



深圳科瑞格电子有限公司

文档编号 G5.07.K6MD-MT20

版本 V40

归档日期 20150824

编制 _____

审核 _____

批准 _____

K6MD-MT20 交直流计量模块

技术说明书

Gump

K6MD-MT20 模块技术手册，供开发者阅读

[K6MD-MT20 交直流计量模块]

技术说明书

0. 修改记录

- 1、初始版本 V20
- 2、V21 增加功能描述
- 3、V22 根据新版硬件修改，增加使用注意事项
- 4、V23 补充 K6 用于交流计量的有关咨询
- 5、V30 增加 10A 电流版本
- 6、V31 增加尺寸的描述
- 7、V32 模块硬件改版为 V21，模块硬件接口变化；补充 K6MD-MT20 的技术参数
- 8、V33 增加模块安装在目标板上的示例；电流输入输出引脚序号对调
- 9、V34 增加模块在客户应用电路板上的封装、电源控制电路建议
- 10、V40 针对硬件版本 V3.3 模块外形尺寸有所修改、增加读当前数据(短报文)

1. 概述

本文档描述了 K6MD-MT20 交直流通用计量模块的对外硬件接口、软件接口和典型应用。

K6MD-MT20 采用了本公司的宽量程测量之发明专利，有着极宽的测量范围和优异的测量精度，电压动态范围为 600:1，电流动态范围为 10000:1，功率测量动态范围为 12000:1，在提供常规的电参数测量时还可以评估待机功耗，无须额外附加的仪表即可评估被测电源是否符合能源之星的要求。

