指数（PI）.....	18
介质放电（DD - 限 1537）.....	19
介质吸收率（DAR）.....	19
绝缘测试.....	20
保存测试结果（限 1537）.....	22
查看保存在内存中的测试结果（限 1537）.....	22
删除保存在内存中的测试结果（限 1537）.....	24
交流电压/直流电压/电阻（限 1537）.....	24
1537 型 PC 软件.....	25
维护.....	26
清洁.....	26
更换电池.....	26
零件和附件.....	28
通用技术指标.....	29
电气技术指标.....	31
测量和电阻原理.....	35

概述

Fluke 1535/1537 测试仪（以下简称“本测试仪”或“本产品”）是高压绝缘测试仪，用于检验常规电路（如开关、马达和线缆等）的绝缘性能。

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/电阻测量
- 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

要联系 Fluke，请拨打以下电话号码：

- 中国技术支持：400-810-3435
- 美国技术支持：1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- 美国校准/修理：1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- 加拿大：1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- 欧洲：+31 402-675-200
- 日本：+81-3-6714-3114
- 新加坡：+65-6799-5566
- 世界任何地区：+1-425-446-5500

或者，请访问 Fluke 公司网站：www.fluke.com。

如需注册产品，请访问 <http://register.fluke.com>。

要查看、打印或下载最新版的手册补充页，请访问 <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>。

安全须知

警告指示可能对用户造成危险的状况和操作。小心指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（探针、测试表笔和适配器）。
- 请勿超出产品、探针或附件中额定值最低的单个元件的测量等级 (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），以防危险带电导体裸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。检查测试导线绝缘层是否破损、是否有裸露金属或有磨损迹象。检查测试线的通断性。
- 交流电压真有效值高于 30 V、交流电压峰值高于 42 V 或直流电压高于 60 V 时，请勿触摸。
- 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、测试导线和附件。
- 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安全端子，否则可能造成安全方面的问题。
- 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。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

有关产品上和手册中所用符号的解释，请参阅表 1。

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。
	用于中华人民共和国 (PRC) 境内制造的测量仪表的中国计量认证标志。
	符合欧盟指令。
	电池
	通断测试或通断性指示蜂鸣器。(限 1537)
	双重绝缘
	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。
步进	步进模式指示器
	电击穿
	直流电和交流电
	接地
CAT III	III 类测量适用于与建筑物低压电源装置配电部分连接的测试和测量电路。
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。所贴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：参照 WEEE 指令附录 I 中的设备类型，本产品被划为第 9 类“监控仪器”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 机型还随附以下物品：

