

1672/1673 FC/1674 FC

Multifunction Tester

用户手册



6/2024 (Simplified Chinese)

©2024 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三（3）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
6920 Seaway Blvd
Everett, WA 98203
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
联系 Fluke	1
安全须知	2
技术指标	2
无线电频率数据	2
功能	3
使用前必读	4
电源适配器/充电器.....	5
锂离子电池组	6
安全功能	8
带电电路检测	8
接地电阻测量	8
安全预测试	8
电源接线指示器	8
旋钮开关和按钮	9
触摸显示屏	11
状态	12
菜单栏	12
项目状态	12
测量屏幕	13
旋转屏幕	13
菜单	15
设备设置菜单	15
系统设置	16
存储器管理	16
日期/时间格式.....	16
本地化	17
省电选项	17
显示屏	18
蜂鸣器	18
通信设置	18

测量设置.....	19
限值.....	19
全局测量设置.....	20
信息.....	21
系统信息.....	21
量程和不确定度.....	21
许可证.....	21
电池信息.....	22
输入端子.....	22
警告和消息.....	24
如何对测试导线进行调零.....	24
绝缘电阻测量的安全预测试.....	27
测量.....	28
电压和频率测量.....	28
绝缘电阻测量.....	30
线对设置.....	31
安全预测试.....	31
测试电压.....	31
测试结果.....	32
通断性测量.....	32
回路阻抗测量.....	33
无跳闸模式（弱电流）.....	33
跳闸模式（高电流）.....	36
线路阻抗.....	38
RCD 跳闸时间测量.....	40
自定义 RCD 设置 – Var 模式.....	43
自动模式下的 RCD 跳闸时间.....	43
RCD 跳闸电流测量.....	45
IT 系统中的 RCD 测试.....	47
相位旋转测试.....	48
接地电阻测量（1673 FC 和 1674 FC）.....	49
压降.....	50
SPD（1674 FC）.....	51
IMD.....	52
应用.....	53
如何测试电源插座和环形装置.....	53
回路法接地电阻测试.....	54
Zmax.....	55
自动启动.....	55
10 mA RCD 电路回路阻抗测试.....	55
预设自动测试（1673 FC/1674 FC）.....	56
设定自动测试序列（1674 FC）.....	59

表格模式	60
创建表格	60
创建客户端、站点和项目	61
客户端	61
站点	61
项目	62
配电盘	62
电路	62
测试点	62
选择项目表格	63
如何从表格进行测试	63
查看测量	64
清空存储器	64
下载测试结果	65
Fluke Connect™ 无线系统	66
TruTest™ Data Management Software	66
固件更新	67
维护	67
电池状况	68
电池更换	68
产品处置	70

简介

Fluke 1672/1673 FC/1674 FC Multifunction Tester（以下称“产品”或“测试仪”）是一款由电池供电的电气安装测试仪。本手册适用于所有型号。所有图示均为 1674 FC 型。

产品的测量和测试符合以下标准要求：

- IEC 61557-1 一般要求
- IEC 61557-2 绝缘电阻
- IEC 61557-3 回路阻抗
- IEC 61557-4 接地和联结电阻
- IEC 61557-5 接地电阻
- IEC 61557-6 RCD 和压降
- IEC 61557-7 相序
- IEC 61557-8 用于绝缘接地配电网络（IT 系统）的绝缘监测设备
- IEC 61557-10 组合式测量设备

联系 Fluke

Fluke Corporation 的业务经营覆盖全球。如需了解当地联系信息，请访问我们的网站：
www.fluke.com。

要注册您的产品或者查看，打印或下载最新的手册或手册补遗，请访问：
www.fluke.com/productinfo。

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

安全须知

在本产品随附的《安全须知》文件（印刷版）中以及网站 www.fluke.com 上均提供了“一般安全须知”。在适用的情况下，还会列出一些更具体的安全须知。

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

技术指标

有关完整技术指标，请访问 www.fluke.com。请参阅 1672/1673 FC/1674 FC 产品技术指标。

无线电频率数据

注意

未经 Fluke 公司明示许可，变更或修订无线 2.4 GHz 无线电可能会造成使用者操作本设备的使用授权失效。

如需了解关于无线电频率数据的完整信息，请访问 www.fluke.com/manuals 并搜索 “Radio Frequency Data Class A”（A 类无线电频率数据）。

可在测试仪上查看特定地区的无线电认证。

要查看无线电认证标签，请参阅电池盒内的贴纸。

功能

表 1 是按型号列出的功能。

表 1. 测量功能

测量功能	1672	1673 FC	1674 FC
绝缘安全预测试			●
L-N、L-PE、N-PE 处的绝缘性	●	●	●
自动测试序列		●	●
回路 / 线路电阻 (mΩ 分辨率)			●
L-N、L-PE、N-PE 处的通断性	●	●	●
测试平稳直流灵敏 RCD (B/B+ 型)		●	●
绝缘测试电压量程	250-1000 V	250-1000 V	50-1000 V
适用于 RCD A/EV、RDC-DD 的电动汽车测试 6 mA		●	●
接地电阻		●	●
通过 BLE 接口与 Fluke Connect™ 通信		●	●
通过 USB 接口与 TruTest 通信	●	●	●
Zmax		●	●
存储器		●	●
电涌保护装置 (SPD)			●
绝缘监测设备 (IMD)			●
自动测试		●	●
自定义自动测试			●
压降	●	●	●
RDC-DD 非跳闸回路		●	●
其他功能	1672	1673 FC	1674 FC
Fluke Connect™ 无线系统		●	●
TruTest™ Data Management Software 兼容性	●	●	●
使用 1630-2 FC 或 369 FC 进行漏电流测量		●	●
使用 1630-2 FC 进行无桩接地电阻测量		●	●

使用前必读

表 2 列出了测试仪随附的物品。使用型号订购其他组件。表 3 列出了各种电源线。

表 2. 标准设备

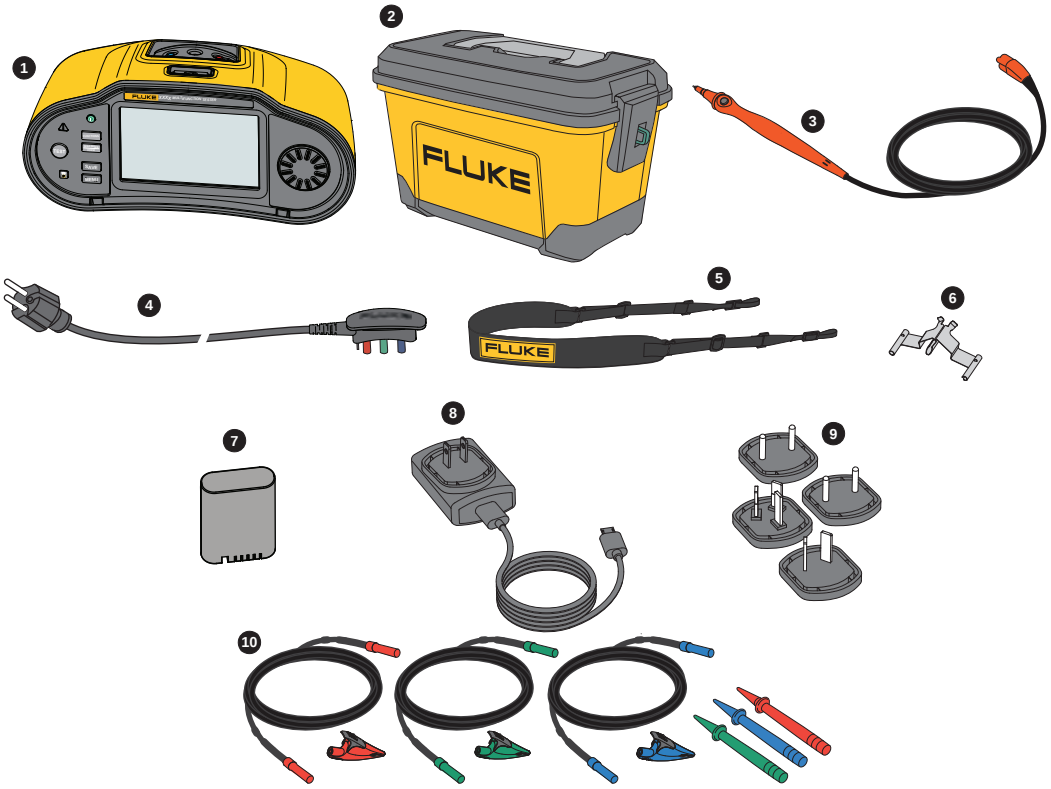
			
项目	型号	说明	部件号
1	167x	多功能测试仪	各种的
2	C1670	硬壳工具箱	5596336
3	TP165x	远程控制探头	2107742
4	---	电源测试线（请参阅表 3）	---
5	---	加厚颈带	4502043
6	---	调零适配器	3301338
7	BP290 (或同等产品)	锂离子电池	4025762
8	---	电源，USB Type C	4938959
9	---	通用壁装插头 ^[1]	4980734
10	TL165x	测试导线组	2107756
[1] 仅随美国境外的货件提供			

表 3. 特定国家 / 地区的电源线

电源线	插头类型	部件号
英国	BS1363	4601070
德国	CEE 7/7	4601081
丹麦	AFSNIT 107-2-DI	4601129
澳大利亚 / 新西兰	AS 3112	4601118
瑞士	SEV 1011	4601107
意大利	CEI 23-16/VII	4601096
美国	NEMA 5-15	4601134

本产品还提供了其他可选附件。请参阅表 4。

表 4. 选购附件

型号	说明	部件号
FTP165x/UK	装有保险丝的测试探头	3989868
1630-2 FC	接地钳表	4829532
369 FC	漏电流钳表	4709934
BP290	锂离子电池（备件）	4025762
ESBC290-1	外部电池充电器 / 电源，带适用于特定国家 / 地区的适配器	5385738
ES165x	Fluke 接地钉测试套件	2104706
TL1000/30M	30 m 盘装测试导线	5280031
FLK-TRUTEST-ADV	TruTest Data Management Software	5265319
167x Mag Grip	磁性挂带和适配器（每台 2 个）	6015416

电源适配器 / 充电器

产品随附 10 W USB-C 充电器，以便对电量耗尽的电池进行内置充电，充电时间 <5 小时。

注意

如果您有适合的充电器，则可支持 USB-C 快速充电。Fluke 不提供此类充电器。

也可通过可选的外部电池充电器 / 电源 (ESBC290-1) 对电池进行外置充电。请参阅表 4。从产品背面可以轻松打开电池盒。有关更多信息，请参阅 [电池更换](#)。

可从 Fluke 获得备用电池。请参阅表 4。

锂离子电池组

电池组安全存放建议：

- 在使用之前，不要将电池组从其原始包装中取出。
- 设备不用时，尽可能拆下电池组。
- 长期存放前，为电池组充满电，以防出现损坏。
- 长期存放后，可能需要对电池组充放电数次，以获得出色性能。
- 将电池组放在儿童和动物够不到的地方。

电池组安全使用建议：

- 电池组在使用前必须充电。只能使用经 **Fluke** 批准的电源适配器给电池组充电。请参阅用户手册了解正确的充电方法。
- 不使用时，不要长时间给电池充电。
- 切勿使电池组受到严重的撞击，比如机械冲击。
- 保持电池组清洁和干燥。用干燥、清洁的软布清理脏污的接头。将电池放入产品或外部电池充电器中时，应当注意正确放置电池。
- 切勿使用明显损坏的电池组或充电器。
- 改造电池组：如果电池组似乎不能正常工作，或者已经受损，请不要试图打开、修改、改造或修复电池组。
- 妥善保管原始产品资料，以便日后查阅。

电池组安全运输建议：

- 电池组必须加以充分保护，以防运输途中短路或损坏。
- 务必查阅国际航空运输协会 (IATA) 关于安全空运锂离子电池的规定。

要有效地维护电池：

- 中度使用 5 年或重度使用 2 年后，请更换充电电池。
- 中度使用被定义为每周充电两次。
- 重度使用被定义为每日放电至电量耗尽并重新充电。

交付时，在使用前将电池安装到测试仪中。电池可能已没电，必须至少充电 5 个小时（在测试仪关闭的情况下）才能充满电。要为电池充电，请安装电池并连接电源适配器。请参见图 1。关闭测试仪，以加快充电速度。

首次使用前，请在测试仪上设置日期和时间。请参阅 [日期/时间格式](#)。关闭电源或更换电池时，日期和时间仍会保持设置状态。如果取出电池，则可能需要重置日期和时间。

由电池供电时，屏幕顶部的电池指示器会告知电池的状况。内置充电时，指示器呈绿色。如果电池剩余电量续航时间 <1 小时，则指示器会变为红色。充满电的电池可以持续工作更长时间（10 小时）。

电池符号为： 。

 指示已连接外部电源且正在充电。

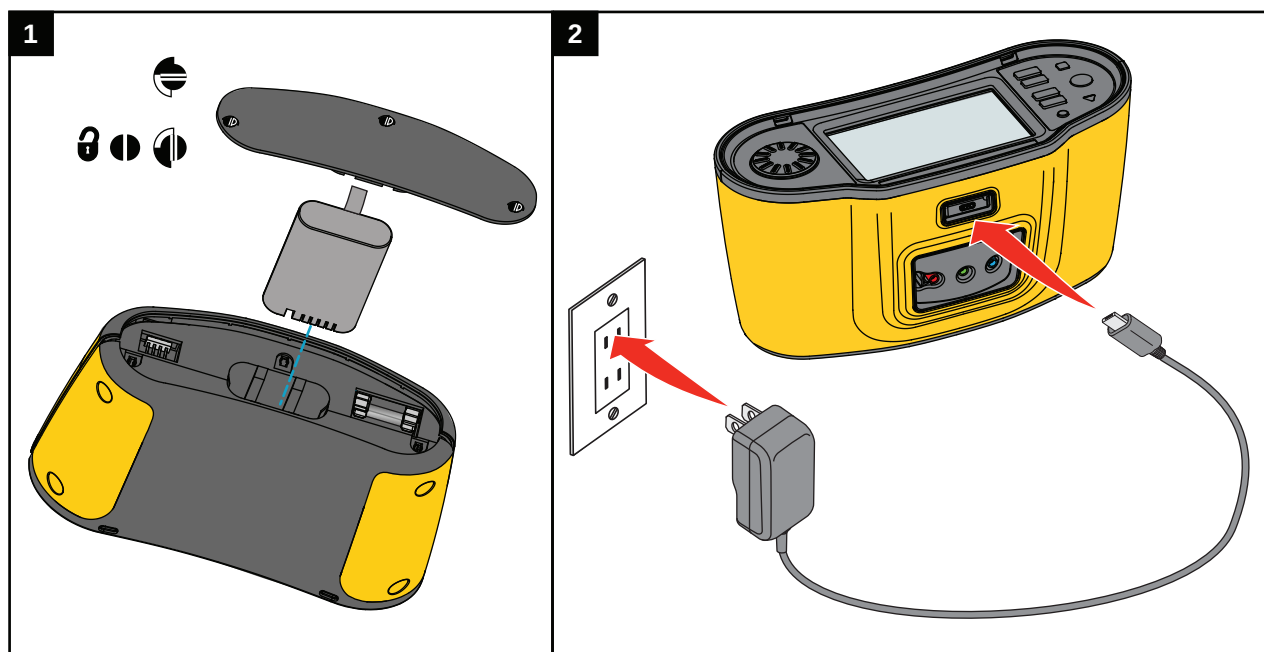
⚠ 小心

为避免充电期间电池过热，切勿超过允许的环境温度。请参阅 www.fluke.com 上的 **1672/1673 FC/1674 FC 产品技术指标**。

注意

长时间连接电源适配器（例如，周末期间）不会造成电池损坏。仪器会自动切换至涓流充电。

图 1. 使用 USB 电源为电池充电



您可以选择使用外部电池充电器 ESBC290-1（可选的 Fluke 附件，请参阅表 4）充电并将电池（可选的 Fluke 附件 BP290）更换为充满电的电池。有关更多信息，请参阅 *BP290 电池组说明*。

