

F404T



TRMS AC/DC (真有效值交直流) 光伏钳形万用表

您刚刚购买了 **F404T 钳形万用表**，非常感谢您对我们的信任。
为了给您的仪器提供最优质的服务，请：

- **仔细阅读**本操作说明，
- **请遵守**使用注意事项。



请注意，危险！每当出现此危险标识时，操作人员都应当查阅本操作说明。



允许在带电危险裸露导体上安装或拆卸。采用符合 IEC/EN 61010-2-032 标准的 A 型电流传感器。



电池。



仪器采用双重绝缘或加强绝缘全面防护。



接地。



CE 标记证明该产品符合欧盟低电压指令 2014/35/EU、欧盟电磁兼容指令 2014/30/EU 和欧盟有害物质限制指令 RoHS 2011/65/EU 和 2015/863/EU 的标准。



AC - 交流电。



AC 和 DC - 交流电与直流电。



注意，存在触电风险，此符号的部件所施加的电压可能具有危险性。



带有划线的垃圾箱标识表明，在欧盟境内，该产品须按照 DEEE2012/19/UE 指令要求进行选择性采集：该设备不得作为生活垃圾进行处理。

测量类别的定义：

- 测量类别 IV 对应在低压设备上测量。
例如：电源、计数器与保护装置。
- 测量类别 III 对应在建筑设备中进行测量。
例如：配电板、断路器、固定的工业设备或装置。
- 测量类别 II 对应在与低压设备直接连接的电路上进行测量。
例如：家用电器设备与便携式工具供电。

目录

1. 交货状态	3
2. 简介	4
2.1. 功能选择开关	5
2.2. 键盘按键	6
2.3. 显示屏	7
2.4. 接线端子	8
3. 按键	9
3.1. 按键 	9
3.2. 按键  (第 2 功能)	10
3.3. 按键 	10
3.4. 按键 	11
3.5. 按键 	12
3.6. 按键 	13
4. 使用说明	14
4.1. 首次调试	14
4.2. 启动钳形万用表	14
4.3. 关闭钳形万用表	14
4.4. 配置	14
4.5. 电压测量 (V)	16
4.6. 检查一个光伏板或一组串联光伏组件的电压	16
4.7. 通断测试 	17
4.8. 电阻测量 Ω	17
4.9. 二极管测试 	18
4.10. 电流测量 (A)	18
4.11. 浪涌电流/过电流 (True-Inrush) 测量	20
4.12. 频率测量 (Hz)	20
4.13. 温度测量	21
4.14. 适配器功能测量	22
5. 参数特征	23
5.1. 参考条件	23
5.2. 参考条件下的参数特征	23
5.3. 环境条件	26
5.4. 物理规格	27
5.5. 电源	27
5.6. 符合国际标准	27
5.7. 使用领域的变化	28
6. 维护	29
6.1. 清洁	29
6.2. 更换电池	29
7. 保修	29

注意事项

本仪器符合 IEC/EN61010-2-032 安全标准要求，适用于海拔 2000 米以下，室内环境、污染等级不超过 2 级的 IV 类 1,000V 电压以及 III 类 1,500V 电压应用。
不遵守本安全说明会导致电击、火灾、爆炸、损坏设备和安装的风险。

- 操作人员和/或主管部门应仔细阅读并准确理解各注意事项。
- 若未按规定方式使用本仪器，其保护功能可能失效，进而危及使用者安全。
- 请勿在爆炸性环境，或存在易燃气体、易燃烟雾的场所使用本仪器。
- 请勿在电网或高于上述提及的测量类别中使用本仪器。
- 请遵守接线端子之间及对地之间的额定最大电压与电流。
- 如果仪器被损坏、不完整或出现变形，请勿使用。
- 每次使用之前，请检查导线、外壳及附属装置的绝缘状态。所有组件的绝缘出现损坏（甚至包括部分损坏）都须进行维修或报废处理。
- 请使用电压等级以及类别等级至少与仪器要求相同的电源线和附属装置。否则，较低等级的配件将会将钳形万用表+附属装置的等级降至等同于该附属装置的等级。
- 请遵守使用环境要求。
- 请勿改装本仪器，且不得用同等级的组件替换原装部件。维修与调试工作须由具备资质的授权专业人员进行。
- 当显示屏出现  符号时，请立即更换电池。在打开电池仓盖之前，请断开所有连接。
- 如条件需要，请使用个人防护装置。
- 请勿将手靠近仪器未使用的端子。
- 当操作中遇到触点、鳄鱼钳或电流钳时，手指不得越过物理防护挡板。
- 出于安全考虑，同时为了避免仪器输入端反复过载，建议在断开所有危险电压连接的情况下进行。

1. 交货状态

F404T 钳形万用表出厂包装内包括：

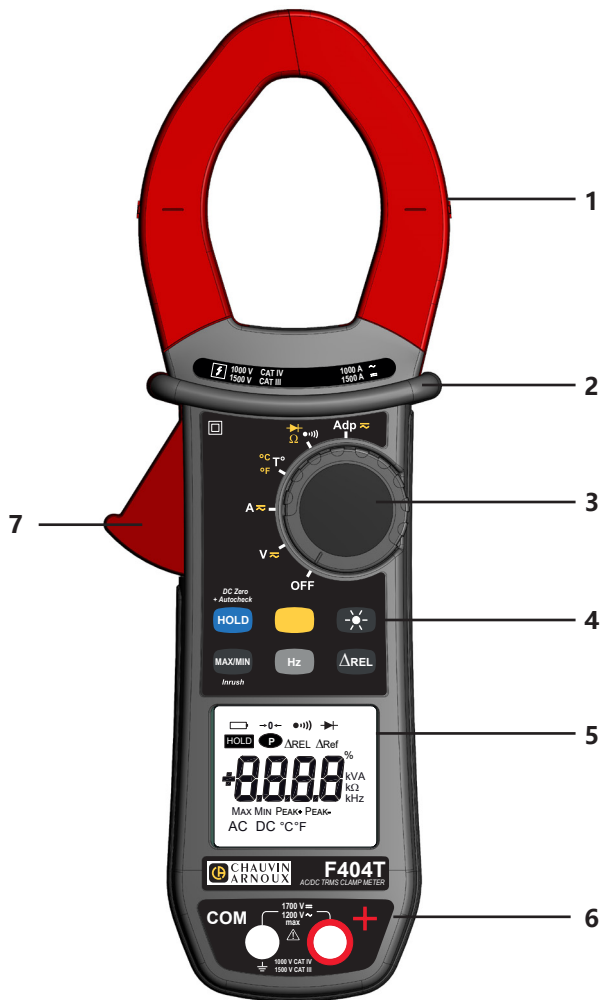
- 2 根红黑香蕉/香蕉插头连接线
- 2 根 PV MC4 转红黑香蕉插头连接线+ 1 个 MC4 工具
- 2 个红黑测试探针。
- 1 根带有香蕉插头接口的 K 型热电偶线
- 4 节 1.5 V 电池
- 1 个运输包
- 多语言快速启动指南。

关于附属装置和备用品，请查阅我们的网址：
www.chauvin-arnoux.com

2. 简介

F404T 型号是一款专业电气测量仪器，汇集了以下功能：

- 电流测量，
- 浪涌电流/过电流（True-Inrush）测量，
- 电压测量，
- 频率测量，
- 带有蜂鸣器的通断测试，
- 电阻测量，
- 二极管测试，
- 温度测量，
- 适配器功能
- 自动检测功能



编号	名称	参见章节
1	带有中心定位标识的钳口（参见接线原理）	4.5 至 4.13
2	物理防护挡板	-
3	功能选择开关	2.1
4	功能键	3
5	显示器	2.3
6	端子	2.4
7	扳机	-

