



让电测与计量变得简单

IM1201 电测计量模块产品手册

PRODUCT MANUAL

V1.0



一、IM1201 电测计量模块简介



IM1201 单相交流电测计量模块是深圳市艾锐达光电有限公司为了适应各类厂家对自己的产品用电状态进行监控研发而成；包括路灯监控、机房、基站监控、智能用电管理、动环、安防监控、设备监测等诸多行业各类用电监控需求厂家的配套模块。

模块采用工业级专用计量芯片，电压电流全隔离采样。集成度更高，可靠性更好。模块体积小，方便集成嵌入到各种系统中；

功能特点

- 单个模块实现采集单相交流电参数，包括电压、电流、功率、功率因数、频率等电参量。
- 采用工业级专用计量芯片，有效值测量方式。
- 采用 UART 通讯，全隔离采样。

应用场合

目前，公司 IM 系列交直流计量模块已经在交直流充电桩、智能家居、动环监控 FSU、智能安防、照明监控、智能园区、数字机房、能耗管理、电池监控等领域广泛应用，并得到各行业标杆企业的采用和认可。

艾锐达推出的计量模块可方便嵌入应用于路灯监控、智能家居、智能家电、节能改造、智能用电管理、安防监控、设备能耗监测等诸多行业，是迈入物联网时代的重要配套模块。

应用说明

- 请根据产品规格型号，参照图示正确接线。接线前要确保断开所有信号源，避免发生危险及损坏设备。检查确认接线无误后，再接通电源测试。
- 接通电源后，LED 红色指示灯常亮，通讯时，LED 红色指示灯在通讯数据传输时同步闪烁。
- 产品出厂时参数配置：波特率 4800bps、数据格式“n, 8, 1”。
- 可通过配套上位机进行电参数读取。

二、技术参数

测量参数	
功率精度	2级 ^{注1}
电压量程	1-380V RMS ±0.5%F.S
电流量程	0.1-0.5(50)A RMS ±0.5%F.S
频率	AC50Hz
最小功率变量	0.0001kW
功率因数	可测量
通讯功能	
接口类型	Uart口 TTL电平
数据格式	"n, 8, 1"
波特率	4800bps
数据刷新间隔	400ms
指示灯	电源指示/通讯指示(红)
性能指标	
典型功耗	≤10mA
供电电源	DC3.3V
耐压等级	AC3000Vrms
过载能力	1.2倍量程可持续
使用环境	
工作温度	-40~+85℃
相对湿度	5~95%, 无结露(在40℃下)
海波高度	0~3000米
工作环境	无爆炸、腐蚀气体及导电尘埃, 无显著振动和冲击的场所
机械尺寸	
外形尺寸	长43.4x宽25.8x高28 mm
安装方式	2.54间距插针安装(提供封装库)

注1: 此处为相对误差;

三、模块引脚定义



引脚	功能
GND	计量模块供电电源地
+3.3V	计量模块供电电源正
说明： 此组电压为模块供电电压，一般与 MCU 共用，3.3V 供电。	
RX	模块 UART TTL 电平接收，接外部 TX
TX	模块 UART TTL 电平发送，接外部 RX
PF	悬空
UL	接火线
UN	接零线

四、Uart 通讯

为降低用户使用难度，公司为 IM1201 模块配套提供一个头文件和二种格式的 Lib 库（资料内已包含），分别是：①IM1201.h；②IM1201v18_big.lib；③IM1201v18_small.lib；

4.1、IM1201 模块串口初始化

功能：设定串口通信参数，使模块能够进行读取计量芯片寄存器值的操作。

描述：在工程项目中，根据采样的嵌入式系统编写串口初始化代码，配置波特率为 4800，数据传输位数为 8-bit，无校验位，停止位为 1，并设置为收发模式。在初始化代码中调用 UART 初始化函数。

