

VOLTCRAFT[®]

操作说明

VC-750E 交流/直流钳形万用表

项目编号 1500205

2 - 36 页

CE

目录

	页码
1. 导言.....	4
2. 产品描述.....	4
3. 产品使用范围.....	5
4. 包装内容.....	6
5. 安全须知.....	6
6. 符号说明.....	8
7. 产品概述.....	9
8. 按键和控制旋钮.....	10
9. 显示屏指示和符号.....	11
10. 装入/更换电池.....	13
a) 电池使用注意事项.....	13
b) 装入/更换电池.....	13
11. 开机和关机.....	14
a) 开启和关闭.....	14
b) 自动关机功能.....	14
12. 背光.....	14
13. 通用功能.....	15
a) 模拟柱状图.....	15
b) RANGE - 手动选择量程.....	15
c) MAX/MIN 功能.....	16
d) REL 功能.....	16
e) HOLD 功能.....	16
14. 测量/测试 - 无条件遵守.....	17
a) 与测量/测试有关的安全须知.....	17
b) 警告信号.....	17
15. 测量 - 电压.....	17
a) 测量程序.....	17
b) 直流电压 (V/DC).....	18
c) 交流电压 (V/AC).....	18
d) 交流电压 (V/AC) - 低通滤波器.....	18
e) AC + DC 电压.....	18
f) LoZ 交流电压.....	18
16. 测量 - 电流.....	19
a) 导言.....	19
b) 测量程序.....	19
c) 交流电流(A \sim).....	19
d) 直流电流(A $\overline{\sim}$).....	20

e) AC + DC 电流.....	20
f) 浪涌电流/涌流.....	20
g) 分割显示 - AC/DC.....	21
17. 测量 - 信号电流 μA	21
a) 导言.....	21
b) 测量程序.....	21
c) 直流电流($\mu\text{A} \rightarrow$).....	22
d) 交流电流($\mu\text{A} \sim$).....	22
18. 测量 - 频率 (电子).....	22
19. 测量 - 电阻.....	23
20. 测量 - 电容.....	24
21. 测量 - 温度.....	25
a) 导言.....	25
b) 测量程序.....	25
22. 测试 - 二极管.....	26
23. 测试 - 通断性.....	26
24. 测试 - 电机方向 (3 相).....	27
a) 导言.....	27
b) 特别说明.....	27
c) 测试程序.....	27
25. 清洁和保养.....	28
a) 基本信息.....	28
b) 清洁.....	28
26. 废弃处置.....	29
27. 故障排除.....	29
28. 技术数据.....	30
a) 直流电压 (V/DC).....	31
b) 交流电压 (V/AC).....	31
c) AC + DC 电压.....	32
d) 直流电流 ($\mu\text{A}/\text{DC}$).....	32
e) 交流电流 ($\mu\text{A}/\text{AC}$).....	32
f) 交流电流 (A/AC, 钳表测量).....	33
g) AC + DC 电流.....	33
h) 电阻.....	34
i) 声音提示通断测试仪.....	34
j) 电容.....	35
k) 二极管测试.....	35
l) 频率 "Hz" (电子).....	35
m) 频率 "Hz" (电气).....	36
n) 温度.....	36

1. 导言

亲爱的客户，

感谢您选购本产品。

本产品符合国家和欧洲法规。

为安全起见，请始终遵循本手册中的说明。



这些操作说明是本产品的一部分。其中包含有关仪表设置和使用的重要信息。在将产品转交给第三方时请考虑这一点，并妥善保存操作说明以备日后参考。

如有任何技术问题，请通过以下方式联系：

经销商： 升福商务咨询（深圳）有限公司

深圳市福田区车公庙工业区天安数码时代大厦2317室

www.voltcraft.com

2. 产品描述

万用表在数字显示屏上显示测量值。万用表拥有 6000 计数（计数 = 最小显示值）。测量交流电压和电流时使用真有效值。

为延长电池使用寿命，万用表会在休止 15 分钟之后自动关机。可手动禁用自动关机功能。

该仪表可用于自己动手（DIY）、专业和工业用途，测量类别高达 CAT IV。该万用表配有橡胶密封件，结实耐用，能够承受高达 2m 的跌落。该万用表还可防尘、防溅（IP54 防护等级）。更换电池或保险丝之前，请检查电池仓密封件是否保持清洁且完好无损。使用细棉签清除污垢和灰尘。不得损坏密封件。请勿涂抹油脂或其他密封剂，否则，可能会影响仪表的安全性。

可将护盖连接至测试引线插头。将测试引线插入万用表之前，先取下护盖。

3. 产品使用范围

测量并显示测量类别 CAT IV (高达 600V) 的电气参数。符合 EN 61010-1 标准及所有较低类别。

本产品支持以下测量和测试：

- 测量直流电压高达 600V (10M Ω 阻抗)
- 测量交流电压高达 600V (10M Ω 阻抗)
- 测量交流电压高达 600V, 配有低阻抗 (300k Ω)
- 测量直流和交流电流高达 2000 μ A (信号电流)
- 非接触式测量直流和交流电流高达 600A
- 频率测量：
 - 电子: 10Hz – 40MHz (最大 30Vrms)
 - 电气: 40 – 400Hz (30 – 600Vrms)
- 占空比
- 测量电容高达 60mF
- 测量电阻高达 60M Ω
- 测量温度范围: -40 - +1000 $^{\circ}$ C。
- 通断测试 (< 10 Ω 声音)
- 二极管测试
- 3 相旋转指示符 (适用于电压挡位: 80–600V/AC)
- 低通滤波器 (600V)
- 电压/电流分割显示
- AC + DC 电流/电压

使用控制旋钮选择测量模式。

以高达 400Hz 的频率测量交流电压/电流时, 显示真有效值 (True RMS)。

μ A 电流测量输入可通过自恢复保险丝 (PTR) 防止过载。测量电路的电压不得超过 600V。

如果未进行按键操作, 则仪表会在 15 分钟后自动关机。由此可防止电池电量耗尽。可禁用自动关机功能。

电池仓打开时请勿使用万用表。

万用表具有 IP54 防护等级, 意味着其具有防尘、防溅功能。但是, 万用表潮湿或受潮时请勿使用。

请勿在潜在爆炸区域、潮湿房间或不利环境条件下执行测量。不利环境条件如下: 潮湿或高湿度、灰尘及易燃气体、蒸汽或溶剂、雷暴以及强电磁场。

为安全起见, 只使用符合万用表规格的测试引线和附件。

仪表只能由具有必要身心技能的人员使用，以确保安全地执行测量。

用户还必须熟悉测量规程以及可能存在的危险。建议使用个人防护装备。

与以上所述不符的任何使用均会损坏产品，并导致额外风险，比如，短路、火灾或触电。不得对产品进行改装或重新组装！

请仔细阅读操作说明并妥善保存以备日后参考。



请始终遵守这些说明中的安全注意事项。

4. 包装内容

- 钳式万用表
- 3 节 AAA 电池
- 2 根 CAT IV 安全测试引线
- 温度探头 (-40 - +250°C, K 型)
- 安全须知
- 操作说明



最新操作说明

下载最新操作说明请访问www.conrad.com/downloads或扫描上面的二维码。请遵循网站上的说明。

5. 安全须知



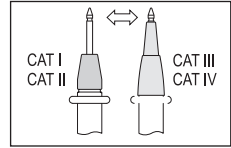
请仔细阅读操作说明和安全注意事项。如未遵守本手册中有关正确操作的安全须知和注意事项，则对于因此而造成的人身伤害或财产损失，我们概不负责。此类情况将导致保修/保证失效。



