

FLUKE®

3000 FC

Wireless Multimeter

用户手册

May 2014 (Simplified Chinese)

© 2014 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

有限保证和责任限制

Fluke 保证本产品从购买日起三年内，没有材料和工艺上的缺陷。本项保证不包括保险丝、可弃置的电池或者因意外、疏忽、误用或非正常情况下的使用或处理而损坏的产品。经销商无权以 **Fluke** 的名义提供其它任何保证。保证期间，如果有维修上的需要，请将损坏的产品（附上故障说明）送到您最近的 **Fluke** 授权服务中心。

本项保证是您唯一可以获得的补偿。除此以外，**Fluke** 不作其它任何明示或暗示的保证，例如适用于某一特殊目的的保证。**FLUKE** 不应对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暗示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
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	
如何联系 Fluke	1	
安全须知	1	
危险电压	5	
测试导线警示	5	
电池节能功能	5	
远程操作	5	
无线电频率数据	5	
发现模块	6	
如何取消模块与产品的绑定	9	
如何将产品设定到模块模式	9	
MIN MAX AVG 记录模式	9	
显示保持	10	
黄色按钮	10	
显示屏背照灯	11	

手动和自动量程.....	11
启动电源选项.....	11
特性	12
真均方根仪表的交流零输入行为.....	16
基本测量	16
交流和直流电压测量.....	16
伏特/赫兹比.....	18
电阻测量	19
电容测量	20
通断性测试.....	21
交流或直流电流测量.....	22
二极管测试.....	24
频率测量	26
维护.....	28
一般维护	28
保险丝测试:	28
电池和保险丝更换	29
维修和零件.....	32
技术规格	35
详细规格	36
交流电压	36
直流电压、通断性、电阻、二极管测试和电容	37
交流和直流电流.....	38
频率.....	38
频率计数器灵敏度	39
输入特性	40
MIN MAX 计数	40

表格索引

表格	标题	页码
1.	符号	4
2	启动电源选项.....	11
3.	输入	12
4.	旋转开关档位.....	13
5.	按钮	14
6.	可更换零件	32
7.	附件	34

图片索引

图示	标题	页码
1.	模块绑定步骤	8
2.	交流和直流电压测量	17
3.	伏特/赫兹比	18
4.	电阻测量	19
5.	电容测量	20
6.	通断性测试	21
7.	交流和直流电流测量	23
8.	二极管测试	25
9.	频率测量	27
10.	保险丝测试	29
11.	电池和保险丝更换	31
12.	更换零件	33

3000 FC

用户手册

简介

△△ 警告

为防止可能发生的电击、火灾或人身伤害，请在使用该产品前通读“安全须知”。

3000 FC Wireless Multimeter (产品) 是 True-rms Digital Multimeter。

如何联系 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/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。

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

要查看、打印或下载最新版的手册修订信息, 请访问 <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>。

安全须知

本产品符合以下标准:

- ANSI/ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 编号 61010-1-12: 第³版
- UL 61010-1: 第³版
- IEC/EN61010-1:2010
- FCC 第 15 部分 C 子部分第 15.207、15.209、15.249 节 FCCID: T68-FWCS
- IC:6627A-FWCS
- 1000 V 第三类测量标准, 污染等级 2
- 600 V 第四类测量标准, 污染等级 2

警告用来标识会对用户造成危险的状况和操作。小心用来标识会对产品或受测设备造成损坏的状况和操作。

表 1 中列出了本产品和本手册中使用的符号。

△△ 警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害：

- 仔细阅读所有说明。
- 请务必严格按照规定使用产品，否则产品提供的保护能力可能会降低。
- 应按照指定的测量类别、电压或电流额定值使用。
- 请勿在爆炸性气体、蒸汽周围或在潮湿环境中使用该产品。
- 请勿触摸 $> 30 \text{ V ac rms}$ 、 42 V ac 峰值或 60 V dc 的电压。
- 请勿超出产品、探针或附件中额定值最低的单个元件的测量类别 (CAT) 额定值。
- 测量一个已知电压，以确定产品操作是否正常。
- 若产品损坏，请勿使用，并禁用产品。
- 不要单独工作。

- 遵守当地和国家的安全规范。穿戴个人防护用品（经认可的橡胶手套、面具和阻燃衣物等），以防危险带电导体外露时遭受电击和电弧而受伤。
- 当显示电池电量不足指示时请更换电池，以防测量不正确。
- 使用产品前请确保电池盖关闭且锁定。

- 如产品工作异常, 请勿使用。
- 使用产品前先检查外壳。检查是否存在裂纹或塑胶件缺损。请仔细检查端子附近的绝缘体。
- 只能使用正确的测量类别 (CAT)、电压和电流额定探针、测试线以及转接器进行测量。
- 请勿使用已损坏的测试导线。检查测试导线绝缘层是否损坏, 是否有外露金属或有磨损迹象。检查测试导线的通断性。
- 请将手指握在探头护指装置的后面。
- 当测试导线连接到电流端子时, 请勿让探针接触电压源。
- 测量时, 请先连接零线或地线, 再连接火线; 断开时, 请先切断火线, 再断开零线和地线。
- 移除测量时不需要使用的探头、测试导线和附件。

表 1. 符号

符号	说明	符号	说明
	危险。重要信息。请参阅手册。		危险电压。
	符合欧盟指令。		符合澳洲的相关 EMC 要求。
	符合相关的北美安全标准。		保险丝
	电池		双重绝缘。
	符合韩国相关 EMC 标准。		
CAT II	II 类测量适用于测试和测量与低电压电源装置的用电点（插座和相似点）直接连接的电路。		
CAT III	III 类测量适用于测试和测量与建筑物低压电源装置的配电部件相连中的电路。		
CAT IV	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 (2002/96/EC) 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：根据 WEEE 指令附录 I 中的设备类型，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。请访问 Fluke 网站了解回收方面的信息。		

危险电压

当产品输入上出现危险电压 ($\geq 30\text{ V}$) 时, 该显示屏显示  且危险电压指示器亮起红灯。

测试导线警示

将功能开关转到, 或从 mA 位置转动时, 显示屏会显示导线 (LEAD) 一秒钟, 提醒您确保测试导线处于正确的端子中。

电池节能功能

如果 20 分钟内没有功能变化或按钮按下, 产品进入“睡眠模式”并关闭显示屏。要关闭睡眠模式, 应在打开产品的同时按下 。MIN MAX AVG 记录过程中以及远程模块在显示屏中显示时, 睡眠模式会始终关闭。

远程操作

本产品使用低功耗 802.15.4 无线技术, 以显示来自最多三个 3000 FC Series Wireless 模块的测量值。其中一个无线模块可为 3000 Wireless Multimeter。本产品无法控制其他 DMM 或模块。无线电并不会干扰仪表测量。

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。

本产品符合 FCC 规范中第 15 部分的规定。操作符合以下两个条件: (1) 本装置不会产生干扰, 以及 (2) 本装置必须不受任何干扰的影响, 包括可能会造成装置运行不良的干扰。

B 类数字装置: 此数字装置标识为适用于居住环境, 虽然也可在营业、商业及工业环境下使用。此类装置的例子包括但不限于, 个人电脑、计算机和供一般大众使用的同等电子设备。

根据 FCC 规范中第 15 部分，本仪器已经通过测试，符合 B 类数字装置的规定。这些规定主要为居住环境中的有害干扰提供合理的防护。本设备会产生、使用并能发出无线电频率能量，如果未按照说明安装和使用，可能会对无线电通讯造成有害干扰。然而，不保证在特定的安装情况下不会产生干扰。如果此装置确实对无线电或电视收讯产生了不良干扰，可以通过开关此装置来判断，则建议用户采取下面的一种或几种方法排除干扰：

