

VOLTCRAFT[®]

操作说明

VC-450 E 数字万用表

项目编号 1500207

2 - 35 页

CE

目录

	页码
1. 导言	3
2. 符号说明	4
3. 产品使用范围	5
4. 标准配置	6
5. 操作元件	7
6. 安全须知	8
7. 产品说明	10
8. 显示屏提示和符号	11
9. 测量操作	13
a) 开启仪表	13
b) 交流电压测量“V/AC”	13
c) 直流电压测量“V/DC”	14
d) LoZ 交流电压测量“V/AC”	14
e) 电压测量“mV”	15
f) 电流测量“A”	16
g) 电阻测量	17
h) 二极管测试	18
i) 通断测试	18
j) 电容测量	19
k) 频率测量(电子)	19
l) 温度测量	20
m) 3 相旋转方向显示“Motor”	20
10. 附加功能	22
a) SELECT 功能	22
b) RANGE - 手动量程选择	22
c) MAX MIN 功能	22
d) REL 功能	23
e) Hz功能, 频率测量(电气)	23
f) HOLD(保持)功能	23
g) 显示屏照明  OFF	23
h) LED 灯 	23
i) 自动关机	24

	页码
11. 清洁和保养.....	25
a) 总则.....	25
b) 清洁.....	25
c) 打开仪表.....	26
d) 更换保险丝.....	26
e) 装入/更换电池.....	27
12. 废弃处置.....	28
a) 总则.....	28
b) 处置废电池.....	28
13. 故障排除.....	29
14. 技术参数.....	30

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盟的法定规格。为保持此良好状态并确保安全运行，作为用户，您必须遵守这些操作说明！



这些操作说明是本产品的一部分。其包含关于调试和操作的重要说明。在将本产品交付给任何第三方时，也请附上这些操作说明。因此，请务必保存好这些操作说明以供参阅！

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. 符号说明



中间带闪电的三角形符号表示存在健康危害，如触电。



中间带感叹号的三角形表示本操作说明中必须遵循的重要指示。



箭头符号表示提供特殊操作建议和提示。



本仪表符合CE标准，并符合适用的欧盟指令。



防护等级 2 (双重或加强绝缘、保护绝缘)

IP65 防止灰尘 (隔尘) 和进水

CAT I 测量类别 I 用于对不直接由电源电压供电的电气电子设备进行测量 (例如，电池供电设备、保护性低电压、信号和控制电压等等)。

CAT II 测量类别 II 用于对通过电源插头直接连接到电源的电气电子设备进行测量。该类别还包括所有较低类别 (如用于测量信号和控制电压的 CAT I)。

CAT III 测量类别 III 用于建筑设施中的测量 (如插座和配电装置)。该类别还包括所有较低类别 (如用于测量电子设备的 CAT II)。CAT III 中的测量操作仅允许使用最大自由接触长度为 4mm 的表笔探针或上端配有罩盖的表笔探针。

CAT IV 测量类别 IV 用于对低压装置电源进行测量 (例如，主配电板、供能厂家的住宅转接点等) 及对户外设施 (例如，接地电缆、高架线路等)。该类别还包括所有较低类别。CAT IV 中的测量操作仅允许使用最大自由接触长度为 4mm 的表笔探针或上端配有罩盖的表笔探针。



地电势

3. 产品使用范围

- 测量和显示测量类别 CAT III 和 CAT IV (对地电势分别高达 1000V 和 600V) 以及所有较低类别范围内的电气参数,符合 EN 61010-1 标准。
- 测量的直流电压高达 1000V
- 测量的交流电压高达 1000V
- 测量的直流电流和交流电流分别高达 10A 或 20A,短期测量 (10 秒)
- 频率测量范围从 600Hz 到 40 MHz (电子) 或从 45Hz 到 400Hz (电气,作为子功能)
- 测量的电容高达 60mF
- 测量的电阻高达 60M Ω
- 温度测量范围从 -40 到 +1000 $^{\circ}$ C
- 通断测试 (<10 Ω 声音)
- 二极管测试
- 3 相旋转方向显示

使用拨盘开关选择测量功能。自动量程选择 (自动量程) 在所有测量功能中均已激活 (mV、二极管测试和通断测试除外)。

在交流电压和交流电流量程中,测得频率的实际有效值 (实际均方根;实际有效值) 不超过 400Hz。

测得值为负值时,自动用前缀 (-) 指示极性。

两个电流测量输入端均采用高性能陶瓷保险丝防止过载。测量电路的电压不得超过 1000V。

该万用表使用传统的 9V 电池组 (6F22 型, NEDA 1604 或类似型号)。仪表只能使用指定的电池型号供电。由于充电电池的容量较低,故不得使用。

未在仪表上按下键大约过 15 分钟之后,自动停用功能将关闭仪表。这可以防止电池过早耗光电量。该功能可停用。

仪表背面有 LED 灯,激活后可用作手电筒。

不得在万用表打开时进行操作,即在电池仓打开或电池仓盖缺失时。

该仪表结构符合 IP65 防护类型,防尘且防水。当仪表进水或受潮时不得使用。IP65 防护类型仅用于仪表保护。

不得在潜在爆炸区域 (Ex)、潮湿房间或不利环境条件下进行测量。不利环境条件为:潮湿或高湿度、灰尘及易燃气体、烟雾或溶剂、雷暴或类似强静电场的雷暴条件等。

为安全起见,测量时只能使用根据万用表规格调整过的测量线或附件。

仪表只能由熟悉测量所需规定及潜在危险的人员操作。建议使用个人防护设备。

与上述不符的使用可能导致损害产品且可能涉及额外风险,如短路、火灾、触电等。不得改装或转换本产品的任何部分!

请仔细阅读操作说明并妥善保存以备日后参考。

务必遵守安全注意事项!

4. 标准配置

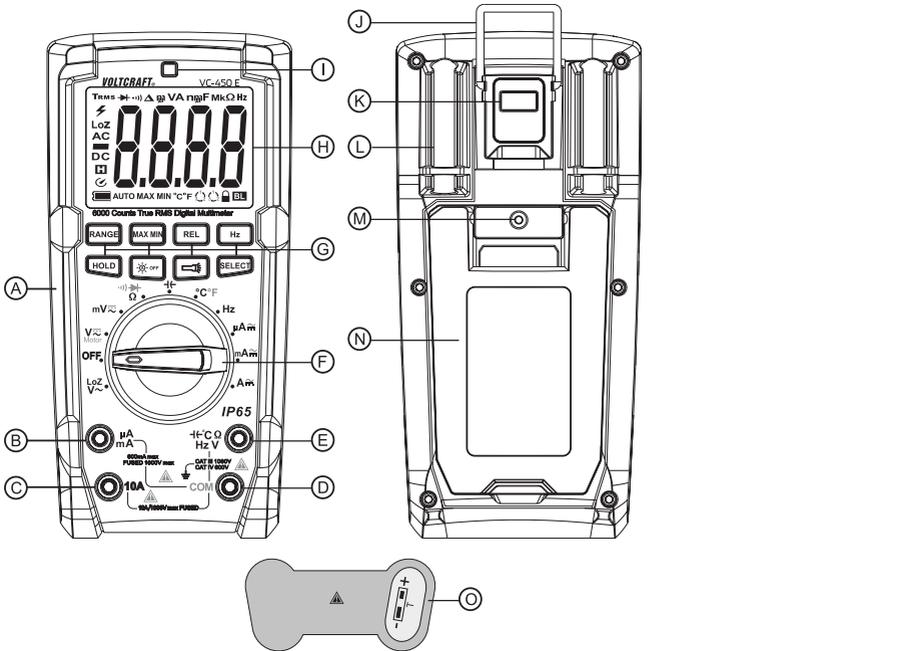
- 数字万用表
- 带转接器的 K 式温度传感器
- 2 个 CAT IV 安全测试引线
- 9V 电池组
- 安全须知
- 操作说明 (网上下载)