图 1：F404T 钳形万用表

2.1. 功能选择开关

功能选择开关有六个档位。要启动 、、、、 这些功能，请将功能选择开关旋转至所选功能对应的档位。每个档位切换成功时，均发出蜂鸣提示音。各项功能参见下表中的描述：

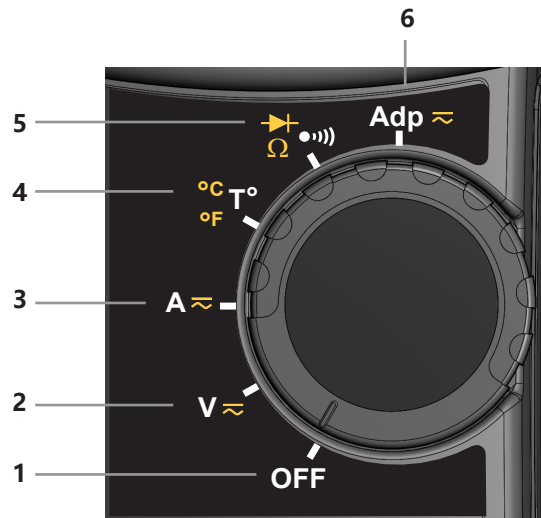


图 2：功能选择开关

编号	功能	参见章节
1	OFF 模式 - 关闭钳形万用表	4.3
2	交直流电压测量 (V)	4.5 4.6
3	交直流电流测量 (A)	4.10 4.11
4	温度测量 (°C/°F)	4.13
5	通断测试  电阻测量  二极管测试 	4.7 4.8 4.9
6	适配器功能	4.14

2.2. 键盘按键

以下是键盘上的六个按键：

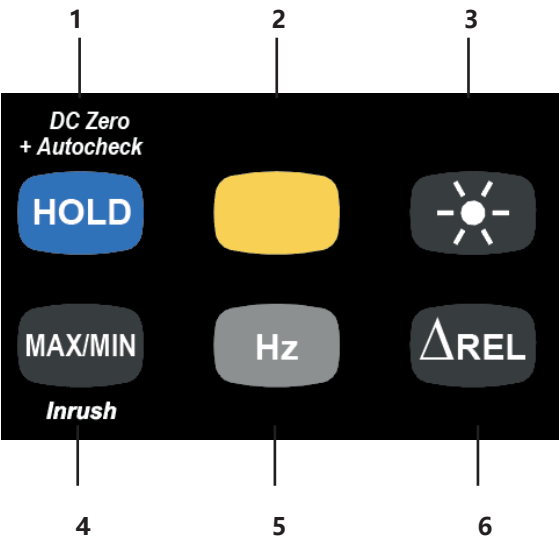


图 3：键盘按键

编号	功能	参见章节
1	短按：保存数值，显示屏锁定 在电流模式下长按：直流电流零点补偿，随后执行自动检测功能 在 ●))) 和 Ω 模式下长按：导线电阻补偿	3.1
2	选择测量类型（交流、直流）	3.2
3	激活或关闭显示屏背光	3.3
4	激活或关闭最大值/最小值模式 在电流模式下激活或关闭 INRUSH 模式	3.4
5	频率测量 (Hz)	3.5
6	激活 ΔREL 模式 相对值和差值的显示	3.6

2.3. 显示屏

以下是钳形万用表的显示屏：

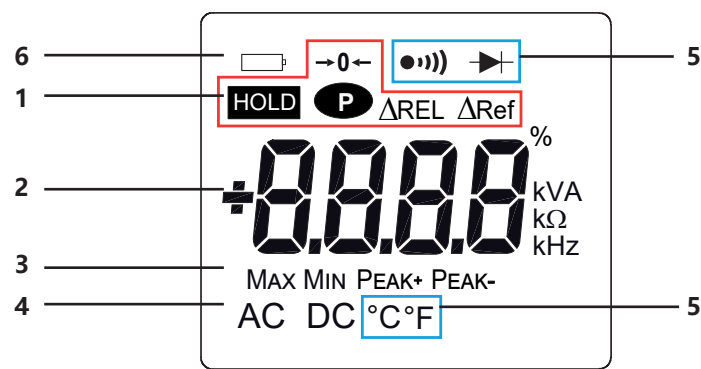


图 4：显示屏

编号	功能	参见章节
1	显示所选模式（按键状态）	3
2	显示测量的数值和单位 显示自动检测的结果	4.5 至 4.14 4.10.1
3	显示最大值/最小值/峰值模式（*） （* 仅限浪涌模式下）	3.4
4	测量类型（交流或直流）	3.2
5	显示所选模式（功能选择开关）	4.13
6	电池电量不足提示	6.2

2.3.1. 显示屏的符号

符号	名称
AC	交流（电流或电压）
DC	直流（电流或电压）
ΔREL	参考值的相对值
ΔRef	参考值
HOLD	保存数值并保持显示屏状态
Max	最大有效值
Min	最小有效值
Peak+	最大峰值
Peak-	最小峰值
V	伏特
Hz	赫兹
A	安培
%	百分比
Ω	欧姆
m	毫
k	千-前缀
→ 0 ←	导线电阻补偿
●)))	通断测试
►	二极管测试
P	常亮显示（自动关闭功能已禁用）
	电池电量不足提示

2.3.2. 超出测量量程 (OL)

当超出显示屏的量程时，屏幕将显示 **OL**（过载）符号。

2.4. 接线端子

接线端子的使用方式如下：

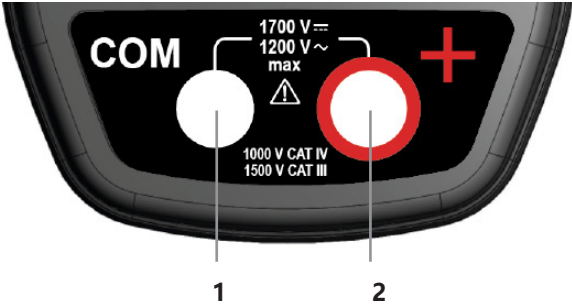


图 5：接线端子

编号	功能
1	冷端端子 (COM)
2	热端端子 (+)

3. 按键

键盘按键支持短按、长按或持续按压操作。

按键 、、 提供了新的功能，可以检测并采集传统基础测量的补充参数。

这些按键均可以独立使用，也可与其他按键实现相互完美配合：从而能够简单且直观地查看所有测量结果。

例如，可依次查看仅有效值电压的最大值、最小值等数值，同时查看其相对值。

在本章中，图标  表示切换功能选择开关可能的各个档位，在这些档位上相关的按键可以起到作用。

3.1. 按键

该按键可以：

- 根据预先激活的特定模式（MAX/MIN，Hz，ΔREL），保存并查看每个功能（V，A，Ω，T°，Adp）下取得的最近一次数值；在保持当前显示的情况下，继续进行检测并采集新的数值；
- 实现导线电阻的自动补偿（另参见章节 [4.7.1](#)）；
- 实现直流电流的零点自动补偿（另参见章节 [4.10.1](#)）。
- 实现直流电流测量的自动检测功能

每次连续按下按键 		可以
短按	    	1. 保存当前测量的结果， 2. 保持显示最近一次显示的数值， 3. 返回至常规显示（每次显示新测量的数值）
按住	交流电流 直流电流	执行零点自动补偿（参见章节 4.10.1 ），随后执行自动检测。 注意： 该模式仅在最大值/最小值/峰值模式或（短按）锁定模式被预先关闭的状态下生效。
按住		实现导线电阻的自动补偿（参见章节 4.7.1 ）

另参见章节 [3.4.2](#) 和章节 [3.5.2](#) 用于按键  的操作和按键  的操作和按键  的操作。

3.2. 按键 (第 2 功能)

该按键可以选择测量类型（交流、直流或交直流自动），还可以执行切换功能选择开关对应档位旁以黄色标记的第二功能。在配置模式下还可以修改默认值（参见章节 4.4）。

注意：该按键在最大值/最小值、HOLD（锁定）以及 ΔREL 模式下无效。

每次连续按下按键 		可以
	V  A  Adp 	自动选择交流、直流或交直流。根据您的选择，屏幕会显示： - 固定交流：手动强制交流 - 固定直流：手动强制直流 - 交流或直流闪烁：耦合自动检测。
		依次选择 Ω 模式，  二极管测试以及返回到通断测试。
	°C T° °F	选择单位 °C 或 °F。

