

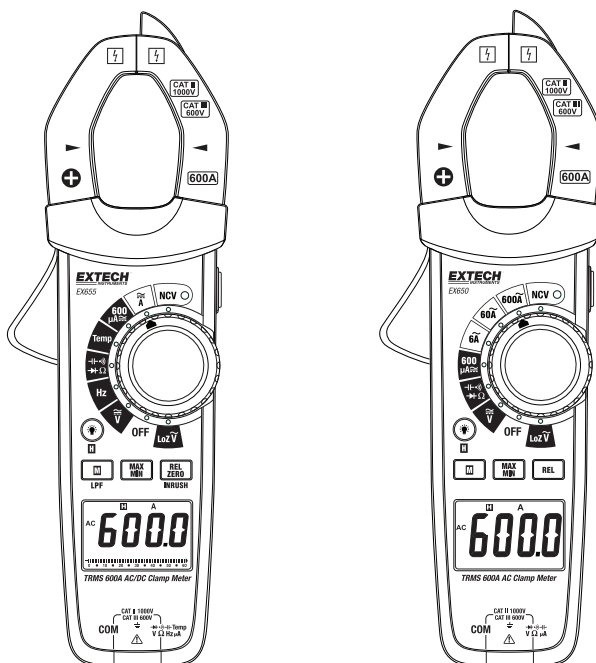
600A 真有效值数字钳形表

EX650 系列

EX650 真有效值 600A 交流数字钳形表

带温度、电涌及低通滤波器测量功能的

EX655 真有效值 600A 交流/直流钳形表



目录

1. 目录	2
2. 安全信息	4
3. 说明	6
4. 操作	11
为仪表通电	11
禁用自动关机功能	11
显示屏背光	11
工作灯	11
数据保持	12
测试导线注意事项	12
电压测量	12
‘Lo Z’ 交流电压测量	15
用钳口进行电流测量	16
使用测试导线测量 μA AC/DC 电流	18
非接触式电压检测器	19
电阻测量	20
导通性测量	22
电容测量	23
频率测量 (EX655)	25
二极管测试	26
测量温度 (仅 EX655)	27
扩展功能模式	28
电涌电流模式 (仅 EX655)	28
DCA 归零 (仅 EX655)	29
MAX-MIN 模式	29
低通滤波器 (LPF) 仅 EX655	30
相对值 Δ 模式	30
5. 维护	31
6. 规格	32

1. 简介

感谢您选购 Extech EX650 系列钳形表。

EX650 是一款功能丰富的真有效值数字钳形表系列产品，它包含了一个 6000 计数的背光显示屏以及自动量程功能。

测量交流/直流电压、交流电流、直流电流 (EX655)、电涌电流 (EX655)、电阻、二极管、导通性、电容、温度 (EX655)、Lo ‘Z’ 低阻抗模式以及频率 (EX655)。

其它功能包括数据保持、最大/最小存储、相对值模式、变频器信号 (EX655) 的低通滤波器 (LPF)、工作灯、NCV (非接触式电压检测) 以及自动关机。

该仪表在交付前均经过全面测试及校准，只要妥善使用，您便可常年享受其可靠服务。请访问我们的网站 (www.extech.com) 以获得最新版用户指南、产品更新、产品注册以及客户支持。

特点

- 6000 计数的数字显示屏
- EX655 型采用 60 段模拟条形刻度显示
- 大型背光 LED 显示屏
- 真有效值 AC 测量
- Lo Z 模式可以消除非激励电路上的寄生电压读数
- 自动和手动量程模式
- 0.5% DCV 精确度
- 数据保持
- EX655 型具有电涌电流模式
- Relative (相对值) 模式
- 可禁用的自动关机 (APO) 功能
- 温度测量 (仅 EX655 型)，带温度探针
- 600A AC 电流测量
- EX655 型可测量 600A DC 电流
- 非接触式电压检测器
- 导通性测量声光警报
- 低电量指示
- 包括测试探头、K 型温度探针 (EX655 型)，(3) 节 1.5V AAA 电池。
- 符合 CAT III 600V/CAT II 1000V 标准

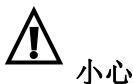
2. 安全信息

为了确保安全操作和仪表的正常工作，请仔细遵循这些说明。如未遵守这些警告，可能会导致严重的人身伤害。



“警告”表示可能导致人身伤害甚至死亡的危险情况和举措。



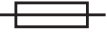







- 操作测试导线或探针时，手和手指的位置应始终不超过护指板。为避免电击，切勿触摸裸露的电线、连接器、未使用的输入端子或测试电路。
- 打开电池仓或仪表壳之前从仪表上卸下测试导线。
- 务必遵循本用户指南或随附的快速入门手册中的规定使用仪表，以避免损坏仪表提供的保护机制。
- 确保测量时使用合适的端子、拨盘位置以及量程。
- 通过测量已知电压来确定仪表工作是否正常。如果仪表出现异常迹象或仪表的部分功能出现问题，请对仪表进行维修。
- 请勿在端子之间或任何端子与接地之间对仪表施加高于仪表上标示的额定值的电压。
- 切勿测量端子与地线之间超过 1000VDC 或 750V AC 的电压，从而防止电击及对钳形表造成损坏。
- 如果电压高于 30 VAC RMS、42 VAC 峰值、或 60 VDC，使用仪表时需格外小心。这些电压可能存在电击危险。
- 为了避免出现触电或造成人身伤害，电量过低符号出现后，应尽快更换电池。
- 检测电阻、导通性、二极管或电容前，应断开待测电路的电源并将所有高压电容器放电。
- 切勿在存在爆炸性气体或蒸汽的环境中使用此仪表。
- 为了降低引发火灾或导致电击的危险，仪表受潮时不要使用，并且勿将仪表暴露在潮湿环境中。
- 如果待测装置安装有可能会触及的危险通电部件，则应佩戴个人防护装置。



“小心”表示可能会导致仪表或待测设备损坏的情况和举措。切勿将本仪表暴露于极端温度或高湿环境中。

- 拨动功能（旋转）拨盘前，请先断开测试导线与测试点的连接。
- 切勿将本仪表暴露于极端温度或高湿环境中。
- 测量电源电路的电压时，切勿将仪表设置在测量电阻、二极管、电容、微安或电流功能上；否则可能会损坏仪表以及检测中的设备。

仪表上和说明书中的安全标识

	该安全标识位于另一标识旁，指示用户必须参考说明书以获取更多信息。
	触电风险
	保险丝标志
	仪表采用双层或加强绝缘进行保护
	低电量符号
	符合欧盟指令
	切勿将该产品作为生活垃圾弃置。
	交流电测量
	直流电测量
	接地

危险电压警报

当仪表在 V 或 Lo Z 模式下检测到大于或等于 30V 或过载电压 (OL) 的电压值时，会显示  标志。该标志旨在警告用户可能存在危险电压。

遵循 IEC1010 标准中划分的过压设备类别

过压类别 I

过压类别 I 的设备用于连入电路，从该电路获取测量值以将瞬态过压限制在适当的较低水平。

注 - 例如，受保护电子电路。

过压类别 II

过压类别 II 的设备作为耗能设备，随固定设备提供。

注 - 例如，家居、办公室和实验室仪器。

过压类别 III

过压类别 III 的设备随固定设备提供。

注 - 例如，固定设备的开关以及与这些固定设备存在固定连接的部分工业设备。

过压类别 IV

过压类别 IV 的设备在初始安装时使用。

注 - 例如，电表和主过流保护设备

3. 说明

仪表说明（图示为 EX655）

1. 非接触式电压检测器
2. 钳口
3. 工作灯开/关按钮
4. NCV LED 警报灯
5. 旋转功能拔盘
6. MAX-MIN（最大-最小）按钮
7. 相对值 Δ 、DCA 归零以及电涌按钮（DCA 归零与电涌仅 EX655）
8. 带背光的 LCD 多功能显示屏
9. 正极输入端子
10. 普通（-）输入端子
11. 模式（M）与 LPF（低通滤波器）按钮（仅 EX655 有 LPF）
12. 背光与保持按钮
13. 钳口触发器
14. 工作灯