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。请遵守网站上的说明。



5. 操作元件



- A 喷铸橡胶保护装置
- B $\mu\text{A}/\text{mA}$ 测量插口
- C A 测量插口
- D COM 测量插口 (基准电势, “-”)
- E $\text{V}\Omega$ 测量插口 (可通约性, “+”)
- F 用于选择测量功能的盘式开关
- G 功能键
- H 显示屏
- I 用于显示屏照明的光敏传感器
- J 可折叠式悬挂架
- K LED 灯
- L 表笔支架
- M 电池和保险丝仓盖的螺丝
- N 可折叠式立架
- O 温度测量转接器 (4mm 香蕉插头上的热电偶插口)

6. 安全须知



请仔细阅读操作说明, 尤其遵循安全须知。若因未遵守这些操作说明内有关正确操作的安全须知和注意事项而造成人身伤害/财产损失, 我们概不负责。在此类情况下, 保修/保证也将失效。

- 出于安全和审批原因, 不允许对仪表作出未经授权转换和/或改装。
- 如对仪表的操作、安全或连接有疑问, 请咨询专业人士。
- 仪表和附件并非玩具, 应避免儿童接触!
- 在商业机构中, 应遵守“电力系统及操作材料雇主责任保险协会”制定的事故防范规程。
- 在学校、培训中心、电脑和自助工作坊中, 仪表的操作必须由训练有素的人员以负责任的方式加以监督。
- 在每次测量前, 请确保将仪表设置为正确的测量功能。
- 当使用没有盖帽的表笔进行仪表与地电势之间的测量时, 不得超过测量类别 CAT II 的电压。
- 在测量类别 CAT III 和 CAT IV 的测量期间, 必须使用带盖帽的表笔(自由接触长度最大 4mm) 以避免意外短路。表笔是随附的。
- 每次切换测量功能时, 均必须从所测物体上取下表笔。
- 仪表连接点与地电势之间的电压在 CAT III 中不得超过 1000V DC/AC, 在 CAT IV 中不得超过 600V DC/AC。
- 测量高于 33V 交流电压或 70V 直流电压时要格外小心! 即使在这些电压下, 接触导体也可能遭到潜在的致命电击。
- 为避免触电, 测量期间确保不要直接或间接触摸待测的连接点/测量点。在测量期间, 手握位置请勿超出表笔上可接触手握范围标记。
- 每次测量之前, 请检查仪表及其测量线是否损坏。如果保护绝缘存在缺陷(破损、撕裂等), 切勿进行任何测量。随附的测量电缆带有磨损指示器。损坏之后, 即可看见另一种颜色的第二绝缘层。测量附件不得再使用, 必须更换。
- 雷暴之前、期间或之后, 请勿使用万用表(因为会出现闪电!/高能过电压!) 确保双手、鞋、衣服、地板、电路和电路组件保持干燥。



• 切勿紧邻以下位置操作产品：

- 强磁场或强电磁场
- 发射机天线或高频发生器。

这些因素可能会影响测量

• 如果您有理由认为仪表再也无法安全操作，则立即断开电源并确保不会发生意外操作。如果出现以下情况，则可以认为再也无法进行安全操作：

- 仪表有明显损伤，
- 仪表再也无法正常工作
- 且仪表在不利环境条件下存放了较长时间或
- 在运输过程中受到严重挤压之后。

• 从寒冷环境转换到温暖环境之后，请勿立即开启仪表。形成的凝结可能会毁坏仪表。开启仪表之前先让其达到室温。

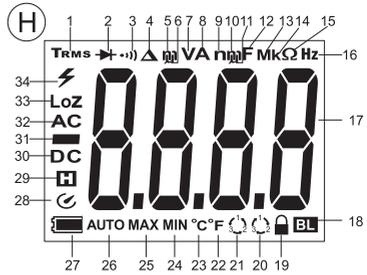
• 请勿随意丢弃包装材料，因为这些材料可能成为儿童手中的危险玩具。

• 还应注意这些说明每一章中的安全注意事项。

8. 显示屏提示和符号

以下符号和信息显示在仪表或显示屏中。

- 1 实际均方根值
- 2 二极管测试符号
- 3 声音通断测试器符号
- 4 相对值测量 (= 参考值测量) 的增量符号
- 5 毫符号 (e 的 -3 次方)
- 6 微符号 (e 的 -6 次方)
- 7 伏特 (电压单位)
- 8 安培 (电流单位)
- 9 纳米符号 (e 的 -9 次方)
- 10 毫符号 (e 的 -3 次方)
- 11 微符号 (e 的 -6 次方)
- 12 法拉 (电容单位)
- 13 兆符号 (e 的 6 次方)
- 14 千符号 (e 的 3 次方)
- 15 欧姆 (电阻单位)
- 16 赫兹 (频率单位)
- 17 显示测得值
- 18 显示屏自动照明已激活
- 19 相位识别的锁型图标 (闪烁=检测模式, 常亮=相位识别)
- 20 3 相旋转方向显示“右旋”
- 21 3 相旋转方向显示“左旋”
- 22 华氏度符号 (盎格鲁撒克逊式温度单位)
- 23 摄氏度符号 (温度单位)
- 24 最小值记忆
- 25 最大值记忆
- 26 自动量程选择已激活
- 27 电池电量显示
- 28 自动停用功能已激活
- 29 HOLD 功能已激活
- 30 直流符号 (———)
- 31 电流流向的极性指示 (负极)
- 32 交流符号 (~)
- 33 低阻抗符号
- 34 危险电压警告符号或测得值超量程时的警告音



REL	相对值测量 (= 参考值测量) 键
SELECT	子功能切换键
RANGE	手动量程选择键
MAX MIN	最大和最小值储存键
HOLD	当前测得值手动捕获键。
OL	过载 = 超量程
OFF	开关位置“Meter off”
Lo.bt	强制电池更换
	二极管测试符号
	声音提示通断测试仪符号
	电容量程符号
°C°F	温度量程摄氏/华氏度 (温度单位) 符号
	交流符号
	直流符号
COM	测量连接基准电势
mV	测量功能-电压测量, 毫伏 (e 的 -3 次方)
V	测量功能-电压测量, 伏特 (电压单位)
A	测量功能-电流测量, 安培 (电流单位)
mA	测量功能-电流测量, 毫安 (e 的 -3 次方)
μA	测量功能-电流测量, 微安 (e 的 -6 次方)
Hz	频率测量功能, 赫兹 (频率单位)
Ω	测量功能-电阻, 欧姆 (电阻单位)
Motor	3 相旋转方向显示测量功能
	显示屏自动照明关闭键
	LED 灯键
	所用保险丝符号

