

# T+ and T+ PRO

## Electrical Tester

### 说明书

### 简介

Fluke T+ 和 T+ PRO 电气测试仪（简称“测试仪”）具有下列特点：

- 交流和直流电压测量，12 V 至 600 V，使用或不使用电池
- LED 条形电压和危险电压指示功能，使用或不使用电池
- 通过振动和蜂鸣器指示交流和直流电压
- 蜂鸣器和 LED 通断性指示
- 背光 LCD 显示电压测量值（仅 T+ PRO）
- 旋转磁场方向指示（仅 T+ PRO）
- 可测量 9.99 k $\Omega$  以下电阻（仅 T+ PRO）
- 照明灯功能
- 地线漏电断路器（GFCI）跳闸

[www.fluke.com](http://www.fluke.com) 提供本说明书的其它语言版本（巴西葡萄牙语，简体中文，日文，韩文和泰语）下载。

### 联系 Fluke

要联系 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/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
- 中国：+86-400-921-0835
- 世界任何地区：+1-425-446-5500

还可以访问 Fluke 公司网站：[www.fluke.com](http://www.fluke.com)。

要注册您的产品，请访问 [register.fluke.com](http://register.fluke.com)。

要查看、打印或者下载最新的说明书补充材料，请访问

<http://us.fluke.com/usen/support/manuals>。

### 警告

为避免触电或人身伤害，请遵循以下指南进行操作：

- 请按照本说明书的指示来使用测试仪，否则测试仪所提供的保护设施可能会受到损坏。
- 测试仪只能由合格的人员使用。
- 切勿使用已损坏的测试仪。使用前先检查仪表的外壳。检查是否有裂纹或缺少塑胶件，特别注意接头周围的绝缘。
- 检查测试导线的绝缘是否损坏或导线金属是否裸露在外。检查测试导线是否导通。若导线有损坏，应更换后再使用测试仪。
- 若测试仪工作失常，请勿使用。仪表的保护设施可能已遭破坏。若有疑问，应将测试仪送修。
- 切勿在爆炸性的气体，蒸汽或灰尘附近使用本测试仪。
- 切勿在测试仪的端子之间，或任何端子和接地之间施加超过测试仪上所标示的额定电压。
- 当测量危险电压时，应先测量一个已知电压来确认测试仪的操作功能。
- 只有测试探头和电池可以进行维修。维修时，应使用指定的替换零件。
- 要确定 LED 和蜂鸣器是否正常工作，将测试导线短接在一起。蜂鸣器发声（如果启用）并且所有 LED 和显示段（T+ PRO）短暂开启，以指示正常工作。
- 在危险场所作业时，应遵守地方和国家安全法规的要求。
- 在危险区域作业时，应遵照地方或国家机构的要求，使用适当的保护设备。
- 对 30 V 交流有效值，42 V 交流峰值或 60 V 直流以上的电压，应格外小心。该类电压有导致触电的危险。

- 使用探头时，手指不能接触探头。
- 接线时，先连接公共测试导线，再连接带电的测试导线。拆除时，先拆除带电的测试导线。
- 当电池盖或仪表外壳的一部分被打开或松脱时，不要使用测试仪。
- 当电池耗尽时，自检不能运行。
- 当蜂鸣器被禁用时，在重新激活它之前，蜂鸣器不会发声。
- 对于 240 V 以上的电压，连接到电源的时间最长不超过 30 秒，然后断开连接至少 300 秒。
- 进行电压、通断性、电阻或旋转磁场的测量之前，先执行自检。请见“自检”。
- 在 PLC（可编程逻辑控制器）输入端口上执行测量时要小心。在 PLC 上测量继电器控制电压时，请注意这可能会打开或闭合继电器/开关。
- 被测电路上的所有电器或设备都应断开连接，以帮助避免读数错误。






### ⚠小心

尽管电池耗尽时测试仪仍能使用，应立即更换耗尽的电池，以免测试仪由于电池酸性物质泄漏而受损。

## 符号

在测试仪上或本说明书中使用下面的符号。

表 1. 符号

符号	说明	符号	说明
	警告 - 有危险。请参阅用户文档。		警告。危险电压。触电危险。
	双重绝缘		接地
	经 CSA Group 认证符合北美安全标准。		通断测试蜂鸣器
<b>CAT III</b>	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。	<b>CAT IV</b>	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。粘贴的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。		