注意：电池仓位于仪表后部

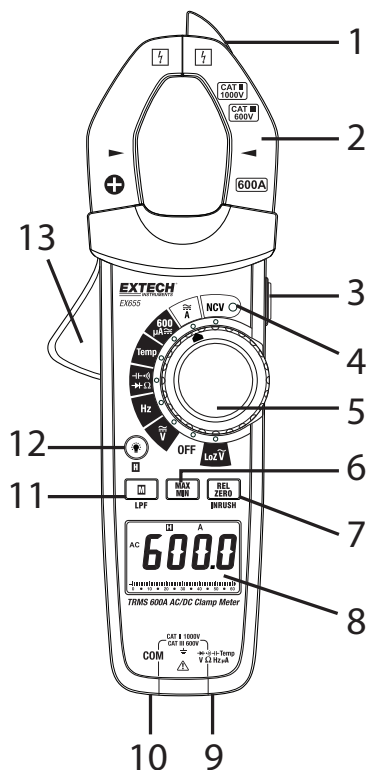


图 3-1 仪表说明

EX650 显示屏图标说明

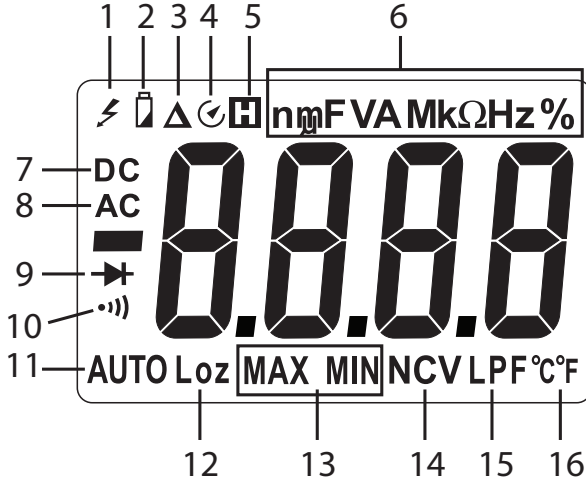


图 3-2 EX650 仪表显示屏

1. 高压
2. 电池状态
3. Relative (相对值) 模式
4. 自动关闭
5. 数据保持
6. 测量单位
7. 直流电
8. 交流电
9. 二极管
10. 导通性
11. 自动量程
12. 低阻抗模式 (Lo Z)
13. 最大和最小值存储
14. 非接触式电压检测器
15. 低通滤波 (LPF)
16. 温度单位

EX655 的显示图标说明

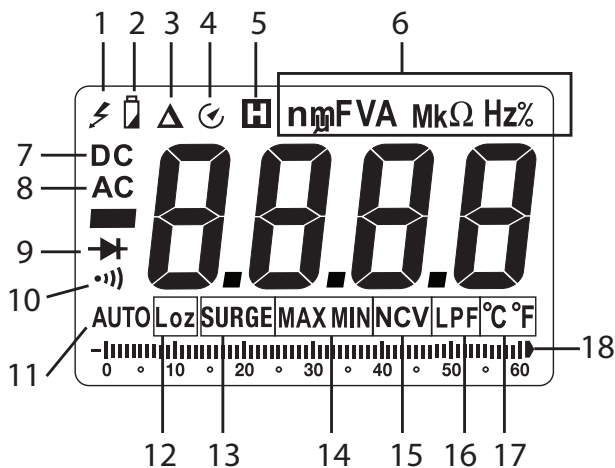


图 3-3 EX655 仪表显示屏

1. 高压
2. 电池状态
3. Relative (相对值) 模式
4. 自动关闭
5. 数据保持
6. 测量单位
7. 直流电
8. 交流电
9. 二极管
10. 导通性
11. 自动量程
12. 低阻抗模式 (Lo Z)
13. 电涌电流 (电涌)
14. 最大和最小值存储
15. 非接触式电压检测器
16. 低通滤波 (LPF)
17. 温度单位
18. 条形刻度

按钮说明



短按 **M**（模式）按钮可执行下表所列功能。按下并按住该按钮可激活/禁用低通滤波器（仅 EX655）。

图 3-4 (a) EX655 MODE（模式）按钮功能表

拨盘位置	模式 (M) 按钮功能
	AC \rightarrow \rightarrow Hz DC
或	AC \leftrightarrow DC
温度	$^{\circ}\text{C}$ \leftrightarrow $^{\circ}\text{F}$

图 3-4 (b) EX650 MODE（模式）按钮功能表

拨盘位置	模式 (M) 按钮功能
	AC \leftrightarrow DC
	AC \leftrightarrow DC



短按可进入/退出相对值模式。此操作模式仅可用于测量 DC 电压、AC 电流、电阻及电容。

在 DC 模式中，按下可使显示归零（仅 EX655）

当 EX655 处于 ACA 模式时，按下并按住可进入电涌模式。



按下可进入 MIN/MAX（最小/最大）模式。MAX（最大）图标会与已存储的最大读数值一并出现。再次按下可查看已存储的最小读数（MIN 图标出现）。

可根据需要继续以此种方式使用按钮。按下并按住该按钮可退出 MIN/MAX（最小/最大）模式。此操作模式仅可用在 AC/DC 电压/电流、电阻及温度中。



按下并按住此按钮可激活/禁用数据保持功能。短按可打开或关闭显示屏背光。

图 3-5(a) - 功能拨盘描述 (EX655)

1. 用于 AC 电压测量的低阻抗模式
2. 仪表的 POWER OFF (关机) 位置
3. ACV 的 AC/DC 电压与 Hz (使用模式按钮可选择 AC、Hz 或 DC)
4. 频率模式
5. 电容、导通性、二极管、电阻模式 (使用 MODE 按钮来选择模式)
6. 温度模式
7. 600 μ A AC/DC 电流模式 (使用 MODE 按钮来选择 AC 或 DC)
8. AC/DC 600A 电流模式 (使用 MODE 按钮来选择 AC 或 DC)
9. 含 LED 警报灯的非接触式电压检测位置

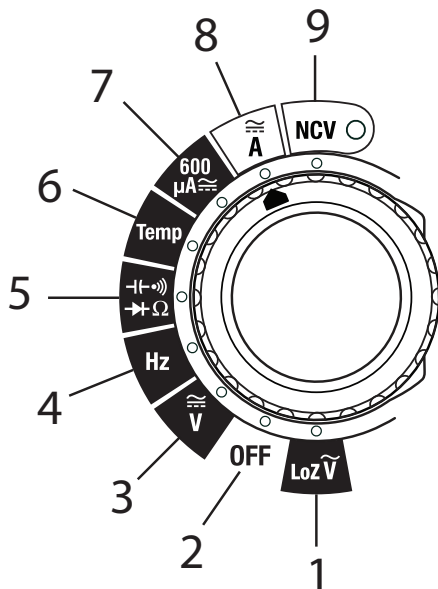
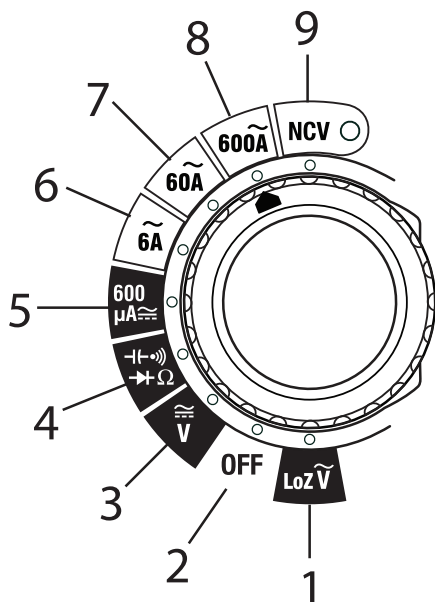