4.2、串口收发字节数据

功能：串口接收或发送一字节数据。

描述：在工程项目中，根据采样的嵌入式系统寄存器设置相应的寄存器标志位，编写串口接收和发送函数。串口发送一字节的的数据：将参数 bByte 写入数据寄存器并等待发送完成。串口接收一字节的的数据：等待数据接收完成，如果没有应答，将退出通信。示例代码如下：

```
extern void UART_TxByte(unsigned char bByte);
void UART_TxByte(unsigned char bByte)
{
    /*
    参数 bByte 的值写入 UART 的数据寄存器,将数据传输到 UART 的发送缓冲区
    */
    UART->DR=bByte;    //客户根据具体的串口寄存器进行修改
    /*
    状态寄存器：UART->SR
    UART->SR&0x80:用于判断发送数据寄存器
        发送数据寄存器为空 1,当发送数据寄存器不为空 0
    UART->SR&0x40:用于判断上一帧数据是否发送完成
        发送完成 1,发送未完成 0
    */
    while(((UART->SR&0x80)==0) | ((UART->SR&0x40)==0)) {;} //客户根据具体的串口寄存器进行修改
}
```

```

}
extern u8 UART_RxByte(void);
u8 UART_RxByte(void)
{
    u8 tmp;
    u16 Loop_Count=0;
    u16 Loop_Count1=0;//通信失败的次数
    /*
    UART->STA&0x20:读取数据寄存器不为空:判断数据接收结束了
        如果数据接收结束 1,如果数据没有接收结束 0
    */
    while((UART->SR&0x20)==0) //客户根据具体的串口寄存器进行修改
    {
        Loop_Count++; //等待时间后还没有应答,认为通信失败,退出
        if(Loop_Count==0xFFFF)//65535
        {
            Loop_Count1++;
            if(Loop_Count1==0x08)
            {
                tmp=0;//通信失败
                return tmp; // 0.0625uS*6000=375uS
            }
        }
    }
    /*读取 UART 数据寄存器中的数据,从 UART 的接收缓冲区中读取接收到的字节数据*/
    tmp=UART->DR;//客户根据具体的串口寄存器进行修改
    return tmp;
}

```

4.3、Lib 库使用

4.3.1 完成上述两步操作。

4.3.2 将 IM1201.lib 和 IM1201.h 文件放入需要调用库的工程文件中,头文件 IM1201.h 需要包含在读取电参数的代码中(#include "IM1201.h")。

4.3.3 在工程文件 main() 函数中调用

IM1201_Init(TxByteFunc tx_func, RxByteFunc rx_func, DelayFunc del_func);将串口收发字节数据函数和延时函数作为函数指针传递给 IM1201.lib 库。代码示例如下:

```
IM1201_Init(UART_TxByte, UART_RxByte, Delay_ms);
```

/*

参数: @tx_func: 串口发送一字节数据函数

@rx_func: 串口接收一字节数据函数

@del_func: 毫秒级延时函数

*/

4.3.4 主程序中调用 IM1201_Uart_ReadDataAll() 函数获取实际电参数数据,并存储在全局结构体变量: IM1201_Elect 中。

```

Elect_StructDef IM1201_Elect;
typedef struct
{
    uint16_t      Power_Value;    //unit: 0.1W    XXXX. X, 整型变量, 最低位代表 0.1W
    uint16_t      Current_Value; //unit: 0.001A  XX. XXX, 整型变量, 最低位代表 0.001A
    uint16_t      Voltage_Value; //unit:0.01V   XXX. XX, 整型变量, 最低位代表 0.01V
    uint16_t      Freq;          //unit:0.01Hz  XX. XX, 整型变量, 最低位代表 0.01Hz
    uint16_t      F_Current_Value;//unit:0.001A  XX. XXX, 快速电流有效值
    double        DPF;           //unit: 0.01Hz  XX. XX, 功率因数
}Elect_StructDef;
    
```

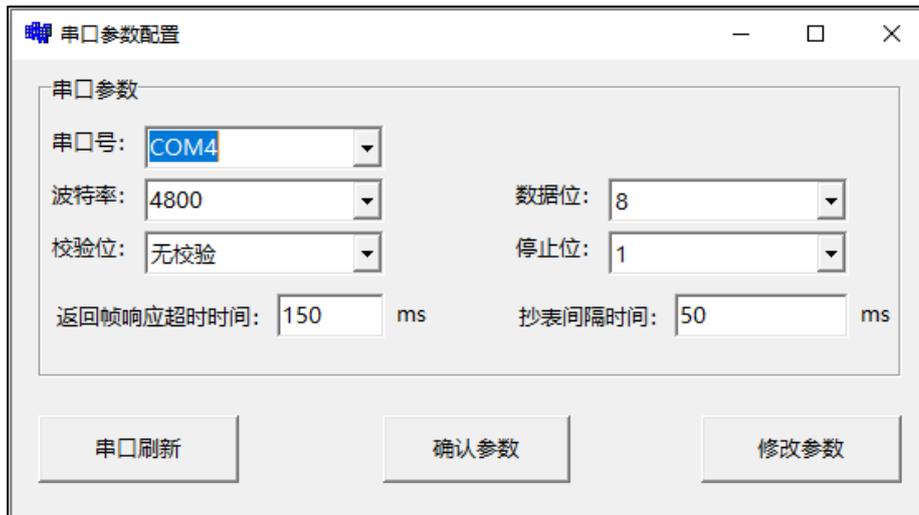
4.4、读取电参数注意事项

在使用 IM1201_Uart_ReadDataAll() 函数读取电参数时，需要注意不同编译器的大小端对齐问题。如果大小端对齐方式不一致，内存对齐规则可能会有所不同，从而影响电参数的获取。请根据编译器或目标平台选择合适的 Lib 库。