- 调整或者重新放置接收天线。
- 增加设备与接收器之间的距离。
- 请咨询经销商或寻求有经验的无线电/电视技师的帮助。

无线电认证号之前的术语“IC:”仅表示该装置符合加拿大工业技术规格。

发现模块

本手册中的术语“发现”是指产品寻找 3000 FC Series Wireless 模块所发射的兼容无线电信号的过程。术语“绑定”是指产品与模块之间进行了无线连接。

开始发现程序前，应确保每个要绑定的模块中的无线电已开启。必须在各模块显示屏中显示 。

首次打开本产品时，无线电处于关闭状态。按下 ，打开无线电并开始发现程序。无线电打开时，显示屏中显示 。当产品搜索其他模块的无线电信号时，显示屏中闪烁 。

当产品发现模块后，会分配该模块一个识别号。产品按从 1 到 6 的顺序设定无线模块识别号。识别号和模块型号显示在产品的显示屏中。识别号也在模块显示屏中显示。

当产品完成发现程序时，显示屏中的  停止闪烁。

注意

如果 2 分钟后未发现模块，无线电关闭。

发现程序结束时，所有发现的模块均在显示屏中以灰色背景黑色数字显示。请见图 1。这显示与产品绑定的模块。虽然显示屏仅可显示三个模块，本产品可发现和暂时绑定最多 6 个模块。

注意

要在完成发现程序后将模块与产品绑定，必须关闭无线电。再次打开无线电以开始发现程序。

列表顶部模块的编号闪烁，表示其突出显示。按下 ，将突出显示移动到列表中的下一模块。

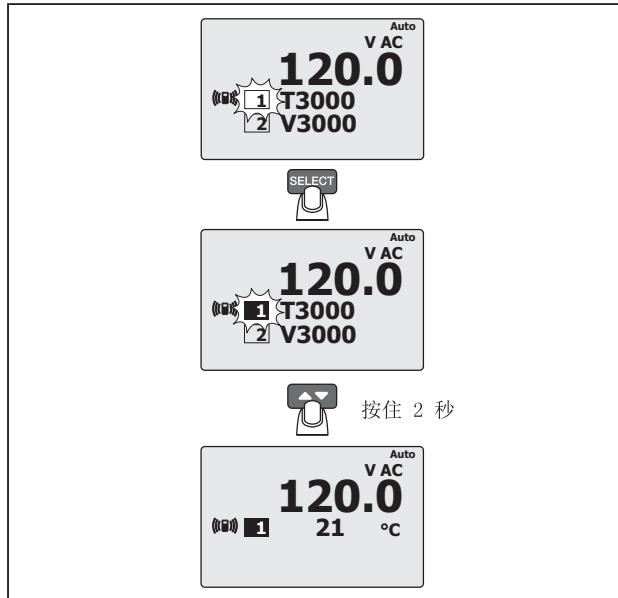
产品在模块选择模式中停留约 2 分钟。要选择模块以绑定到产品：

1. 按 ，直到要绑定的模块突出显示。

注意

列表中突出显示的模块上的无线电按钮  以更快的速率闪烁。这有助于识别突出显示的模块。

2. 按 **SELECT**。所选模块的编号将变为黑色背景灰色数字。请见图 1。
3. 对要绑定到产品的各个模块再次进行步骤 1 和 2。本产品最多可与三个模块绑定。
4. 您可等待模块选择完成，或按住  2 秒钟，结束模块选择模式。



hag013.eps

图 1. 模块绑定程序

当模块选择模式结束后，所有设定为绑定的模块均在显示屏中显示。所有未选择的模块均不显示。

注意

如果未选择模块，显示屏中显示的所有模块均在模块选择模式结束时与产品绑定。

每个已绑定模块的型号都由模块测量值替代。产品上的无线电按钮和与产品绑定的每个模块会每隔 5 秒钟闪烁一次。每个未绑定模块上的无线电按钮均不闪烁。

当模块与产品绑定时，可通过识别号组将产品显示屏中的测量值与模块相对应。在显示屏中寻找具有相同识别号的模块。当无法看到模块显示屏时，按 选择列表中的模块，以帮助识别产品显示屏中显示的对应模块。产品显示屏中的测量值代表的模块上的无线电按钮 以更快的速率闪烁。

如何取消模块与产品的绑定

您可使用三种不同的程序来取消模块与产品的绑定。

- 关闭模块。
- 按下模块上的 ，关闭模块中的无线电。该模块保留以继续测量。
- 按下产品上的 ，选择需要取消绑定的模块，然后按下 **SELECT**。所有其他模块保持与产品绑定。

如何将产品设定到模块模式

您可设定产品以按模块运行，使其测量值可作为主数据在不同的 DMM 设置上显示。将产品设定到模块模式：

1. 按住 .
2. 打开产品。
3. 显示屏中显示  **MOD** 后释放。

注意

产品处于模块模式中时，无线电始终处于开启状态。

打开不同 DMM 上的无线电且发现程序开始时，发现本产品，并且产品显示屏上显示编号。

MIN MAX AVG 记录模式

MIN MAX AVG 记录模式记录最小和最大的输入值并计算所有测量值的连续平均值。检测到新高或新低值时，产品发出蜂鸣声。

注意

就直流电功能而言，精度是测量功能的指定精度， \pm 持续时间长于 250 毫秒的变化共计 12 次。

就交流电功能而言，精度是测量功能的指定精度， \pm 持续时间长于 900 毫秒的变化共计 40 次。

要开始 MIN MAX AVG 记录过程：

1. 确保产品设定为正确的测量功能且处于正确的量程。处于 MIN MAX AVG 记录过程中时，自动量程功能被禁用。

2. 按 **MINMAX**。 **MIN MAX** 和 **Max** 显示在显示屏的顶部。显示屏中的测量值是所测量的最大值。仅当检测到新的最大值时，该值才会改变。
3. 要暂停 **MIN MAX AVG** 记录，按下 **HOLD**。记录暂停时，显示屏中显示 **HOLD**。未删除记录值。要继续记录过程，按下 **HOLD**。
4. 要退出并清除 **MIN**、**MAX** 和 **AVG** 值，按住 **MINMAX** 1 秒钟或转动旋转开关。
5. 要查看其他记录值（最小和平均），按下 **MINMAX**。每按一次按钮，显示不同的记录值。显示屏中显示的数值由 **MIN MAX** 图标右侧的 **Max**、**Min** 或 **Avg** 进行标识。

注意

电池节能或睡眠模式在 **MIN MAX AVG** 记录模式中关闭。

显示保持

⚠️ 警告

为防止可能发生的触电、火灾或人身伤害，请勿使用 **HOLD** 功能测量未知电位。开启 **HOLD** 后，在测量到不同电位时显示屏不会发生改变。

在显示保持模式中，产品将数字万用表 (DMM) 测量值保持在显示屏中。所有无线模块测量值均继续更新。要在显示屏中保持测量值，按下 **HOLD**。当开启显示保持后，显示屏显示 **HOLD**。

再次按下 **HOLD**，停止保持模式并在显示屏中显示测量值。

黄色按钮

按下黄色按钮 (Yellow)，将产品设定到不同的测量功能。不同功能以黄色显示在旋转开关周围。频率、交流电压 (毫伏)、电容、二极管测试和直流电流 (毫安) 是使用黄色按钮所设定的产品功能。