安全功能

确保安全和性能是对所有电气系统的要求。出色的绝缘性、正常运转的接地系统和有效的保护可以确保相关人员、电气系统和建筑物的安全。这些因素可保护他们免受电击、火灾和其他设备损坏。

带电电路检测

对于通断性和绝缘电阻测量，如果测试开始前检测到的端子电压大于 **30 V ac/dc**，则产品将禁止测试。如果存在此电压，则蜂鸣器会持续响起。

接地电阻测量

如果检测到测试棒之间的电压大于 **10 V**，则产品将禁止测试。有关更多信息，请参阅[接地电阻测量（1673 FC 和 1674 FC）](#)。

安全预测试

1674 FC 型号包含安全预测试功能，该功能可检测与被测电路相连的任何设备。安全预测试功能可在您开始测试之前给予警告，防止测试电压损坏设备。有关更多信息，请参阅[绝缘电阻测量的安全预测试](#)。

电源接线指示器

显示屏中央的端子图指示 **L-PE** 或 **L-N** 端子是否接反。测试仪将禁止操作，并生成指示输入电压未介于 **100 V** 和 **600 V** 之间的消息。如果 **L-PE** 或 **L-N** 端子接反，测试仪将禁用 **UK** 回路和 **RCD** 测试。

当测试仪测量到两根导线之间有高电压时，显示屏上会显示 。有关更多信息，请参阅[如何测试电源插座和环形装置](#)。

旋钮开关和按钮

旋钮开关用于选择测试类型。请参阅表 5。使用按钮可控制测试仪的操作，选择要查看的测试结果，以及滚动浏览测试结果。

表 5. 旋钮开关和按钮

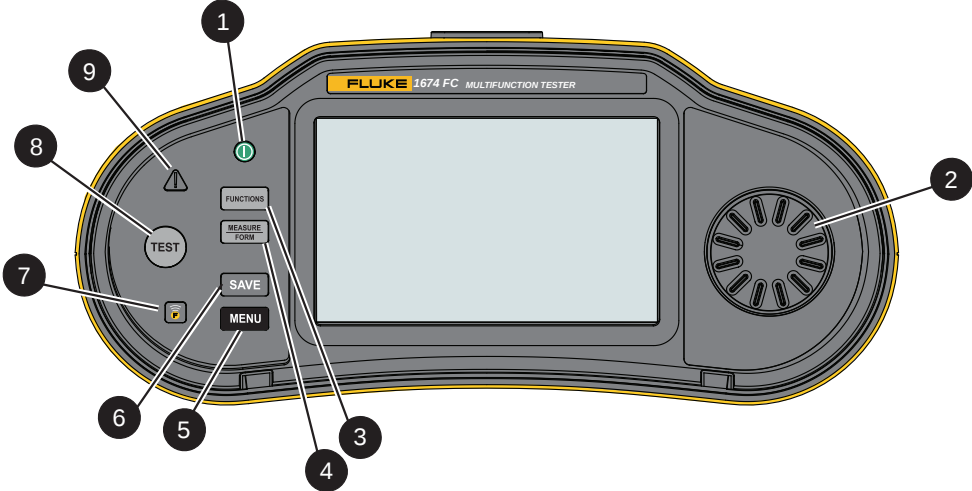
		
项目	功能	说明
1	①	打开和关闭测试仪： - 绿色 LED 亮起，显示屏打开，测试仪已准备就绪，可供使用 - 绿色 LED 亮起，显示屏关闭，测试仪处于待机模式，按任意按钮即可唤醒 - 绿色 LED 熄灭，显示屏关闭，USB 电缆已连接，测试仪正在充电（测试仪上无指示） 如果测试仪在由用户可调计时器设置的时间段内处于非活动状态，则其将自动关闭。 请参阅 省电选项。
2	旋钮开关	向左 / 向右旋转可移动显示屏上的突出显示位置。按旋钮开关的中心可进行选择。
3		打开测量功能的选择屏幕。
4		在测量模式和表格模式之间切换。

表 5. 旋钮开关和按钮 （续）

项目	功能	说明
5		打开“设备设置”菜单。
6		保存测量值。测量过程中，此按钮处于非活动状态。请参阅 快速保存 。
7		1673 FC/1674 FC：打开 Fluke Connect 的无线电。连接 FC 设备后，每隔 5 秒闪烁一次。 按下超过 1 s 可关闭无线电。
8		开始测量测试。
9		电压警告。如果 PE 电压大于 100 V，则按下  时  符号会亮起，显示屏中的 PE 指示符会亮起，并且蜂鸣器会响起。测试仪将禁用 RCD 和回路测试。不适用于相位旋转测量。 <i>注意</i> <i>在三相系统上进行相位旋转测试或在绝缘接地 (IT) 网络上进行测试时，电压警告处于非活动状态。</i>

触摸显示屏

彩色显示屏为触摸屏，可显示测量值和设置。佩戴安全手套时也可以操作此显示屏。使用旋钮开关浏览界面，或用手指轻触屏幕进行选择。使用触摸屏可设置和调整所有测试参数。

表 6 列出了显示屏上的基本信息区域。

表 6. 显示屏

	
项目	说明
1	状态
2	菜单
3	项目状态
4	可调测量设置
5	测量结果
6	端子图
7	信息图标：打开带附加注释的连接图

状态

状态栏显示有关测试仪的信息。此栏显示：

- 日期和时间：请参阅 [日期 / 时间格式](#)
- **MEM**: 可用存储器，当 80% 以上的存储器已满时，图标呈红色
-  FC 设备已连接
-  在 FC 移动设备已连接后显示绿色对勾
-  电池使用情况，剩余电量续航时间 <1 小时 () 时，图标会变为红色
-  正在充电，图标会变为绿色

菜单栏

菜单栏显示在每个屏幕上（旋转菜单和设置菜单除外），是一个导航选项。选择测量屏幕后，显示屏将显示当前选择的测量模式。轻触  和  可切换屏幕视图。

项目状态

项目状态栏显示有关正在进行的工作的信息。这包括通过 / 失败状态以及限值设置。它还可显示有关选定表格和测量测试类型的详情，格式为：

NAME_OF_FORM/DISTRIBUTION_BOARD/CIRCUIT/TP

如果未选择任何项目，则状态栏将显示：**未选择项目**

通过 / 失败指示基于您创建或上传表格时设置的限值。绿色表示 **Pass**（通过），红色表示 **Fail**（失败）。有关如何设置的信息，请参阅 [限值](#)。

测量屏幕

测量屏幕显示有关测量的所有信息，包括设置、结果和附加信息。

通常，测量屏幕具有：

- 单个或多个主读数：显示测量或测试的参数，如电压、电流和电阻。
- 一个列表中有多个子读数：当有四个或更多子读数与测量相关时，将显示此测量屏幕。这些子读数采用列表格式，提供有关每个子读数的详情。
- 干扰电平：特定于回路阻抗 - 无跳闸模式测试测量，并显示与被测电路相关的干扰电平。

轻触 **i** 可查看连接图，其中包含有关输入的信息和特殊注释。

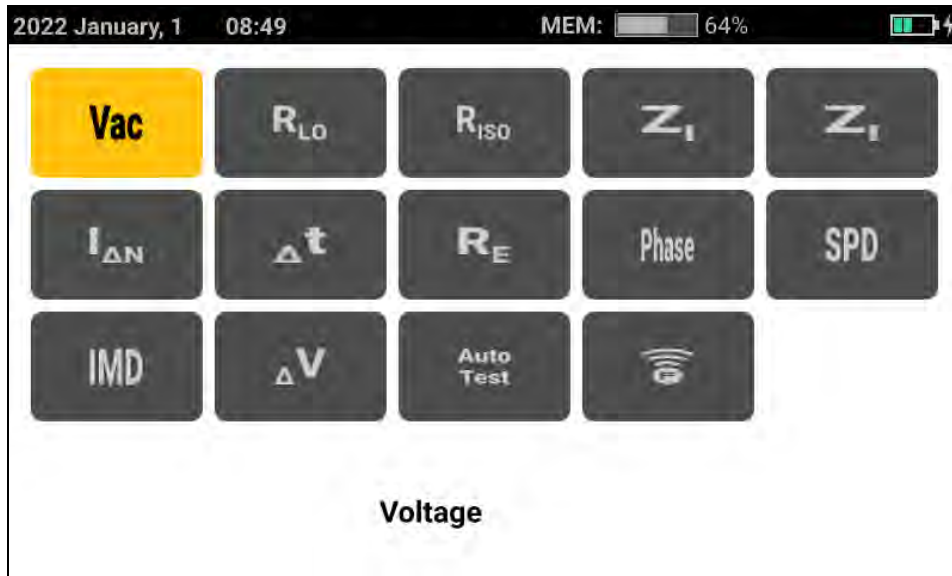
旋转屏幕

当您打开测试仪以选择测量功能时，旋转屏幕是主要界面。您可以选择如何查看旋转屏幕。一个选项是水平对齐的动画形式。请参见图 2。另一个选项是网格格式。请参见图 3。有关如何设置此选项的信息，请参阅 [菜单](#)。

图 2. 旋转屏幕



图 3. 网格屏幕



您可以使用旋钮开关或网格选择测量模式。

选择测量模式的方式：

1. 轻触测量标签，或转动旋钮开关以突出显示标签，然后按旋钮开关的中心。
显示屏会显示所选功能及相关设置。
2. 选择 **Auto Test**（自动测试）后，将打开 **Auto Test**（自动测试）页面。
请参阅 *预设自动测试（1673 FC/1674 FC）*。

菜单

轻触  或按  可打开主菜单。您可以从此菜单中选择以下子菜单：

- 设备设置
- 项目
- 客户端
- 模板

设备设置菜单

此菜单包含测试仪的信息和可调设置：

- 测量设置
 - 限值
 - 全局测量设置
- 系统设置
 - 存储器管理
 - 日期和时间
 - 本地化
 - 省电
 - 显示屏
- 信息
 - 系统信息
 - 许可证
 - 量程和不确定度
 - 电池信息
- 通信设置
 - FC 设备

提示：使用触摸屏或旋钮开关可突出显示并选择选项。要退出菜单，请轻触  以返回菜单。您

也可以使用旋钮开关突出显示 ，然后按旋钮开关中心返回菜单。

系统设置

System Settings（系统设置）菜单提供了有关如何使用最适合您的工作环境的首选项设置测试仪的选项。在您首次打开测试仪时，**System Settings**（系统设置）菜单会打开，以便您可以设置语言、区域和日期 / 时间格式。

存储器管理

管理测试仪存储器的方式：

1. 按  打开主菜单。
2. 转至 **Device Settings**（设备设置）> **System Settings**（系统设置）> **Memory Management**（存储器管理）。

测试仪将显示选项列表：

- 删除所有项目
- 删除所有客户端
- 删除所有自定义自动测试
- 出厂重置

日期 / 时间格式

用户可在测试仪上调整日期和时间。首次使用前，请在测试仪上设置日期和时间。关闭电源或更换电池时，日期和时间仍会保持设置状态。如果取出电池，您可能需要重置日期和时间。

日期格式选项包括 MM/DD/YYYY、DD/MM/YYYY 和 YYYY/MM/DD。时间格式可设置为 12 小时或 24 小时格式。

设置方式：

1. 打开 **Device Settings**（设备设置）菜单：
2. 突出显示并选择 **System Settings**（系统设置）。
3. 突出显示并选择 **Date and Time**（日期和时间）。
4. 轻触选项以进行选择。
5. 轻触箭头按钮以更改字段。
6. 完成所有更改后，按旋钮开关的中心以更新并退出菜单。

本地化

用户可在测试仪上调整语言、区域和键盘语言选择。该设置是永久性的，取出电池后会保持原设置。

设置方式：

1. 打开 **Device Settings** （设备设置）菜单：
2. 突出显示并选择 **System Settings** （系统设置）。
3. 突出显示并选择 **Localization** （本地化）。
4. 突出显示并选择 **Language** （语言）、**Region** （区域）和 **Keyboard language** （键盘语言）选项。

省电选项

要节省电池电量，您可以将计时器设置为：

- **Display dim** （显示屏变暗）
- **Display off** （显示屏关闭）
- **Instrument standby (low-power mode)** （仪器待机 （低功率模式））
- **Instrument off** （仪器关闭）

设置方式：

1. 打开 **Device Settings** （设备设置）菜单：
2. 突出显示并选择 **System Settings** （系统设置）。
3. 突出显示并选择 **Battery Save Options** （节电选项）。
4. 突出显示并轻触参数，或按旋钮开关的中心以打开选择菜单。
5. 轻触选项以进行选择。
6. 按旋钮开关的中心以关闭菜单并设置选项，或轻触菜单外侧以将其关闭，不做任何更改。

显示屏

Display（显示屏）菜单包含以下选项：

- 显示屏方向
- 功能屏幕类型
- 显示屏亮度

设置方式：

1. 打开 Device Settings（设备设置）菜单：
2. 突出显示并选择 **System Settings**（系统设置）。
3. 突出显示并选择 **Display**（显示屏）。
4. 突出显示选项并轻触参数，或按旋钮开关的中心进行更改。
5. 轻触  可退出菜单。

蜂鸣器

测试仪具有内置蜂鸣器，每次完成测量后都会发出提示音。蜂鸣器有两种提示音，用于指示积极结果或消极结果。积极结果提示音是确认测试成功。消极结果提示音是检查测试仪或连接的警告。

通信设置

FC 设备 (1673 FC/1674 FC)

测试仪可以连接到 1630-2 FC 接地钳表和 369 FC 漏电流钳表。连接到这些工具后，您可以远程查看和保存测量值。

可在 FC Connect 屏幕上查看配对工具的测量结果，对于 Fluke 1630-2 FC，也可在 R_E 功能中查看。

配对设备的方式：

1. 按 。
2. 选择 **Device Settings**（设备设置）> **Communication Settings**（通信设置）> **FC - Devices**（FC 设备）。
3. 从显示屏上选择并配对设备。
4. 在功能菜单中选择  以转至 Fluke Connect 屏幕。

测量设置

Measurement Settings（测量设置）可调整测量的参数。

限值

定义限值允许您设置通过、失败和琥珀色警告限值。默认限值是是根据当地标准设置的。表 7 列出了默认限值（如适用）。

注意

Fluke 建议您在开始任何测试之前都要查看当地要求的限值。

可以在此屏幕中设置回路测试限值，但在“表格模式”下，这些限值会被您输入的任何电路元数据（选定的保护装置）所覆盖。

表 7. 默认限值

测试类型	设置	限值
电压（按地区）	230 V/120 V	±10 %
通断性	不适用	2 Ω
回路（保护装置） ^[1]	如前面所选	无默认值
绝缘性	不适用	1 MΩ
RCD 时间	x1/2	不得操作
	x1	200 ms
	x5	40 ms
RCD 斜坡	AC 型 RCD	$\leq I_{\Delta N} \times 1$
	A 型 RCD	$\leq I_{\Delta N} \times 1.4$
	B 型 RCD	$\leq I_{\Delta N} \times 2$
压降	不适用	4 %
SPD/IMD	不适用	无限值：使用制造商建议
[1] 对于回路测试类型，设置 % 限值以在限值与故障限值相差定义的 % 时显示琥珀色警告。		