- 本仪表在安全状态下装运。
- 为确保安全操作并避免损坏产品，请始终遵守这些说明中的安全注意事项和警告。
- 出于安全和审批原因，请勿尝试转换和/或改装仪表。
- 如果不确定如何使用或连接仪表，请咨询技术人员。
- 测量仪表及其附件并非玩具，应置于儿童无法触及之处。
- 在工业设施中使用本产品时，请始终遵守电气设备事故防范规程。



- 在学校、教育设施、业余爱好和 DIY 工作坊中，测量仪表的操作必须在合格人员的负责监督之下进行。
- 每次测量之前，请始终确保将仪表设置为正确的测量模式。
- 使用无护盖的测量探头，万用表与地电势之间的测量值不得超过 CAT II 测量类别。
- 更改测量模式之前，请始终从测量物体上拆下测试探头。
- 执行 CAT III 和 CAT IV 测量时，必须用护盖盖住探针（最大暴露接触长度 = 4mm）以避免意外短路。护盖随仪表附送。
- 对于 CAT IV 测量类别，万用表连接点与接地之间的电压不得超过 600V DC/AC。
- 测量超过 33V/AC 或 70V/DC 电压时要格外小心。在这些电压下接触导电体可能会导致致命的触电。
- 为防止触电，测量时切勿直接或间接触摸测量点。执行测量时，切勿握住万用表和测试探头上抓握标记之外的位置。
- 每次测量之前，请检查测量仪表和测量引线是否存在受损迹象。在保护绝缘受损（破损、缺失等）时，切勿执行测量。测量电缆配有磨损指示器。电缆受损时，将会看见第二绝缘层（第二绝缘层采用另一种颜色）。如果出现这种情况，请停止使用并更换测量附件。
- 暴风雨之前、期间或之后请勿使用万用表（存在触电/电涌风险）。请确保双手、鞋、衣物、地板、电路和电路组件保持干燥。
- 避免紧靠以下位置使用该仪表：
 - 强磁场或强电磁场。
 - 发射天线或高频发生器。
 - 这些因素可能使测量结果失真。
- 如果您有理由认为无法执行安全操作，请立即断开仪表连接并防止意外使用。如果存在以下情况，则无法保证安全操作：
 - 存在损坏迹象
 - 仪表无法正常工作
 - 仪表在不利条件下长期存放
 - 仪表在运输过程中遭到粗暴搬运
- 从寒冷房间带到温暖房间之后，请勿立即开启仪表。产生的冷凝可能会毁坏产品。保持仪表关机以便其达到室温。
- 由于包装材料可能成为儿童的危险玩耍材料，因此，切勿弃之不顾。
- 请遵守各章节中的安全注意事项。



6. 符号说明



带闪电的三角形符号表示由于触电之类因素而对人体健康构成风险。



方框中的闪电符号表示允许对未绝缘、危险的有源导线进行电流测量，并警示可能的危险。必须使用个人防护装备。



该符号用于强调这些操作说明中的重要信息。请始终仔细阅读此信息。



该符号用于提示有关如何使用产品的特殊信息和建议。



本产品已通过 CE 测试并遵循必要的欧洲准则。



防护等级 2 (双重或加强绝缘、保护绝缘)

IP54 防尘、防溅。

CAT I 测量类别 I: 用于测量未直接由电源电压供电的电气和电子设备的电路 (例如, 电池供电设备、安全超低压系统和信号/控制电压)。在将来, 该类别将重新命名为 CAT 0 或 0。

CAT II 测量类别 II: 用于测量通过电源插头直接由电源电压供电的电气和电子设备。该类别还包括所有较低类别 (例如, 用于测量信号和控制电压的 CAT I)。

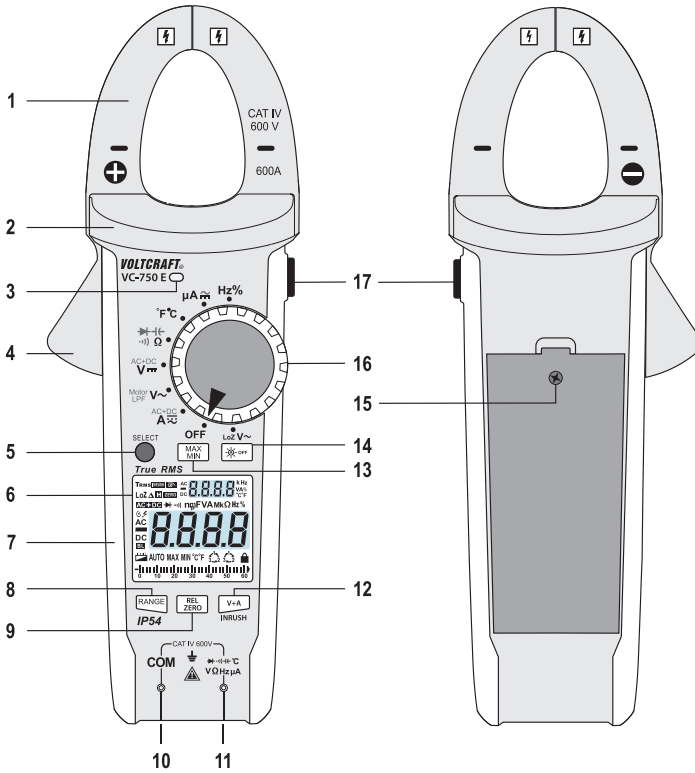
CAT III 测量类别 III: 用于测量建筑物中的设施的电路 (例如, 电源插座或配电装置)。该类别还包括所有较低类别 (例如, 用于测量电气设备的 CAT II)。只有使用盖有护盖或最大暴露接触长度为 4mm 的测试棒, 才允许执行 CAT III 测量。

CAT IV 测量类别 IV: 用于对低压设备的原点 (例如, 主配电系统、电力供应商的入户转接点) 进行测量以及户外 (例如, 在地下电缆或架空线路上进行作业) 测量。该类别还包括所有较低类别。只有使用盖有护盖或最大暴露接触长度为 4mm 的测试棒, 才允许执行 CAT IV 测量。



地电势

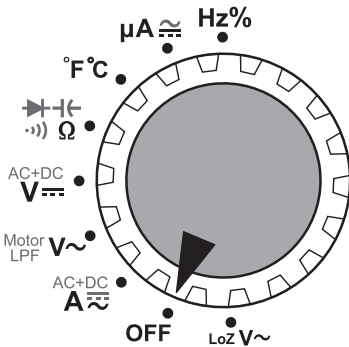
7. 产品概述



- 1 电流钳表
- 2 抓握区域
- 3 光传感器
- 4 钳头扳杆
- 5 SELECT 键
- 6 显示屏
- 7 软质橡胶密封件
- 8 RANGE 键
- 9 REL/ZERO 键
- 10 COM 测量插口 (黑色) (基准电势, “负电势”)
- 11 \ominus \oplus \ominus \oplus \ominus \oplus 测量插口 (红色) (直流电压的“正电势”)
- 12 V+A/INRUSH 键
- 13 MAX/MIN 键
- 14 OFF 键
- 15 电池仓螺钉
- 16 控制旋钮, 用于选择测量模式
- 17 \square 键

8. 按键和控制旋钮

按键	功能
	更改量程
	启用基准值测量
	在 < A~ > 或 < A ⁻⁻⁻ > 模式下触发分割显示
	切换模式 (请参见控制拨盘上的红色/黑色图标)
	显示最大/最小读数
	禁用自动背光
	保持显示屏上的当前读数