显示屏背照灯

按  可打开和关闭背照灯。背照灯会在 2 分钟后自动关闭。

手动和自动量程

产品可设定为手动或自动量程。在自动量程中，产品设定量程，使输入以最佳分辨率显示。可通过手动量程设定量程。

产品打开时会设定为自动量程，且显示屏会显示 **Auto**。要将产品设定位为手动量程，按下 。

注意

当产品处于 **MIN MAX AVG** 记录模式或处于显示保持模式时，无法更改量程。如果在其中一个模式中按下 ，产品将发出两声蜂鸣声，警告出现无效操作。

启动电源选项

要设定启动电源选项，应在打开产品的同时按下表 2 中显示的按钮。

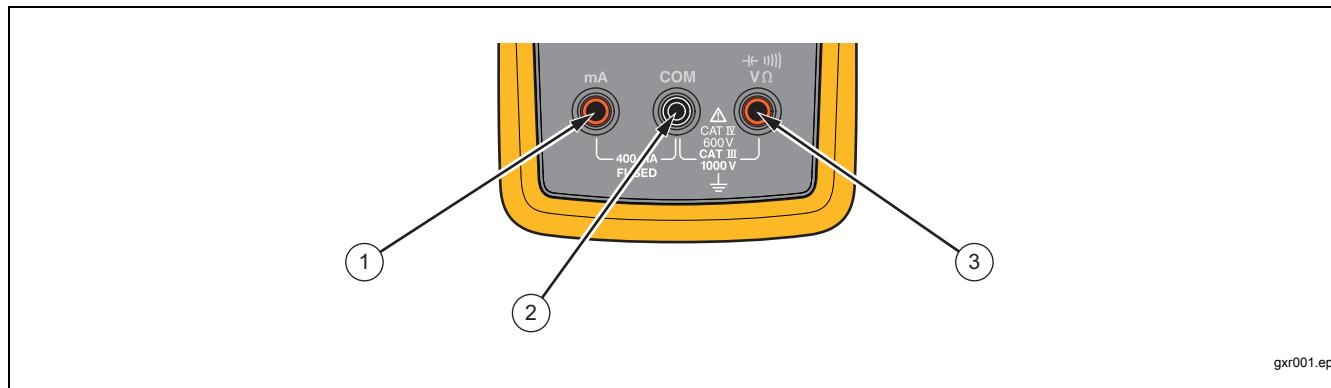
表 2. 启动电源选项

按钮	启动电源选项
	关闭蜂鸣器。
 (黄色)	关闭电池节能（“睡眠模式”）。 P OFF 在显示屏中显示一秒。
	关闭 2 分钟背光超时。 L OFF 在显示屏中显示一秒。
	将产品设定到模块模式。参见“如何将产品设定到模块模式”。

特性

表 3 至 5 列出了带描述的产品特性。

表 3. 输入



端子	说明
①	mA - 3.00 mA 至 400.0 mA 电流测量值和电流频率的输入
②	COM - 用于所有测量的返回端子。
③	$\frac{V}{\Omega}$ - 电压、电阻、二极管、电容和电压频率的输入。

表 4. 旋转开关档位

开关档位	功能
	直流电压, 1 mV - 1000 V。 按下  ，测量从 2 Hz 至 99.99 kHz 的频率
	交流电压测量值 (60.0 mV - 1000 V)。 按下  ，测量频率 (2 Hz - 99.99 kHz)。 再次按下  ，测量伏特/赫兹。
	直流电压测量值 (1 mV - 600 mV)。 按下  ，测量交流电压 (6 mV - 600 mV)。 ^[1]
	电阻测量值 (0.1 Ω - 50 MΩ)。 按下  ，测量电容 (1 nF - 9999 μF)。
	通断性。蜂鸣器在 <25 Ω 时打开，在 >250 Ω 时关闭。 按下  ，进行二极管测试。显示高于 2.0 V 的 OL。
	交流电流测量值 (3.00 mA - 400 mA)。 按下  ，测量直流电流 (3.00 mA - 400 mA)。 ^[1] 再次按下  ，测量频率 (2 Hz - 9.99 kHz)。

[1] 当功能开关移至另一个档位和返回该功能时，该功能将保持为交流或直流。即使在转到关闭和返回该功能时也如此。

表 5.按钮

按键	开关档位	功能
	        	<p>选择频率。</p> <p>选择频率。</p> <p>选择交流电压（毫伏）。^[1]</p> <p>选择电容。</p> <p>选择二极管测试。</p> <p>按一次可选择直流电流（毫安）。按两次可选择交流频率。^[1]</p>
RANGE	所有档位	将产品设定为手动量程，然后在各量程间滚动。按住 1 秒钟，将产品设定为自动量程。
HOLD	所有档位	冻结显示屏

表 5. 按键开关 (续)

按钮	开关档位	功能
	与开关档位无关	按一次可打开背照灯，再按一次可关闭背照灯。背照灯在 2 分钟后自动关闭。
	所有档位	开始 MIN MAX 记录功能。循环显示 MAX、MIN、AVG (平均值) 和输入信号测量值。按住 1 秒钟，停止 MIN MAX 记录。
	与开关档位无关	选择/取消选择在显示屏上突出显示的无线模块。保持 1 秒钟，将所有选定的模块绑定到产品上，然后停止发现程序。 ^[2]
	与开关档位无关	将显示屏中的突出显示移动到显示屏中显示的下一个无线模块。 ^[2]
	与开关档位无关	打开无线电并开始模块发现程序。无线电打开时，显示屏中显示  。无线电打开后，关闭无线电。 ^[2]
<p>[1] 当功能开关移至另一个档位和返回该功能时，该功能将保持为交流或直流。即使在转到关闭和返回该功能时也如此。</p> <p>[2] 产品与无线模块连接时使用此按钮。参见“发现模块”章节，了解更多信息。</p>		

真均方根仪表的交流零输入行为

平均响应表可精确测量唯一纯正弦波。真均方根仪表可精确测量失真波形信号。计算真均方根转换器时需要最小输入电压以进行测量。由于此最小输入，真均方根仪表技术规格仅适用于 1% 至 100% 的量程。当测试导线开路或短路时，真均方根仪表显示的非零数字是可能的。这对于大于 1% 量程的信号交流测量精度无任何影响。

最低量程内的未指定输入电平如下：

交流电压：低于 600 mV 交流电压的 1% 或 6 mV 交流电压。

交流电流：低于 60 mA 交流电流的 5 % 或 3 mA 交流电流。

基本测量

△△ 警告

为了防止可能发生的电击、火灾或人身伤害，测量电阻、连通性、电容或结式二极管之前请先断开电源并为所有高压电容器放电。

下图显示如何使用本产品进行基本测量。

将测试导线连接到电路或设备上时，应在活动导联前连接公共 (COM) 测试导线。断开测试导线时，先拆下零线，再拆下火线。

交流和直流电压测量

电压量程为 600.0 mV、6.000 V、60.00 V、600.0 V 和 1000 V。要设定 600.0 mV 直流或交流量程，应将功能开关转到 。按 ，在毫伏直流电压和毫伏交流电压之间切换产品。参考图 2 以测量交流或直流电压。