9. 测量操作



请勿超过允许的最大输入值。如果任何电路可能遭受高于 33 V ACrms 或 70 V DC 的电压，请勿触碰该电路或其部件！危及生命！



在测量之前，请先检查连接的测量线是否受损，比如割伤、裂纹或挤压。不得使用存在缺陷的测量线！危及生命！

在测量期间，手握位置请勿超出表笔上可接触手握范围标记。

在任何时间，均只能将测量所需的两根测量线连接到仪表。出于安全原因，请取下仪表上所有不需要的测量线。

在 >33 V/AC 和 >70 V/DC 电路中的测量，只能由熟悉相关法规和后续风险的专业人士和受过技术培训的人员执行。

→ 当显示屏出现“OL”（过载）时，表示已超出量程。

a) 开启仪表

将盘式开关 (F) 旋至相应的测量功能。如需关闭，将拨盘开关转动至“OFF”。不使用仪表时务必将其关闭。



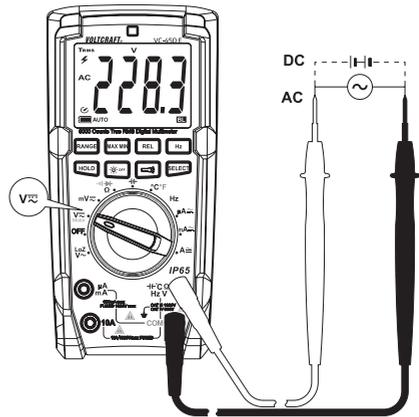
在使用仪表之前，必须先插入随附的电池。安装和更换电池请参见“清洁和保养”章节。

b) 交流电压测量“V/AC”

请遵循以下步骤测量交流电压“AC”(V ~):

- 开启万用表并选择测量功能“V ~”。显示屏显示“AC”和单位“V”。
- 将红色测量线插入 V 测量插口 (E)，将黑色测量线插入 COM 测量插口 (D)。
- 将两个表笔并联到待测物体上(发生器、电路等)。
- 测得值显示在显示屏上。
- 测量完毕，从待测物体上取下测量线并关闭 DMM。

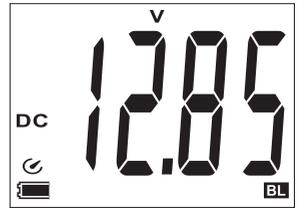
→ 电压范围“V/AC”的输入电阻 $\geq 10M\Omega$ 。该功能几乎不会对电路施加任何应力。



c) 直流电压测量“V/DC”

请遵循以下步骤测量直流电压“DC”(V —):

- 开启万用表并选择测量功能“V — ”。
- 按下“SELECT”切换到直流量程。此时，显示屏显示“DC”和单位“V”。
- 将红色测量线插入 V 测量插口 (E)，将黑色测量线插入 COM 测量插口 (D)。
- 将两个表笔并联到待测物体上 (发生器、电路等)。红色表笔代表正极，黑色表笔代表负极。
- 当前测得值与其相应的极性一起显示在显示屏上。
- 测量完毕，从待测物体上取下测量线并关闭 DMM。



——> 如果测得的直流电压值前面出现负号“-”，则表示测得电压为负值 (或测量线已交换)。电压范围“V/DC”的输入电阻 $\geq 10\text{M}\Omega$ 。该功能几乎不会对电路施加任何应力。

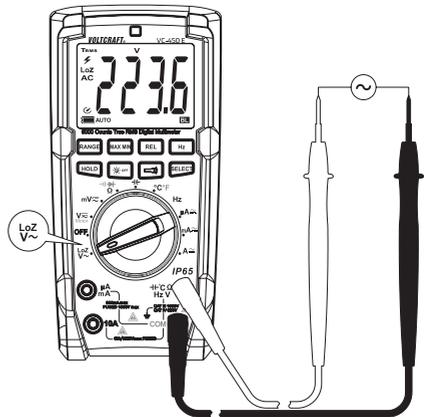
d) LoZ 交流电压测量“V/AC”

LoZ 测量功能允许用低阻抗 (近似 $300\text{k}\Omega$) 测量交流电压。降低仪表内阻可以减少散点和幻象电压引起的测量错误。然而，与使用标准测量功能相比，测量电路承受更高应力。

请遵循以下步骤测量交流电压“AC”(LoZ V \sim):

- 开启 DMM 并选择测量功能“LoZ V \sim ”。此时，显示屏显示“LoZ AC”和单位“V”。
- 将红色测量线插入 V 测量插口 (E)，将黑色测量线插入 COM 测量插口 (D)。
- 将两个表笔并联到待测物体上 (发生器、电路等)。
- 测得值显示在显示屏上。
- 测量完毕，从待测物体上取下测量线并关闭 DMM。

——> 电压范围“LoZ V/AC”的输入电阻 $< 300\text{k}\Omega$ 。该功能将对电路施加轻微应力。



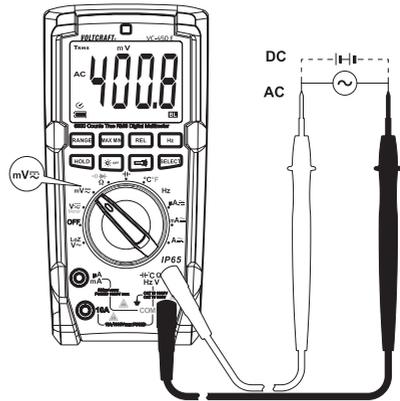
e) 电压测量“mV”

有一项专用测量功能可以高分辨率测量高达 600 mV 的较小电压。该功能可同时用于测量交流电压和直流电压。

请遵循以下步骤测量交流电压“AC”(mV \sim):

- 开启 DMM 并选择测量功能“mV \sim ”。此时，显示屏显示“AC”和单位“mV”。
- 将红色测量线插入 V 测量插口 (E)，将黑色测量线插入 COM 测量插口 (D)。
- 将两个表笔并联到待测物体上(发生器、电路等)。
- 测得值显示在显示屏上。
- 测量完毕，从待测物体上取下测量线并关闭 DMM。

→ 电压范围“mV”的输入电阻 $\geq 100M\Omega$ 。当测量输入端打开时，仪表的高灵敏度可能导致显示未定义的测得值；然而，这并不影响测量结果。

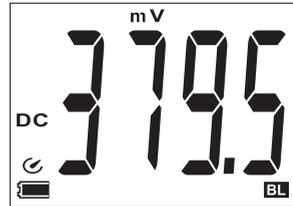


请遵循以下步骤测量直流电压“DC”(mV \equiv):

- 开启 DMM 并选择测量功能“mV \equiv ”。
- 按下“SELECT”切换到直流量程。此时，显示屏显示“DC”和单位“mV”。
- 将红色测量线插入 V 测量插口 (E)，将黑色测量线插入 COM 测量插口 (D)。
- 将两个表笔并联到待测物体上(发生器、电路等)。红色表笔代表正极，黑色表笔代表负极。
- 当前测得值与其相应的极性一起显示在显示屏上。
- 测量完毕，从待测物体上取下测量线并关闭 DMM。

