MZR-ZL24-34M 24 路直流电压/电流采集报警控制器

使用说明书

关键词：交流电压检测、电压检测报警、RS485 通讯、MODBUS 协议、直有效值测量、欠压过压报警

一、产品概述

本产品为一款实时测量 24 路直流电压/电流同时根据预设的报警阀值电压输出 24 路继电器报警信号的数据采集控制模块,采用高精密电压互感器实现 24 路电压信号之间的隔离与传感，信号测量采用专用的 24 路 24 位独立的真有效值测量 AD 芯片，可准确测量各种波形的电压真有效值，且精度高，稳定性好,报警阀值电压可通过通讯设定；采用标准 RS-485 总线接口和 MODBUS-RTU 协议。广泛应用于路灯监控、生产自动化检测等。本产品具有特点以下：

- 24 路同步采样相互独立 A/D，0.1 秒完成 24 路所有通道的数据采集更新；
- 精度高，速度快,采用 24 位 A/D 采样；
- 稳定性好，测量精度不受环境温度影响；
- 24 路继电器输出,每路电压对应一路报警信号输出；
- 具有 4 种阀值报警模式可设，**上限、下限、上下限、区域阀值报警 4 种功能；**
- 寄/偶通讯可设,最高可达 115200bps；
- 具有 24 路 LED 报警指示输出,本地直观显示报警功能；
- 每一路信号采用绿/黑端子间隔,路与路之间区别明显,可防接错线;

二、产品型号

MZR-ZLDY24-34M	**24** 路直流电压采集报警控制模块;
MZR-ZLDY12-34M	**12** 路直流电压采集报警控制模块;
MZR-ZLDL24-34M	**24** 路直流电流采集报警控制模块;
MZR-ZLDL12-34M	**12** 路直流电流采集报警控制模块;

三、性能指标

- 精度等级：0.2%FS；
- 电压量程：10V/100V/250V/400V DC；(电压量程可任意订制)
- 电流量程: 0.1A/1A/2A DC
- 工作温度：-20℃～+60℃；
- 数据更新时间：100mS；
- 隔离耐压：>2500V DC；
- 辅助电源：+24V DC；
- 额定功耗：<10W(24 路继电器同时闭合时)；
- 输出接口：RS485；
- 数据输出：24 路交流电压值；
- 通讯波特率： 9600、19200、38400 、19200bps；(出厂默认 9600)
- 数据格式：奇/偶/无校验、8 个数据位、1 个;(出厂默认无校验)
- 通讯协议：MODBUS-RTU 协议；
- 继电器输出：常开触点;
- 触点容量：3A/250VAC 30VDC;
- 报警功能：欠压/过压/上下限/区域报警 4 路模式可设;