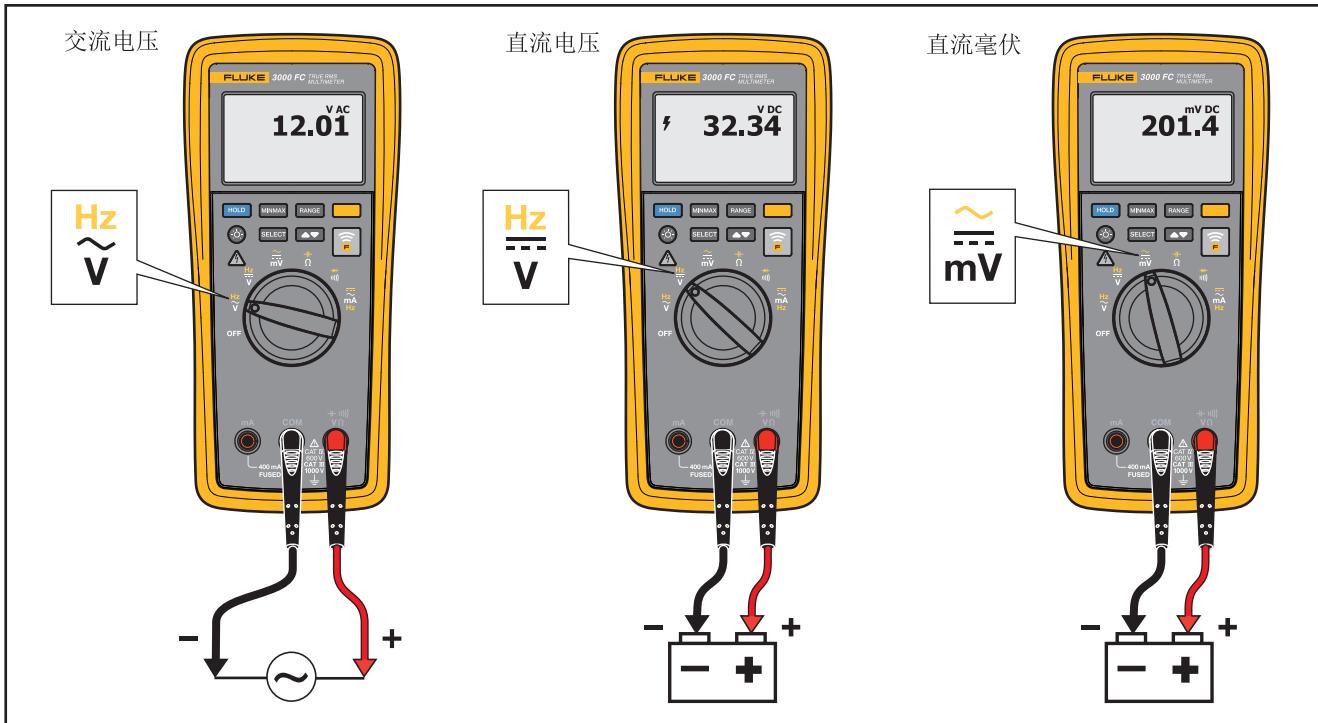
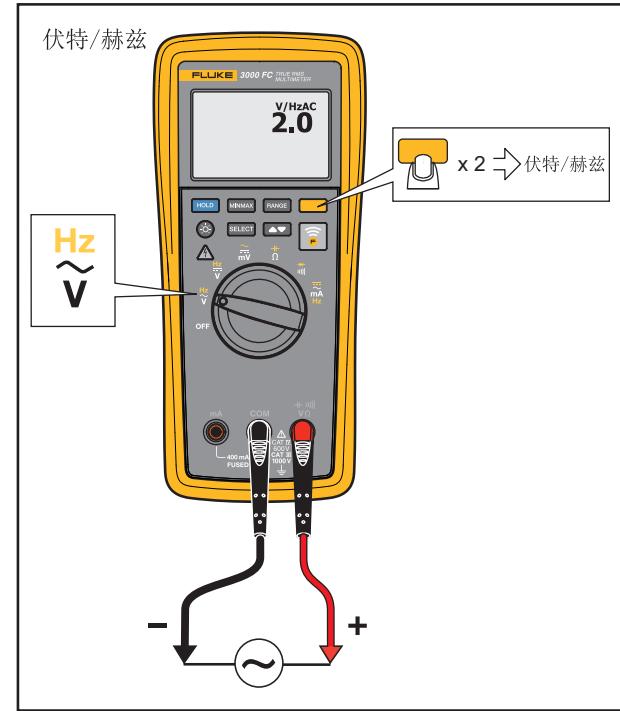


图 2. 交流和直流电压测量

伏特/赫兹比

本产品可显示交流信号的伏特与频率之比。如图 3 所示设定产品以显示伏特/赫兹比。

当产品设定到伏特/赫兹功能时，电压量程设定为手动。如果电压值增大到大于量程，产品将在显示屏上显示 **OL**。如果电压值下降到小于量程的 5%，显示屏上显示的值可能无效。如图 3 所示设定产品以测量伏特/赫兹。



hag011.eps

图 3. 伏特/赫兹比

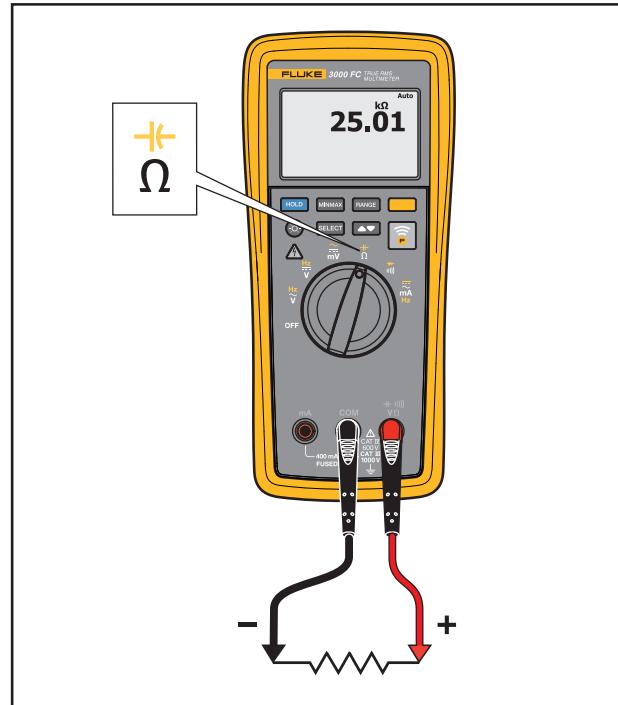
电阻测量

△△ 警告

为了防止可能发生的电击、火灾或人身伤害，测量电阻、连通性、电容或结式二极管之前请先断开电源并为所有高压电容器放电。

测量电阻时，产品会通过电路传送少量电流。由于电流会经过探针之间所有可能的通路，所以测量的电阻代表了探针之间所有通路的总电阻。

电阻量程有 600.0 Ω 、6.000 k Ω 、60.00 k Ω 、600.0 k Ω 、6.000 M Ω 以及 50.00 M Ω 。如图 4 所示设定产品以测量电阻。