图 3-5(b) - 功能拨盘描述 (EX650)

1. 用于 AC 电压测量的低阻抗模式
2. 仪表的 POWER OFF (关机) 位置
3. AC/DC 电压 (使用 MODE 按钮来选择 AC 或 DC)
4. 电容、导通性、二极管、电阻模式 (使用 MODE 按钮来选择模式)
5. 600 μ A AC/DC 电流模式 (使用 MODE 按钮来选择 AC 或 DC)
6. 6A AC 电流模式
7. 60A AC 电流模式
8. 600 A AC 电流模式
9. 含 LED 警报灯的非接触式电压检测位置



4. 操作



小心：使用仪表前应阅读并理解本用户指南安全章节中的所有安全说明。

为仪表通电

1. 将旋转功能拨盘拨转至任何位置开启仪表电源。如果仪表未启动，请检查电池。更多电池更换信息请参考维护章节。
2. 将旋转功能拨盘拨转至 OFF 位置关闭仪表。
3. 该仪表具有自动关机休眠功能 (APO)，15 分钟内无任何操作，仪表将进入休眠模式。按下 Mode (模式) 按钮可唤醒仪表。APO 功能启用时，仪表开启后 APO 图标会显示在显示屏上。如需禁用 APO 功能，请参考下一章节。


当电池电压减弱至低于阈值时，电池电量低符号  将会出现在显示屏上。

禁用自动关机功能

仪表在闲置超过 15 分钟后会进入休眠模式。按下 Mode (模式) 按钮可唤醒仪表。要禁用此功能，请按以下步骤操作。

1. 仪表关闭后，按下并按住 **M** (模式) 按钮，持续按住该按钮时，将旋转功能拨盘拨转至任何位置开启仪表。
2. EX650 将会发出五声哔哔声，表示 APO 已被禁用。EX655 将会发出两声哔哔声，表示 APO 已被禁用。
3. 松开按钮。
4. APO 功能现已被禁用，直至下一次仪表启动。

显示屏背光

仪表启动后，长按背光按钮  可启用或关闭背光功能。注意：过多使用背光功能会缩短电池寿命。

工作灯

仪表启动后，长按仪表右侧的工作灯按钮。短按一次可将工作灯关闭。工作灯位于仪表背面靠近钳口底部的位置。注意：过多使用背光功能会缩短电池寿命。

数据保持

如需冻结仪表 LCD 显示屏上的读数值，可按下 **H** (HOLD) 按钮。数据保持功能启用期间，**HOLD** 显示图标会出现在 LCD 显示屏上。按下 **H** 按钮可返回正常操作模式。**HOLD** 图标将关闭。

测试导线注意事项

对于过压类别 CAT II 1000V 的设备，测试导线探头罩可以卸下。对于过压类别 CAT II 1000V 或 CAT IV 600V 的设备，应使用测试导线探头罩。切勿测量大于 1000V 交流/直流电压的电压值。将测试导线与仪表连接前，应卸下仪表测试导线末端的护套。

电压测量



警告：

对于过压类别 CAT II 1000V 的设备，应卸下测试导线探头罩。对于过压类别 CAT III 600V 的设备，应使用测试导线探头罩。


切勿测量超过 750VAC 或 1000VDC 的电压。



小心：当将测试导线与电路或待测装置相连接时，应先连接黑色导线，然后再连接红色导线；当断开测试导线时，应先断开红色导线，然后再断开黑色导线。

完成所有测量后，断开所有测试中的探针与电路的连接。



当所测电压 $> 30\text{VAC}$ 时，仪表就会显示一个高压警告提示“”。如电压输入超过 750V AC 或 1000VDC，仪表就会自动发出哔哔声并闪烁显示高压警告提示符号。


注意：

AC 测量包含了真有效值的 AC 耦合。非正弦波的精确度必须按照以下方式调整：

- 振幅因数 1~2，精确度提高 3%
- 振幅因数 2.0~2.5，精确度提高 5%
- 振幅因数 2.5~3.0，精确度提高 7%

为了在测量 600mV 电压时获取精确的读数值，请使用相对值测量模式。如需使读数值归零，应首先将探针输入短路，然后按下 REL 按钮；现在便可读取所测量的电压。仪器会自动将探针的短路显示值从读数值中减去。

交流电压测量

1. 将黑色测试导线的香蕉插头插入负极 (COM) 插孔, 将红色测试导线的香蕉插头插入正极 (V/ Ω) 插孔。
2. 将功能拨盘拨转至 \tilde{V} 位置。使用 **M (MODE)** 按钮选择 AC。
3. 阅读以上“警告”和“小心”说明以确定是否需要使用测试导线探头罩。
4. 使测试探针尖部与待测电路相接触。
5. 读取显示屏上的数字值与 60 段条形刻度 (仅 EX655)。由于仪表具备自动量程功能 (LCD 上显示 Auto), 因此会选择合适的小数点位置。仪表还可以显示测量类型、单位符号以及其它相关的多功能图标。
6. 使用 **M** 按钮查看所测电压 (仅 EX655) 的频率 (Hz)。**重要提示:** 进入 Hz 测量模式前, 等待仪表完成设置并主动测量电压信号。
7. 若存在电压,  注意电压警告标志。
8. 仪表能够测量高达 750V 的 AC 电压。
9. 仅供 EX655 型: 长按 **LPF** 按钮可接通低通滤波器电路 (将显示 LPF 图标)。再次长按 LPF 可退出该模式。更多详细信息, 请参见低通滤波器部分的内容。
10. 将功能拨盘设置到 **LoZ** 位置可接通低阻抗电路 (现在阻抗约为 3k Ω)。请参见本指南中有关 Lo Z 的特定内容。

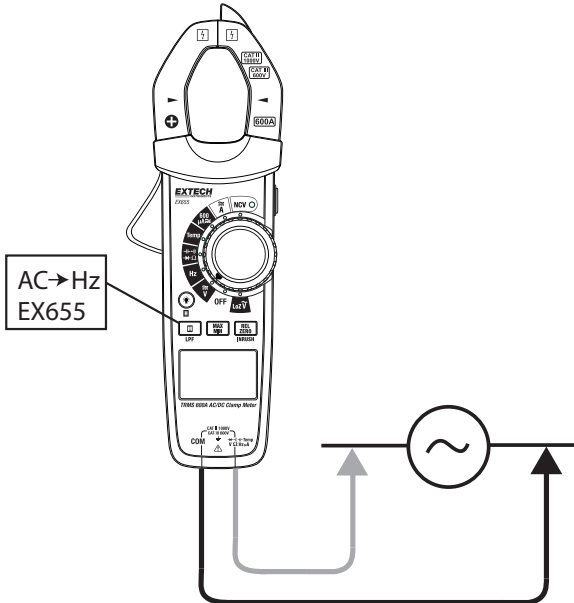



图 4-1 交流电压测量

直流电压测量

1. 将黑色测试导线的香蕉插头插入负极（COM）插孔，将红色测试导线的香蕉插头插入正极（V/Ω）插孔。
2. 将功能拨盘移动至 \overline{V} 位置。
3. 使用 **M** 按钮选择 DC。
4. 阅读“电压测量”一节中开头部分的“警告”和“小心”说明以确定是否需要使用测试导线探头罩。
5. 使测试探针尖部与待测电路相接触。应确保极性正确（红色导线与正极相连接，黑色导线与负极相连接）。
6. 读取读数以及显示屏上显示的条形刻度所表示的测量值（EX655）。显示屏还将显示正确的小数点（自动量程）和测量类型/单位符号。如果极性颠倒，那么显示屏上的数值前会显示负号（-）。
7. 若存在电压， 注意电压警告标志。
8. 仪表能够测量高达 1000V 的直流电压。