- 报警电压回差：5%;
- 安装方式：螺钉固定或导轨固定；

四、产品外观与安装尺寸

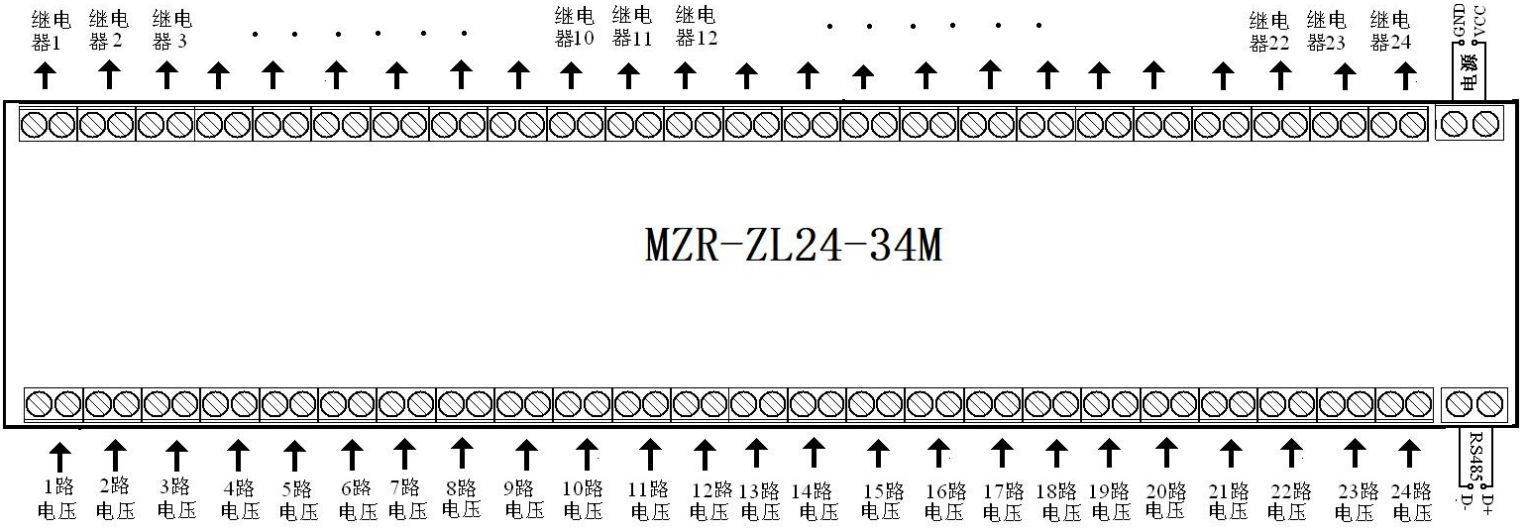


图一、产品实物图

(外观尺寸:300mmX110mmX60mm,安装尺寸:289mmX99mm,导轨或螺钉)

五、产品接线说明

电压通道具体通道数由客户订货时确定,总通道数为 24 路。



图四、产品接线参考图

说明：电流输入通过端子输入，必须保证电流的线头 3X3(mm)，否则电流导线无法接入。

表一、引脚定义

序号	引脚描述	功能说明
1	24 路电压输入接线端子	24 路电压输入接线端子,每路 2 位端子
2	24 路继电器接线端子	继电器为常开触点输出,每路 2 位端子
3	RS485 的 D+,D-	RS485 通讯输出的正/负信号接线端

4	辅助电源 VCC,GND	VCC 为电源正,GND 为负

六、MODBUS 通讯协议

1、报文格式

(1)、功能码 0x03---查询从设备寄存器内容

主设备报文

从设备地址	(0x01-0xFF 1 字节)
功能码	(0x03 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	(0x01-0xFF 1 字节)
功能码	(0x03 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)

(2)、功能码 0x10---对从设备从个寄存器置数

主设备报文

从设备地址	(0x01-0xFF 1 字节)
功能码	(0x10 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	(0x01-0xFF 1 字节)
功能码	(0x10 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)

(3)、功能码 0x06---对从设备单个寄存器置数

主设备报文

从设备地址	(0x01-0xFF 1 字节)
功能码	(0x06 1 字节)
寄存器地址	(2 字节)
写入寄存器的数据	(2 字节)
CRC 校验码	(2 字节)

从设备正确报文

从设备地址	(0x01-0xFF 1 字节)
功能码	(0x06 1 字节)
寄存器地址	(2 字节)

写入寄存器的数据	(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

(1)、电参量数据寄存器定义表

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
0000	第 1 路电压值	1	只读	0~10000
0001	第 2 路电压值	1	只读	0~10000
0002	第 3 路电压值	1	只读	0~10000
0003	第 4 路电压值	1	只读	0~10000
0004	第 5 路电压值	1	只读	0~10000
0005	第 6 路电压值	1	只读	0~10000
0006	第 7 路电压值	1	只读	0~10000
0007	第 8 路电压值	1	只读	0~10000
0008	第 9 路电压值	1	只读	0~10000
0009	第 10 路电压值	1	只读	0~10000
000A	第 11 路电压值	1	只读	0~10000
000B	第 12 路电压值	1	只读	0~10000
000C	第 13 路电压值	1	只读	0~10000
000D	第 14 路电压值	1	只读	0~10000
000E	第 15 路电压值	1	只读	0~10000
000F	第 16 路电压值	1	只读	0~10000
0010	第 17 路电压值	1	只读	0~10000
0011	第 18 路电压值	1	只读	0~10000
0012	第 19 路电压值	1	只读	0~10000
0013	第 20 路电压值	1	只读	0~10000
0014	第 21 路电压值	1	只读	0~10000
0015	第 22 路电压值	1	只读	0~10000
0016	第 23 路电压值	1	只读	0~10000
0017	第 24 路电压值	1	只读	0~10000

