



MS2201 钳形数字功率表 使用说明书



目 录

安全要求	1
安全信息	1
安全标志	1
概述	2
特点	2
仪表外形	3
液晶显示	4
使用说明	6
交流电压测量	6
交流电流测量	7
有功功率测量	9
功率因数测量	11
视在功率测量	12
无功功率测量	13
电能测量	14
频率测量	15
温度测量	17
真有效值测量与平均值测量	17
输入电压和电流	18
安全持握示意图	19
功率曲线示意图	19
背光源显示	20
低电池电压指示	20
电池更换	21
技术指标	22
附件	25
原理图	25
质量保证	27
保修说明	27
保修卡	28

安全要求

- 在使用仪表时请仔细地阅读使用说明，特别要注意“警告”的内容。遵循“警告”的说明。
- 测量电压高于交流 30V 时，务必小心，切记手指不要超过测试笔挡手部分。
- 不要测量高于允许输入值的电压。
- 使用前要检查仪表及测试笔，如果出现测试笔裸露，机壳损坏，没有液晶显示等，不要进行测量。
- 仪表只能和所配备的测试笔一起使用才符合安全标准的要求。如测试笔破损需更换，必须换上同样型号和相同电气规格的测试笔。
- 当测试笔插入电流插座时，切勿测量任何电压。
- 不要使仪表暴露在强光，高温或潮湿的地方。

警告

**使用仪表之前，请先仔细阅读本操作手册
特别是安全内容！**

安全信息

MS2201 数字功率钳表是根据国际标准 IEC1010-1 和 IEC1010-2-032 国际安全规范设计生产的，并严格遵循双重绝缘交流 600V CATIII 的安全标准。

安全标志

-  重要安全标志，参考说明书
-  高压危险
-  接地
-  双重绝缘(II类安全设备)
-  电池

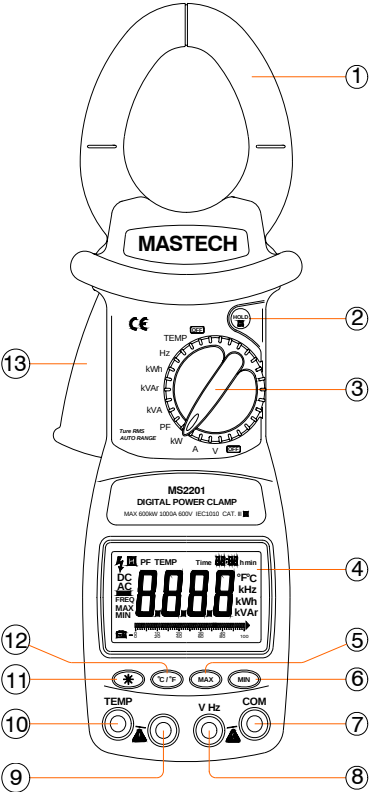
概述

MS2201 是一手持式智能功率测量仪表，它集数字电流表和功率测量仪于一体。仪表由电压、电流、功率三个通道和微型单片机系统组成，配有强大的测量和数据处理软件，完成电压、电流、有功功率、功率因素、视在功率、无功功率、电能、频率、温度 9 个参数的测量、计算和显示，性能稳定，操作简便。尤其适用于现场电力设备以及供电线路的测量和检修，仪表为手持式钳形结构，体积小、重量轻，用户可随身携带，使测量变得轻松、快捷。对于功率测量的用户，**MS2201** 是您理想的选择。

特点

1. 真有效值测量：在非正弦电流时，能准确的测量其有功电流。
2. 采用高分辨率的 8000 计数的模数转换器和全自动量程转换电路，精度高，操作简便。
3. 采用高性能、大容量的新型的仪表专用单片微处理器和美国最新的高精度功率测量专用芯片组成的功率测量系统，集成度高，性能可靠，由大容量软件完成功率测量系统的多重控制、复杂计算和测量显示等功能。
4. 电能测量最小电流为 0.2A，可以测量普通电器的单位小时耗电。能测量显示：有功功率、视在功率、功率因数、无功功率、电能五大功率参数。
5. 二种刻度条图，显示电压、电流的波动值。
6. 手持式钳形结构，重量轻，携带方便。

仪表外形



(图 1)

- 1. 电流钳口 尺寸Φ50mm
- 2. HOLD: 数据保持键
按下保持键，显示器上将保持测量的最后读数且显示“”符号；再按一次保持键，仪表即恢复正常测量状态。
- 3. 功能转换开关 用于选择各测量功能
- 4. LCD 显示器: 4 位数字显示，7 段 LCD
- 5. MAX: 最大值测量键
作为最大值测量，可用于交流电压、交流电流、有功功率、视在功率。使用时按下 MAX 键，“MAX”符号会出现在 LCD 上。MAX 功能工作，显示器上保存最大值。退出 MAX 功能，可再按一次 MAX 键。

6. MIN: 最小值测量键

作为最小值测量，可用于交流电压、交流电流、有功功率、视在功率。使用时按下 MIN 键，“MIN”符号会出现在 LCD 上。MIN 功能工作，显示器上保存最小值。退出 MIN 功能，可再按一次 MIN 键。

7. COM: 电压和频率输入插孔

8. VHz: 电压和频率输入插孔

9. 温度负极输入插孔

10. 温度正极输入插孔

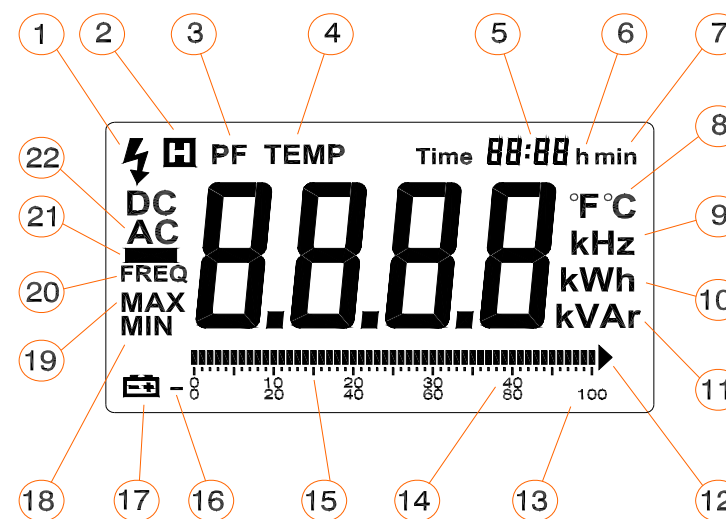
11. ON/OFF : 背光源按键

12. $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$: 摄氏/华氏温度转换键

13. 扳机

按下扳机，钳头张开，松开扳机，钳头自动合拢。

液晶显示



(图 2)