3.3. 按键

该按键可以开启显示屏背光。

每次连续按下按键 		可以
	V   A  °C T° °F Adp 	激活或关闭显示屏背光

注意：背光 2 分钟后自动熄灭。

3.4. 按键

3.4.1. 在正常模式

该模式可以激活已执行测量的最大值和最小值检测功能。
最大值和最小值为直流状态下的极限平均值或交流状态下的极限有效值。

注意：在该模式下，仪器的“自动关机”功能将自动禁用。屏幕会显示  符号。

每次连续按下按键 		可以
短按	   	- 激活最大值/最小值检测功能， - 依次显示最大值或最小值， - 返回当前测量显示界面但不退出当前模式（已检测的数值不会被清除）。 注意：最大值和最小值符号会同时显示。但只有选中量值的符号会闪烁。 示例：如果选中的是最小值量值，最小值符号会闪烁，最大值符号常亮。
长按（> 2 秒）	    	- 退出最大值/最小值模式。之前保存的数值都会被清除。 注意：如果 HOLD（锁定）功能被激活，无法退出最大值/最小值模式。应先关闭 HOLD（锁定）功能。

注意：“ΔREL 相对值模式”功能在最大值/最小值模式功能下可用。

3.4.2. 最大值/最小值模式+HOLD（锁定）模式激活

每次连续按下按键 		可以
短按	    	- 在按下按键  之前，依次显示检测到的最大值/最小值数值。

注意：HOLD（锁定）功能不会打断新的 MAX（最大值）、MIN（最小值）值的采集。

3.4.3. 进入 TRUE-INRUSH (真浪涌) 模式 (位于档位)

该按键可以测量真实浪涌电流（启动时的冲击电流或稳态时的过电流），仅适用于交流或直流电流。

每次连续按下按键 		可以
长按 (> 2 秒)		- 进入 True-INRUSH (真浪涌) 模式 - “Inrh” 显示 3 秒 (背光闪烁)。 - 触发阈值显示 5 秒 (背光常亮)。 - 显示 “-----” 且 “A” 符号闪烁。 - 进行数据检测和采集后, 经过 “-----” 计算阶段, 会显示浪涌电流/过电流的测量数值 (背光熄灭) 注意: 符号A闪烁表示信号处于“监测”状态。 - 退出 True-INRUSH (真浪涌) 模式, (返回至电流的简单测量)。
短按 (< 2 秒) 注意: 仅在检测到 True-INRUSH (真浪涌) 数值的情况下短按功能才会发生作用。		- 显示电流的+峰值, - 显示电流的-峰值, - 显示 True-INRUSH (真浪涌) 电流的有效值。 注意: 在这一进程中, 符号 A 常亮。

3.5. 按键

该按键可以显示信号的频率测量。

注意: 该按键在直流模式下不会发生作用。

3.5.1. 在正常模式下 Hz 功能

每次连续按下按键 		可以
短按	  	- 显示: - 被测信号的频率值, - 当前电压 (V) 或电流 (A) 的测量数值。

3.5.2. Hz 功能+激活 HOLD (锁定) 模式

每次连续按下按键 		可以
短按	  	- 保存频率, - 依次显示保存的频率值, 然后是电压值或电流值。

3.6. 按键

该按键可以显示并保存参考，或者以测量值的单位或百分比的形式显示差值和相对值。

每次连续按下按键 		可以
		- 进入 ΔREL 模式，保存并显示参考值。显示 ΔRef 符号。
短按	   	- 显示差值： （当前数值 - 参考值 (Δ)) 显示 ΔREL 符号。 - 以百分比的形式显示相对值 当前数值 - 参考值 (Δ) 参考值 (Δ) 显示 ΔREL和%符号。 - 显示参考值。显示 ΔRef 符号， - 显示当前数值。ΔRef 符号闪烁。
长按 (> 2 秒)	    	- 退出 ΔREL 模式。

注意：“ΔREL 相对值模式” 功能在最大值/最小值模式功能下可用。

4. 使用说明

4.1. 首次调试

按照以下方式安装仪器随附的电池：

1. 使用螺丝刀拧下后壳背面的盖板（标号 1）上的螺丝，然后打开盖板；
2. 按照正负极方向将 4 节电池放入电池仓（标号 2）中；
3. 关闭盖板并重新拧紧后壳。

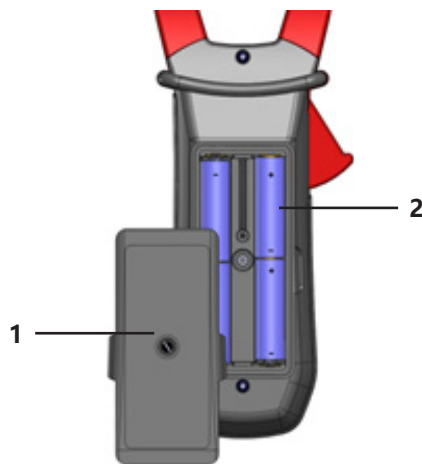


图 6：电池仓盖

4.2. 启动钳形万用表

功能选择开关处于 OFF 档位。将功能选择开关旋至您选择的功能。所有图标会点亮数秒（参见章节 2.3）随后屏幕会显示所选功能界面。

4.3. 关闭钳形万用表

关闭钳形万用表可以手动操作将功能选择开关拨回至 OFF 档位，或者在 10 分钟内功能选择开关和/或键盘无任何操作后会自动关闭。在仪器关闭前三十（30）秒，会间歇性发出蜂鸣提示音。要重新激活仪器，请按任意按键或转动功能选择开关。

4.4. 配置

出于安全考虑，同时为了避免仪器输入端反复过载，建议断开所有危险电压连接的情况下进行配置操作。

4.4.1. 配置通断测试所允许的最大电阻值

要配置通断测试所允许的最大电阻值：

1. 开关位于 OFF 档位时，按住按键  的同时旋转功能选择开关至 ，直至“全屏”界面显示完毕，并发出蜂鸣提示音，即可进入配置模式。显示屏会显示蜂鸣提示音被激活的下限阈值，同时显示符号 。默认设定的数值为 40 Ω 。可以设定的数值介于 1 Ω 和 999 Ω 之间。

2. 要修改阈值，按下按键 。右侧数字闪烁：此时每按一次按键 ，数值向上增加一个。如需切换至相邻的数位，长按（> 2 秒）按键 。

要退出配置模式，将功能选择开关旋转至其他档位。所选检测阈值会被保存（发出两声蜂鸣提示音提示）。

4.4.2. 关闭自动关机 (AUTO POWER OFF)

要关闭自动关机功能：

1. 开关位于 OFF 档位时，按住按键 **HOLD** 的同时旋转功能选择开关至 **V**，直至“全屏”界面显示完毕，并发出蜂鸣提示音，即可进入配置模式。显示符号 **P**。
2. 松开按键 **HOLD**，仪器进入正常模式的万用表功能。
3. 再次启动钳形万用表时，自动关机功能将恢复。

4.4.3. 配置 TRUE-INRUSH (真浪涌) 测试的电流阈值

要配置真浪涌 True-Inrush (真浪涌) 测试的触发电流阈值：

1. 开关位于 OFF 档位时，按住按键 **MAX/MIN** 的同时旋转功能选择开关至 **A**，直至“全屏”界面显示完毕，并发出蜂鸣提示音，即可进入配置模式。显示屏显示被测电流的超限百分比，以此确定测量的触发阈值。默认保存的数值为 10 %，代表被测基准电流值的 110 %。可以设定的数值分别为 5 %、10 %、20 %、50 %、70 %、100 %、150 %、200 %。
2. 要修改阈值，按下按键 **▲**。数值闪烁：此时每按一次按键 **▲** 会显示下一个数值。要保存所选阈值，长按 (> 2 秒) 按键 **▲**。仪器发出一声确认蜂鸣提示音。

要退出配置模式，将功能选择开关旋转至其他档位。所选阈值会被保存（发出两声蜂鸣提示音）。

附注：触发电流测量的阈值设定为最低灵敏度量程的 1 %。该阈值不能被重新设定。

4.4.4. 修改温度测量单位

要将测量单位设定为 °C 或 °F：

1. 开关位于 OFF 档位时，按住按键 **▲** 的同时旋转功能选择开关至 **°C T°**，直至“全屏”界面显示完毕，并发出蜂鸣提示音，即可进入配置模式。显示屏会显示当前的单位（°C 或 °F）。默认单位为 °C。
2. 每按一次按键 **▲** 可以由 °C 切换为 °F，反之亦然。

