

# 1535/1537/1537-II Insulation Tester

用户手册

April 2017 Rev. 3, 9/23 (Simplified Chinese) © 2017-2023 Fluke Corporation。保留所有权利。 规格如有更改,恕不另行通知。 所有产品名称均为各自公司的商标。

#### 有限保修和责任限制

Fluke 1537 产品自购买之日起享受 3 年的材料及工艺质保。

Fluke 1535 产品自购买之日起享受 1 年的材料及工艺质保。

Fluke 1537-II 产品自购买之日起享受 5 年的材料及工艺质保。

本项保证未涵盖保险丝、可弃置的电池或者因意外、疏忽、误用、改动、污染或非正常情况下的 操作或处理而损坏的产品。经销商无权以 Fluke 的名义提供任何其它延长保修。若要在保修期内 获得保修服务,请与距离您最近的 Fluke 授权服务中心联系,以获取有关产品的返修授权信息, 并将产品及问题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 不作任何其它明示或暗示的保证,例如适用 于某一特殊用途的保证。Fluke 不对基于任何原因或推测的任何特别、间接、附带或从属的损坏或 损失负责。由于某些州省或国家/地区不允许将暗示保证或者附带或从属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 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:4009210835

11/99

目录

简介	1
联系 Fluke	2
安全须知	2
打开测试仪包装	2
测试仪	3
按钮	3
测试仪打开 / 关闭	5
显示屏	6
保护端子的使用	7
绝缘测试设置	9
预设测试电压选项	9
设定测试电压(仅限 1537/1537-II)	9
选择斜坡或稳态测试(仅限 1537/1537-II)	10
设置限时测试(仅限 1537/1537-II)	10
极化指数 (PI)	11
介质放电(仅限 1537/1537-II)	12
介质吸收率	13
测试电路连接	14
在绝缘测试之前	15
绝缘测试	16
保存测试结果(仅限 1537/1537-II)	19
查看内存中的测试结果(仅限 1537/1537-II)	19
删除内存中的测试结果(仅限 1537/1537-II)	21
交流电压 / 直流电压 / 电阻(仅限 1537/1537-II)	22
1537/1537-II PC 软件	24
维护	25
清洁	25
电池更换	25
产品弃置	26
零件和附件	26
一般技术指标	28
电气技术指标	28
测量原理和电阻功能	32

## 简介

Fluke 1535/1537/1537-II 绝缘测试仪(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压绝缘测试仪,例如检验开关设备、电动机、电缆等。 测试仪特性:

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

1537/1537-II 还具有以下功能:

- 交流电压 / 直流电压 / 电阻测量
- 可设置的测试电压: 250 V 至 2500 V,调节步长为 100 V
- 介质放电 (DD) 测量
- 斜坡模式,线性增加(100 V/s)所用测试电压
- 测试计时器以及测试结果存储(带有用户自定义 ID 标签)
- 击穿电压指示
- 用于下载测试数据的 Mini USB 串行端口
- PC 软件

## 联系 Fluke

Fluke Corporation 的业务覆盖全球。如需获取本地联系信息,请访问我们的网站: <u>www.fluke.com</u>。

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。 如需联系 Fluke,请致电 Fluke 中国技术支持: +86-400-810-3435

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

## 安全须知

请务必阅读产品附带的安全须知手册。

## 打开测试仪包装

测试仪随附以下物品:

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

1537/1537-II 还包括 USB 线缆。

请参见表 8 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。 并非在所有区域都能购买到所有型号的测试仪。

## 测试仪

表1显示了测试仪功能的位置。



## 按钮

表 2 显示了各按钮的位置并说明了相应的功能。

项目	说明	型 1535	!号 1537/ 1537-II
0		•	•
	DAR / PI / DAR + PI 选择	•	
2	DAR / PI / DAR + PI / DD / 斜坡选择		•
8	测试开始 / 停止:按住 1 秒开始测试。 再次按下停止测试。	٠	•
	电压设置: 250 V / 500 V / 1000 V / 2500 V	•	•
4	电阻设置:值比较		•
6	背光灯开 / 关	•	•
6	测试时间设置 / 取消		•
0	记录 / 回车		•
8	II 滚动浏览所有记录的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		•
Ð	交流电压 / 直流电压 / 电阻选择		•

表 2. 按钮

另外也可以使用 🔼 🔽 访问这些菜单项:

- 电压调节,步长为 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</li>
- 显示测试参数
- 更改测试结果 ID 标签的名称
- 按 驪 来做出选择。

