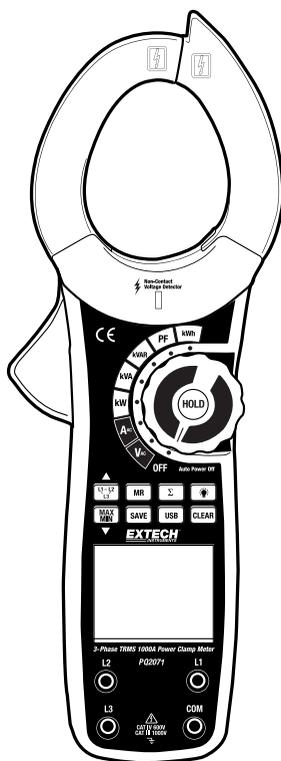


单相或三相真有效值 1000A 功率钳表非接触电压检测器和 PC 接口

型号 PQ2071



简介

恭喜您购买 Extech PQ2071 三相 CAT IV 真有效值 (True RMS) 1000A 钳形万用表。PQ2071 型万用表可测量交流电流、频率、温度 (K 型) 和功率 (真实功率、视在功率、无功功率和有源功率)。PQ2071 型万用表还配备一个带 LED 报警的内置非接触电压检测器。通过 PC 机的 USB 接口可存储并 (手动) 调用高达 99 组读数数据。正确并小心使用此仪表, 您便可常年享受其可靠服务。请访问 Extech Instruments 网站 (www.extech.com) 以获得该用户指南的最新版本。Extech Instruments 是一家 ISO-9001 认证企业。

安全

国际安全符号



此符号位于另一符号或端子旁, 指示用户必须参考手册以获取更多信息。



此符号位于某个端子旁, 指示在正常使用情况下, 可能会出现危险电压。

双重绝缘

本用户指南包含有关安全和注意事项的信息。请仔细阅读这些信息并遵循所有警告和注意事项。

为避免电击或人身伤害, 请在使用仪表前仔细阅读“安全信息”和“安全操作规范”。

此仪表为三相手持数字钳式万用表, 可同时作为数字电流表和功率计使用。

开箱检查

检查包装中是否包含以下各项。如有缺失或损坏物品, 请报告给采购网点。

物品	说明	数量
1	用户指南	1 件
2	彩色测试导线	3 件
3	黑色测试导线	1 件
4	彩色鳄鱼夹	3 件
5	黑色鳄鱼夹	1 件
6	USB 接口电缆	1 件
7	软件磁盘	1 件
8	存储盒	1 件
9	9V 电池	1 件

一般安全信息

该仪表采用双层绝缘，完全符合 IEC61010 Pollution Degree 2 、过压类别 (CAT III 1000V、CAT IV 600V) 标准的要求。

