

# **6200-2**

电器安规测试仪

用户手册

2013 年 9 月

© 2013 Fluke Corporation。保留所有权利。技术指标如有更改，恕不另行通知。

所有产品名称均为相应公司的商标。

## 有限保证和责任限制

在正常使用和维护条件下，Fluke 公司保证每一个产品都没有材料缺陷和制造工艺问题。保证期为从产品发货之日起二（2）年。部件、产品修理和服务的保证期限为 90 天。本项保证仅向授权零售商的原始买方或最终用户提供，并且不适用于保险丝和一次性电池或者任何被 Fluke 公司认定由于误用、改变、疏忽、意外非正常操作和使用所造成的产品损坏。Fluke 公司保证软件能够在完全符合性能指标的条件下至少操作 90 天，而且软件是正确地记录在无缺陷的媒体上。Fluke 公司并不保证软件没有错误或无操作中断。

Fluke 公司仅授权零售商为最终客户提供新产品或未使用过产品的保证。但并未授权他们代表 Fluke 公司提供范围更广或内容不同的保证。只有通过 Fluke 授权的销售商购买的产品，或者买方已经按适当的国际价格付款的产品，才能享受 Fluke 的保证支持。在一个国家购买的产品被送往另一个国家维修时，Fluke 公司保留向买方收取修理/更换零部件的进口费用的权利。

Fluke 公司的保证责任是有限的，Fluke 公司可以选择是否将依购买价退款、免费维修或更换在保证期内退回到 Fluke 公司委托服务中心的有缺陷产品。

要求保修服务时，请与就近的 Fluke 授权服务中心联系，获得退还授权信息；然后将产品连同问题描述寄至该服务中心，并预付邮资和保险费用（目的地离岸价格）。Fluke 对运送途中发生的损坏不承担责任。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。

本保证为买方唯一能获得的全部赔偿内容，并且取代所有其它明示或隐含的保证，包括但不限于适销性或适用于特殊目的的任何隐含保证。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保证的期限加以限制、或者排除和限制意外或后续损坏本保证的限制和排除责任条款可能并不对每一个买方都适用。如果本保证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



# 目录

标题	页码
简介 .....	1
福禄克联系方式 .....	1
拆箱 .....	2
安全须知 .....	2
特性 .....	4
前面板 .....	4
按钮 .....	5
蜂鸣器 .....	6
显示屏 .....	6
上电和报警显示信息 .....	7
测试仪设置 .....	8

安全的电器测试 .....	9
单次测试模式 .....	10
连续测试模式 .....	10
停止测试 .....	11
如何保存测试结果 .....	11
视检 .....	11
接地连接测试( $R_{PE}$ ) .....	11
绝缘测试( $R_{ISO}$ ) .....	13
替代漏泄电流测试( $I_{SUBSTITUTE}$ ) .....	14
接触电流测试( $I_{TC}$ ) .....	15
保险丝/L-N环路预测试 .....	17
负载/漏泄电流测试 .....	17
保险丝/L-N环路预测试 .....	18
IEC导线测试 .....	19
PELV测试 .....	20
存储器 .....	20
保存测试结果 .....	20
清空存储器 .....	21
打印测试结果 .....	21
维护 .....	22
如何清洁 .....	22
校准 .....	22
附件 .....	22
技术指标 .....	24
通用技术指标 .....	24
测试技术指标 .....	24



## 表格目录

表格	标题	页码
表1.	装运箱内物品 .....	2
表2.	符号 .....	3
表3.	6200-2电器安规测试仪 .....	4
表4.	按钮 .....	5
表5.	蜂鸣器声音 .....	6
表6.	显示屏特性 .....	6
表7.	显示信息 .....	7
表8.	标配附件 .....	22
表9.	选件 .....	23





# 图示目录

图示	标题	页码
图1	接地调零连接 .....	9
图2	接地调零连接 .....	12
图3	II类电器绝缘和替代漏泄电流测试连接 .....	14
图4	接触电流测试连接 .....	16
图5	负载/漏泄电流测试连接 .....	18
图6	IEC导线测试连接 .....	19



## 简介

Fluke 6200-2 型电器安规测试仪(以下简称“测试仪”或“产品”)用于进行以下确保电气设备/便携式电器完整性的测试:

- 接地连接( $R_{PE}$ )
- 绝缘( $R_{ISO}$ )
- 替代漏泄电流
- 接触电流
- 负载/漏泄电流
- IEC 导线
- PELV

## 福禄克联系方式

联系 Fluke, 请拨打以下电话号码:

- 美国技术支持: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- 美国校准/维修: 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
- 世界各地: +1-425-446-5500

或者，请访问 Fluke 公司网站：[www.fluke.com](http://www.fluke.com)。

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

如需查看、打印或下载最新的手册补遗，请访问 <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>。

## 拆箱

购置的测试仪标配表 1 中列出的各项部件。若测试仪损坏或有部件丢失，请立即联系购买处。

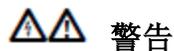
表 1. 装运箱内物品

说明	数量
6200-2 电器安规测试仪	1
鳄鱼夹	1
测试线	1
接触电流测试探头	1
硬质便携箱	1
用户手册光盘	1
快速参考卡	1
安全须知	1

## 安全须知

**警告**表示会对用户造成危险的状况和操作。**小心**表示可能会造成产品或被测设备损坏的状况和行为。测试仪只能由经过适当培训和有资质的人员使用。

使用产品之前，请先阅读安全须知。



**警告**

为防止可能发生的触电、火灾或人员伤害：

- 使用产品之前，请先阅读所有安全须知。
- 请务必严格按照规定使用产品，否则可能减弱产品的防护能力。
- 如果产品工作异常或已经损坏，请勿使用。
- 请勿使用已经损坏的测试线。检查测试线是否存在绝缘损坏、金属裸露或磨损等现象。检查测试线通断性。

- 本产品仅限室内使用。
- 请勿在易爆炸气体、蒸汽周围或潮湿环境中使用产品。
- 请仅使用满足所在国家/地区对电压和插头配置要求以及产品额定值要求的电源线和连接器。
- 如果电源线绝缘层损坏或有磨损迹象，请更换电源线。
- 请仔细阅读所有说明。
- 端子之间或端子和接地之间所加电压不得超过额定电压。
- 请严格根据规定的测量类别、电压或电流额定值进行操作。
- 请先测量已知电压，以确定产品工作正常。
- 请仅使用产品标配的电流探头、测试线和适配器。
- 请勿将电流测量结果作为可随意触摸电路的安全指示。若要了解电路安全与否，必须进行电压测量。
- 请确保手指位于探头护手板之后。
- 该产品不能用于测量电气设备。
- 进行测试时请勿触摸电器，因为有些测试可能涉及高电压和大电流。
- 切勿打开产品外壳，因为存在危险电压。产品内部没有任何用户可更换的部件。
- 该产品的标称工作电压为交流 240 V、50 Hz，切勿将其连接至更高电压。
- 该产品只能连接至正确接线的电源插座，最大额定保护电流为 10 A (澳大利亚)、13 A (英国)或 16 A (德国、荷兰)。
- 切勿将电源连接至 IEC 导线测试连接器或电器测试连接器。
- 如果产品连续发出两次报警音，表示出现危险情况，请立即拔掉插头。