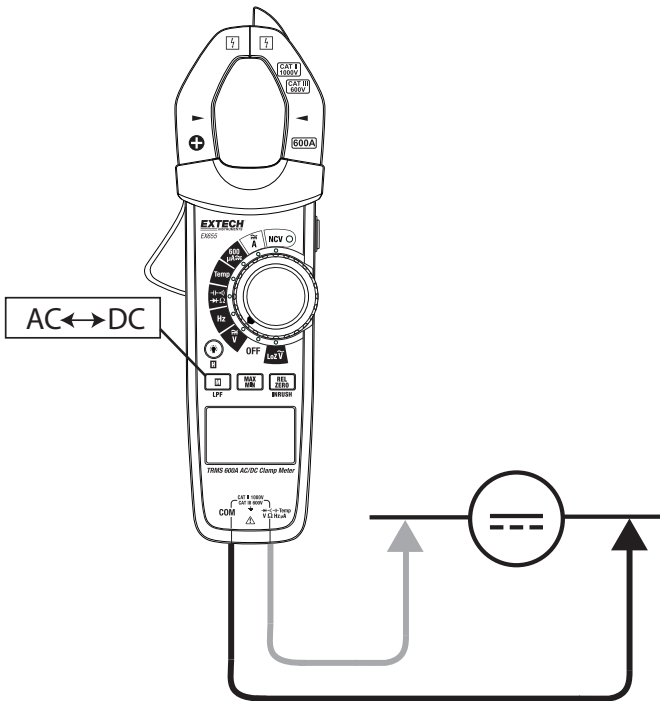



图 4-2 直流电压测量

‘Lo Z’ 交流电压测量

所有 AC 电压测试通常都会使用常见的高输入阻抗（电压测量  位置）。不过，如检测到非激励线路上存在电压，那么通过使用 Lo Z 设置便可确定是否真的存在电压，还是仅为寄生电压。

当功能拨盘旋转至 **Lo Z** 位置时，将接通一个低阻抗的测试 (Z) 电路，从而消除非激励线路上的寄生电压。参考本用户指南以上电压测量章节中的安全信息和接线图。

**Lo Z 阻抗约为 $3k\Omega$ 。*

1. 将黑色测试导线的香蕉插头插入负极 (COM) 插孔，将红色测试导线的香蕉插头插入正极 (V/ Ω) 插孔。
2. 将功能拨盘转拨至 **Lo Z** 位置。
3. 使测试探针的尖端与待测的 AC 电路接触。应确保极性正确（红色导线与正极相连接，黑色导线与负极相连接）。
4. 读取读数值以及显示屏上显示的 60 段条形刻度所表示的测量值 (EX655)。显示屏还将显示正确的小数点和测量类型/单位符号。
5. 仪表能够测量 **Lo Z** 模式下高达 600V 的 AC 电压。若存在电压，注意电压警告标志。

用钳口进行电流测量

 警告：当电路电压升至 750V AC 或 1000V DC 以上时，切勿测量其电流。否则将导致仪表损坏，还可能会导致人身伤害。

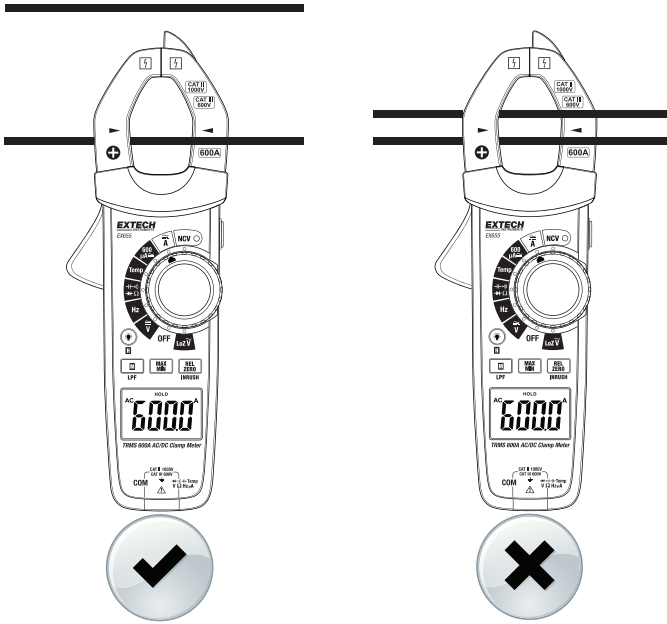


图 4-3 正确与错误的钳口操作

1. 确保探针导线与仪表的连接已断开。
2. EX655 型应将功能拨盘设置为 \tilde{A} ，而 EX650 应设置在 6、60 或 600 \tilde{A} 位置。
3. 使用 M 按钮选择 AC 或 DC。对于 DC (EX655) 测量，钳住导体前按下 ZERO 可清除任何残余磁性并且清除显示屏上的所有显示。
4. 按下触发器可打开钳口。只能将一个导体完全卡在钳口中（请参见图 4-3）。为获得最佳结果，应使导体处于钳口中心。
5. 读取显示屏上以数位形式（以及 EX655 型上的 60 段条形刻度）表示的电流测量值。显示屏会显示正确的小数点和数值。在直流 (EX655) 模式下，如果极性颠倒，那么显示屏上的数值前会显示负号 (-)。
6. 长按 M 按钮可接通 LPF (低通滤波器) 电路（以测量逆变器、VFD 等）。请参见有关低通滤波器的特定内容。
7. 长按 INRUSH 按钮可激活电涌电流程序（仅 EX655）。请参见本用户指南中有关电涌电流的特定内容。



测量电流时的注意事项：

- 测量电流的温度范围必须在 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ (32 至 104°F) 之间。
- 按下触发器后，切勿突然将其松开；由于钳口对磁性、热量以及机械应力均较为敏感，因此此类影响将导致读数值出现短时间波动。
- 如 DC 电流的测量中读数值为正，那么电流的方向便是从顶部至底部（仪表的面板为顶部，而仪表的后方为底部）。
- 为确保测量的精确度，待测导体必须放置于钳口区域的中心；否则读数值将会出现 $\pm 1.0\%$ （典型）的额外偏差。
- 非正弦波的精确度必须按照以下方式调整：
 - 振幅因数 $1\sim 2$ ，精确度可将精确度规格提高 3%
 - 振幅因数 $2.0\sim 2.5$ ，精确度可将精确度规格提高 5%
 - 振幅因数 $2.5\sim 3.0$ ，精确度可将精确度规格提高 7%

使用测试导线测量 μA AC/DC 电流

警告：切勿让测试导线在护指板的上方移动。

小心：遵照 CAT II 1000V 和 CAT III 600V 标准进行接地。

1. 将黑色测试导线插入负极 **COM** 端子，将红色测试导线插入 **A** 端子。
2. 将仪表的功能拨盘设定在 **600 μA** 位置。 **μA** 单位符号将显示在显示屏上，表示正在使用“微安培”作为测量单位。
3. 仪表显示屏将显示 **AC** 或 **DC**（使用 **M** 按钮选择 AC 或 DC）。
4. 测量电流时，必须将测试导线与待测电路串联。如下图所示。
5. 用黑色测试探针针尖触碰待测电路的零线一侧，用红色测试探针针尖触碰待测电路的火线一侧。
6. 读取显示屏上的电流测量值，该数值用数字和条形刻度（EX655）表示。显示屏会显示正确的小数点和数值。在直流模式下，如果极性颠倒，那么显示屏上的数值前会显示负号（-）。