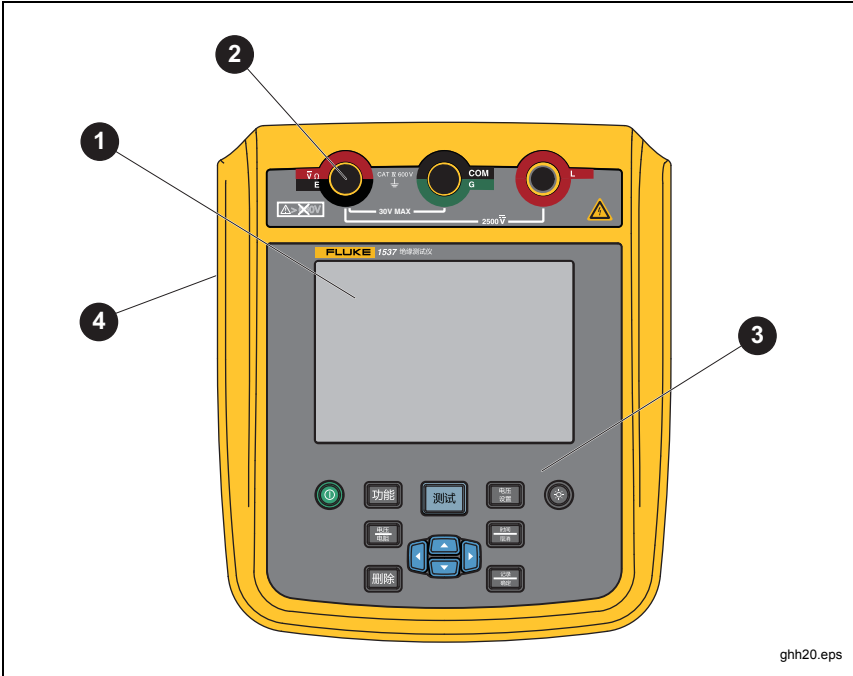
- PC 软件（光盘）
- USB 线

请参见表 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

此章节介绍如何操作测试仪。表 2 以 1537 为例显示了测试仪的各功能区。

表 2. 功能

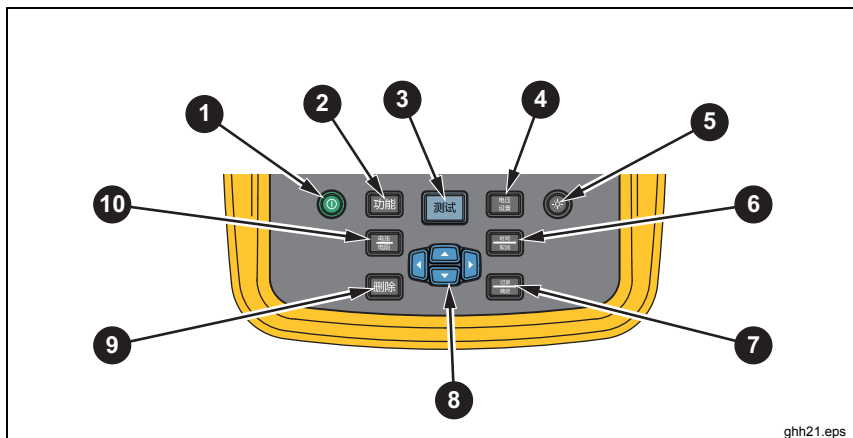


项目	说明
①	液晶显示屏
②	USB 端口（仅 1537 型）
③	输入端子
④	按键

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



ghh21.eps

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  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。

显示屏

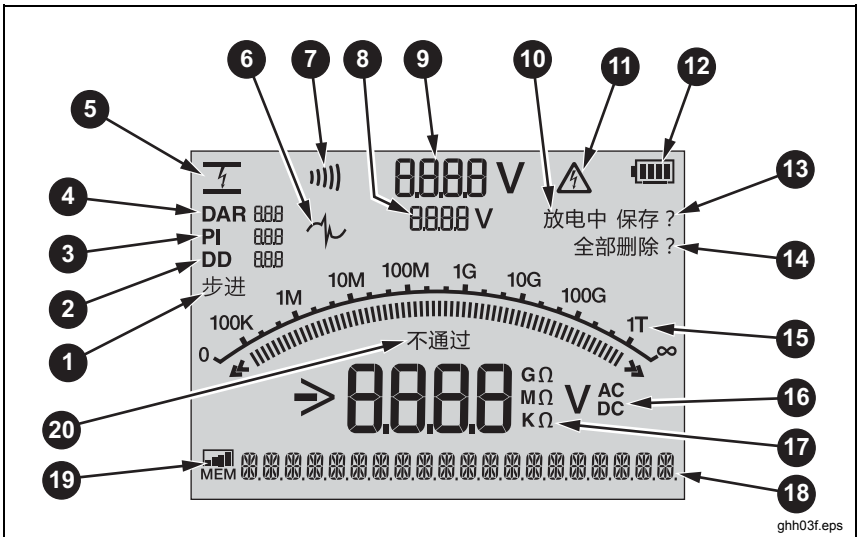
显示屏功能指示如表 4 中所示。

⚠️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.显示屏功能



项目	说明
①	步进模式
②	介质放电 (Dielectric Discharge)
③	极化指数 (Polarization Index)
④	介质吸收率 (Dielectric Absorption Ratio)
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)

表 4.显示屏功能（续）

项目	说明
8	测试电压设置
9	实际输出电压
10	放电中
11	测试端子可能有危险电压
12	电池状态
13	保存
14	删除/全部删除
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

