

FLUKE®

1623

Earth/Ground Tester

用户手册

PN 2560327

January 2006 (Simplified Chinese)

© 2006 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in USA.

All product names are trademarks of their respective companies.

有限担保和有限责任

Fluke 担保在正常使用和保养的情况下，其产品没有材料和工艺上的缺陷。两年的担保期间由产品发货之日算起。部件、产品修理和服务的担保期限为 90 天。本担保仅限于 Fluke 授权零售商的原购买人或最终用户，并且不适用于一次性电池、电缆接头、电缆绝缘转换接头或 Fluke 认为由于误用、改装、疏忽、污染及意外或异常操作或处理引起的任何产品损坏。Fluke 担保软件能依照功能规格正常运行 90 天，并且软件是记录在无缺陷的媒介上。Fluke 并不担保软件毫无错误或运行中不会中断。

Fluke 授权的零售商应仅对最终用户就新的和未使用的产品提供本担保，但无权代表 Fluke 公司提供额外或不同的担保。只有通过 Fluke 授权的销售店购买的产品或者买方已经按适用的国际价格付款才能享受 Fluke 的担保支持。在一国购买的产品需在他国修理时，Fluke 有权向买方要求负担重大修理/零件更换费用。

Fluke 的担保为有限责任，由 Fluke 决定是否退还购买金额、免费修理或更换在担保期间退还 Fluke 授权服务中心的故障产品。

如需要保修服务，请与您就近的 Fluke 授权服务中心联系，获得退还授权信息；然后将产品寄至服务中心，并附上产品问题描述，同时预付运费和保险费（目的地离岸价格）。Fluke 不承担运送途中发生的损坏。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。

本担保为买方唯一能获得的全部补偿内容，并且取代所有其它明示或隐含的担保，包括但不限于适销性或满足特殊目的任何隐含担保。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担保的期限加以限制、或者排除和限制意外或后续损坏，本担保的限制和排除责任条款可能并不对每一个买方都适用。如果本担保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
开箱	1
包装	1
安全规范	1
特性	2
附件	4
携带包	4
型号与附件	5
设置	6
安装电池	6
操作说明	7
R_A 双极、三极测量	7
R_A 四极测量	9
使用电流钳进行 R_A 三极选择性接地电阻测量	10
使用电流钳进行 R_A 四极选择性接地电阻测量	11
无棒接地回路测量	12
故障诊断	14
规格	16
服务	21
存储	21

表目录

表	标题	页码
1.	特性和功能.....	3
2.	型号与附件.....	5
3.	故障诊断.....	14

图目录

图	标题	页码
1.	特性和功能.....	3
2.	安装电池.....	6
3.	R_A 双极测量.....	8
4.	R_A 三极测量.....	8
5.	R_A 四极测量.....	9
6.	使用电流钳进行 R_A 三极选择性接地电阻测量.....	10
7.	使用电流钳进行 R_A 四极选择性接地电阻测量.....	11
8.	无棒接地回路测量.....	13
9.	故障诊断.....	15

Earth/Ground Tester

简介

本仪器的生产符合 DIN ISO 9001 质量保证体系的要求。实际的 EMC 规章条例符合情况见仪器上标贴的 CE 标志。

开箱

检查货物，查看它在运送途中是否受损。检查货物是否齐全，并保存包装材料以供日后运送使用。

包装

仅用于托运原始包装。

安全规范

本仪器适合依照 IEC 1024、ENV 61024、DIN VDE 0185 和 ÖVE-E 49 等标准的规定进行测量。

测量设备只能由合格的人员依照下列安全预防措施和规范，按照规定的技术数据进行安装和操作。此外，使用本装置要求遵守所有与各种具体应用相关的法律和安全规范。类似规定对附件的使用同样适用。

运行中的电气设备意味着装置的某些部件带有危险电压。不遵守警告提示可能会导致严重的人身伤害和财物损失。

如果装置出现下列情况之一，就可认为装置不再能安全运行：

- 存在明显损坏；
- 曾经暴露于不利条件下（例如，存储在超过允许气候极限条件的地方而没有采取适应周围气候或结露环境的措施。）；或者
- 在运送过程中受到重大的外力（例如，从高处摔落但没有明显的外部损坏等）。