使用控制旋钮 (16) 选择测量模式/量程。在以下模式下, 已启用自动量程选择 [AUTO]:

- Hz% / °F °C / Ω / H⁻⁻⁻ / V⁻⁻⁻ / V~ / A~ / A⁻⁻⁻

这意味着将自动选择适用的量程。

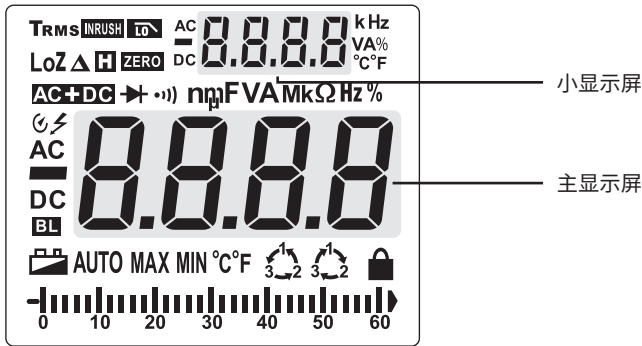
要选择以红色标记的模式, 请按 **SELECT** 键 (5) (例如, 从电阻测试切换至通断性测试)。某些模式所需的程序不同, 将在相应章节加以介绍。

→ 在整个手册中, 采用 < 模式 > 来表示对控制旋钮位置的引用。











示例: 选择 < LoZ V~ > 模式。

9. 显示屏指示和符号


显示屏 (6) 包含以下符号：




符号	含义/功能
TRMS	真有效值
➔	二极管测试
·)))	声音提示通断性测试仪
V	伏特 (电压单位)
μ	微
A	安培 (电流单位)
n	纳
m	毫
F	法拉 (电容单位)
M	兆
k	千
Ω	欧姆 (电阻单位)
Hz	赫兹 (频率单位)
°C	摄氏度 (温度单位)
°F	华氏度 (温度单位)
8888	测得值
	3 相旋转方向指示符 (“顺时针”)
	3 相旋转方向指示符 (“逆时针”)

	背光已启用
	相位检测锁定图标 (闪烁 = 检测模式, 长亮 = 检测到相位)
	相对值测量 (= 基准值测量)
MIN	最小值
MAX	最大值
AUTO	自动量程已启用
	自动关机已启用
	电池低电量提示
	Hold 功能已启用
	危险电压警告符号(测得值超量程时的警告音)
DC	直流电流 DC
	电流方向极性指示符(负极)
AC	交流电流 AC
LoZ	低阻抗
%	Hz% 模式下的占空比表示法
AC+DC	电压/电流以 $\sqrt{(AC)^2 + (DC)^2}$ 的形式表示
ZERO	调零模式
INRUSH	涌流测量已启用
	LPF 模式下的低通滤波器
	模拟显示刻度
OL	过载指示器

——→ 在整个手册中, 采用 [符号] 来表示对显示屏上符号的引用。已显式但与所述功能无直接关联的符号未明确提及。

示例:  AC] 将显示在显示屏上。

10. 装入/更换电池

万用表采用三节 AAA 电池供电。首次使用万用表之前或显示屏上出现电池低电量指示器  时需装入新电池。立即更换电池以防止测量不准确。



电池仓打开时，切勿使用万用表，否则，可能会造成致命的触电。

万用表外壳的设计确保只能触及电池仓。这样，万用表用起来更安全更容易。

a) 电池使用注意事项

- 切勿将电量耗尽的电池留在仪表里。即使是防漏电池也可能可能会对仪表造成腐蚀和破坏，或释放出对人体健康有害的化学物质。
- 请勿将电池弃之不顾，否则，存在儿童或宠物可能吞下电池之风险。如果吞下电池，请立即就医。
- 为防止电池漏液，如果打算长时间不使用仪表，请将电池从万用表中取出。
- 如果漏液或破损电池与皮肤接触，则可能导致酸性灼伤。处理漏液或破损电池时请始终佩戴防护手套。
- 请勿导致电池短路或将电池投入明火。
- 请勿尝试对一次性电池充电或进行拆卸，否则，可能会导致爆炸。

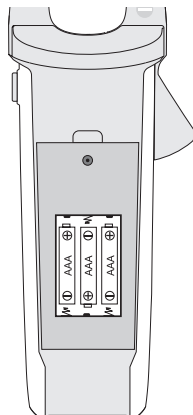
——> 以下电池适用于万用表：

订购编号 652278 (需要 3 节电池)

仅使用碱性电池 - 碱性电池电量更强劲、使用寿命更长。

b) 装入/更换电池

1. 将控制旋钮 (16) 转至 < OFF > 位置，即可关闭万用表。
2. 断开所有测试引线并从所有电路中拆下电流钳表。
3. 使用合适的十字螺丝刀拧松电池仓盖 (15) 上的螺钉。
4. 取下电池仓盖。
 - 拆下电池仓盖时，检查橡胶密封件是否存在污垢，必要时加以清洁。由此可确保万用表保持防尘且防溅。
5. 需要 3 节全新的 AAA 型号电池。取下废旧电池 (如果有) 并以同型号的全新电池替换废旧电池。将新电池以正确极性装入电池仓。
 - 切勿使用 1.2V 可充电电池。
6. 将电池仓盖装回原处并用螺钉将其拧紧。
7. 此时，万用表已就绪可供继续使用。



11. 开机和关机

a) 开启和关闭

- 确保已将电池装入万用表。
 - 将控制旋钮转至 < OFF > 之外的任何位置, 即可开启万用表。
 - 开启万用表时, 将执行简短功能测试, 所有符号均将出现在显示屏上。测试完毕, 万用表将发出蜂鸣声。
 - 要关闭万用表, 请将控制旋钮转至 < OFF > 位置。
- 不使用仪表时请始终将其关闭。

b) 自动关机功能

如未执行按键操作或未转动控制旋钮, 则万用表将在 15 分钟后自动关机。由此可保护电池并延长电池使用寿命。


- 启用自动关机功能之后将显示 [🔌] 符号。
- 在自动关机大约 1 分钟之前, 万用表将发出 3 次蜂鸣声。如果在万用表关机之前执行按键操作, 则万用表将在 15 分钟之后再次发出蜂鸣声。万用表关机时会发出一声长蜂鸣声。
- 要重新开启万用表, 请转动控制旋钮或按任何键。

禁用自动关机功能

1. 关闭万用表并按住 **SELECT** 键。
2. 将控制旋钮转至新位置。
3. 万用表将开启, 而显示屏上不再显示 [🔌] 符号。
 - 在使用控制旋钮关闭万用表之前, 自动关机功能会保持禁用。