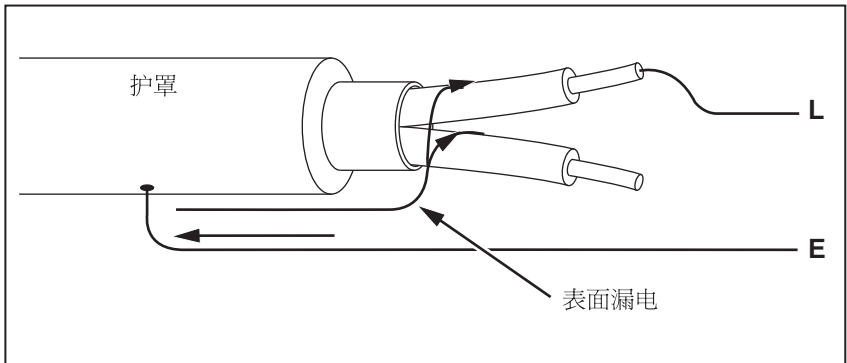
注意

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。将安全 (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。

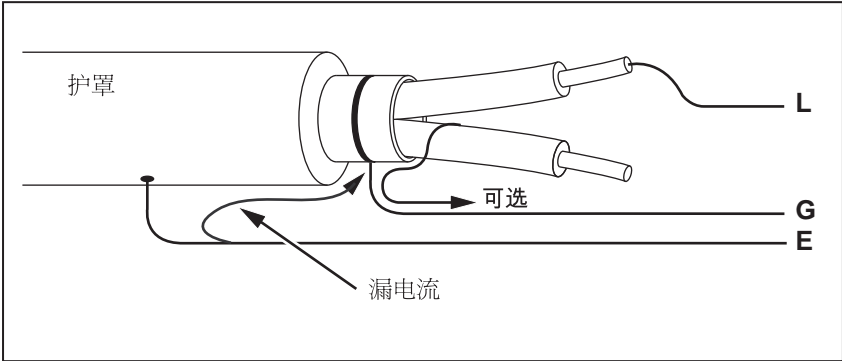
图 1 显示了如何测量从一个导体到外屏蔽的电阻。此时，内部绝缘接近电缆接头处的表面有漏电。该漏电也在负端子感应到的电流之中，将会导致测试机读出比实际读数低的电阻值。



GHH13.EPS

图 1.表面漏电

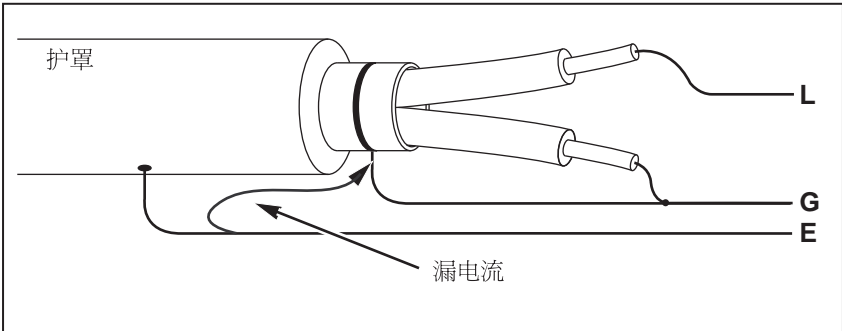
图 2 显示了如何通过将导线从屏蔽端子连接至围绕内部绝缘层的导体来防止表面漏电。表面漏电将会被导向至屏蔽端子。以便消除正和负端子间的测量路径上的漏电，改善测试读数的精确度。



GHH14.EPS

图 2.屏蔽端子连接

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。这样可以确保测试机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。



