MZR-JP31-34M1

三相智能电量仪(端子式)

使用说明书

关键词：三路单路功率检测、RS485 通讯、MODBUS 协议、直有效值测量、电能量累积测量

一、产品概述

本产品是一款三相电量综合测量的三相智能型隔离电量综合采集仪，对交流三相回路进行全参数测量； 采用高精度 24 位专用 AD 芯片，动态范围比高达 1000：1；真有效值测量,测量参数有电压、电流、频率、有功功率、无功功率、功率因数和累计电量等各种电参数，精度高，稳定性好，通讯速率高。全隔离处理技术，抗干扰能力强。测量电量参数通过 RS-485 数字接口输出实现远程传输,产品的MODBUS 协议完全兼容于各种组态软件或 PLC 设备里的 MODBUS(RTU)协议。具有以下特点：

- ✧ 具有宽电源供电可选：DC:9-30V 或AC/DC:85-265V。
- ✧ 具有奇校验、偶校验、无校验、2 停止位等多种通讯格式可自由设定。
- ✧ 电度具有正反向分别累加存储功能，具有掉电保存功能。
- ✧ 抗干扰能力强，输入、输出、电源端口抵制浪涌电压可达 2KV 以上。
- ✧ MODBUS 协议产品数据输出负数采用补码方式输出；

二、产品型号

MZR-JP31-34M1 (RS485 接口、9V-30VDC 电源、 M1外型)；
MZR-JP31-35M1 (RS485 接口、10V-55VDC 电源、M1外型)；
MZR-JP31-39M1 (RS485 接口、85-265VAC 电源、M1外型)；

备注：可选网络接口，型号的后缀“44M1”代表 RJ45 网口；如“JP31-44M1”

三、性能指标

- ➢ 输入接线方式：三相四线/三相三线;
- ➢ 精度等级：0.5%FS；
- ➢ 电流量程：10mA, 100mA,500mA,1A,5AAC(其它量程可订制,通过外接开口互感器方式扩大量程)；
- ➢ 电压量程：10V,100V,250V,400V,500VAC;
- ➢ 电压输入阻抗:>1KΩ/V;(即如输入为 250V 电压阻抗大于 250KΩ)
- ➢ 频率响应：25Hz-2KHz；
- ➢ 工作温度：-20℃～+60℃；
- ➢ 温度漂移：≤100ppm/℃；
- ➢ 隔离耐压：>2500V DC；
- ➢ 辅助电源：+10V~+30VDC 或+10V~+55VDC 或 85~265VAC;
- ➢ 额定功耗：<2W；
- ➢ 输出接口：RS485(标准 Modbus-RTU 通讯协议)；
- ➢ 数据输出：单路电压、电流、有功功率、功率因数、无功功率和总的功率与正、反向电度量,基波功率,谐波功率等参数；
- ➢ 通讯波特率：4800、9600、19200、38400、57600、115200bps
- ➢ 数据格式：无校验/奇校验/偶校验、8 个数据位、1 停止位；
  或特殊方式：无校验、9 个数位(第 9 位为 1 或 0 可设置)

注:本产品出厂默认参数为:地址 1 号,波特率 9600,无校验,8 个数据位，1 个停止位;