一旦显示所选单位，将功能选择开关旋转至另一个档位。所选单位会被保存（发出两声蜂鸣提示音）。

4.4.5. 配置适配器功能的标度因数

要配置适配器功能的标度因数：

1. 开关位于 OFF 档位时，按住按键 **▲** 的同时旋转功能选择开关至 **Adp**，直至“全屏”界面显示完毕，并发出蜂鸣提示音，即可进入配置模式。显示屏会显示已保存的标度因数数值。默认设定的数值为 1。可以设定的数值按顺序依次为：1、10 k、100 k、100 m、1m、100、10。
2. 要修改标度因数数值，按下按键 **▲**。当前的标度因数会被显示。每按一次按键 **▲** 会按照上面的顺序依次显示下一个数值。

一旦显示所选标度因数，将功能选择开关旋转至另一个档位。所选数值会被保存（发出两声蜂鸣提示音）。

4.4.6. 默认配置

要将钳形万用表恢复为默认参数（或出厂配置）：

开关位于 OFF 档位时，按下按键 **▲** 的同时旋转功能选择开关至 **A**，直至“全屏”界面显示完毕，并发出蜂鸣提示音，即可进入配置模式。显示符号 **rSt**。

2 秒后，钳形万用表发出两声蜂鸣提示音，然后屏幕所有图标被点亮直至松开按键 **▲**。此时全部恢复至默认参数：

通断测试的检测阈值 = 40 Ω

True-Inrush (真浪涌) 触发阈值 = 10 %

温度测量单位 = °C

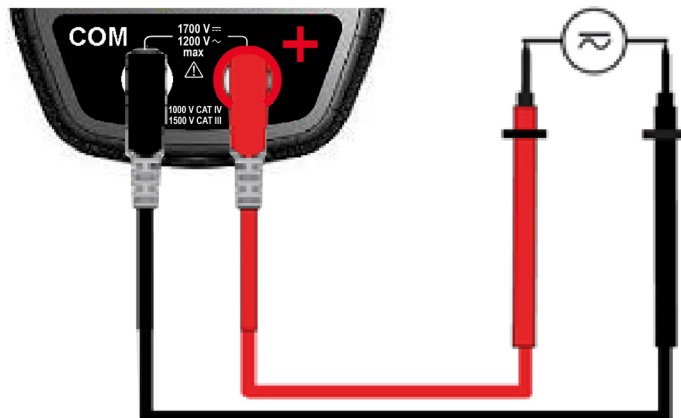
适配器功能的标度因数 = 1

4.5. 电压测量 (V)

要进行电压测量，按以下步骤进行：

1. 将功能选择开关旋转至档位 **V** ,
2. 将黑色导线连接至 **COM** 端，红色导线连接至 “+” 端，
3. 将测试探针或鳄鱼夹连接到待测电路的端子上。仪器会根据测得的最大数值自动选择交流或直流模式。符号 AC 或 DC 将闪烁。

要手动选择 AC 或 DC，按下黄色按键直至切换至所需模式。此时所选符号将常亮。



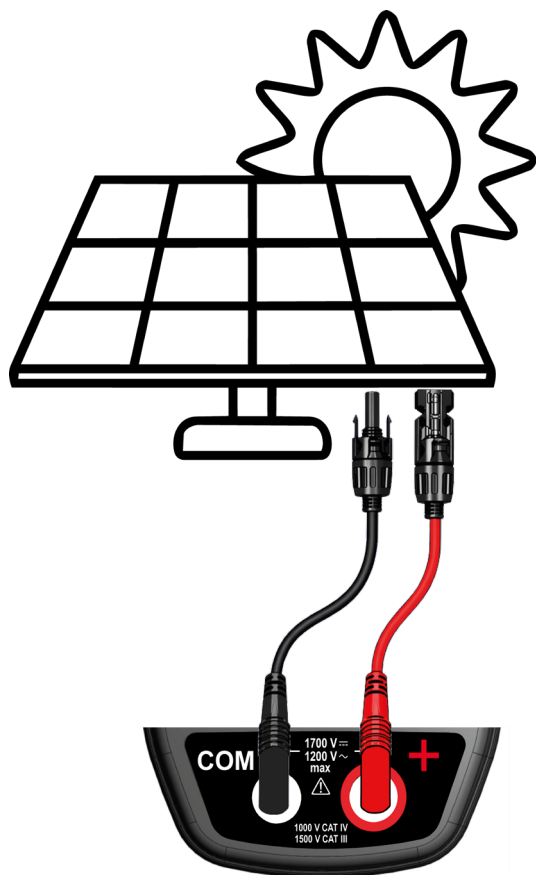
屏幕会显示测量的数值。

4.6. 检查一个光伏板或一组串联光伏组件的电压

要进行电压测量，按以下步骤进行：

1. 将功能选择开关旋转至档位 **V** ,
2. 将黑色导线连接至 **COM** 端，红色导线连接至 “+” 端，
3. 将 MC4 连接器连接到光伏板上。仪器会根据测得的最大数值自动选择交流或直流模式。符号 AC 或 DC 将闪烁。

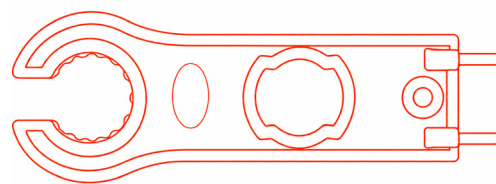
MC4 连接线连接示意图



MC4 连接器：

请勿在带电电路（有电流流过的电路）上断开连接。
请遵守安全操作规程，完成隔离后再断开这些组件的连接。

附注：F404T 钳形万用电表电压测量模式下输入的阻抗非常高，因此电路中的电流非常弱。测量结束后断开电路时无需采取特别的预防操作。

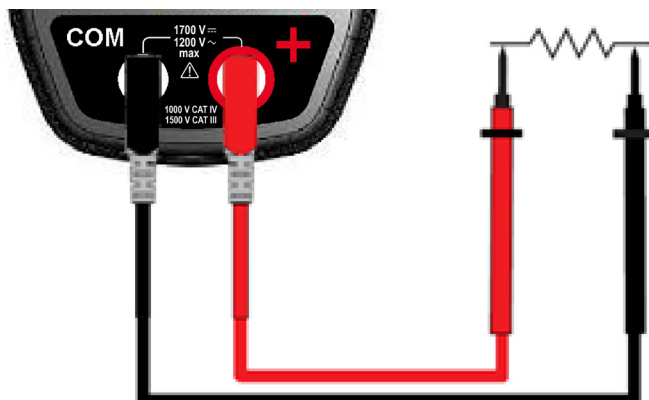


MC4 工具

4.7. 通断测试 Ω (蜂鸣器)

警告： 执行测试前，请确保电路已断电，并且所有可能存在的电容器均已放电。

1. 将功能选择开关旋转至档位 Ω (蜂鸣器)，显示符号 Ω (蜂鸣器)。
2. 将黑色导线连接至“COM”端，红色导线连接至“+”端。
3. 将测试探针或鳄鱼夹连接到待测电路或组件的端子上。



如果有通路发出一声蜂鸣提示音，同时屏幕显示测量数值。

4.7.1. 导线电阻自动补偿

警告： 执行补偿前，最大值/最小值和 HOLD（锁定）模式须关闭。

要实现导线电阻的自动补偿，按照以下方法进行操作：

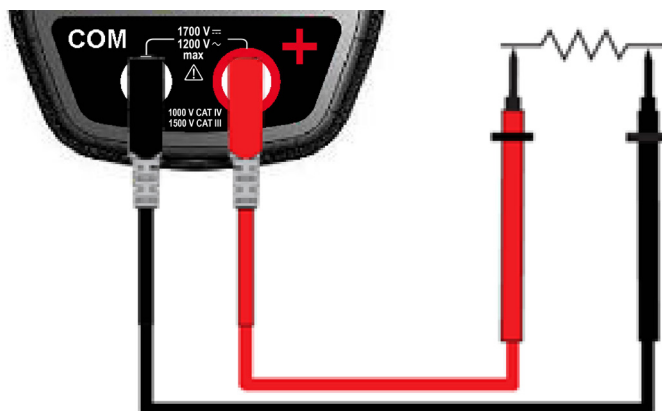
1. 短路连接仪器上的导线。
2. 按住按键 **HOLD** 直至屏幕显示一个很小的数值。仪器会测量导线的电阻。
3. 松开按键 **HOLD**。屏幕会显示修正数值以及符号 $\rightarrow 0 \leftarrow$ 。显示的数值会被保存。