表 2 所示为产品或手册中使用的符号。

表 2. 符号

符号	说明
	危险。重要信息。参见手册。
	危险电压。触电危险。
	符合欧盟和欧洲自由贸易联盟相关要求。

	符合 VDE 关于电气、电子和信息技术的相关要求。
	双绝缘(II 类)设备
	接地
	该产品符合 WEEE 指令(2002/96/EC)标识要求。粘贴的标签指示不得将该电气/电子产品作为家庭垃圾丢弃。产品类别：根据 WEEE 指令附录 I 中规定的设备类型，该产品被归类为第 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。关于回收利用相关信息，请访问 Fluke 公司网站。

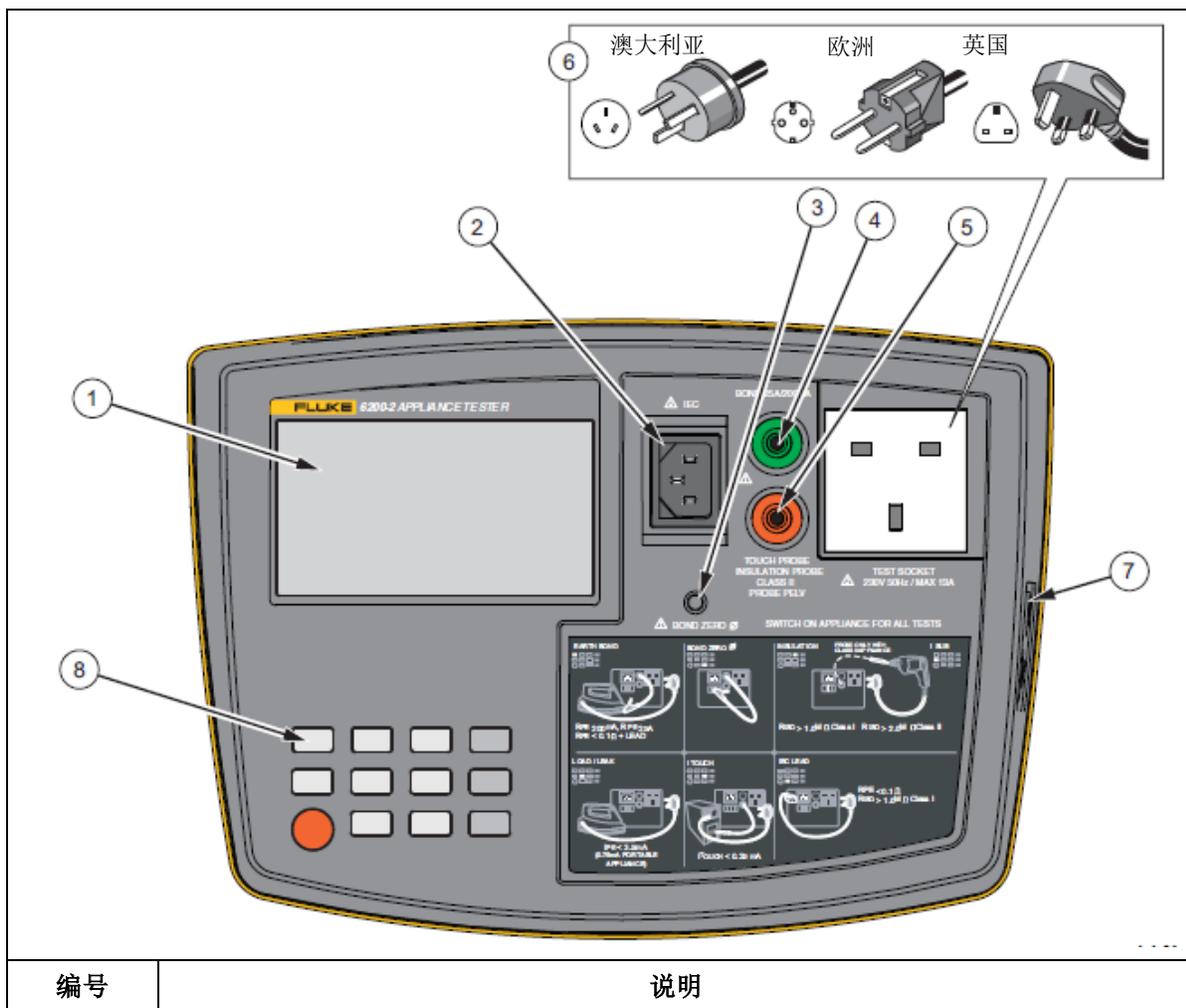
## 特性

该测试仪可执行针对 I 类和 II 类电器的所有测试，且符合安全标准 EN61010。利用前面板，可进行手动测试和小批量应用操作。

## 前面板

表 3 所示为测试仪连接器、控键和指示灯。

表 3. 6200-2 电器安规测试仪

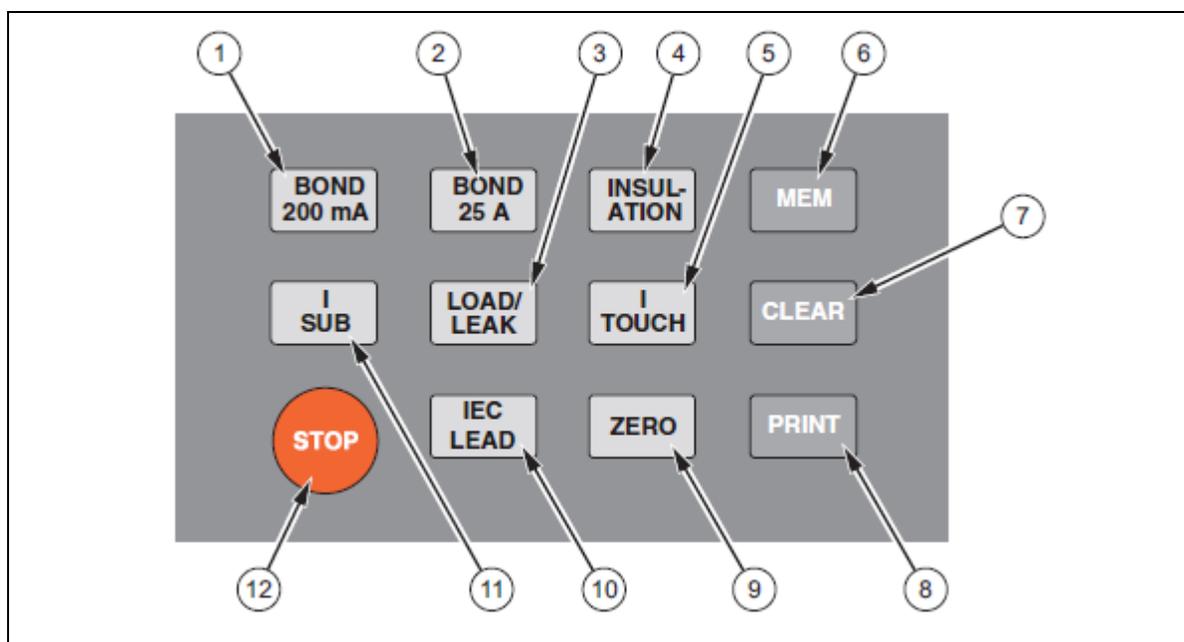


①	液晶显示屏(LCD)
②	插座, 用于连接 IEC 导线进行 IEC 导线测试
③	接地连接, 用于调零接地连接测试线
④	插座, 用于连接测试线和鳄鱼夹进行接地连接测试
⑤	插座, 用于连接测试探头进行绝缘测试、接触电流测试、替代漏泄电流测试和 PELV 测试
⑥	电器测试插座
⑦	2 个 USB 端口
⑧	按钮(请参见表 4)