12. 背光

万用表可根据环境亮度自动开启和关闭背光。环境亮度由光传感器 (3) 进行测量。

- 自动背光功能启用之后会显示 [BL]。
- 要防止背光自动开启, 请按下  OFF 键 (14)。
 - 下一次开启万用表时, 将自动重新启用自动背光功能。

13. 通用功能

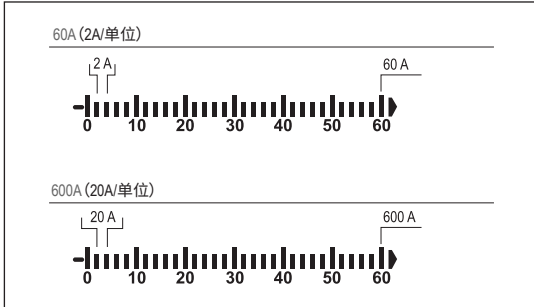
某些测量模式支持本章概述的附加功能。

- 启用和禁用通用功能(可开启和关闭)通过蜂鸣声加以确认。

a) 模拟柱状图

柱状图是主显示屏所显示值的近似和模拟体现。

柱状图的精度因所选量程而异。研究以下示例图(量程分别为 60A/600A)：



b) RANGE – 手动选择量程

存在干扰时,万用表可能会选择不正确的量程或在两个量程之间交替切换。

- > 取决于所选测量模式,可手动设置量程。
- > 有关各项功能之量程的完整集合和细分,请参阅技术参数部分。

如下所示手动控制量程：

1. 按下 **RANGE** 键。此时, [AUTO] 符号将从显示屏上消失。
2. 再按一次 **RANGE** 键,即可选择下一个量程(如已选择最高量程,则万用表将返回最低量程)。量程以小数点的位置来表示。
3. 要禁用手动量程选择,请按住 **RANGE** 键 2 秒。此时,将显示 [AUTO] 符号,表示万用表将自动选择量程。
 - 切换至另一种测量模式也可禁用手动量程选择。

c) MAX/MIN 功能

该功能可供您保存并显示一组测量结果的最大值和最小值。

——> 将禁用自动量程选择。需要手动设置量程。

——> 该功能仅在某些模式下可用。

- 按下 **MAX/MIN** 键 (13) 即可启用该功能。
- 将保存当前一组测量结果的最大和最小读数。
- 按下 **MAX/MIN** 键即可在最大和最小读数之间切换。
- 切换至另一种测量模式或关闭万用表时, 将删除读数。
- 要禁用该功能, 请按住 **MAX/MIN** 键 2 秒。**[MAX]** 或 **[MIN]** 将从显示屏上消失, 而 **[AUTO]** 将显示。

d) REL 功能

REL 功能用于设置基准值, 以便在电阻测量期间减少测试引线干扰。基准值设置完毕, 显示的读数将重置为零。

——> 将禁用自动量程选择。需要手动设置量程。

——> 该功能仅在某些模式下可用。

- 按下 **REL/ZERO** 键即可激活该功能。此时, **[Δ]** 符号将出现在显示屏上。
- 要禁用该功能, 再按一次 **REL/ZERO** 键或切换测量模式。

e) HOLD 功能

该功能可冻结显示屏上的当前读数, 以便将其记录下来以备日后参考。



测试火线时, 确保在执行任何测量之前禁用该功能, 否则, 读数将不准确。

——> 该功能仅在某些模式下可用。

- 按下 **HOLD** 键 (17) 即可启用该功能。万用表将发出蜂鸣声, 且将显示 **[H]**。
- 要禁用 HOLD 功能, 请按下 **HOLD** 键或切换测量模式。

14. 测量/测试 – 无条件遵守

a) 与测量/测试有关的安全须知



- 切勿超过允许的最大输入值。切勿触摸电压可能高于 33V/ACrms 或 70V/DC 的电路或电路组件。否则，可能会造成致命的触电！
- 测量之前，检查已连接的测试引线是否受损，如切割、撕裂或扭结。切勿使用受损的测试引线，否则，可能会造成致命的触电！
- 执行测量时，切勿触摸测试探头和万用表上抓握标记之外的任何暴露区域。
- 仅连接需要连接的测试引线。为安全起见，执行测量之前请从仪表上拆下所有不需要的测试引线。
- 对额定电压 >33V/AC 和 >70V/DC 的电路的测量，只能由熟悉相关法规和相关危险的经过培训的合格人员执行。
- 对于 CAT IV 测量类别，请勿在电压超过 600V 的电路上测量电流。
- 为了您本身的安全，请注意必要的安全注意事项、法规和保护措施。

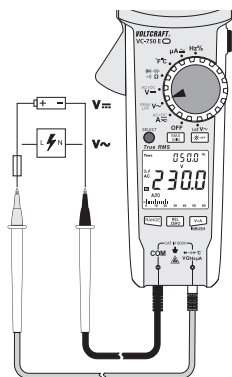
b) 警告信号

- 作为常规，[OL] (过载) 表示已超出量程 (并非适用于所有模式。无论何时适用，均会提到该规则的偏离情况)。
- 测得电压超过 30V/AC 时，[⚡] 将出现在显示屏上。
- 测得电流超过 600A/ACV 时，[⚡] 将在显示屏上闪烁，万用表会发出蜂鸣声。

15. 测量 – 电压

a) 测量程序

1. 确定想要测量的电压类型，然后在继续进行之前阅读本章的相应章节。
2. 按相应章节所示，将万用表设置为所需的电压模式。
3. 将红色测试引线插入 $\text{V}\Omega\text{Hz}\mu\text{A}$ 插口 (11)，将黑色测试引线插入 COM 插口 (10)。
4. 将两个并联测量探头连接至待测物体 (例如，发生器或电路)。
5. 请参阅相应章节了解测得值如何显示。
6. 测量完毕，从测量物体拆下测量引线并关闭万用表。



b) 直流电压 (V/DC)

——> V/DC 电压量程的输入电阻 $\geq 10\text{M}\Omega$, 这意味着对电路性能几乎无影响。

- 选择 < **V**—> 模式。此时, [DC V] 将出现在显示屏上。
- 主显示屏显示测得电压。
 - 减号表示测得的直流电压为负 (或测量引线极性连接错误)。

c) 交流电压 (V/AC)

——> V/AC 电压量程的输入电阻 $\geq 10\text{M}\Omega$, 这意味着对电路性能几乎无影响。

- 选择 < **V**~> 模式。此时, [AC V] 将出现在显示屏上。
- 主显示屏显示测得电压。
- 小显示屏显示测得频率。

d) 交流电压 (V/AC) – 低通滤波器

低通滤波器可拦截超过 1kHz 的电压。

- 选择 < LPF > 模式。此时, [AC V **Lo**] 将出现在显示屏上。
- 主显示屏显示测得电压。
- 小显示屏显示测得频率。

e) AC + DC 电压

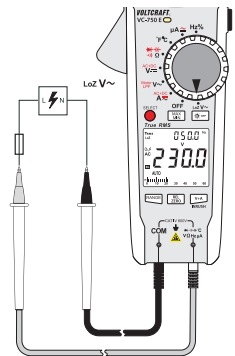
- 选择 < **V**~> 之下的 < AC+DC > 模式。此时, [V **AC+DC**] 将出现在显示屏上。
- 主显示屏以 $\sqrt{(\text{AC})^2 + (\text{DC})^2}$ 形式显示测得电压。
- 小显示屏交替显示测得的直流电压和交流电压。

f) LoZ 交流电压

< LoZ **V**~ > 模式允许您在低阻抗 (近似 $300\text{k}\Omega$) 情况下测量交流电压。在该模式下, 万用表会降低内部电阻以防止出现 ‘幻象’ 电压读数。因此, 相比于标准测量模式, 电路负载更重。


——> LoZ V/AC 电压量程的输入电阻 $< 300\text{k}\Omega$, 这可能会对电路性能造成轻微影响。

- 选择 < LoZ **V**~> 模式。此时, [AC V **LoZ**] 将出现在显示屏上。
- 主显示屏显示测得电压。
- 小显示屏显示测得频率。



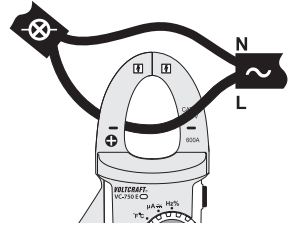
16. 测量 – 电流

a) 引言

- 通过电流钳表 (1) 测量电流。电流钳表中的传感器可检测载流导线所产生的磁场。
- 可对绝缘和非绝缘导线执行测量。
- 始终确保导线穿过电流钳表的中央 (注意  标记) 并且钳表已闭合。