使用仪表时必须严格遵守此操作手册的说明，否则可能影响该仪表的防护效果。

此手册中“警告”指示可能会对使用者造成危害、损坏仪表或待测设备的情况和操作。“注意”指示使用者必须遵守的一般安全信息。

安全操作规范



警告

为避免电击或人员伤害，同时避免对仪表或待测设备造成损坏，请遵守以下规范：

- 使用仪表前需检查仪表外壳。如果外壳破损、打开或被移除，则请勿使用此仪表。查看是否有裂痕或塑料缺失。特别要注意查看连接器附近的绝缘情况。
- 检查测试导线的绝缘层是否破损或裸露金属部分。使用仪表前更换破损的测试导线（确认型号或电气规格）。
- 请勿在超过仪表规定的额定电压下使用。
- 完成测试后，断开测试导线和待测电路的连接，从仪表的输入端子移除测试导线，并关闭仪表。
- 为避免电击，请勿在仪表外壳和/或电池仓盖打开时进行测量。
- 当有效电压超过 30VAC 时，测量时要格外小心，因为在该电压等级下有电击危险。
- 对存在疑虑的测量，请使用正确的端子和功能。
- 请勿在高温、潮湿、易燃易爆或者强磁场环境下使用或存放仪表。
- 如果仪表受潮或使用者手部有水，请勿使用仪表。
- 使用测试导线时，手指保持佩戴指套。
- 电池电量指示器出现后，请立即更换电池。在电量过低时，仪表可能会出现错误读数，因而可能会误导使用者，造成电击和人身伤害。
- 打开电池仓盖时，确保仪表电源已关闭。
- 维修仪表时，如需更换零件，仅使用与原件相同型号或具有相同电气规格的零件。
- 切勿更改仪表的内部电路。更改内部电路可导致仪表损坏和人身伤害。
- 维修时，须使用软布和中性清洁剂清洁仪表表面。请勿使用研磨剂或溶剂清洁仪表；否则可能导致仪表腐蚀、损坏，并有可能影响仪表的安全性能。
- 仪表仅适用于室内使用。
- 不使用仪表时请关闭电源，存放仪表或长期不使用时须将电池取出。
- 了解电池使用寿命，必要时更换电池。电池漏液可能会损坏仪表。

仪表说明（正面）

- 1 颚式变压器
- 2 钳口打开触发器
- 3 LCD 显示屏
- 4 电压检测传感器
- 5 电压检测报警灯
- 6 功能旋转拨盘（HOLD 按钮）
- 7 按键区（参见以下列表）
- 8 L1、L2、L3 输入端子
- 9 PC 接口电缆插孔

注意： 电池仓位于仪表背面

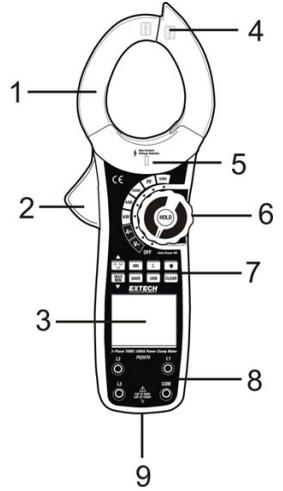


图 1

显示屏图标说明

USB	PC 接口
L1	一相
L2	二相
L3	三相
h	小时
m	分钟
S	秒
PF	功率系数
KVA	有源功率
KWh	千瓦时
Hz	频率（赫兹）
PG	相位角
KVA _r	无功功率
Σ W	功率测量值总和
	电量低
MAX-MIN	最大和最小读数
	模拟条形刻度
CLR	清除数据
	负极符号
	高压符号
AC	交流电压或电流
RCL	调用存储数据
MEM	数据存储
FULL	数据记录仪内存已满
HOLD	数据保持功能可用