→ 如果测得的直流电压值前面出现负号“-”，则表示测得电压为负值(或测量线已交换)。

电压范围“mV”的输入电阻 $\geq 100M\Omega$ 当测量输入端打开时，仪表的高灵敏度可能导致显示未定义的测得值；然而，这并不影响测量结果。



f) 电流测量“A”



请勿超过允许的最大输入值。如果任何电路可能遭受高于 33 V ACrms 或 70 V DC 的电压，请勿触碰该电路或其部件！危及生命！

测量电路的电压不得超过 1000V。

>10 A 电流的最长测量时间只能为 10 秒，间隔为 15 分钟。

切勿在 A 量程中测量高于 20A 的电流，且 mA/μA 量程的电流不得超过 600mA；否则会熔断保险丝。

请始终用最高量程开始测量电流，如有需要，请切换至较低量程。在连接仪表和改变量程之前，请始终保持电路断电。所有电流量程均设有保险丝以防过载。

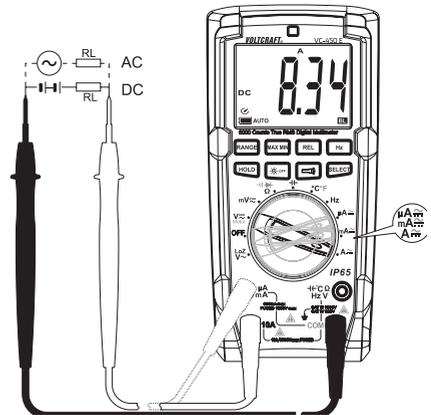
请遵循以下步骤测量直流电流 (A)：

- 开启 DMM 并选择所需测量功能“A、mA、μA ”。
- 表中显示了不同测量功能和可能的量程。选择所需测量功能和相应的测量插口。

测量功能	量程	测量插口
A	<10 A (<20 A)	COM + A
mA	<600mA	COM + μAmA
μA	<6000μA	COM + μAmA

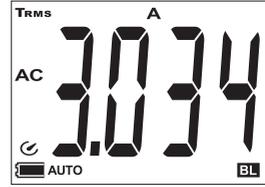
- 视乎预先选择，将红色测量线插入测量插口“A”(C) 或“μAmA”(B)。将黑色测量线插入“COM”(D) 测量插口。
- 当断电的情况下，将两个表笔串联到待测物体(电池、电路等)上。必须为此打开相应电路。
- 连接完毕，使电路通电。
- 当前测得值与其相应的极性一起显示在显示屏上。
- 测量结束后再将电路断电，并从所测物体上取下测量线。关闭 DMM (数字万用表)。

→ 在直流电流测量期间，当测得值前出现负号“-”时，表示电流反向流动(或测量线已交换)。



请遵循上述步骤测量交流电流 (A \sim)。

- 开启 DMM 并选择所需测量功能“A、mA、 μ A”。
- 按下“SELECT”切换到交流量程。此时，显示屏上出现“AC”。再次按下该键即可返回直流量程等。
- 请按“测量直流电流”章节所述连接仪表。
- 测量结束后再将电路断电，并从所测物体上取下测量线。关闭 DMM (数字万用表)。



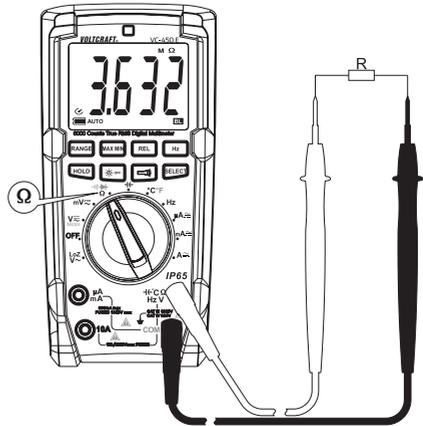
g) 电阻测量



确保所有电路部件、电路和组件以及其他测量物体均已断电并放电。

请遵循以下步骤测量电阻：

- 开启 DMM 并选择测量功能“ Ω ”。
- 将红色测量线插入 Ω 测量插口 (E)，将黑色测量线插入 COM 测量插口 (D)。
- 连接两个表笔，以检查测量线的导通性。阻抗值须近似 0 - 0.5 Ω (测量线固有阻抗)。
- 对于低阻抗测量，按下“REL”(G) 键即可在以下阻抗测量中不包括测量线固有阻抗。显示屏显示 0 Ω 。
- 现在将两个表笔连接到待测物体。只要待测对象并非高阻抗或断开，测量值即会显示在显示屏上。等待显示值稳定下来。>1 M Ω 的阻抗可能需要数秒才能显示。
- 当显示屏出现“OL” (过载) 时，表示已超出量程，或测量电路断路。
- 测量完毕，从待测物体上取下测量线并关闭 DMM。



→ 如果执行电阻测量，请确保与表笔接触的测量点没有污垢、油污、可焊漆或类似的东西。否则，会使测量结果失真。

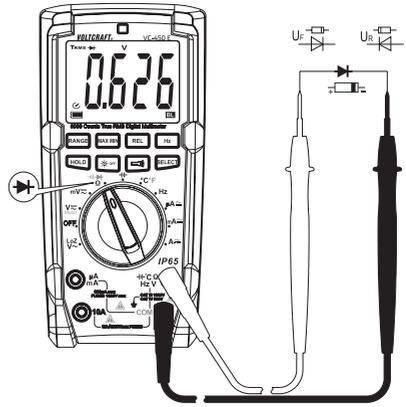
“REL”键仅在测得值显示后才起作用。显示“OL”时无法激活此功能。

h) 二极管测试



确保所有电路部件、电路和组件以及其他测量物体均已断电并放电。

- 开启 DMM 并选择测量功能 \rightarrow
- 按下“SELECT”键两次可切换测量功能。显示屏会显示二极管符号和单位伏特 (V)。再次按下该键即可进入下一测量功能等。
- 将红色测量线插入 Ω 测量插口 (E)，将黑色测量线插入 COM 测量插口 (D)。
- 连接两个表笔，以检查测量线的导通性。该值须约近似 0,000V。
- 将两个表笔连接到待测物体 (二极管) 上。
- 显示屏以伏特 (V) 为单位显示导通电压“UF”。如果出现“OL”，则表示二极管测量方向是反的 (UR) 或二极管有故障 (断路)。调换表笔再测量一次以进行检查。
- 测量完毕，从待测物体上取下测量线并关闭 DMM。