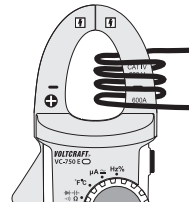
抵消和叠加

- 请勿使用电流钳表勾住多根导线。如果对供电导线和回路导线 (例如, 火线和中线) 执行测量, 则电流会相互抵消并且将不显示测量结果。
- 如果对多根供电导线 (例如, L1 和 L2) 执行测量, 则电流会累加在一起。




小电流

- 电流较小时, 可将导线缠绕在电流钳表的一侧, 以增大总测得电流。
- 用测得电流除以线圈数, 即可得到正确的电流值。



b) 测量程序

1. 确定想要测量的电流类型, 然后在继续进行之前阅读本章的相应章节。
2. 按相应章节所示, 将万用表设置为所需的电流模式。
3. 当钳头闭合时, 显示值自动设置为零。如果存在影响读数的强磁场, 请使用相对值功能 (“REL”)。
4. 按下钳头扳杆 (4) 打开电流钳表。
5. 缠绕待测导线并闭合电流钳表。将导线夹在钳表上两个  标记之间的中央位置。
6. 请参阅相应章节了解测得值如何显示。
7. 测量完毕, 从测量物体拆下电流钳表并关闭万用表。

c) 交流电流(A~)

- 选择 **< A~ >** 模式。此时, [AAC] 将出现在显示屏上。
- 主显示屏显示测得电流。
- 小显示屏显示测得频率。
- **Trms** 符号表示真有效值 (True RMS)。

d) 直流电流(A^{DC})

- 选择 <A^{DC}> 模式。此时, [A DC] 将出现在显示屏上。
- 主显示屏显示测得电流。

e) AC + DC 电流

- 选择 <A[~]> 之下的 <AC+DC> 模式。此时, [A AC+DC] 将出现在显示屏上。
- 主显示屏以 $\sqrt{(AC)^2 + (DC)^2}$ 形式显示测得电流。
- 小显示屏交替显示测得的直流电流和交流电流。

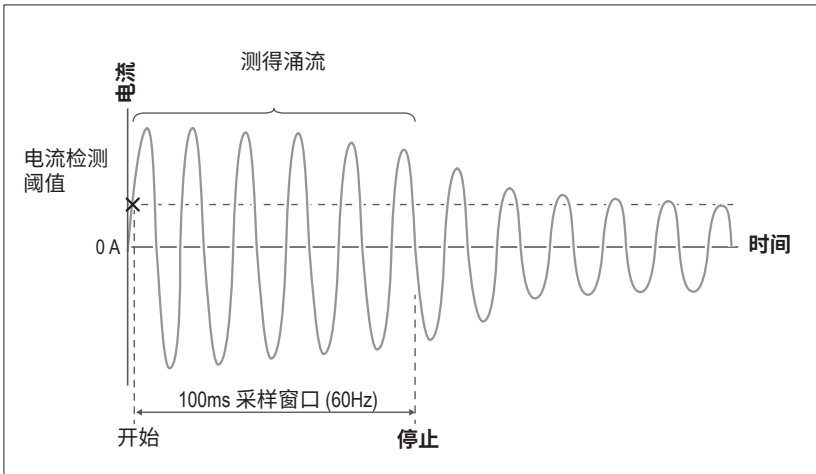
f) 浪涌电流/涌流

INRUSH 功能有助于测量电机的浪涌电流/涌流。

1. 选择 <A[~]> 模式。此时, [A AC] 将出现在显示屏上。
 2. 长按 V+A/INRUSH 键进入 INRUSH 模式。此时, [INRUSH] 将出现在显示屏上。
- 主显示屏显示测得的浪涌电流/涌流。
 - 小显示屏显示测得的稳定工作电流。
 - 根据以下标准, 在前 100ms 期间(见下图) 对浪涌电流/涌流执行测量:

量程 60A: 6A 检测阈值, 最大 80A 测量值

量程 600A: 60A 检测阈值, 最大 800A 测量值



- 长按 V+A/INRUSH 键退出浪涌电流测量模式。

g) 分割显示 – AC/DC

分割显示功能可同时显示电流和电压。

——> 分割显示仅适用于 $\langle A \sim \rangle$ 和 $\langle A \overline{\sim} \rangle$ 模式。

1. 选择 $\langle A \sim \rangle$ 模式或 $\langle A \overline{\sim} \rangle$ 模式。
2. 按下 **V+A/INRUSH** 键触发分割显示。下表概述了每种模式启用之后的分割显示属性：

模式	主显示屏	小显示屏
$\langle A \sim \rangle$	交流电流	交流电压
$\langle A \overline{\sim} \rangle$	直流电流	直流电压

- 再按一次 **V+A/INRUSH** 可终止分割显示。

17. 测量 – 信号电流 μA

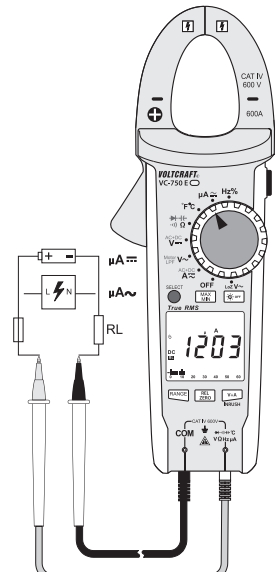
a) 引言

可使用万用表测量高达 $2000\mu A$ 的信号电流。

——> 可通过自恢复保险丝防止 μA 电流输入过载。出现过载时无需更换保险丝。保险丝组件限制电流以防止出现缺陷。

b) 测量程序

1. 确定想要测量的电流类型，然后在继续进行之前阅读本章的相应章节。
2. 按相应章节所示，将万用表设置为所需电流模式。
3. 将红色测试引线插入 μA 插口，将黑色测试引线插入 **COM** 插口。
4. 将两个并联测量探头连接至待测物体（例如，电池或电路）。连接探头之前必须断开电路电源。
5. 重新接通电路电源。
6. 请参阅相应章节了解测得值如何显示。
7. 测量完毕，断开电路电源并从测量物体上拆下测试引线。
8. 关闭万用表。



c) 直流电流($\mu\text{A} \text{---}$)

- 选择 $\langle \mu\text{A} \text{---} \rangle$ 模式。此时, $[\text{DC } \mu\text{A}]$ 将出现在显示屏上。
- 主显示屏显示测得电流。
 - 负号 $[-]$ 表示电流以相反方向流动 (或测量引线极性连接错误)。

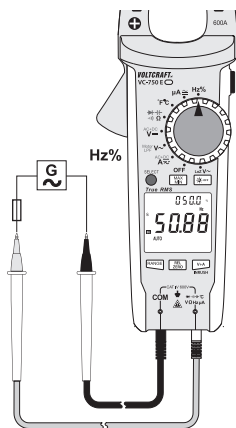
d) 交流电流($\mu\text{A} \sim$)

- 选择 $\langle \mu\text{A} \sim \rangle$ 模式。此时, $[\text{AC } \mu\text{A}]$ 将出现在显示屏上。
- 主显示屏显示测得电流。
- 小显示屏显示测得频率。
- **TRMS** 符号表示真有效值 (True RMS)。

18. 测量 – 频率 (电子)