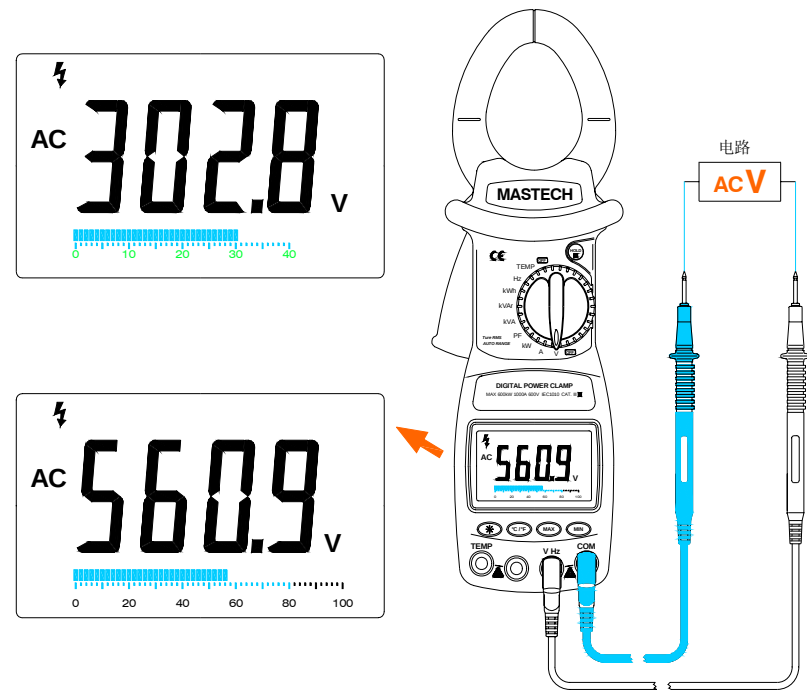
1. 高压符号

2. 数据保持符号

3. 功率因数符号
4. 温度符号
5. 4 位时间数字显示
6. 时间单位：小时
7. 时间单位：分钟
8. 温度单位（华氏/摄氏）
9. 频率单位
10. 功率单位（kW）、电能单位(kWh)
11. 电压单位（V）、电流单位（A）、视在功率单位（kVA）、
无功功率单位（kVAr）
12. 溢出符号
13. 100 分度标尺
14. 40 分度标尺
15. 条图
16. 标尺负号
17. 电池欠压符号
18. 最小值符号
19. 最大值符号
20. 频率符号
21. 负数符号
22. 交流符号

使用说明

✦ 交流电压(V)测量



(图 3: 电压测量连接图)

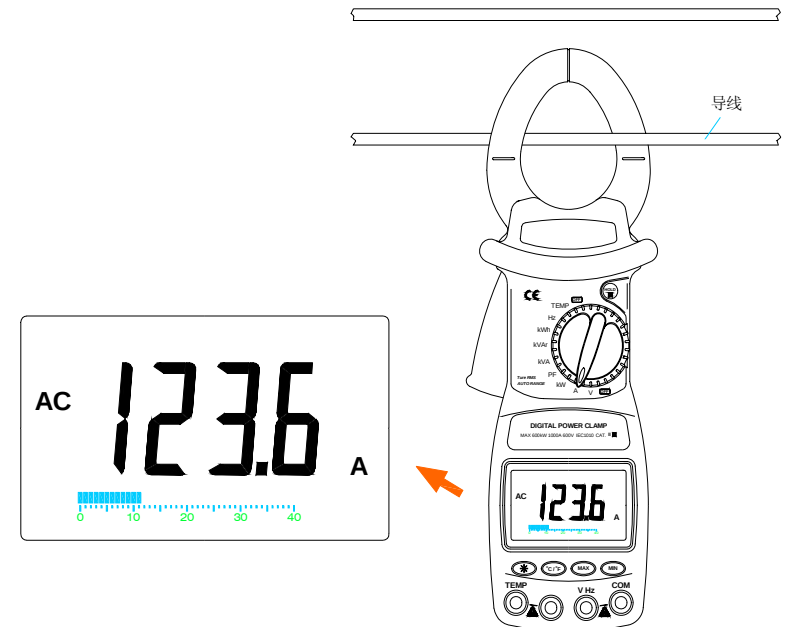
1. 将红色测试笔插入“V/Hz”插孔，黑色测试笔插入“COM”插孔。
2. 功能转换开关置于电压档 V 位置，并将两根测试笔连接到待测电源或负载上。（如图 3 所示）
3. 从显示器上读取测量结果。
4. 按下 MAX 键，显示器上出现“MAX”符号，此时的显示值为最大的(RMS)值。重按 MAX 键，显示器上“MAX”符号消失，显示值为当前的 RMS 测量值。
5. 若输入电压大于 600V 时，显示器上显示“OL”符号。
6. 输入电压大于 30V 时，显示器上出现“⚡”符号，提示注意安全。