GHH15.EPS

图 3.经改善的屏蔽端子连接

测试电路连接

⚠⚠警告

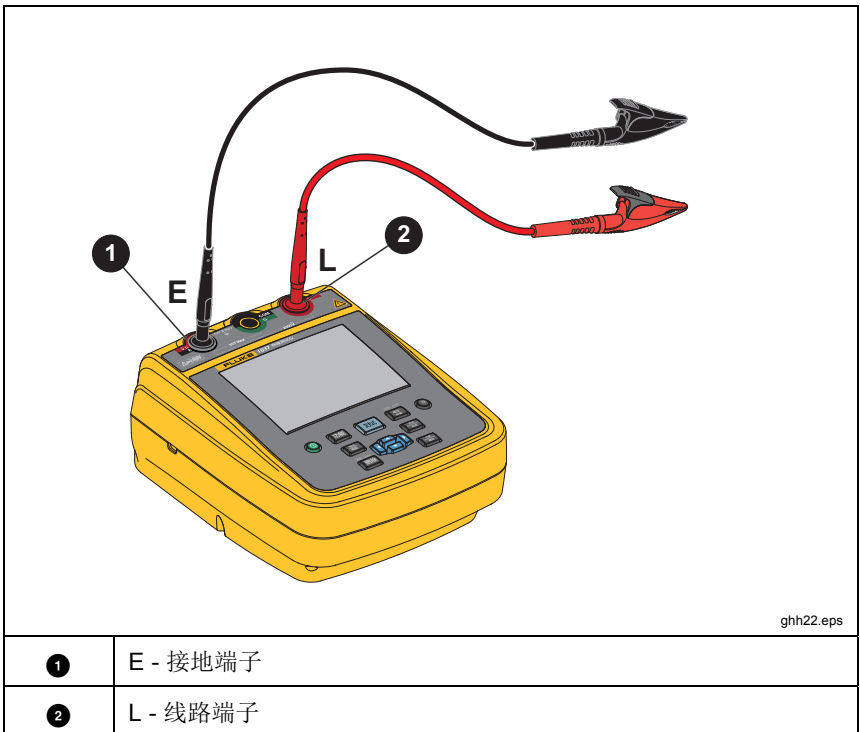
为了防止可能发生的触电或人身伤害：

- 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。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



ghh22.eps

注意

对于电阻值低于 200 k Ω 的情况，未指定测试仪的精确度。如果被测电阻低于 200 k Ω 或导线短接，测试仪能够显示不准确的读数。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 **设置电压**。
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。
4. 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  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  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  进入**时间**设置菜单。
2. 按  或  配置**时间**。
3. 按  设置时间限制。
4. 按住  1 秒启动测试。

极化指数 (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：

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

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。DAR 的计算公式如下：

$$DAR = \frac{R_{1\min}}{R_{15\sec}}$$

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险电压。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 $\leq 100 \text{ M}\Omega$ ，且
- 电阻 $\geq 200 \text{ k}\Omega$ 且电容 $\leq 2 \mu\text{F}$ ，且
- 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

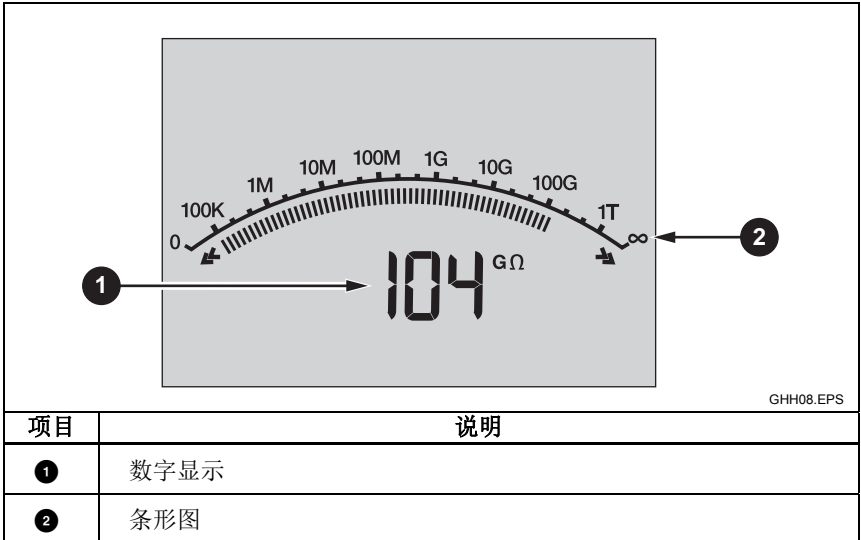
为了防止可能发生的触电或人身伤害：

- 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。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。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** 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  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**。