在没有保护措施的情况下，不可执行测量。

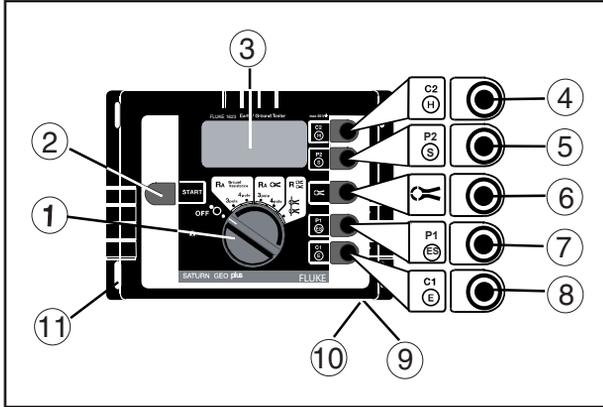
在测量正在进行时，不可接触接地棒！

“合格的人员”是指熟悉装置的设置、安装、启动和操作并具有执行此类工作所要求的正式资格的人士。

特性

- 测量不同设备的接地电阻（如高压铁塔、大楼、电气工程接地系统、移动通信基站、高频发射机等）
- 监控和规划防雷保护系统
- 使用接地电极进行电阻测量；无隔离

请参阅图 1 和表 1，了解仪器的全部特性和功能。



edv001.eps

图 1. 特性和功能

表 1. 特性和功能

项目	描述
①	用于选择测量功能的旋转开关及电源开/关 (ON/OFF)。
②	START (开始) 按钮用于启动选定的测量功能。
③	液晶显示屏 (LCD)。
④	“H” 连接用于直径 4 mm 的辅助接地
⑤	“S” 连接用于直径 4 mm 的探针
⑥	 连接用于传感型电流测试钳
⑦	“ES” 连接用于直径 4 mm \varnothing 的接地电极探针
⑧	“E” 连接用于直径 4 mm \varnothing 的被测接地电极
⑨	6 节碱性电池的电池仓 (电池类型: AA, LR6) 或 NiCd
⑩	电池 (仪器的底部)

附件

测试仪配置了下列标准附件：

- 6 节 AA – LR6 型电池
- 2 根测试导线，长 1.5 m
- 1 根接头连接线（用于 RA 双极测量）
- 2 个鳄鱼夹
- 1 本用户手册

携带包

对于 1623 型接地测试仪及附件，如电流探头，携带包的部件号是 2583565。

型号与附件

表 2 所列为型号和附件。

表 2. 型号与附件

描述	项目/部件号
接地测试仪 – 基本型 (包含手册, 2 根导线和 2 个线夹)	Fluke-1623
接地测试仪 – 完全型 (包含手册, 2 根导线和 2 个线夹, ES162P4, EI-1623)	Fluke-1623 Kit
维修替换套件 (包含 2 根导线, 2 个线夹)	Fluke-162x-7001
三极测量接地棒组 (包含三个接地棒, 一个 25 m 电缆盘和 一个 50 m 电缆盘)	ES-162P3
四极测量接地棒组 (包含四个接地棒, 两个 25 m 电缆盘和 一个 50 m 电缆盘)	ES-162P4
1623 测试仪选择性/无棒测试夹组, 由 EI-162X 和 EI-162AC 组成	EI-1623
夹式变流器 (传感型), 带屏蔽电缆组	EI-162X
屏蔽电缆 (用于 EI-162X 电流钳)	2630254
夹式变流器 (感应型)	EI-162AC
12.7 In (320mm) 钳形电流互感器	EI-162BN
接地棒	263222
电缆盘, 带 25m 线	2630231
电缆盘, 带 50m 线	2630246
1623 用户手册	2560327