### 按钮

表 4 所示为用于控制测试仪操作的按钮。

表 4. 按钮



编号	功能	编号	功能
①	200 mA 接地连接测试	⑦	清除储存的数据
②	大电流接地连接测试	⑧	打印测试结果
③	负载/接地漏泄电流综合测试	⑨	开始调零接地连接测试
④	绝缘测试	⑩	IEC 导线测试
⑤	接触电流测试	⑪	漏泄电流测试
⑥	储存测试结果	⑫	停止当前操作, 返回至待机屏幕

## 蜂鸣器

表 5 所示为测试仪蜂鸣器发出的声音类型及含义。

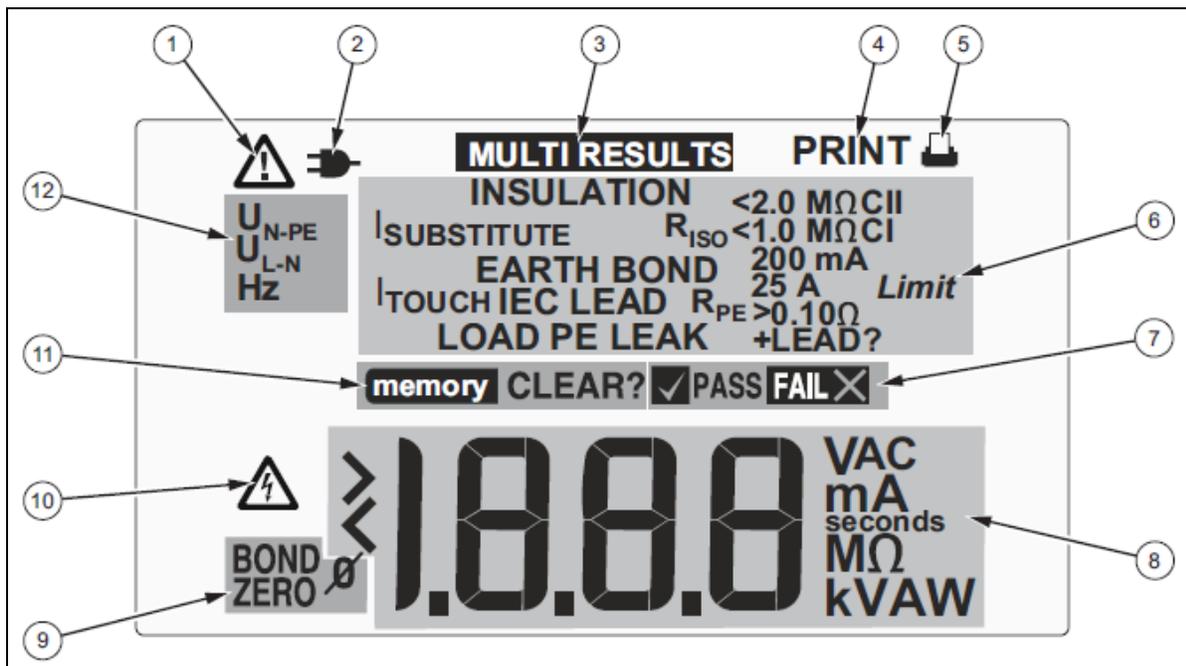
表 5. 蜂鸣器声音

声音	说明
滴	按下按钮。
1 次蜂鸣音	测试通过。
2 次连续蜂鸣音	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 测试失败。</li> <li>- 警告，查看显示器。</li> <li>- 按下了停止按钮，停止当前操作。</li> </ul>
1 次长蜂鸣音	连续不带电测试已经开始
2 次蜂鸣音 + 1 次长蜂鸣音	连续带电测试已经开始
连续发出两个音调的声音	危险情况！立即拔掉仪器插头！

## 显示屏

表 6 所示为显示屏特性及其功能。

表 6. 显示屏特性



The diagram shows a digital display screen with the following elements and callouts:

- ①: Warning triangle icon.
- ②: Power button icon.
- ③: 'MULTI RESULTS' text.
- ④: 'PRINT' button icon.
- ⑤: Printer icon.
- ⑥: 'INSULATION <math><2.0\text{ M}\Omega\text{CII}</math>' text.
- ⑦: 'SUBSTITUTE  $R_{\text{ISO}} <1.0\text{ M}\Omega\text{CI}</math>' text.$
- ⑧: 'EARTH BOND 200 mA' text.
- ⑨: 'TOUCH IEC LEAD  $R_{\text{PE}} >0.10\Omega</math>' text.$
- ⑩: 'LOAD PE LEAK +LEAD?' text.
- ⑪: 'memory CLEAR?' text.
- ⑫: 'PASS FAIL' status indicators.
- ⑩: 'BOND ZERO' text.
- ⑧: 'VAC', 'mA', 'seconds', 'MΩ', 'kVAW' units.

编号	说明
①	注意！危险。请参考手册。
②	检查电源极性。
③	相继显示多个测试结果。
④	打印结果。

⑤	已连接 Fluke 打印机。
⑥	测试和限值。
⑦	单次测试已通过或失败
⑧	显示读数和测量单位以及错误信息 > 结果上溢 < 或下溢
⑨	接地测试调零功能。 如果接地测试已经调零，则显示 Ø。
⑩	注意！触电危险。
⑪	储存或清除结果时显示
⑫	中性线与保护地之间的电压过高。 电源电压超限。 电源频率超限。

## 上电和报警显示信息



警告

为防止可能发生的触电、火灾或人员伤害：

- 测试仪上电之前，请先阅读安全须知。
- 将符合规定的三芯电源线连接至接地电源插座。
- 除非在操作本产品之前先将保护接地线安装至产品接地端子，否则请勿使用双芯电源线。
- 使用产品之前，请先确保产品已接地。

连接电源后，测试仪启动。

断开电源插头后，测试仪关断。

上电时，测试仪将执行自检，并显示软件版本。

上电后，显示屏指示电源电压。在本手册中，该屏幕表示待机屏幕。

如果测试仪在上电时检测到特殊情况(例如危险情况)，则会显示报警信息指示具体情况。

表 7 所示为测试仪启动时可能显示的消息。表中数值仅为示例，可能与显示屏上显示的实际值不同。

表 7. 显示信息

显示	说明
----	----

$\Sigma\tau$	自检
1.18	上电后显示的软件版本号
230 VAC	电源电压，待机屏幕
$U_{N-PE}$ 50 VAC	电源问题，拔掉仪器电源插头！无法测试。
$U_{L-N}$ 195 VAC	电源电压太低。无法测试。
$U_{L-N}$ 265 VAC	电源电压太高。无法测试。
< 48 Hz	电源频率太低。无法测试。
> 52 Hz	电源频率太高。无法测试。
 memory	存储器已满。
 memory 75	存储器空间不足(>75%)。
 + number	测试仪故障，联系 Fluke 支持。
 + number	危险的测试仪故障。拔掉测试仪电源插头，禁止使用，并联系 Fluke 维修。
 $U_{N-PE}$ 71	中性点-接地电压极高，危险！拔掉测试仪电源插头！
  75	电源极性错误。拔掉测试仪电源插头！
 $U_{N-PE}$ 77	电源接地连接缺失/开路。拔掉测试仪电源插头！