调整限值的方式：

1. 打开 Device Settings（设备设置）菜单或轻触 Measurement（测量）屏幕中的 **Limit**（限值）字段。
2. 突出显示并选择 **Measurement Settings**（测量设置）。
3. 突出显示并选择 **Limits**（限值）。

4. 突出显示参数。

提示：您可以轻触参数，旋转拨盘或上下滑动以浏览 **Limits**（限值）页面。

可调限值显示在白色框中。

5. 轻触白色框可打开触摸屏键盘。

6. 使用键盘输入限值。

7. 轻触键盘外的显示屏可隐藏键盘并更新限值。

全局测量设置

可调整设置以自定义特定区域的测试设置。这些设置包括：

- 系统类型
- 参考类型
- 故障限值
- 极性检查
- 测量频率（回路）
- 自动启动 RCD

系统类型

此字段允许选择本地电源系统，以支持 **TN-C-S**、**TT** 和 **IT** 类型的网络拓扑。

参考类型

将参考标准选定为 **BS7671**、**IEC 61439** 或 **Rest of world**（世界其他地区）。

故障限值

在 **25 V** 和 **50 V** 之间选择故障限值。默认值为 **50 V**。

极性检查

在一些国家 / 地区，需要进行固定极性检查才能通过要求。启用后，此模式将检查固定极性是否正确，如果不正确，则显示警告。

在此模式下，当极性不正确时，不会执行以下测试：

- 跳闸回路
- 无跳闸回路
- RCD 跳闸
- RCD 时间

测量频率（回路）

在 0 Hz 和 128 Hz 之间选择。

自动启动 RCD

自动启动使 RCD 跳闸 / 时间和回路阻抗模式下的测试能够自动启动。当检测到足够高的电压时，测试将自动开始。默认设置为 Off（关闭）。

信息

系统信息

System Info（系统信息）菜单提供有关测试仪的详情。

1. 选择 **System Info**（系统信息）。

该菜单显示：

- Device Model（设备型号）
- Device serial number（设备序列号）
- OS version（操作系统版本）
- UI version（UI 版本）
- Libqueeg version（Libqueeg 版本）
- MSP version（MSP 版本）
- Calibration date（校准日期）
- Calibration due（校准过期）
- Registration with QR Code（使用二维码注册）

量程和不确定度

为进行快速参考，测试仪中存储了标准 EN 61557 的 **工作量程和不确定度**。突出显示并选择此选项可在显示屏上查看该标准的限值。

许可证

有关软件许可证的信息存储在测试仪中。

1. 在显示屏上上下滑动可查看详情。

2. 轻触  可退出菜单。

电池信息

Battery Info（电池信息）页面包含有关已安装电池的详情：

- 序列号
- 容量
- 状态
- 百分比
- 状况
- 耗尽时间
- 温度

输入端子

表 8 列出了相关输入端子。

⚠⚠ 警告

为防止可能的触电、火灾或人身伤害，在未安装保护帽的情况下，请勿在 III 类或 IV 类环境中使用测试导线。保护帽可以将外露的探头金属部分减少至不超过 **4 mm**。这样就能减少因短路而产生电弧的可能性。参见图 4。

图 4. 带保护盖的测试导线

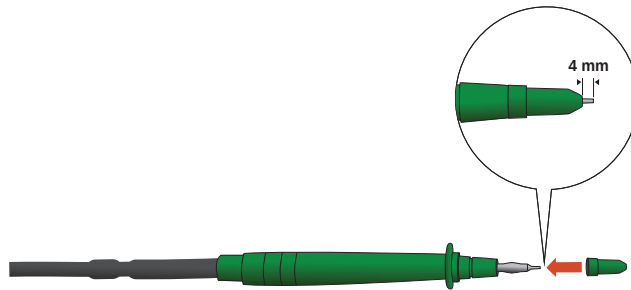
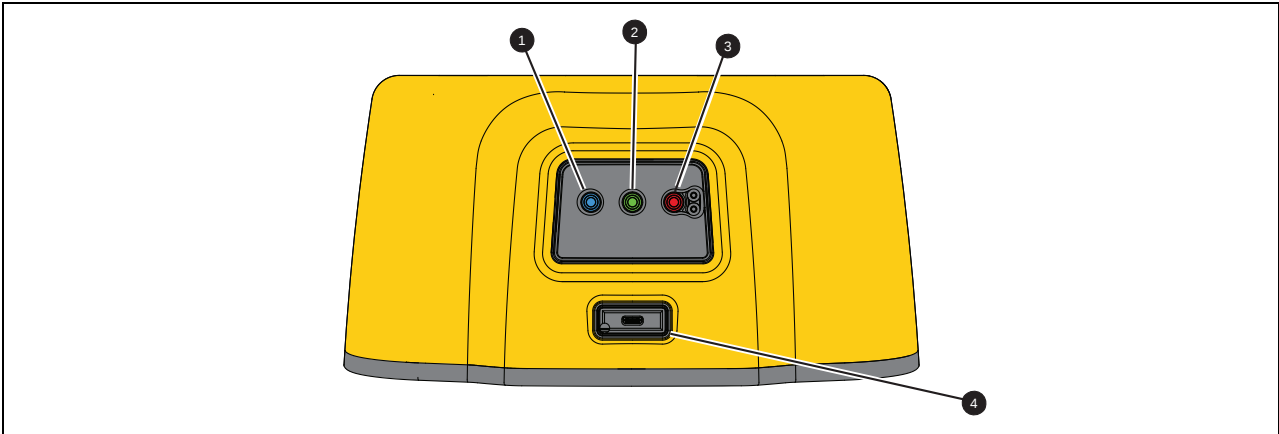


表 8. 输入端子

 The diagram shows the back of a yellow Multifunction Tester. It features three circular input terminals at the top, labeled 1, 2, and 3. Terminal 1 is blue, terminal 2 is green, and terminal 3 is red. Below these terminals is a USB-C port, labeled 4. The device has a grey base and a yellow upper body. <table><tr><th>项目</th><th>说明</th></tr><tr><td>1</td><td>蓝色输入 N/L3/S （中性）</td></tr><tr><td>2</td><td>绿色输入 PE/L2/E （保护接地）</td></tr><tr><td>3</td><td>红色输入 L/L1/H （线路）</td></tr><tr><td>4</td><td>USB-C 端口</td></tr></table>		项目	说明	1	蓝色输入 N/L3/S （中性）	2	绿色输入 PE/L2/E （保护接地）	3	红色输入 L/L1/H （线路）	4	USB-C 端口
项目	说明										
1	蓝色输入 N/L3/S （中性）										
2	绿色输入 PE/L2/E （保护接地）										
3	红色输入 L/L1/H （线路）										
4	USB-C 端口										
项目	说明										
1	蓝色输入 N/L3/S （中性）										
2	绿色输入 PE/L2/E （保护接地）										
3	红色输入 L/L1/H （线路）										
4	USB-C 端口										

USB-C 端口支持与 PC 的数据通信和内置电池充电。

您可以将测试仪连接到计算机，并将测试数据下载到 *TruTest™ Data Management Software*。使用该软件，您可以以符合您需要的格式收集，管理和显示测试数据。有关使用此端口的其他信息，请参阅 [下载测试结果](#)。

有关电池充电的更多信息，请参阅 [电源适配器 / 充电器](#)和图 1。

警告和消息

测试仪会检测各种情况，并在显示屏上显示消息。消息分为两类：测量警告和系统警告。测量警告是测量屏幕上显示的警告，指示测量发生了什么情况。

另一类是系统消息，会弹出指示测试仪问题的窗口。这些消息大多至关重要。

每条警告都有级别指示。这可能是提供信息、警告或错误。如果警告较严重，则不能解除警告。当您重启测试仪时，此警告会继续出现。例如，如果其中一根保险丝已熔断，则测试仪将无法工作。

如何对测试导线进行调零

测试导线具有很小的内阻，可能会影响测量。在执行通断性或回路阻抗测试之前，请使用调零适配器对测试导线或电源线进行补偿或调零。

测试仪为每个通断性量程和回路阻抗测试保持单独的零值。为每个功能存储唯一的零值。在存储所选导线组合的零值时， 指示符会予以指示。对于每个通断性量程，零值适用于两个极性。

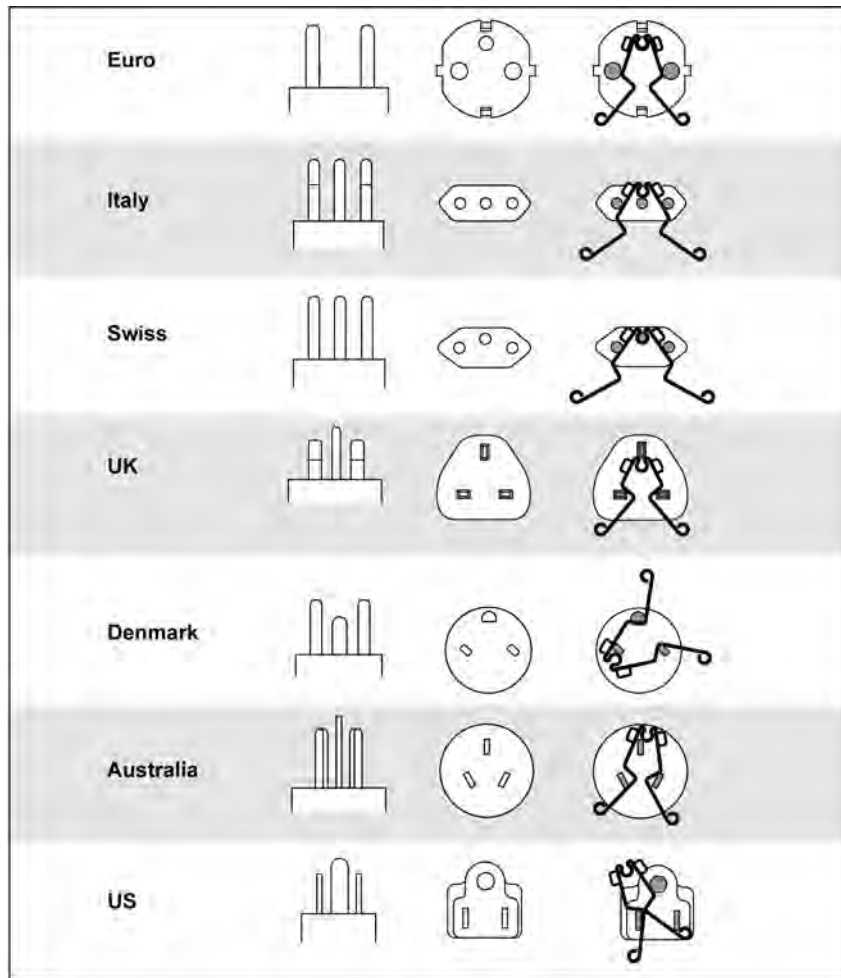
注意

在对测试导线进行调零之前，要确保电池电量情况良好。

调零方式：

1. 选择 **Z_I** 模式。
2. 将电源线（或测试导线）连接至测试仪和调零适配器。请参见图 5。

图 5. 特定国家 / 地区的调零适配器配置



- 轻触 **ZERO**（调零）（或使用旋钮开关导航至 **ZERO**（调零），然后按旋钮开关的中心）以开始调零操作。

∅ 指示符和偏移值会显示在主显示屏中。

当零值完成时，蜂鸣器会响起。测试仪测量导线电阻，存储电阻值，然后将其从读数中减去。关闭电源后，电阻值仍会保留。如果测试仪在相同的功能下，使用相同的测试导线或电源线，则无需重复调零操作。

如果显示屏读数 $> 3.0 \Omega$ ，则检查所有 3 根导线是否均已连接，并确认 ∅ 指示符显示。检查导线是否损坏。当测量完成且未检测到有效的零值时，零值将被清除。

提示：轻触 **i** 可在屏幕上查看连接图和更多信息。

- 对于 R_{LO} ，轻触以选择 10 mA 或 250 mA 量程。为每个量程保留单独的零值。

- 将电源线（或测试导线）连接至测试仪和调零适配器。您可以在 R_{LO} 功能中对两根或三根测试导线进行调零。
- 轻触 **ZERO**（调零）（或使用旋钮开关导航至 **ZERO**（调零），然后按旋钮开关的中心）以开始调零操作。

∅ 和偏移值将显示在显示屏上。每完成一个零值，蜂鸣器都会响起。请参见图 6

测试仪测量导线电阻，存储值，然后将其从测量值中减去。关闭电源后，电阻值仍会保留。如果使用相同的测试导线或电源线将测试仪设置为相同的功能，则无需重复调零操作。

图 6. 调零显示



- 如果显示屏读数 $>3.0 \Omega$:
 - 对于回路 (Z_I) 测试，请检查所有 3 根导线是否均已连接。
 - 对于通断性 (R_{LO}) 测试，请检查所有 3 根导线是否均已连接。
 - 要在 R_{LO} 功能中对 2 根导线进行调零，请使用 L-PE、L-N、N-PE 选择短接导线并确认 ∅ 指示符显示。
 - 检查导线是否损坏。

如果测试仪电池电压过低，则测试仪将不会调零。

如果测试仪显示无效值，请重置零值：

- 将导线分开。

当显示屏读数 $>3.0 \Omega$ 时，∅ 指示符会消失，并清除为该测试存储的补偿值。

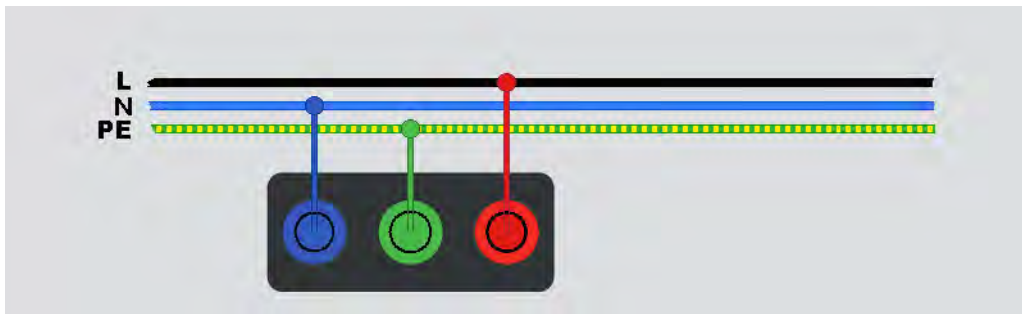
绝缘电阻测量的安全预测试

1674 FC 型号包含安全预测试功能，该功能可检测与被测电路相连的任何设备。安全预测试功能可在您开始测试之前给予警告，防止测试电压损坏设备。

⚠ 小心

要使用安全预测试，必须将测试仪连接至相线（红色端子），中性线（蓝色端子）和保护接地线（绿色端子）。参见图 7。测试仪会在端子图中显示所有三个黑点，以便为您提供指导。如果在电源插座上使用电源测试线，则当电源插座接线正确时，此条件始终成立。

图 7. 安全预测试连接



如果测试仪检测到有相连设备，则会停止绝缘测试。

要继续绝缘测试和超控警告，请执行以下操作：

1. 选择 **Pretest**（预测试）以关闭预测试。
2. 断开可能仍与电路相连的所有设备。
3. 再次选择 **Pretest**（预测试）以检测并验证所有设备是否均已断开连接。

注意

请注意电子控制的照明系统和半永久连接的 LED 灯。

⚠ 小心

如果您超控安全预测试警告并继续，则测试电压可能会损坏所有相连的设备。

要重启预测试，请再次选择 **Pretest**（预测试）。

测量

本节包含有关如何设置和使用测试仪测量功能的说明。

快速保存。从功能屏幕保存测试结果。

保存结果时，**Quick Save**（快速保存）会将结果分配给项目耗电设备、电路或测试点。

1. 选择功能。
2. 连接导线。
3. 根据测量要求调整设置。
4. 按 。
5. 按 .