本模块可靠性好，具有优良的抗电磁兼容能力，与计量表计的可靠性同级别，是组成智能计量产品的优选组件。

支持正反向电能分别计量。

2. 指标

额定电压： $U_n=220V$ ，50Hz/60Hz

基本电流： $I_b=2A$

最大电流： $I_{max}=20A$

电压有效值：测量范围 0.5V ~ 300V，精度 $\leq \pm(0.05\% \text{读数} + 0.1V)$

电流有效值：测量范围 2mA ~ 20A，精度 $\leq \pm(0.1\% \text{读数} + 1mA)$

有功功率：测量范围 0.5W ~ 6000W，精度 $\leq \pm(0.1\% \text{读数} + 0.1W)$

功率因数：测量范围 0.25C~1.0~0.25L，精度 $\leq \pm 0.002$

电网频率：测量范围 45Hz~65Hz，精度 $\leq \pm 0.005Hz$

有功电能：在 0.02A~0.2A 之间， $\leq \pm 1.0\%$

在 0.2A~20A 之间， $\leq \pm 0.5\%$

脉冲常数：32000imp/kWh

电流过载能力：32A 持续过载，100A 过载 1 秒，超过上述电流过载情况可能导致不可逆的损坏

尺寸：31mm*18mm*6.2mm

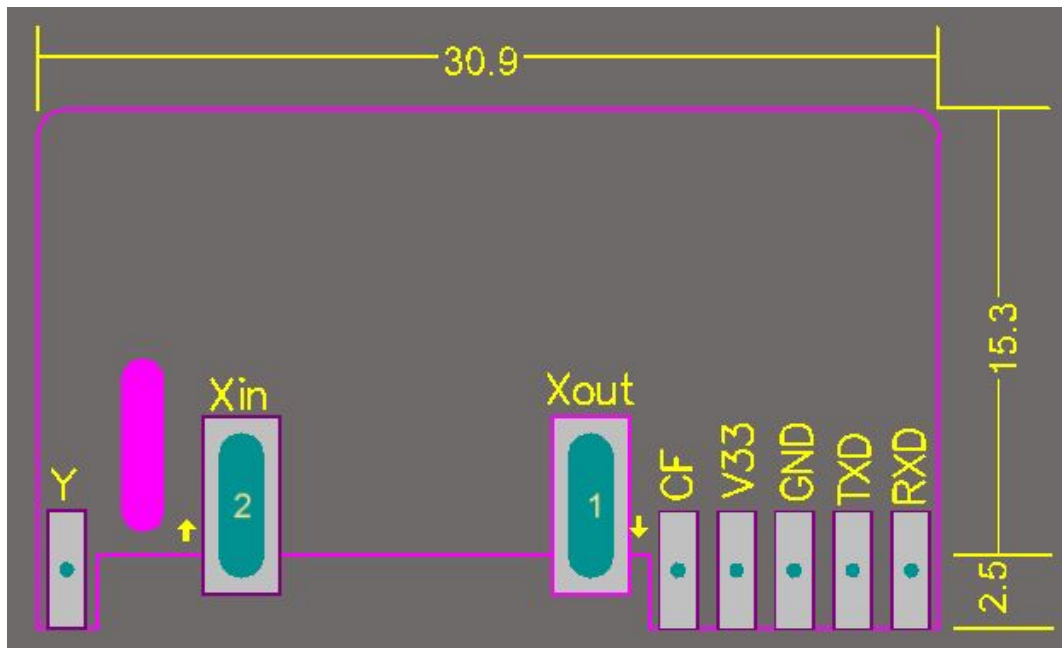
工作温度范围：-40~+85°C

湿度：0~95%无凝露

大气压力：63kPa~106.0kPa（海拔 4000m 及以下）

3. 硬件接口

K6MD-MT20 对外接口包含 2 个部分：数字接口和采样接口。



模块外形示意图



实物样品图

3.1. 数字接口

序号	标示	方向	含义
1	RXD	IN	UART 数据接收
2	TXD	OUT	UART 数据发送
3	GND	IN	电源地
4	VCC	IN	电源，3.3V ± 0.3V
5	CF	OUT	有功脉冲高电平输出，80ms 或 1:1 占空比，最大脉冲速率 100Hz

所有信号均为 3.3V CMOS 标准，在使用时请注意。

UART 接口标准：4800bps，8 个数据位，1 个偶效验位，1 个起始位，1 个停止位。

3.2. 采样接口

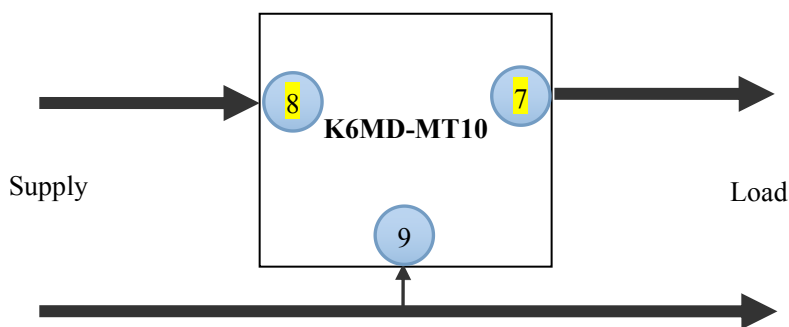
序号	标示	方向	含义
7	Xout	输出	被测电源 X 输出端，接负载
8	Xin	输入	被测电源 X 输入端(在模块内与 GND 相连)
9	Y	输入	被测电源 Y 端