### 测试仪打开 / 关闭

按 **⑩** 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
- 查看保存的测试结果(仅限 1537/1537-II)
- 下载测试结果(仅限 1537/1537-II)

#### ▲ 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放电。在放电 完成之前,切勿关闭产品或取下测试表笔。

在打开状态下,按 ● 超过1秒可关闭测试仪。

#### 1535/1537/1537-II

用户手册

### 显示屏

表3显示了每个显示功能的位置。

#### <u>承承</u>警告

为了防止可能发生触电、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, 请断开测试表笔并断开被测电路的电源。



表 3. 显示屏特性

#### 表 3. 显示屏功能(续)

项目	说明
Ð	电池状态
ß	删除 / 全部删除
14	保存
Ð	绝缘电阻条形图显示
16	交流电压或直流电压指示
Ð	绝缘和电阻测量指示
18	文本显示;显示电压、测试电流、电容、可编程测试电压和菜单选项
€	内存状态
Ð	通过 / 失败

### 保护端子的使用

#### 注意

绝缘电阻在接地端子 (E) 和火线端子 (L) 输出连接之间测量。保护端子 (G) 与接地端子 E 的电位相同,但它不在测量路径中。

对于大多数测试,仅使用两根测试表笔。将 E 和 L 端子测试表笔连接至测试仪上的 相应输入点。将测试表笔探头连接至测试电路。将保护端子 (G)保持不连接。

在测量非常高的电阻时,为了保证最高精度,可以使用三线测量,包括使用 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 阻测量精度降低。

#### 1535/1537/1537-II

#### 用户手册

**图**1显示了如何测量其中一根导线到外部屏蔽层的电阻。此时,内部绝缘层靠近电缆 端头处的表面有漏电。该漏电会进入负极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 显示了如何从保护端子连接到内部绝缘层周围导线来防止表面漏电。表面漏电将 会被导流至保护端子。这样可消除正负端子之间测量路径上的漏电,改善测试读数的 精度。



图 2. 保护端子连接

图 3 显示了如何改进测量设置。将保护端子连接至未使用的线缆,并使其附着至内 部结缘层。这样可以确保测试仪测量选定导线和外部屏蔽层之间的漏电,同时消除 导线之间的漏电路径。



图 3. 改进的保护端子连接

## 绝缘测试设置

### 预设测试电压选项

要选择预设测试电压:

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)。 选定的测试电压将出现在显示屏上。

注意

实际测试电压最多可比所选测试电压高 10%。

### 设定测试电压(仅限 1537/1537-II)

要设置介于预设测试电压之间的电压,请执行以下操作:

- 1. 打开测试仪。
- 2. 按 🧱 选择测试电压。
- 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。

选定的测试电压将出现在显示屏上。

4. 按 🗖 或 🔽 能够以 100 V 的幅度增加和减小电压,直到调到所需测试电压。

注意

测试电压最多可比所选测试电压高10%。

#### 1535/1537/1537-II

用户手册

### 选择斜坡或稳态测试(仅限 1537/1537-II)

斜坡测试功能是一项自动化测试,用来检测绝缘击穿情况。在斜坡测试期间,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 测到电阻值发生骤降。

当测试仪检测到电阻值发生骤降时:

- 斜坡测试停止
- 测试仪自动放电

如果测试成功地达到要求而未发生击穿,则与正常绝缘测试结果相同,并且显示数据。 要启用或禁用斜坡功能:

1. 在打开测试仪的情况下,按 👊 转至 "斜坡"测试功能。开启斜坡测试后,显示 屏上会显示 RAMP。

### 设置限时测试(仅限 1537/1537-II)

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(测试时长)以 1 分 钟增量设置至最多 99 分钟。

在设定时间过后,绝缘测试结束并停止。 要设置测试时限:

- 1. 在打开测试仪的情况下,按 🎆 进入限时测试菜单。
- 2. 按 🔼 或 🔽 配置时间。
- 3. 按 🧱 设置时间限制。

## 极化指数 (PI)

作为绝缘测试的一部分,测试仪会在适用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,测试仪将会启动一个 10 分钟的倒计时。当绝缘测试达 到 10 分钟,极化指数测试完成。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 字段来显示结果。请参见图 4。

该字段的表达式如下:

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



图 4. 极化指数 (PI)

### 介质放电(仅限 1537/1537-II)

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:

- 首先对待测试的设备充电 30 分钟以达到稳定状态(完成电容充电和极化,仅有 的电流是漏电流)。
- 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,两者共同构成介质总放电电流。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终的测试电压。请参见图 5。

DD 值的计算公式如下:

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

1=放电1分钟后的电流

V=放电前的电压

C=被测物电容



#### 图 5. 介质放电

## 介质吸收率

在适当情况下,作为绝缘测试的一部分,测试仪会将介质吸收率 (DAR) 随测量值一 同保存。DAR 测试的持续时间为 1 分钟,对于少于 1 分钟的所有绝缘测试,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 字段来显示结果。请 参见图 6。

该字段的表达式如下:

$$DAR = \frac{R_{1\min}}{R_{30s}}$$

本测试仪还可根据中国标准执行 DAR 测试:

$$DAR_{[CN]} = \frac{R_{1\min}}{R_{15s}}$$

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结果。



图 6. 介质吸收率

## 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,请先断开电源并给所有高压电容器放电。
- 测量时,请先连接接地 (E) 测试表笔,再连接火线 (L) 测试表笔;断开时,请先断开火线 (L) 测试表笔,再断开接地 (E) 测试表笔。
- 在测试前后,请进行电压测试,以确认测试仪未检测到危险电压。请参见表 3。如果显示屏上显示危险电压,请切断被测电路的电源并断开测试表笔。

要连接至被测电路:

- 1. 将测试表笔接入正确的端子。请参见表 4。
- 2. 将测试表笔连接至被测电路。



表 4. 测试表笔连接

#### 注意

对于电阻值低于 200 kΩ 的情况,未指定测试仪的精度。如果被测电阻低于 200 kΩ 或表笔短接,测试仪可能显示不准确的读数。对于本测试仪的输入 电路配置而言,这是正常情况。仅在指定的精度范围内,读数才是准确的。

## 在绝缘测试之前

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)

仅限 1537/1537-II:

- 选择斜坡测试
- 测量介质放电 (DD)
- 比较绝缘电阻
- 设置测试时限(持续时间)

单独或组合使用这些功能。在开始绝缘测试之前,配置或验证(视情况)各种功能。 有关连接信息,请参见图 7。



图 7. 绝缘测试连接

## 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施加潜在的危险电压。这可能包含裸露的金属联接件。
- 在用测试仪测试电路前,请先从被测电路断开所有电源并给电路电容放电。
- 在开始测试之前,请确保装置的接线正确并且测试不会危及人员安全。
- 首先将测试表笔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 ≤0.1 μF,或电阻 ≤100 MΩ。
- 电阻 ≥200 kΩ 且电容 ≤2 μF。
- 电流 ≥50 nA。

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 (仅限 1537/1537-II: 100 V 步长)
  - 斜坡测试-(可选,仅限 1537/1537-II)
  - 时间限制 (可选,仅限 1537/1537-II)
- 2. 将探头连接至被测电路,请参见图 7。

### <u>∧∧</u> 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危险电压。请参见图 3。
- 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 测试表笔并断开被测电路的电源。
- 3. 按 📰 选择 250 V、500 V、1000 V 或 2500 V。
- 4. 按住 [测试] 1 秒来启动绝缘测试。

测试仪在测试开始时会哔三声,并且 <u> 不</u> 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。 请参见表 5。



表 5. 绝缘电阻测量值

满足下列条件之一时,将停止绝缘测试:

- 用户停止测试(按下)测试)
- 限时测试完成(仅限 1537/1537-II)
- 测试电路上有干扰
- 启用斜坡测试后发生击穿(仅限 1537/1537-II)
- DAR / PI / DD 测试达到时限
- 电池电量耗尽

完成绝缘测试后,如果由于充电电路的电容或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。

5. 完成测试后,测试仪会提示保存结果。在合适情况下,保存测试结果(参阅下一节)。 或者,按下 🎇 忽略提示。结果将不会保存。



图 8. 绝缘测试

### 保存测试结果(仅限 1537/1537-II)

完成绝缘测试后,测试仪会提示保存结果。测试仪的内存中可保存多达 99 项绝缘测 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标签序号以用于识别测量值。
- 如果标签序号适用,则按 器 保存数据。如果需要采用不同的标签惯例,请创建 一个由4位字符构成的自定义标签:

  - 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。

### 查看内存中的测试结果(仅限 1537/1537-II)

#### 注意

不适用于测试的参数显示为 NA 或 UNSPEC。

本测试仪可保存 99 个测试数据集,包括以下数据:

- 标签
- 斜坡开关
- 绝缘电阻
- 测试终止时的计时器读数(计时器)
- 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
- 时限 关闭或计时器设置(1 到 99 分钟)(T. Limit)

#### 1535/1537/1537-II

用户手册

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 ◀ 或 ▶ 选择记录。
- 3. 按 🔼 或 🔽 查看测试记录的详细信息。