## 测试仪设置

设置测试仪时的唯一要求是对接地连接测试进行调零。为确保获得正确的接地连接测试结果，必须对接地连接导线进行调零以消除其电阻：

- 设置新测试仪时，除非接地调零图标  $\emptyset$  亮起，否则接地连接测试将被锁定。
- 有时，较脏的插头/插座会导致出现显著的接触电阻，取决于接地插座和测试线插头具体情况。

调零测试线：

1. 将探头连接至测试线，并将测试线插头插入至接地连接(EARTH BOND)插座，参见图 1。
2. 将探头牢固地连接至测试仪上的接地调零(BOND ZERO)连接器。
3. 按  键。显示屏显示测试进度的倒计时。
4. 调零完成时，将从接地测试结果中减去测试线电阻。如果读数大于 1.99，则无法补偿，将锁定接地测试功能。

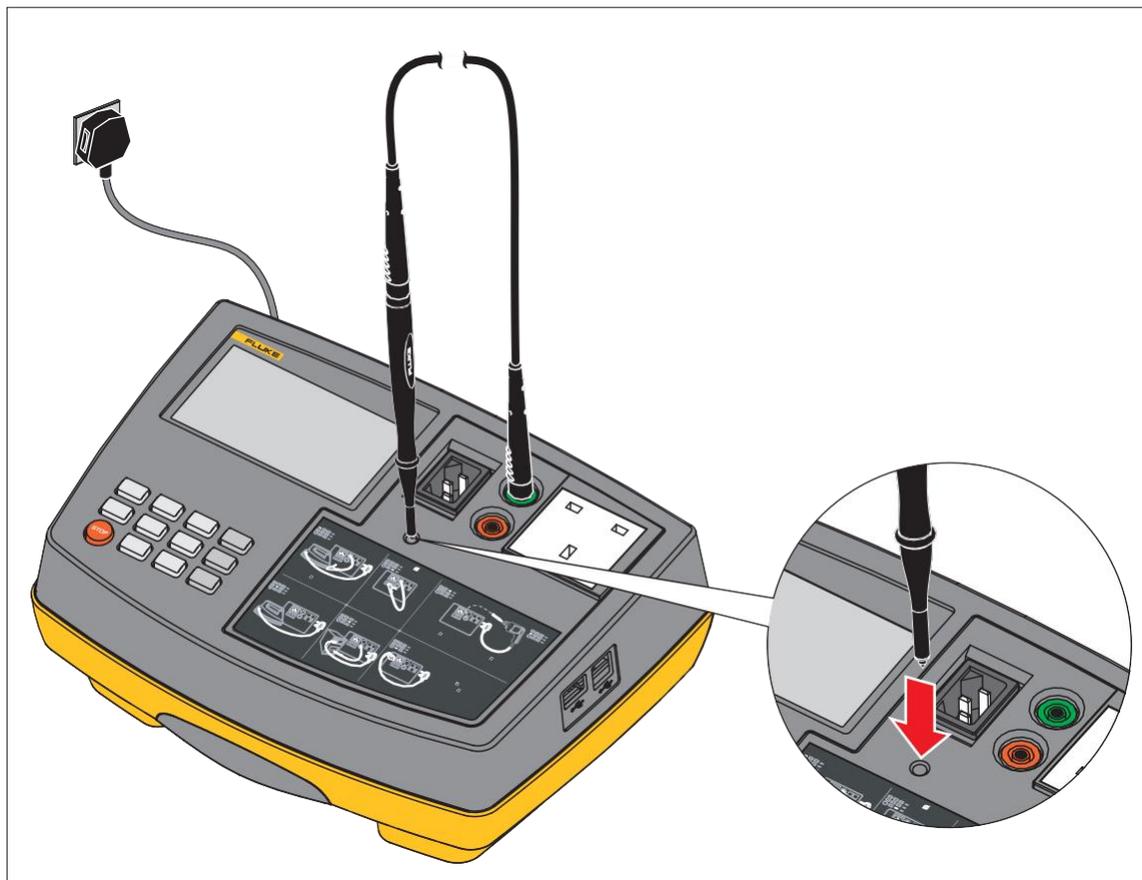


图 1 接地调零连接

测试仪会保存调零值，此后每次使用测试仪都不需要重复操作。如果接地连接测试已调零，待机屏幕以及随后的接地连接测试结果将标记有 $\emptyset$ ，例如：

$\emptyset$  0.09  $\Omega$

## 安全的电器测试



为防止可能发生的触电、火灾或人员伤害：

- 开始任何测试之前，强烈建议您参考“1989年用电工作条例”以及卫生安全局的任何相关刊物。
- 进行所有测试时，均必须打开电器。
- 测试期间请勿触摸电器，因为有些测试可能涉及高电压和大电流。
- 测试只能由熟悉便携式电器测试类型相关要求的有资质人员执行。

- 如果进行的测试类型错误或者测试顺序不正确，都会对用户和电器造成危险。
- 充分了解要求的各种测试以及如何执行测试非常重要。
- 进行任何其他测试之前，电器必须通过外观检查，接地连接测试(I类)和绝缘测试(按此顺序进行)。如果上述测试中有任何一个测试失败，则必须停止进一步测试，并排除故障。
- 负载/漏泄电流测试和接触电流测试期间，电器由市电供电。因此，请启动电器。电机驱动或配有加热装置的电器在测试过程中可能会出现危险(请遵守电器使用说明!)。测试前，请确保电器处于正常工作的安全状态。

您可以选择单次测试模式或连续测试模式。

### 单次测试模式

进行单次不带电测试，请按下测试按钮然后松开。

进行单次带电测试(负载/漏泄和接触电流)时，请按下测试按钮直至第二声蜂鸣音响起之后，在第三声长蜂鸣音响起之前松开按钮。

测试仪连接测试电源，执行一次测试，之后断开测试电源，并在显示屏上显示结果。

### 连续测试模式

进行连续不带电测试，请保持按下测试按钮至少 2 秒钟。您会听到一声长蜂鸣音，表示测试仪处于连续模式。

进行连续带电测试(负载/漏泄和接触电流)，请保持按下测试按钮直至听到二声蜂鸣音之后，松开按钮。

测试仪连接测试电源，进行第一项测试，并显示第一项测试结果。然后测试仪继续测量并显示相应结果，不断开测试电源。最长测试时间为 8 分钟，之后测试结束。

要停止连续测试，请再次按下测试按钮。测试仪断开测试电源，并在显示器显示最后的测试结果。

#### 注

1. 带电测试(接触电流和负载/漏泄电流测试)还包括保险丝/L-N 预测试。预测试利用电器相线和中性线之间的低电压信号来验证保险丝和导线的通断性。

对于功率非常低或者带有电子控制开/关或电感的电器，测试可能会失败。这种情况下，将显示符号 **FAIL X**。

如想测试上述电器，可选择跳过保险丝/L-N 环路预测试。如想对保险丝/L-N 环路预测试失败的电器执行测试：

- 保持按下相应的功能键，直至听到第二声指示音之后，在听到第三次长蜂鸣音之前松开按键。
  - 开始连续测试，请保持按下相应的功能键，直至听到第三声长蜂鸣音。
2. 连续测试期间，当前测量的对应测量单位会闪烁(例如， $\Omega$ 、 $M\Omega$ 、mA)。
  3. 连续测试模式下无法进行 IEC 导线测试。