特别提醒

Xin 在模块内部与 GND 相连，如果给模块的供电与被测电源无隔离，则需保证供电电源的 GND 与被测电源 X 端无电势差，否则会导致器件损坏。

X、Y 即电源的两极，本模块不分 L、N，也就是说 X 可以是 L，Y=N，也可以是 X=N，Y=L。

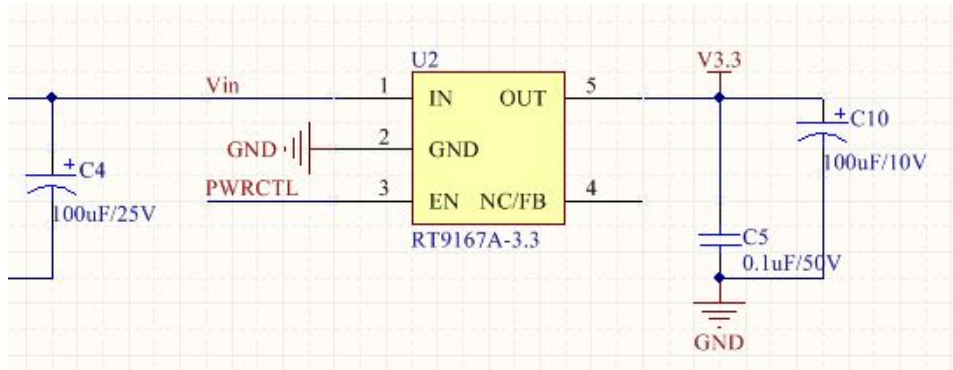
3.3. 测量接线



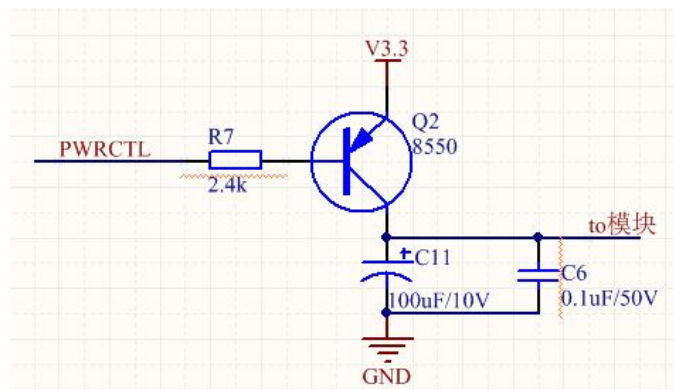
3.4. 模块电源控制

模块内置看门狗，通常情况下模块不会宕机，在对可靠性要求极高的情况下，可以控制模块电源。推荐两种电路。

如果给模块供电用到 LDO，则可以通过控制 LDO 的 ENABLE 脚来控制模块供电电源，如下图：

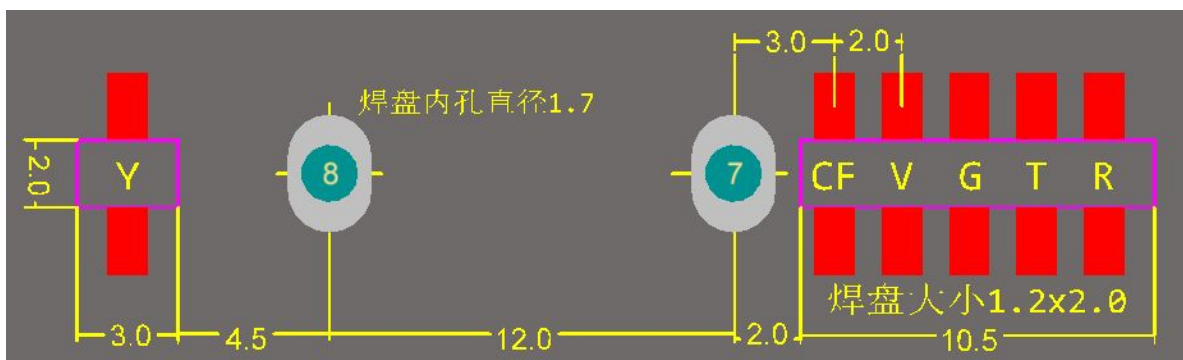


也可以通过一个 PNP 三极管控制模块电源，如下图：

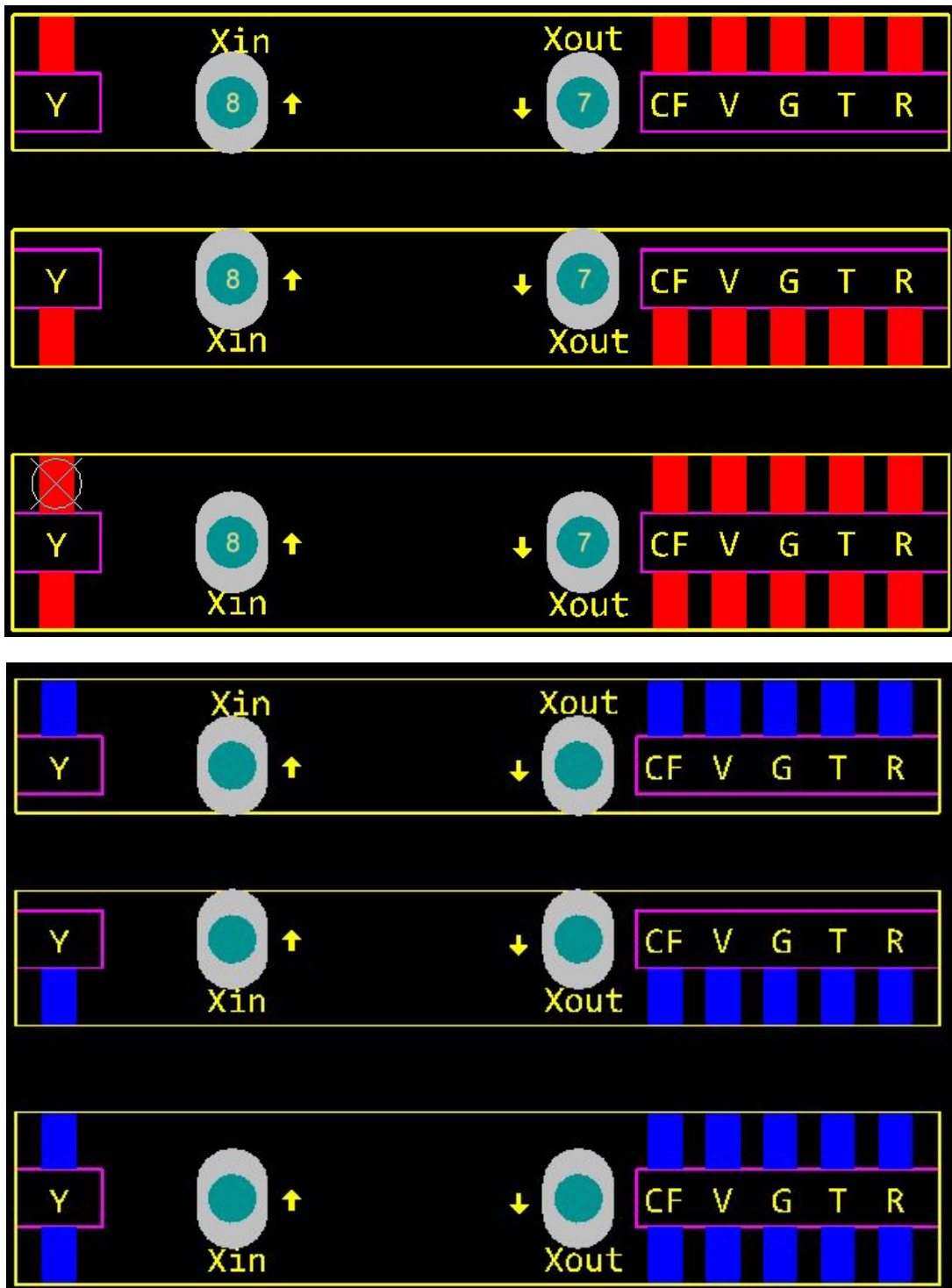


3.5. PCB LAYOUT