万用表可用于测量 10Hz - 40MHz 的信号电压频率。最大输入为 30Vrms。

- 该模式不适用于测量电源电压。
 - 对于电源电压, 频率与电压一起测量和显示。请参阅相应章节。
- 遵守技术数据中的输入规格。
 1. 选择 $\langle \text{Hz} \% \rangle$ 模式。此时, $[\text{Hz } \%]$ 将出现在显示屏上。
 2. 将红色测试引线插入 $\mu\text{V} \sim \text{Hz} \mu\text{A}$ 插口, 将黑色测试引线插入 **COM** 插口。
 3. 将两个并联测量探头连接至待测物体 (例如, 信号发生器或电路)。
 4. 主显示屏显示测得频率。小显示屏以 % 显示占空比。
 5. 测量完毕, 从测量物体拆下测试引线并关闭万用表。

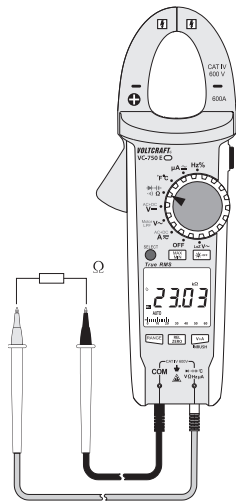


19. 测量 – 电阻



确保所有待测物体 (包括电路组件、电路和构件) 断开电源并放电。

1. 必要时清洁测量点。确保探头尖端所接触的测量点无污垢、油脂、焊漆以及其他类似物质。否则, 这些物质可能使测量结果失真。
2. 选择 $\langle \Omega \rangle$ 模式。此时, $[M\Omega]$ 将出现在显示屏上。主显示屏显示 $[OL]$ 。
3. 将红色测试引线插入 $\frac{V}{\Omega} \frac{Hz}{\mu A}$ 插口, 将黑色测试引线插入 COM 插口。
4. 将两个测试探头连接在一起, 以检查测试引线。
 - 此时, 应显示近似 $0 - 0.5\Omega$ 的电阻值 (测试引线的固有电阻)。在高阻抗测量中的引线电阻可忽略不计。
 - 对于低阻抗测量, 将两个测试探头连接在一起的同时按下 **REL/ZERO** 键, 以降低测试引线的固有阻抗。显示值将重置为 0 。自动量程选择将禁用, 而 $[\Delta]$ 将出现在显示屏上。
 - **REL/ZERO** 键仅在显示测得值时才起作用。显示 $[OL]$ 时该键无法使用。
5. 将两个测试探头连接至待测物体。
6. 测量值 (如未显示 $[OL]$) 将显示在主显示屏上 (前提是测量物体并非高电阻或已断开连接)。
7. 等待读数显示稳定。
 - 对于 $>1M\Omega$ 的电阻, 读数变稳定可能需要数秒。
 - $[OL]$ (过载) 表示已超出量程或电路已断开。
8. 测量完毕, 从测量物体拆下测试引线并关闭万用表。



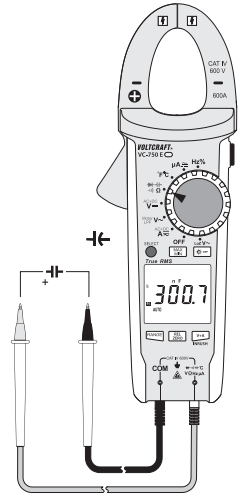
20. 测量 - 电容



确保所有待测物体(包括电路组件、电路和构件)断开电源并放电。

使用电解电容器时请始终注意极性。

1. 选择 **<F>** 模式。此时, [nF] 将出现在显示屏上。
2. 将红色测试引线插入 $\text{V}\Omega\text{Hz}\mu\text{C}$ 插口, 将黑色测试引线插入 **COM** 插口。
3. 由于测量输入很灵敏, 即使测量引线处于“开路”状态, 显示屏也可能显示读数。按下 **REL/ZERO** 键将显示值归零。自动量程选择将禁用, 而 [Δ] 将出现在显示屏上。
 - 建议将此功能用于 nF 量程中的小电容。
4. 将两个测试探头(红色=正极/黑色=负极)连接至待测物体(电容器)。
5. 几秒之后, 测得电容值将显示在显示屏上。
6. 等待读数显示稳定。
 - 对于大于 $40\mu\text{F}$ 的电容, 读数变稳定可能需要数秒。
 - [OL] (过载) 表示已超出量程。
7. 测量完毕, 从测量物体拆下测量引线并关闭万用表。



21. 测量 – 温度



执行温度测量时, 只允许温度探头与待测物体表面接触。不得将万用表暴露于低于或超过工作温度的温度环境下, 否则, 这可能会导致测量结果不准确。

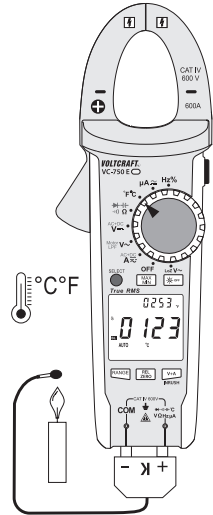
温度探头只能在无电压表面上使用。

a) 引言

- 随附温度探头可测量 $-40 - +250^{\circ}\text{C}$ 的温度。
- 要使用完整温度量程 ($-40 - +1000^{\circ}\text{C}$), 请购买 K 型温度传感器。需要通过转接插头将 K 型传感器和一个微型连接器相连接。
- 所有 K 型温度传感器均可用于温度测量。温度以 $^{\circ}\text{C}$ 或 $^{\circ}\text{F}$ 为单位显示。

b) 测量程序

1. 选择 $<^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}>$ 模式。此时, $[^{\circ}\text{F}/^{\circ}\text{C}]$ 将出现在显示屏上。
2. 将红色测试引线插入 $\text{mA} \text{ } \mu\text{A} \text{ } \text{V} \text{ } \Omega \text{ } \text{Hz} \text{ } \mu\text{A}$ 插口, 将黑色测量引线插入 COM 插口。
 - 使用配有微型连接器的温度传感器时, 请将传感器连接至兼容转接头。
 - 温度传感器插头上的两个触点宽度不同以确保正确连接。
3. 主显示屏以 $^{\circ}\text{C}$ 为单位显示测得温度。小显示屏以 $^{\circ}\text{F}$ 为单位显示测得温度。
 - $[\text{OL}]$ 表示已超出量程或传感器已断开。
4. 测量完毕, 请拆下传感器并关闭万用表。

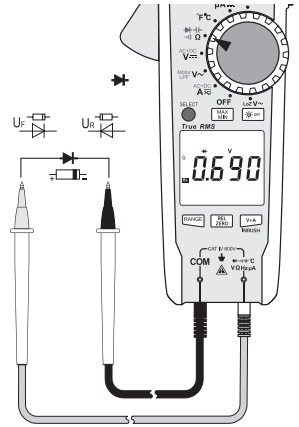


22. 测试 – 二极管



确保所有待测物体(包括电路组件、电路和构件)断开电源并放电。

1. 选择 \rightarrow 模式。此时, $\rightarrow V$ 将出现在显示屏上。
2. 将红色测试引线插入 $\mu A \rightarrow$ 插口, 将黑色测试引线插入 COM 插口。
3. 将两个测试探头连接在一起, 以检查测试引线。应显示约为 0.000V 的电压值。
4. 将两个测试探头连接至待测物体(二极管)。
5. 主显示屏以伏特 (V) 为单位显示测得导通电压 (“UF”)。
 - [OL] 表示二极管存在反偏或缺陷。尝试反接极性再次进行测量。
6. 测量完毕, 从测量物体拆下测试引线并关闭万用表。