## 停止测试

按  键可结束正在进行的测试，使测试仪处于安全状态，然后出现待机屏幕。显示屏上不显示测试结果。

## 如何保存测试结果

测试完成保存测试结果时，请按  键。实际测试结果被保存至存储器。显示屏显示已分配给该记录的编号，例如：**memory 5**。

相关详细信息，请参见第 20 页的“存储器”部分。

## 视检

进行任何测试之前，请先对电器进行以下检查：

- 电器线缆状况，确保外部绝缘层无断开、裂缝或任何物理损坏。
- 插头状况、电缆连接牢固、无过热迹象，安装的保险丝规格正确。
- 无任何损坏迹象，以及任何电源或控制开关确实可以打开和关闭
- 插座是否存在任何过热或物理损坏迹象。

## 接地连接测试( $R_{PE}$ )

该测试检查电器线缆插头接地引脚和电器上裸露金属部件之间的电阻。该测试适用于电流范围为 200 mA 和 25 A(英国、荷兰、澳大利亚)或 10A(德国)的 I 类电器。

附注：

- 如要进行接地测试，并获得正确的接地测试结果，则必须调零测试导线，参见图 1。
- 大电流接地测试，25(英国、荷兰、澳大利亚)和 10A(德国)。
- 大电流接地测试会周期性将至 200 mA 测试，以防止测试仪过热。
- 对于某些电器，应使用 200 mA 测试电流。相关信息请参阅电器测试标准和指导资料。

开始接地连接测试:

1. 按照测试仪上的指示连接电器和接地连接测试导线，参见图 2。将鳄鱼夹连接到电器上的外部裸露导电部件。请勿将探头用于大于 10 A 的接地测试。该探头的额定电流仅为 10 A。

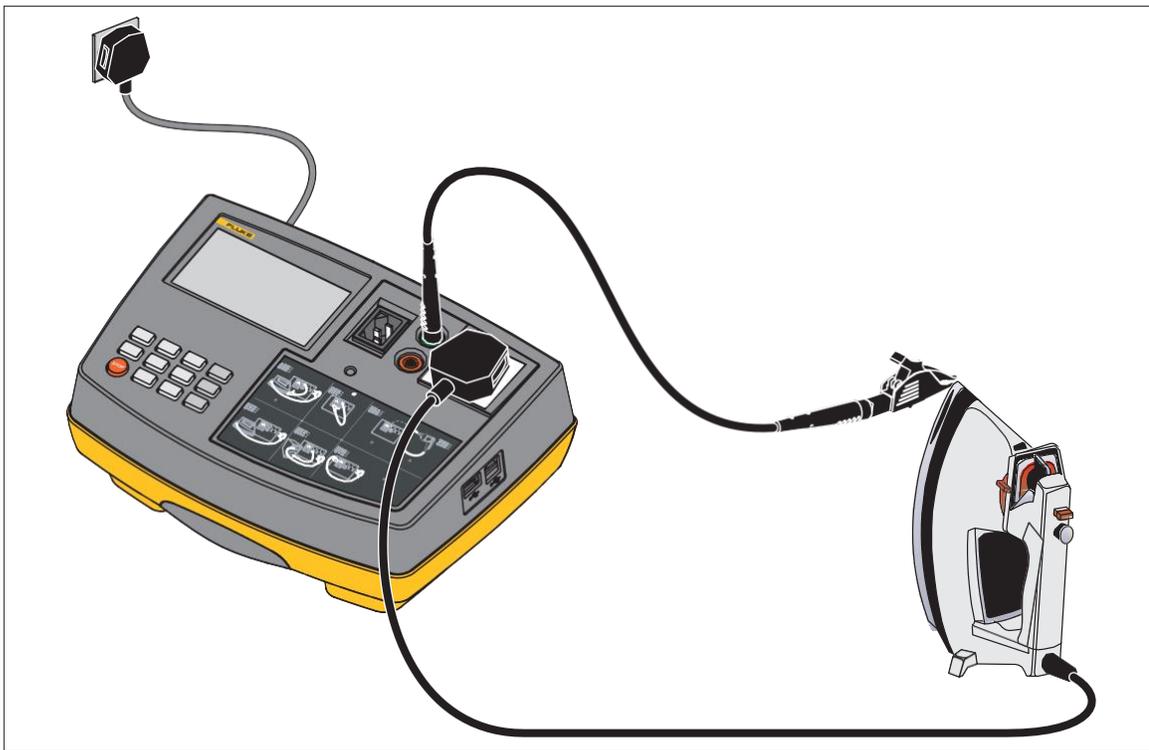


图 2 接地调零连接

2. 按 **BOND 200 mA** 或 **BOND 25 A** 键，开始 200 mA 测试或大电流测试：
  - 单次测试                      短按
  - 连续测试                      保持按下 2 秒钟以上。

显示屏显示测试进度。

3. 测量过程中，弯曲整根柔性电线，以帮助找到任何断裂导线或劣质接头。

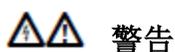
### 仅限连续测试模式

4. 按  或  键或 10 A/25 A bond test(10 A/25 A 接地测试)，可停止测试。
5. 测试完成后，从电器上取下接地线。
6. 如需要，按  键保存测试结果。

#### 注

如果发出两声蜂鸣音，表示接地连接测试导线未调零(LCD 上未显示∅ 符号)。必须调零测试线，参见图 1。

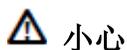
## 绝缘测试( $R_{iso}$ )



#### 警告

为防止可能发生的触电、火灾或人员伤害：

- 测试电压达 500 V dc。绝缘测试期间请勿触摸电器！如果测试失败，电器的全部金属部件都可能带电！
- 断开电器导线之前，请务必先确保测试已完成，保证所有电容均已放电。



#### 小心

为防止人身伤害，请勿对接地测试失败的 I 类电器进行绝缘测试。

该测试检查以下各项之间的绝缘电阻：

- 电器电缆插头(I 类)接地引脚
- 或
- 用于被测电器(II 类)的测试探头和该电器带电和中性线(该测试中，测试仪内的引脚均连接在一起)。

如果测试仪在开始测试之前检测到端子电压大于 30 Vrms，则不会进行绝缘测试。

#### 注

绝缘测试可能不适用于某些类型的电器。对于这些类型的电器，可采用其它测试方法，如接触电流测试、漏泄电流测试或替代漏泄电流测试。上述备选测试方法的安全适用性，请参见相关标准和参考资料。



或

- 用于被测电器(II类)的测试探头和该电器带电和中性引脚(该测试中,测试仪内的引脚均连接在一起)。

该测试方法的安全适用性,请参见相关标准和指导资料。

执行替代漏泄电流测试:

1. 按照测试仪上所示连接电器和探头。参见图 3。
  - 测试 I 类电器时无需探头。
  - 测试 II 类电器时,需将探头连接至电器上的所有裸露金属件。
2. 按  键开始测试:

单次测试

短按

连续测试

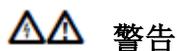
保持按下超过 2 秒钟。

显示屏显示测试进度。

仅限连续测试模式

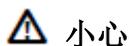
3. 按  键停止测试。
4. 如需要,按  键保存测试结果。
5. 对于 II 类电器,请对电器上的所有裸露金属件进行测试。