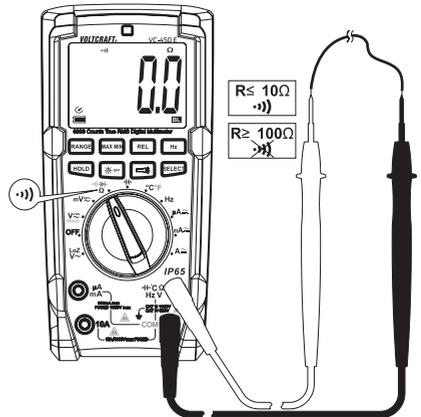


i) 通断测试



确保所有电路部件、电路和组件以及其他测量物体均已断电并放电。

- 开启 DMM 并选择测量功能 \rightarrow
- 按下“SELECT”键一次可切换测量功能。显示屏显示通断测试符号和单位“ Ω ”的符号。再次按下该键即可进入下一测量功能等。
- 将红色测量线插入 Ω 测量插口 (E)，将黑色测量线插入 COM 测量插口 (D)。
- $\leq 10\Omega$ 的导通值视为可导通；在此情况下，会响起蜂鸣声。量程高达 600 Ω 。
- 当显示屏出现“OL” (过载) 时，表示已超出量程，或测量电路断路。
- 测量完毕，从待测物体上取下测量线并关闭 DMM。

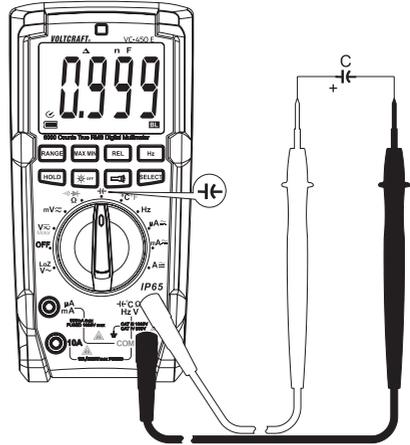


j) 电容测量



确保所有电路部件、电路和组件以及其他测量物体均已断电并放电。
始终确保遵循正确的电极使用电解电容器。

- 开启 DMM 并选择测量功能“电容” μF
 - 将红色测量线插入 Ω 测量插口 (E), 将黑色测量线插入 COM 测量插口 (D)。
- > 由于测量输入十分敏感, 对于“开路”测量线, 显示屏也可能显示值。按下“REL”键使显示屏归零。自动量程功能已停用。建议将此功能用于 nF 量程中的小电容。
- 将两个表笔 (红色 = 正/黑色 = 负) 连接到待测物体 (电容器) 上。显示屏稍后便会显示电容。等待显示值稳定下来。 $>40 \mu\text{F}$ 的电容可能需要数秒才能显示。
 - 当显示屏出现“OL” (过载) 时, 表示已超出量程。
 - 测量完毕, 从待测物体上取下测量线并关闭 DMM。



k) 频率测量 (电子)

DMM 可用于测量并显示 600Hz 到 40Mhz 的信号电压频率。最大输入范围为 30Vrms。该测量功能不适用于电源电压测量。请遵照技术数据中的输入值。

——> 对于电源电压测量, 可在相应电压和电流量程中使用附加功能“Hz”。

请遵循以下步骤测量频率:

- 开启 DMM 并选择测量功能“Hz”。此时, 显示屏显示“Hz”。
- 将红色测量线插入 Hz 测量插口 (E), 将黑色测量线插入 COM 测量插口 (D)。
- 将两个表笔并联到待测物体上 (信号发生器、电路等)。
- 此时, 显示频率和相应单位。
- 测量完毕, 从待测物体上取下测量线并关闭 DMM。



l) 温度测量



在温度测量期间,只有温度传感器必须承受待测温度。不得低于或超过仪表工作温度。否则,可能会存在测量误差。

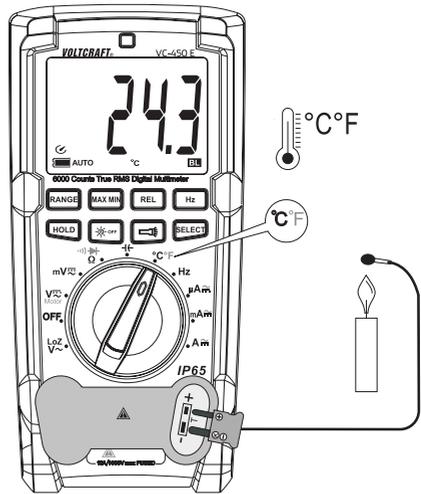
接触式温度传感器只能用于无电压表面。

该仪表包含一个线式传感器,可以测量 -40 到 +230°C 的温度。要使用万用表的全量程 (-40 到 +1000°C),可选择 K 式热传感器。需要随附的转接器插头才能将 K 式传感器与微型插头相连接。

任何 K 式热传感器均可以用于温度测量。温度值可以用 °C 或 °F 显示。

请遵循以下步骤测量温度:

- 开启 DMM 并选择测量功能“°C/°F”。显示屏显示温度测量单位 °C。
- 将随附的K式测量转接器 (O) 连接到正确极性的 V 和 COM 测量插口。转接器只能以正确的方向安装在仪表上,并会盖住电流测量插口以确保安全。
- 将随附的温度传感器插入正确极性的测量转接器。热电偶的两个触点宽度不同,可防止错误连接。
- 显示屏以 °C 显示温度值。
- 按下“SELECT”键将 °C 切换为 °F。每按一次该键都会切换单位。
- 显示屏出现“OL”时,表示已超出量程或传感器断路。
- 测量完毕,请取下传感器并关闭 DMM。



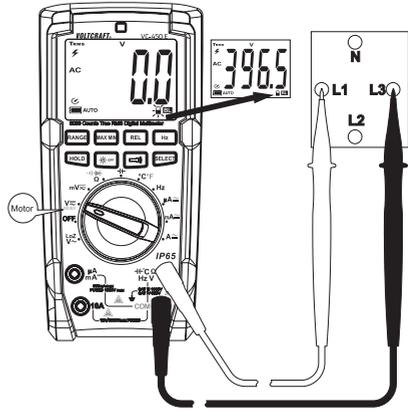
m) 3 相旋转方向显示“Motor”

DMM 可通过测量功能“Motor”识别 3 相电流网络的旋转方向。显示旋转方向仅需 2 根测量线。在识别期间,必须依序扫描外导线 L1、L2 和 L3。DMM 识别相位偏移,并因而用箭头显示旋转方向(旋转场)。

仅可在 AC-V 量程内选择 3 相旋转方向显示功能。

请遵循以下步骤识别 3 相旋转方向：

- 开启 DMM 并选择测量功能“Motor”。此时，显示屏显示“AC”和单位“V”。
- 将红色测量线插入 V 测量插口 (E)，将黑色测量线插入 COM 测量插口 (D)。
- 按住“SELECT”键大约 2 秒。此时，将输出两声蜂鸣声，且锁型图标 (H19) 将闪烁。自动量程设置已停用，600V 量程已选定。显示屏上将显示电压近似 0.0V。
- 将黑色表笔连接外导线 L3。在整个测试期间，该连接保持不变。将红色表笔连接外导线 L1。
- 一旦仪表识别到两个外导线就会显示正常电压，且锁型图标常亮。
- 在 5 秒内将红色表笔切换到外导线 L2。如果超过测量点改变时间，则 DMM 将中断测量，需重新启动该功能。