快速保存屏幕将提示您输入项目代码，然后输入耗电设备名称、电路名称和测试点名称。

注意

如果测试在耗电设备上进行，请将电路和测试点名称留空。或者，如果测试在电路上进行，则将测试点名称留空。

表格保存。将测试结果保存到作为项目一部分创建的表格中。

在您能够使用 **Form Save**（表格保存）功能之前，请参阅 [表格模式](#) 以了解有关如何创建表格的更多信息。

1. 在表格中，突出显示测试功能和要测试的测量点的单元格。
2. 按 .
3. 调整测量的设置。
4. 按 .
5. 按 .

电压和频率测量

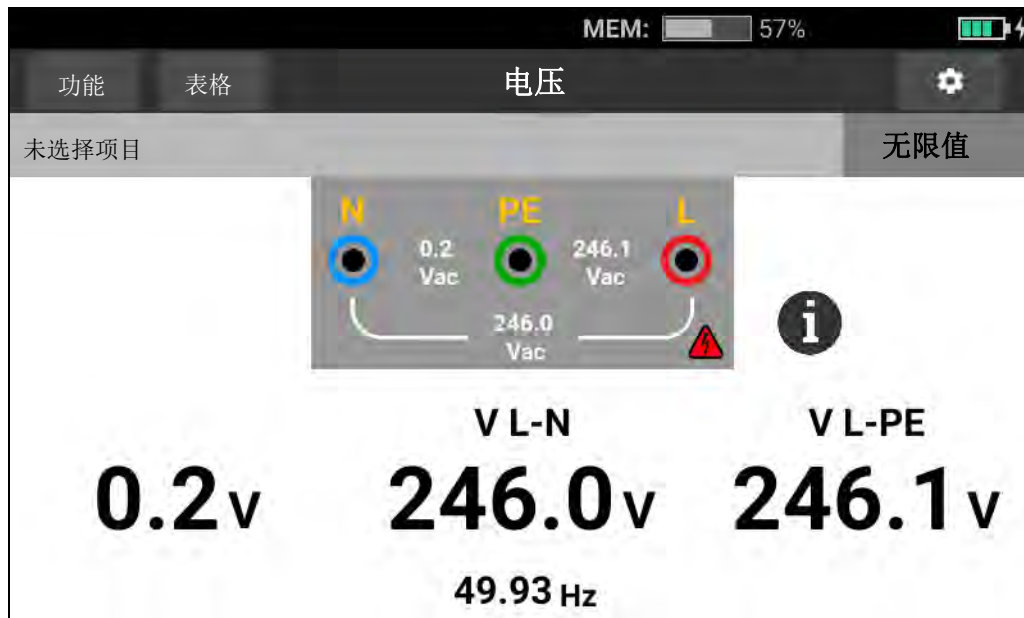
电压模式可测量导线两端的电压。此模式显示线对 L-PE、L-N 和 N-PE 之间的所有电压。子结果提供了电源的频率。

电压模式没有设定设置。结果是自动测量的，无需按 **TEST**。

测量电压和频率的方式：

1. 选择 **Voltage**（电压）模式。请参见图 8。
2. 选择任意一对（红色、蓝色或绿色）端子进行测试。测量交流电压时，可以使用测试导线或电源测试线。
 - 显示屏显示每个线对的交流电压。测试仪读取交流电压 ≤ 660 V。较高的电压显示为过载 (OL)。
 - 显示屏在交流电压测量值下方显示电源频率。
 - 无效测试结果在显示屏上显示为 _ _ _。
 - 在电压模式下会提供 **i**，以显示连接图。

图 8. 电压和频率测量屏幕



注意

所示电压仅适用于所选测试导线（包括安装线）已连接且未断开的情况。

绝缘电阻测量

警告

为防止电击，只能在断电电路上进行测量。

该测量可确定所选线对之间的绝缘电阻 (R_{iso})。进行测试时，该线对上不得存在任何外部电压。

此测量模式有多种可调设置。选项包括更改线、启用预测试和测试电压调整。

测量绝缘电阻的方式：

1. 选择 **R_{iso}** 模式。请参见图 9。
2. 选择输入。
3. 打开或关闭 **Safety Pretest**（安全预测试）。
4. 选择测试电压。

所选测试电压还可设置量程和分辨率。

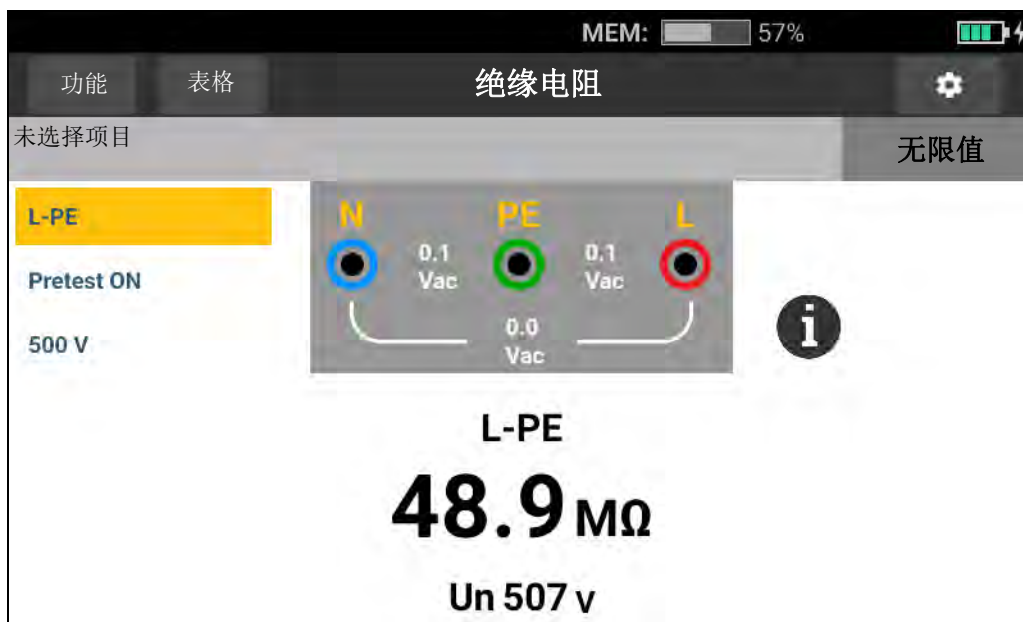
5. 要开始测试，请轻触 .

如果在线对上检测到电压，则测试将不会开始，并且会在显示屏上显示以下消息：

 **Voltage detected.**（检测到电压。）**Cannot start test.**（无法开始测试。）

在测试过程中，端子图上会显示电压水平，以提醒导线端子上存在高电压。如果在测试开始前检测到端子电压 $>30\text{ V ac/dc}$ ，则测试仪将禁止测试。如果存在此电压，蜂鸣器将发出消极结果提示音。

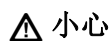
图 9. 绝缘电阻测量屏幕



线对设置

对任意一对双线进行测试：L-N、L-PE、N-PE。所选线对显示在读数上方。请参见图 9。

安全预测试



小心

仅当您将 L 端子连接到相线，N 端子连接到中性线，PE 端子连接到 PE 线时，**Safety Pretest**（安全预测试）才能可靠地工作。

注意

对于具有高电阻的正常绝缘情形，输出电压 (U_A) 应始终等于或高于设定电压。否则，请检查测试仪的连接、导线和保险丝。如果绝缘电阻较低，则测试电压将自动降低，以将测试电流限制在安全水平。

测试电压

测试电压可在 50 V（仅限 1674 FC）、100 V、250 V、500 V 和 1000 V 之间选择。默认测试电压为 500 V。

测试结果

显示屏显示的主要结果是电阻，次要结果是测试电压。

测量的分辨率取决于测试电压设置，例如，设置为 100 V，分辨率为 100 k Ω ，测量量程高达 100 M Ω 。当测量值高于满量程时，结果显示为 >100 M Ω 。每个选定的测试电压的限值各不相同。有关更多信息，请参阅 www.fluke.com 上的 1672/1673 FC/1674 FC 产品技术指标。

通断性测量

通断性测试用于通过高分辨率电阻测量来验证连接的完整性。当您检查保护接地连接时，这一点非常重要。测量可能会受到阻抗、并联电路或瞬态电流的不利影响。

注意

如果电路按环形布置，Fluke 建议您在电气面板处对环形电路进行端到端检查。

警告

为防止可能发生的触电、火灾或人身伤害，只能在断电的电路上进行测量。

测量通断性的方式：

1. 选择 R_{LO} 模式。请参见图 10。
2. 选择测试导线对，并使用相应的端子进行此测试。
3. 选择是测量正电流 ($\Omega+$)、负电流 ($\Omega-$) 还是两者均测量 ($\Omega+/-$)。

此测试类型用于在环形装置上进行测试，或验证电源插座上保护接地和中性线之间的连接。为避免 RCD 跳闸，请使用 10 mA 测试电流。

+ 为正电流。- 为负电流。 $\pm$ 选项给出正电流和负电流结果之间的平均值，并显示在显示屏的中央。选择最大测试电流。为避免 RCD 跳闸，请使用 10 mA 设置进行包括中性线或相线的环形装置测试。

图 10. 通断性测量屏幕



如果电路带电，测试仪将禁止测试，显示屏上会显示以下消息：

⚠ Voltage detected. (检测到电压。) Cannot start test. (无法开始测试。)

回路阻抗测量

回路阻抗是在相线 (L) 和保护接地 (PE) 之间测量的源阻抗。您可以确定预期接地故障电流 (PEFC)。PEFC 是相线与保护接地线短路时可能流过的电流。测试仪根据电源电压测量值除以回路阻抗来计算 PEFC。回路阻抗功能施加流向接地的测试电流。如果电路中存在 RCD，它们可能会跳闸。为避免跳闸，请使用 **Z_i NO TRIP** 功能。

无跳闸模式（弱电流）

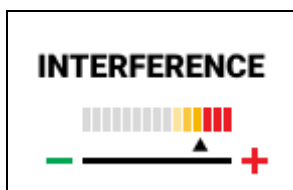
无跳闸测试应用特殊的弱电流测试，可防止系统中的 RCD 跳闸。如果您确定电路中没有 RCD，则可以使用跳闸模式（高电流）功能进行更快、更准确、对噪音更不敏感的测试。

注意

如果 L 端子和 N 端子接反，则测试仪将在内部自动对调端子并继续测试。这种情况由端子指示符号指示。如果测试仪针对英国操作规范进行配置，则 L 和 N 将不会自动对调，测试将停止。

提示:

- 使用 **Z_I** 功能进行回路测量。
- 预载情况会导致 RCD 跳闸。
- 额定故障电流为 10 mA 的 RCD 将跳闸。
- 要测试 10 mA RCD 电路的回路阻抗，请参阅 [10 mA RCD 电路回路阻抗测试](#) 部分。
- 显示屏上会显示干扰计。



使用无跳闸模式测量 L-PE 回路阻抗:

1. 选择适用于无跳闸回路的 **Z_I** 功能。请参见图 11。
2. 选择输入。
3. 对测试导线电阻偏移进行调零。
4. 打开或关闭 Z_{max}。

图 11. 无跳闸回路阻抗测量屏幕



5. 选择 L-PE。

6. 连接测试导线或电源线并对其进行调零。有关更多信息，请参阅[如何对测试导线进行调零](#)。

7. 轻触 **Zmax** 以打开或关闭该选项。

如果打开 **Zmax**，则会对连续测量值进行比较。显示屏会显示最大 Z_L （或 Z_I ，对于 L-N）值，直至 **Zmax** 关闭。

8. 将所有三根导线连接到被测系统的 L、PE 和 N，或将电源测试线插入被测插座中。

9. 轻触 。

如果 **Auto Start**（自动启动）已打开，则一旦检测到电源电压并连接了所需的测试导线，测试将自动开始。

10. 等待测试完成。回路阻抗会显示在显示屏上。

预期接地故障电流以安培或千安培为单位显示在显示屏上。

完成此测试需要几秒钟时间。如果您在测试处于活动状态时断开电源，则测试将自动停止。

注意

可能会因被测电路上的设备而发出警告。如果测量有噪声，则干扰指示器将显示红色。如果测试仪显示 $0.00\ \Omega$ ，则考虑电路不完整。检查测试仪的导线连接是否正确，导线是否正确进行调零，保险丝是否良好。

跳闸模式（高电流）

如果被测系统中没有 RCD，则可以使用高电流线路接地 (L-PE) 回路阻抗测试。

使用高电流跳闸模式测量回路阻抗：

1. 选择适用于回路跳闸的 **Z_I** 功能。 **Loop Trip**（回路跳闸）显示在标题中，表示已选择高电流跳闸模式。
2. 将测试导线连接到测试仪的端子或使用电源测试线。

图 12. 回路阻抗跳闸测量屏幕



3. 选择 L-PE 或 L-N。
4. 仅限 1674 FC，在 Ω 和 $m\Omega$ 之间选择测试结果的分辨率。 $m\Omega$ 分辨率测试需要 30 秒到 60 秒才能完成。
5. 对测试导线进行调零。对于回路 (**Z_I**) 测试，检查所有 3 根导线是否短路。

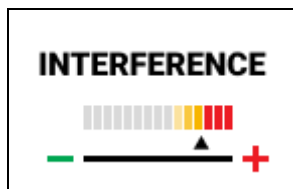
有关更多信息，请参阅 [如何对测试导线进行调零](#)。

6. 仅限 1673 FC 和 1674 FC，轻触 **Zmax** 以打开和关闭该选项。

如果打开 **Zmax**，则会对连续测量值进行比较。副显示屏会显示最大 Z_L （或 Z_I ，对于 L-N）值，直至 **Zmax** 关闭。保存测试结果时，将保存 **Zmax** 值。测试仪保留 Z_I 无跳闸和 Z_I 大电流测试之间的 **Zmax** 值。

7. 将导线连接至被测系统的 L 和 PE，或将电源测试线连接至被测插座。

干扰计将显示在显示屏上。



8. 轻触 **TEST**。如果 **Auto Start**（自动启动）已打开，则一旦检测到电源电压并连接了所需的测试导线，测试将自动开始。
9. 等待测试完成。显示屏会显示回路阻抗。
- 预期接地故障电流 (PEFC) 以安培或千安培为单位显示在回路阻抗测量值下方。
10. 如果打开了 **Zmax**，显示屏上将显示 **Zmax** 值。

⚠⚠ 警告

为防止可能发生的触电、火灾或人身伤害，请确保不存在 **RCD**。系统中的所有 **RCD** 都将跳闸。

注意

如果跳闸时间 $> 10\text{ ms}$ ，当 **RCD** 跳闸时，测试仪可能会显示测试结果。由于测量时间较短，所以测试结果不符合已发布的技术指标。如果测试仪显示 $0.00\ \Omega$ ，则考虑电路不完整。检查测试仪的导线连接是否正确，导线是否进行调零，保险丝是否良好。