测试器可以保存 99 个测试数据集，包括：

- 标签
- 步进开关
- 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）

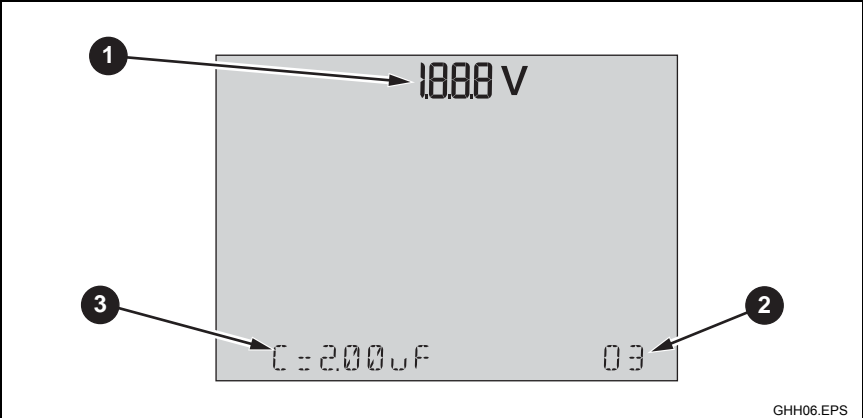
查看已保存的测试数据：

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，始终会显示在显示屏的正上方，无论该电压是来自于测试机或是来自于被测电路。

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	保存的测试结果






GHH06.EPS

4. 按  或  跳过各个存储位置。
5. 在想要查看的位置停止。
6. 按  或  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  选择记录。
3. 选定记录后，按 。显示屏上会显示一条闪烁的消息：**删除？**
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。参见表 8。
4. 将测试导线连接至被测电路。

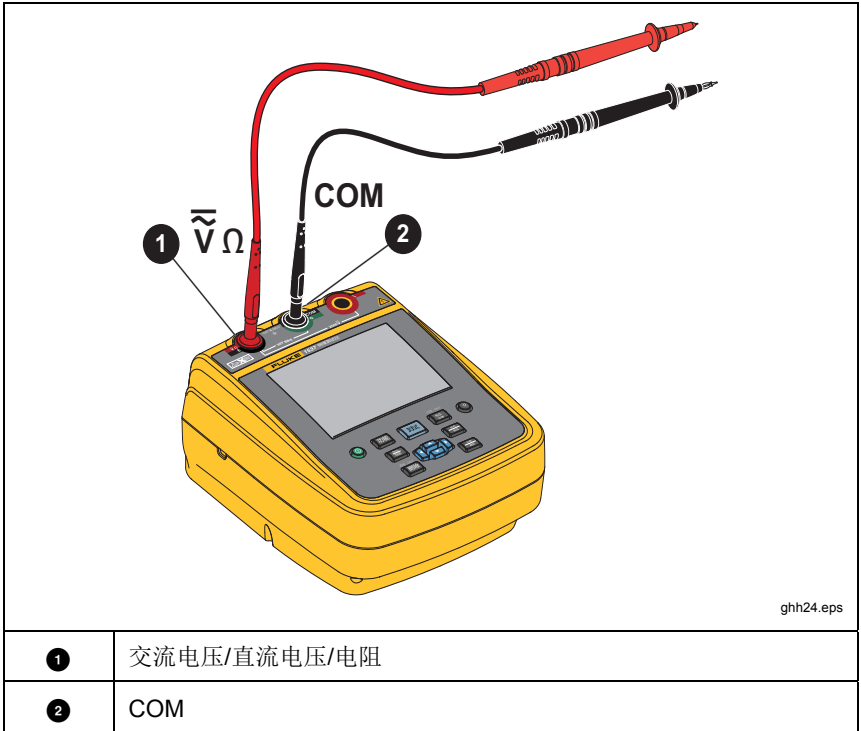
当测试完成时，测试仪上会显示测试结果。

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



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。您可以利用随测试仪一同提供的光盘将软件安装到 PC 上。