7. 条图显示有二种刻度，可观察电压的波动范围。

如图 3：电压测量连接图中的刻度：0-20-40-60-80-100

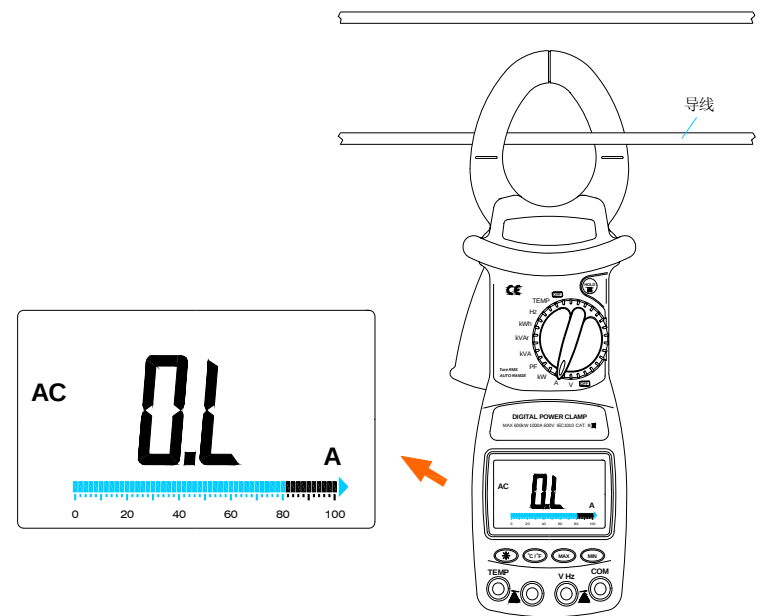
电压测量图中的第二种刻度：0-10-20-30-40

✦ 交流电流(A)测量

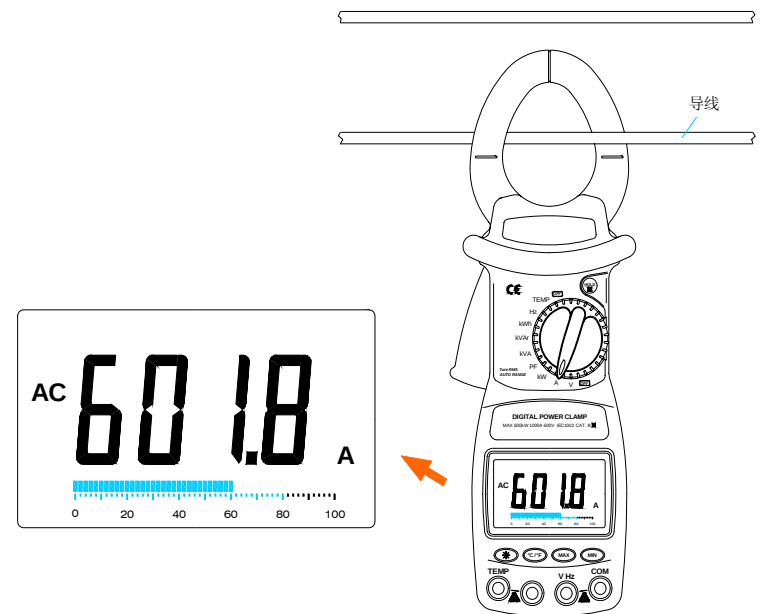


(图 4：电流测量连接图)

1. 将功能转换开关置于电流档 A 位置。
2. 扳机，张开钳头，钳住一根被测导线，导线的电流值(即 RMS 值)即在显示器上显示。
3. 若被测导线的电流大于 1000A (RMS) 值时，将显示“OL”符号。（如图 5）
4. 要测量电流的最大值，此时可按下 MAX 键，即在显示器上显示测量的最大值。
5. 条图显示有二种刻度 0-10-20-30-40 和 0-20-40-60-80-100 可观察电流的波动范围。（如图 4 和图 6）

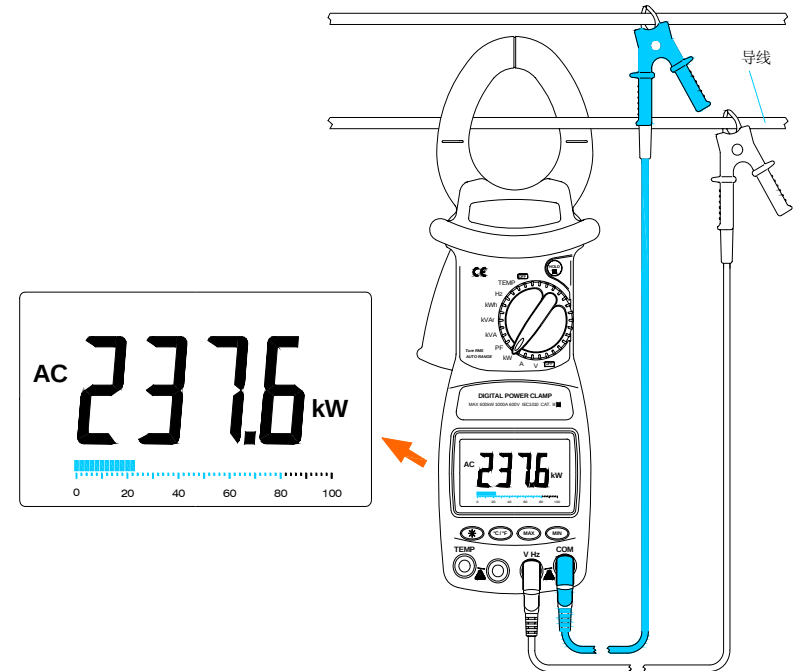


(图 5)



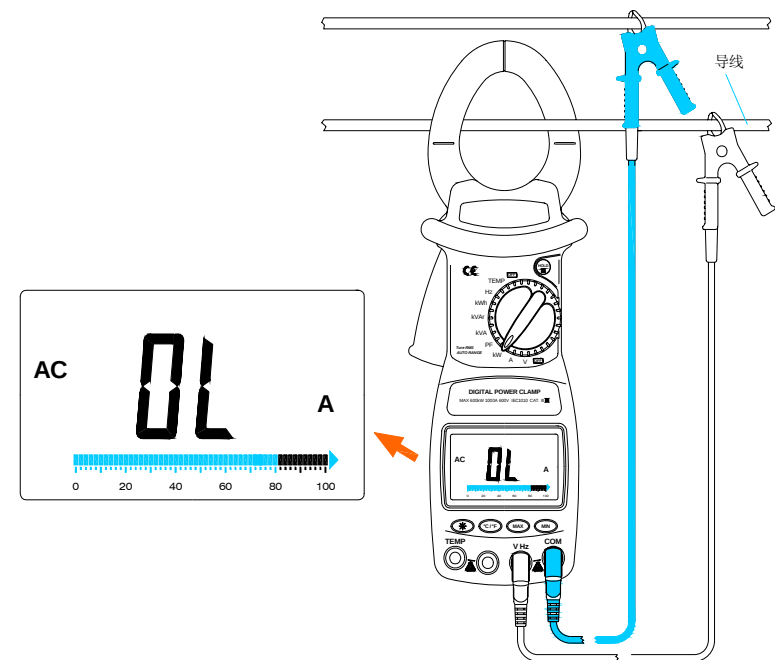
(图 6)

✦ 有功功率(kW)测量

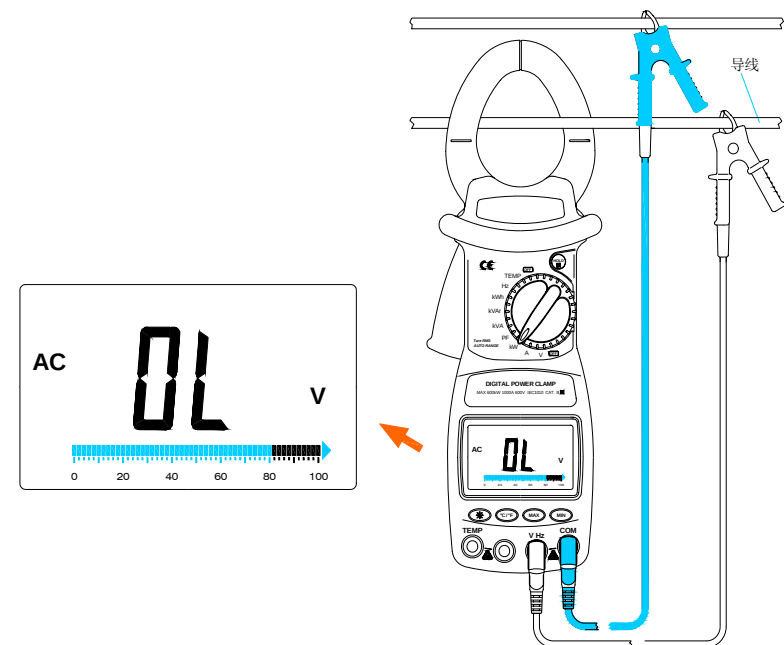


(图 7: 功率测量连接图)