设置

⚠ 警告

在将仪器通电之前，请仔细阅读“安全规范”。如有问题，请参阅“故障诊断”。

安装电池

请参照图 2 并遵照下列步骤操作：

1. 关闭仪器电源。
2. 断开所有测试导线的连接。
3. 打开电池仓。
4. 安装电池。关上电池仓。

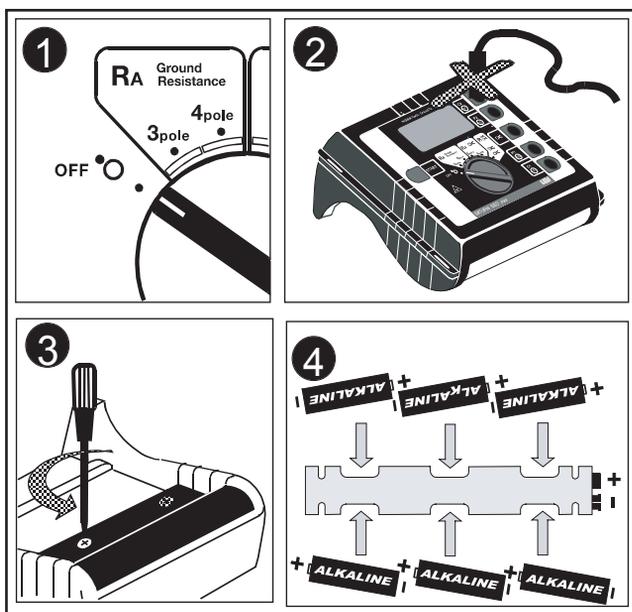


图 2. 安装电池

edv002.eps

操作说明

R_A 双极、三极测量

要进行双极或完全接地直通测量，请使用提供的接头连接线在 H/C2 和 S/P2 端子之间连上一根跨接线。请参照图 3 和图 4。然后遵照步骤 1 至 4 操作，但只使用接地电极和辅助接地电极，并且两者之间的最小距离为 20 m。

- ① 选择 R_A 3-pole（三极）功能档。

显示画面如下所示。

- ② 连接测试导线

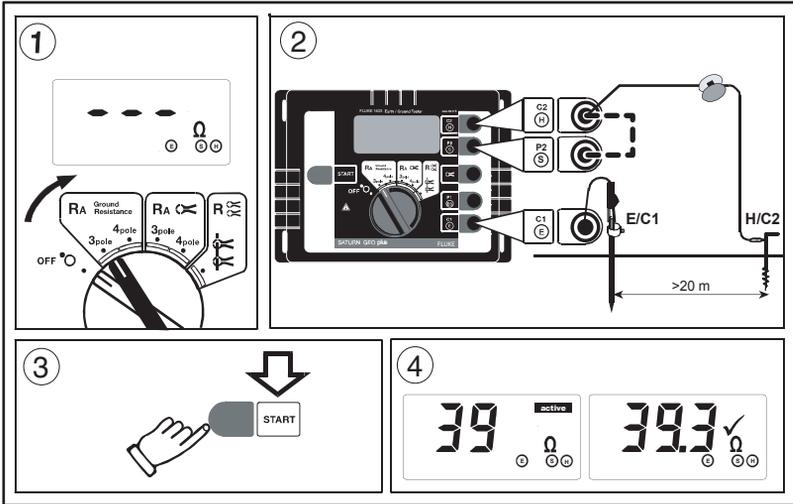
使用提供的测试导线（1.5m）和线夹将 E/C1 端子连接到被测接地系统。在接地处放置 2 根接地棒。接地电极（E/C1）、探针（S/P2）及辅助接地（H/C2）之间的最小距离不得小于 20 m！

如下图所示使用 25 m 和 50 m 电缆盘将接地棒连接到 H/C2 和 S/P2。

- ③ 按 START（开始）。

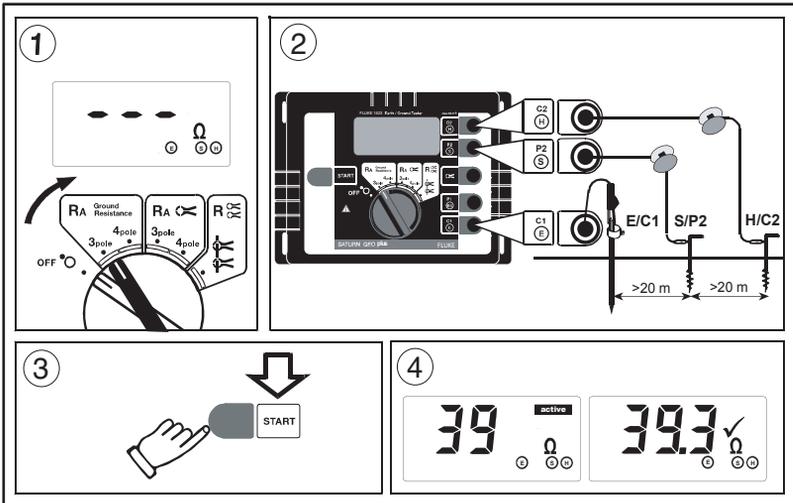
“active”（活动）符号指示测量正在进行中。如要持续测量，请按住 START（开始）键。