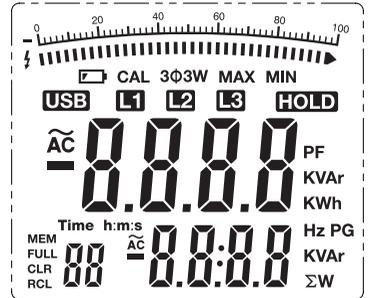


图 2

按键区说明



图 3

- L1-L2-L3** 按下 **L1-L2-L3** 逐步跳过一相、二相、三相和瓦特测量值总和。
长按 **L1-L2-L3** 至少两 (2) 秒钟, 进入 3P3W 模式。
- MR** 按一次进入内存调用模式, **MR** 图标将会出现, 仪表将会发出“哔”声。按照下文描述的箭头按钮逐一跳过 99 组内存读数。
- Σ** 在有源功率模式下 (kW 拨盘位置), **Σ** 按钮用于测量三相体系时多个测量值的和。
更多加和按钮使用信息, 请参阅此用户指南中“有源功率测量”章节。
- 💡** 按下背光按钮, 将背光功能打开。背光将在 20 秒后自动关闭。按下按钮可以手动关闭背光。
- MAX-MIN** 按下即可读取最大 (MAX) 读数; 再次按下可读取最小 (MIN) 读数。此功能仅适用于电压、电流、有源功率和视在功率量程。当 MAX 或 MIN 图标消失后, 只显示最大或最小读数。
- SAVE** 快速按下 **SAVE** 以存储单一读数; 仪表将发出“哔”声。每存储一个读数, 副显示屏左侧的索引编号将随之递增。数据存储数最多为 99 个。仪表在内存已满时显示 **FULL** 图标。
- USB** 仪表连接到 PC 并且已安装随附的软件和驱动程序并运行后, 测量数据将能够被发送到 PC。
- CLEAR** 在有功模式下, 长按 **CLEAR** 至少一 (1) 秒, 将重新启动从零开始计时的定时器。
对于其他量程, 长按 **CLEAR** 至少一 (1) 秒, 可清除 (擦除) 99 个内存读数。
- ▼/▲** 在步进功率测量值加和时, 使用 **▼/▲** 按钮可以将显示屏从有源功率/无功功率切换至功率系数/视在功率模式。
在 MR 模式下, 使用 **▼/▲** 滚动显示仪表的 99 个内存读数。
- HOLD** 按下 **HOLD** 可以进入定格模式, **H** 将会显示, 仪表将发出“哔”声, 并冻结已显示的读数。再次按下 **HOLD** 以退出定格模式, 仪表将发出“哔”声, **H** 图标将消失。

操作

注意：使用此仪表前阅读并理解该操作手册的所有**警告**和**注意**说明。不使用万用表时，将功能拨盘置于 OFF 的位置。

非接触电压检测器

警告：触电危险。使用前，始终在已知带电电路中测试电压检测器，以确保操作正确。

1. 将功能拨盘设定在任意测量位置。
2. 将检测器探头触碰导线或待测电压源。
3. 当检测到电压时，仪表正面的红色 LED 灯（钳口下方）将亮起。

注意：导线束中的导线经常处于绞结状态。为获得最佳测量结果，应将探头沿电线移动，确保探头接触到带电导线。

注意：检测器具有高度灵敏性。静电或其他电源都可能使传感器随机跳闸。

这是正常现象。

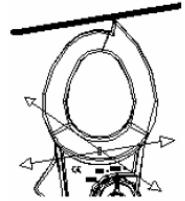


图 4

交流电压测量

主显示屏显示交流电压（副显示屏上显示频率）

交流电压量程为：100V、400V 和 750V

频率量程为：50Hz~60Hz

单相 - L1 的测试线连接到电源线和COM导线连接到中性线。

3相4线 - 的COM导线连接到中性线。

三相三线 - 该COM导线连接到大地。

1. 将黑色测试引线进入排料器的 COM 输入端子。
2. 将电缆的另一端的黑色 (COM) 测试引线连接到相应的中性线 (单一阶段和 3P4W) 或 3p3W0 的电缆的阶段。
3. **单一阶段:** 插入测试引线到 L1 并将其连接到电源电线。

3Φ4 根电线, 请执行以下步骤: 将所有 3 导线 (红色-L1)、黄色的 2、蓝-L3) 到 L1、L2 和 L3

仪表输入端子和连接每个相应阶段的线。(见图 5)

3Φ3 电线: 连接 L1 和 L3 的米, 然后连接 L1 至 0 期线和 L3 线的剩余阶段。

4. 转动旋转功能开关, VAC 位置来选择电压频率模式。
5. 按下 L1-L2-L3” 按钮以选择相应的阶段, 则显示屏会显示相应阶段符号在显示屏上。 L1 是第一个 (单一) 阶段, L2 是第二阶段, 和 L3 是第三阶段。
6. 主显示屏指示真有效值电压和辅助显示频率值。
7. 要监控的比例最高 (MAX) 和最低 (最小值) 读数, 请按最大的分钟 (MIN) 按钮。 现在的液晶显示屏将显示 “最大” 和 “计量表将仅显示最大交流电压真有效值。”
8. 按最大值-最小值再次, LCD 将显示 “最小值” 和 “排料器将仅显示最小交流真有效值电压。”
9. 按最大值-最小值再一次退出的最大最小值模式并返回到显示实时交流真有效值电压。
10. 显示屏将显示 “0L” 当输入电压大于 750V 有效值。