数据范围说明：0~10000(十进制)为额定范围值,最大输出数据为 12000,百分比形式输出。

(2)、地址与波特率与其它寄存器定义表(产品默认为板上的拔码开关设置,出厂地址为 1 号,波特率为 9600)

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
0050H	地址	1	写	地址(0-256)
0051H	波特率	1	写	波特率(0-3)
0052H	奇偶校验	1	写	0-无校验 1-寄校验 2-偶校验 3-不校验,9 位为 1 4-不校验,9 位为 0

00FEH	AD 复位	1	写	0

(3)、下限报警阀值设置寄存器定义表

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(百分比)
0064H	第 1 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0065H	第 2 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0066H	第 3 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0067H	第 4 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0068H	第 5 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0069H	第 6 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
006AH	第 7 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
006BH	第 8 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
006CH	第 9 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
006DH	第 10 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
006EH	第 11 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
006FH	第 12 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0070H	第 13 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0071H	第 14 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0072H	第 15 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0073H	第 16 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0074H	第 17 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0075H	第 18 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0076H	第 19 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0077H	第 20 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0078H	第 21 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0079H	第 22 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
007AH	第 23 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
007BH	第 24 路电压报警阀值	1	读/写	5-110

(4)、报警功能设置寄存器定义表

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
007CH	第 1 路电压报警功能	1	读/写	0-4
007DH	第 2 路电压报警功能	1	读/写	0-4
007EH	第 3 路电压报警功能	1	读/写	0-4
007FH	第 4 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0080H	第 5 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0081H	第 6 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0082H	第 7 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0083H	第 8 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0084H	第 9 路电压报警功能	1	读/写	0-4

0085H	第 10 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0086H	第 11 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0087H	第 12 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0088H	第 13 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0089H	第 14 路电压报警功能	1	读/写	0-4
008AH	第 15 路电压报警功能	1	读/写	0-4
008BH	第 16 路电压报警功能	1	读/写	0-4
008CH	第 17 路电压报警功能	1	读/写	0-4
008DH	第 18 路电压报警功能	1	读/写	0-4
008EH	第 19 路电压报警功能	1	读/写	0-4
008FH	第 20 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0090H	第 21 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0091H	第 22 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0092H	第 23 路电压报警功能	1	读/写	0-4
0093H	第 24 路电压报警功能	1	读/写	0-4

其中报警数据范围代码定义:

0- 代表报警功能关闭;

1- 代表下限报警，即电压低于阀值寄存器值时报警(64H-7BH 寄存器阀值);

2- 代表上限报警，即电压高于阀值寄存器值时报警(94H-ABH 寄存器阀值);

3- 代表上下限报警，即电压高于下限阀值(64H-7BH 寄存器阀值)或低于上限阀值(94H-ABH 寄存器阀值)报警;

4- 代表区域阀值报警，即电压低于下限阀值(64H-7BH 寄存器阀值)与高于上限阀值(94H-ABH 寄存器阀值)报警;

(4)、上限报警阀值设置寄存器定义表

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(百分比)
0094H	第 1 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0095H	第 2 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0096H	第 3 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0097H	第 4 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0098H	第 5 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
0099H	第 6 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
009AH	第 7 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
009BH	第 8 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
009CH	第 9 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
009DH	第 10 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
009EH	第 11 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
009FH	第 12 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
00A0H	第 13 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
00A1H	第 14 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
00A2H	第 15 路电压报警阀值	1	读/写	5-110

00A3H	第 16 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
00A4H	第 17 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
00A5H	第 18 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
00A6H	第 19 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
00A7H	第 20 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
00A8H	第 21 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
00A9H	第 22 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
00AAH	第 23 路电压报警阀值	1	读/写	5-110
00ABH	第 24 路电压报警阀值	1	读/写	5-110

(6)、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 24 组电流数据发送命令举例：

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	18H	45H	C0H

说明：从寄存器 0 开始连续读 24 个寄存器数据，每一路电流数据占用一个寄存器；

数据返回格式：

从设备地址	功能码	数据区字节个数	返回数据区	CRC-L	CRC-H
01H	03H	30H	……	XX	XX

说明：数据区总共有 24 组数据，48 个字节；CRC 校验码要根据实际数据得出；

数据最小为:0000H,最大值为:2710H(十六进制),10000D(十进制)

B：修改地址与波特率发送命令举例：(地址由原来的 01 号变为 02 号，波特率改为 9600<代码为 01>)

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	50H	00H	02H	04H	00H	02H	00H	01H	96H	93H

说明：”写入寄存器的数据”第一字节为修改后的地址码(此数据为 02H);第二字节为修改后的波特率代码;代码定义：0--115200bps 1--9600bps 2--19200bps 3--38400bps

数据返回格式：

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	10H	00H	50H	00H	02H	41H	D9H

C：电压阀值设置命令举例：

从设备地址	功能码	寄存器地址		寄存器数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	64H	00H	28H	C8H	0BH

说明：设置第 1 路电压的报警阀值为额定电压量程的 40%,此处写入的数据代表额定电压的百分比值.