1. 将功能转换开关置于有功功率档 **kW** 位置上。
2. 钳口钳在电源或负载的被测导线上，VHz 插孔和 COM 插孔上的二根测试笔分别连接到被测线路的火线和零线上。
(如图 7，注意：需连接到导线金属部位，外皮无效)
3. 显示器显示被测负载的有功功率 **kW** 值，其有功功率 **kW** 最大测量范围为 **600kW**，若超出该范围将显示“OL”符号。若被测电压大于 **600V** 或者被测电流大于 **1000A**，LCD 将显示“OL”符号，条图满度，(如图 8、图 9 所示)。最小输入电压为 **20V**、电流为 **5A**；若小于该输入电压、电流值，显示器将显示“0.00kW”。
4. 按下 **MAX** 键，可以显示在测量过程中的最大的有功功率值。



(图 8: 被测电流大于 1000A)

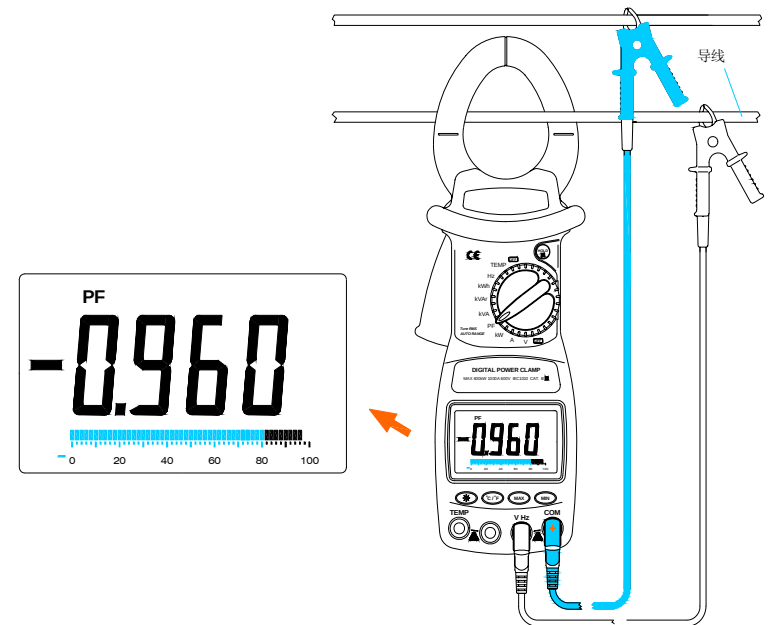


(图 9: 被测电压大于 600V)

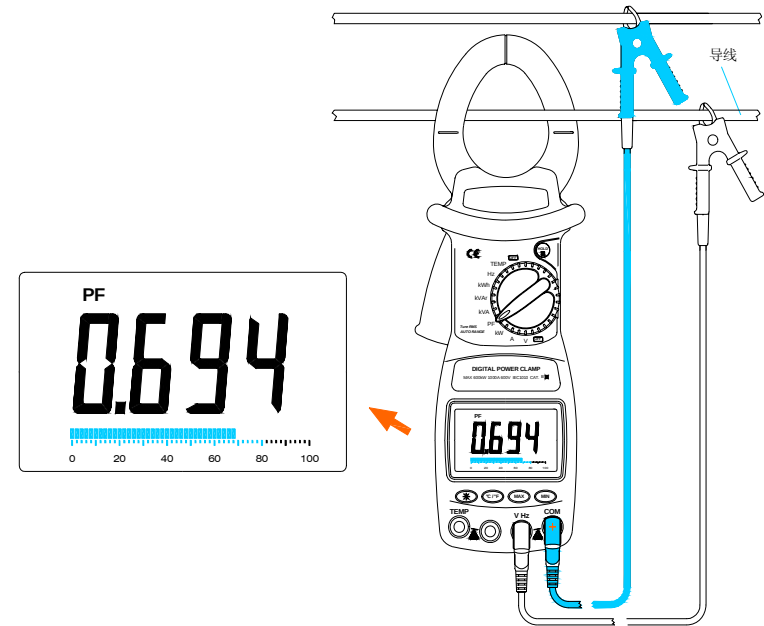
5. 电流或者电压的输入方式可以任意方向接入，其测量值相同，在不同的测量环境下，可以保持显示器面朝上进行测量，以便观察。

✦ 功率因数(PF)测量

1. 将功能转换开关置于功率因数档 PF 位置上。
2. 将被测量电压输入到 VHz 和 COM 插孔内，被测电流线钳入钳口内。（连接方法同有功功率测量，如图 7）
3. 显示器上显示即为功率因数值，并出现“PF”符号；当显示器上出现“-”符号时，代表容性负载。（如图 10）
4. 测量功率因数时，MAX 键不起作用。
5. 输入电压小于 20V，输入电流小于 5A 时，显示器将显示“0.00”。
6. 条图显示为“0-20-40-60-80-100”刻度。



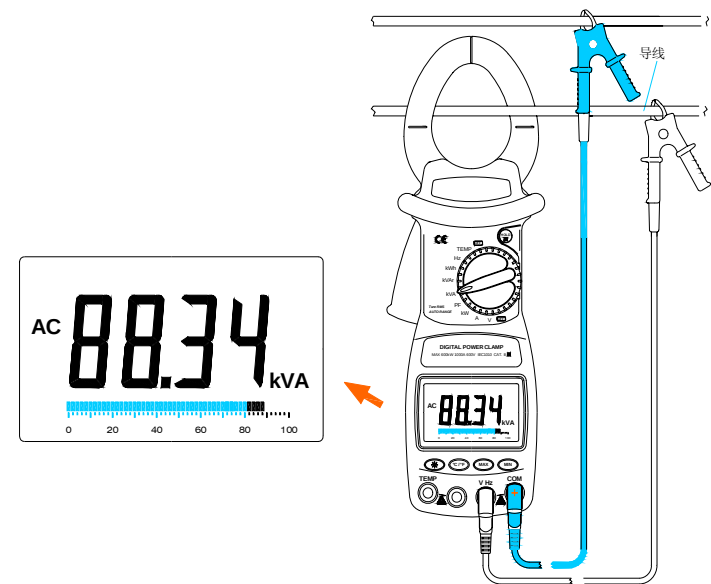
（图 10：容性负载功率因数）



(图 11: 感性负载功率因数)