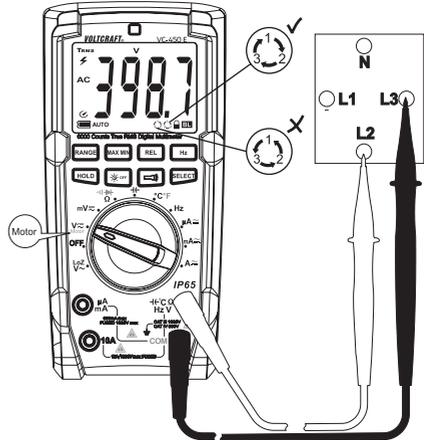


- 在红测量线的正确测量点改变中，仪表将评估后续确定的三根外导线的相位偏移量，并通过显示屏中的两个符号显示旋转方向。符号中的箭头方向表示相应的旋转方向：

顺时针方向 = 右旋

逆时针方向 = 左旋

- 要执行另一项测量，请短按一次“SELECT”键。要停用该功能，请按住“SELECT”键至少 2 秒。
- 测量完毕，从待测物体上取下测量线并关闭 DMM。



- 功能键“RANGE”、“MAX MIN”、“REL”、“Hz”和“HOLD”在该测量功能中已停用，无法选择。

当测量带变频调速的 3 相电机驱动时，会产生干扰 (PWM 干扰)。为了最小化该干扰，需延长测量时间 (≥30 秒)。

在这种情况下，显示的标称电压仅供参考。显示的精度对调速电机驱动无效。

10. 附加功能

功能键 (G) 可用于激活各种附加功能。按下该键, 就会输出声音信号供确认。



a) SELECT 功能

有几项测量功能分配为子功能。子功能用红色标示。按下“SELECT”即可选择子功能。每按一次该键均会切换到下一子功能。

b) RANGE - 手动量程选择

RANGE功能允许手动设置特定量程。可能出现以下情况: 自动量程设置已选择下一较高量程或在量程有问题时在量程之间切换。为抑制这种现象, 可在一些测量功能中手动设置量程。

手动量程选择设置在所有测量功能中均起作用, 除了: Motor、mV、通断测试和二极管测试。

按下“RANGE”键将会使“AUTO”符号消失, 使仪表切换到手动模式。

每按一次“RANGE”键均切换一次量程; 最后, 仪表会再从最低量程开始。相应量程用小数点位置表示。

要关闭此功能, 请按住“RANGE”键大约 2 秒。此时, “AUTO”符号出现, 自动量程选择再次激活。切换测量功能也会停用该功能。

c) MAX MIN 功能

在测量系列期间, 该功能允许保存并显示最大值或最小值。按下“MAX MIN”键即可激活该测量功能。自动量程已停用。

该功能激活时, 可同时保存当前测量系列的最小值和最大值。每按一次键 (MAX MIN) 即可切换显示最大值和最小值。测量功能切换后或关闭仪表时会删除这些值。

要停用该功能, 请按住“MAX MIN”键约 2 秒。此时, “MAX”或“MIN”消失, 而“AUTO”再次出现。



在测量功能“Motor”和“Hz”中无法激活该附加功能。

d) REL 功能

REL 功能可让参考值测量免受可能出现的散点显示或线路损失,例如在,阻抗测量期间。为此,请先将当前显示值归零。新参考值已设定。自动量程已停用。

按下“REL”键即可激活该测量功能。显示屏显示“Δ”。

为了关闭此功能,请再次按下“REL”键或切换测量功能。



在测量功能“Motor”和“Hz”中无法激活该附加功能。

e) Hz功能, 频率测量 (电气)

交流电压和电流量程会被频率测量的子功能占用。这些测量功能需要信号电平值 >30 Vrms, 带宽高达 400Hz。因此,它们适用于电源电压。

要测量电流或电压信号的频率,请按下“Hz”键。显示屏以 Hz 为单位显示频率。要切换显示,请再次按下“Hz”键。

f) HOLD (保持) 功能

HOLD 功能可将当前显示的测量值保留在显示屏上,便于读取或记录。



如果测试带电导线,务必确保在测量开始前停用此功能。否则,测量会不准确!
在测量功能“Motor”中无法激活该附加功能。

要开启 HOLD 功能,请按下“HOLD”键;仪表会发出信号声音确认该命令,显示屏上会出现“H”。

为了关闭 HOLD 功能,请再次按下“HOLD”键或切换测量功能。

g) 显示屏照明

万用表通过光敏传感器自动识别环境亮度,并在 DMM 开机时自动开启显示屏照明。该自动功能显示为“BL”符号。该功能可通过照明键  停用,在通过盘式开关关闭之前一直保持停用。该自动功能会在下一次激活时再次激活。

h) LED 灯

仪表背面集成有一个白色 LED 灯 (K)。该 LED 灯可用带有手电筒图标的键开启和关闭。每次按下此键即可开启或关闭 LED 灯。

该 LED 灯一直保持开启,直到用键手动关闭仪表、通过盘式开关 (OFF) 关闭仪表或大约 15 分钟后仪表自动停用。

i) 自动关机

未按下键或转动旋转开大约过 15 分钟之后, DMM 自动关机。该功能可保护电池、节约电池电量并延长运行时间。激活的该功能在显示屏上以“☺”符号显示。

DMM 会在关机前约 1 分钟内发出 3 声简短的蜂鸣声。如果在此期间通过任何键(除了两个照明键)取消了停用功能, 则 15 分钟后将响起下一停用信号。将用一声很长的蜂鸣声表示停用。

要在自动停用后重新激活 DMM: 拨动盘式开关或按下任何键(除了两个照明键和“SELECT”键)。

自动停用功能可手动执行。

关闭仪表 (OFF)。按住“SELECT”键, 用旋转控件开启 DMM。此时, “☺”符号不可见。自动关机保持停用, 直到用旋转控件关闭仪表。

11. 清洁和保养

a) 总则

为确保万用表长期保持精度,应每年校准一次。

除了偶尔进行清洁以及电池和保险丝更换之外,仪表无需维修。

更换电池和保险丝的注意事项如下。

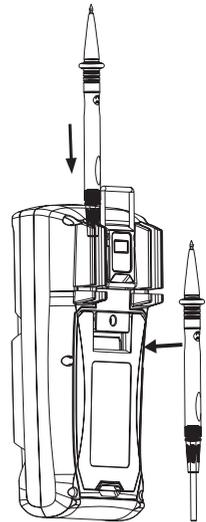


定期检查仪表及测量线的技术安全性,如检查外壳是否损坏或挤压等。



仪表背面的支架可用于将测量线连接到仪表。

表笔的放置应确保可干净利落地将其收拾好或连接至较高位置,以便双手测量。



b) 清洁

清洁仪表之前务必遵守以下安全注意事项:



打开盖子或移除部件时,可能会暴露带电组件(除非无需工具也能执行此操作)。

在清洁或维修仪表之前,必须将已连接测量线与仪表和所有测量物体断开连接。关闭 DMM (数字万用表)。

请勿使用任何研磨清洁剂或汽油、酒精等液体清洁产品。这些物品会损坏仪表的表面。此外,这些东西产生的烟气有害健康且具有爆炸性。也不要使用任何锋利的工具、螺丝刀、金属刷等进行清洁。