## 可选附件

T+/T+ PRO 电气测试仪有附件可供选购。请见表 2。

表 2. 附件

项目	项目编号
皮带式护套	H3
替换测试探头（1 红和 1 黑）	TP2

## 按键

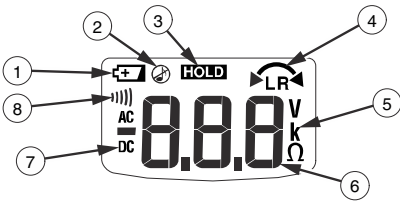
使用按键开启或关闭测试仪可切换的功能。表 3 显示和说明按键。

表 3. 按键

按键	说明
	按住打开照明灯，松开将其关闭。 照明灯在松开按钮 5 秒钟后关闭。此功能需要用电池供电。
	开启或关闭 ohms（欧姆）功能。仅 T+ PRO。请见“测量电阻（仅 T+ PRO）”。 此功能需要使用电池。
	开启或关闭 HOLD（保持）功能。仅 T+ PRO。请见“保持”。此功能需要使用电池。
	启动或关闭蜂鸣器。当蜂鸣器关闭时，在重新激活它之前，蜂鸣器不会发声。此功能需要使用电池。
	执行接地故障和地线漏电断路器（GFCI）跳闸测试。

## 了解显示屏 (仅 T+ PRO)

图 1 显示和解释显示屏指示符。



eqc001f.emf

项目	说明
①	<p>电池低电量图标。如果电池耗尽，LED 组仍然显示电压，但蜂鸣器和振动功能停止工作，无法进行通断性和电阻测量，并且 LCD 不能开启。</p> <p><b>⚠️ 小心</b></p> <p><b>应立即更换耗尽的电池，以免测试仪由于电池酸性物质泄漏而受损。</b></p>
②	所有声频信号被禁用
③	HOLD (保持) 功能被选中
④	表示三相系统中从一个相位到另一个相位的右旋转磁场或左旋转磁场的相位旋转方向
⑤	测量单位
⑥	数字显示
⑦	交流或直流电压
⑧	通断性测试功能被选中

图 1. 显示屏指示符


## 蜂鸣器

当测试仪检测到电压时，LED 亮起指示电压电平；测试仪振动，并且蜂鸣器发声（T+ PRO 还在显示屏上显示电压值）。测量对象不同，蜂鸣器发出的声音也不同：

- 交流电压 – 蜂鸣器发出短促而高音质的声音
- 直流电压 – 蜂鸣器发出稳定的声音
- 通断性 – 对低于 20 k $\Omega$  电阻，蜂鸣器发出稳定的声音

### 注意

*如果存在任何电压，测试仪会自动切换至电压模式。*


要启动或关闭蜂鸣器，按住  3 秒钟以上。每次激活或停用蜂鸣器，测试仪都会发出 3 声短促的嘟嘟声。

此功能需要使用电池。

## 电压振动指示

当测量的电压达到 40 V 及更高时，测试仪振动。振动功能需要电池才能工作。

## 自动运行

当把探头接入一个完整的电路时，测试仪会自动开机。测试仪会根据探头之间的电阻或电压选择通断性、交流或直流电压模式。从被测电路中移除测试探头后，或者在探头未连接到测试电路时松开  按钮 5 秒钟后，测试仪将立即关机。如果启用了 HOLD（保持）功能，若未检测到电压，则会在一分钟后关闭。

## 保持

按  冻结显示屏读数。再按一次解除保持（HOLD）状态。HOLD（保持）不会干扰电压 LED 指示功能。

## 卸除探针

要卸除探针：

1. 用一只手紧紧握住探头。
2. 另一只手紧紧握住测试导线插口。
3. 拉动测试导线探头使其脱离测试导线插口。

## LED 显示电压

表 4 显示加拿大版和美国版测试仪的 LED 上显示的电压区别。

表 4. LED 显示电压

美国	加拿大
<b>12</b>	<b>12</b>
<b>24</b>	<b>24</b>
<b>48</b>	<b>48</b>
<b>120</b>	<b>120</b>
<b>208</b>	<b>208</b>
<b>240</b>	<b>240</b>
<b>277</b>	AC
<b>480</b>	<b>480</b>
<b>600</b>	<b>600</b>

## 自检

### 警告

为避免触电或人身伤害：

- 进行电压、通断性、电阻或旋转磁场的测试之前，先执行自检。
- 当电池耗尽时，自检不能运行。替换电池。

### 小心

尽管电池耗尽时测试仪仍能使用，应立即更换耗尽的电池，以免测试仪由于电池酸性物质泄漏而受损。

要执行自检，将两个探头短接。自检将使所有 LED 和 LCD 显示段（T+ PRO）亮起。蜂鸣器发出声音（除非被禁用）并且测试仪切换至通断性测试模式。然后自检功能将被停用 30 秒钟。如果需要重新执行自检，请等待 30 秒钟。