线路阻抗

线路阻抗是在线路导体之间或线路与中性线之间测得的源阻抗。

此功能允许进行以下测试：

- 线路至中性线回路阻抗。
- 三相系统中的线对线阻抗。
- L-PE 回路测量。这是高电流 2 线回路测量。它不能用于由 RCD 保护的电路，因为这会导致其跳闸。
- 预期短路电流 (PSC)。PSC 是在相线与中性线或另一相线短路时可能流动的电流。测试仪根据电源电压测量值除以线路阻抗来计算 PSC。

测量线路阻抗的方式：

1. 选择 Z_{L-N} HI CURRENT（大电流）模式。请参见图 13。
2. 将红色导线连接至测试仪的 L（红色）端子，蓝色导线连接至 N（蓝色）端子。
3. 选择 L-N。
4. 仅限 1674 FC，在 Ω 和 $m\Omega$ 之间选择测试结果的分辨率。 $m\Omega$ 分辨率测试需要 30 秒到 60 秒才能完成。
5. 对测试导线进行调零。有关更多信息，请参阅[如何对测试导线进行调零](#)。

图 13. 线路阻抗测量屏幕



6. 轻触 **Zmax** 以打开和关闭该选项。

如果打开了 **Zmax**，测试仪会对连续测量值进行比较。显示屏会显示最大 Z_L （或 Z_I ，对于 L-N）值，直至 **Zmax** 关闭。保存测试结果时，将保存 **Zmax** 值。

注意

如果您使用 L-PE，则系统中的 RCD 将跳闸。

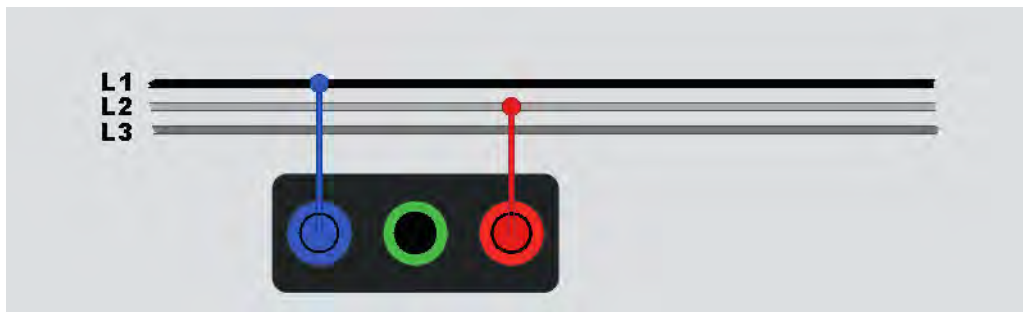
7. 将单相测试中的导线连接到系统的火线和零线。要测量三相系统中的线对线阻抗，请将导线连接到两个相位。
8. 轻触 **TEST**。如果 **Auto Start**（自动启动）已打开，则一旦检测到电源电压并连接了所需的测试导线，测试将自动开始。

等待测试完成：

- 显示屏会显示线路阻抗。
- 显示屏会显示预期短路电流 (PSC)。
- 如果打开了 **Zmax**，显示屏上将显示 **Zmax** 值。

使用 图 14 中所示的连接进行高达 600 V 的三相系统测量。

图 14. 三相系统测量



RCD 跳闸时间测量

在此测试中，在电路中诱导一个已校准的故障电流，以引起 RCD 跳闸。测试仪测量并显示 RCD 跳闸所需的时间。您可以使用测试导线或电源线执行此测试。该测试在带电电路上进行。

您可以使用测试仪在“自动启动”模式下执行 RCD 跳闸时间测试，这样可以方便一个人进行测试。如果 RCD 具有标准选项（10、30、100、300 和 500 或 1000 mA）以外的特殊额定电流设置，则可以使用 Var 模式的自定义设置。

该测试在带电电路上进行。如果未检测到电压，测试仪将禁止测试，显示屏上会显示以下消息：

⚠ No voltage detected. (未检测到电压。) Cannot start test. (无法开始测试。)

注意

当您测量任何类型 RCD 的跳闸时间时，测试仪先确定实际测试是否会导致故障电压超过限值（25 V 或 50 V），并在显示屏上显示警告消息。

为避免 S 型（延时）RCD 的跳闸时间不准确，预测试和实际测试之间会启用 30 秒的延时。此 RCD 类型需要延时，因为它包含需在进行全面测试之前稳定下来的 RC 电路。

B、B+ 型或 S 型 RCD 实际上是两个 RCD，一个具有 A/AC 型行为，一个具有 B 型行为。B 型 RCD 只能通过跳闸电流（斜坡）测试进行正确测试。对于跳闸时间测量，即使选择了 B 型，RCD 的交流部分也可能因测试电流的初始阶跃而导致跳闸。Fluke 建议您使用 B 型进行跳闸电流测试，使用 A/AC 型波形进行测试。

⚠⚠ 警告

为了防止可能发生触电、火灾或人身伤害：

- 开始测试之前，测试 N 导线和接地之间的连接。N 导线和接地之间的电压可能会影响测试。
- 残留电流保护装置后面的电路中的泄漏电流可能会影响测量值。
- 所示故障电压与 RCD 的额定残余电流相关。
- 其他接地装置的电位场可能会影响测量。
- 连接到 RCD 下游的设备（电机、电容器）可能会导致跳闸时间显著延长。

注意

如果 L 端子和 N 端子接反，则测试仪将在内部自动对调端子并继续测试。如果测试仪针对英国操作规范进行配置，则测试将停止，您必须确定 L 和 N 对调的原因。端子指示器图标会指示此情况。

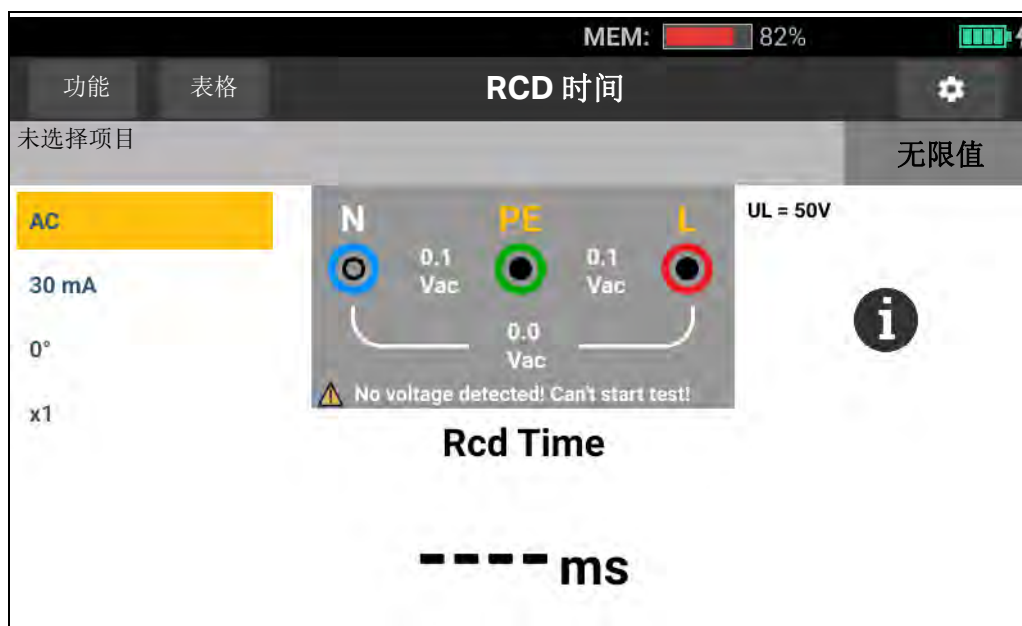


A 型和 B 型 RCD 没有 1000 mA 选项。B 型 RCD 没有 Var 选项。在可能会使 RCD 跳闸但没跳闸（例如，读数 >310 ms）的条件下进行测试时，请检查连接、导线和保险丝。

测量 RCD 跳闸时间的方式：

1. 选择 ΔT RCD - Trip TIME（RCD - 跳闸时间）模式。请参见图 15。

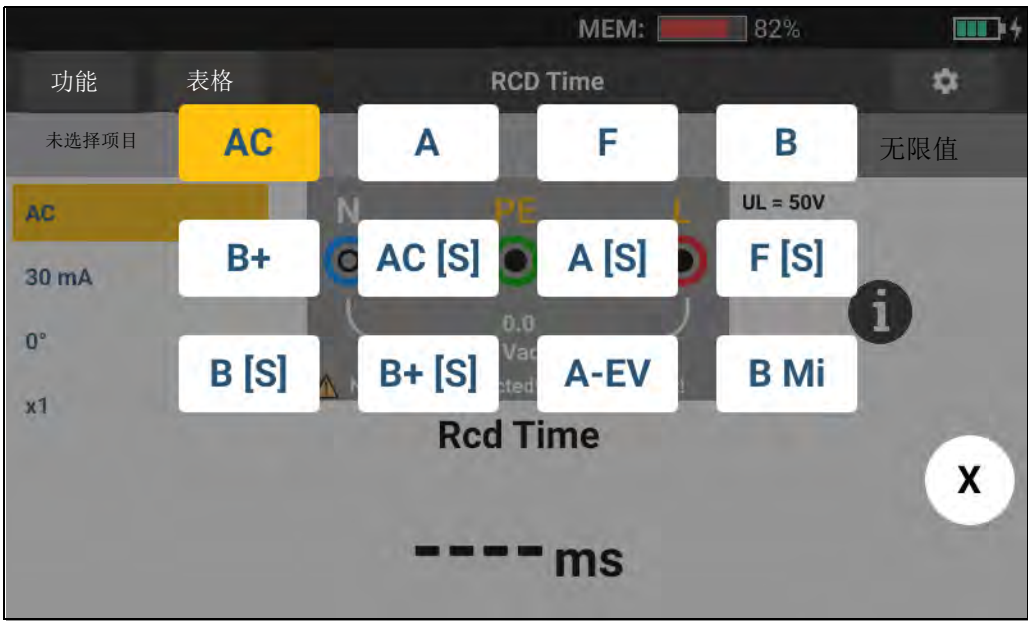
图 15.RCD 跳闸时间测量屏幕



2. 选择 RCD 测试极性：0° 或 180°。
3. 选择 RCD 电流系数：x1/2、x1、x5 或 Auto（自动）。

- 4. 选择 RCD 电流设置：10 mA、30 mA、100 mA、300 mA、500 mA 或 Var。
- 5. 轻触 **TEST**。
- 6. 选择 RCD 电流设置（10、30、100、300、500 或 1000 mA）。
- 7. 选择测试电流系数（x ½、x 1、x 5 或 Auto（自动））。通常您将使用 x 1 进行此测试。
- 8. 选择 RCD 类型。请参见图 16。

图 16.RCD 类型选择



- 用于测试 AC 型（标准 AC RCD）和 A 型（脉冲 - 直流灵敏 RCD）的交流电流
- 用于测试 A 型（脉冲 - 直流灵敏 RCD）的半波电流
- 用于测试 S-AC 型（延时 AC RCD）的延时响应
- 用于测试 S-A 型（延时脉冲 - 直流灵敏 RCD）的延时响应

1673 FC/1674 FC

- 用于测试 B 型 RCD 的平稳直流电流
- 用于测试 S-B 型（延时平稳直流电流 RCD）的延时响应

注意

对于 G 型、K 型或 R 型 RCD，请选择 A 型（半波电流）。G 型、K 型和 R 型在 10 ms 短延时不会触发通过。这些类型至少需要 10 ms 的跳闸时间。

B+ 型 RCD 使用 B 型平稳直流电流进行测试。

9. 选择测试电流相位， 0° 或 180° 。使用两种相位设置测试 RCD，因为响应时间可能会有显著差异。

注意

对于 B 型或 S-B 型 RCD，您必须使用两种相位设置进行测试。

10. 至少将导线连接到被测系统的 L 和 PE，或将电源测试线插入被测插座中。

注意

对于 B 型或 S-B 型 RCD，需要使用所有三根测试导线。

11. 按 。

如果 Auto Start（自动启动）已打开，则一旦检测到电源电压并连接了所需的测试导线，测试将自动开始。

12. 等待测试完成：

- 主显示屏会显示跳闸时间。
- 副显示屏会显示与额定残余电流相关的故障电压（PE 导线上的压降）。
- 如果跳闸时间符合相应的 RCD 标准，则限值指示器将显示 **PASS**（通过）。有关更多信息，请参阅 www.fluke.com 上的 1672/1673 FC/1674 FC 产品技术指标，了解 RCD 跳闸时间表。

自定义 RCD 设置 – Var 模式

测量自定义 RCD 设置 – Var 模式的 RCD 跳闸时间：

1. 将旋钮开关转到 Δt （或 $I_{\Delta N}$ ，用于跳闸电流测量）位置。
2. 选择 Var 电流额定值。当前的自定义设置会显示在主显示屏上。您可以调整该值。
3. 选择测试电流系数。通常使用 $\times 1/2$ 或 $\times 1$ 进行此测试。
4. 重复 RCD 跳闸时间测量程序中列出的步骤 4 至 7。

注意

A 型 RCD 的最大设置为 700 mA。

自动模式下的 RCD 跳闸时间

在自动模式下测量 RCD 跳闸时间：

1. 将测试仪插入插座中。
2. 选择 ΔT 。
3. 选择 RCD 类型。

4. 选择 RCD 电流额定值（10 mA、30 mA 或 100 mA）。
5. 选择 Auto（自动）模式。
6. 选择 RCD 测试电流波形。
7. 至少将导线连接到被测系统的 L 和 PE，或将电源测试线插入被测插座中。

注意

对于 B 型或 S-B 型 RCD，需要使用所有三根测试导线。

8. 按 。如果 Auto Start（自动启动）已打开（请参阅[测量设置](#)），则一旦测试仪检测到电源电压并连接了所需的测试导线，测试将自动开始。

测试仪在 310 ms 或 510 ms（英国规范为 2000 ms）时间内提供 1/2x 额定 RCD 电流。如果 RCD 跳闸，则测试将终止。如果 RCD 未跳闸，则测试仪将反转相位并重复测试。如果 RCD 跳闸，则测试将终止。

如果 RCD 未跳闸，则测试仪将恢复初始相位设置，并提供 1x 额定 RCD 电流。RCD 应跳闸，测试结果会显示在主显示屏上。

9. 重置 RCD。

测试仪反转相位并重复 1x 测试。RCD 应跳闸，测试结果会显示在主显示屏上。

10. 重置 RCD。

测试仪恢复初始相位设置，并在最长 50 ms 时间内提供 5x 额定 RCD 电流。RCD 应跳闸，测试结果会显示在主显示屏上。

11. 重置 RCD。

测试仪反转相位并重复执行 5x 测试。RCD 应跳闸，测试结果会显示在主显示屏上。

12. 重置 RCD。

测试结果会显示在显示屏上的表格中。如果跳闸时间符合相应的 RCD 标准，则限值指示器会显示。有关更多信息，请参阅 www.fluke.com 上的 1672/1673 FC/1674 FC 产品技术指标，了解 RCD 跳闸时间表。