- ④ “✓”符号表示已经完成的测量。在开始新的测量或者转动主开关之前，测量结果一直保留在显示屏中。



edv003.eps

图 3. R_A 双极测量



edv003b.eps

图 4. R_A 三极测量

R_A 四极测量

请参照图 5。

- ① 选择 R_A 4-pole（四极）功能档。

显示画面如下所示。

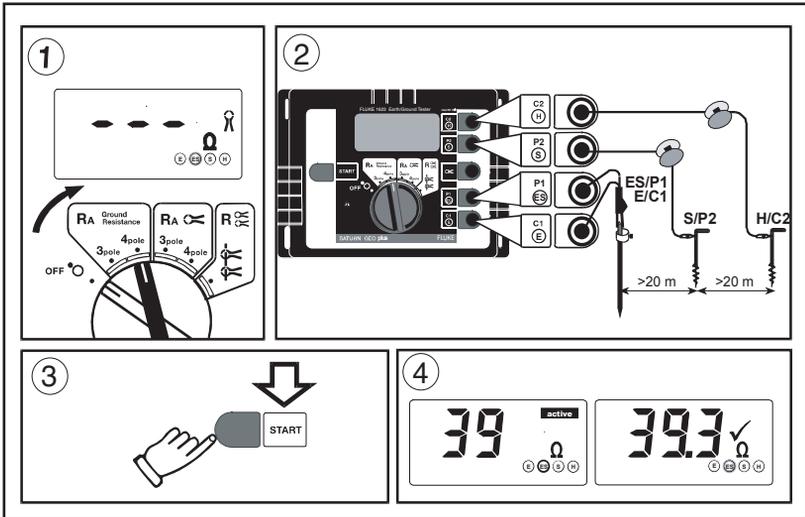
- ② 连接测试导线。

使用提供的 2 根测试导线（1.5m）将 E/C1 端子和 ES/P1 端子连接到被测接地系统。在接地处放置 2 根接地棒。接地电极（E/C1）、探针（S/P2）及辅助接地（H/C2）之间的最小距离不得小于 20 m！ES 测试导线可消除测试导线的电磁感应。如下图所示使用 25 m 和 50 m 电缆盘将接地棒连接到 H/C2 和 S/P2。

- ③ 按 START（开始）。

“active”（活动）符号指示测量正在进行中。如要持续测量，请按住 START（开始）键。

- ④ “✓” 符号表示已经完成的测量。在开始新的测量或者转动旋转开关之前，测量结果一直保留在显示屏中。



edv004.eps

图 5. R_A 四极测量

使用电流钳进行 R_A 三极选择性接地电阻测量

使用电流钳进行 R_A 三极选择性接地电阻测量的规程对测量接地系统中不同并联部分的电阻非常有用。请参照图 6。

- ① 选择 R_A 3-pole  (三极) 功能档。
显示画面如下所示。
- ② 连接测试导线。
将提供的测试导线 (1.5 m) 连接到 E/C1 端子, 然后将其另一端连接到被测接地系统。在接地处放置 2 根接地棒。接地电极 (E/C1)、探针 (S/P2) 及辅助接地 (H/C2) 之间的最小距离不得小于 20 m!
如下图所示使用 25 m 和 50 m 电线将接地棒连接到 H/C2 和 S/P2。使用转接线将电流钳如图所示连接。
- ③ 按 START (开始)。
“active” (活动) 符号指示测量正在进行中。如要持续测量, 请按住 START (开始) 键。
- ④ “✓” 符号表示已经完成的测量。在开始新的测量或者转动旋转开关之前, 测量结果一直保留在显示屏中。