从设备地址	功能码	寄存器地址		寄存器数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	64H	00H	28H	C8H	0BH

其它路电压报警阀值设置根据对应的寄存器参照此方法。

D：AD 复位命令举例：（当发现有数据不更新时可用此全集复位 AD）

从设备地址	功能码	寄存器地址		寄存器数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	FEH	00H	00H	E8H	3AH

说明：设置第 1 路电压的报警阀值为额定电压量程的 40%,此处写入的数据代表额定电压的百分比值.

从设备地址	功能码	寄存器地址		寄存器数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	FEH	00H	00H	E8H	3AH

3、数据说明与数据还原计算

（1）、读到的所有数据格式如下表(例：电流输入量程等于 5A 时)：

序号	通道代码	输入电压	读到的十六进制数据（Id）		十进制数据	备注
			高字节	低字节		
1	V1	450V	27	10	10000	真有效值
2	V2	450V	27	10	10000	真有效值
3	V3	450V	27	10	10000	真有效值
…	…					
23	V23	450V	27	10	10000	真有效值
24	V24	450V	27	10	10000	真有效值

(2)：实际电流值计算方法

I=Id/10000*电流量程　　(AAC)

其中：Id----从设备读到的电流数据（将二字节转为十进制数据）

如：模块电流量程为 5A，从模块中读到的数据值 Id=2708H(十六进制)=9992D(十进制)，即实际电流值 I=9992/10000*5=4.996A。

V=Vd/10000*电压量程　　(VAC)

其中：Vd----从设备读到的电压数据（将二字节转为十进制数据）

如：模块电压量程为 220V，从模块中读到的数据值 Vd=2708H(十六进制)=9992D(十进制)，即实际电压值 V=9992/10000*220=219.824V。

七、硬件拨盘地址与软件地址选择功能

1 、硬件或软件设置功能选择

本板内部设有一个硬件地址和软件地址选择开关,当 DZ01 短接时,为硬件设置通讯地址和波特率方式;不插短接块时为软件设置通讯地址和波特率方式。

硬件设置地址和波特率：开关短接

软件设置地址和波特率：开关断开

2 、拔码开关设置地址与波特率说明

本板内部再设有一个 8 位 DIP 双列拨盘开关,当选择硬件设置通讯地址和波特率方式时，用于地址和波特率设定，开关位于“ON“时为“0”;“OFF”时为“1”。

1~6 为地址设置，可选地址为：00H~3FH（十六进制）0~63D（十进制）

7~8 为波特率设置，可选波特率为，00H~03H（十六进制）0~3D（十进制）

代码定义：0--115200bps 1--9600bps 2--19200bps 3--38400bps



附 1：地址码对照表

开关地址设置	地址码（HEX）	地址码（十进制）	波特率设置	波特率
1 号 OFF 状态，2-6 号 ON 状态	01	1	7、8 号 ON	115200
2 号 OFF 状态，1/3-6 号 ON 状态	02	2	7 号 OFF,8 号 ON	9600
1/2 号 OFF 状态，3-6 号 ON 状态	03	3	7 号 ON,8 号 OFF	19200
3 号 OFF 状态，1-2/4-6 号 ON 状态	04	4	7、8 号 OFF	38400
1/3 号 OFF 状态，2/4-6 号 ON 状态	05	5		
2/3 号 OFF 状态，1/4-6 号 ON 状态	06	6		
……..	…	…		
2 号 ON 状态，1/3-6 号 OFF 状态	3D	61		
1 号 ON 状态，2-6 号 OFF 状态	3E	62		
1-6 号 FF 状态	3F	63		

附 2：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

图1：CRC字节顺序

版本：V1612；

版本：V1709,增加部分功能；