使用干净、不起毛、防静电的微湿抹布清洁仪表或显示屏及测量线。再次使用仪表进行测量之前,确保仪表完全干燥。

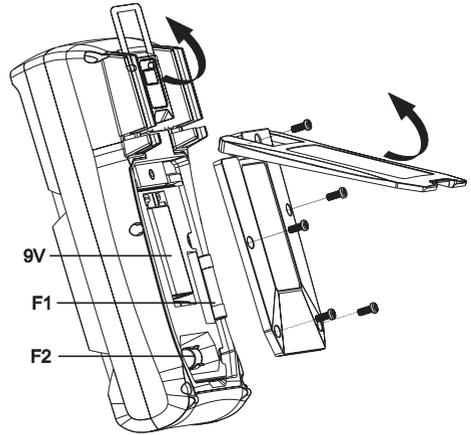
c) 打开仪表

外壳设计确保即使在电池和保险丝仓打开时也只能接触到电池和保险丝。

这些措施提高了用户安全性和操作舒适性。

请遵循以下步骤打开仪表：

- 断开仪表上所有测量线,并将其关闭。
- 打开后上架 (N)。
- 用配套螺丝刀松开后部电池仓的 5 个螺丝 (M)。
- 将上架展开后,将电池仓盖 (N) 从仪表上拉掉。
- 这样就可以接触到保险丝和电池仓了。
- 打开电池仓盖后,始终检查电池和保险丝仓周围的橡胶密封件是否受到污染,必要时加以清洁。这可确保防止灰尘和水进入仪表。
- 按相反顺序合上外壳,并拧紧电池和保险丝仓的螺丝。
- 仪表已就绪,可供再次使用。



d) 更换保险丝

电流量程有高性能保险丝保护。如果该量程无法测量,则必须更换保险丝。

——> 借助于电阻测量功能,可在外壳合上的情况下检查保险丝。选择测量功能“Ω”。用测量线连接测量插口“Ω”(E)和 mA 插口 (B) 或 A 插口 (C)。

如果保险丝完好无损,则应显示以下测得值:

mA: <1.5 MΩ, A: < 5Ω。当显示较大值或“OL”时,必须更换保险丝。

按以下步骤更换保险丝：

- 断开连接在测量电路和仪表上的测量线。关闭 DMM (数字万用表)。
- 按“打开仪表”章节中所述打开外壳。
- 用相同类型的额定电流新保险丝替换有缺陷的保险丝。保险丝的各项值如下：

保险丝	F1	F2
特征	快速作用	快速作用
数值	FF600mA H 1000 V	F11A H 1000V
尺寸	6 x 32mm	10 x 38mm
类型	陶瓷	陶瓷
项目编号	442335	126357

- 再次小心合上外壳。



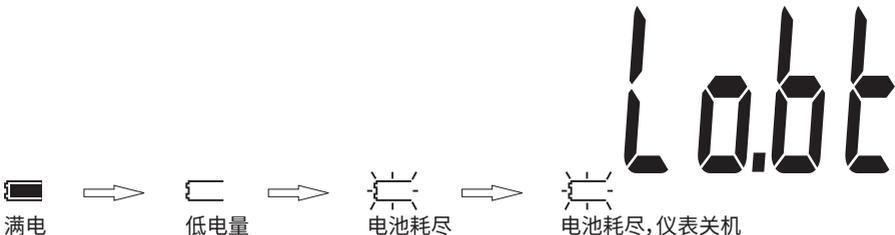
出于安全考量，不得使用修补过的保险丝或桥接保险丝支架。可能会造成火灾或电弧爆炸。切勿在仪表打开时进行操作。

e) 装入/更换电池

仪表的运行作需要一个 9V 电池组 (如 1604A)。在初始操作之前或显示屏出现电池更换符号时，需要插入全新的满格电池。

电池电量状态以动态图标显示。其外观会随电池电量状态而改变。当无电量符号闪烁时须插入新电池，以避免测量误差。

可显示的符号如下：



按以下步骤安装或更换电池：

- 断开仪表和连接在所有测量电路上的测量线。拆下仪表上的所有测量线。关闭 DMM (数字万用表)。
- 按“打开仪表”章节中所述打开外壳。
- 用同类型的新电池替换废电池。将新电池装入电池仓，保持极性正确。
- 再次小心合上外壳。



切勿操作已打开的仪表。!危及生命!

请勿将废电池留在仪表里。即使是防止漏液的电池也会产生腐蚀,从而释放出可能有害健康或损坏仪表的化学物质。

请勿随意放置电池。可能会被儿童或宠物吞食。若不慎吞食,请立即咨询医师。

如果长时间不使用仪表,请取出电池以防电池漏液。

漏液或受损电池与皮肤接触可能会导致碱灼伤。因此,接触电池时请使用合适的防护手套。

确保电池未短路。请勿将电池投入火中。

废弃电池不得充电或拆卸。爆炸危险!



可订购合适的碱性电池,只需报出以下项目编号:

项目编号 652509 (请订购一个)

只能使用碱性电池,因为这种电池电量充足并且使用寿命较长。

12. 废弃处置

a) 总则



该产品不属于生活垃圾。

在使用寿命结束之后,请按照相关法规处置产品;例如,将其退回到相应的收集处。



取下任何已插入的电池或可充电电池,将其与产品分开处置。

b) 处置废电池

作为最终用户,法律(电池条例)要求您返还所有废旧电池/充电电池。禁止将其作为生活垃圾进行处置!



含有害物质的可充电电池用下列符号标示,该符号指明禁止将其作为生活垃圾处置!各种重金属的说明如下: Cd = 镉, Hg = 汞, Pb = 铅可将废旧可充电电池免费返还到您所在社区的官方收集点、我们的门店或任何电池销售点。

由此您履行了法律规定并为保护环境做出了贡献。

13. 故障排除

购买 DMM 时, 您就获得了采用最新水平设计且操作可靠的产品。不过, 仍然可能会出现问题或错误。为此, 以下提供了如何自行轻松排除可能故障的说明:



请始终遵守安全注意事项!

错误	可能原因	补救措施
万用表无法工作。	电池是否有电?	检查电池状态。更换电池。
测得值无变化。	是否激活了错误的测量功能(交流/直流)?	检查显示屏(交流/直流), 必要时切换功能。
	是否使用了错误的测量插口?	检查插口分配或纠正测量线的位置。
	是否已激活 Hold 功能?	停用 HOLD 功能。
A 量程无法进行测量	A 量程的保险丝是否有缺陷?	检查 11A 保险丝 F2。
mA/ μ A 量程无法进行测量	mA/ μ A 量程的保险丝是否有缺陷?	检查 600A 保险丝 F1。