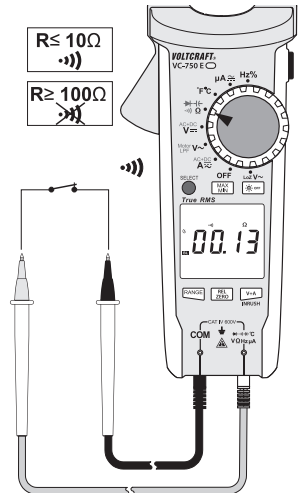


23. 测试 – 通断性



确保所有待测物体(包括电路组件、电路和构件)断开电源并放电。

1. 选择 \rightarrow 模式。此时, $\rightarrow \Omega$ 将出现在显示屏上。
2. 将红色测试引线插入 $\mu A \rightarrow$ 插口, 将黑色测试引线插入 COM 插口。
3. 如果测得电阻等于或小于 10 Ω , 则万用表将发出蜂鸣声表示存在导通性。
 - 通断测试可测量高达 600 Ω 的电阻。
 - [OL] (过载) 表示已超出量程或电路已断开。
4. 测量完毕, 从测量物体拆下测试引线并关闭万用表。



24. 测试 – 电机方向 (3 相)



a) 引言

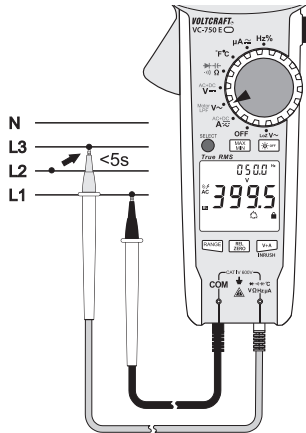
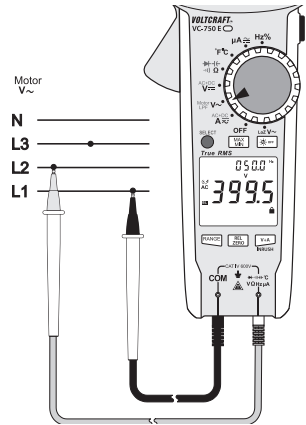
可使用万用表识别 3 相电源的旋转方向。该模式仅需两根测试引线。必须逐根扫描相线 (L1、L2 和 L3)。万用表可检测相移并用箭头指示旋转方向 (旋转电场)。

b) 特别说明

- 对配有变频器的三相电机执行测量时, 可能会存在信号干扰。
- 为将干扰降至最低, 可将测量持续时间延长至少 30 秒。
- 对于配有变频器的电机, 额定电压可能不完全准确, 应仅供参考用途。

c) 测试程序

1. 选择 **<V~>** 模式。
2. 按住 **SELECT** 键, 直至 **[M]** 在显示屏上闪烁。**< Motor >** 模式已启用。
 - 此时, **[AC V Hz]** 将出现在显示屏上。
 - 将禁用自动量程选择并选择 600V 量程。
 - 备注: 如果仪表处于 **< LPF >** 模式, 则无法切换至 **< Motor >** 模式。
3. 近似 0.0V 的读数将出现在显示屏。
4. 将红色测试引线插入 $\text{V}\Omega\text{Hz}\mu\text{A}$ 插口, 将黑色测试引线插入 **COM** 插口。
5. 将黑色测试探头连接至 L1 相线。在整个测试过程中应保持该连接。
6. 将红色测试探头连接至 L2 相线。
7. 对两根相线进行检测之后:
 - 万用表会发出蜂鸣声, 而 **[M]** 停止闪烁并保持不变。
 - 主显示屏显示测得电压。
 - 小显示屏显示测得频率。
8. 在 5 秒内将红色测试探头连接至 L3 相线。
 - 如果未在 5 秒内连接探头, 万用表将停止测量并需要重新开始测量。
9. 万用表分析三根相线的相移, 并使用两个符号指示旋转方向:
 -  = 顺时针 = 向右箭头
 -  = 逆时针 = 向左箭头



10. 按下 **SELECT** 键启动新测试。遵循之前所述步骤。
11. 要禁用该模式, 请按住 **SELECT** 键 2 秒。
12. 测量完毕, 从测量物体拆下测试引线并关闭万用表。

25. 清洁和保养

a) 基本信息



定期检查仪表和测试引线是否存在受损迹象。

- 万用表应每年校准一次以确保其精度。
- 万用表无需保养 (只需偶尔进行清洁以及更换电池)。

b) 清洁

清洁仪表之前务必遵守以下安全须知:



打开产品上的盖子或拆卸无法手动拆卸的部件可能会暴露载压组件。

清洁或维修仪表之前, 从万用表和测量物体上断开所有电缆连接, 然后关闭万用表。

- 请勿使用研磨性清洁剂、汽油、酒精或其他类似化学品清洁仪表。否则, 这些物质可能会腐蚀万用表表面。此外, 这些物质散发的蒸汽具有爆炸性, 有损于人体健康。请勿使用锐边工具、螺丝刀或金属刷清洁仪表。
- 使用一块干净、不起毛、防静电的湿抹布清洁仪表/显示屏和测试引线。再次使用仪表之前让其完全干燥。

26. 废弃处置



废弃的电子设备为可回收废弃材料，不得作为生活垃圾处置。

请始终按照相关法规处置废弃产品。



电池应与产品分开处置。

电池处置



作为最终用户，您必须按照法律（电池条例）要求返还所有废旧电池。废旧电池不得作为生活垃圾处置。

包含有害物质的电池标有该符号，表示不得将其作为生活垃圾处置。电池中所包含的重金属的缩写如下所示：Cd = 镉，Hg = 汞，Pb = 铅。您可将废旧电池返还到当地的回收点或电池零售处。

由此您履行了法定义务并为保护环境做出了贡献。



27. 故障排除

万用表采用最新技术进行设计，可安全使用。即便如此，仍会出现问题和故障。

本节介绍如何解决常见问题：



排除故障时请始终遵守“安全须知”。

故障	可能原因	解决方案
万用表用不了。	电池电量是否耗尽？	检查电池状态，必要时更换电池。
测得值无变化。	是否选择了错误的测量模式（交流/直流）？	检查显示（交流/直流）并选择另一种模式。
	是否误用测量输入端？	检查测试引线是否连接至正确的输入端。 是否需要使用电流钳表？
	是否已启用 Hold 功能  ？	禁用 Hold 功能  。
万用表无法在 μA 量程下执行测量。	是否已超出量程？	将电流降至 $2000\mu\text{A}$ 以下。



除上述故障排除步骤之外，所有维修工作均必须由授权专业人员执行。如对万用表有任何疑问，请联系我们的技术支持团队。

28. 技术数据

显示屏	6000 计数(数字)
采样率	约 3 个读数/秒
交流测量方法	真有效值、交流耦合
测试引线长度	约 80cm
测量阻抗	≥ 10MΩ (V 量程、LoZ: 300kΩ)
测量插口间隙	19mm (COM-V)
电流钳表开口	33mm
自动关机	约 15 分钟后(可手动禁用)
电源	3 节 AAA 电池
电流消耗	约 36mA (无显示背光)
工作条件	+18 - +28°C (相对湿度 <75%)
工作海拔	最高 2000 m
存储温度	-20 - +60°C (相对湿度 <80%)
重量	约 340g
尺寸(长X宽X高)	235 x 83 x 45 mm
测量类别	CAT IV 600V
污染度	2
符合的安全标准	EN61010-1、EN 61010-031、EN 61010-2-032、EN 61010-2-033
防护类型	IP54 (防尘、防溅)