## 接触电流测试( $I_{TC}$ )



警告

为防止可能发生的触电、火灾或人身伤害,在未进行彻底的视检、接地测试(I类电器)和绝缘测试之前,切勿执行该项测试。开始该项测试之前,请务必确保已通过上述测试。



小心

带电测试! 电器由市电供电。因此,电器须处于打开状态。电机驱动或配有加热装置的电器可能对测试人员造成危险(请遵守电器使用说明)。测试前,请确保电器处于工作正常的安全状态。

接触电流测试包括:

- 保险丝和 L-N 环路预测试。

- 使用测试探头进行漏泄电流测试，在电器的接地和裸露导电部件之间有约  $2\text{ k}\Omega$  的电阻。利用直接测量法进行测量。

执行接触电流测试:

1. 按照测试仪上的指示连接电器和测试探头，参见图 4。
  - 测试 II 类电器时，需将探头连接至电器上的所有裸露金属件。
  - 测试 I 类电器时，需将探头连接至电器上未接地的所有裸露金属件。

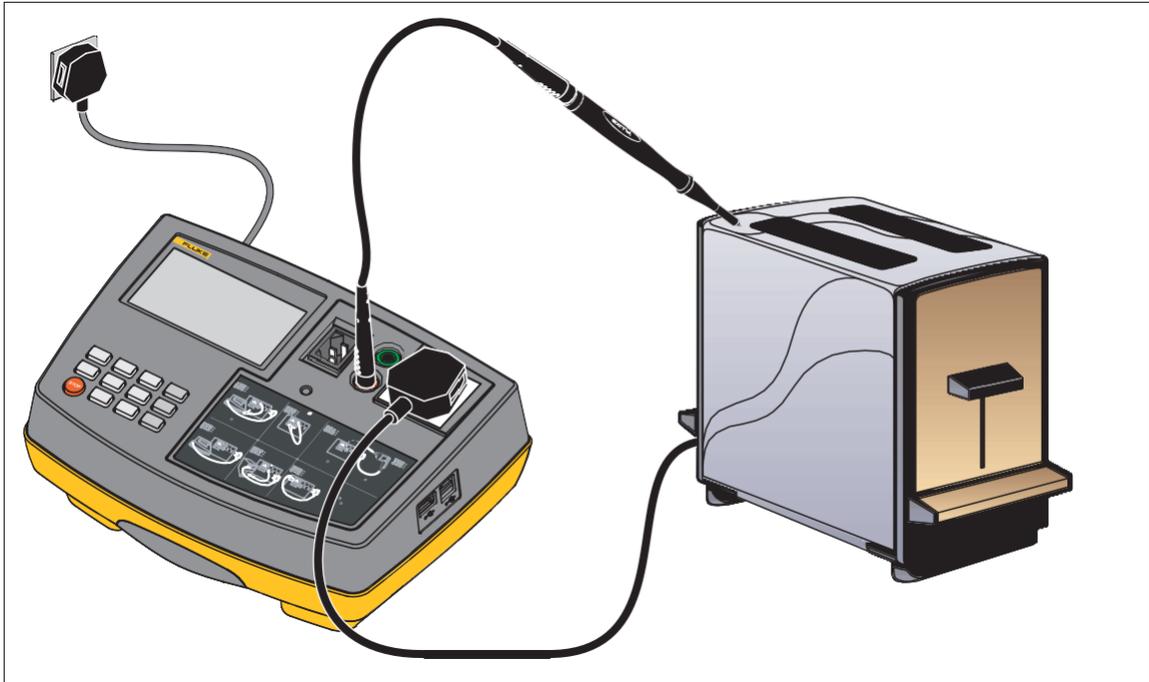


图 4 接触电流测试连接

2. 按 **TOUCH** 键开始测试:

**单次测试**——保持按下按钮，并在听到第二声蜂鸣音之后、第三声长蜂鸣音之前松开按钮。

**连续测试**——保持按下按钮直至听到第三声长蜂鸣音后松开按钮。

显示屏显示测试进度。

仅限连续测试模式:

3. 按 **TOUCH** 键停止测试。
4. 如需要，按 **MEM** 键保存测试结果。
5. 请继续对电器上的所有裸露金属件进行测试。

## 保险丝/L-N 环路预测试

预测试利用电器相和中性线插脚上的低电压信号来验证保险丝和导线的通断性。

对于-功率非常低或者带有电子控制开/关或电感的电器，测试可能会失败。这种情况下，将显示符号 **FAIL X**。如想测试上述电器，您可以选择跳过保险丝/L-N 环路预测试。

如想对保险丝/L-N 环路预测试失败的电器执行测试：

1. 松开 **TOUCH** 键。
2. 显示器上 **FAIL X** 指示消失之前，再次按 **TOUCH** (按照测试步骤中的第二步按键)。

*注：误测量劣质装置可能导致 RCCB(残余电流断路器)跳闸。*

## 负载/漏泄电流测试

### 警告

为防止可能发生的触电、火灾或人身伤害，在未进行彻底的视检、接地测试(I类电器)和绝缘测试之前，切勿执行该项测试。开始该项测试之前，请务必确保已通过上述测试。

### 小心

带电测试。电器由市电供电。因此，电器须处于启动状态。电机驱动或配有加热装置的电器可能对测试人员造成危险(请遵守电器使用说明)。测试前，请确保电器处于工作正常的安全状态。