非以上所述维修只能由经授权的专业人士执行。如果您对操作仪表有任何疑问, 我们的技术支持部门随时可提供帮助。

14. 技术参数

显示屏	6000 计数 (字符)
测量速度	约 3 次测量操作/每秒
交流测量方法	实际有效值, 交流耦合
测量线长度	每条大约长 80cm
测量阻抗	$\geq 10\text{M}\Omega$ (V量程)
测量插口距离	19mm (COM-V)
自动停用	约 15 分钟, 也可手动停用
电压供给	9V 电池组 (NEDA 1604、6F22或相同型号)
运行时间/电池	约 72h (不带显示屏照明/LED 灯)
工作条件	0°C 至 +30°C (<75%rH) +31°C 至 +40°C (<50%rH)
工作高度	最高 2000m
储存温度	-10°C 至 +50°C (<75%rH)
重量	约 473g
尺寸 (长x宽x高)	195 x 95 x 58 (mm)
测量类别	CAT III 1000 V; CAT IV 600 V
污染度	2
安全标准	EN61010-1
保护类型	IP65 (防尘防水)

测量公差

精度用 \pm 表示 (读数 % + 计数显示误差 (= 最小值数量))。在相对湿度 $\leq 75\%$ 、无冷凝且温度为 $+23^\circ\text{C}$ ($\pm 5^\circ\text{C}$) 的条件下精度有效期为一年。在此温度范围外适用的温度系数: $+0.1 \times (\text{指定精度})/1^\circ\text{C}$ 。

当仪表在高频电磁场范围内运行时, 测量值会受影响。在电磁负载达 1V/m 的环境中, 测量精度可提高 5%。高于 1V/m 的区域不再指定, 可能导致显示错误测量值。

直流电压 V/DC

范围	分辨率	精度
600.0mV*	0.1mV	±(0.8% + 3)
6.000V	0.001V	±(0.6% + 3)
60.00V	0.01V	±(0.8% + 3)
600.0V	0.1V	
1000V	1V	
*仅通过测量功能“mV”可用 过载保护 1000V; 阻抗: 10 MΩ (mV: ≥100MΩ) 当测量输入在 mV 区域短路时, 可显示 5 个计数		

交流电压V/AC

范围	分辨率	精度
600.0mV*	0.1mV	±(1.3% + 5)
6.000V	0.001V	±(1.0% + 5)
60.00V	0.01V	±(1.3% + 4)
600.0V	0.1V	
1000V	1V	
600.0V“LoZ”	0.1V	±(2.6% + 4)
600.0 V“Motor”**	0.1V	±(2.0% + 6)
*仅通过测量功能“mV”可用 **显示的精度对调速电机驱动无效。 频率范围 40 - 400 Hz; 过载保护 1000V; 阻抗: 10 MΩ (mV: ≥100MΩ) 指定量程: 量程的 5 - 100 % 当测量输入短路时, 可显示 5 个计数 LoZ 功能使用完毕, 需要 1 分钟再生时间		
600V 的实际有效值波峰因数 (CF) ≤3 CF, 1000 V 的 ≤1.5 CF 非正弦信号的实际有效值波峰因数加公差: CF >1.0 - 2.0 + 3% CF >2.0 - 2.5 + 5% CF >2.5 - 3.0 + 7%		
“Motor” 模式中的变频相位识别标准: >80V/AC, 50 到 80Hz		

直流电流 A/DC

范围		分辨率	精度
μA	600.0μA	0.1μA	±(1.0% + 4)
	6000μA	1μA	
mA	60.00mA	0.01mA	
	600.0mA	0.1mA	
A	6.000A	0.001A	±(1.3% + 4)
	20.00A*	0.01A	±(1.6% + 7)
过载保护 1000V; *小于 10A 可永久测量, >10 - 20A 最长测量时间为 10 秒, 间隔为 15 分钟			

交流电流 A/AC

范围		分辨率	精度
μA	600.0μA	0.1μA	±(1.3% + 4)
	6000μA	1μA	
mA	60.00mA	0.01mA	
	600.0mA	0.1mA	
A	6.000A	0.001A	±(1.6% + 4)
	20.00A*	0.01A	±(2.0% + 7)
频率范围 40 - 400 Hz; 过载保护 1000V 指定量程: 量程的 5 - 100 % 当测量输入短路时, 可显示 2 个计数 *小于 10A 可永久测量, >10 - 20A 最长测量时间为 10 秒, 间隔为 15 分钟			
整个范围内实际有效值波峰因数 (CF) ≤3 CF 非正弦信号的实际有效值波峰因数加公差: CF >1.0 - 2.0 + 3% CF >2.0 - 2.5 + 5% CF >2.5 - 3.0 + 7%			

电阻

范围	分辨率	精度
60.0Ω*	0.01Ω	±(1.3% + 3)
600.0Ω*	0.1Ω	±(1.3% + 3)
6.000kΩ	0.001kΩ	±(1.0% + 3)
60.00kΩ	0.01 kΩ	
600.0kΩ	0.1kΩ	
6.000MΩ	0.001MΩ	±(1.6% + 4)
60.00MΩ	0.01MΩ	±(3.0% + 7)
过载保护 1000V; 测量电压: 约 -0.5 V, 测量电流约为 -0.7 mA *去除测量线电阻后的精度		

电容

范围	分辨率	精度
6.000nF*	0.001nF	±(4% + 13)
60.00nF*	0.01nF	±(4% + 7)
600.0nF*	0.1nF	
6.000μF*	0.001μF	
60.00μF	0.01μF	
600.0μF	0.1μF	
6.000mF	0.001mF	±13%
60.00mF	0.01mF	
过载保护 1000V; *量程 ≤ 1μF的精度仅对所用的 REL 功能有效		

频率“Hz” (电子)

范围	分辨率	精度
600Hz - 6.000kHz*	0.001kHz	±(0.1% + 5)
60.00kHz	0.01kHz	
600.0kHz	0.1kHz	
6.000MHz	0.001MHz	
40.00 MHz	0.001MHz	
信号电平 (无直流电压共存) ≤100 kHz: 200mV - 30Vrms >100kHz - <1MHz: 600mV - 30Vrms ≥1MHz - <10MHz: 1V - 30Vrms 10 MHz - 40 MHz: 1.8V - 30Vrms *频率量程起始值为 600Hz		

频率“Hz” (电气, A 和 V 子功能)

范围	分辨率	精度
40-400Hz;	0.1Hz	未指定
信号电平: 灵敏度最低值为 30Vrms		

温度

范围	分辨率	精度*
-40 - 0°C	0.1°C	±5°C
>0 - +600°C	0.1°C	±(2.0% + 5°C)
>+600 - +1000°C	1°C	±(2.5% + 5°C)
-40 - +32°F	0.1°F/	±6°F
>+32 - +990°F	0.1°F/1°F	±(2.5% + 6°F)
>990 - +1832°F	1°F	±(3.5% + 6°F)
*无传感器公差 传感器类型: K式热电偶 过载保护: 1000V		

二极管测试

测试电压	分辨率
约 3.0 V/DC	0.001V
过载保护: 1000V; 测试电流: 0.7mA 类型	

声音通断测试器

量程	分辨率
600 Ω	0.1 Ω
$\leq 10\Omega$ 永久声音; $\geq 50\Omega$, 蜂鸣器不响 过载保护: 1000V 测试电压约为 -3.2V 测试电流 -0.7mA	



请勿超过允许的最大输入值。如果电路或电路部件可能承受高于 33V/ACrms 或 70V/DC 电压, 则请勿触摸任何电路或电路部件! 危及生命!

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 2017 by Conrad Electronic SE.