必须在您的 PC 上安装 Fluke 软件，然后才能下载已保存的测试数据。

注意

- 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。

要安装软件：

1. 将光盘插入计算机的光驱中。
2. 按照软件提示完成安装。

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。

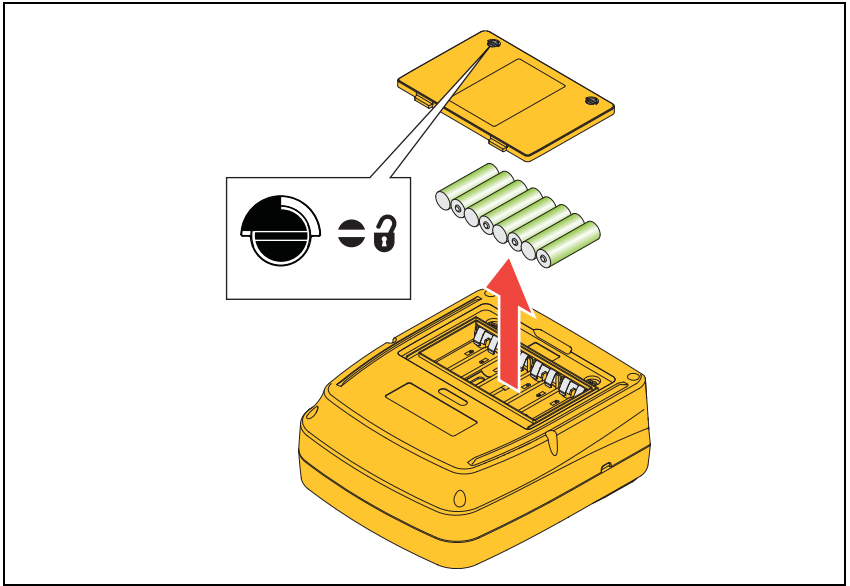
清洁

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. 转动电池盖闩锁直到解锁符号 (🔓) 与狭槽对准。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. 转动电池盖闩锁直到狭槽与解锁符号 (🔓) 垂直。



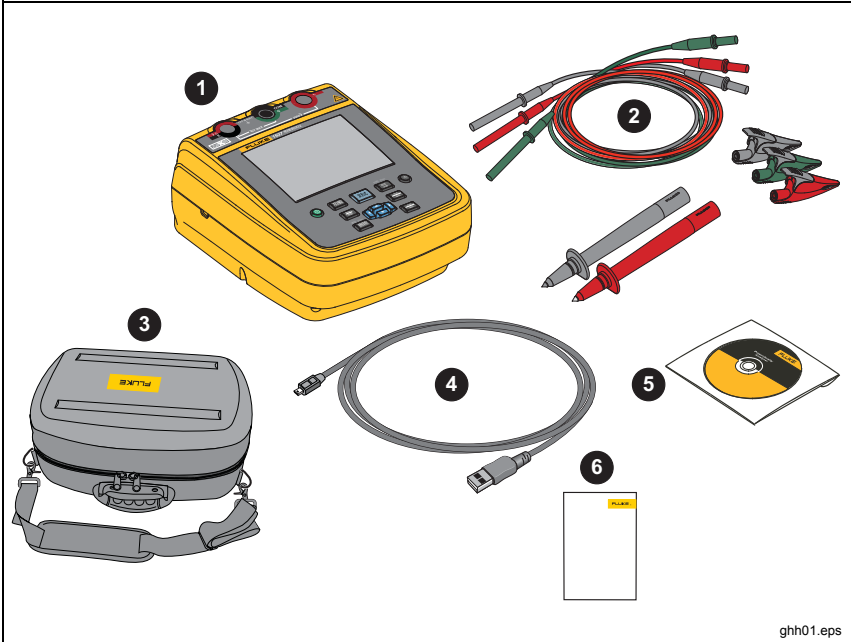
ghh23.eps

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.可换部件



ghh01.eps

项目	说明	零件编号
①	Insulation Tester: 1535	4877761
	Insulation Tester: 1537	4877777
②	测试导线组, 5KV 香蕉插头, 红/黑/绿	3403917
	测试探头, 香蕉插孔, 4mm 探头尖端, 红色	2099044
	测试探头, 香蕉插孔, 4mm 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