注意: 结束测量后, 从待测电路断开测试导线, 从仪表的输入端子移除测试导线。

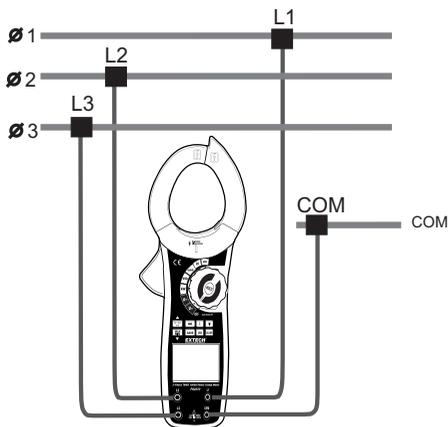


图 5 (3P4W)

交流电流测量

有关钳式测量的重要注意事项

为取得最精准的测量值，应将待测导线置于颞式变压器的中心位置。此仪表每次只能测量一条导线。请勿钳住两个或两条以上导线。夹紧电缆，使面对米面向电源。

要测量交流电流，请按照以下方法连接仪表：

1. 将旋转拨盘设置到 AAC 位置。
2. 钳住一条导线。
3. 双显示屏显示当前的交流真有效值(显示)
注:如果电压导线的连接之后,真均方根值交流电压值将显示在辅助显示屏。
4. 要监测最大 (MAX) 和最小 (MIN) 读数, 请按下 **MAX-MIN** 按钮。LCD 显示屏将显示 “MAX”, 仪表将仅指示最大交流电流真有效值。
5. 再次按下 **MAX-MIN**, LCD 显示屏将显示 “MIN”, 仪表将仅指示最小交流电流真有效值。
6. 再次按下 **MAX-MIN** 退出 MAX-MIN 模式, 并返回显示实时交流电流真有效值。
7. 当输入电流大于 1000A 时, 显示屏指示 “OL”。

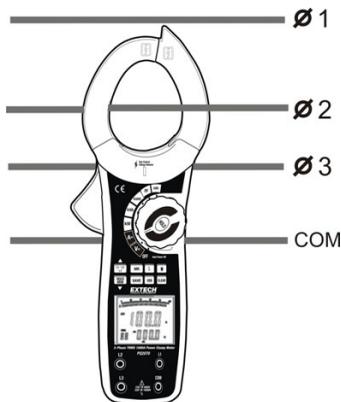


图 6

注意：结束测量后，从待测电路断开测试导线，从仪表的输入端子移除测试导线。

功率测量

有源、无功和视在功率测量

本章节详述了三种显示模式：

- **kW** 主显示屏显示有源功率 (副显示屏显示相位角)
- **kVA** 主显示屏显示视在功率 (副显示屏显示无功功率)
- **kVAR** 主显示屏显示无功功率 (副显示屏显示视在功率)