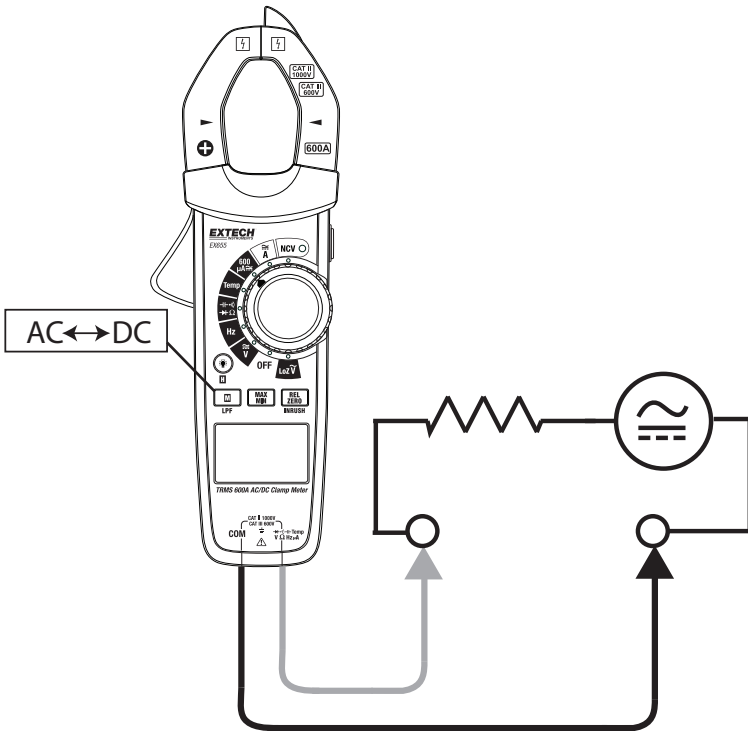


图 4-4 μA AC/DC 电流测量

电阻测量

小心： 测量前，关闭待测设备的电源。对于存在 60VDC 或 30VAC 的电路或设备不要进行测试。

1. 将黑色测试导线的香蕉插头插入负极 (COM) 的插孔中。将红色测试导线的香蕉插头插入正极 (V/ Ω) 的插孔中。
2. 将功能拨盘拨至 Ω 位置。
3. 使用 **M** 按钮选择显示屏上唯一表示电阻的 Ω 符号 (不显示导通性/二极管/电容图标)。
4. 将测试探针尖部跨接在待测电路或部件上。最好能将待测部件的一侧断开连接，这样电路的剩余部分将不会影响电阻的读数。
5. 读取显示屏上的电阻值。显示屏会显示正确的小数点和数值。如果测量值超出量程，将会显示 **OL**。

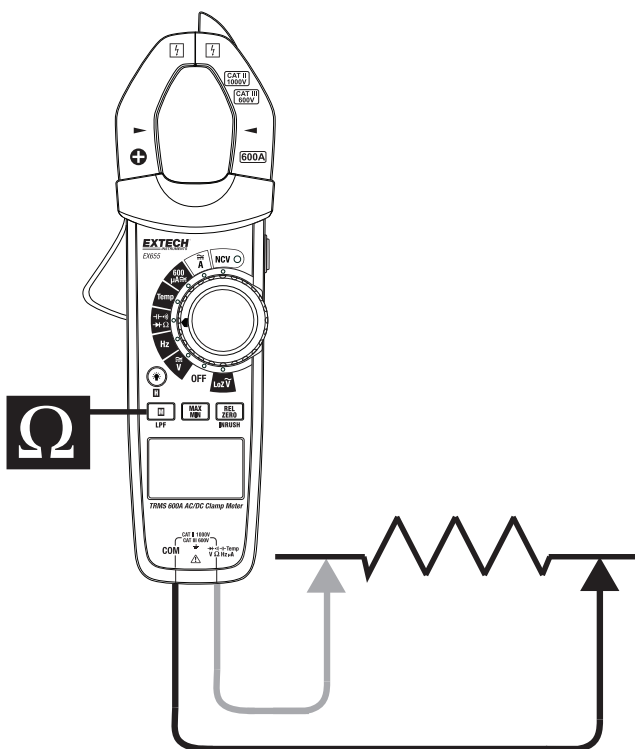


图 4-6 电阻测量



电阻测量注意事项：

- 检测到开路或电阻 $>$ 最大量程，显示屏上将显示“OL”。
- 测试导线因低电阻测量会产生约 $0.1\ \Omega \sim 0.2\ \Omega$ 的误差。使用相对值模式可获得精确的读数值。同时将几根测试导线短路，按下 REL 按钮，然后测量低电阻。仪表会将短路值从读数值中减去。
- 如在短路时探针的测试导线电阻 $> 0.5\ \Omega$ ，应检查测试导线与连接。
- 当测量电阻 $> 1\text{M}\ \Omega$ 时，可能需要数秒时间读数才能稳定。这是正常现象。
- 为保护个人安全，切勿测量电压 $> 30\text{V}$ 的 DC 或 AC 电路。

导通性测量

1. 将黑色测试导线插入负极 **COM** 端子内，将红色测试导线插入正极端子内。
2. 将功能拨盘拨转至 **)))** 位置。
3. 使用 **M** 按钮选择导通性模式。在显示屏上查找导通性图标 **)))**。
4. 将测试探针的针尖跨接在待测电路或部件上。
5. 如果电阻值 $< 30 \Omega$ ，蜂鸣器将会持续鸣响。对于开路状态，仪表会显示 **OL**。

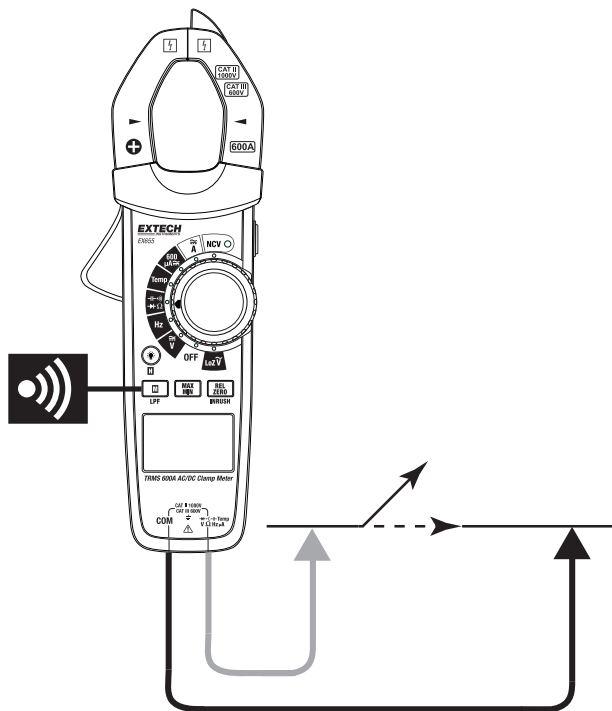


图 4-7 导通性测量






导通性测量注意事项：

- 测量导通性之前，关闭待测电路的电源并为电容放电。
- 开路电压约为 -3.5V
- 导通性测量量程为 600Ω 。
- 为保护个人安全，切勿测量电压 $> 30\text{V}$ 的 DC 或 AC 电路。
- 完成测量后，断开测试导线与测量电路的连接。

