MZR-ZP04D-34M1

4 路全隔离直流组合采集模块

使用说明书

关键词：4 路直流电压电流功率测量、全隔离、RS485 通讯、Modbus 协议、交直流通用、高速采集

一、产品概述

本产品为一款实时测量采集 4 路直流负载的电参数综合采集模块，采用高速隔离器件实现每通道信号之间的隔离，信号测量采用专用的 24 位高精度真有效值测量芯片，测量电流、电压、功率、累积电量等有效值参数，精度高，稳定性好，采样速度快；标准 Modbus-RTU 协议或 Modbus-TCP 协议。广泛应用于生产自动化检测、机房监控、产品老化检测等。本产品具有特点以下：

- 4 路直流负载的电压、电流、功率、累积电量测量，**可交直流通用测量**；
- 速度快，4 路独立 AD 同步采样，最快只需 20mS 即可完成 4 路所有电参数的数据采集；
- 精度高，采用 24 位 AD 采样，动态范围 1000：1，电流线性范围可达 0.1%；
- 20mS、40mS、60mS、80mS、100mS、400mS、1000mS 七种采集速度可调，即在设定的时间内完成所有电参数的测量；
- 具有单极性与双极性测量功能，可选择使用；
- 可靠性高，4 路通道之间相互隔离，电源、通讯与被测端全隔离，耐压大于 2500V；
- 具有硬件拔码开关设置地址与波特率和软件设置两种方式可选；
- 可选网口通讯，Modbus-RTU 协议和 Modbus-TCP 协议可选；

二、产品型号

MZR-ZP04D-34M1 4 路直流功率采集器(电压电流组合,9V-30V 电源,RS485 接口 Modbus 协议)
MZR-ZU04D-34M1 4 路直流电压采集器(9V-30V 电源，RS485 接口 Modbus 协议)
MZR-ZI04D-34M1 4 路直流电流采集器(9V-30V 电源，RS485 接口 Modbus 协议)
MZR-ZH04D-34M1 4 路直流电压电流组合采集器(9V-30V 电源，RS485 接口 Modbus 协议)

- **直流信号为脉动直流，请在型号后加"N"字母，如 MZR-ZU04-34M1N，代表脉冲直流型；**
- **电源可选 9-57V 供电，型号尾缀为"-35M";如 MZR-ZI04D-35M1 ,5 代表电源 9－57V 电源供电；**
- **接口可选网络接口方式，型号尾缀为"-44M1";如 MZR-ZI04-44M1，4 代表网口通讯；**

订货完整型号书写：如需要订 50V 量程的直流电压模块，书写为"MZR-ZU04D-34M1/50V"

三、性能指标

- 精度等级：0.2%；
- 电流量程：100uA、1mA、20mA、100mA、1A、5A、10ADC 等可订制(可测量 **uA 级电流**)；
- 电压量程：75mV、1V、5V、10V、30V、60V、100V、250V、400V、500V、1000VDC 等可订制；
- 输入阻抗：电压通道＞10 kΩ/V；电流通道取样电压小于 0.15V；
- 过载能力：1.2 倍量程可持续且可测量；瞬间(<50mS)电流 5 倍，电压 1.5 倍量程不损坏；
- 工作温度：-20℃～+70℃；
- 频率响应：0-1000Hz(针对交直流通用型产品）
- 数据采集更新时间：20mS、40mS、60mS、80mS、100mS（默认）、400mS、1000mS 可设置；
  注：当输入为交流信号频率不为 50Hz 时需把采样速度调为 400mS。
- 隔离耐压：>2500V DC；具有浪涌冲击保护；
- 辅助电源： +9V~30V 或+9V~57V；
- 额定功耗：<**1**W（典型值 24V 电源 **30**mA）；

- 输出接口：RS485(Modbus-RTU 通讯协议)或网口(Modbus-TCP 通讯协议)；
- 数据输出：4 路直流电压、电流、功率、累积电量（交流可测功率因数）；
- 通讯波特率：4800、9600、19200、38400、57600、115200 bps；（可软件或硬件设置）
- 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，8 个数据位，2 个停止位(第 9 位为 1 或 0 可设置)；
- 安装方式：35mm 导轨安装； 外观尺寸：115X90X40 mm