警告： 为避免仪表损坏和人身伤害，请勿测量超过 750VAC 或 1000AAC 的 RMS 信号。

注意：

- 最大和最小值不适用于此模式。
- 功率值加和仅适用于 **KW** 模式。
- 结束测量后，从待测电路断开测试导线，从仪表的输入端子移除导线。

电源连接和显示的测量。

3相4线

3-3阶段-线

单一和分阶段

3相4线功率测量

1. 将四个电压导线导致如图所示) 图7。
2. 夹钳口周围的变压器的电源导线连接至L1电压导线。
3. 将排料器为千瓦。 双显示屏会显示激活功率(千瓦)值和相位角度(PG) 的价值。
4. 按下L1-L2-L3) 按钮以选择第一个阶段L1(请参阅图8)。
5. 按下“ Σ ”按钮, 保存并将测量值总和为L1。(见图8)
6. 移动光栏页的夹钳的电源导线连接至L2电压测试引线。
7. 按下L1-L2-L3) 按钮以选择第一个阶段2。 主显示屏显示为第二阶段的千瓦级风机L1和辅助显示屏显示的相位角(PG)。
8. 按下“ Σ ”按钮, 保存并将测量值总和为2。(图8)。 主显示屏显示功率阶段L2和辅助显示屏显示的相位角(PG)。
9. 移动光栏页的夹钳的电源导线连接至L3电压测试引线。
10. 按下L1-L2-L3) 按钮以选择第一个阶段L3。 主显示屏显示为第二阶段的千瓦级风机L3和辅助显示屏显示的相位角(PG)。
11. 按下“ Σ ”按钮, 保存并将测量值总和为L3。(图8)
12. 录制完成后千瓦功率的测量值的第三阶段, 请按住“ Σ ”按钮1秒, 将显示总和的3阶段的千瓦级风机在主显示屏上和视在功率(kVA的辅助显示屏。(图9)
13. 按下“ \blacktriangle ”按钮以显示“3阶段的kVAr总和的主显示屏。
14. 按下并按住“ Σ ”按钮1秒, 将返回到正常操作。

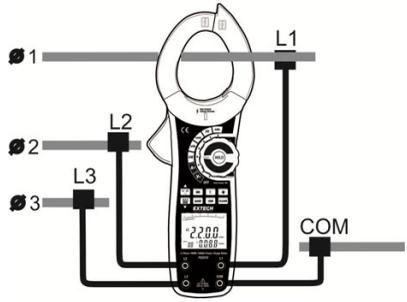
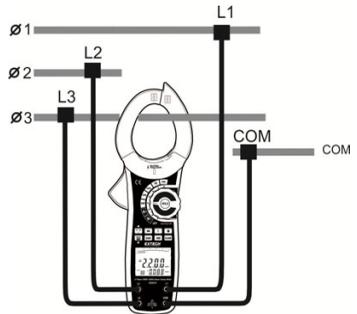
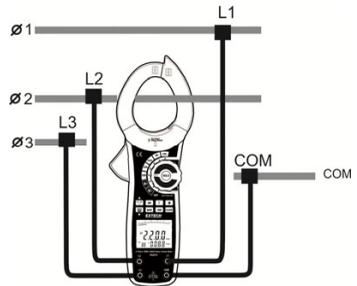


图 7



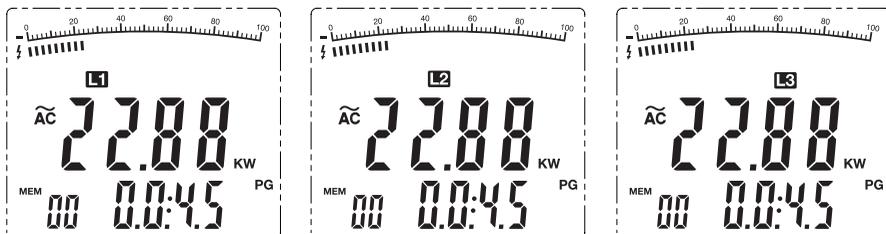


图 8

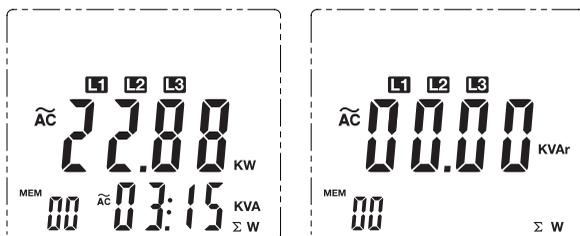
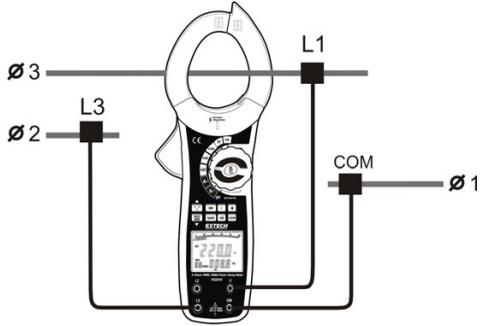