五、上位机软件说明

5.1 串口参数配置

打开资料包.exe 后缀名的软件，在界面点击左上角串口参数配置按钮，根据实际串口参数配置好，点击确认参数按钮如下图：



产品默认波特率为 4800，校验位无校验，使用 IM1201 产品时，客户无需改动。点击串口刷新按钮可以获取当前串口，在对应下拉菜单内选择串口号，参数配置好后，点击确认参数按钮后关闭窗口即可开始抄读数据。若需要修改参数，点击修改参数可以重新修改参数。

5.2 抄读电参数

在界面的左方有抄读功能，相关数据做成了树状结构，用户只需用鼠标左键勾选想要读取数据对应左侧的方形框，再点击下方的抄读数据按钮即可，下方有电压、电流、功率、频率的标准值，用户给产品上电时，可以填入实际的标准值，软件后续会将读出的瞬时值与填入的标准值比对，算出误差到界面展示，如图：

电参数

- 电压
- 电流
- 功率
- 频率
- 功率因数

标准表数据

电压 V 电流 A

功率 W 频率 Hz

抄读数据

停止抄读

清空数据

导出excel

用户勾选对应的数据项后，点击抄读数据按钮可以抄读数据，点击停止抄读按钮结束抄读，点击清空数据按钮可以清空右侧表格中的数据，点击导出 excel 按钮可以将表格中的数据导出 excel 文档，界面中的表格里会有抄读数据的结果显示，抄读结果有模块瞬时值以及与标准值比对的误差值，如下图：

IM1201.AC,380V,50A,2级,内置.P10,3.3V 瞬时值抄读软件

电参数

- 电压
- 电流
- 功率
- 频率
- 功率因数

标准表数据

电压 V 电流 A

功率 W 频率 Hz

抄读数据

停止抄读

清空数据

导出excel

序号	电参数名称	值	单位	与标准值的相对误差(%)	读取时刻
1	电压	218.6118	V	-0.631	2023/11/20 13:59:19:217
2	电流	5.031	A	0.62	2023/11/20 13:59:19:328

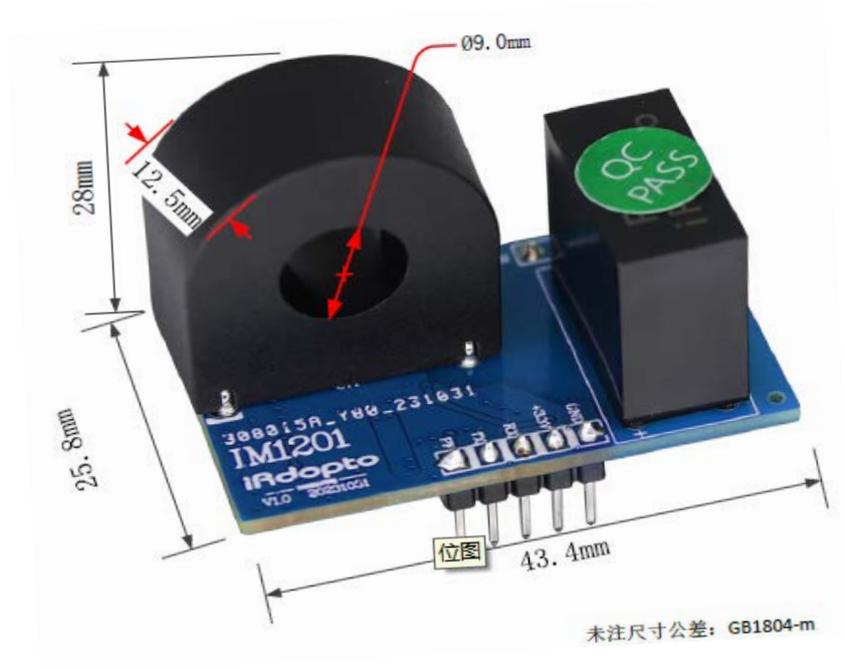
[2023/11/20 13:59:19:141] S---->电压: 58 04