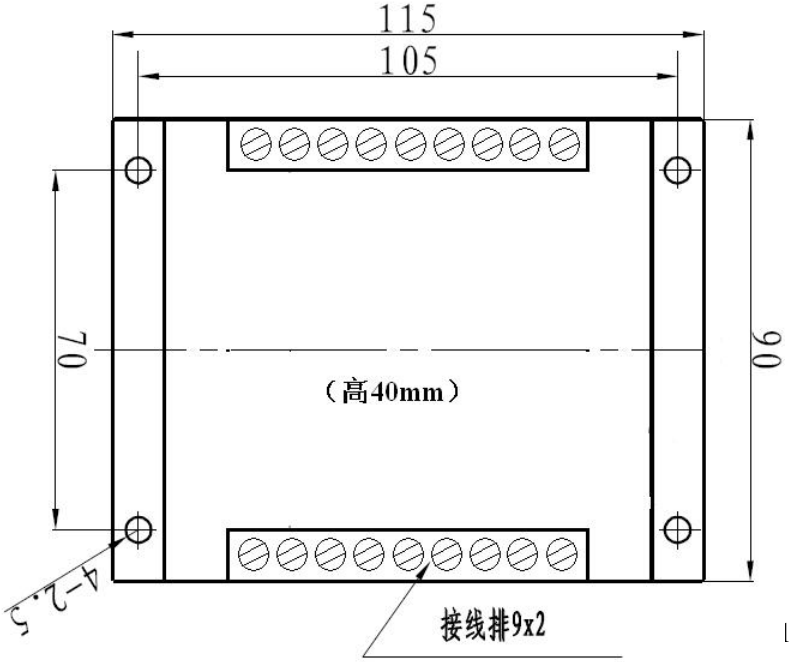
注:本产品出厂默认为软件修改，参数为:地址 1 号,波特率 9600,无校验,8 个数据位，1 个停止位;

四、产品外观图



图一、产品实物图（导轨安装）
外观尺寸：115X90X40 mm

五、产品尺寸与接线说明



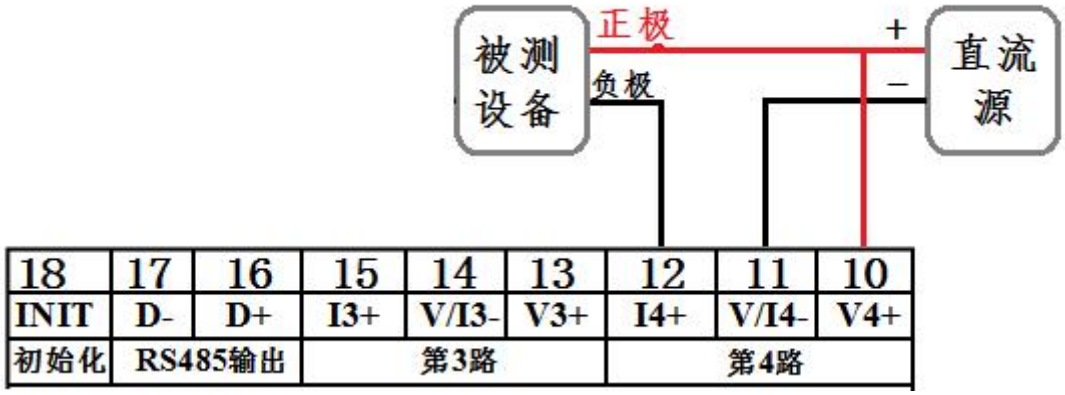
18	17	16	15	14	13	12	11	10
INIT	D-	D+	I3+	V/I3-	V3+	I4+	V/I4-	V4+
初始化	RS485输出		第3路			第4路		

4路直流电压电流组合采集器
MZR-ZH04D-34M1
电压量程：60V
电流量程：5A
精度等级：0.2级
输　　出：RS485(Modbus-RTU)
供电电源：9-30VDC
深圳市铭镇锐科技有限公司
运行
通讯
201809125001

供电电源		初始化	第1路			第2路		
+	-	G	I1+	V/I1-	V1+	I2+	V/I2-	V2+
1	2	3	4	5	6	7	8	9

图 5.1、产品尺寸图（高：40 mm）　　图 5.2、产品引脚定义接线参考图

说明：当仅只有 4 路电压输入时只需接电压输入端;当为 4 路电流输入产品时只需接电流输入端子；



图三、产品接线示意图

说明：此示意图以第 4 路输入为例画线，产品的电流采样是通过电压的负极回路进行采样，所以被测设备的负极接到产品的 I4+端，相当于电流从 I4+流入采集端，V/I4-端电流流出采集模块回到直流源；

表一、引脚定义

功能	标号	定义	功能	标号	定义
第 1 路输入	I1+	1 路电流进线(即接被测负载的负极端)	第 2 路输入	I2+	2 路电流进线(即接被测负载的负极端)
	V/I1-	1 路电压负极/电流出线(电压电流公共端)		V/I2-	2 路电压负极/电流出线(电压电流公共端)
	V1+	1 路电压正极		I2+	2 路电压正极
第 3 路输入	I3+	3 路电流进线(即接被测负载的负极端)	第 4 路输入	I4+	4 路电流进线(即接被测负载的负极端)
	V/I3-	3 路电压负极/电流出线(电压电流公共端)		V/I4-	4 路电压负极/电流出线(电压电流公共端)
	V3+	3 路电压正极		V4+	4 路电压正极
供电电源	-	电源负极	通讯接口	D-	RS485 负极
	+	电源正极		D+	RS485 正极
初始化端	INIT	地址与波特率初始化用； 2 个接线端子短接后给模块上电，即可初始化地址为 1，波特率为 9600；			
	G				

六、Modbus-RTU 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---对从设备连续多个寄存器置数