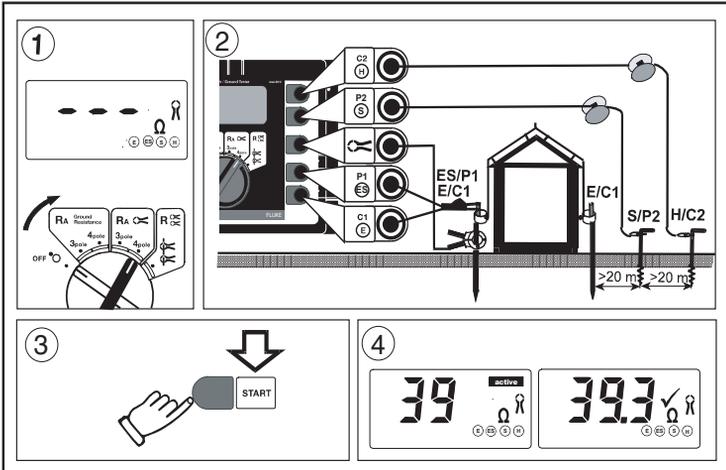


图 6. 使用电流钳进行 R_A 三极选择性接地电阻测量

edv006.eps

使用电流钳进行 R_A 四极选择性接地电阻测量

使用电流钳进行 R_A 四极选择性接地电阻测量的规程对测量接地系统中不同并联部分的电阻非常有用。请参照图 7。

- ① 选择 R_A 4-pole Ω (四极) 功能档。
显示画面如下所示。
- ② 连接测试导线。
使用提供的安全测试导线 (1.5m) 将 E/C1 端子和 ES/P1 端子连接到被测接地电极。在接地处放置 2 根接地棒。接地电极 (E/C1)、探针 (S/P2) 及辅助接地 (H/C2) 之间的最小距离不得小于 20 m! ES 测试导线可消除测试导线的电磁感应。
如下图所示使用 25 m 和 50 m 电线将接地棒连接到 H/C2 和 S/P2。
使用转接线将电流钳如图所示连接。
- ③ 按 START (开始)。
“active” (活动) 符号指示测量正在进行中。如要持续测量, 请按住 START (开始) 键。
- ④ “✓” 符号表示已经完成的测量。在开始新的测量或者转动旋转开关之前, 测量结果一直保留在显示屏中。