✦ 视在功率 (kVA) 测量

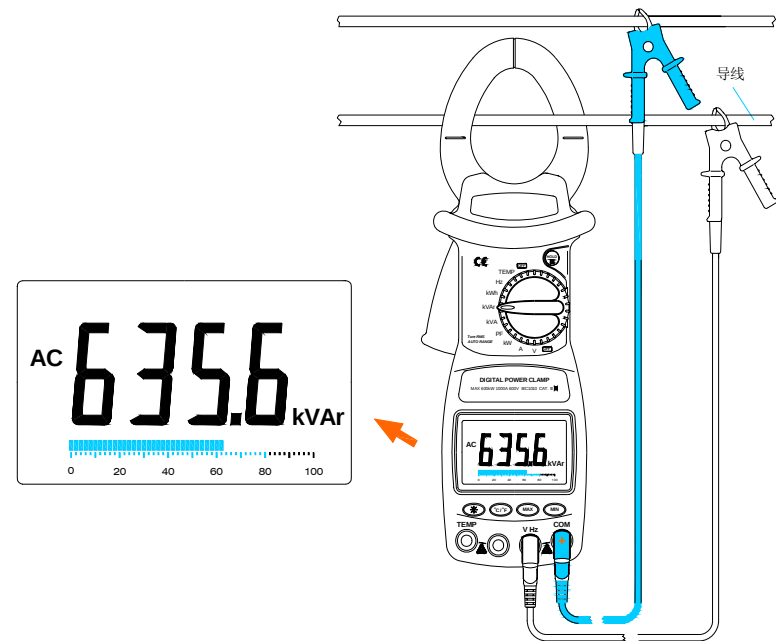
1. 将功能转换开关置于视在功率档 **kVA** 位置上。
2. 将被测量线路的电压输入到 **VHz** 和 **COM** 两个插孔内，被测电流线钳入仪表钳口内。(连接方法同有功功率测量，如图 7)
3. 显示器上显示 “**kVA**” 符号和视在功率测量值，并出现 “0-20-40-60-80-100” 刻度的条图。(图 12)
4. 使用 **MAX** 键，读取测量中的最大值。
6. 输入电压小于 20V，电流小于 5A 时，将显示 “0.00kVA”。



(图 12)

✦ 无功功率(kVAr)测量

1. 将功能转换开关置于无功功率档 kVAr 位置上。
2. 将被测量线路的电压输入到 VHz 和 COM 两个插孔内，被测电流线钳入仪表钳口内。
(连接方法同有功功率测量，如图 7)
3. 显示器上显示“kVAr”符号和无功功率测量值，并出现“0-20-40-60-80-100”刻度的条图。(如图 13)
4. 无功功率kVAr的计算公式为 $kVAr^2 = kVA^2 - kW^2$ ，其值是根据测量的电压、电流和有功功率的值，用软件计算、显示出来的，是一个非直接测量量。
5. 无功功率 kVAr 测量时，MAX 键不起作用。

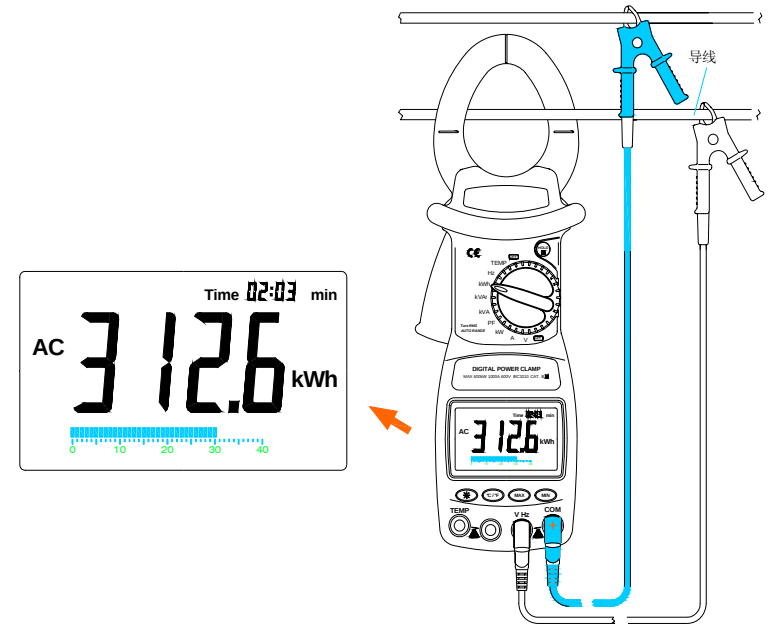


(图 13)

✦ 电能(kWh)测量

1. 将功能转换开关置于电能档 kWh 位置。
2. 采用与有功功率 kW 测量时相同的电压和电流同时输入方式。将被测量线路的电压输入到 VHz 和 COM 两个插孔内，被测电流线钳入仪表钳口内。(连接方法同图 7)
3. 显示器上显示“kWh”符号和“0-20-40-60-80-100”刻度条图，显示器上开始显示测量数字值“0.000”及电能测量时间，然后随时间加长，测量数字开始变大，当需要读某一时间上的电能值时，可按下 HOLD 键，测量数值被锁定，测量时间显示被锁定，但仍继续在仪表内累计测量时间，数据读完后，再按一下 HOLD 键，测量继续进行，电能值继续测量累计，测量时间显示立即跳转至当前所用的测量时间值。(如图 14)当功能转换转向其他档位时，电能测量才会停止。

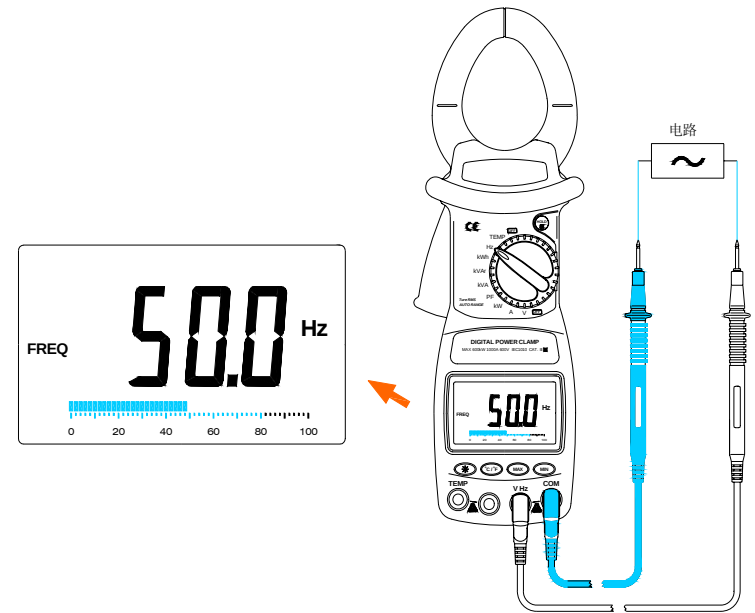
4. kWh 电能测量时，MAX 键不起作用。
5. 电能测量最大数为“9999kW”，超过此值时，显示器会显示“OL”符号。