[2023/11/20 13:59:19:217] R<---- E5 59 0E 57

[2023/11/20 13:59:19:253] S---->电流: 58 03

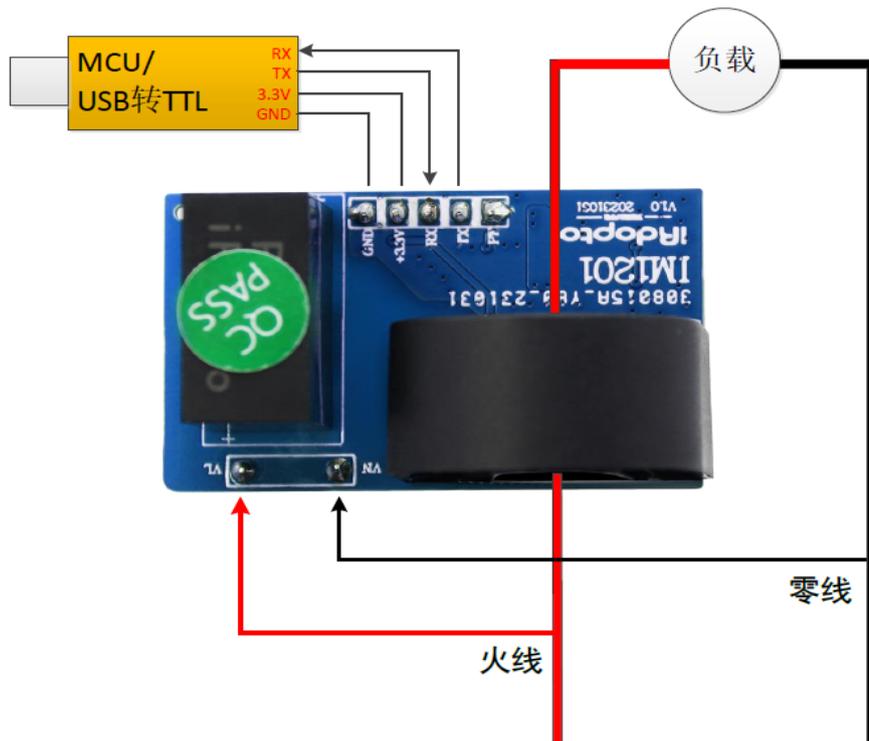
[2023/11/20 13:59:19:328] R<---- 78 A4 09 7F

六、模块引脚尺寸(可提供封装库)

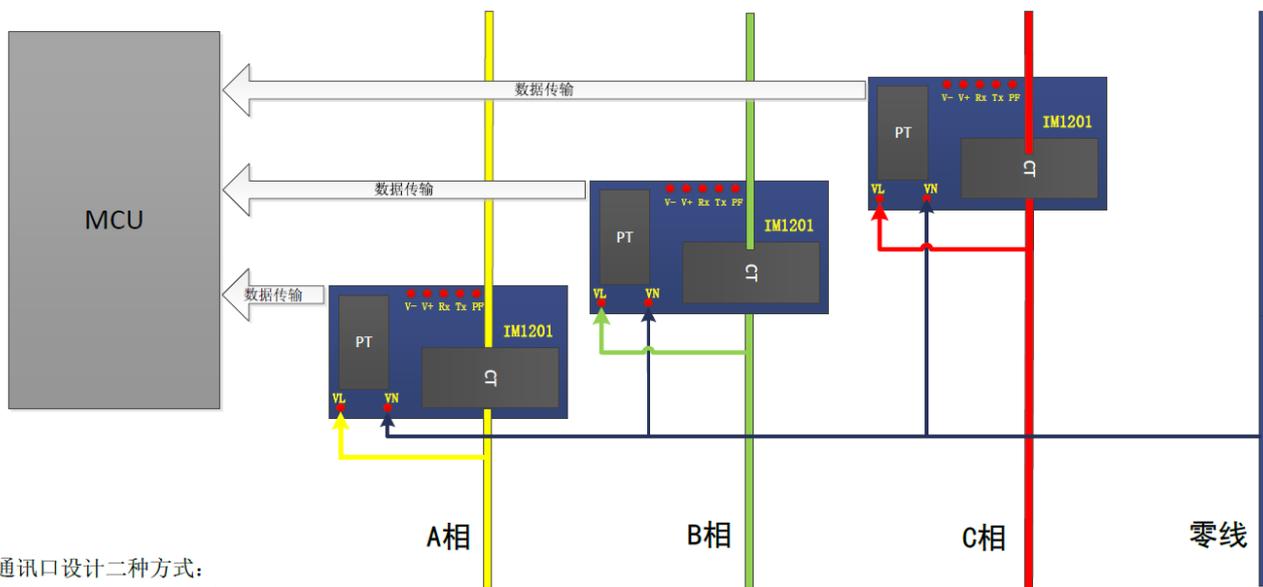


七、计量模块应用接线图

IM1201 标准应用接线示意图



IM1201 三相测量应用示意图



通讯口设计二种方式:

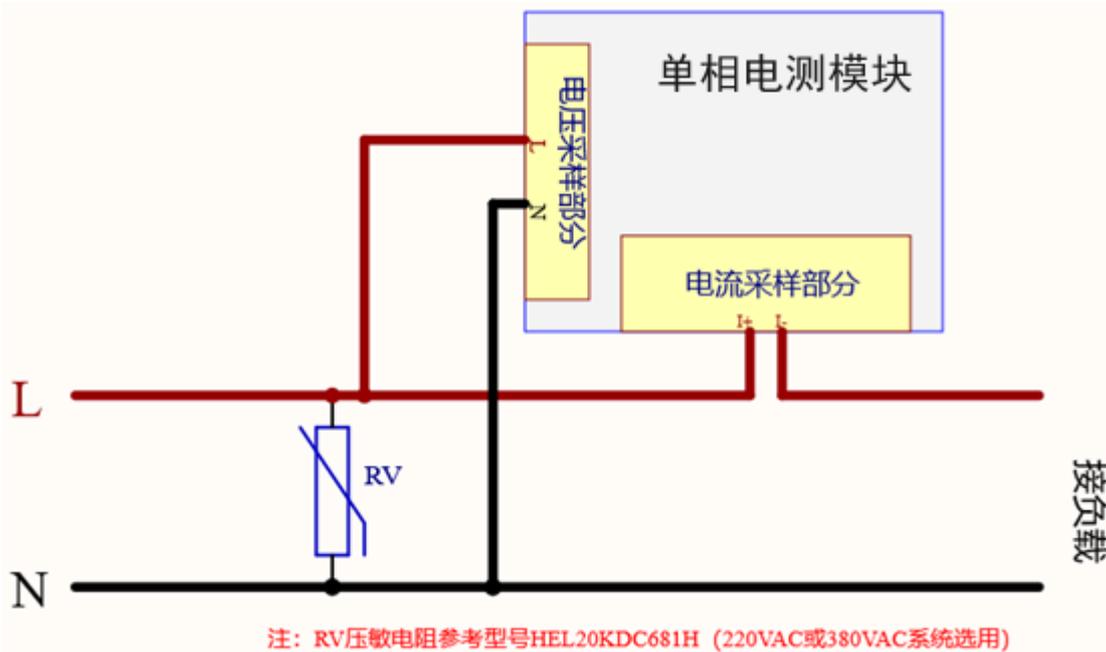
方式1.MCU 3个UART口连接3个模块的UART口。

方式2.MCU 1个UART口, 通过多路开关(如CD4051)选通连接3个模块的UART口。

能实现测量:

A, B, C分相的电压, 电流, 功率, 功率因数

IM1201 外部保护电路设计(推荐)



八、工艺要求

- 对本产品焊接时，焊接最高温度 $<350^{\circ}\text{C}$ ，焊接时长 ≤ 5 秒。
- 本产品内含石英晶体，严禁对本产品使用超声波清洗。
- 不建议对本产品使用浸泡方式进行清洗作业。

九、注意事项

1. 请根据产品规格型号，参照图示正确接线。接线前要确保断开所有信号源及电源，避免发生危险及损坏设备。检查确认接线无误后，再接通电源测试。
2. 电压回路或 PT 的二次回路不可短路。
3. 在 CT 一次侧有电流时，CT 的二次回路严禁开路；严禁带电接线或拔下端子；。
4. 产品在有强电磁干扰的环境中使用，请注意输入输出信号线的屏蔽。
5. 集中安装时，最小安装间隔不应小于 10mm。
6. 本系列产品内部未设置防雷击电路，当模块的输入、输出馈线暴露于室外恶劣气候环境之中时，应注意采取防雷措施。
7. 请勿损坏或修改产品的标签、标志，请勿拆卸或改装产品，否则本公司将不再对该产品提供“三包”（包换、包退、包修）服务。
8. 本手册最终解释权归深圳市艾锐达光电有限公司所有，艾锐达公司可能不经过通知修改上述信息，恕不另行通知。

中文官网：www.irdopto.com

技术支持邮箱：Wang.Changgen@ireader-opto.com

固话：0755-26902860

地址：深圳市南山区西丽街道阳光社区松白路 1008 号 港鸿基
高新智能产业园 A 栋 503



[扫一扫进入官方网站]



[扫一扫关注公众号]