四、产品外形结构图

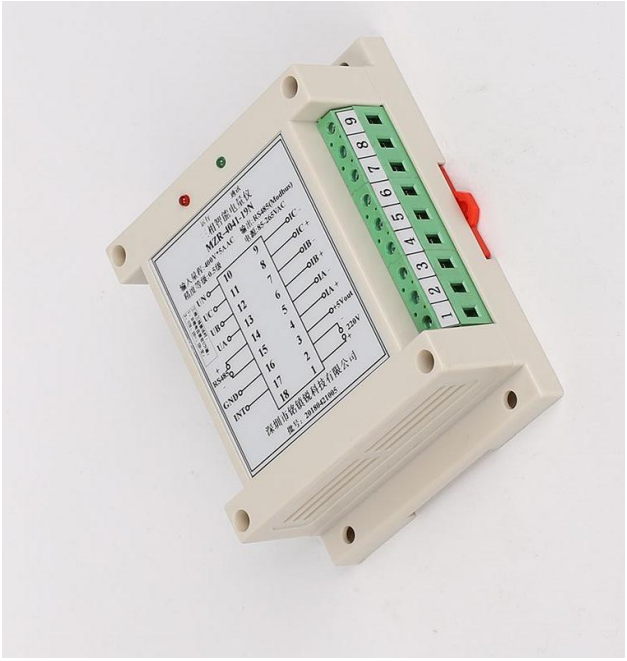


图 4.1、外观图（导轨安装）

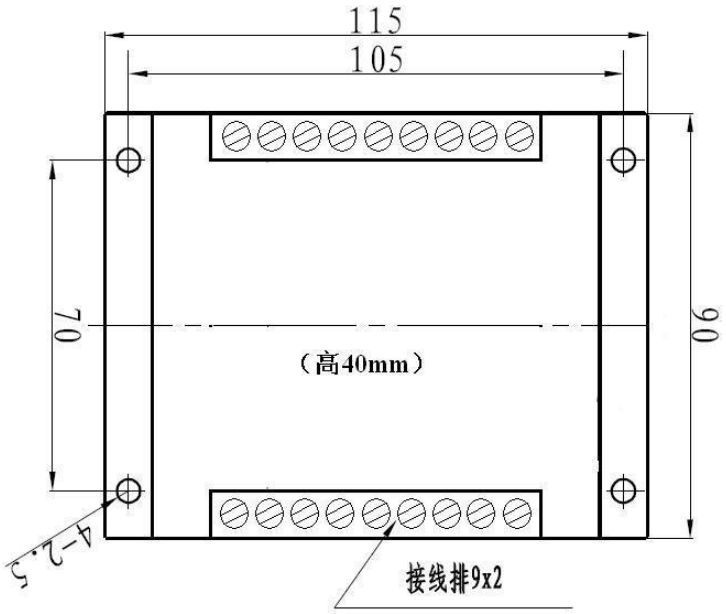


图 4.2、产品尺寸图（高：40 mm）

五、产品接线图

引脚自定义说明			
VCC	直流供电电源正或 220V 电源	NC	空
GND	直流供电电源地或 220V 电源	D-	RS485 通讯接口
NC	空	D+	
Ia+	A相电流信号看的输入与输出端	Ua	A相电压信号输入
Ia-			
Ib+	B相电流信号看的输入与输出端	Ub	B相电压信号输入
Ib-			
Ic+	C相电流信号看的输入与输出端	Uc	C相电压信号输入
Ic-		Un	零线

六、 MODBUS 通讯协议

1、报文格式

1.1 、功能码 03H---查询从设备寄存器内容

主设备报文

从设备地址	(01H-FFH 1 字节)
功能码	(03H 1 字节)
起始寄存器地址	(2 字节)
寄存器个数	(2 字节)
CRC 校验码	(2 字节)

从设备正确报文

从设备地址	(01H-FFH 1 字节)
功能码	(03H 1 字节)
数据区字节数	(2*寄存器个数 1 字节)
数据区	(寄存器内容 2*寄存器个数字节)
CRC 校验码	(2 字节)

1.2、功能码 10H---对从设备寄存器置数

主设备报文

从设备地址	(01H-FFH 1 字节)
功能码	(10H 1 字节)
起始寄存器地址	(2 字节)
寄存器个数	(2 字节)
数据区字节数	(2*寄存器个数 1 字节)
写入寄存器的数据	(2*寄存器个数个字节)
CRC 校验码	(2 字节)

从设备正确报文

从设备地址	(01H-FFH 1 字节)
功能码	(10H 1 字节)
起始寄存器地址	(2 字节)
寄存器个数	(2 字节)
CRC 校验码	(2 字节)

注：1、CRC 检验码低位在前、高位在后,寄存器地址, 寄存器个数,数据均为高位在前、低位在后; 2、寄存器字长为 16bit(两个字节);

2、寄存器说明与命令格式

⑴、电参量数据寄存器定义表(地址表中的 H 代表为 16 进制数据)