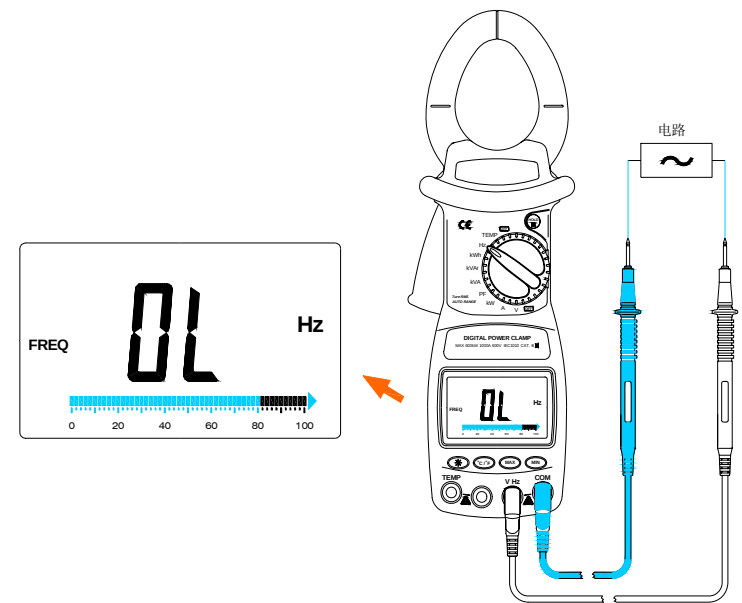
(图 14)

✦ 频率(Hz)测量

1. 将功能转换开关置于频率档 Hz 位置。(如图 15)
2. 将被测电压用测试笔输入到 VHz 和 COM 插孔内。
3. 显示器上出现“Hz”符号和被测电压的频率值。条图显示为“0-20-40-60-80-100”刻度。
4. 若被测电压大于 600V 或者被测电流大于 1000A 时，显示器显示“OL”符号，条图满度。(如图 16)



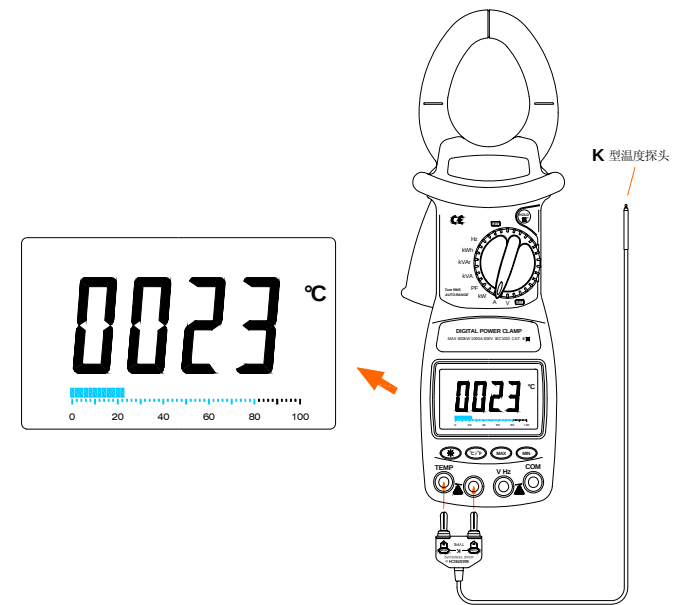
(图 15: 频率测量连接图)



(图 16)

✦ 温度(TEMP)测量

1. 将功能转换开关置于温度档 **TEMP** 位置。
2. 将 MS3400 温度探头插入到仪器黄色和蓝色插孔内，温度探头的正负极的插入方向为：黄色为正极，蓝色为负极。
(如图 17)
4. 显示器上出现 “℃” 符号和当前摄氏温度值。条图显示为 “0-20-40-60-80-100” 刻度。
5. 若按下℃/°F 按键，用于摄氏温度值和华氏温度值间的转换。

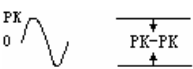
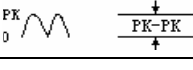
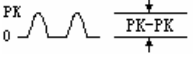
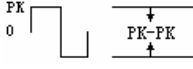
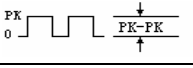
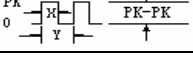
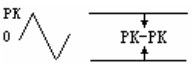


(图 17)

✦ 真有效值测量与平均值测量

真有效值测量方式能够精确测量非正弦输入信号的有效值，平均值测量方式能够测量出一个正弦信号的平均值并将其等同于有效值而显示出来。当输入波形失真时，测量误差则被引入。总误差依赖于总的失真值。上表中列出了正弦波、方

波、三角波中峰值、有效值和平均值之间的关系和必需的转换因数。（如图 18）

输入波形	PK-PK	0-PK	RMS	AVG
正弦 	2.828	1.414	1.000	0.900
正弦整流（全波） 	1.414	1.414	1.000	0.900
正弦整流（半波） 	2.828	2.828	1.414	0.900
方波 	1.800	0.900	0.900	0.900
整流方波 	1.800	1.800	1.272	0.900
脉冲矩形 	0.9/D	0.9/D	0.9D/2	0.9/D
锯齿三角形 	3.600	1.800	1.038	0.900

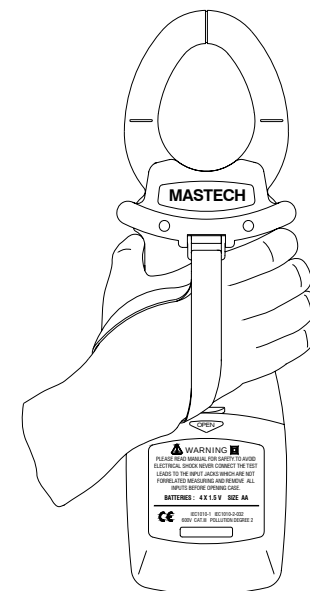
（ 图 18）

✦ 输入电压和电流

当在功率测量功能上，输入电压超过 600V（RMS）值或电流超过 1000A（RMS）值，将显示“OL”符号，条图满度。
当输入电压超过 30V 时，将显示“⚡”符号，提示注意安全。