注意

当端子上存在电压时,电压值始终在显示屏的顶部中间位置,无论该电 压是来自于测试仪还是来自于被测电路。请参见表 6。



表 6. 查看保存的结果

- 4. 按 ◀ 或 ▶ 跳过各个存储位置。
- 5. 在想要查看的位置停止。
- 按 ▲ 或 ➡ 查看特定测试的保存数据。测试数据将以字母数字文本的形式显示 在屏幕上。

### 删除保存在内存中的测试结果(仅限 1537/1537-II)

您可以删除选定的测试结果,或删除所有保存的测试结果。 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 删除。显示屏上会显示一条闪烁的消息:确认删除?
- 4. 按 🧱 删除当前记录,或者按 🧱 取消。

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(仅限 1537/1537-II)

1537/1537-II 包括交流电压 / 直流电压和电阻测量功能。 要进行交流电压 / 直流电压或电阻测试,请参见图 9:

- 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. 将测试表笔插入正确的端子中。请参见表 7。
- 将测试表笔连接至被测电路。
   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 / 电阻测量,测试仪不支持记录测试结果。 如果电阻测量值 ≤30 Ω,测试仪会通过蜂鸣发出警报。



#### 表 7. 交流电压 / 直流电压 / 电阻测试连接

Insulation Tester

交流电压/直流电压/电阻(仅限 1537/1537-II)



图 9. 交流电压 / 直流电压 / 电阻

## 1537/1537-II PC 软件

Fluke 提供的软件可让您通过 USB 端口从 1537/1537-II 测试仪下载测试结果,请参见图 10。

要从测试仪下载所保存的测试数据,您必须从 Fluke 网站将相应的软件下载到您的 PC 上。下载完成后,按照软件提示安装软件。

- 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。
- 您可以在 PC 上使用 Fluke 1537/1537-II PC 软件清除保存在测试仪中的结果数据。



#### 图 10. USB 连接

## 维护

用户不能更换测试仪内的任何零件。

### ▲▲ 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维修或保养。
- 只允许获得批准的技术人员维修本产品。

## 清洁

定期用湿布及温和清洁剂清洁外壳。请勿使用磨料或溶剂清洁测试仪。

### 电池更换

更换电池的步骤:

- 1. 将测试仪关机,拆下所有测试表笔。
- 2. 转动电池盖闩锁直到解锁符号 (3) 与狭槽对准。请参见图 11。
- 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。



## 产品弃置

请以对环境适宜的专业方式处置本产品:

- 在处置之前,先删除本产品上的个人数据。
- 在处置之前,先拆下未集成在电气系统中的电池,然后单独处置电池。
- 如果本产品带有集成式电池,请将整个产品作为电气废弃物处置。

### 零件和附件

表 8 列出了为测试仪提供的可更换零件。表 9 列出了可与测试仪配套使用的附件。

表 8. 替换零件



表 9. 附件

附件	零件编号
10 kV 夹钳(红 / 黑 / 绿)	4103525

#### 表 10. 绝缘电阻测量次数

Un (V)	R <sub>load</sub> (Ω)	测量次数
250 V	250 kΩ	6500
500 V	500 kΩ	3800
1000 V	1 ΜΩ	2200
2500 V	2.5 ΜΩ	1300

## 一般技术指标

如要了解 1535/1537 的技术指标列表,请参阅 1535/1537 绝缘测试仪安全须知。

## 电气技术指标

测试仪经校准后在 10 ℃ 至 30 ℃ 的工作温度下其精度可以维持 1 年。对于超出此 范围的工作温度(-10 ℃ 至 +10℃ 和 +30 ℃ 至 +50 ℃),在 5 % 温度波动范围内, 测量精度需要 ±0.25 %/℃;在 20 % 温度波动范围内,测量精度需要 ±1 %/℃。

测试电压	量程	分辨率	精度
	<200 kΩ	未指定	未指定
	200 kΩ 至 500 kΩ	1 kΩ	5 %
	0.50 MΩ 至 5.00 MΩ	0.01 MΩ	5 %
250.1/	5.0 MΩ 至 50.0 MΩ	0.1 MΩ	5 %
250 V	50 MΩ 至 500 MΩ	1 ΜΩ	5 %
	0.50 GΩ 至 5.00 GΩ	0.01 GΩ	5 %
	5.0 GΩ 至 50.0 GΩ	0.1 GΩ	20 %
	>50 GΩ	未指定	未指定