寄存器地址(Hex)	寄存器内容	寄存器个数	寄存器状态	数据范围
0000H	A相电压	1	只读	值＝DATA/ 10000*量程
0001H	B相电压	1	只读	值＝DATA/ 10000*量程
0002H	C相电压	1	只读	值＝DATA/ 10000*量程
0003H	A相电流	1	只读	值＝DATA/ 10000*量程
0004H	B相电流	1	只读	值＝DATA/ 10000*量程
0005H	C相电流	1	只读	值＝DATA/ 10000*量程
0006H	频率	1	只读	值＝DATA/ 100
0007H	A相有功功率	1	只读	有符号,值=DATA/ 10000*电压量程*电流量程
0008H	B相有功功率	1	只读	有符号,值=DATA/ 10000*电压量程*电流量程
0009H	C相有功功率	1	只读	有符号,值=DATA/ 10000*电压量程*电流量程
000AH	A相功率因数	1	只读	有符号,值=DATA/ 10000
000BH	B相功率因数	1	只读	有符号,值=DATA/ 10000
000CH	C相功率因数	1	只读	有符号,值=DATA/ 10000
000DH	总有功功率	1	只读	有符号,值=DATA/ 10000*3*电压量程*电流量程
000EH	总无功功率	1	只读	有符号,值=DATA/ 10000*3*电压量程*电流量程
000FH	功率因数	1	只读	有符号,值=DATA/ 10000
0010H	总正向有功电度	2	读/写	无符号,值=DATA*电压量程*电流量程 /(1000*3600)
0012H	总正向无功电度	2	读/写	无符号,值=DATA*电压量程*电流量程 /(1000*3600)
0014H	总反向有功电度	2	读/写	无符号,值=DATA*电压量程*电流量程 /(1000*3600)
0016H	总反向无功电度	2	读/写	无符号,值=DATA*电压量程*电流量程 /(1000*3600)
0018H	A相无功功率	1	只读	有符号,值=DATA/ 10000*电压量程*电流量程
0019H	B相无功功率	1	只读	有符号,值=DATA/ 10000*电压量程*电流量程
001AH	C相无功功率	1	只读	有符号,值=DATA/ 10000*电压量程*电流量程
001BH	A相视在功率	1	只读	无符号,值=DATA/ 10000*电压量程*电流量程
001CH	B相视在功率	1	只读	无符号,值=DATA/ 10000*电压量程*电流量程
001DH	C相视在功率	1	只读	无符号,值=DATA/ 10000*电压量程*电流量程
001EH	A相正向有功电度	2	读/写	无符号,值=DATA*电压量程*电流量程 /(1000*3600)
0020H	B相正向有功电度	2	读/写	
0022H	C相正向有功电度	2	读/写	
0024H	A相反向有功电度	2	读/写	
0026H	B相反向有功电度	2	读/写	
0028H	C相反向有功电度	2	读/写	

⑵、模块名、地址与波特率寄存器定义表

寄存器地址(Hex)	寄存器内容	寄存器个数	寄存器状态	数据范围
004EH	零点屏蔽	1	读/写	1-50(代表屏蔽值为量程的 0-0.5%)
004FH	响应时间	1	读/写	0:60ms 1:250ms
0050H	地址	1	读/写	地址(1-247) (注 1)
0051H	波特率	1	读/写	波特率(00- 10)
0052H	寄偶校验	1	读/写	0-无校验；1-奇校验；2-偶校验；3-2 停止位，标志位；
0053H	电压量程	1	读/写	0-65536（不参与计算）
0054H	电流量程	1	读/写	0-65536（不参与计算）
0055H	模块名称-高	1	读/写	ascii码
0056H	模块名称-中	1	读/写	ascii码
0057H	模块名称-低	1	读/写	ascii码

(注 1)：波特率代码设置： 03-1200bps 04--2400bps 05--4800bps 06--9600bps 07--19200bps 08--38400bps 09--57600bps 0A--115200bps;

⑶、命令举例

命令中所有寄存器地址字节、寄存器个数字节、数据字节高位在前，低位在后；CRC 校验码低位字节在前，高位字节在后；

A：读所有数据命令举例：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC-L	CRC-H
01H	03H	00H	00H	00H	06H	C5H	C8H

说明：00H 为寄存器地址高字节，01H 为寄存器地址低字节，数据输出顺序见<<电参量数据寄存器定义表>>；根据需要的参数修改需要读取寄存器的个数。

B：修改地址与波特率命令举例：

(地址由原来的 01 号变为 02 号，波特率改为 19200bps)

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		数据字节个数	写入寄存器的数据				CRC-L	CRC-H
							地址		波特率			
01H	10H	00H	50H	00H	02H	04H	00H	02H	00H	07H	16H	91H

说明： 波特率代码设置： 00--9600bps 01--9600bps 02--9600bps 03--1200bps 04--2400bps 05--4800bps 06--9600bps 07--19200bps 08--38400bps 09--57600bps 0A--115200bps;

C：修改奇偶校验方式命令举例：(改为奇校验方式)

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		数据字节个数	写入寄存器的数据		CRC-L	CRC-H
01H	10H	00H	52H	00H	01H	02H	00H	01H	6AH	22H

3、数据说明

读到的所有数据格式如下表(设电压额定值等于 380V、电流额定值等于 5A 时)：

序号	名称	输入值	16 进制数据(100%)		10 进制数据(100%)	
			高字节	低字节		
1	Va	380V	27	10	10000	真有效值
2	Ia	5A	27	10	10000	真有效值