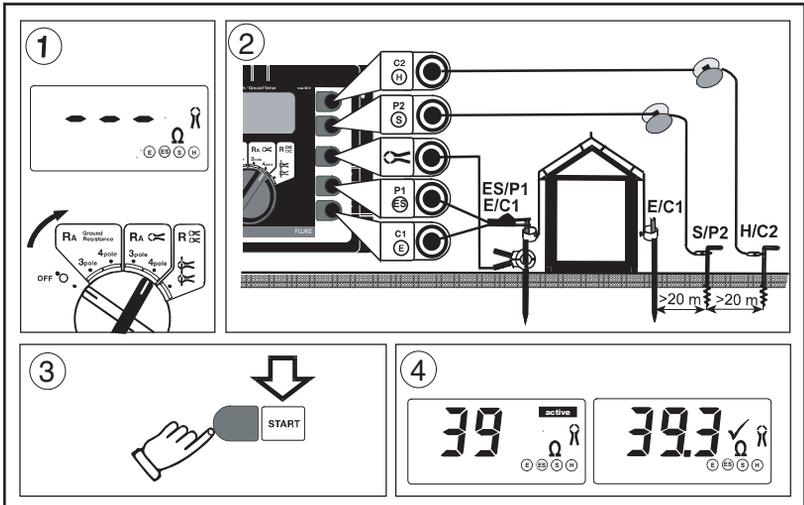


图 7. 使用电流钳进行 R_A 四极选择性接地电阻测量

edv006.eps

无棒接地回路测量

请参照图 8。

- ① 选择功能档



显示画面如下所示。

- ② 连接电流钳。

如图所示使用提供的安全测试导线（1.5 m），将感应型电流钳（见“推荐附件”）连接到端子 H/C2 和端子 E/C1。

提示：推荐的电流钳仅作为产生感应之用。其它电流钳不适合。

使用转接线连接第二个电流钳（传感型电流钳）。

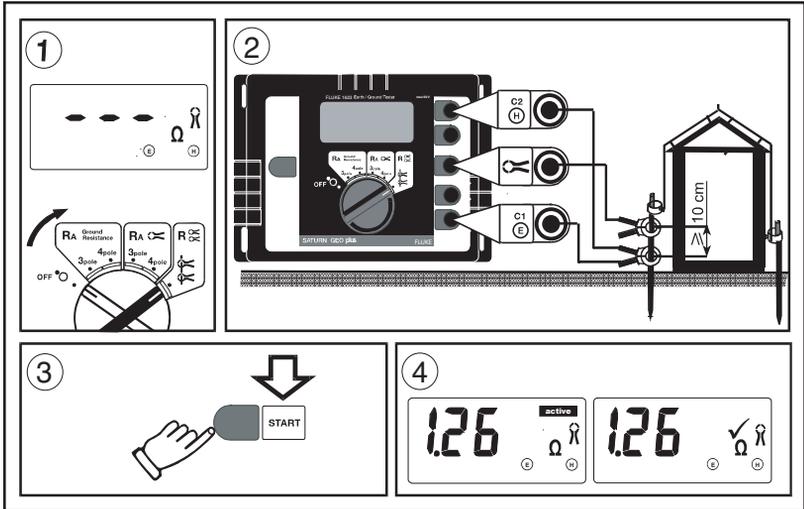
将两个电流钳同时夹住稍后要进行测量的接地电极。

提示：两个电流钳之间的最小距离为 10cm。

- ③ 按 START（开始）。

“active”（活动）符号指示测量正在进行中。如要持续测量，请按住 START（开始）键。

- ④ “✓” 符号表示已经完成的测量。在开始新的测量或者转动旋转开关之前，测量结果一直保留在显示屏中。



edv007.eps

图 8. 无棒接地回路测量

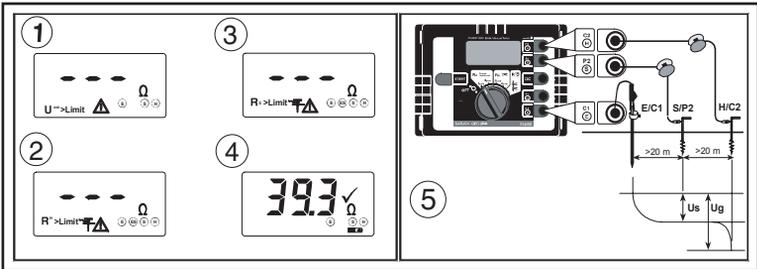
故障诊断

遵照表 3 中的步骤，其中步骤 1- 5 可参照图 9。

表 3. 故障诊断

步骤	描述
1	<p>外加电压 (Uext) 过高</p> <p>如果施加到仪器上的外加电压过高，这通常是由被测系统漏电流引起，导致测试无法开始（请参阅“技术数据”，了解 Uext 的极限值）。</p> <p>提示： 调整探针 (S/P2) 的位置，然后重新开始测量。</p>
2	<p>辅助接地电极电阻 (RH) 过高</p> <p>如果辅助接地电极的电阻过高，就不可能提供进行可靠测量所需的电流。测量将被中断（请参阅“技术数据”，了解 Rh 极限值）。</p> <p>提示： 检查测试导线与 H/C2 端子的连接；检查辅助接地棒。</p>
3	<p>探针电阻 (Rs) 过高</p> <p>如果探针电阻过高，测量值就不可靠。测量将被中断（请参阅“技术数据”，了解 Rs 极限值）。</p> <p>提示： 检查测试导线与 S/P2 端子的连接；检查探针棒。</p>
4	<p>电池电压不足</p> <p>如果电池电压不足，则在测量过程中，电源电压可能会中断。如果有完成测量所需的足够电量，则会显示“”符号，并且测量结果有效。如果电量不足，则仪器会重置。</p> <p>提示： 替换电池。使用 6 节 AA LR6 型电池。</p>
5	<p>R_A 测量结果可靠吗？</p> <p>探针 S/P2 必须在 E/C1 和 H/C2 的电势梯度范围之外，才能确保获得准确的测量值。通常探针距离超过 20m 就足够了。但是在某些环境条件下（主要取决于土壤的电阻率），这个距离可能不够。为了保险起见，请调整探针的位置并读取几个测量值。如果读数差不多相同，就表示测试结果可靠。如果不相同，则拉长探针的距离。</p>