gxr003.eps

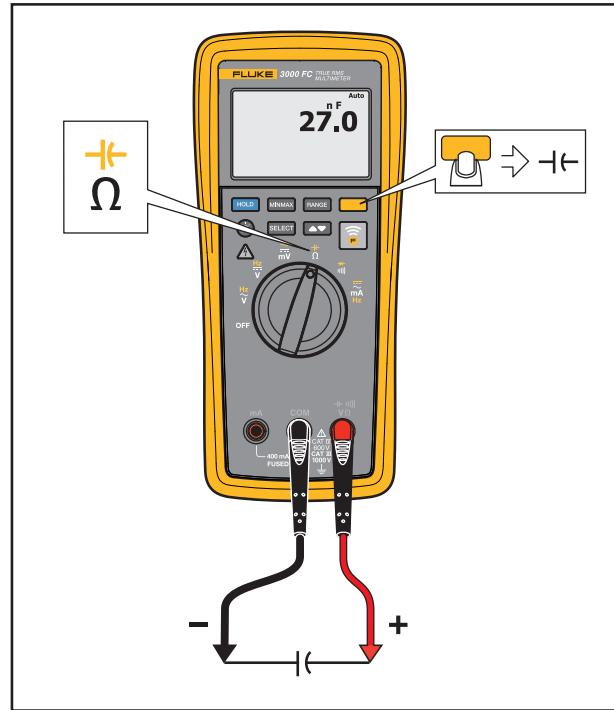
图 4. 电阻测量

电容测量

△△ 警告

为了防止可能发生的电击、火灾或人身伤害，测量电阻、连通性、电容或结式二极管之前请先断开电源并为所有高压电容器放电。

电容量程为 1,000 nF、10.00 μ F、100.0 μ F 和 9999 μ F。
要测量电容，需如图 5 所示设定产品。



gxr004.eps

图 5. 电容测量

通断性测试

△△ 警告

为了防止可能发生的电击、火灾或人身伤害，测量电阻、连通性、电容或结式二极管之前请先断开电源并为所有高压电容器放电。

通断性测试利用蜂鸣器的蜂鸣来表示电路闭路。蜂鸣器可让您在无需查看显示屏的情况下进行通断性测试。要进行通断性测试，请按照图 6 所示设定产品。

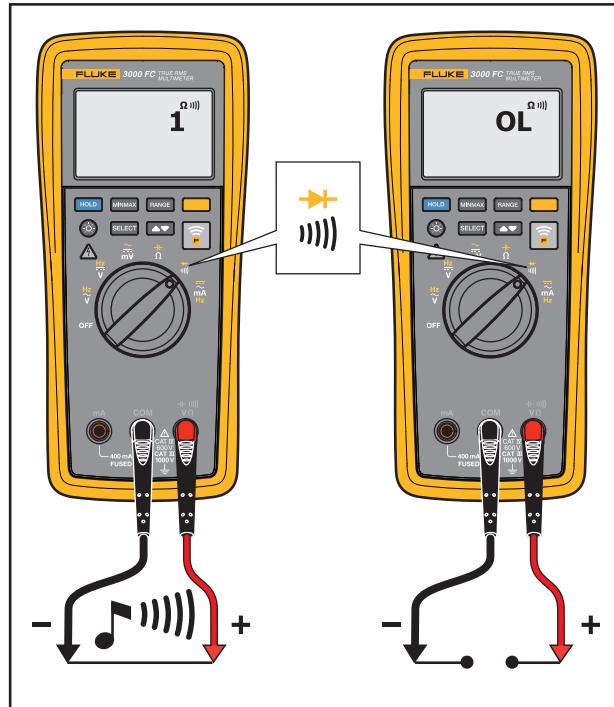


图 6. 通断性测试

gxr005.eps

交流或直流电流测量

△△ 警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害：

- 测量电流时，先断开电路电源，再将产品接入电路中。将产品与电路串联连接。
- 应按照指定的测量类别、电压或电流额定值使用。

△ 小心

为避免对产品或被测设备造成可能的损坏：

- 测量电流前先进行保险丝测试。参见“保险丝测试”。
- 测量时，必须使用正确的端子、功能和量程。
- 将测量导线接入电流端子时，请勿将探针跨接（并联）在任何电路或元件上。

关闭电路电源，切断电路，将产品串联，然后接通电路电源。

电流量程在 60.00 mA 和 400.0 mA 之间。如图 7 所示设定产品以测量交流和直流电流。按 ，在毫安交流电流和毫安直流电流之间切换产品。

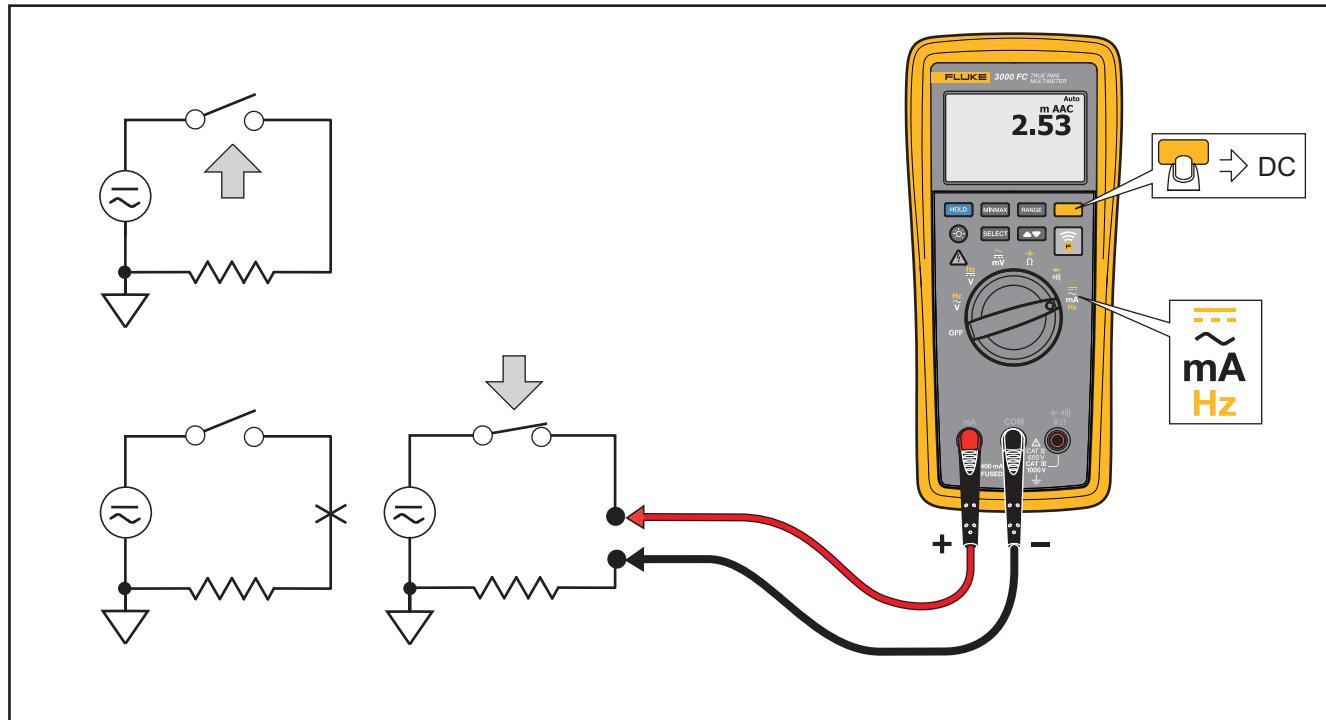


图 7. 交流和直流电流测量

gx007.eps

二极管测试

△△ 警告

为了防止可能发生的电击、火灾或人身伤害，测量电阻、连通性、电容或结式二极管之前请先断开电源并为所有高压电容器放电

用二极管测试可以检查二极管、电阻器、硅晶闸管整流器 (SCRs) 和其它半导体装置。此功能会通过半导体接点传送电流，然后测量整个接点的电压降。良好的硅结电压降介于 0.5 V 到 0.8 V 之间。

要在电路之外的二极管上进行二极管测试，需如图 8 所示设定产品。要测量半导体元件的正向偏压，请将红色的测试导线置于元件的正极端子，将黑色的测试导线置于元件的负极端子。