注意： 修正数值只有在 $\leq 2 \Omega$ 时才会被保存。超出 2Ω 时，显示的数值会闪烁且不会被保存。

4.8. 电阻测量 Ω

警告： 执行电阻测量前，请确保电路已断电，并且所有可能存在的电容器均已放电。

1. 将功能选择开关旋转至档位 Ω ，按下按键 **ON/OFF**。
- 显示符号 Ω 。
2. 将黑色导线连接至“COM”端，红色导线连接至“+”端。
3. 将测试探针或鳄鱼夹连接到测量电路或组件的端子上。



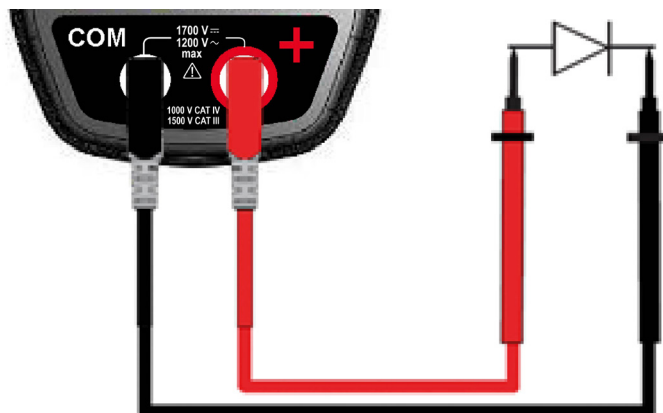
屏幕会显示测量的数值。

注意： 要测量非常低的电阻，请先执行导线电阻补偿（参见章节 4.7.1）

4.9. 二极管测试

警告：执行二极管测试前，请确保电路已断电，并且所有可能存在的电容器均已放电。

1. 将功能选择开关旋转至档位 ，两次按下按键 。显示符号 。
2. 将黑色导线连接至“COM”端，红色导线连接至“+”端。
3. 将测试探针或鳄鱼夹连接到待测组件的端子上。



屏幕会显示测量的数值。

4.10. 电流测量 (A)

向仪器机身方向按压扳机，即可打开钳口。钳形万用表钳口上的箭头（如下图所示）应朝向电流预设方向，从电源流向负载方向。请确保钳口已正确闭合。

注意：当导体位于钳口正中心（对准中心标记）位置时，测量结果最佳。

仪器会根据测得的最大数值自动选择交流或直流模式。符号 AC 或 DC 将闪烁。

要手动选择 AC 或 DC，按下按键  直至切换至所需模式。此时所选符号将常亮。

4.10.1. 自动检测

(专利功能)

进行测量前，执行一次自动检测以检查仪器是否正常运行。

钳形万用表不应夹住任何导体，且其钳口须正确闭合，朝向保持与测量时电流方向一致。

按下按键  并保持住按压状态。钳形万用表首先执行直流电流 (A DC) 归零校准。如果直流电流 (A DC) 归零校准正常，钳形万用表会执行自动检测程序。仪器会向铁芯注入电流并进行测量。

- 如果测量正确，显示屏会显示 **YES**，背光闪烁且钳形万用表发出两声蜂鸣提示音。
- 如果测量不正确，显示屏会显示 **no** 同时背光闪烁。

松开按键 。

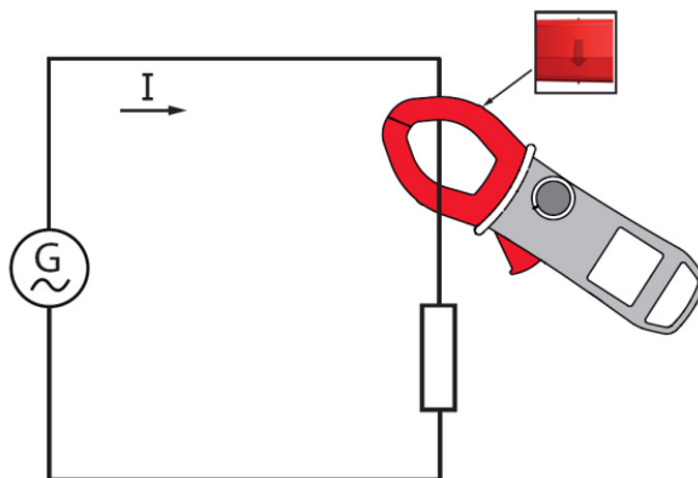
如果自动检测通过了，您现在可以确认您的钳形万用表可正确运行。

如果自动检测未通过，请确认钳口是否已正确闭合，并且铁芯之间干净、无污垢，然后重新进行自动检测程序。在自动检测未通过之前请您不要使用钳形万用表进行测量。

4.10.2. 交流电流测量

要进行交流电流测量，按以下步骤进行：

1. 将功能选择开关旋转至档位，按下按键 **A $\approx$** 。显示符号 AC。
2. 使用钳形万用表夹住唯一相关的导体。



屏幕会显示测量的数值。

4.10.3. 直流电流测量

要进行直流电流测量，如果显示屏不显示“0”，请按照以下步骤先执行直流电流零位校准程序：

步骤 1：要进行直流电流零位校准

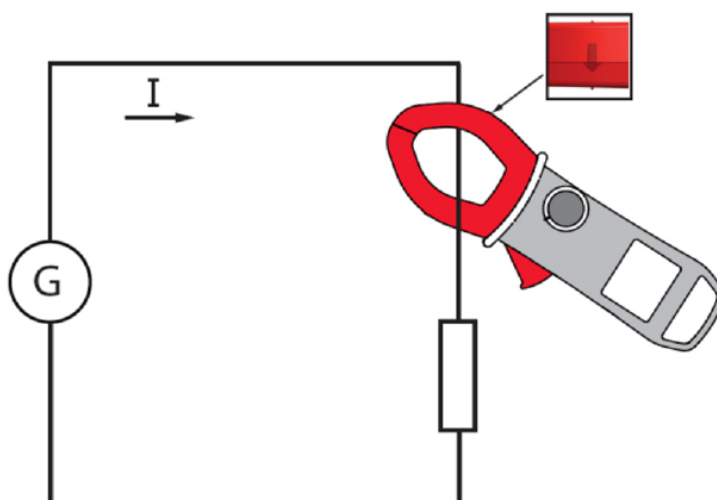
重要：在进行直流电流零位校正过程中钳形万用表不能夹住任何导体，且其钳口应确保正确闭合。进行所有操作程序成果中请确保钳形万用表处于同一位置，以获得准确的校正数值。

按下按键 **HOLD**  并保持按压状态。钳形万用表执行直流电流 (A DC) 零位校准功能，随后进行自动检测（参见章节 [4.10.1](#)）。零位校准的数值会被保存直至钳形万用表关闭。

注意：仅当显示的数值 $< \pm 10$ A 时才会执行校正程序，否则显示的数值会闪烁且不会被保存。此时钳形万用表需要重新校准。

步骤 2：要进行测量操作

1. 将功能选择开关旋转至档位 **A $\approx$** 。按下黄色按键  直至切换至需要的直流模式。
2. 使用钳形万用表夹住唯一相关的导体。



屏幕会显示测量的数值。

4.11. 浪涌电流/过电流 (TRUE-INRUSH) 测量

注意：测量仅在交流或直流模式可用。

要测量启动电流或浪涌电流，请按以下步骤进行操作：

1. 将功能选择开关旋转至档位 **A $\approx$** ，执行直流电流零位校准功能（参见章节 [4.10.3](#)），随后执行自动检测（参见章节 [4.10.1](#)），然后用钳形万用表夹住唯一相关的导体。
2. 长按按键 **MAX/MIN**。显示符号 InRh，然后显示触发阈值。钳形万用表此时处于等待 True-Inrush（真浪涌）电流检测状态。显示“-----”且“A”符号闪烁。
3. 经过 100 毫秒的检测和数据采集之后，显示 True-Inrush（真浪涌）电流有效值 RMS，同时还会显示正峰值和负峰值。
4. 长按按键 **MAX/MIN** 或变更至其他功能可退出 True-Inrush（真浪涌）模式。

注意：在初始电流为零（装置启动）时，电流测量出发阈值设定为 20 A，或者在已有电流（装置处于过载状态）时，阈值可通过配置程序进行设定（参见章节 [4.4.3](#)）