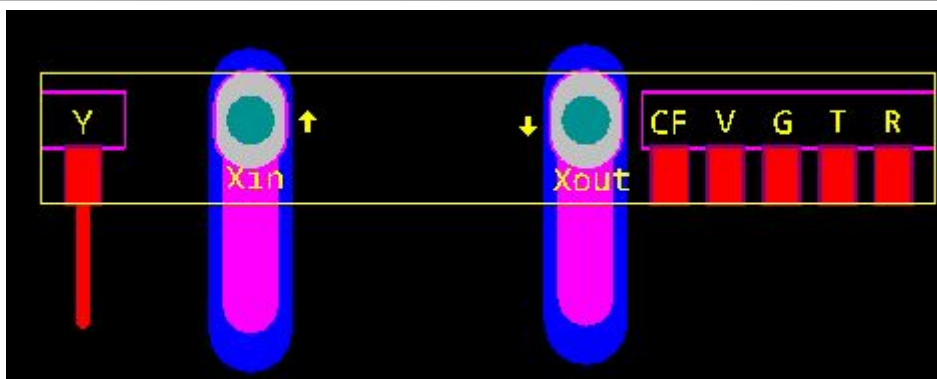
建议模块在 PCB 上的安装孔位如下图(6 种安装方式任选一种)，在母板上开槽，模块插入到槽中。我们提供 AD9 格式的封装文件。



母板上的开槽尺寸示意图



走线建议：电流线 3~3.5mm 宽，阻焊绿油开窗补锡，电压线注意间距，如下图：



4. 主要功能

- 测量直流电压有效值、电流有效值、电压平均值、电流平均值、功率
- 测量交流电压有效值、电流有效值、有功功率、功率因数、电网周波
- 用户可以利用电压和电流的有效值和平均值计算纹波系数(只有直流电源才有意义), 公式如下:

$$\text{电压纹波: } \delta_U = \frac{\sqrt{U_{rms} * U_{rms} - U_{ave} * U_{ave}}}{U_{rms}} * 100\%$$

$$\text{电流纹波: } \delta_I = \frac{\sqrt{I_{rms} * I_{rms} - I_{ave} * I_{ave}}}{I_{rms}} * 100\%$$