表 8.更换零件(续)

项目	说明	零件编号
④	USB 电缆 (限 1537)	4499448
⑤	1537 PC 软件光盘	4812869
⑥	快速参考指南	4812840

表 10.附件

附件	零件编号
10 kV 夹钳 (红/黑/绿)	4103525

通用技术指标

显示屏	73.5 mm x 104 mm
电池	8 节 IEC LR6 AA 碱性电池
外形尺寸 (高 x 宽 x 长)	184 mm x 211 mm x 93 mm
重量	1.3 kg
温度	
工作温度	-10 °C 至 +50 °C
存放温度	-20 °C 至 +60 °C
工作湿度	
	无冷凝 (<10 °C)
	≤80 % 相对湿度 (10 °C 至 30 °C)
	≤50 % 相对湿度 (30 °C 至 50 °C)
海拔	
工作海拔	2000 m
存放海拔	12 000 m
过电压类别	CAT IV 600 V
安全性	
通用	IEC 61010-1, 污染等级 2
	IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V
	IEC 61557-1
绝缘电阻测量	IEC 61557-2
保护措施有效性	IEC 61557-16
防护 (IP) 等级	IEC 60529: IP40

电磁兼容性 (EMC)

国际 IEC 61326-1: 便携式电磁环境
IEC 61326-2-2 CISPR 11: 第 1 组, A
类

第 1 组: 设备内部产生和/或使用与传导相关的无线电频率能量, 该能量对于设备自身的内部功能必不可少。

A 类: 设备适用于非家庭使用以及未直接连接到为住宅建筑物供电的低电压网络的任意设备中。由于传导干扰和辐射干扰, 在其他环境中可能难以保证电磁兼容性。

小心: 此设备不可用于住宅环境, 且在此类环境中可能无法提供充分的无线电接收保护。

绝缘电阻测量次数

Un (V)	R_{load} (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

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 %。

绝缘电阻测试			
测试电压	量程	分辨率	准确度
250 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	500 M Ω	20 %
	>50 G Ω	未指定	未指定
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

绝缘电阻测试			
测试电压	量程	分辨率	准确度
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
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			

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

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

有压电路警告	警告量程
	>30 V

短路电流

1535..... >2 mA

1537..... >5 mA

交流电压/直流电压/电阻测量 (限 1537)			
功能	量程	分辨率	精确度 \pm (读数百分比 + 字)
VAC	0 V 至 600.0 V	0.1 V	$\pm(2\% + 10)$ (45 Hz 至 500 Hz)
VDC	0 V 至 600.0 V	0.1 V	$\pm(2\% + 10)$
电阻	0 Ω 至 600.0 Ω	0.1 Ω	$\pm(2\% + 10)$
	600 Ω 至 6000 Ω	1 Ω	
	6.00 至 60.00 k Ω	10 Ω	

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 + 有效位数)	额定值
V EN 61557-1 ^[1]	0 Vac 至 600 Vac 45 Hz 至 500 Hz	0 Vac 至 600 Vac ± (2 % + 10 个有效位数)	$U_N = 230/400 \text{ Vac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$
RISO EN 61557-2	0 kΩ 至 500 GΩ	200 kΩ 至 500 GΩ ±20 %	$U_N = 250 / 500 / 1000 / 2500 \text{ V dc}$ $I_N = 1.0 \text{ mA}$
[1] 仅 1537 型			

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 ±90 °	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, ≤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)	$DAR = \frac{R_{1\min}}{R_{15s}}$
DD (介质放电)	$DD = \frac{I}{V \times C}$ <p>I = 经过 1 分钟放电后的电流 V = 放电前瞬间的电压 C = 被测物电容</p>