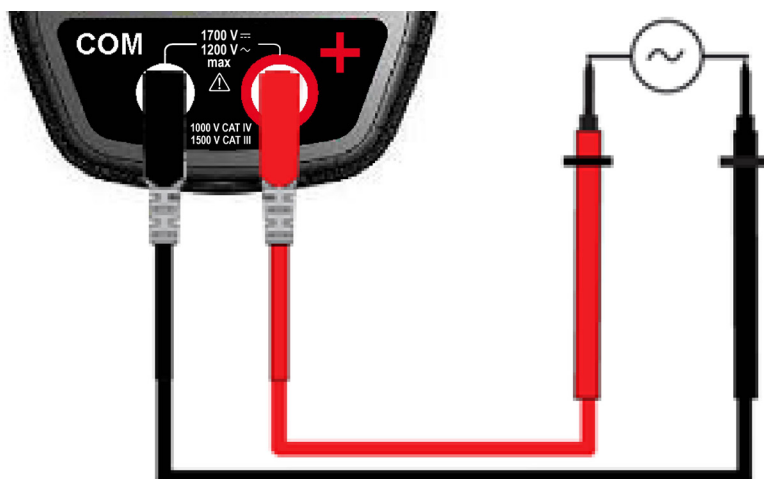
4.12. 频率测量 (Hz)

频率测量可用于交流电压和电流测量。该测量基于信号过零（上升方向）计数原理。

4.12.1. 电压频率测量

要进行电压频率测量，按以下步骤进行：

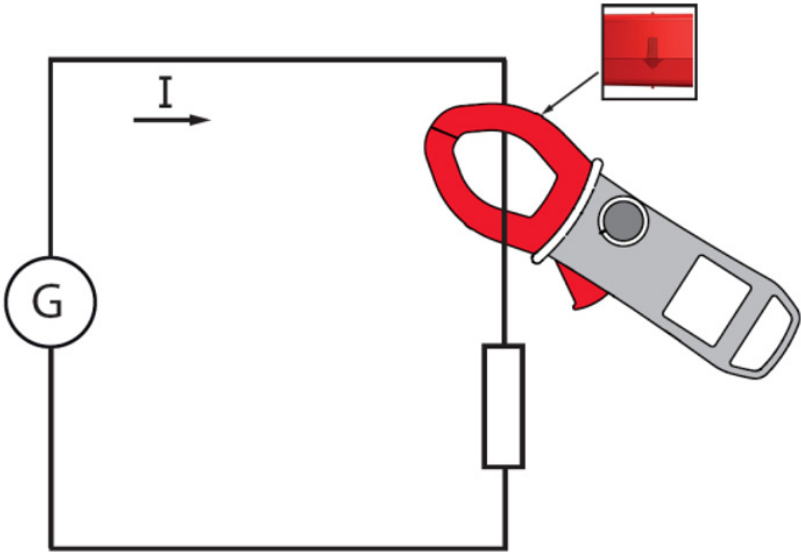
1. 将功能选择开关旋转至档位 **V $\approx$** ，按下按键 **Hz**。
2. 按下黄色按键 **MODE** 直至切换至需要的交流模式。
3. 将黑色导线连接至“COM”端，红色导线连接至“+”端。
4. 将测试探针或鳄鱼夹连接到待测电路的端子上。



屏幕会显示测量的数值。

4.12.2. 电流频率测量

- 1. 将功能选择开关旋转至档位 **A** ，按下按键 **Hz** 。显示符号 “Hz”。
- 2. 按下黄色按键  直至切换至需要的交流模式。
- 3. 使用钳形万用表夹住唯一相关的导体。



屏幕会显示测量的数值。

4.13. 温度测量

4.13.1. 无外部传感器测量

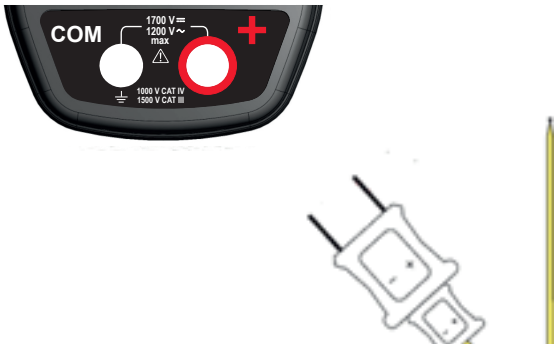
- 1. 将功能选择开关旋转至档位 **°C T°** 。

显示（闪烁）的温度为仪器内部温度，经过（至少一个小时）充分热稳定后，该温度基本与环境温度一致。

4.13.2. 有外部传感器测量

仪器采用 K 型热电偶探头进行温度测量。

- 1. 将 K 型热电偶探头连接到仪器的输入端 “+” 和 “COM” 上。
- 2. 将功能选择开关旋转至档位 **°C T°** 。
- 3. 将 K 型热电偶探头放置在待测组件或区域上，该组件或区域不得处于危险电压下。



屏幕会显示温度值。

要切换单位为 °F 或 °C，按下按键 。

注意：

- 如果外部传感器故障，显示的温度会闪烁。
- 如果仪器所处的环境发生严重改变，应先等待一定的稳定时间后再进行测量。

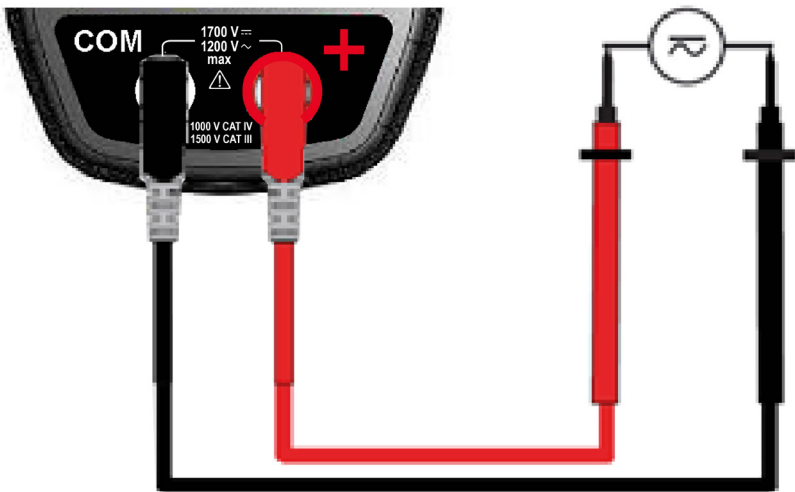
4.14. 适配器功能测量

该功能可以连接任何将电气量或物理量转换为直流或交流电压的适配器/传感器，无需应用转换系数即可直接读取测量值。需要通过黄色按键手动选择交流或直流（默认）模式。该测量与电压测量相似。适配器的标度因数应预先在设置中进行选定。下表列出了不同传感器/适配器的灵敏度参数，选定标度因数后可直接读取测量数值：

灵敏度 (S, 单位: mV/A) (以安培为例)	要设定的标度因数
10 mV/kA (0.01 mV/A)	10 k
100 mV/kA (0.1 mV/A)	100 k
1 mV/A	1
10 mV/A	10
100 mV/A	100
1000 mV/A (1 mV/mA)	1 m
10 mV/mA	10 m
100 mV/mA	100 m

以安培 (A) 为例也同样适用于其他物理量：
湿度 (%Hr)、光照度 (lux)、速度 (m/s)、 ...