要完成检查过程，必须在使用之前先测量一个已知电压。如果测试仪自检或电压检查失败，则不可使用且应送修。参见“联系 Fluke”部分。

## 测量电压

要测量电压，将探头连至被测电路。电压由电压 LED 组和蜂鸣器（如果启用）指示。电压  $> 10\text{ V}$  时，T+PRO 将在 LCD 上显示测量值， $< 10\text{ V}$  时，LCD 保持空白。交流（AC）、直流+（DC+）和直流-（DC-）LED 只在电压超过  $24\text{ V}$  时工作。请参阅图 2。

### 直流电压

最高直流  $600\text{ V}$

### 交流电压

最高  $600\text{ V}$  有效值  
 $45\text{ Hz}$  至  $66\text{ Hz}$

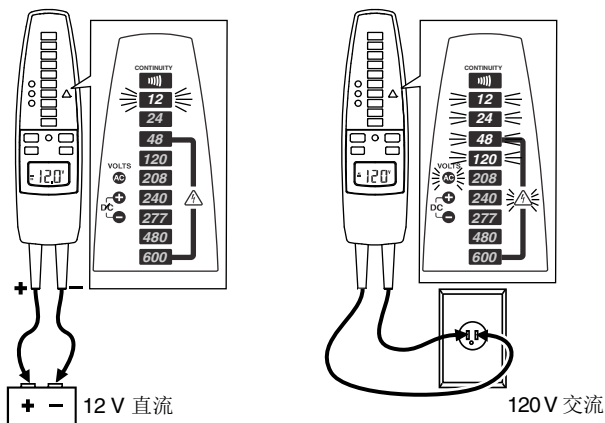


图 2. 测量电压

注意



最大可测电压为  $600\text{ V}$  交流或直流。这将在 LED 和 LCD 上指示（T+PRO）。




## 测试通断性

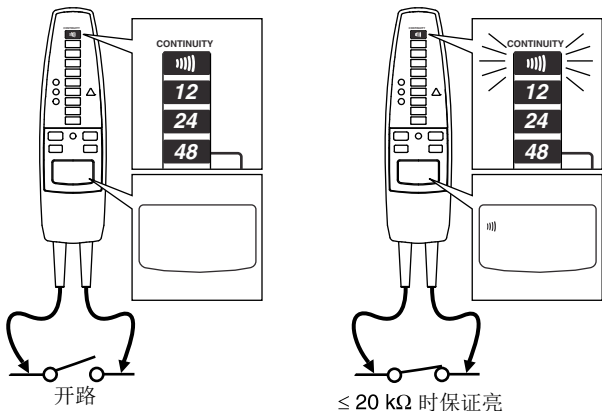


警告

为了避免触电：

- 请确保电路的电源已关闭，并将所有电容器放电。
- 如果蜂鸣器被禁用，测试仪不会发出嘟嘟声，只有  将亮起。在 T+ PRO 上，显示屏也将显示 。

要测试通断性，关闭电路电源并将探头连至被测电路。电路通断（电阻低于  $20\text{ k}\Omega$ ）由蜂鸣器和一个点亮的  表示。如果蜂鸣器被禁用，它在测试期间不会发出声音。T+ PRO 在 LCD 上显示 。如果电阻大于  $20\text{ k}\Omega$ ，蜂鸣器不会发出声音，且  也不点亮。请参阅 3。



ert02f.emf

图 3. 通断性测试

## 测量电阻 (仅 T+ PRO)

### ⚠️⚠️ 警告

在测量电路的电阻时，为避免触电，请确保电路的电源已关闭，并将所有电容器放电。

要测量电阻，关闭电路电源，按  $\Omega$ ，并将测试探头放在被测电阻间。对于小于 9.99 k $\Omega$  的电阻，T+ PRO 显示屏上会显示电阻值。对于更大的电阻，显示屏将显示 OL。请见图 4。