负载/PE 漏泄电流测试包括：

- 保险丝和 L-N 环路预测试
- 测量满市电电压下的电器功耗和负载电流
- 测量满市电电压下的接地漏泄电流(差分测量)。

按照以下测试顺序进行测量。

进行负载/PE 漏泄电流测试：

1. 按照测试仪上的指示连接电器和测试导线，参见图 5。

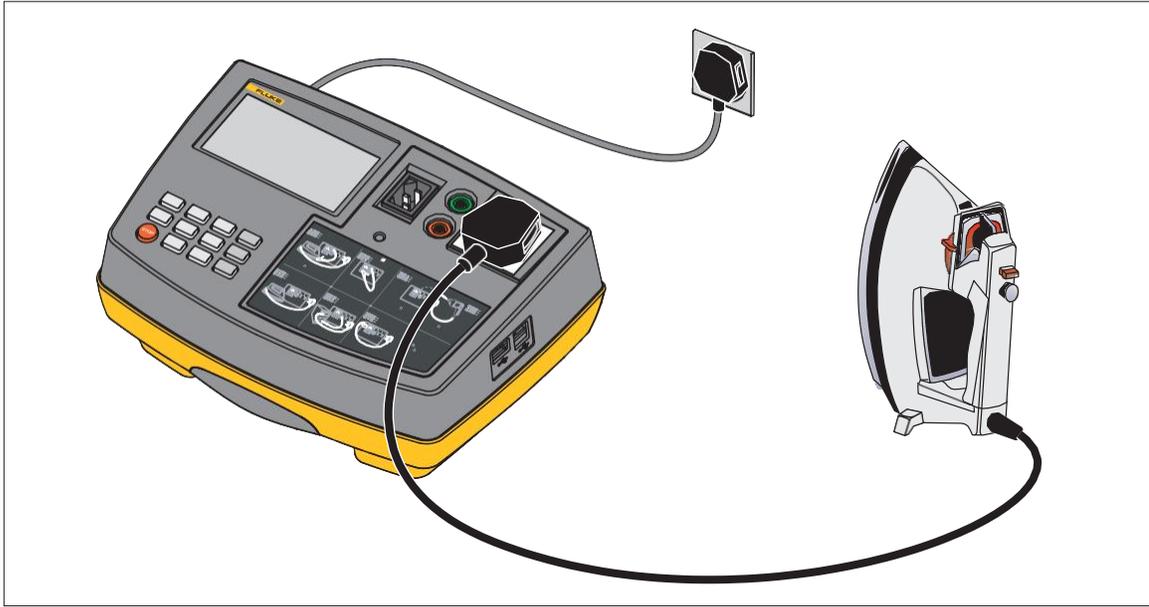


图 5 负载/漏泄电流测试连接

2. 按 **LOAD/LEAK** 键开始测试：

**单次测试**——保持按下按钮，并在听到第二声蜂鸣音之后、第三声长蜂鸣音之前松开按钮。

**连续测试**——保持按下按钮直至听到第三声长蜂鸣音后松开按钮。

显示屏显示测试进度。

仅限连续测试模式：

3. 按 **LOAD/LEAK** 键停止测试。
4. 如需要，按 **MEM** 键保存测试结果。

*注：误测量劣质装置可能导致RCCB(残余电流断路器)跳闸。*

### 保险丝/L-N 环路预测试

预测试利用电器相和中性线插脚上的低电压信号来验证保险丝和导线的通断性。

功率非常低或者带有电子控制开/关或电感的电器的测试可能会失败。这种情况下，将显示符号 **FAIL X**。

如想测试上述电器，您可以选择跳过保险丝/L-N 环路预测试。如想对保险丝/L-N 环路预测试失败的电器执行测试：

1. 释放 **LOAD/LEAK** 键。
2. 显示器上 **FAIL X** 指示消失之前，再次按 **LOAD/LEAK** 键(按照测试步骤中的第二步按键)。

## IEC 导线测试

IEC 导线测试用于测试：

- 接地连接电阻
- 火线-中性线对地绝缘电阻
- 火线-中性线/保险丝通断性和极性(英国和澳大利亚)。

如果同一测试中出现极性互换和通断性故障，则显示极性故障信息。

您可以使用 EXTL100 适配器(选件)来测试延长线。

进行 IEC 导线测试：

1. 按照测试仪上的指示连接 IEC 导线，参见图 6。



图 6 IEC 导线测试连接

2. 按 **IEC LEAD** 键开始测试。
  - 只能在单次测试模式下进行 IEC 导线测试。
  - 显示屏上显示接地连接、绝缘、L-N 开路，L-N 短路和 L-N 极性(英国和澳大利亚)结果。
3. 如需要，按 **MEM** 键保存测试结果。

## 注

1. 如果接地连接限值大于  $1\ \Omega$  或绝缘测试限值小于  $2M\ \Omega$ ，则不得进行 IEC 导线测试。
2. 如果满足接地连接限值要求，但小于  $1\ \Omega$ ，则显示 **FAIL X**，并执行完整的 IEC 导线测试序列。
3. 如果绝缘测试值低于  $1M\ \Omega$  限值，则显示屏上显示 “ $<1M\ \Omega$  CI 和  $<2M\ \Omega$  CII” 符号。

**PELV 测试**

出现待机屏幕时，PELV(保护过低电压)测试测量探头 **PELV** 输入的电压。

进行 PELV 测试：

1. 按 **STOP** 键返回至待机屏幕(如未显示)。
2. 将测试探头连接至测试仪探头 **PELV** 输入，并将电器连接至电源插座。
3. 将测试探头连接至测试点。

显示屏显示测试结果。如果 PELV 高于可接受的限值，则显示屏上显示  $> PELVAC$ ，不显示电源电压。

4. 如需要，按 **MEM** 键保存测试结果。

**存储器**

测试仪配有非易失性存储器，可储存至少 100 组测试结果。如果存储器已满或空间不足，开机屏幕上会显示一条信息：

**memory** > 75 内置存储器空间不足(>75 %)

**memory** > 内置存储器已满

如果显示上述任何一条信息，则应打印储存的测试结果(参见“打印测试结果”部分)，然后清空存储器。

**保存测试结果**

注：连续测试模式下，测试将继续保存结果。

将测试结果保存至存储器，请按 **MEM** 键。显示屏显示已分配给该记录的编码 2 秒钟，如 **memory** 5，然后：

- 如果测试完成，则返回至待机屏幕。
- 连续测试模式下，则显示下一个结果。

如果出现测试编码时再次按下  键，则该结果将不被保存。

测试过程中，如果在连续测试模式下储存结果，则显示的结果将被保存，而不会中断测试。

连续测试模式下，如果在出现新结果之前按下  键，则显示屏显示 **memory 0**，并发出两声蜂鸣音。

如果由于存储器已满而无法保存结果，则必须清空存储器，重复测试，然后再存储结果。

## 清空存储器

清除功能将清除存储器内所有储存内容。电器测试期间将无法执行该功能。

如果要保留结果，请在清空存储器之前打印结果。

清空存储器，请保持按下  键 5 秒以上。显示屏将显示进度。如果发出两声蜂鸣音，则表示清空操作未完成。

## 打印测试结果

打印功能利用 Fluke 打印机选件打印所有存储的结果(从前至后)。电器测试期间无法进行打印。

打印结果：

1. 将打印机连接至测试仪 A 型 USB 连接器。
2. 按  键，开始打印显示屏将显示进度。

按  键时如果听到蜂鸣音，且  消失，则表示测试仪无法找到打印机。这种情况下，待机屏幕上将不会显示 。

如果打印失败：

- 确认 Fluke 打印机已连接到测试仪，并且打印机电源已开。
- 确认使用的 USB 端口正确。
- 确认打印机的拨码开关设置处于默认位置(参见 Fluke 打印机用户手册)。

## 维护

测试仪内部没有任何用户可更换的部件。



**警告**

为防止可能发生的触电、火灾或人员伤亡：

- 取下护盖或机壳打开时，可能会接触到危险电压，请勿操作产品。
- 取下产品护盖之前，请先断开电源线。
- 请仅使用指定的替换保险丝。
- 请仅使用指定的替换零部件。
- 只有经过认可的技术人员才能维修产品。

## 如何清洁

请使用软布和中性洗涤剂定期擦拭外壳。请勿使用研磨剂或溶剂。

接地连接测试导线插头如果脏污或潮湿会导致产生接触电阻，进而影响读数。因此，请定期对接地连接测试进行调零(参见第 11 页)。

## 校准

建议至少每 12 个月校准一次测试仪，以确保测试仪准确度处于最高水平。校准必须由专业人员进行。请联系当地的 Fluke 代表进行校准(参见第 1 页的“如何联系 Fluke”部分)。

## 附件

表 8 和表 9 所示为附件的部件号。

订购附件，请联系当地的 Fluke 代表(参见第 1 页的“如何联系 Fluke”部分)。

**表 8. 标配附件**

附件	部件号
鳄鱼夹	2407510
测试线	2407505
接触电流测试探头	1276841
用户手册 <sup>[1]</sup> (本手册)	4325083
[1]可从当地的Fluke官网下载，请访问 <a href="http://www.fluke.com">www.fluke.com</a> 。	