电容测量



警告： 为避免触电，断开待测电路的电源，并在测量前为所有电容放电。对于存在 60VDC 或 30VAC 的电路或设备不要进行测试。

1. 将功能拨盘拨转至  电容位置。
2. 将黑色测试导线的香蕉插头插入负极 **COM** 插孔，将红色测试导线的香蕉插头插入正极  插孔。
3. 按下 **M** 按钮选择测量单位符号 **F**。
4. 使用测试探针的针尖测量待测部件。
5. 使用相对值模式  将测量值与保存的已知电容值进行比较。如需了解更多详情，请参见本用户指南中描述相对值模式的特定说明。
6. 读取显示屏中的电容值（条形刻度在电容模式中不可用）。
7. 显示屏会显示正确的小数点和数值。

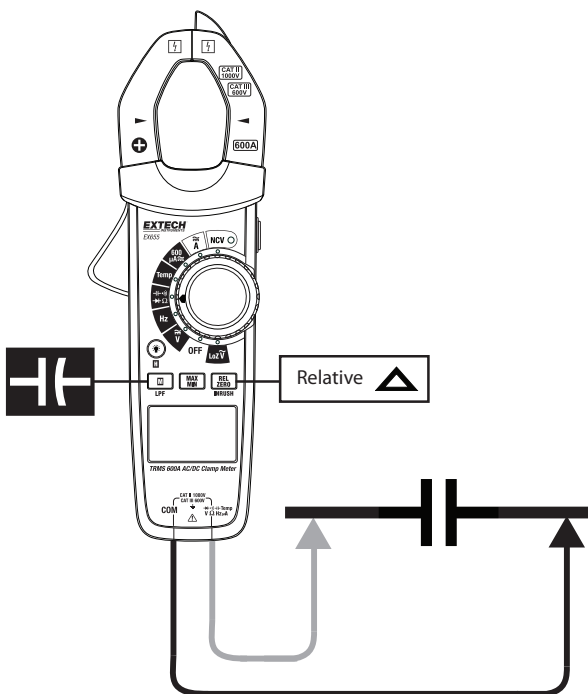


图 4-8 电容测量



测量电容时的注意事项：

- 如电容短路或所测量电容值 $>$ 仪器的最大量程，那么显示屏将显示“OL”。
- 电容测量模式中，条形刻度处于非活动状态。
- 如果电容测量值 $>$ 600 μ F，可能需要数秒才能获得稳定的读数值。
- 为确保测量的精确度，应在测量电容前释放残余电流；使用高压电容时应采取最高安全措施，从而避免损坏仪器或危及个人安全。
- 完成测量后，断开测试导线与待测电路的连接。

频率测量 (EX655)

1. 将黑色测试导线的香蕉插头插入负极 (COM) 的插孔中。将红色测试导线的香蕉插头插入正极 (V/ Ω) 的插孔中。
2. 将功能拨盘拨至 **Hz** 位置。
3. 用测试探针的尖端接触待测电路。
4. 读取显示屏上的频率值。显示屏会显示正确的小数点和数值。
5. 要读取由仪表所测量的电压信号的频率，请参见本指南中 AC 电压测量一节的内容。

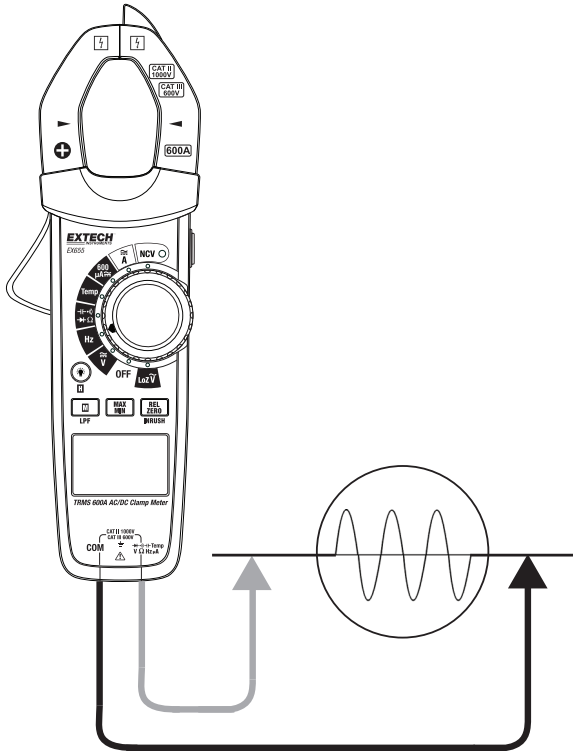


图 4-9 频率测量



测量频率时的注意事项：

- 灵敏度：
 $\leq 100\text{kHz}$: $100\text{mV}_{\text{rms}} \leq \text{输入振幅} \leq 20\text{V}_{\text{rms}}$
 $> 100\text{kHz} \sim 1\text{MHz}$: $200\text{mV}_{\text{rms}} \leq \text{输入振幅} \leq 20\text{V}_{\text{rms}}$
- 完成测量后，断开测试导线与待测电路的连接。

二极管测试

1. 将黑色测试导线的香蕉插头插入负极 **COM** 插孔，将红色测试导线的香蕉插头插入正极 **→+** 插孔。
2. 将功能拨盘拨至 **→+** 位置。使用 **M** 按钮选择二极管功能，处于二极管测试模式时，二极管和电压符号会出现在 LCD 显示屏上。
3. 用测试探针的针尖测量待测二极管或半导体结。注意仪表读数。
4. 通过对调红色与黑色导线，实现测试导线极性的对调。注意此读数。
5. 二极管或半导体结可通过如下方法评估：
 - 如果一个读数显示的是数值（典型值为 0.5V 至 0.8V），而另一个显示的是 **OL**，即表示这个二极管是正常的。
 - 如果两个读数都显示 **OL**，表示这个设备处于开路状态。
 - 如果两个读数都很小或为 **'0'**，则表示设备短路。

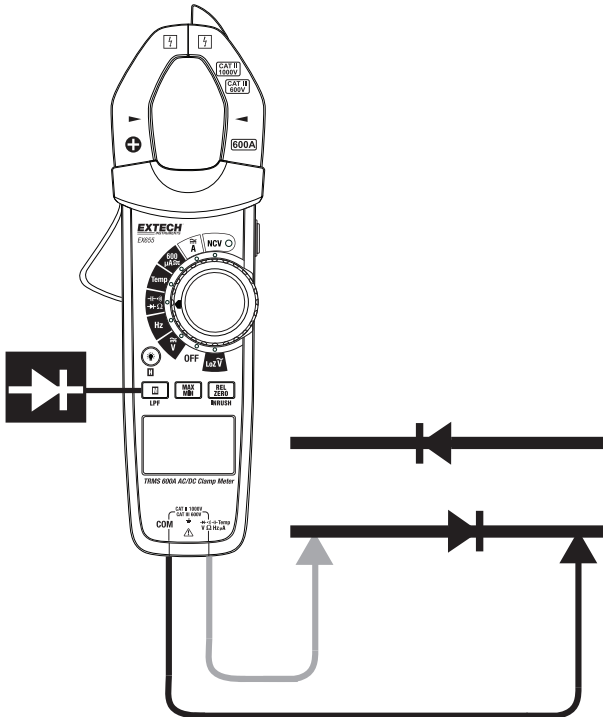


图 4-10 二极管测试

测量温度（仅 EX655）

1. 将随附的温度探针插入 **COM** 及正极端子，注意极性是否正确。
2. 将功能拨盘拨转至 **TEMP** 位置。
3. 使用 **M** 按钮来选择温度单位 $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ 。
4. 用温度探针的针尖触碰待测设备，或让温度探针处在露天环境中以测量环境温度。
5. 读取显示屏上的温度测量值。