- 直流电能或交流有功电能计量, 带脉冲输出
- 通信功能, 通过 UART 输出测量参数和电能计数
- 支持电流正反向识别, 支持正反向电能分别计量

5. 通信协议

可以通过 UART 访问 K6MD 模块, 对 K6MD_MT20 的访问有读当前数据、读串号等操作。

5.1. 读当前数据

主机访问 K6MD 报文: CMD

CMD: 0x80 0xB4

K6 响应主机报文: DATA(0) DATA(1) DATA(31) SUM8 XOR8

DATA(0...31): 响应的当前数据块, 各数据按低字节先传送, 高字节后传送顺序

SUM8: 本报文除 SUM8 和 XOR8 外的各字节的算术和舍去 8 位字节以上的结果, 下同

XOR8: 本报文除 SUM8 和 XOR8 外的各字节异或运算的结果, 初值为 0x5A, 下同

当前数据块定义:

u8 HWVer;//硬件版本

u8 SWVer;//软件版本

u8 bFlag;//bit0 工厂模式,bit1 复位标志,bit2 有功电能方向

u8 reserval;//保留

u32 Urms;//电压有效值,单位 0.01V

u32 Irms;//电流有效值,单位 0.01mA

s32 P;//有功功率,单位 0.001W,符号表示方向

s32 Udc;//电压平均值,单位 0.01V,使用时取其绝对值,对交流无意义

s32 Idc;//电流平均值,单位 0.01mA,使用时取其绝对值,对交流无意义

u16 Freq;//频率,单位 0.001Hz,对直流无意义

s16 Pf; //功率因数,单位 0.01%,对直流无意义
 u16 PulseA; //正向电能脉冲计数寄存器, 0~65535 循环
 u16 PulseR; //反向电能脉冲计数寄存器, 0~65535 循环

5.2. 读串号

主机访问 K6MD 报文: CMD

CMD: 0x87 0xA8

K6 响应主机报文: DATA(0) DATA(1) DATA(11) SUM8 XOR8

DATA(0...11): 串号

5.3. 读当前数据(短报文)

主机访问 K6MD 报文: CMD

CMD: 0x80 0xC7

K6 响应主机报文: DATA(0) DATA(1) DATA(15) SUM8 XOR8

DATA(0...31): 响应的当前数据块, 各数据按低字节先传送, 高字节后传送顺序

SUM8: 本报文除 SUM8 和 XOR8 外的各字节的算术和舍去 8 位字节以上的结果, 下同

XOR8: 本报文除 SUM8 和 XOR8 外的各字节异或运算的结果, 初值为 0x5A, 下同

当前数据块定义:

u8 HWver; //硬件版本

u8 SWver; //软件版本

u8 bFlag; //bit0 工厂模式 bit1 复位标志 bit2 有功电能方向

u8 reserval; //保留

u16 Urms; //电压有效值, 单位 V。

//用 2 个字节表示, 如果此时电压读数为 220V, 则显示电压有效率为 220V, 最小单位 V。

//举例: 0xDC 0x00 表示 220V

s16 P; //有功功率, 单位 W。

//用 2 个字节表示, 如果此时功率读数为 1101W, 则表示功率为 1101W, 最小单位 W。

//举例: 0x4d 0x04 表示 1101W; 0xb3 0xfb 表示-1101W

s16 Udc; //电压平均值, 单位 0.1V。

//用 2 个字节表示, 如果此时电压读数为 117, 则表示电压平均值为 11.7V, 最小单位 0.1V。

//举例: 0x75 0x00 表示 11.7V; 0x8b 0xff 表示-11.7V

s16 Idc; //电流平均值, 单位 0.1A。

//用 2 个字节表示, 如果此时电流读数为 101, 则表示电流平均值为 10.1A

//举例: 0x65 0x00 表示 10.1A; 0x9b 0xff 表示-10.1A

u16 PulseA; //正向电能脉冲计数寄存器, 0~65535 循环

u16 PulseR; //反向电能脉冲计数寄存器, 0~65535 循环