表 11. 绝缘电阻测量

测试电压	量程	分辨率	精度
	<200 kΩ	未指定	未指定
	200 kΩ 至 500 kΩ	1 kΩ	5 %
	0.50 MΩ 至 5.00 MΩ	0.01 MΩ	5 %
	5.0 MΩ 至 50.0 MΩ	0.1 MΩ	5 %
500.1/	50 MΩ 至 500 MΩ	1 MΩ	5 %
500 V	0.50 GΩ 至 5.00 GΩ	0.01 GΩ	5 %
	5.0 GΩ 至 10.0 GΩ	0.1 GΩ	5 %
	10.0 GΩ 至 50.0 GΩ	0.5 GΩ	20 %
	50 GΩ 至 100 GΩ	5 GΩ	20 %
	>100 GΩ	未指定	未指定
	<200 kΩ	未指定	未指定
	200 kΩ 至 500 kΩ	1 kΩ	5 %
	0.50 MΩ 至 5.00 MΩ	0.01 MΩ	5 %
	5.0 MΩ 至 50.0 MΩ	0.1 MΩ	5 %
1000 \/	50 MΩ 至 500 MΩ	1 MΩ	5 %
1000 V	0.50 GΩ 至 5.00 GΩ	0.01 GΩ	5 %
	5.0 GΩ 至 20.0 GΩ	0.1 GΩ	5 %
	20.0 GΩ 至 50.0 GΩ	0.5 GΩ	20 %
	50 GΩ 至 200 GΩ	5 GΩ	20 %
	>200 GΩ	未指定	未指定

表 11. 绝缘电阻测量(续)

测试电压	量程	分辨率	精度	
	<200 kΩ	未指定	未指定	
	200 kΩ 至 500 kΩ	1 kΩ	5 %	
	0.50 MΩ 至 5.00 MΩ	0.01 MΩ	5 %	
	5.0 MΩ 至 50.0 MΩ	0.1 MΩ	5 %	
2500 V	50 MΩ 至 500 MΩ	1 MΩ	5 %	
	0.50 GΩ 至 5.00 GΩ	0.01 GΩ	5 %	
	5.0 GΩ 至 50.0 GΩ	0.1 GΩ	5 %	
	50 GΩ 至 500 GΩ	5 GΩ	20 %	
	>500 GΩ 未指定 未指定			
条形图范围: 0 绝缘测试电压料 电容性负载充电	Ω至1TΩ 肩度:在1mA负载电流下: l速率:5s/μF	为 -0% 和 +10%		
电谷性负载放甲	电迷率:1.5 s/μト			

表 11. 绝缘电阻测量(续)

	量程	精度
漏电流测量	1 nA 至 2 mA	±(20% + 2 nA)
电容测量	0.01 µF 至 2.00 µF	±(读数的 15% + 0.03 μF)
绝缘电阻测试电压	250 V 至 2500 V	±(3% + 3 V)

	量程	分辨率
计时器	0 至 99 分钟	设置:1 分钟 指示:1 秒

警告量程	
带电电路警告	>30 V

短路电流	
1535	>2 mA
1537	>5 mA

功能	量程	分辨率	精度 ±(读数的 % + 位数)		
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	0Ω至600.0Ω	0.1 Ω			
	600 Ω 至 6000 Ω	1Ω	±(2 % +10)		
	6.00 kΩ 至 60.00 kΩ	0.01 kΩ			

### 表 12. 交流电压 / 直流电压 / 电阻测量(仅限 1537/1537-II)

### 表 13. EN 61557 标准操作量程和不确定度

功能	显示范围	EN 61557 操作量程 和不确定度 ± (读数百分比 + 位数)	额定值	
V EN 61557- 1 <sup>[1]</sup>	0 V ac 至 600 V ac 45 Hz 至 500 Hz	0 V ac 至 600 V ac ±(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 直流 IN = 1.0 mA	
<sup>[1]</sup> 仅限 1537/1537-II				

### 表 14. EN 61557 标准操作不确定度

参数	技术指标	典型值	最大值 <sup>[1]</sup>
固有误差	IEC 61557-2 A,基准条件	1.63 %	3.68 %
位置	IEC 61557-2 E1,基准条件 ±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,-10 °C 和 50 °C	3.36 %	9.83 %
操作不确定度	IEC 61557-2 B,≤30%	7.30 %	18.17 %
[1] 置信度: 95%			

## 测量原理和电阻功能

测试仪使用下列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)	$DAR_{[CN]} = \frac{R_{1\min}}{R_{15s}} \qquad DAR = \frac{R_{1\min}}{R_{30s}}$
DD(介质放电)	DD = <u>I</u> V × C I = 放电 1 分钟后的电流 V = 放电前的电压 C = 被测物电容