- 1. 将黑色导线连接至 **COM** 端，红色导线连接至 “+” 端，
- 2. 将功能选择开关旋转至档位 **Adp** 。选择交流或直流模式。
- 3. 根据使用说明连接适配器。



屏幕会显示测量的数值。

5. 参数特征

5.1. 参考条件

影响量	参考条件
温度	23°C ± 2°C
相对湿度	45 % - 75 %
电源电压	6.0 V ± 0.5 V
所施加信号的频率范围	45 - 65 Hz
正弦信号	纯
所施加交流信号的峰值因数	√ 2
接地夹中导体位置	中心
相邻导体	无
交流磁场	无
电场	无

5.2. 参考条件下的参数特征

不确定度表示为 ± (X%读数 (L) + y 点数 (pt))。

5.2.1. 测量电压 DC

测量范围	0.00 V 至 99.99 V	100.0 V 至 999.9 V	1,000 V 至 1,700 V (1)
具体测量范围	0 至 1,600 V		
不确定度	从 0.00 V 至 9.99 V ± (1 % L + 10 pts) 从 10.00 V 至 99.99 V ± (1 % L + 3 pts)	± (1 % L + 4 pts)	
分辨率	0.01 V	0.1 V	1 V
输入电阻	10 MΩ		

附注 (1): 在 REL 模式下, 电压高于 +3400 V 时显示器显示 “+OL”, 电压低于 -3400 V 时显示 “-OL”。
电压超过 1700 V 时, 仪器将持续发出蜂鸣提示音, 表示测量电压高于仪器安全额定电压范围。

在电压最大值-最小值模式的指定参数特征:

- 不确定度: 在上表数值基础上增加读数 L 的 1 %。
- 极值捕捉时间: 大约 100 ms。

5.2.2. 测量电压 AC

测量范围	0.15 V 至 99.99 V	100.0 V 至 999.9 V	1,000 V 至 1,200 V RMS有效值 1,700 V 峰值 (1)
具体测量范围 (2)	0 至 1,100 V 交流/ 1,600 V 峰值		
不确定度	从 0.15 V 至 9.99 V ± (1 % L + 10 pts) 从 10.00 V 至 99.99 V ± (1 % L + 3 pts)	± (1 % L + 4 pts)	
分辨率	0.01 V	0.1 V	1 V
输入电阻	10 MΩ		

附注 (1): 当电压高于 1700 V 时显示屏显示 “OL”。
电压超过 1200 V RMS 有效值时, 仪器将持续发出蜂鸣提示音, 表示测量电压高于仪器安全额定电压范围。

附注 (2): 任何介于零与测量量程最小阈值 (0.15 V) 之间的数值均会在显示屏上显示 “-----”。

在电压最大值-最小值模式的指定参数特征:

- 不确定度: 在上表数值基础上增加读数 L 的 1 %。
- 极值捕捉时间: 大约 100 ms。

5.2.3. 直流电流测量

测量范围 (2)	0.00 A 至 99.99 A	100.0 A 至 999.9 A	1,000 A 至 1,500 A (1)
具体测量范围	测量范围 0 至 100 %		
不确定度 (2) (归零校正)	$\pm (1 \% L + 10 \text{ pts})$	$\pm (1 \% L + 3 \text{ pts})$	$\pm (1.5 \% L + 3 \text{ pts})$
分辨率	0.01 A	0.1 A	1 A

附注 (1): 当直流电流 (A DC) 高于 1,500 A 时显示屏显示 “+OL”。信号 “-” 和 “+” 可用于标识 (极性)。

附注 (2): 直流零点剩余电流取决于剩磁。可以通过 HOLD 按键的 “直流归零” 功能进行校正。

在电流最大值-最小值模式的指定参数特征:

- 不确定度: 在上表数值基础上增加读数 L 的 1 %。
- 极值捕捉时间: 大约 100 ms。

5.2.4. 交流电流测量

测量范围 (2)	0.25 A 至 99.99 A	100.0 A 至 999.9 A	1,000 A (1,500 A 峰值) (1)
具体测量范围	测量范围 0 至 100 %		
不确定度	$\pm (1 \% L + 10 \text{ pts})$	$\pm (1 \% L + 3 \text{ pts})$	
分辨率	0.01 A	0.1 A	1 A

附注 (1): 当交流电流高于 1000 A 时, 显示屏显示 “OL”。信号 “-” 和 “+” 无法用于识别。

附注 (2): 任何介于零与测量量程最小阈值 (0.25 V) 之间的数值均会在显示屏上显示 “-----”。

在电流最大值-最小值模式的指定参数特征:

- 不确定度: 在上表数值基础上增加读数 L 的 1 %。
- 极值捕捉时间: 大约 100 ms。

5.2.5. TRUE-INRUSH (真浪涌) 测量

测量范围	10 A 至 1,000 A AC	10 A 至 1,500 A DC
具体测量范围	测量范围 0 至 100 %	
不确定度	$\pm (5 \% L + 5 \text{ pts})$	
分辨率	1 A	

True-Inrush (真浪涌) 峰值模式具体参数特征 (交流模式下 10 Hz 至 1 kHz) :

- 不确定度: 在上表数值基础上增加读数 L 的 $\pm(1.5 \% L + 0.5 \text{ A})$ 。
- 峰值捕捉时间: 最低 1 ms 至最高 1.5 ms。

5.2.6. 连续性测量

测量范围	0.0 Ω 至 999.9 Ω
开路电压	$\leq 3.6 \text{ V}$
测量的电流值	550 μA
不确定度	$\pm (1 \% L + 5 \text{ pts})$
蜂鸣提示音触发阈值	自 1 Ω 至 999 Ω 可调节 (默认为 40 Ω)

5.2.7. 电阻测量

測量範圍 (1)	0.0 Ω 至 99.9 Ω	100.0 Ω 至 999.9 Ω	1,000 Ω 至 9,999 Ω	10.00 kΩ 至 99.99 kΩ
具體測量範圍	測量範圍 1 至 100 %		測量範圍 0 至 100 %	
不確定度	± (1 % L + 10 pts)	± (1 % L + 5 pts)		
分辨率	0.1 Ω		1 Ω	10 Ω
开路电压	≤ 3.6 V			
測量的電流值	550 μA		100 μA	10 μA

附注 (1): 超出显示屏的最大数值时, 将显示 “OL” 。
信号 “-” 和 “+” 无法用于识别。

在电阻最大值-最小值模式的指定参数特征:

- 不确定度: 在上表数值基础上增加读数 L 的 1 %。
- 极值捕捉时间: 大约 100 ms。

5.2.8. 二极管测试

测量范围	0,000 V 至 3,199 V DC
具体测量范围	测量范围 1 至 100 %
不确定度	± (1 % L + 10 pts)
分辨率	0.001 V
测量的电流值	0.55 mA
反向或断开连接指示	当测量电压值 > 3,199 V 时, 将显示 “OL”

附注: 在二极管测试功能中, 不显示 “-” 号。

5.2.9. 频率测量

电压参数特征

測量范围 (1)	5.0 Hz 至 999.9 Hz	1,000 Hz 至 9,999 Hz	10.00 kHz 至 19.99 kHz
具体測量范围	測量范围 1 至 100 %	測量范围 0 至 100 %	
不确定度	± (0.4 % L + 1 pt)		
分辨率	0.1 Hz	1 Hz	10 Hz

电流参数特征

测量范围 (1)	5.0 Hz 至 999.9 Hz	1,000 - 1,999 Hz
具体测量范围	测量范围 1 至 100 %	测量范围 0 至 100 %
不确定度	± (0.4 % L + 1 pt)	
分辨率	0.1 Hz	1 Hz

适配器功能参数特征

显示量程	1000 Hz
测量范围 (1)	5.0 Hz 至 999.9 Hz
具体测量范围	测量范围 1 至 100 %
不确定度	± (0.4 % L + 1 pt)
分辨率	0.1 Hz
触发阈值	量程的 10 %

附注 (1): 如果信号水平不足 (电压 < 3V或电流 < 3 A) 或者频率低于 5 Hz, 仪器将无法确定频率, 会显示短横线 “-----” 。

MAX-MIN (最大值-最小值) 模式具体参数特征 (电压 10 Hz 至 5 kHz 以及电流 10 Hz 至 1 kHz) :

- 不确定度: 在上表数值基础上增加读数 L 的 1 %。
- 极值捕捉时间: 大约 100 ms。

5.2.10. 温度测量

功能	外部温度	
传感器类型	K型热电偶	
测量范围	-60.0°C 至 +999.9°C -76.0°F 至 +1831.8°F	+1000°C 至 +1200°C +1832°F 至 +2192°F
具体测量范围	测量范围 1 至 100 %	测量范围 0 至 100 %
不确定度 (1)	1 % L ±3°C 1 % L ±5.4°F	1 % L ±3°C 1 % L ±5.4°F
分辨率	0.1°C 0.1°F	1°C 1°F

附注 (1): 外温度测量的标称精度不包括 K 型热电偶的精度。

在最大值/最小值模式的指定参数特征:

- 不确定度: 在上表数值基础上增加读数 L 的 1 %。
- 极值捕捉时间: 大约 100 ms。

5.2.11. 适配器功能测量

直流模式下

测量范围 (1)	0.0 至 999.9 mV	1.00 至 9.99 V
具体测量范围 (2)	测量范围 0 至 100 %	
不确定度	1 % L + 3 pts	
分辨率	0.1 mV	10 mV
输入电阻	10 MΩ	

交流模式下

测量范围 (1)	5.0 至 999.9 mV	1.00 至 9.99 V
具体测量范围 (2)	测量范围 1 至 100 %	测量范围 0 至 100 %
不确定度	从 5.0 mV 至 99.9 mV ± (1 % L + 10 pts) 从 100.0 mV 至 999.9 mV ± (1 % L + 3 pts)	1 % L + 3 pts
分辨率	0.1 mV	10 mV
输入电阻	10 MΩ	

附注 (1): 基础显示为 10,000 点。小数点位置以及 (m 和 K) 倍的单位显示, 根据标度因数的设置确定。

- 在直流模式下, 超出 +9,999 点会显示 "+OL", 低于 -9,999 点会显示 "-OL"。信号 "-" 和 "+" 可用于标识 (极性)。
- 在交流模式下, 高于 9,999 点会显示 "OL"。

附注 (2): 最大带宽为 1 kHz。

最大值/最小值模式具体参数特征 (由 10 Hz 至 1 kHz) :

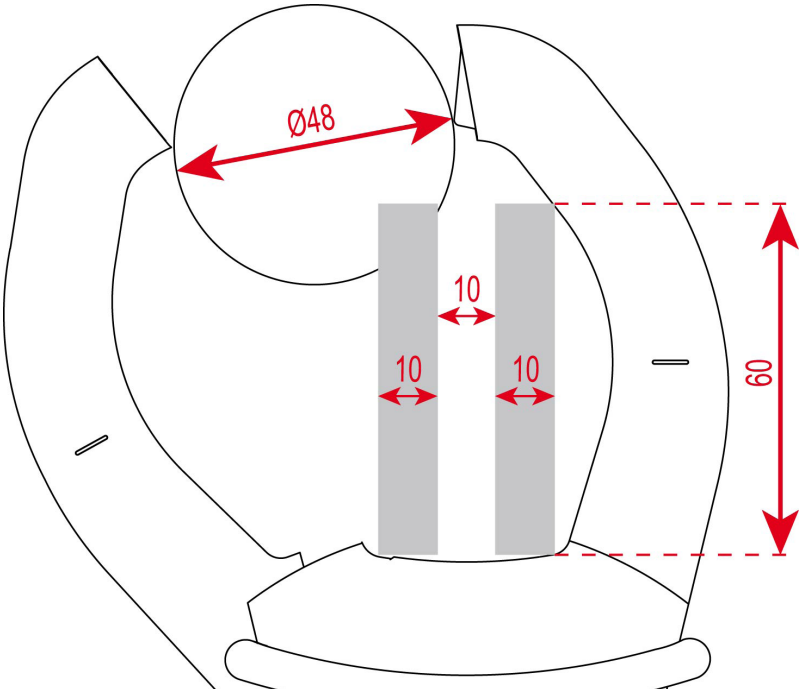
- 不确定度: 在上表数值基础上增加读数 L 的 1 %。
- 极值捕捉时间: 大约 100 ms。

5.3. 环境条件

环境条件	使用条件	保存条件
温度	- 20°C 至 + 55°C	- 40°C 至 + 70°C
相对湿度 (HR)	55°C 时 ≤ 90 %	≤ 90 % 直至 70°C

5.4. 物理规格

包装	外壳为硬质聚碳酸酯材质，外覆弹性材料。
钳口	聚碳酸酯材质 开口：48 mm 夹紧直径：48 mm
屏幕	LCD 显示器 蓝色背光 尺寸：41 x 48 mm
尺寸	高 272 × 宽 92 × 深 41 mm
重量	600 g (含电池)



5.5. 电源

电池或充电电池	4 x 1.5 V LR6
平均续航时间	> 350 小时 (不适用背光)
自动关机前操作持续时间	功能选择开关和/或键盘 10 分钟无操作后

5.6. 符合国际标准

电气安全	符合 IEC/EN 61010-2-032 标准要求 1,000 V CAT IV 和 1,500 V CAT III
电磁兼容性	符合 IEC/EN 61326-1 标准要求* 分类: A 级抗干扰度, 附录 A 以及住宅环境下的发射性能
机械强度	自由跌落: 2 m (符合 IEC 68-2-32 标准要求)
外壳保护等级	IP 54 (根据 IEC 60529 标准要求)

附注*: 在电流模式下最大影响量为额定电流的 ± 1.5 %

5.7. 使用领域的变化

影响量	影响范围	影响量	影响	
			典型	最大
温度	- 20 ...+ 55°C	V AC V DC A* Ω T°C Adp	- 0.1 % L / 10°C 1 % L / 10°C* - (0.2 % L+1°C) / 10°C 0.1 % L / 10°C + 3 pts	0.1 % L / 10°C + 20 pts 0.5 % L / 10°C + 20 pts 1.5 % L / 10°C + 2 pts* 0.1 % L / 10°C + 2 pts (0.3 % L + 2°C) / 10°C 0.3 % L / 10°C + 5 pts
湿度	10 % ... 90 %HR	V A Ω	≤ 1 pt - 0.2 % L	0.1 % L + 1 pt 0.1 % L + 2 pts 0.3 % L + 2 pts
频率	10 Hz ...1 kHz 1 kHz ...3 kHz	V	1 % L + 1 pt 8 % L + 1 pt	1 % L + 1 pt 9 % L + 1 pt
	10 Hz ...400 Hz 400 Hz ...2 kHz 2 kHz ...3 kHz **	A	1 % L + 1 pt 4 % L + 1 pt	1 % L + 1 pt 5 % L + 1 pt
	10 Hz ...400 Hz 400 Hz ...1 kHz	Adp	3 % L + 1 pt 10 % L + 1 pt	5 % L + 1 pt 15 % L + 1 pt
钳口中导体位置 (f $\leq$ 400 Hz)	可在钳口内任意位置	A	1.5 % L	3 % L + 1 pt
相邻导体电流直流或 RMS 有效值 150 A	与钳口外围接触的导体	A	42 dB	35 dB
被钳形万用表夹住的 导体	0-500 A DC 或 RMS 有效值	V	< 1 pt	1 pt
在钳形万用表上施加 电压	0-1,600 V DC 或 RMS 有效值	A	< 1 pt	1 pt
波峰系数	1.4 至 3.5 范围内 至峰值 1,500 A 峰值 1,400 V	A (交流) V (交流)	1 % L 1 % L	3 % L + 1 pt 3 % L + 1 pt

关于温度的附注*：具体影响范围直至直流电流 1,000 A

附注**：铁芯发热限制：从 2 kHz起，最大电流 700 A。

6. 维护

未经培训和未经授权的人员不可以更换本仪器的任何部件。未经授权的干预或零件的等效替换会严重损害仪器安全性。

6.1. 清洁

- 断开仪器的所有连接，然后将功能选择开关转到 OFF 位置。
- 使用一块软布，用肥皂水稍微浸湿。使用湿布擦拭干净，用干布或热风快速拭干。
- 再次使用前请务必完全干燥。

6.2. 更换电池

符号  表示电池电量已用尽。当显示屏出现该符号时，应为电池充电。测量参数与性能将不再得到保证。

要更换电池，按以下步骤进行：

1. 断开输入端子的测量导线，
2. 将功能选择开关旋转至档位 OFF，
3. 使用螺丝刀，拧下位于后壳的电池仓盖上的螺丝，然后打开电池仓盖（参见章节 [4.1](#)），
4. 更换所有电池（参见章节 [4.1](#)），
5. 关闭盖板并重新拧紧后壳。

7. 保修

除非明确规定，否则我们的保修自设备提供之日起 **2 年**内适用。
我们的一般销售条件的副本可以在我们的网站上进行查看。

www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

保修不适用于以下情况：

- 不当使用仪器或使用不兼容的硬件；
- 未经制造商技术部门的明确授权而对仪器进行的修改；
- 未经制造商授权的人员在仪器上进行的工作；
- 不适合仪器定义或未在操作手册中指出的适应特定应用的情况；
- 因撞击、跌落或水淹而损坏。



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