6	<p>“无棒接地回路测量”的结果可靠吗？</p> <p>请确保您使用正确的感应型电流钳（见“推荐附件”）！</p> <p>电流钳的参数适合这个测试方法。使用不确定的电流钳将会导致测量结果不正确。</p> <p>确保在电流钳之间保持推荐的最小距离。如果电流钳靠得过近，感应型电流钳产生的磁场会影响传感型电流钳。为了避免相互影响，可以改变电流钳之间的距离，然后重新进行测试。如果测量值变化很小或一点也没有改变，则可认为结果值可靠。</p>
---	--



edv008.eps

图 9. 故障诊断

规格

注意

Fluke 保留因产品改进更改规格的权利，不另行通知。

显示屏：	1999 位 液晶显示屏 (LCD)	可显示特殊符号；数位高度 25 mm；荧光背光
用户界面：		通过 TURN 和 START 一键式概念即时测量。唯一的操作元件是旋转开关和 START 按钮。
耐用性和防水性		仪器专门针对恶劣环境条件设计（橡胶保护罩，IP56 级）。
温度范围：		
工作温度：	-10 °C ... +50 °C (+14 °F ... +122 °F)	
操作温度：	0 °C ... +35 °C (+32 °F ... +95 °F)	
存储温度：	-20 °C ... +60 °C (-4 °F ... +140 °F)	
基准温度：	+23 °C ± 2 °C (+73 °F ± 4 °F)	
		提供四种仪器温度范围是为了满足欧洲标准的要求；仪器可以在整个工作温度范围内使用，但要使用温度系数来计算使用环境温度下的准确度。
温度系数：		读数的 ± 0.1 % / K
固有误差：		请参照基准温度范围，一年保证。
操作误差：		请参照操作温度范围，一年保证。
气候等级：		C1 (IEC 654-1), -5 °C...+45 °C, 5 %...95 % 相对湿度
保护类型：		依照 EN 60529, 仪器外壳为 IP56；电池门为 IP40
安全性		采种双重和/或强化绝缘的保护。最大对地电压 50 V
EMC（电磁辐射抗扰性）：		IEC 61326-1:1997 A 级

质量体系:	依照 DIN ISO 9001 开发、设计和制造
外加电压:	U_{ext} , 最大 = 24 V (DC, AC < 400 Hz), 过高会导致测量无法进行
U_{ext} 干扰:	>120 dB (162/3, 50, 60, 400 Hz)
测量时间:	典型 6 秒
最大过载:	250 Vrms (与误用有关)
辅助电源:	6 x 1.5 V 碱锰微型电池 (AA LR6)
电池寿命范围:	典型 > 3000 次测量
尺寸:	240 x 180 x 110 mm
重量:	1.1 kg (含电池)

R_A 三极接地电阻测量 (IEC 1557-5)

开关位置	分辨率	测量范围	固有误差	操作误差
Ra 3-pole	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω ... 19,99 kΩ	±(2 % rdg + 3 d)	±(5 % rdg + 3 d)

对于双极测量, 使用提供的接头连接线连接 H 和 S 端子!

测量原理: 电流和电压测量

测量电压:	$U_m = 48 \text{ Vac}$
短路电流:	> 50 mA
测量频率:	128 Hz (可要求提供 125 Hz)
探针电阻 (R _s):	最大 100 kΩ
辅助接地电极电阻 (R _h):	最大 100 kΩ
R _h 和 R _s 引起的附加误差:	$R_h[\text{k}\Omega] \cdot R_s[\text{k}\Omega]/R_a[\Omega] 0,2 \%$

使用误差指示器监测 R_s 和 R_h 。

自动量程选择。

如果通过电流钳的电流过低，则测量无法执行。

R_A 四极接地电阻测量 (IEC 1557-5)