✦ 安全持握示意图

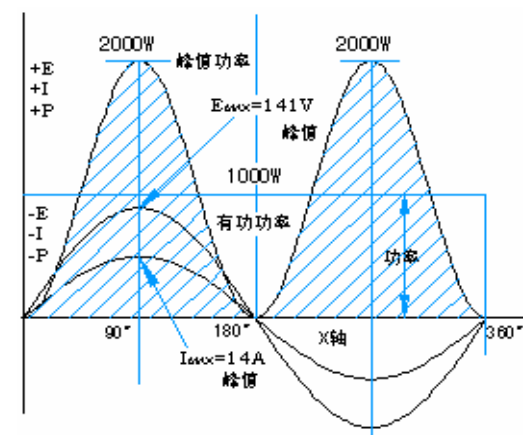
按图 19 所示使用腕带可防止仪器失手跌落。



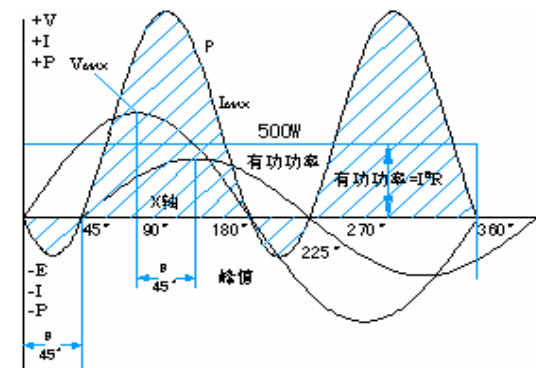
(图 19)

✦ 功率曲线示意图

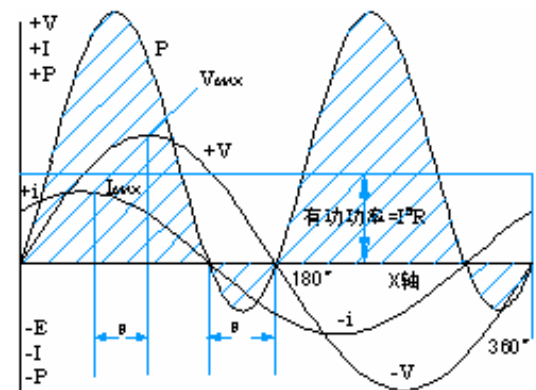
有功功率=视在功率× PF



(图 20: PF=1)



(图 21)



(图 22)

✦ 背光源显示

按下 $\times$ 键时，背光源点亮 4 秒钟后自动熄灭。

✦ 低电池电压指示

显示器左下方显示 “ E ” 符号。

电池的更换

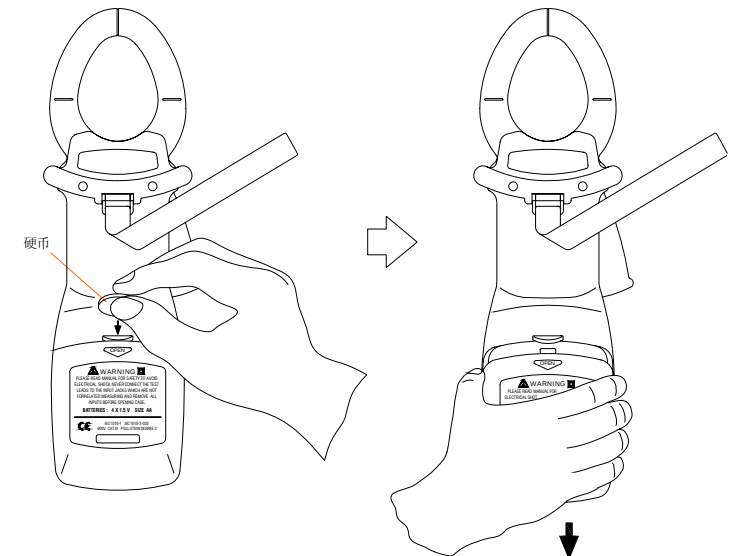
警告

为了避免电击，在更换电池打开仪表后盖之前，确信仪表已关机且测试笔没有连接在任何被测电路上，使用仪表前应检查确信后盖已上紧。只能更换同样型号的或相同电气规格的电池。

如果显示器上出现“”符号，表示电池的负载电压已低于保证测量误差极限的最低电压，仪表提示需要更换新的供电电池。

请按以下步骤更换电池：

1. 测试笔应断开测试电路，旋转功能转换开关至“OFF”，从输入插孔中移开测试笔。
2. 打开仪表电池盖，注意电池盖结构有自锁性，可以参照图 23 所示方法将电池盖打开：将硬币插入仪表后盖的槽中，压下硬币，拨开锁扣，即可向下移出电池盖。不可用尖锐的工具强行撬开，否则将会损坏机壳。
3. 取出旧电池，更换新的四节 1.5V 电池。新旧电池不能混用。
4. 盖好电池盖。



(图 23)

技术指标

交流电压

RMS

量 程	准 确 度	分 辨 率	输 入 阻 抗
100V	$\pm(1.2\%+5)$	0.1V	10 兆欧 (10Pf 并 联)
300V	$\pm(1.2\%+5)$	0.1V	
600V	$\pm(1.2\%+5)$	0.1V	

允许最大的过载电压：750V (RMS)

交流电流

RMS

量 程	准 确 度	分 辨 率
40A	$\pm(2\%+5)$	0.1A
100A	$\pm(2\%+5)$	0.1A
400A	$\pm(2\%+5)$	0.1A
1000A	$\pm(2\%+5)$	0.1A

允许最大的过载电流：1500A

有功功率

$W=(V \times A \times \cos \Phi)$

量 程	准 确 度	分 辨 率
4kW	$\pm(3\%+5)$	0.01kW
10kW	$\pm(3\%+5)$	0.01kW
40kW	$\pm(3\%+5)$	0.01kW
100kW	$\pm(3\%+5)$	0.01kW
600kW	$\pm(3\%+5)$	0.1kW

最小测量电流 5A，最小测量电压 20V

视在功率 (VA=V×A)

量 程	准 确 度	分 辨 率
4kVA	±(3%+5)	0.01kVA
10kVA	±(3%+5)	0.01kVA
40kVA	±(3%+5)	0.01kVA
100kVA	±(3%+5)	0.01kVA
600kVA	±(3%+5)	0.1kVA

最小测量电流 5A，最小测量电压 20V

功率因数 (PF=W / VA)

量 程	准 确 度	分 辨 率
0.3~1 Capacitive	±(0.02+2)	0.001
0.3~1 Inductive	±(0.02+2)	0.001

最小测量电流 5A，最小测量电压 20V

无功功率 (Var)²=(VA)²+W²

量 程	计 算 精 度	分 辨 率
4kVar	±(4%+5)	0.01kVar
10kVar	±(4%+5)	0.01kVar
40kVar	±(4%+5)	0.01kVar
100kVar	±(4%+5)	0.01kVar
600kVar	±(4%+5)	0.1kVar

最小输入电流 5A，最小输入电压 20V

根据测量 V、A、kW 的值，计算 Var 的值，计算精度为 ±0.01%量程值。

电能 (kWh)

量 程	准 确 度	分 辨 率
1~9999kWh	±(3%+2)	0.001kWh

最小测量电流 0.2A，最小测量电压 10V

频率 (Hz)