电路中，良好的二极管仍会产生 0.5 V 至 0.8 V 的正向偏压测量值。反向偏压测量值包括探针间其他通道的电阻值。

如果二极管良好 (< 0.85 V)，会发出一声短促的鸣声。如果测量值 ≤ 0.100 V 或者短路，会连续发出鸣声。如果二极管为开路，显示器显示 "OL"。

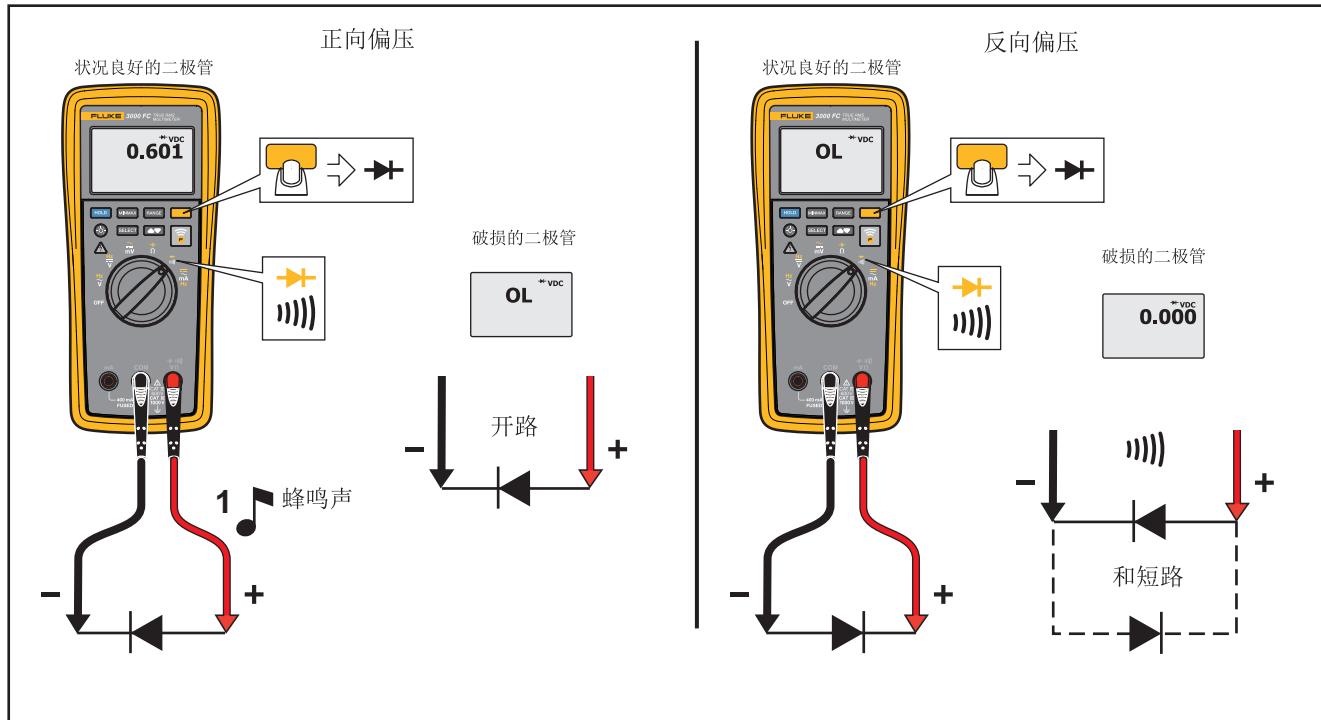


图 8.二极管测试

hag006.eps

频率测量

频率测量是计算每秒通过阈值点的交流电压或电流信号的次数。

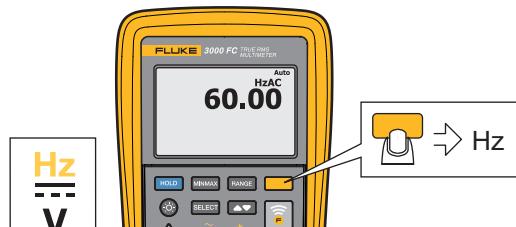
产品从四个频率量程中自动选择一个量程: 99.99 Hz、999.9 Hz、9.999 kHz 和 99.99 kHz。

以下为频率测量的一些提示:

- 如果测量显示为 0 Hz 或者不稳定, 输入信号可能低于或接近触发电平。较低的量程会提高产品的灵敏度, 通常可弥补这些问题。
- 失真的输入信号可能会导致频率测量值高于正常值。失真可导致频率计数器检测到多个触发。较高的电压量程会降低输入的灵敏度并能解决这一问题。一般来说, 最低频率是正确的频率。

如图 9 所示设定产品以测量频率。

交流/直流电压频率



Hz
— V
Hz
~ V

交流电流频率



~ mA
Hz

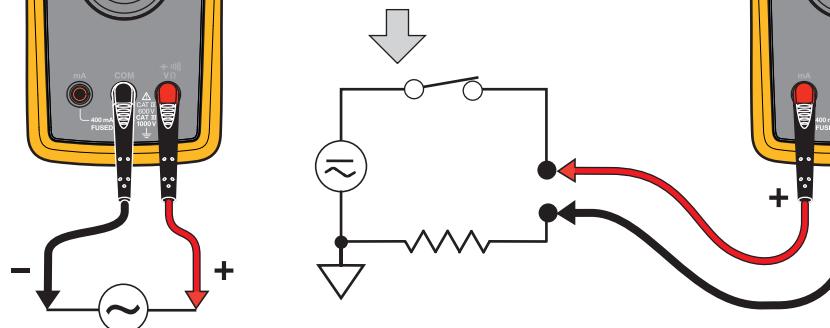


图 9. 频率测量

hag008.eps

维护

△△ 警告

为了防止可能发生的触电或人身伤害：

- 请由经认可的技术人员修复仪表。
- 在盖子取下或机壳打开时，请勿操作分析仪。可能会接触到危险电压。
- 请仅使用指定的更换部件。
- 清洁该产品前先移除输入信号。

一般维护

用湿布或弱性清洁剂清洁外壳。请勿使用带有研磨剂的溶剂或清洁剂。

端子上的灰尘或湿气可能会造成测量值不正确。清洁端子：

1. 关闭仪表，拆下所有测试导线。
2. 抖出端子内可能存在的灰尘。
3. 用弱性清洁剂和水浸湿一根干净的棉签。
4. 用棉签清洁每个端子。
5. 用罐装压缩空气干燥每个端子，迫使水和清洁剂从端子中流出。

△△ 警告

为避免受到电击或人身伤害，更换电池或保险丝以前，必须把测试导线及所有的输入信号拆除。

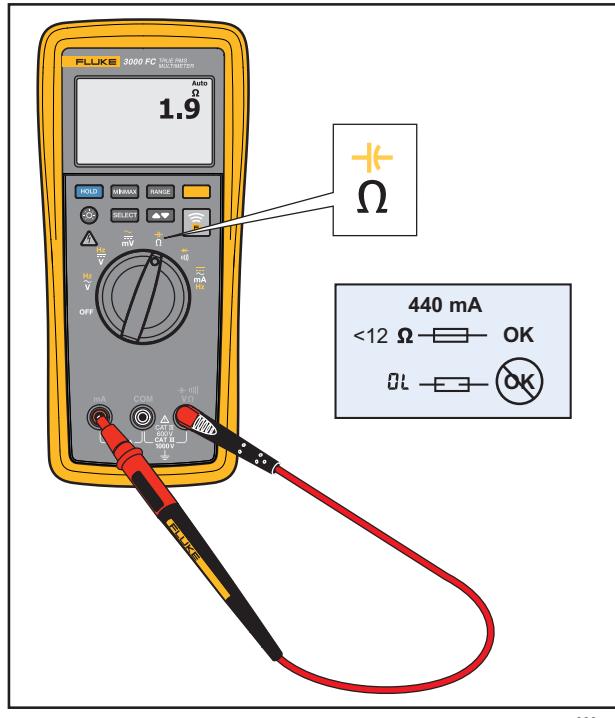
为避免造成损坏或人身伤害，请仅安装如表 6 所示的特定更换零件。

保险丝测试：

要测试保险丝：

1. 将功能开关设定为 $\frac{\mu}{\Omega}$ 。
2. 连接测试导线至 $\frac{\mu}{\Omega}$ 插孔，如图 10 所示。
3. 将测试导线的另一端与 mA 插孔接触。

良好的保险丝电阻应为 12Ω 或更小。如果电阻偏大或者显示 **OL** 时，请更换保险丝。



gxr009.eps

图 10. 保险丝测试

电池和保险丝更换

△△ 警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害：

- 只能用完全一样的替换件替换熔断的保险丝，以防止电弧闪光带来的危险。
- 请仅使用指定的替换保险丝。
- 产品长期不使用或储存在高于 50 °C 的环境中时，请取出电池。如未取出电池，电池漏液可能损坏产品。
- 如果发生电池泄漏，使用前请先修复产品。
- 请确保电池极性正确，以防电池泄漏。
- 电池含有危险化学物质，可能造成灼伤或爆炸。如果接触到化学物质，请用水清洗并及时就医。

更换电池的步骤：

1. 关闭产品，拆下所有测试导线。
2. 如图 11 所示抬起倾斜支架。
3. 转动电池盖闩锁直到解锁符号 (❸) 与箭头对准。
4. 拉开电池盖。
5. 取出三节 AA 电池并更换新电池。按照正确的方向安装电池。
6. 安装电池盖。
7. 转动电池盖闩锁直到锁定符号 (❹) 与箭头对准。

要更换保险丝：

1. 关闭产品，拆下所有测试导线。
2. 如图 11 所示，将六个螺丝从外壳底部拆下。
3. 将外壳底部与外壳顶部分离。
4. 将保险丝从其支架上拆下，更换为 440 mA、1000 V 最小熔断额定值为 10000 A 的快熔式保险丝。请仅使用 Fluke PN 943121。