注意

测试结果位于临时存储器中。

13. 要存储所有测试结果，请按  并按照本手册 [快速保存](#) 或 [表格模式](#) 部分中所述的内容继续操作。

RCD 跳闸电流测量

此测试用于测量 RCD 跳闸电流，先施加测试电流，然后逐渐增大电流，直至 RCD 跳闸。您可以使用测试导线或电源测试线进行此测试。

注意

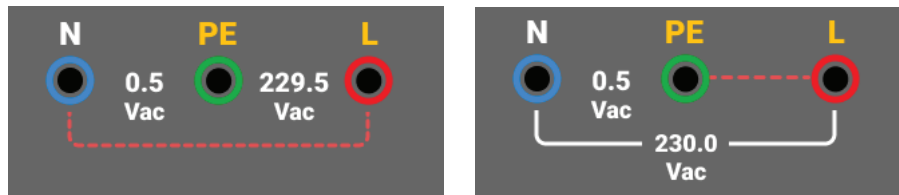
对于 B 型或 S-B 型 RCD，需要使用所有三根测试导线。

⚠⚠ 警告

为了防止可能发生触电、火灾或人身伤害：

- 开始测试之前，测试 N 导线和接地之间的连接。N 导线和接地之间的电压可能会影响测试。
- 残留电流保护装置后面的电路中的泄漏电流可能会影响测量值。
- 所示故障电压与 RCD 的额定残余电流相关。
- 其他接地装置的电位场可能会影响测量。

如果 L 端子和 N 端子接反，则测试仪将在内部自动对调端子并继续测试。如果测试仪针对英国操作规范进行配置，则测试将停止，您必须确定 L 和 N 对调的原因。端子指示器图标会指示此情况。



测量 RCD 跳闸电流的方式：

1. 选择 $I_{\Delta N}$ 模式。
2. 选择 RCD 电流额定值（10、30、100、300、500、1000 mA）。如果 RCD 具有标准选项以外的特殊额定电流设置，则可以使用 Var 模式的自定义设置。
3. 选择 RCD 类型：
 - 用于测试 AC 型（标准 AC RCD）和 A 型（脉冲 - 直流灵敏 RCD）的交流电流
 - 用于测试 A 型（脉冲 - 直流灵敏 RCD）的半波电流
 - 用于测试 S-AC 型（延时 AC RCD）的延时响应
 - 用于测试 S-A 型（延时脉冲 - 直流灵敏 RCD）的延时响应

1673 FC/1674 FC:

- 用于测试 B 型 RCD 的平稳直流电流
- 用于测试 S-B 型（延时平稳直流电流 RCD）的延时响应

注意

对于 G 型、K 型或 R 型 RCD，请选择 A 型（半波电流）。限值指示器不会考虑 G 型、K 型和 R 型的 10 ms 的短延时。这些类型至少需要 10 ms 的跳闸时间。

4. 选择测试电流相位，0° 或 180°。使用两种相位设置测试 RCD，因为其响应时间可能会有显著差异。

注意

对于 B 型 () 或 S-B 型 RCD ()，使用两种相位设置进行测试。

5. 至少将导线连接到被测系统的 L 和 PE，或将电源测试线插入被测插座中。

注意

对于 B 型 () 或 S-B 型 RCD ()，需要使用所有三根测试导线。

6. 按下并释放 。如果 Auto Start（自动启动）已打开，则一旦检测到电源电压并连接了所需的测试导线，测试将自动开始。

等待测试完成：

- 主显示屏会显示 RCD 跳闸电流。
- 副显示屏会显示与额定残余电流相关的故障电压（PE 导线上的压降）。
- 如果跳闸电流和跳闸时间（仅限 A 型 /AC 型 RCD）符合相应的 RCD 标准，则限值指示器将显示在显示屏上。有关更多信息，请参阅 1672/1673 FC/1674 FC 产品技术指标，了解 RCD 跳闸时间表。

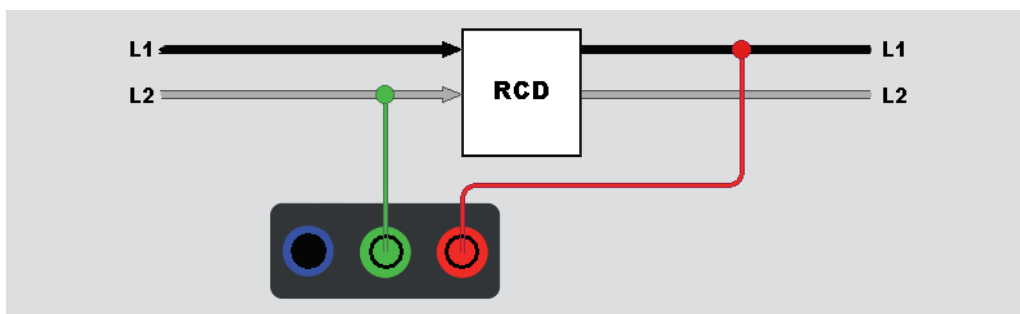
要自定义 RCD 跳闸电流测量，请参阅 [自定义 RCD 设置 - Var 模式](#)。

IT 系统中的 RCD 测试

在具有绝缘接地配电网（IT 系统）的场所进行的 RCD 测试需要特殊的测试程序，因为保护接地连接是本地接地，而不是直接与电力系统相连。

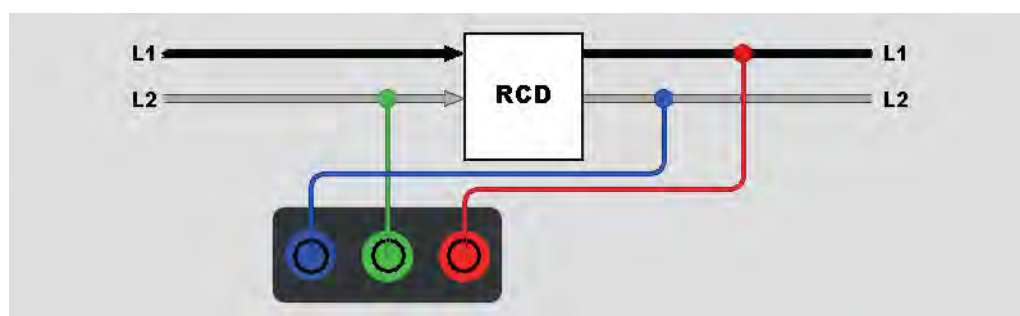
该测试用探头在电气面板上进行。有关此测试中使用的连接，请参见图 17。

图 17. 用于在 IT 电气系统上进行 RCD 测试的连接



要在 IT 系统中测试 B 型 RCD 或 A-EV 型 RCD，请使用图 18 中所示的连接。

图 18. 用于在 IT 电气系统上测试 B 型 RCD 或 A-EV 型 RCD 的连接

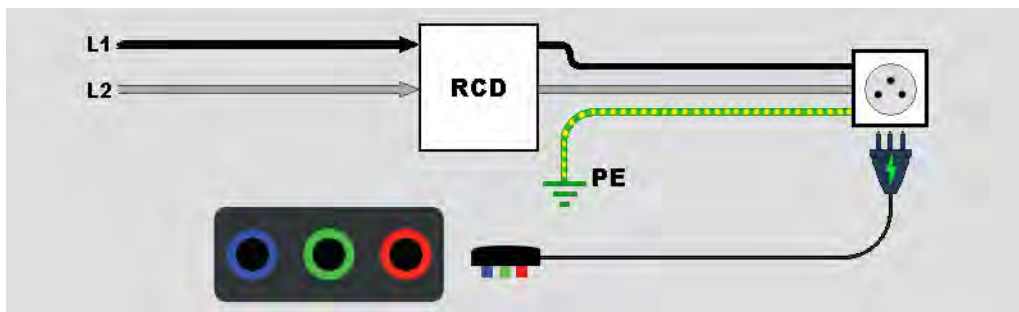


测试电流流经 RCD 的上端，进入 L 端子，然后通过 PE 端子返回。

要在电源插座上测试 RCD，请将测试仪置于 IT 模式。在此模式下，测试仪接受 N 和 PE 之间的任何电压。跳闸时间和电流测量的前提条件是系统电容足够大，以允许测试电流流过。

如果 RCD 不跳闸，请使用图 19 中所示的测试导线配置。

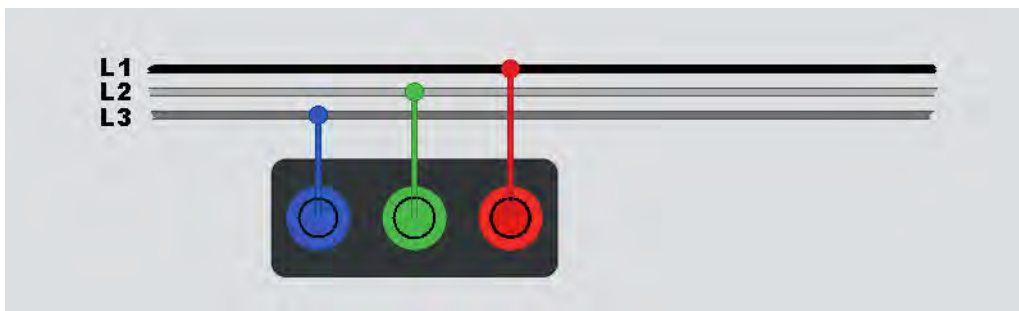
图 19. 单根测试导线配置



相位旋转测试

使用图 20 中所示的连接进行相位旋转测试连接。

图 20. 相位旋转测试连接



执行相位旋转测试的方式：

1. 选择 **Phase** （相位）模式。
2. 主显示屏显示：
 - L1-L2-L3，表示正确相位旋转。
 - L3-L2-L1，表示反向相位旋转。
 - 0，表示检测到电压不足的情况。

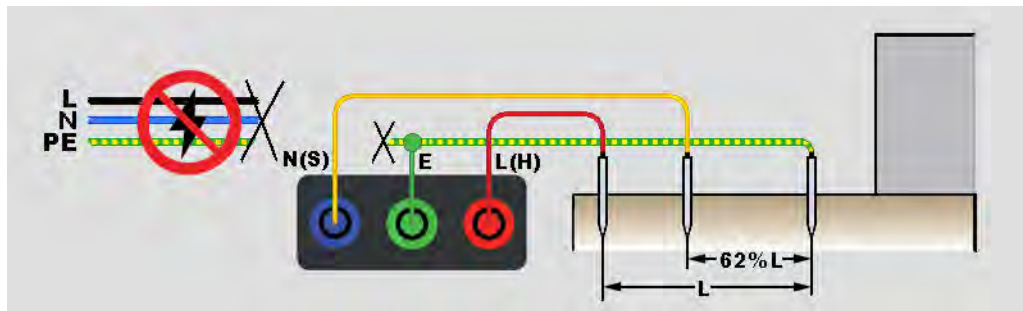
提示：轻触 **i** 可在屏幕上查看连接图和更多信息。

接地电阻测量（1673 FC 和 1674 FC）

接地电阻测试是一种 3 线测试，具有两个测试桩和被测接地电极。此测试需要桩套件。连接如图 21 所示。

- 中间桩位于距远端桩的距离的 62 % 处时可实现最佳精度。各桩应位于一条直线上，导线应分开，以避免相互耦合。
- 在执行测试时，将被测接地电极与电气系统断开。请勿在带电系统上测量接地电阻。

图 21. 接地电阻测试连接



测量接地电阻的方式：

1. 选择 **R_E** 模式。
2. 按下并释放 **TEST**。
3. 等待测试完成：
 - 主显示屏会显示接地电阻读数。
 - 在测试棒间检测到的电压会显示在副显示屏上。如果 $>10\text{ V}$ ，则将禁止进行测试。
 - 如果测量噪声过大，则显示屏上会显示警告消息。测量值的精度会因噪声而降低。
 - 如果探头电阻过高，显示屏上会显示警告消息。为有助于降低探头电阻，请将测试桩进一步推入土中，或在测试桩周围的土中浇水。

此测量也可使用 Fluke 1630-2 FC 接地钳表进行。在主菜单中配置此钳表的蓝牙低功耗 (BLE) 连接。连接接地钳表后，测试仪会在显示屏上显示钳表测量值。

提示：轻触 **i** 可在屏幕上查看连接图和更多信息。

压降

压降是预期压降的计算结果（以伏特为单位），是相对于特定插座参考点（通常是配电盘）的值的百分比。它是根据从一个插座汲取最大允许电流时的回路阻抗推导出来的。压降根据单个插座的回路阻抗 L-N 和最大电流计算得出。

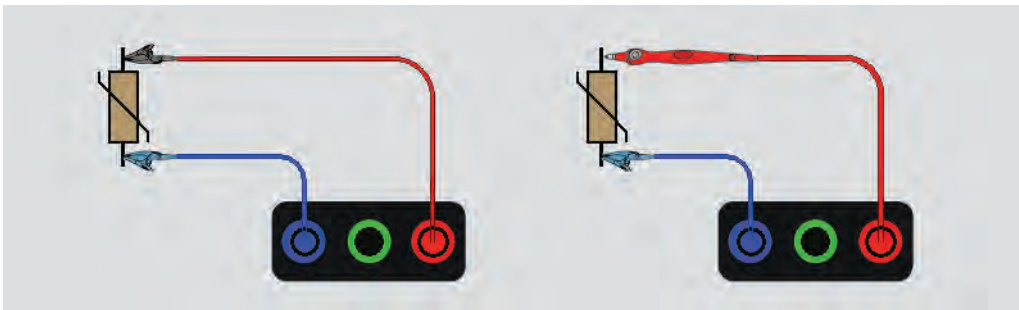
电压测量包括两个测量步骤。首先，在配电盘上对参考值进行测试。然后，对各个插座进行测试。所有测试均在 V-drop 模式下进行，通过参考点进行的所有连接具有相同的参数设置和参考值。

测量线对 L-N 上的压降，可从选择字段中选择最大允许电流：6/10/16/20/25/32/40 A。

测试方式：

1. 对测试导线进行调零，然后从选择字段中选择额定电流。
2. 在配电盘上测量参考值。
3. 按 **TEST** 以开始 Z_{REF} 测量。
4. 针对每个单独的插座或连接点再次按 **TEST**。请参见图 22。

图 22. 压降测试连接



SPD (1674 FC)

电涌保护装置 (SPD) 或避雷器用于吸收超过任何额定值电压并可能损坏已安装设备的高压峰值。在正常电压水平下，SPD 构成高阻抗，不导电，但在某些电压水平（高于额定电压水平）下，测试仪会开始消耗电流以形成低阻抗。测试电压可设置为 500 V 或 1000 V。

测量原理：

电压斜坡以 1 V 为增量上升至预设的 500 V 或 1000 V 最大值。

当达到预设的结束电压或设备开始消耗 1 mA 的电流时，测量结束。

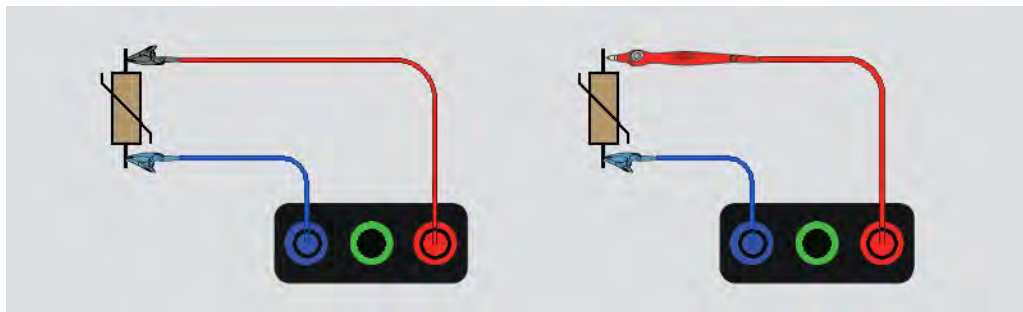
测试方式：

1. 选择 **SPD** 模式。
2. 设置电压量程。
3. 按 **TEST** 开始 SPD 测量测试。

当达到定义的结束电压或测试电流超过 1 mA 值时，测量结束。

4. 测量完成后，等待被测设备完全放电。

图 23. SPD 测试连接



IMD

绝缘监测设备 (IMD) 可持续监测 IT 系统的绝缘电阻（未接地系统意味着没有内置接地参考），并在该值低于响应值时发出警报。要进行测量，必须将测试仪连接在 IT 系统和（本地）保护接地线 (PE) 之间。最佳做法是断开所有设备与测试电源的连接，以获得正常测试结果。任何相连设备都会影响绝缘电阻阈值测试。