量 程	准 确 度	分 辨 率
20Hz~1kHz	0.5%	0.1Hz

最小测量电压 20V

温度 (TEMP)

量 程	准 确 度	分 辨 率
-50 ~ 300℃	±3℃	1℃
300 ~ 1300℃	±1%	1℃
-58 ~ 572 °F	±5.5°F	2°F
572 ~ 2372°F	±1%	2°F

- 准确度： ±（%读数+字数） 操作温度在 18℃~28℃，湿度 80%，电压、 电流的频率是在 45Hz~65Hz
- 最大共模电压： 600V AC
- 显示方式： 液晶显示器显示，最大读数为 9999
- 量程选择： 全自动量程
- 过量程显示： “OL”
- 数据保持功能： LCD 上显示 “”
- 电源： 4 个 1.5V AA
- 功率消耗： 250mW

- 存储温度：-20℃～70℃
- 尺寸：300mm×103mm×51mm
- 重量：约 500 克 （含电池）

附件

使用说明书		一本
电池	1.5V AA	四个
测试笔	(MS3000)	一副
测试夹	(MS3100)	一副
温度探头	(MS3400)	一副
包装盒		一个

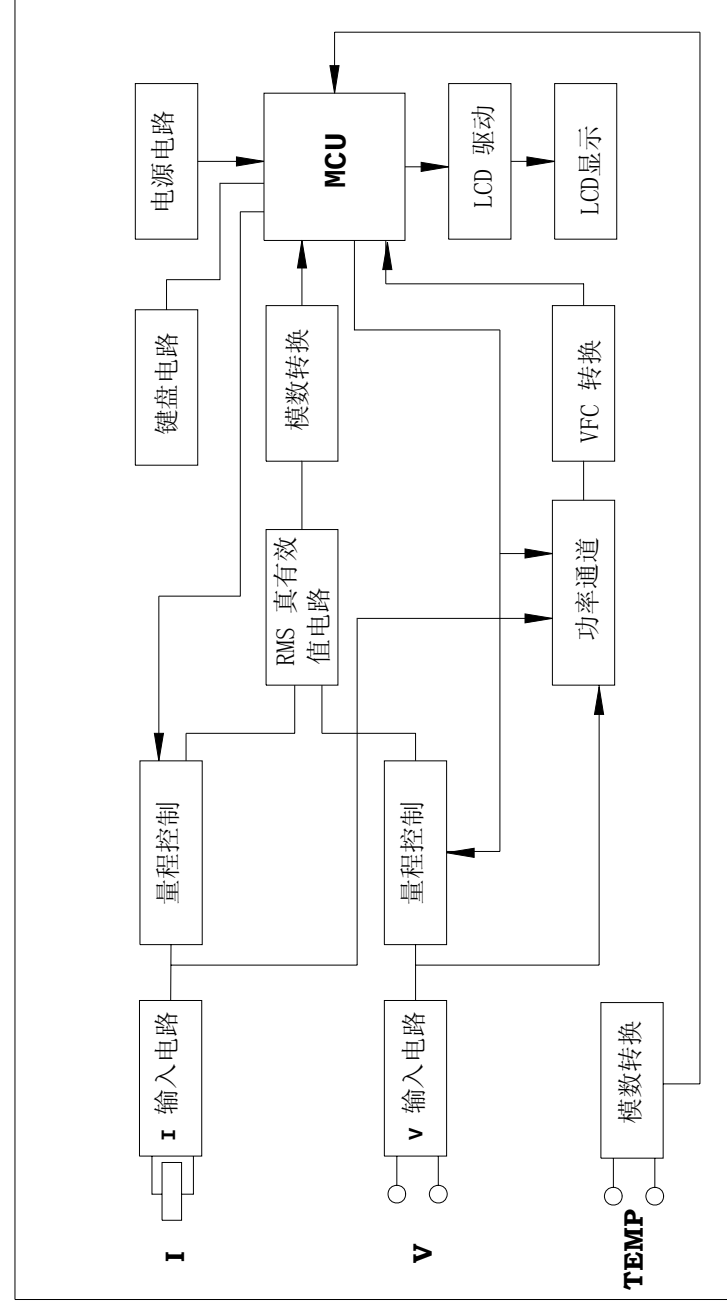
原理图

参见下页图 24。

MS2201 钳形数字功率表用于测量单相的功率与功率因数。三相四线制中的功率测量可采用单相功率的测量方式（如图 7：功率测量连接图）；若为平衡式负载，其总功率为单相功率测量值的 3 倍；若为非平衡式负载，分三次测量每相功率，然后将三相功率求和则为总功率。其视在功率、无功功率、电能和有功功率测量方法相同。功率因数在每相测量中直接读其功率因数值，三相总功率因数等于三相总有功功率除以三相总视在功率。

在三相三线平衡式负载中，其总功率值可采取直接测量其线电压、线电流的方式得出：将负载的两相分别接入到功率表的 V 和 COM 输入端，用功率表钳头钳住第三相，其总功率 W 等于功率表所测量的读数乘以 1.732。

三相总功率也可采用专用的钳形三相数字功率表直接测量得出。



质量保证

感谢选用本公司产品，此产品自购机之日起保修一年。

此产品已通过公司严格的质量检验。根据保修说明，本公司将竭诚为您做好售后服务。

保修说明

在保修期内，凡属产品本身质量引起的故障，请用户将已填写妥当的保修卡和待修产品一起寄回，由公司用户维修部对产品进行免费维修或更换备件，用户不得自行拆机修理。

产品在超过保修期时，用户需要进行维修，将不享受免费保修服务。

以下情况恕不免费维修：

- ◎ 因错误使用或非产品所规定的工作环境下使用造成的故障或损坏，包括超出工作负荷。
- ◎ 擅自拆机修理或滥用造成的故障或损坏。
- ◎ 人为造成的故障或损坏。
- ◎ 自然灾害造成的故障或损坏。

此保修卡请寄：

深圳华谊仪表有限公司 用户维修部 收

尊敬的用户，您好！

为了便于您更好地得到产品的售后支持与服务，请填写以下信息，并寄回公司作为保修凭证，谢谢！

用户保修卡

单位名称：_____

通讯地址：_____

邮政编码：_____ 联系人：_____

电 话：_____

传 真：_____

E-mail：_____

产品编号：_____

购买日期：_____

香港精密计测公司

地址： 香港九龙官塘开源道 52-54 号丰利中心 1709 室

电话： (852)23430007 (3 线)

传真： (852)23436217

网址： <http://www.p-mastech.com>

电子信箱： info@p-mastech.com

深圳华谊仪表有限公司

地址： 深圳市华强北路赛格科技工业园三栋西九楼

电话： 0755-83769588 83766670

传真： 0755-83766510

邮编： 518028

网址： <http://www.mastech.cn>

电子信箱： info@mastech.cn