测量公差

精度用 ± 表示 (读数 % + 计数显示误差 (= 最小值数量))。在相对湿度小于 75% (无冷凝) 时, 在 +23°C (±5°C) 温度下这些读数精度有效期为一年。如果在该温度量程之外使用万用表, 请使用以下系数计算精度: +0.1 x (指定精度) / 1°C。

在高频电磁场中使用万用表时, 测量精度可能会受到影响。在强度高达 1V/m 的电磁场中, 下述测得值的精度值可增加 5%。强度超过 1V/m 的电磁场可能导致测量结果不正确。



切勿超过允许的最大输入值。切勿触摸电压可能高于 33V/ACrms 或 70V/DC 的电路或电路组件。否则, 可能会造成致命的触电!

a) 直流电压 (V/DC)

量程	分辨率	精度
6.000V	0.001V	± (0.6% + 3)
60.00V	0.01V	± (0.9% + 6)
600.0V	0.1V	
600V 过载保护; 阻抗: 10MΩ 指定量程: 量程的 5 - 100%		

b) 交流电压 (V/AC)

量程	分辨率	精度
6.000V	0.001V	± (1.0% + 6)
60.00V	0.01V	
600.0V	0.1V	
600.0 V“LoZ”	0.1V	± (2.5% + 6)
600.0 V“Motor”	0.1V	± (2.0% + 6)
频率范围: 40Hz – 1kHz; 600V 过载保护; 阻抗: 10MΩ (LoZ: 300kΩ) 指定量程: 量程的 5 - 100% 当测量输入端短路时, 万用表可能显示 ≤5 个计数。 使用 LoZ 功能之后, 需将万用表停用 1 分钟后再使用。		
真有效值峰值 (峰值因子 (CF)) ≤3CF 至 600V 非正弦信号的真有效值峰值加上公差 CF>1.0 - 2.0 +3% CF>2.0 - 2.5 +5% CF>2.5 - 3.0 +7%		
“Motor” 模式下的相位检测标准: >80–600V/AC, 50 – 80Hz		

c) AC + DC 电压

量程	分辨率	精度
6.000V	0.001V	±(2% + 6)
60.00V	0.01V	
600.0V	0.1V	

频率范围 40 – 400Hz; 600V 过载保护
指定量程: 量程的 5 - 100%
真有效值峰值 (峰值因子 (CF)) ≤ 3CF 至 600V
非正弦信号的真有效值峰值加上公差
CF > 1.0 - 2.0 +3%
CF > 2.0 - 2.5 +5%
CF > 2.5 - 3.0 +7%

d) 直流电流 (μA/DC)

量程	分辨率	精度
2000μA	1μA	±(0.9% + 6)

600V 过载保护
通过集成 PTR 组件实现自动电流限制。

e) 交流电流 (μA/AC)

量程	分辨率	精度
2000μA	1μA	±(1.5% + 6)

频率范围: 40 – 400Hz; 600V 过载保护
通过集成 PTR 组件实现自动电流限制。

f) 交流电流 (A/AC, 钳表测量)

量程		分辨率	精度	
			40 – 100Hz	100 – 400Hz
A	60.00A	0.01A	±(1.8% + 8)	±(3.5% + 6)
	600.0A	0.1A		
频率范围 40 – 400Hz; 600A 过载保护 指定量程: 量程的 5 - 100% 测量输入端为开路时, 万用表可能显示 <2 个计数。				
真有效值峰值 (峰值因子 (CF)) ≤3CF 至 600V 非正弦信号的真有效值峰值加上公差 CF>1.0 - 2.0 +3% CF>2.0 - 2.5 +5% CF>2.5 - 3.0 +7%				

g) AC + DC 电流

量程		分辨率	精度	
			40 – 100Hz	100 – 400Hz
60.00A	0.01A	±(3% + 6)	±(4.5% + 6)	
600.0A				0.1A
600A 过载保护				
真有效值适用于 5 – 10% 的量程 频率范围 40 – 400Hz; 真有效值峰值 (峰值因子 (CF)) ≤3CF 至 600V 非正弦信号的真有效值峰值加上公差 CF>1.0 - 2.0 +3% CF>2.0 - 2.5 +5% CF>2.5 - 3.0 +7%				

h) 电阻

量程	分辨率	精度
600.0Ω*	0.1Ω	±(1.2% + 3)
6.000KΩ	0.001KΩ	±(1.0% + 3)
60.00KΩ	0.01KΩ	
600.0KΩ	0.1KΩ	
6.000MΩ	0.001MΩ	±(1.5% + 3)
60.00MΩ	0.01MΩ	±(2.5% + 6)
600V 过载保护 测量电压:约 -2.8V (60/600Ω 量程), -1 V (其他量程) 测量电流:约 -1.4mA *降低测试引线电阻之后		

i) 声音提示通断测试仪

量程	分辨率
99.99Ω	0.01Ω
≤10Ω 持续蜂鸣; ≥100Ω 无蜂鸣 过载保护:600V 测试电压约为 -3.2V 测试电流 -1.4mA	

j) 电容

量程	分辨率	精度
60.00nF	0.01nF	±(4% + 6)
600.0nF	0.1nF	
6.000μF	0.001μF	
60.00μF	0.01μF	
600.0μF	0.1 μF	
6.000mF	0.001mF	±10%
60.00mF	0.01mF	±13%
600V 过载保护 启用 REL 模式之后精度值有效		

k) 二极管测试

测试电压	分辨率
约 3.0V/DC	0.001V
过载保护: 600V; 测试电压: 1.8mA 类型	

l) 频率“Hz” (电子)

量程	分辨率	精度
10Hz – 99.99Hz*	0.01Hz	±(0.1% + 5)
999.9Hz	0.1Hz	
9.999kHz	0.001kHz	
99.99kHz	0.01kHz	
999.9kHz	0.1kHz	
40.00MHz	0.01MHz	
600V 过载保护 信号电平 (无直流分量): ≤ 100kHz: 200mV – 30Vrms >100kHz – <1MHz: 600mV – 30Vrms ≥1MHz – <10MHz: 1V – 30Vrms 10MHz – 40MHz: 1.8V – 30Vrms * 频率量程从 10Hz 开始 标准量程包括 ≤10kHz 的频率。		

m) 频率“Hz” (电气)

量程	分辨率	精度
40 – 400Hz	0.1Hz	未指定
信号电平: 灵敏度 $\geq 30V_{rms}$ A/AC 40 – 400Hz 分辨率: 0.1Hz V/AC 40 – 1kHz 分辨率: 0.1Hz – 1Hz 指定量程: 量程的 5 - 100%		

n) 温度

量程	分辨率	精度*
- 40 至 0°C	1°C	$\pm 5^{\circ}C$
>0 - +600°C	1°C	$\pm(2\% + 5^{\circ}C)$
>+600 - +1000°C	1°C	$\pm(2.5\% + 5^{\circ}C)$
-40 至 +32°F	1°F	$\pm 9^{\circ}F$
>+32 - +1112°F	1°F	$\pm(2\% + 9^{\circ}F)$
>1112 - +1832°F	1°F	$\pm(2.5\% + 9^{\circ}F)$
*无传感器公差 传感器类型: K 型热敏元件 过载保护: 600V		

本文档为 Conrad Electronic SE 的出版物, 地址: Klaus-Conrad-Str.1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com)。

保留所有权利, 包括翻译权。通过任何方法复制 (如影印、缩微摄影) 或在电子数据处理系统中采集需事先获得编者的书面批准。禁止重印, 包括部分重印。本出版物代表了其印刷时的技术状态。

Copyright 2019 by Conrad Electronic SE.