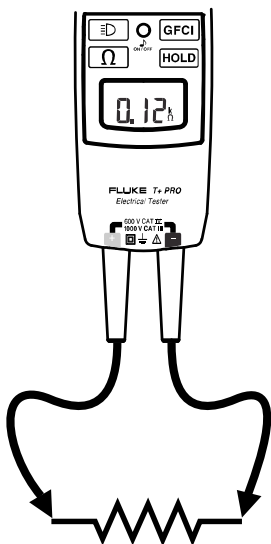


图 4. 测量电阻

## GFCI 测试



警告

为了避免触电，在测试期间，请勿碰触任何外露的金属件。

本测试将关闭电路的电源。

要测试 GFCI 插座，请执行下面的步骤：

1. 将测试仪探头插入被测 GFCI 插座。
2. 将探头连接至 GFCI 插座的相位（带电）和接地点（PE 保护接地）。
3. 按住 **GFCI** 约 1 秒钟。直流+（DC+）和直流-（DC-）LED 将交替亮起和熄灭；如果启用了蜂鸣器，它还会发声，指示测试正在进行中。测试可能持续长达 7 秒钟。
4. 在 LED 亮起和熄灭时，不要拔出探头。如果 GFCI 跳闸，电路的电源将被断开，并且测试仪将停止指示电压。如果 GFCI 没有在大约 7 秒钟后跳闸，GFCI 测试将会停止，可由 DC+ 和 DC- LED 不再切换确定这一点，但是测试仪会继续指示电路上存在电压。

在测试和验证 GFCI 电路或组件时，请执行下面的步骤：

- 参照 GFCI 制造商的安装说明书确定 GFCI 的安装是否符合规范。
- 检查插座接线是否正确，还要检查分支电路上所有远端连接的插座。
- 操作电路中安装的 GFCI 插座上的按钮。GFCI 必须跳闸。如果不跳闸，即表示 GFCI 插座不能正常工作。不要使用电路。请向电工或经过适当认证的人员咨询。

如果 GFCI 能够跳闸，按上文解释重新测试插座。

如果测试仪无法使 GFCI 跳闸，请考虑以下一种原因：

- GFCI 工作完全正常，但是装置或插座中存在接线问题。
- GFCI 故障，但装置接线正确。

请向电工咨询，对接线和 GFCI 进行检查。

注意

- 在 GFCI 测试后的 0.5 秒钟内，将禁止继续进行 GFCI 测试。
- 在进行 GFCI 测试期间，蜂鸣器无法关闭。

## 警告



为避免触电或人身伤害，请遵循以下指南进行操作：

- 在测试安装在二线式系统中（插座处无接地线）的 GFCI 漏电保护插座时，测试仪可能会给出 GFCI 不能正常工作的错误指示。如果发生这种情况，请使用测试和重置按钮重新检查 GFCI 的运行。
- GFCI 按钮测试功能应可证明插座是否能正常工作。但是，如果有必要验证二线式系统中的 GFCI 插座是否能正常工作，在将其中一个测试探头接到 GFCI 插座以外的已知外部中性点或接地参考位置的同时，将测试仪的一个测试探头接至 GFCI 插座的通电输入端。按照说明书中所述操作测试仪上的 GFCI 按钮，验证 GFCI 插座是否能够正常工作。



## 旋转磁场方向（仅 T+ PRO）

该测试显示在进行三相系统中的相间测量时，旋转磁场的方向。LCD 上会指示三相系统中从一个相位到下一个相位的右旋转磁场或左旋转磁场的相位旋转方向。

### 注意

如果在配电板或单相插座处测量相位到中性线，测试仪可能会显示  或 。但是，这不是有效的读数。有效的读数只能来自相间电路。

要执行旋转磁场方向测试，请见图 5。

1. 将一个探头连接到测试仪背面的中间探头支架，并用一只手握住主体部分。
2. 将两个探头连接至测试点。如果红色导线在黑色导线前 120 度，会显示 。如果红色导线在黑色导线后面 120 度，则显示 。两种情况下，显示屏上均显示电压值。如果无法进行相位旋转测试，则箭头不会亮起，但显示屏上会显示电压值。旋转磁场功能只能用于电网（市电）系统。