表 9. 选件

选件	部件号
打印机	4325128
EXTL100 延长线测试适配器	2414348
TA700 电器适配器，用于 110V 工具	2389678

## 技术指标

### 通用技术指标

尺寸.....	200 mm (长) x 275 mm (宽) x 114 mm (高)
重量.....	3.13 kg
电源.....	230 V + 10 % 至 -15 %, 50 Hz ±2 Hz
功耗(测试仪).....	13 W, 典型(待机); 60 W, 最高
工作温度.....	0 至 +40 °C
储存温度.....	-10 至 +60 °C
相对湿度.....	无凝结, < +10 °C 时
.....	95 %, +10 至 +30 °C 时
.....	75 %, +30 至 +40 °C 时
工作海拔.....	0 至最高 2000 m
密封.....	IP-40 (外壳), IP-20 (连接器)
EMC.....	符合 EN61326-1: 便携式
安全性.....	符合 IEC/EN61010-1, CAT II, 300 V,
.....	污染等级 2
.....	DIN VDE0404-1 和 DIN VDE0404-2
.....	IEC/EN 61557 第 1、2、4 章

### 测试技术指标

显示范围的准确度指标定义为 $\pm(\% \text{ 读数} + \text{字数})$ , 适用于 23 °C  $\pm$ 5 °C、 $\leq$ 75 % RH 时。0 °C 至 18 °C 及 28 °C 至 40 °C 时, 准确度指标每摄氏度降低(0.1 x 准确度指标)。

量程符合 EN61557-1:1997、EN61557-2: 1997、EN61557-4:1997 和 DIN VDE0404-2 中规定的保养操作误差。

### 通电测试

测试指示反向 L-N, 缺少 PE, 并测量电源电压和频率。

操作误差量程.....	195 V 至 253 V
显示范围.....	90 V 至 264 V
准确度 @ 50 Hz.....	$\pm(2 \% + 3 \text{ 个字})$
分辨率.....	0.1 V
输入阻抗.....	> 1 M $\Omega$ // 2.2 nF
最大输入电源电压: .....	264 V

### 接地连接测试( $R_{PE}$ )

操作误差量程.....	0.2 至 1.99 $\Omega$
操作误差.....	10.0 %
准确度(接地测试调零之后).....	(5 % + 4 个字)
显示范围.....	0 至 19.99 $\Omega$
分辨率.....	0.01 $\Omega$
测试电流.....	200 mA ac -0 % +40 %, 1.99 $\Omega$
英国、荷兰、澳大利亚.....	25 A ac $\pm$ 20 %, 25 m $\Omega$ @ 230 V
德国.....	10 A ac $\pm$ 10 %, 0 $\Omega$ @ 230 V
开路电压.....	> 4 V ac, < 24 V ac
接地测试调零.....	最多可减去 1.99 $\Omega$
接地测试调零使用电流.....	10A

### 绝缘测试( $R_{ISO}$ )

操作误差量程.....	0.1 至 5 M $\Omega$
操作误差.....	9.0 %
准确度.....	$\pm$ (5 % + 2 个字), 0.1 至 50 M $\Omega$ 时
.....	$\pm$ (10 % + 2 个字), 50 至 299 M $\Omega$ 时
显示范围.....	0 至 299 M $\Omega$
分辨率.....	0.01 M $\Omega$ (0 M $\Omega$ 至 19.99 M $\Omega$ )
.....	0.1 M $\Omega$ (20.0 M $\Omega$ 至 99.9 M $\Omega$ )
.....	1 M $\Omega$ (100 M $\Omega$ 至 299 M $\Omega$ )
测试电压.....	500 V dc -0 % +25 % @ 500 k $\Omega$ 负载
测试电流.....	>1 mA @ 500 k $\Omega$ 负载, <15 mA @ 0 $\Omega$
自动放电时间.....	<0.5 s, 1 $\mu$ F
最大容性负载.....	操作高达 1 $\mu$ F

### 替代漏泄电流测试( $I_{SUB}$ )

操作误差量程.....	0.25 mA 至 19.00 mA
操作误差.....	10 %
准确度.....	$\pm$ (5 % + 5 个字)
显示范围.....	0 mA ac 至 19.99 mA ac
分辨率.....	0.01 mA
测试电压.....	100 V ac $\pm$ 20 % (标称电源电压时);
.....	<3.5 mA @ 0 ohms

**接触电流测试(I<sub>TOUCH</sub>)**

操作误差量程.....	0.1 mA 至 1.99 mA
操作误差.....	6.0 %
准确度.....	±(4 % + 2 个字)
显示范围.....	0 mA ac 至 3.5 mA ac
分辨率.....	0.01 mA
内部电阻(通过探头).....	2 kΩ
测量方法 .....	探头

被测电器通过市电电源供电。

**负载/漏泄电流测试: 负载电流**

显示范围	
英国 .....	0 A 至 13 A
澳大利亚.....	0 A 至 10 A
德国、荷兰.....	0 A 至 16 A
准确度 .....	±(4 % + 2 个字)
分辨率 .....	0.1 A

被测电器采用市电电源。

**负载/漏泄电流测试: 负载功率**

显示范围 230 V 电源	
英国.....	0.0 VA 至 3.2 kVA
澳大利亚.....	0.0 VA 至 2.4 kVA
德国、荷兰.....	0.0 VA 至 3.7 kVA
准确度.....	±(5 % + 3 个字)
分辨率.....	1 VA (0 至 999 VA), 0.1 kVA (>1.0 kVA)

被测电器通过市电电源供电。

**负载/漏泄电流测试: 漏泄电流(I<sub>PE</sub>)**

操作误差量程.....	0.25 至 19.00 mA
操作误差.....	12.0 %
准确度.....	±(4 % + 5 个字)
显示范围.....	0.25 至 19.99 mA
分辨率.....	0.01 mA

被测电器采用市电电源。

### IEC 导线测试

测试电流.....10 A 交流

测试电压.....500 V dc

### PELV 测试

显示.....仅显示 “> PEL” 指示

准确度 @ 50 Hz .....±(2 % + 3 个字)

过载保护.....300 Vrms

报警门限.....25 Vrms

## 合格结果测试限值

	英国	澳大利亚	德国	荷兰
接地连接200mA	<0.10 Ω	<1.0 Ω	<0.30 Ω	<0.30 Ω
接地连接25A	<0.10 Ω	<1.0 Ω	NA	<0.30 Ω
接地连接10A	NA	NA	<0.30 Ω	NA
I类绝缘	>1 MΩ	>1 MΩ	>1 MΩ	>1 MΩ
II类绝缘	>2 MΩ	>1 MΩ	>2 MΩ	>2 MΩ
I类替代漏泄电流	<3.5 mA	<1.0 mA	<1.0 mA	<1.0 mA
II类替代漏泄电流	<0.50 mA	<1.0 mA	<0.50 mA	<0.50 mA
漏泄电流	<0.75 mA	<5.0 mA	<3.5 mA	<3.5 mA
接触电流	>0.25 mA	>1.0 mA	<0.50 mA	<0.50 mA
IEC导线接地连接	<0.10 Ω	<1.0 Ω	<0.30 Ω	<0.30 Ω
IEC导线绝缘	>2 MΩ	>1 MΩ	>1 MΩ	>1 MΩ

## 变化系数误差

变化系数	名称	%变化系数
位置	E1	0.0 %
电源电压	E2	5.0 %
温度	E3	5.5 %
电流消耗	E4	1.5 %
磁场	E5	2.5 %
阻抗	E6	1.0 %
电容	E7	2.0 %
电流波形	E8	1.0 %