开关位置	分辨率	测量范围	固有误差	操作误差
Ra 4-pole	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω ... 19,99 k Ω	$\pm (2 \% \text{ rdg} + 3 \text{ d})$	$\pm (5 \% \text{ rdg} + 3 \text{ d})$

测量原理： 电流/电压测量

测量电压： $U_m = 48 \text{ Vac}$

短路电流： $> 50 \text{ mA}$

测量频率： 128 Hz (可要求提供 125 Hz)

探针电阻 ($R_s + R_{es}$)： 最大 100 k Ω

辅助接地电极电阻 (R_h)： 最大 100 k Ω

R_h 和 R_s 引起的附加误差： $R_h[\text{k}\Omega] \cdot R_s[\text{k}\Omega/\text{Ra}[\Omega]] \cdot 0,2 \%$

使用误差指示器监测 R_s 和 R_h 。

自动量程选择。

使用电流钳进行 R_A 三极选择性接地电阻测量 ($R_A \infty$)

开关位置	分辨率	测量范围	固有误差	操作误差
Ra 3-pole 	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω .. 19,99 k Ω	$\pm (7 \% \text{ rdg} + 3 \text{ d})$	$\pm (10 \% \text{ rdg} + 5 \text{ d})$

测量原理： 电流/电压测量 (利用外接电流钳)

测量电压： $U_m = 48 \text{ VAC}$

短路电流： $> 50 \text{ mA}$

测量频率： 128 Hz (可要求提供 125 Hz)

探针电阻 (Rs) : 最大 100 kΩ

辅助接地电极电阻 (Rh) : 最大 100 kΩ

使用误差指示器监测 Rs 和 Rh。

如果通过电流钳的电流过低，则测量无法执行。

自动量程选择。

使用电流钳进行 R_A 四极选择性接地电阻测量 (R_A )

开关位置	分辨率	测量范围	固有误差	操作误差
R _A 4-pole 	0.001 ... 10 Ω	0.001 Ω .. 19.99 kΩ	±(7% rdg + 3 d)	±(10 % rdg + 5 d)

测量原理： 电流/电压测量（利用外接电流钳）

测量电压： Um = 48 VAC

短路电流： > 50 mA

测量频率： 128 Hz（可要求提供 125 Hz）

探针电阻 (Rs) : 最大 100 kΩ

辅助接地电极电阻 (Rh) : 最大 100 kΩ

使用误差指示器监测 Rs 和 Rh。

如果通过电流钳的电流过低，则测量无法执行。

自动量程选择。

无棒接地回路测量 ()

开关位置	分辨率	测量范围	固有误差	操作误差
Ra 4-pole 	0.001 ... 0.1 Ω	0.001 Ω .. 199.9 Ω	± (7 % rdg + 3 d)	± (10 % rdg + 5 d)

测量原理： 使用两个变流器在闭合回路中进行无棒电阻测量

测量电压： $U_m = 48 \text{ VAC}$ (主电源)

测量频率： 128 Hz (可要求提供 125 Hz)

噪声电流 (I_{ext}) : 最大 I_{ext} = 10 A (AC) (Ra < 20 Ω)

最大 I_{ext} = 2 A (AC) (Ra > 20 Ω)

自动量程选择

有关无棒接地回路测量的信息，仅当采用推荐的电流钳并在规定的最小距离下使用时方才有效。

服务

如果您怀疑测试仪已经损坏，请查阅本手册，确保您的操作方式正确无误。如果仪表仍然无法正常工作，请将它牢固包装（如果可能，请使用其原始包装箱），然后将其运送到最近的 Fluke 服务中心（邮资预付）。同时附上有关问题的简单描述。Fluke 公司对运输过程中发生的损坏不承担责任。

要查找授权服务中心的地点，请使用下面所列任何一个电话号码联系 Fluke:

美国: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
加拿大: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
欧洲: +31 402-678-200
日本: +81-3-3434-0181
新加坡: +65-738-5655
其它地区: +1-425-446-5500

或者访问我们的网站: www.fluke.com。要注册您的产品，请访问 register.fluke.com。

存储

如果较长时间不使用仪器或者需要长时间存放，请取出电池并将它们分开存放，以避免因电池电解液泄漏而引起可能的损坏。