执行 IMD 测试的方式：

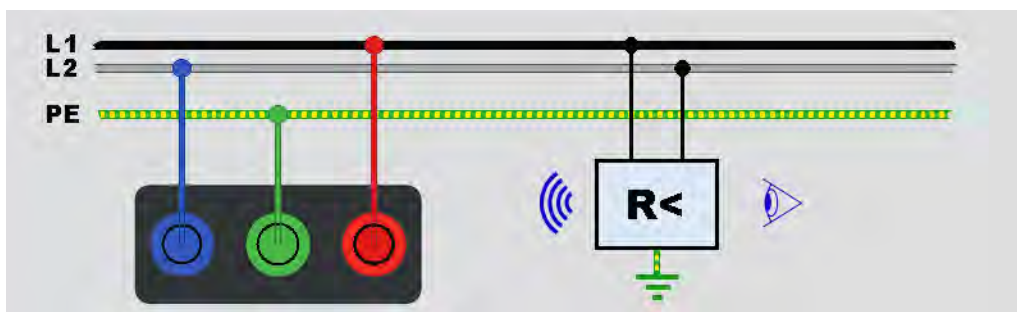
1. 选择 **IMD** 模式。
2. 从表中选择系统响应电阻：支持的值为 1 k Ω 、2 k Ω 、5 k Ω 、7 k Ω 、10 k Ω 、12 k Ω 、20 k Ω 、50 k Ω 、70 k Ω 、100 k Ω 、120 k Ω 、200 k Ω 和 500 k Ω 。
3. 按 **ENTER** 键。
4. 按 **TEST** 以启动 IMD 测量计时器。

秒表启动。

如果 IMD 警报未指示故障：

- a. 选择 **FAIL**（失败）以停止秒表。
 - b. 重复步骤 1 和 2 以更改响应电阻，直至警报指示绝缘故障。
5. 如果警报指示故障，请按下绿色的 **PASS**（通过）以停止秒表。

图 24.IMD 测试 #1



应用

本节概述了一些可使测试更快、更高效的实用设置。

如何测试电源插座和环形装置

电源插座测试可检查是否存在电源电压，频率是否为 50 Hz/60 Hz，以及电源插座接线是否正确。

要进行有效的插座测试：

- 将所有测试导线（相线、中性线和保护接地线）连接到电源插座
- 电源线可快速连接到插座

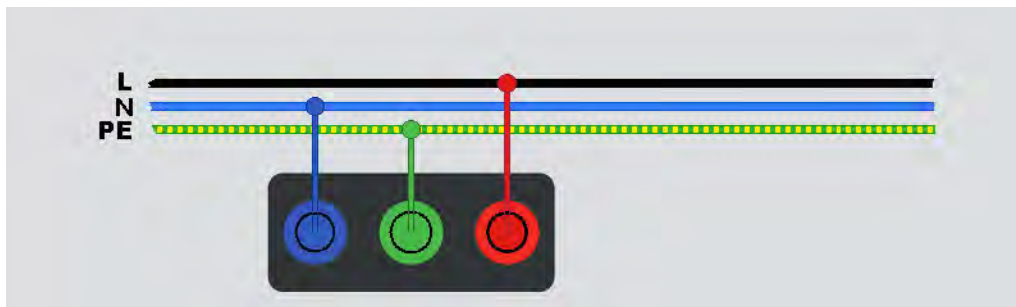
当测量到两根导线之间有高电压时，显示屏上会显示 ：

- 如果 PE 导线带电，则  会亮起，显示屏上的 PE 指示符会亮起，并且蜂鸣器会响起。
- 如果 L 端子和 N 端子接反，则测试仪会在端子指示器符号上方显示箭头。测试仪会在内部自动反转这些端子并允许测试。如果针对英国操作规范进行配置，则测试仪将禁用测试。
- 如果 L 端子和 PE 端子接反，则测试仪会在端子指示符号下方显示箭头，并禁止测试。
- 如果 N、PE 或安装导线开路或断裂，则测试仪会将端子显示为交叉圆圈。如果此测试不需要导线，则可以开始测试。
- 如果跳闸时间符合相应的 RCD 标准，则会显示 **RCD**  指示器。有关更多信息，请参阅 *1672/1673 FC/1674 FC 产品技术指标*，了解 RCD 跳闸时间表。

回路法接地电阻测试

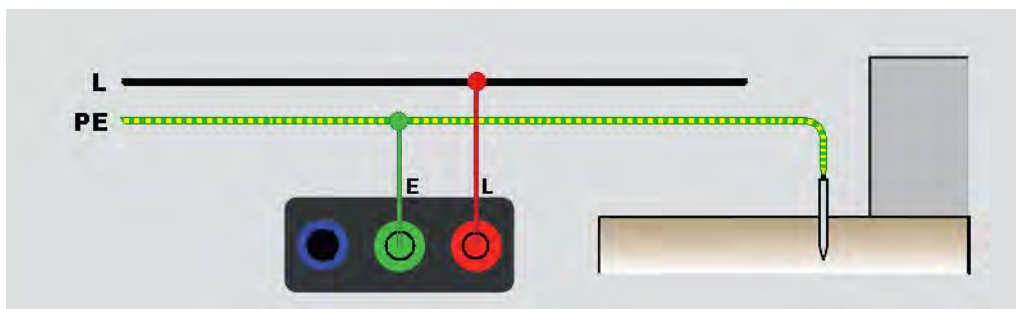
您还可以使用测试仪测量总回路电阻的接地电阻分量。请查阅当地法规，确定您所在地区是否接受此方法。您可以使用三根导线或电源测试线进行此测试。在进行用于接地电阻回路测试的 3 线连接时，请使用图 25 中所示的连接。测试前对测试导线进行调零。请参阅[如何对测试导线进行调零](#)。

图 25. 用于接地电阻回路测试的 3 线连接（无跳闸模式）



如果需要符合当地法规，您可以使用大电流跳闸模式测量接地电阻。请参阅[跳闸模式（高电流）](#)。所有 RCD 都将在此测试期间跳闸。测试结果将包括相线电阻，对于较高的 RE 电阻，这可能会被忽略。在进行用于接地电阻回路测试的 2 线连接时，请使用图 26 中所示的连接。

图 26. 用于接地电阻回路测试的 2 线连接（大电流跳闸模式）



Zmax

Zmax 可比较多个线路 / 回路阻抗并保留最大阻抗。可以连续测试电路上的插座，并将最大阻抗值保留并存储到存储器中。

Zmax 具有打开 / 关闭开关。Zmax 值有两种类型：Zmax (L-PE) 和 Z_L Zmax (L-N)。输入选择确定使用哪个 Zmax 值：

- Z_L 无跳闸
 - L-N: Z_L Zmax 正在使用中
 - L-PE: Z_L Zmax 和 Zmax 均在使用中
- Z_L 跳闸（大电流）
 - L-N: Z_L Zmax 正在使用中
 - L-PE: Zmax 正在使用中

当您在 Z_L 无跳闸和 Z_L 大电流之间切换时，将保留 Zmax 值。Zmax 值与测试结果一起保存到存储器中。

自动启动

Auto Start（自动启动）可加快测试速度。当测试仪检测到回路 / 线路或 RCD 测试中的电源电压时，测试将自动开始，而无需按 。

10 mA RCD 电路回路阻抗测试

对于 10 mA RCD 电路的回路阻抗测量，Fluke 建议使用跳闸时间 RCD 测试。使用 10 mA 的额定测试电流和系数 $\times 1/2$ 进行此测试。

如果故障电压 $<25\text{ V}$ 或 50 V （取决于当地要求），则表明回路正常。要计算回路阻抗，请将故障电压除以 10 mA（回路阻抗 = 故障电压 $\times 100$ ）。

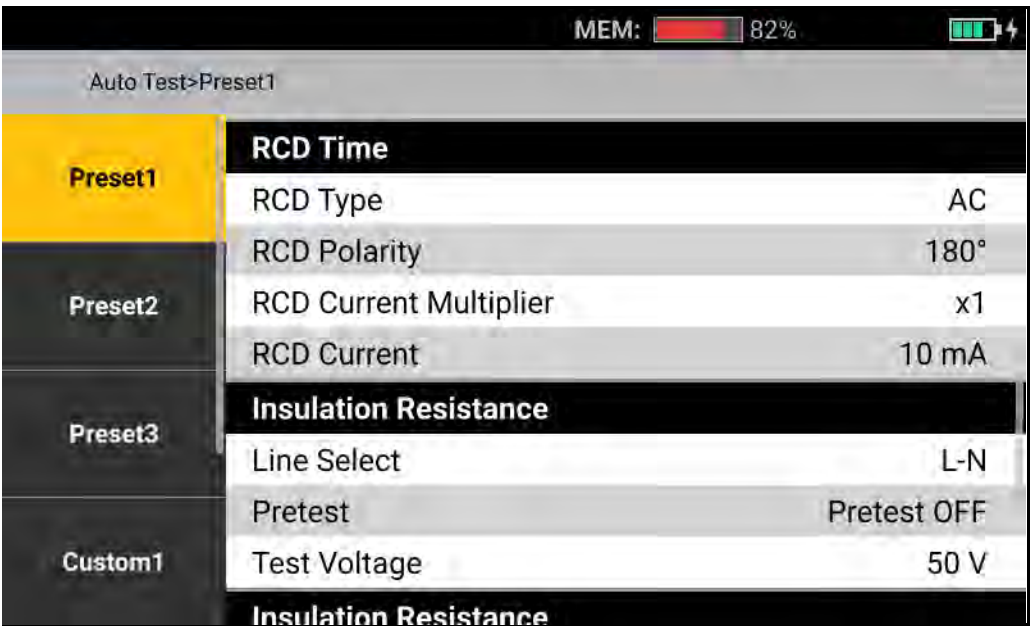
预设自动测试（1673 FC/1674 FC）

自动测试是一个测试序列，设置为按一次 **TEST** 即可按选定的顺序自动运行。您可以使用测量设置自定义序列。测试仪还有三个预设序列，用于最常用的测试。

自动测试序列的结果显示在表格中，该表格在每次测量完成时都会更新。请参见图 27。

如果以不正确的顺序逐一进行测量，例如在线路上仍有电压的情况下进行不需要电压的测试，则测试将进入等待纠正措施的状态。例如，您需要重置 RCD 或对装置施加电压。

图 27. 自动测试序列显示



MEM: 82%	
Auto Test>Preset1	
Preset1	RCD Time
	RCD Type AC
	RCD Polarity 180°
Preset2	RCD Current Multiplier x1
	RCD Current 10 mA
Preset3	Insulation Resistance
	Line Select L-N
	Pretest Pretest OFF
Custom1	Test Voltage 50 V
	Insulation Resistance

预设 1 包括多项测试：

- 线路测试 (L-N)
- 无跳闸回路测试 (L-PE)
- RCD 测试：
 - 斜坡测试（A 型或 AC 型，30 mA、100 mA、300 mA）或
 - 自动 RCD 测试（A 型或 AC 型，30 mA、100 mA）
- 绝缘测试：
 - L-PE，50 V 至 1000 V
 - L-N，50 V 至 1000 V
 - N-PE，50 V 至 1000 V

预设 2 包括多项带电测试：

- 线路测试 (L-N)
- 无跳闸回路测试 (L-PE)
- RCD 测试：
 - 斜坡测试（A 型或 AC 型，30 mA、100 mA、300 mA）
 - 或
 - 自动 RCD 测试（A 型或 AC 型，30 mA、100 mA）

预设 3 包括多项空载测试：

- 绝缘测试：
 - L-PE，50 V 至 1000 V
 - L-N，50 V 至 1000 V
 - N-PE，50 V 至 100 V
- 通断性
 - L-PE
 - L-N
 - N-PE

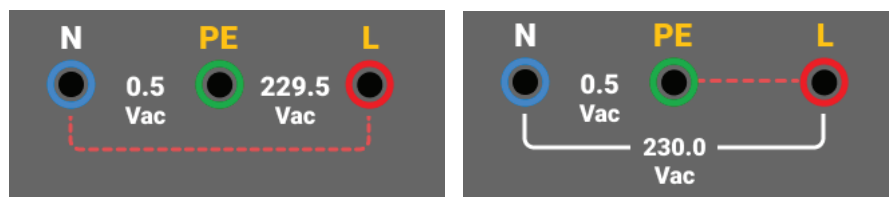
测试仪先进行线路 / 回路测试，然后测试 RCD。RCD 跳闸后，将继续进行绝缘测试。绝缘安全预测试和 Zmax 始终处于激活状态。

该测试序列应在电源插座上使用电源测试线在具有 ≥ 30 mA 额定故障电流的 RCD 保护的电路上进行。

注意

自动测试序列将使 RCD 跳闸。由于绝缘测试是该序列的一部分，因此请确保未将任何设备连接到被测电路。

如果 L 端子和 N 端子接反，则测试仪将在内部自动对调端子并继续测试。如果测试仪配置为 L-N 模式（无自动导线调换），测试将停止。图标指示 L-PE 或 L-N 端子是否接反。



开始自动测试的方式：

1. 选择 **AUTO TEST** （自动测试）模式。
2. 将电源测试线连接至测试仪。
3. 执行回路阻抗测试之前，对测试导线进行调零。请参阅 [如何对测试导线进行调零](#)。
4. 将电源测试线插入被测插座中。
5. 选择 RCD 类型和测试类型。
6. 选择 RCD 额定故障电流。
7. 按下并释放 。

主显示屏显示回路阻抗 Z_L 或线路阻抗 Z_l 。副显示屏显示 PEFC 或 PFC (I_k)。RCD 将跳闸，测试仪将显示跳闸电流，然后显示跳闸时间。绝缘测试开始，每次测试完成后您都会看到结果。每次完成测试后，蜂鸣器都会响起。