3	Vb	380V	27	10	10000	真有效值
4	Ib	5A	27	10	10000	真有效值
5	Vc	380V	27	10	10000	真有效值
6	Ic	5A	27	10	10000	真有效值
7	P	5700W	27	10	10000	P1+P2+P3
8	Q	5700Var	27	10	10000	Q1+Q2+P3
9	COSΦ	1.0000	27	10	10000	三相平均值
10	Kwh	5700W/S	四个字节(高位在前)	累计最大值为7FFFFFFFH	有功电度	有功电度
11	Varh	5700Var/S	四个字节(高位在前)	累计最大值为7FFFFFFFH	无功电度	无功电度

参数参照此表中的数据。(1)：电流、电压和功率数据格式

两字节　　负数采用补码方式(电压电流无符号位)

数据范围：-12000~+12000

数据意义：10000 对应输入的标称额定值。

例如 1，当输入电流最大值为 5.000A 时，此时的预期输出值为 10000D 或 2710H，2.500A 的预期输出值为 5000D 或 1388H；

例如 2，当读取到的功率值为 EC78H 时，当读到的值大于 7FFFH(32767D)时此时的值代表功率为负值，即预期输出值应取反加 1，转为原码后为 1388H（5000D），代时的值代表为负值；

低 8 位字节　　（负值为被码表示方式）

7	6	5	4	3	2	1	LSB

高 8 位字节

MSB	14	13	12	11	10	9	8

(2)：功率的计算(三相三线模式时功率无需乘 3)：

P=3*（Xp*（电流量程*电压量程））/10000　　(W)

Q=3*（Xq*（电流量程*电压量程）/10000　　(Var)

其中：　Xp----设备读到的有功功率数据（二字节，高位在前，最高位为符号位）

Xq----设备读到的无功功率数据（二字节，高位在前，最高位为符号位）

(3)：有功电度的计算方法

N=n*电流量程*电压量程/(1000*3600)　　(kWh)

其中：n----设备读到的有功电度数据（四字节，高位字节在前，最高位为符号位）；读回的电度量值是由 2 个寄存器的数据 4 个字节组成的，在数据还原时需先把高位寄存器的值乘以 65536 再加低位寄存器还原为一个长整型的数据即为 n 值。如果有二次电压或电流互感器需要乘以相应的变比.

(4)：频率的计算方法

F=f/100　当频率大于 500HZ 时除以 10；　（Hz）

其中：f----从设备读得的频率数据（二字节，高位在前，无符号位）

(5)：电流和电压的计算方法

U=u/10000*电压量程　　(V)

其中：u----从设备读得的电压数据（二字节，高位在前，最高位为符号位）

I=i/10000*电流量程　　(A)

其中：i----从设备读得的电流数据（二字节，高位在前，最高位为符号位

附 1：MODBUS_CRC16 检验码计算方法

循环冗余校验CRC区为2字节，含一个16位二进制数据。由发送设备计算CRC值，并把计算值附在信息中，接收设备在接收信息时，重新计算CRC值，并把计算值与接收的在CRC区中实际值进行比较，若两者不相同，则产生一个错误。

CRC开始时先把寄存器的16位全部置成“1”,然后把相邻2个8位字节的数据放入当前寄存器中，只有每个字符的8位数据用作产生CRC，起始位，停止位和奇偶校验位不加到CRC中。

产生CRC期间，每8位数据与寄存器中值进行异或运算，其结果向右移一位(向LSB方向),并用“0”填入MSB，检测LSB，若LSB为“1”则与预置的固定值异或，若LSB为“0”则不作异或运算。

重复上述处过程，直至移位8次，完成第8次移位后，下一个8位数据，与该寄存器的当前值异或，在所有信息处理完后，寄存器中的最终值为CRC值。
产生CRC的过程：

1. 把16位CRC寄存器置成FFFFH.
2. 第一个8位数据与CRC寄存器低8位进行异或运算，把结果放入CRC寄存器。
3. CRC寄存器向右移一位，MSB填零，检查LSB.
4. (若LSB为0):重复3，再右移一位。
   (若LSB为1):CRC寄存器与A001 H 进行异或运算
5. 重复3和4直至完成8次移位，完成8位字节的处理。
6. 重复2至5步，处理下一个8位数据，直至全部字节处理完毕。
7. CRC寄存器的最终值为CRC值。
8. 把CRC值放入信息时，高8位和低8位应分开放置。

把CRC值放入信息中

发送信息中的16 位CRC值时，先送低8位，后送高8位。
若CRC值为1241(0001 0010 0100 0001):

Addr	Func	Data Count	Data	Data	Data	Data	CR C_{Lo}	CR C_{Hi}
							41	12

@18