图 9

3个阶段、3线电源功率测量

注：
当测量3阶段/3线系统,请按住L1-L2-L3按钮5秒钟,以显示3 ϕ 3W图标。(按住L1-L2-L3)按钮5秒钟,以退出3阶段/3线模式恢复为默认3 ϕ 4线模式)。

将排料器如图10所示。



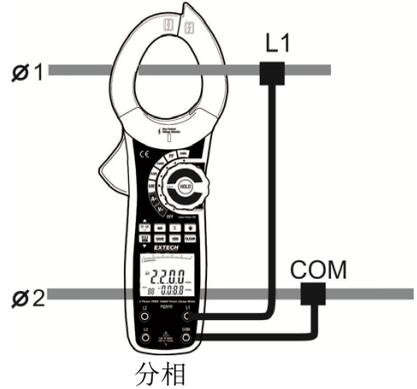
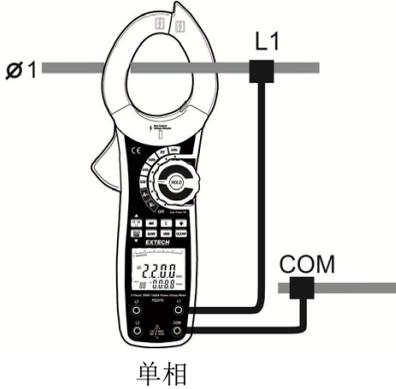
1. 将红色(L1)和蓝色(L3)测试引线到L1、L3仪表输入端子和连接这些不同阶段2的测试电路如图10所示。
2. 将黑色测试线插入COM输入端子表上并将它连接到最后一个剩余线的3阶段的3-线测试系统。注意跳过第二(L2)的连接。
3. 将旋转开关kW位置。
4. 按下L1-L2-L3”按钮以选择第一个阶段L1(请参阅图8)。主显示屏显示为第二阶段的千瓦级风机L1和辅助显示屏显示的相位角(PG)。
5. 按下“ Σ ”按钮,保存并将测量值总和为L1。(见图8)
6. 移动光栏页的夹钳的电源导线连接至L3电压测试引线。
7. 按下L1-L2-L3”按钮以选择第一个阶段L3。主显示屏显示为第二阶段的千瓦级风机L3和辅助显示屏显示的相位角(PG)。
8. 按下“ Σ ”按钮,保存并将测量值总和为L3。(图8)
9. 录制后的千瓦功率的测量值的L3阶段,按下并按住“ Σ ”按钮1秒,将显示总和的3阶段千瓦级风机在主显示屏上和视在功率(kVA)的辅助显示屏。(图9)
10. 按下“ \blacktriangle ”按钮以显示“3阶段的kVAr总和的主显示屏。
11. 按下并按住“ Σ ”按钮1秒,将返回到正常操作

图9:3-线 $\Sigma w=W1W3$

单相和分相功率测量

1. 夹光栏页和变压器的电源导线周围。
2. 连接L1测试引线连接到电源导线。
3. 将COM测试引线连接到中性/com线。
4. 将旋转开关的有功功率、视在功率、kVAr位置5
5. 按下L1-L2-L3”按钮以选择阶段L1。
6. 显示屏将显示的功率值。

该显示屏将显示功率值。



功率系数



警告：为避免仪表损坏和人身伤害，请勿测量超过 750VAC 或 1000AAC 的 RMS 信号。

注意：测量功率系数时 MAX/MIN 不适用。

一个最起码的要求是10安培电流测量的准确的电力因素

功率系数测量

1. 将旋转拨盘设置到 PF 位置。
2. 按照图 7 (3P4W) 或图 10 (3P3W) 所示连接仪表
单相 - L1的测试线连接到电源线和COM的中性线。
3. 钳口对准待测相位。（电源线为单相）。
4. 按下 L1-L2-L3 按钮，选择被夹住的导线。（图 11）
5. 双显示屏在主屏幕指示功率系数（PF），副显示屏指示相位角（PG）