要重新组装产品，应以相反的顺序进行上述步骤。

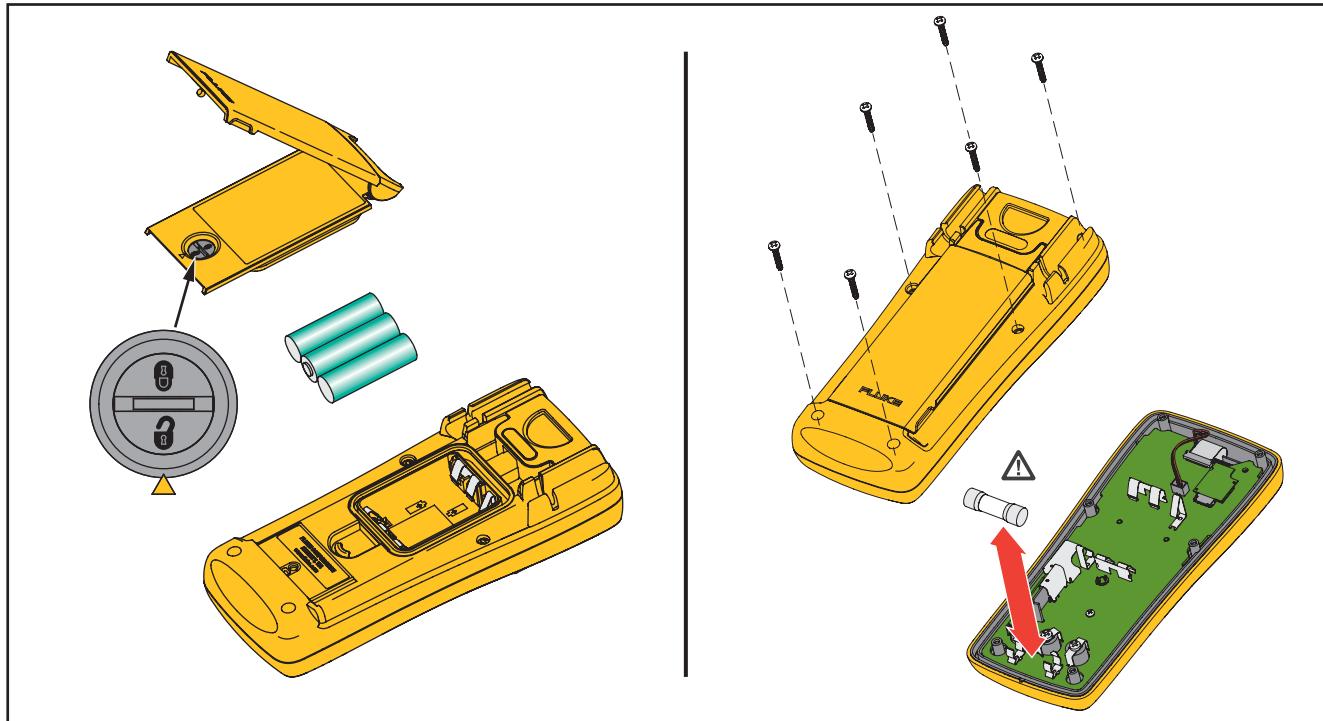


图 11. 电池和保险丝更换

gxr010.eps

维修和零件

如果产品出现故障, 请更换电池并进行保险丝测试。参阅本手册以确保正确应用产品。

更换零件和附件见表 6 及如图 12 所示。

要订购零件和附件, 请参阅“如何联系 Fluke”章节。

表 6. 可更换零件

说明	数量	Fluke 零件号或型号
△ 保险丝, 440 mA, 1000 V	1	943121
电池, AA 1.5 V	3	376756
电池盖组件 (包括倾斜支架)	1	4207624
垫圈、电池盖	1	4137532
测试导线组	1	TL175
鳄鱼夹, 黑色	1	AC175
鳄鱼夹, 红色	1	
3000 FC DMM 快速参考指南	1	4231002
3000 FC DMM 安全须知	1	4231677
△ 为确保安全, 只能使用完全符合要求的更换零件。		

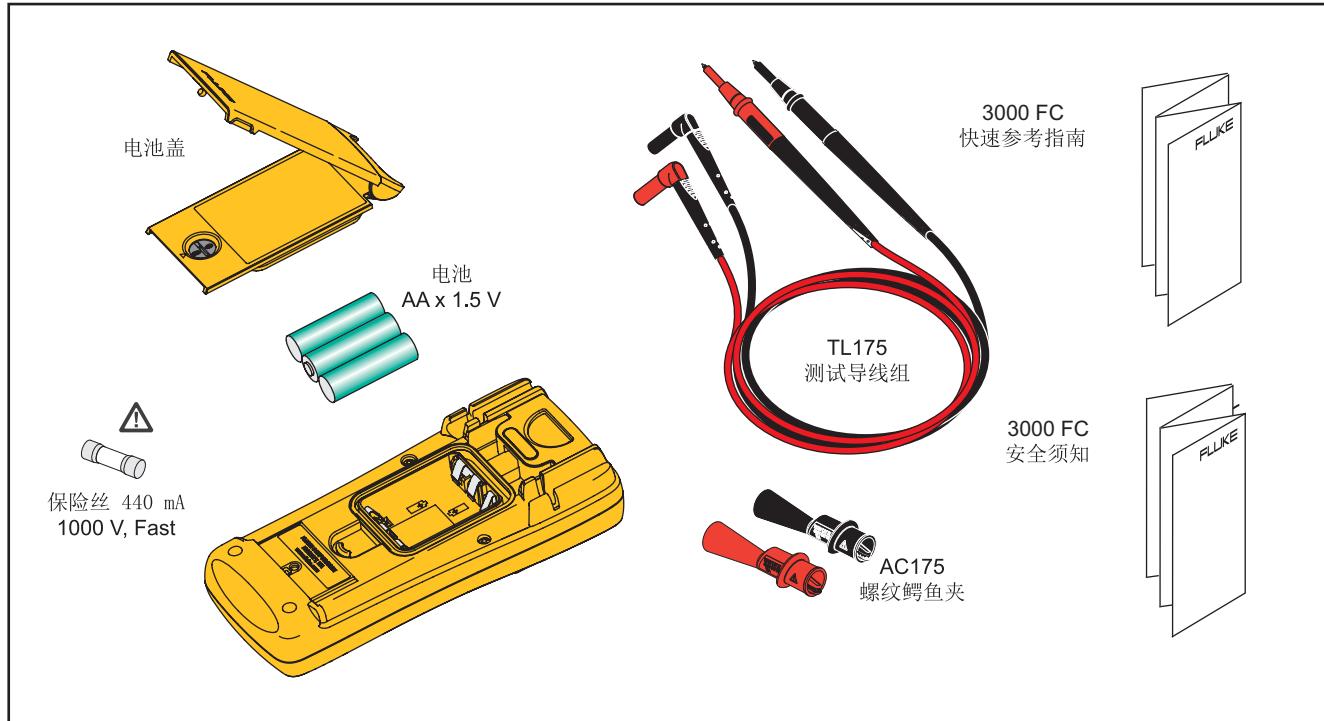


图 12. 更换零件

hag012.eps

表 7. 附件

项目	说明
TPAK	ToolPak 磁性挂钩
FLK-A3000 FC	a3000 FC Wireless AC Clamp – 最高可测量 400 安培的交流电流
FLK-A3001 FC	a3001 FC Wireless iFlex – 最高可测量 2500 安培的交流电流
FLK-A3002 FC	a3002 FC 无线交流/直流电流钳 – 使用 i410 或 i1010 电流钳测量交流/直流电流
FLK-T3000 FC	t3000 FC Wireless K-Type Thermometer – 采用 K 型热电偶测量温度 (-200 °C - 1372 °C)
FLK-V3000 FC	v3000 FC Wireless AC Voltage – 最高可测量 1000 V 的交流电压
FLK-V3001 FC	v3001 FC Wireless DC Voltage – 最高可测量 1000 V 的直流电压
FLK-PC3000 FC	pc3000 FC PC Adapter
FLK-IR3000 FC	BLE-IR Adapter
FLK-C3004 IND	带背带的豪华工具包
FLK-CNX 3001	模块化模块箱
FLK-CNX 3002	模块化 DMM 箱
FLK-CNX 3003	模块化 3 舱箱体