注意

您无法超控安全预测试警告，因为绝缘安全预测试处于活动状态。如果绝缘安全预测试检测到连接的设备，则测试序列将停止。

8. 测试完成后，重置 RCD。

测试结果位于临时存储器中。如果要存储测试结果以供日后调用，请按 。

设定自动测试序列（1674 FC）

可编程自动测试是自定义的自动测试序列。

使用此功能，您可以执行以下操作：

- 选择测试顺序
- 暂停测试
- 重启测试

这允许您根据特殊要求设置测试，如在完成整个测量序列之前通电、断电或操纵电路。

创建或编辑自定义自动测试的方式：

1. 按 。
2. 选择 **Auto Test**（自动测试）。
3. 选择要保存自动序列的自定义编号。

如果自定义序列包含已保存的测试，则详情会显示在显示屏的左侧。如果未分配测试，则此区域为空。

添加新测试的方式：

1. 选择 **Add function**（添加功能），然后从弹出列表中选择要添加的功能。
2. 选择设置。
3. 轻触  退出设置屏幕。

重复这些步骤以添加更多测试。

编辑或删除功能的方式：

1. 选择测试。
2. 更改设置或选择 **Remove function**（删除功能）。

表格模式

测试仪支持与 TruTest 软件和 Fluke Connect 进行双向通信，以传输表格和创建报告。标准表格按证书类型提供，并且包括测量要求。

提供有以下证书类型：

- 欧洲标准 IEC/HD 60364-6
- 英国 – BS7671，第 18 版
- 国际标准

证书类型是在设置区域时进行选择的。请参阅 [本地化](#)。

您可以设置的流程包括：

- 英国标准
- 所有其他标准

选择英国标准，使设备中的表格视图看起来与英国标准表格相似。

该设备将提供有关应针对特定电路进行哪些测量的用户指导。例如，当选择了具有 NEN-1010 报告的 0.03A RCD 类型时，则所需的测试是使用符合标准的所有预定义设置在 30 mA 下进行的 RCD 跳闸测试。

证书本身将由 TruTest 软件通过将测量结果转发给应用程序来创建。可以使用 USB 电缆传输文件。请参阅 [下载测试结果](#)。

创建表格

表格可根据项目或以层次结构（允许您按客户端和站点筛选内容）的形式进行设置。

表格始终使用以下层次结构进行构建：

1. 客户端
2. 客户端包含站点

3. 站点包含项目

注意

您可以在没有客户端或站点的情况下创建项目。当您将此类项目传输至 TruTest 软件时，需要手动输入客户端和站点信息的数据。

4. 项目包含装置数据，装置数据包括配电盘、电路和测试点。

注意

您可以使用元数据来创建配电盘和电路，并使用此数据来计算测试限值。

创建客户端、站点和项目

打开表格的方式：

1. 按 。
2. 在显示屏上，轻触 。
3. 选择 **Add Project**（添加项目）。
4. 选择 **Client**（客户端）或 **Project**（项目）。
5. 选择 **Add+**（添加+）。

客户端

添加客户端信息的方式：

1. 输入客户端信息。
客户端代码和名称为必填字段 (*)。
2. 轻触 **Accept**（接受）。

站点

添加站点信息的方式：

1. 选择 **Client**（客户端）。
2. 选择 **Add+**（添加+）。
3. 输入站点信息。站点代码和名称为必填字段 (*)
4. 轻触 **Accept**（接受）。

项目

添加项目信息的方式：

1. 选择 **Site** （站点）。
2. 输入项目代码和名称。
3. 选择 **Accept** （接受）。

配电盘

添加配电盘信息的方式：

1. 选择项目。
2. 选择 **Add+** （添加 +）。
3. 输入配电盘信息。DB 代码、名称为必填字段 (*)。
4. 选择 **Accept** （接受）。

电路

添加电路信息的方式：

1. 选择 **Distribution Board** （配电盘）。
2. 选择 **Add+** （添加 +）。
3. 输入电路信息。电路代码和名称为必填字段 (*)。
4. 选择 **Accept** （接受）。

测试点

添加测试点信息的方式：

1. 选择 **Circuit** （电路）。
2. 选择 **Add+** （添加 +）。
3. 输入 **Test Point** （测试点）信息。测试点代码和名称为必填字段 (*)。
4. 选择 **Accept** （接受）。
5. 选择 **Save project** （保存项目）。

注意

输入所有装置信息后，必须选择 **Save Project**（保存项目）。

选择项目表格

选择项目表格的方式：

1. 按 。

项目显示在显示屏左侧的列表中，更多详情显示在显示屏右侧。

2. 选择项目。

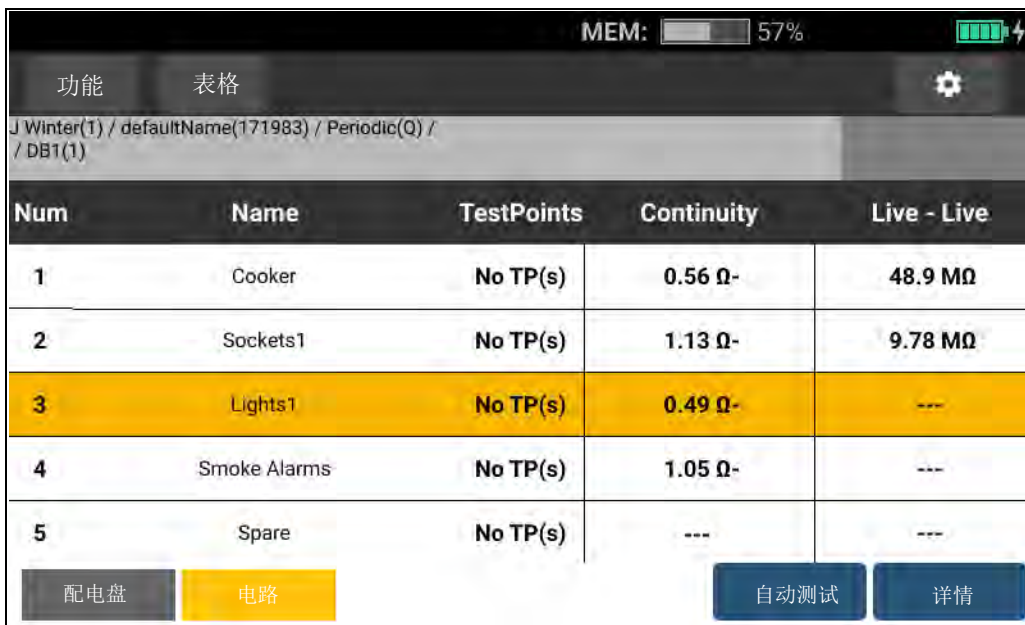
项目名称、代码、客户端和站点信息显示在显示屏左侧。

3. 轻触项目可打开 **Project Form**（项目表格）屏幕。

如何从表格进行测试

要浏览 **Form**（表格）屏幕，请使用触摸屏或旋钮开关。使用旋钮开关时，按下旋钮开关可选择单元格或更改方向。使用屏幕左下角的选项卡可选择装置的配电盘、电路和测试点。请参见图 28。

图 28. 表格



Num	Name	TestPoints	Continuity	Live - Live
1	Cooker	No TP(s)	0.56 Ω-	48.9 MΩ
2	Sockets1	No TP(s)	1.13 Ω-	9.78 MΩ
3	Lights1	No TP(s)	0.49 Ω-	---
4	Smoke Alarms	No TP(s)	1.05 Ω-	---
5	Spare	No TP(s)	---	---

选择后，屏幕将显示节点编号、名称以及它所包含的电路或测试点的数量。当您浏览配电盘、电路和测试点的选项卡时，屏幕左下角的选项处于活动状态。

自动测试 / 编辑 / 详情

自动测试 . 选择配电盘、电路或测试点后，您可以启动自动测试序列，当您保存测试时，测量值会自动传输到选定的测试点。

编辑 . 允许您编辑或删除选定的测试点。

详情 . 显示所选测试点的元数据以及向测试点添加注释或删除测试点的选项。

注意

显示标题指示有关客户端、站点和项目选择的信息。

查看测量

查看测量的方式：

1. 轻触  可打开 **System Settings**（系统设置）菜单。
2. 轻触 **QuickSave Overview**（快速保存概览）。
3. 滑动水平和垂直滚动条可查看所有可用文件。
4. 轻触文件图标可查看测量摘要。
5. 轻触  可返回概览页面。

清空存储器

清空存储器的方式：

1. 按  打开主菜单。
2. 转至 **Device Settings**（设备设置）> **System Settings**（系统设置）> **Memory Management**（存储器管理）。

测试仪将显示选项列表：

- 删除所有项目
 - 删除所有客户端
 - 删除所有自定义自动测试
 - 出厂重置
3. 轻触选项。

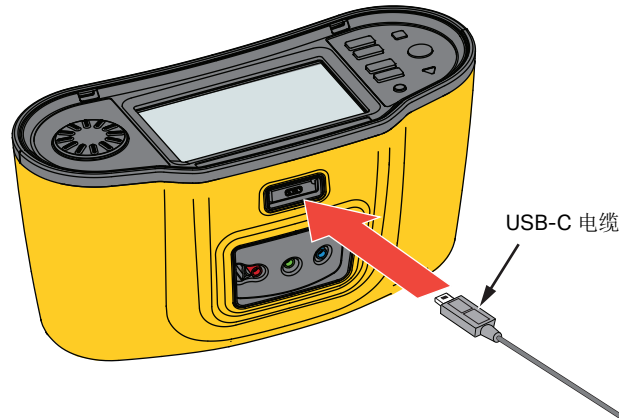
弹出消息要求您确认或取消。

下载测试结果

下载测试结果的方式：

1. 将 USB-C 电缆连接至 PC 上的 USB 端口和测试仪上的 USB-C 接口。请参见图 29。

图 29.USB-C 电缆附件



2. 启动 TruTest™ Data Management Software。
3. 按 **①** 打开测试仪。
4. 有关如何设置日期 / 时间戳和从测试仪上传数据的完整说明，请参阅软件文档。

注意

1673 FC/1674 FC 允许您使用 *Fluke Connect™* 应用程序将数据以无线方式上传至智能手机，与他人共享数据，以及通过电子邮件将数据发送至您的办公室。有关更多信息，请参阅 *Fluke Connect™ 无线系统*。

Fluke Connect™ 无线系统

1673 FC 和 1674 FC 支持 Fluke Connect™ 无线系统（并非在所有地区均有提供）。Fluke Connect 是一个将 Fluke 测试工具与智能手机上的应用程序进行无线连接的系统。它使您能够在智能手机屏幕上查看测试仪的测试结果，并可与您的团队分享这些结果。

您也可以将保存的测试结果下载到智能手机并通过电子邮件发送数据包。

Fluke Connect 应用程序适用于 iPhone 和 Android 手机。该应用程序可从 Apple App Store 和 Google Play 下载。

如何访问 Fluke Connect:

1. 按测试仪上的 。显示屏显示 .
2. 在智能手机上启用蓝牙。
3. 转至 Fluke Connect 应用程序，然后从列表中选择您的型号。

您将在智能手机上看到测试仪屏幕。当测试仪连接到应用程序后，测试仪显示屏上会显示带有绿色对勾的 .

4. 要关闭测试仪上的无线系统，请按住  1 秒钟以上。  会消失。

有关如何使用该应用程序的更多信息，请访问 www.flukeconnect.com。

TruTest™ Data Management Software

TruTest™ Data Management Software 是用于管理电气系统测试数据的软件。此可选软件支持来自 Fluke DMS 软件或 Beha-Amprobe ES Control 软件的数据，并可自动转换这些数据库。您还可以使用该软件进行仪器管理。有关更多信息，请参阅 *TruTest™ Data Management Software 用户手册*。

有关如何购买 *TruTest™ Data Management Software* 的信息，请访问我们的网站：
www.fluke.com。

固件更新

可通过 Fluke 网站获取固件更新。我们建议您定期访问网站以检查是否有更新，尤其是在首次购买设备时

更新方式：

1. 访问 <https://www.fluke.com/en-us/support/software-downloads>。
2. 导航至 167x 系列页面。
3. 下载更新。
4. 将文件传输至 U 盘（U 盘必须格式化为 FAT32/NTFS，这些格式最多支持 32GB 设备）。
5. 确保本产品的可用电池电量至少为 50 %。
6. 确保在更新固件之前下载所有记录的数据。
7. 将 U 盘放入测试仪中。
8. 按照屏幕上的说明进行操作。

注意

固件更新可能需要多次重新启动，并最多要花 30 分钟时间，具体取决于更新。在开始更新之前，请确保留出足够的时间，并等待测试仪完全重启。

维护

定期用湿布和温和清洁剂清洁外壳。不要使用磨蚀剂或溶剂。端子若变脏或受潮可能会影响读数。

⚠️⚠️ 警告

为了防止可能发生触电、火灾或人身伤害：

- 如果电池漏液，请修好本产品后再使用。
- 只允许获得批准的技术人员维修本产品。
- 仅使用指定的更换零件。
- 只能用规定的替换件替换熔断的保险丝，以继续防止弧闪带来的危险。
- 取下护盖或打开机壳时，请勿操作产品，否则可能会接触到危险电压。
- 清洁产品前先移除输入信号。

清洁端子的方式：

1. 关闭测试仪并拔下所有测试导线。
2. 把端子上的任何脏物清除。
3. 用干净的棉签蘸上酒精，清洁每个端子的内部。

表 9 列出了测试仪的可替换零件。

表 9. 替换零件

说明	部件号
 保险丝，延时，3 A，600 V ac，Class CC，20 kA 熔断电流，陶瓷，圆柱形，10 mm x 38 mm	6015400
BP290 锂离子电池组，10.8 V	4025762

电池状况

测试仪持续监测电池的状况，并将状态显示在显示屏上。请参阅 [状态](#)。

查看有关电池状况的信息的方式：

1. 按 。
2. 选择 **Device Settings**（设备设置）。
3. 选择 **Info**（信息）。
4. 选择 **Battery Info**（电池信息）。

Battery Info（电池信息）页面会打开，以显示电池和状况的详情。

5. 轻触  可退出页面并返回主菜单。

电池更换

警告

为了防止可能发生触电、火灾或人身伤害：

- 请勿将电池端子短接在一起。
- 请勿拆开或挤压电池和电池组。
- 请勿将电池和电池组置于热源或火源附近。请勿置于阳光下照射。
- 请仅使用 **Fluke BP290** 或 **Fluke** 推荐的同类等品进行更换。

小心

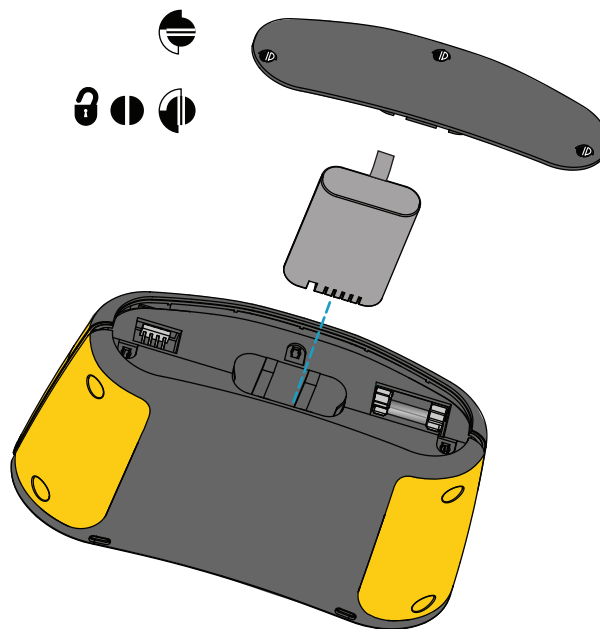
5 年后更换充电电池。

产品配有充电锂离子电池组。

更换电池的方式（参见图 30）：

1. 按 ① 以关闭测试仪。
2. 从端子上断开测试导线。
3. 使用一字螺丝刀将电池盖螺钉 (3) 逆时针旋转四分之一圈。
4. 提起并取下电池盖。
5. 按下释放闩锁，将电池滑出测试仪。
6. 更换电池。
7. 装回电池盖。
8. 将电池盖螺钉顺时针转动四分之一圈，紧固电池盖。

图 30. 电池更换



产品处置

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。