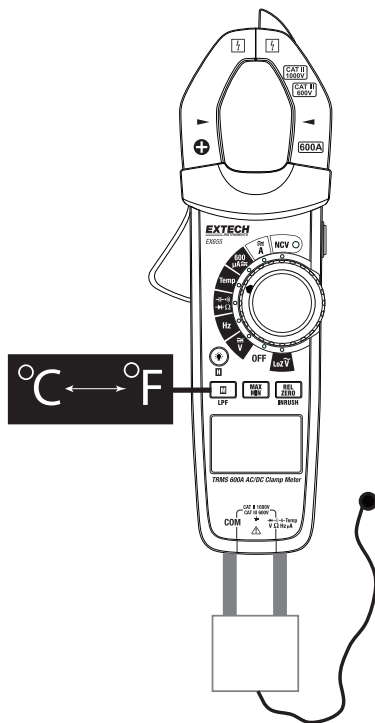


图 4-11 温度测量

测量温度时的注意事项：

仪表的环境温度应在 18°C 至 28°C (64°F 至 82°F) 之间，否则温度测量的精确度将会受到影响。

扩展功能模式

除基本测量功能外，该仪表还配备多种扩展功能。请参见下文章节的内容以了解详细内容。

电涌电流模式（仅 EX655）

在电涌电流模式下，仪表会显示达到触发点（电流检测阈值）后首个 100 ms 内的有效值 AC 电流读数，请参见下方的图 5.3。电流检测阈值在 600.0A 量程内为 5.0A。测量 AC 电流时，电涌电流模式可用。

1. 将钳形表连接至待测试的未通电路。
2. 将仪表设定至 **A** 位置。
3. 使用 **MODE** 按钮选择 **AC**。
4. 长按 **INRUSH** 按钮可启用电涌电流模式。**RUSH** 一词将会短暂出现在读数值的显示区域内。处于该模式时，图标 **SURGE** 将出现在 LCD 显示屏下部。
5. 为待测电路接通电源。
6. 达到阈值时，仪表将显示 100ms 积分时间的有效值读数。
7. 要退出电涌模式，长按 **INRUSH** 按钮，直至 **SURGE** 显示图标消失。

注：浪涌电流的测量精度是不指定；浪涌电流测量提供，仅供参考。

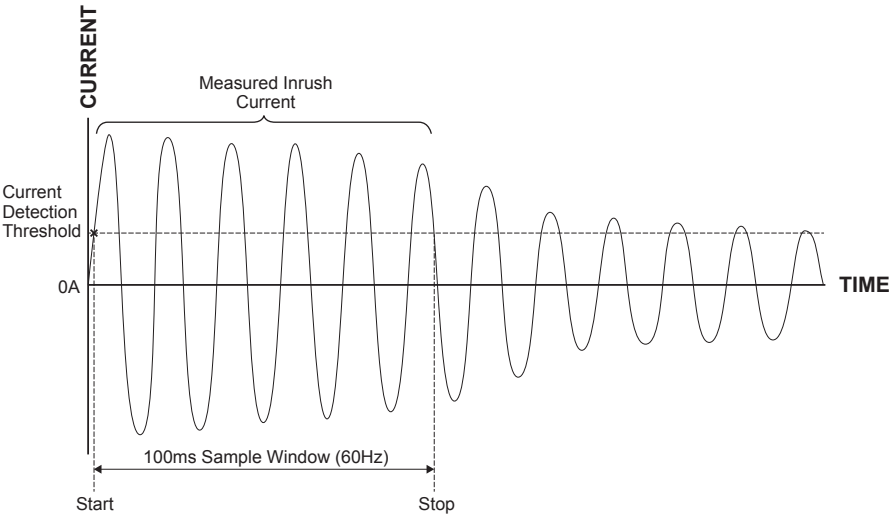



图 4-12 电涌电流

DCA 归零（仅 EX655）

DC 归零功能可清除任何偏置值并提高直流电测量值的精确度。

1. 将功能拨盘拨转至  位置并使用 **M** 按钮来选择 DC。
2. 确保钳口中没有导体存在。
3. 按下 **ZERO** 按钮；将显示三角形符号 Δ ，显示值也将归零。
4. 按照本指南中较早前描述的方法读取一个 DC 电流读数。
5. 按下 **ZERO** 按钮可退出 DC 归零模式；三角符号会消失。

MAX-MIN 模式

在 MAX-MIN 模式中，仪表会记录并显示最大与最小读数，但仅会在录得一个更高或更低的值时才进行更新。

1. 按下 **MAX MIN** 按钮可进入此模式。
2. MAX 图标将出现，而所显示的读数值则代表自首次按下 **MAX MIN** 按钮以来所出现的最高读数值。
3. 再次按下 **MAX MIN** 按钮。MIN 图标将出现，而所显示的读数值则代表自首次按下 **MAX MIN** 按钮以来所出现的最低读数值。
4. 继续使用 **MAX MIN** 按钮以根据需要逐一显示 MAX 与 MIN 读数值。
5. 按下 **MAX MIN** 按钮并持续 2 秒可退出该模式（现在，MAX 与 MIN 图标应消失）。仪表将返回正常操作模式，MAX 与 MIN 存储将被重置。

低通滤波器 (LPF) 仅 EX655

LPF 模式通过低通滤波器消除了电压与电流测量中的高频噪音。LPF 模式用于测量逆变器与变频器等。当此模式处于活动状态时，显示图标 **LPF**（低通滤波器）就会出现。

1. 遵循本用户指南中用于测量电流或电压的说明。
2. 长按 LPF 按钮，直至显示 **LPF** 图标。低通滤波器现处于活动状态。
3. 按照本指南中的电压或电流一节中所描述的内容进行测量。
4. 再次长按 LPF 按钮可退出该模式。LPF 显示图标将关闭，而仪表也将返回至正常的操作模式。

相对值△模式

在相对值模式下，可以将参考读数保存并与随后的读数进行比较。按下 **△** 按钮将显示的读数值存储到内存中，该值现已成为参考值。当相对值模式启用时，**△** 图标会显示。

随后的读数值会与存储的参考读数进行比较（显示的读数 = 测量值 - 参考读数）。

再次按下 **△** 按钮退出相对值模式；相对值图标将关闭。

相对值模式仅可用于电压、电流与电容模式。

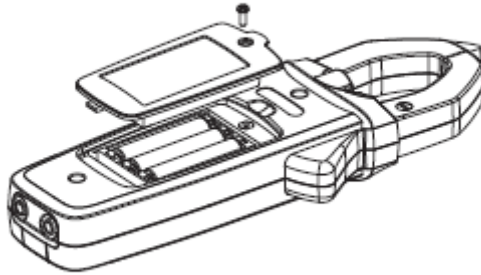
5. 维护



警告：为了避免触电，在打开仪表外壳前，应卸下测试导线，断开仪表与所有电路之间的连接并将其关闭。仪表外壳打开时，切勿操作仪表。

更换电池

1. 从仪表上卸下测试导线。
2. 卸下仪表后部固定电池仓的十字槽头螺钉。
3. 打开电池仓，更换三（3）节 ‘AAA’ 电池，同时注意极性是否正确。使用前重装电池仓



电池安全事项提醒：应以合理方式弃置电池；切勿将电池弃于火中；电池可能会爆炸或漏液。如果仪表闲置时间超过 60 天，须移除电池并单独存放。请勿将电池类型或新旧程度不同的电池混合在一起使用；请使用相同类型或相同新旧程度的电池。



切勿将废旧电池或可充电电池作为生活垃圾弃置。

作为消费者，用户须依法将废旧电池带至相应的收集站、购买电池的零售商店或任何电池销售点。

弃置：切勿将此仪表作为生活垃圾弃置。用户有义务将过期设备送至专门处理电子和电器设备的指定收集点。

清洁与存放

定期用湿布和中性清洁剂擦拭仓盖；请勿使用研磨剂或溶剂。

在长时间存放仪表之前取下电池。

6. 规格

电气规格

在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度低于 80% 的环境中使用时，可确保精确度达到 \pm （读数值的 % + 位数以上）。该精度在校准后一年内有效。