## 注意

可以反转两个探头并观察磁场方向的变化来核实旋转磁场的方向。

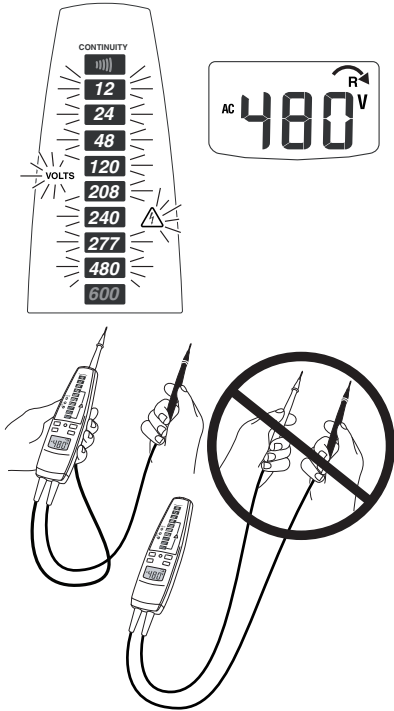


图 5. 旋转磁场测试

## 维护

### ⚠小心

不要在测试仪上使用腐蚀性或溶剂。

用湿布和温和的清洁剂清洁外壳。

## 更换电池

执行一次自检来判断 T+ 测试仪上电池的电量状态。如果电池完全耗尽，则自检无法进行。在 T+ PRO 测试仪上，LCD 上的电池低电量图标 () 表示电池需要更换。

### ⚠⚠警告

为避免触电或人身伤害：

- 在打开电池仓之前，先将测试导线与所有电源的连接断开。
- 当电池盖或仪表外壳的一部分被打开或松脱时，不要使用测试仪。

- 将测试仪翻转，然后用平头螺丝刀松开电池盖的螺丝并取下盖子。
- 换上两节新的 AAA 碱性电池。
- 重新装回电池仓盖子并重新拧好螺丝。

## 规格

温度：	工作：-10 °C 至 +55 °C (14 °F 至 131 °F) 存放：-30 °C 至 +60 °C (-22 °F 至 +140 °F)
相对湿度：	0 °C 至 30 °C (32 °F 至 86 °F)：90 % 30 °C 至 40 °C (86 °F 至 104 °F)：75 % 40 °C 至 50 °C (104 °F 至 122 °F)：45 %
海拔：	工作：2,000 m 存放：10,000 m
电池类型/寿命：	AAA (两节)；40 小时
冲击、振动：	根据 MIL-PRF-28800F 对 2 类仪表的正弦振动测试
安全性：	ANSI/ISA S82.02.01, CSA C22.2-1010.1, IEC 61010-1 至 1000 V 第三类 (CAT III) /600 V 第四类 (CAT IV)；污染等级 II
交流频宽：	45 Hz 至 66 Hz
端子和接地点之间的最大输入电压：	最大工作电压为 1000 V 交流或直流。 最大可测电压为 600 V 交流或直流。这将显示在 LED 和 LCD 上 (T+ PRO)。
占空系数：	240 V 以内电压不确定。 对于 240 V 至 600 V 之间的电压，占空系数为 30 秒

钟开/ 300 秒钟关。对于 240 V 以上的电压，测试仪连接到电源的时间最长不可超过 30 秒，然后断开连接至少 300 秒。

## 电压

### 危险 LED 指示:

#### LED:

电压 > 30 V 交流/直流  $\pm 35\%$  时，LED 亮起  
电压为 LED 上指示电压的 70 % 和 100 % 之间时，LED 亮起，12 V LED 除外，它在 50 % 和 100 % 之间亮起。

### 电磁兼容性:

EN61326-1:2005 B 级，磁场强度在 1 V/m 和 3 V/m 之间加上量程的 8 % 时的辐射和抗扰性。

## 准确度:

交流电压:  $\pm (3\% \text{ 读数} + 2 \text{ 个字})$

直流电压:  $\pm (2\% \text{ 读数} + 2 \text{ 个字})$

电阻:  $\pm (5\% \text{ 读数} + 3 \text{ 个字})$

LCD 分辨率: 电压 < 50 V 时为 0.1 V; 电压  $\geq 50$  V 时为 1 V;  
电阻测量为 0.01 k $\Omega$

### GFCI 测试电流:

100 V ~ 150 V @ 6 mA ~ 9 mA 交流  
150 V ~ 240 V < 12 mA

## 标准输入

测试电流: < 5 mA

## 尺寸

(高 x 宽 x 长): 1.3 in x 2.15 in x 7.6 in

重量: 9.9 oz

## 有限保证和责任限制

Fluke 公司保证本产品从购买之日起二年内，其材料和工艺均无任何缺陷。本项保证不包括保险丝、一次性电池，或者因意外、疏忽、误用、改装、污染及非正常情况下的操作或处理而造成的损坏。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，并将存在缺陷的测试仪连同故障说明寄至该服务中心。应立即更换耗尽的电池，以免测试仪由于电池酸性物质泄漏而受损。

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隐含的保证，例如适用于某一特殊目的的隐含保证。FLUKE 不应基于任何原因或推测的任何特别、间接、偶发或后续的损坏或损失负责。由于某些州或国家不允许将隐含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

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 B.D. Eindhoven  
The Netherlands