图 11

千瓦时

 **警告：** 为避免仪表损坏和人身伤害，请勿测量超过 750VAC 或 1000AAC 的 RMS 信号。

要测量千瓦时，请按照以下方法连接仪表：

1. 将旋转拨盘设置到 kWh 位置。
2. 按照图 7 (3P4W) 或图 10 (3P3W) 所示连接仪表3相连接单相 - L1的测试线连接到电源线和COM导致中性
3. 钳口对准待测相位。（电源线为单相）
4. 按下 L1-L2-L3 按钮，选择被夹住的导线。（L 1为单相）
5. 长按 CLEAR 按钮 1 秒将时钟重置为 0。
6. 测量的 kWh 值显示在主显示屏，副显示屏显示运行时间。（图 12）

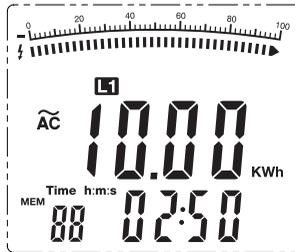


图 12

7. 按下 **HOLD** 读取特定（时间）kWh 值。读数和运行时间值将被锁定，但持续测试时间将被追踪并累计。
8. 记录数据后，再次按下 **HOLD** 以进行持续测量。
9. kWh 值将持续累计，测量时间将跳至当前测量时间。
10. 测量时间超过 24 小时或仪表拨盘设定到其他测量模式时，有功电能测量将停止。
11. 有功电能的最大值为 9999kWh。读数超过极限值时将显示 **OL**。
12. 测量有功电能时 **MAXMIN** 功能不适用。
13. 长按 **CLEAR** 按钮 1 秒重置时间和电能值。

LCD 显示屏背光按钮

LCD 显示屏的背光功能方便查看，尤其适用于光线不佳的环境。按下背光按钮，将背光功能打开。背光将在约 20 秒后自动关闭。按下此按钮可以手动关闭背光。

自动关闭

为延长电池寿命，仪表可在约 25 分钟后自动关闭。要重新开启仪表，将功能拨盘设定在 OFF 位置，然后再设定到所需功能位置即可。

PC 接口

仪表通过随附的红外 USB 接口电缆连接到 PC。电缆的红外侧连接到仪表底部的端口，USB 端连接到 PC。

随附软件允许使用者最多收集 50,000 个读数。读数可在软件中以列表或图表形式呈现，也可导出到电子数据表中。

仪表包装中的软件磁盘中附有 PC 接口和软件的使用说明。

真有效值测量和平均值测量

- 真有效值测量正弦波和非正弦波输入信号的有效值。
- 平均测量值表示正弦波信号的平均值。
- 该钳式万用表使用以下公式：

$$KW = KVA \times \cos \theta$$

$$KVA = \sqrt{KW^2 + KVA_r^2}$$

$$KVA_r = KVA \times \sin \theta$$

警告：为避免电击，应将仪表断开与任何电路的连接，从输入端子移除测试导线，打开仓盖前关闭仪表。请勿在打开仓盖时操作仪表。

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。如果仪表闲置时间超过 60 天，须移除电池并单独存放。

更换电池

1. 拆下固定仪表背面电池仓门的十字螺丝
2. 打开电池仓
3. 更换 9 伏电池
4. 安装并盖好电池仓



作为最终用户的您，须遵守（欧盟《电池指令》）相关规定，将所有废旧电池集中回收；严禁将电池作为生活垃圾弃置！您可将所有废旧电池/蓄电池送至社区回收站或电池/蓄电池销售点！