1. 温度系数为

2. AC 功能: ACV 和 ACA 规格为 AC 耦合、真有效值；对于非正弦波形，其附加精度波峰因数（C.F.）的相关注意事项如下所示：

- 振幅因数 1~2，精确度提高 3%
- 振幅因数 2.0~2.5，精确度提高 5%
- 振幅因数 2.5~3.0，精确度提高 7%


功能	量程	分辨率	精确度（读数值）	‘OL’ 保护
交流电流	6.000 A*	0.001 A	\pm (2.5% + 30 位数)	600A
	60.00 A	0.01 A	\pm (2.5% + 5 位数)	
	600.0 A	0.1 A		
*仅在 EX650 上存在 6A 量程 真有效值电流适用于 10%~100% 的量程；频率响应：50~60Hz 测量非正弦波（EX655）的可变频率时，精确值会提高（典型值为 5%） 注：浪涌电流的测量精度是不指定；浪涌电流测量提供，仅供参考。				
直流电流	60.00 A	0.01 A	\pm (2.5% + 5 位数)	600A
	600.0 A	0.1 A		
使用 ZERO 可在进行测量前使显示归零。				
交流电压	6.000V	0.001V	\pm (1.2% + 5 位数)	1000V DC 750V AC
	60.00V	0.01V		
	600.0V	0.1V		
	750V	1V	\pm (1.5% + 5 位数)	
真有效值电压适用于 10%~100% 的量程 输入阻抗： $\geq 10\text{M}\Omega$ ；频率响应 40~400Hz 测量非正弦波（EX655）的可变频率时，精确值会提高（典型值为 5%）				
AC 电压 (LFP)	600.0 V	0.1V	\pm (6.5% + 5 位数)	1000V DC；750V AC
AC 电压 (LoZ)	600.0 V	0.1V	\pm (1.5% + 5 位数)	1000V DC；750V AC
输入阻抗约为 $3\text{k}\Omega$ ；频率响应 40~400Hz				
直流电压	600.0mV	0.1mV	\pm (1.0% + 5 位数)	1000V DC 750V AC
	6.000V	0.001V	\pm (0.8% + 1 位数)	
	60.00V	0.01V	\pm (0.8% + 3 位数)	
	600.0V	0.1V		
	1000V	1V	\pm (1.0% + 5 位数)	

输入阻抗: $\geq 10M\Omega$				
μA AC	600 μA	0.1 μA	$\pm (1.2\% + 5 \text{ 位数})$	1000V DC; 750V AC
μA DC			$\pm (1.0\% + 2 \text{ 位数})$	
电阻值	600.0 Ω	0.1 Ω	$\pm (1.2\% + 2 \text{ 位数})$	1000V DC 750V AC
	6,000k Ω	0.001k Ω	$\pm (1.0\% + 2 \text{ 位数})$	
	60.00k Ω	0.01k Ω		
	600.0k Ω	0.1k Ω	$\pm (1.2\% + 2 \text{ 位数})$	
	6,000M Ω	0.001M Ω		
	60.00M Ω	0.01M Ω	$\pm (1.5\% + 5 \text{ 位数})$	
导通性	600.0 Ω	0.1 Ω	$\pm (1.2\% + 2 \text{ 位数})$	1000V DC; 750V AC
导通性: 当所测量的电阻值低于 30 Ω 时, 内置的蜂鸣器将会发出响声。 开路电压约 1.2V				
二极管	3V	0.001V	硅 PN 结 0.5 到 0.8 典型 型	1000V DC; 750V AC
开路电压: 约 3.3V				
电容 (EX650)	99.99nF	0.01 nF	$\pm (4.0\% + 25 \text{ 位数})$	1000V DC 750V AC
	999.9nF	0.1 nF	$\pm (4.0\% + 5 \text{ 位数})$	
	9.999 μF	0.001 μF		
	99.99 μF	0.01 μF		
	999.9 μF	0.1 μF	$\pm (10\%)$	
	9.999 mF	0.001 mF		
	59.99 mF	0.01 mF	仅供参考	
电容 (EX655)	60.00 nF	0.01 nF	$\pm (4.0\% + 25 \text{ 位数})$	1000V DC 750V AC
	600.0 nF	0.1 nF	$\pm (4.0\% + 5 \text{ 位数})$	
	6.000 μF	0.001 μF		
	60.00 μF	0.01 μF		
	600.0 μF	0.1 μF	$\pm (10\%)$	
	6000 μF	1 μF		
	60.00 mF	0.01 mF	仅供参考	
频率 (EX655)	10Hz~1MHz	0.01Hz~1kHz	$\pm (0.1\% + 3 \text{ 位数})$	1000V DC; 750V AC

灵敏度: $\leq 100\text{kHz}: 100\text{mVrms} \leq \text{输入振幅} \leq 20\text{Vrms}$
 $> 100\text{kHz} \sim 1\text{MHz}: 200\text{mVrms} \leq \text{输入振幅} \leq 20\text{Vrms}$

TEMP (EX655)	-40~40 °C	1°	± (3.0% + 5 个数字)	1000V DC 750V AC
	40~400 °C		± (2.0% + 5 个数字)	
	100~1000 °C			
	-40~104 °F	1°	± (3.0% + 10 个数字)	
	104~752 °F		± (2.0% + 10 位数)	
	752~1832 °F			
*不包括温度探针的精确度。精确度规格假设环境温度稳定在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。对于环境温度变化在 $\pm 5^\circ\text{C}$ 的情况, 2 小时稳定时间后, 额定的精确度将适用。				
非接触式 电压检测器 (NCV)	$\geq 100\text{Vrms}; \leq 10\text{mm}$ (LED/蜂鸣器指示)			
仪表尖端的灵敏度最高				

一般规格

显示屏	6000 计数多功能 LCD
极性	自动显示正负极性
过量程指示	显示“OL”或“-OL”
更新率	每秒钟更新 3 次
钳口的传感器类型	线圈感应 (EX650); 霍尔效应 (EX655)
测试位置错误	当需要测量电流的待测导体未被放置于钳口头部的中心位置时, 读数值的 ±1.0% 的额外误差适用
最大钳口开口	30mm 直径
电磁场的影响	如测量环境中存在电磁场干扰, 那么所显示的读数值可能会不稳定或不准确
最大电压	最大 750VAC RMS 或 1000V DC 施加至任何端子
低电量指示	会显示 
自动关机	20 分钟后 (仪表启动时长按 M (MODE) 按钮禁用)
工作温度和湿度	0~30°C (32~86°F); 最高 80%RH 30~40°C (86~104°F); 最高 75%RH 40~50°C (104~122°F); 最高 45%RH
存放温度和湿度	-20°~60°C (-4°~140°F); 最高 80%RH (取出电池)
工作海拔高度	2000 米 (6562') 以下
电池供电	3 x 1.5V ‘AAA’ 碱性电池
重量	270g (9.5 oz.) 含电池
尺寸 (W x H x D)	75 x 223 x 40mm (2.9 x 8.7 x 1.6”)
安全标准	符合 EN61010-1、EN61010-2-032、EN61010-2-033 CAT II 1000V、CAT III 600V; 污染等级 2 的要求
EMC	EN61326-1
冲击和振动	正弦振动符合 MIL-PRF-28800F 标准 (5~55Hz, 最大 3g)
坠落保护	从 1m (约 3') 高处坠落到硬木或混凝土地板上
仅限室内使用	

版权所有 © 2015-2016 FLIR Systems, Inc.

保留所有权利, 包括以任何形式复制全部或部分内容的权利

通过 ISO-9001 认证

www.extech.com