技术规格

任何端子与接地之间的最大电压: 1000 V 直流或交流均方根

△ mA 输入的保险丝保护 0.44 A (44/100 A, 440 mA), 1000 V 快熔式保险丝, 仅使用 Fluke 指定零件

显示屏 (LCD)

更新率 4/秒

伏特、安培、欧姆, 6000 次

频率 10000 次

电容 1000 次

电池类型 三节 AA 碱性电池, NEDA 15A IEC LR6

电池寿命 至少 250 小时

温度

操作 -10°C 至 50°C

储存 -40 °C 至 60 °C

相对湿度 0 % 至 90 % (0 °C 至 35 °C), 0 % 至 75 % (35 °C 至 40 °C), 0 % 至 40 % (45 °C 至 50 °C)

海拔

操作 2,000 m

存放 12000 m

温度系数 0.1 X (指定准确度) /°C (<18 °C 或 >28 °C)

无线频率 2.4 GHz ISM 频带 20 米量程

体积 (高 x 宽 x 长) 1.87 in x 3.68 in x 8.14 in (4.75 cm x 9.3 cm x 20.7 cm)

重量 17.2 oz (487.5 g)

射频认证 FWCS IC:6627A

安全 IEC 61010-1: 600 V CAT IV / 1000 V CAT III, 污染等级 2

电磁环境.....IEC 61236-1: 便携式

电磁兼容性标准

仅在韩国适用A 类设备 (工业用广播及通讯设备) ^[1]

[1] 该产品符合工业 (A 类) 电磁波设备的要求, 销售商或用户应注意这一点。该设备适用于工作环境, 而非家庭环境。

详细规格

对于所有规格:

经校准后的精度规定为 1 年, 操作温度在 18 °C 到 28 °C, 相对湿度在 0 % 到 90 % 之间。精度规格采用±的格式 ([% 读数] + [最低有效位数数字])。

交流电压

量程 ^[1]	分辨率	准确度 ^{[2][3][4]}	
		45 Hz 至 500 Hz	500 Hz 至 1 kHz
600.0 mV	0.1 mV	1.0 % + 3	2.0 % + 3
6.000 V	0.001 V		
60.00 V	0.01 V		
600.0 V	0.1 V		
1000 V	1 V		

[1] 所有交流电压量程均已指定为从 1 % 至 100 % 的量程。

[2] 在 4000 次计数时波峰因数 ≤ 3 , 到满刻度时呈线性下降至 1.5。

[3] 若为非正弦波形, 则高达 3 的波峰因数通常要加 - (2 % 读数 + 2 % 满刻度)。

[4] 请勿超过 10^7 V·Hz

直流电压、通断性、电阻、二极管测试和电容

功能	量程	分辨率	准确度
	600.0 mV	0.1 mV	0.09 % + 2
	6.000 V	0.001 V	0.09 % + 2
	60.00 V	0.01 V	
	600.0 V	0.1 V	
	1000 V	1 V	0.15 % + 2
	600 Ω	1 Ω	<25 Ω时仪表发出蜂鸣声, 蜂鸣器检测 250 μs 或更长时间的开路或短路。
	600.0 Ω	0.1 Ω	0.5 % + 2
	6.000 kΩ	0.001 kΩ	0.5 % + 1
	60.00 kΩ	0.01 kΩ	
	600.0 kΩ	0.1 kΩ	
	6000.0 kΩ	0.001 MΩ	
	50.00 MΩ	0.01 MΩ	1.5 % + 3
二极管测试	2.000 V	0.001 V	1 % + 2
	1000 nF	1 nF	1.2 % + 2
	10.00 μF	0.01 μF	
	100.0 μF	0.1 μF	
	9999 μF ^[1]	1 μF	10 % (典型)

[1] 在 9999 μF 量程下测量 1000 μF 电容时, 测量精度为 1.2 % + 2。

交流和直流电流

功能	量程 ^[1]	分辨率	准确度
\widehat{mA} (45 Hz 至 1 kHz)	60.00 mA	0.01 mA	1.5 % + 3
	400.0 mA ^[3]	0.1 mA	
$mA_{\text{--}}$ ^[2]	60.00 mA	0.01 mA	0.5 % + 3
	400.0 mA ^[3]	0.1 mA	

^[1] 所有交流电流量程均已指定为从 5 % 至 100 % 的量程。
^[2] 输入负载电压（典型）：400 mA 输入 2 mV/mA。
^[3] 400 mA 指定精度，最高 600 mA 过载。

频率

量程	分辨率	准确度 ^[1]
99.99 Hz	0.01 Hz	0.1 % + 1
999.9 Hz	0.1 Hz	
9.999 kHz	0.001 kHz	
99.99 kHz	0.01 kHz	

^[1] 指定电压频率最高为 99.99 kHz，电流频率最高为 10 kHz。

频率计数器灵敏度

输入范围 ^{[1][2]}		典型灵敏度 (均方根正弦波)				
		2 Hz 至 45 Hz	45 Hz 至 10 kHz	10 kHz 至 20 kHz	20 kHz 至 50 kHz	50 kHz 至 100 kHz
\tilde{V}	6 V	0.5 V	0.6 V	1.0 V	2.8 V	未指定 ^[3]
	60 V	5 V	3.8 V	4.1 V	5.6 V	9.6 V
	600 V	50 V	36 V	39 V	50 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	不适用
\bar{V}	6 V	0.5 V	0.75 V	1.4 V	4.0 V	未指定 ^[3]
	60 V	4 V	3.8 V	4.3 V	6.6 V	13 V
	600 V	40 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	不适用
\tilde{mA}	60.00 mA	5 mA	4 mA	不适用	不适用	不适用
	400.0 mA	5 mA	4 mA	不适用	不适用	不适用

[1] 指定精度的最大输入 = 量程的 10 倍或 1000 V。

[2] 低频率噪音和振幅可能超出频率精度规格。

[3] 未指定但可用, 取决于信号质量和振幅。

[4] 在 mA 和 A 量程中, 指定频率测量值为 10 kHz。

输入特性

功能	过载保护	输入阻抗 (标称值)	共模抑制比 (1 kΩ 非平衡)		常模抑制比
✓	1100V 均方根 (rms)	> 10 MΩ < 100 pF	在直流且频率为 50 Hz 或 60 Hz 时大于 120 dB		在 50 Hz 或 60 Hz 时, 大于 60 dB
✗	1100V 均方根 (rms)	>10 MΩ <100 pF	在直流且频率为 60 Hz 以下时大于 60 dB		
✗	1100V 均方根 (rms)	> 10 MΩ < 100 pF	在直流且频率为 50 Hz 或 60 Hz 时大于 120 dB		在 50 Hz 或 60 Hz 时, 大于 60 dB
开路测试电压		满刻度电压		典型短路电流	
		6 MΩ 以下	50 MΩ		
Ω / ←	1100V 均方根 (rms)	< 2.7 V dc	< 0.7 V dc	< 0.9 V dc	< 350 μA
/ →	1100V 均方根 (rms)	< 2.7 V dc	2.000 V dc		< 1.1 mA
功能	过载保护		过载		
mA	保险丝, 44/100 A, 1000 V, 快熔。		600 mA 过载最长 2 分钟, 最少停顿 10 分钟。		

MIN MAX 计数

功能	精度
直流功能	测量功能的指定精度, 持续时间 >350 毫秒的变化共计 ± 12 次。
交流功能	测量功能的指定精度, 持续时间 >900 毫秒的变化共计 ± 40 次。