弃置：弃置使用寿命到期的装置时应遵循现行的法律规定

电气规格

电流、电压和频率

功能	量程与分辨率	准确度 (% 读数+位数)	过载保护	输入阻抗	频率量程
交流电流	40.0 AAC	± (2% + 5d)	1000A	N/A	50-60Hz
	100.0 AAC				
	400.0 ADC				
	1000 ADC				
交流电压	100.0VAC	± (1.2% + 5d)	750V rms	10M •	50-120Hz
	400.0 VAC				
	750.0VAC				
频率	50 至 200Hz	± (0.5% + 5d)			

有源功率(kW) $W = V \times A \times \cos \theta$

电流/电压		电压量程		
		100V	400V	750V
电流量程	40A	4.00KW	16.00KW	30.00KW
	100A	10.00KW	40.00KW	75.00KW
	400A	40.00KW	160.0KW	300.0KW
	1000A	100.0KW	400.0KW	750.0KW
精确度		± (3%+5)		
分辨率		<1000KW: 0.01KW; 100kW: 0.1KW		

视在功率(kVA) $VA = V \times A$

电流/电压		电压量程		
		100V	400V	750V
电流量程	40A	4.00KVA	16.00KVA	30.00KVA
	100A	10.00KVA	40.00KVA	75.00KVA
	400A	40.00KVA	160.0KVA	300.0KVA
	1000A	100.0KVA	400.0KVA	750.0KVA
精确度		± (3%+5)		
分辨率		<1000KVA: 0.01KVA; 100kW: 0.1KVA		

有源功率(kVAR) $Var = V \times A \times \sin \theta$

电流/电压		电压量程		
		100V	400V	750V
电流量程	40A	4.00KVar	16.00KVar	30.00KVar
	100A	10.00KVar	40.00KVA	75.00KVar
	400A	40.00KVar	160.0KVar	300.0KVar
	1000A	100.0KVar	400.0KVar	750.0KVar
精确度		± (3%+5)		
分辨率		<1000KVar: 0.01KVar; 100kW: 0.1KVar		

功率系数 $PF = W / VA$

范围	精确度	分辨率	测量注意事项
0.3~1 (电容性或电感性)	±0.022	0.001	最小电流 10A 最小电压 45V
0.3~1 (电容性或电感性)	仅供参考		电流小于 10A 或 电压小于 45V

相位角 $PG = a \cos (PF)$

范围	精确度	分辨率	测量注意事项
0°~90° (电容性或电感性)	±2°	1°	最小电流 10A 最小电压 45V
0°~90° (电容性或电感性)	仅供参考		电流小于 10A 电压小于 45V

千瓦时 (kWh)

范围	精确度	分辨率
1~9999kWh	±(3%+2)	0.001kWh

一般规格

钳口开口尺寸	约 2-1/4" (57mm)
显示屏	双屏 4 位 (9999 像素点) 背光 LCD
条形刻度	100 个
低电量指示	显示电池符号
超量程指示	显示 'OL'
内部读数内存	可存储、调用并清除 99 个读数。
外部 PC 内存	可在已连接并运行附带 PC 软件的 PC 机上记录 50,000 个读数。读数可导出到电子数据表中。
测量速率	标称每秒 2 次
输入阻抗	10M Ω (VAC)
AC 频宽	50 至 200Hz (AAC 和 VAC)
AC 响应	真有效值 (AAC 和 VAC)
工作温度	5°C 至 40°C (41°F 至 104°F)
存储温度	-20°C 至 60°C (-4°F 至 140°F)
工作湿度	31°C (87°F) 时 <80%, 40°C (104°F) 时线性递减至 50%
存储湿度	<80%
工作海拔高度	2000m (7000ft) 最大值
电池	一 (1) 节 9V 电池 (NEDA 1604)
自动关闭	约 25 分钟后
尺寸与重量	292 x 95 x 38mm (11.5 x 3.75 x 1.5"); 522g (18.4 oz)
安全	供室内使用, 双重绝缘, 完全符合 IEC1010-1(2001):EN61010-1(2001) 过压类别 IV 600V 和类别 III 1000V、Pollution Degree 2 标准的要求。

版权所有 © 2015 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

www.extech.com