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（电压量程/电流量程详见产品标签上）

❖ 44043 组合产品，电流信号读对应通道的电流寄存器，电压信号读对应通道的电压寄存器；

寄存器地址	寄存器内容	寄存器	数据说明

(括号里为十进制)		状态	(额定信号输入时输出 DATA 对应为 10000)
0000H (0)	1 路电压	只读	无符号,值=DATA/10000*电压量程
0001H (1)	2 路电压	只读	无符号,值=DATA/10000*电压量程
0002H (2)	3 路电压	只读	无符号,值=DATA/10000*电压量程
0003H (3)	4 路电压	只读	无符号,值=DATA/10000*电压量程
0004H (4)	1 路电流	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程
0005H (5)	2 路电流	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程
0006H (6)	3 路电流	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程
0007H (7)	4 路电流	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程
0008H (8)	1 功率	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程*电压量程
0009H (9)	2 功率	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程*电压量程
000AH (10)	3 功率	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程*电压量程
000BH (11)	4 功率	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程*电压量程
000C-000DH (12-13)	1 路正向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
000E-000FH (14-15)	2 路正向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
0010-0011H (16-17)	3 路正向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
0012-0013H (18-19)	4 路正向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
0014-0015H (20-21)	1 路反向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
0016-0017H (22-23)	2 路反向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
0018-0019H (24-25)	3 路反向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
001A-001BH (26-27)	4 路反向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
0038H (56)	1 路电压	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电压量程
0039H (57)	2 路电压	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电压量程
003AH (58)	3 路电压	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电压量程
003BH (59)	4 路电压	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电压量程
003CH (60)	1 路电流	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电流量程
003DH (61)	2 路电流	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电流量程
003EH (62)	3 路电流	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电流量程
003FH (63)	4 路电流	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电流量程
交直流通用产品特殊要求指定此功能才会增加以下功率因数检测功能，常规产品无此参数			
0100H (256)	1 路功率因数	只读	有符号,值=DATA/10000
0101H (257)	2 路功率因数	只读	有符号,值=DATA/10000
0102H (258)	3 路功率因数	只读	有符号,值=DATA/10000
0103H (259)	4 路功率因数	只读	有符号,值=DATA/10000

数据范围说明：0~10000(十进制)为额定量程范围值,即输出的 1000 对应就是被测电量的量程值。

(2)、地址、波特率等寄存器定义表

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(78)	零点屏蔽寄存器	1	写	可设置小于 0.5%以下的值屏蔽;30 代表 0.3%；范围 0-50 内

004FH(79)	响应时间	1	写	0:100 mS;1:80 mS;2:60 mS;3:40 mS 4:20 mS;5:400 mS;6:1000mS;7:10mS
0050H(80)	地址	1	读/写	地址(1-255) (注 2)
0051H(81)	波特率	1	读/写	波特率(00-10)
0052H(82)	寄偶校验	1	读/写	0-无校验；1-寄校验；2-偶校验； 3-2 停止位，标志位； 4-2 停止位，空格位；
0053H83)	电压量程	1	读/写	0-65536（不参与计算）
0054H(84)	电流量程	1	读/写	0-65536（不参与计算）
0055H(85)	模块名称-高	1	读/写	默认为:3434H
0056H(86)	模块名称-中	1	读/写	默认为:3034H
0057H(87)	模块名称-低	1	读/写	默认为:3431H
0058H(88)	软件版本	1	读	软件版本
需设置为主动发送模式才有效（短接主传上传开关）				
0059H(89)	主动上传寄存器个数	1	读/写	主动上传多少个数据；如设置 24 即上传 0-23 寄存器的数据；
005AH(90)	主动上传间隔时间设置	1	读/写	（保留）现默认按设置的采集更新的周期时间上传

(注 1):此功能只针对 0-15 号寄存器测量的数据设置有效，可设置为无符号或双极性有符号；

(注 2):波特率代码设置：00--115200bps 01--9600bps 02--19200bps 03--38000bps 04--2400bps 05--4800bps 06--9600bps 07--19200bps 08--38400bps 09--57600bps 0A--115200bps;当硬件拔码开关设置波特率时请参照最后一页的设置方法;

(3) 、协议转换设置

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
0060H	协议转换	1	写	00：Modbus-RTU 协议 01：Modbus-TCP 协议

默认为 Modbus-RTU 协议;网口通讯时可选用 Modbus-TCP 协议;

设置为 Modbus-TCP 协议举例（设置地址为 1 的举例）：

从设备地址	功能码	寄存器地址		数据内容(协议代码)		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	60H	00H	01H	48H	14H

数据返回格式：

从设备地址	功能码	寄存器地址		数据内容(协议代码)		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	60H	00H	01H	48H	14H

(4)、电度量清零寄存器定义表（支持 06H 与 10H 功能码）

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
00E0H	所有电度量全部清零	1	写	0
00E1H	正向电度量全部清零	1	写	0
00E2H	反向电度量全部清零	1	写	0

(5)、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	10H	44H	06H

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	20H	……	XX	XX

说明：数据区总共有 36 组数据，72 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：修改地址发送命令举例：(地址由原来的 01 号变为 02 号)

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	01H	02H	00H	02H	2BH	C1H

说明：”写入寄存器的数据”高字节默认为 0;第二字节为修改的地址码;同样可用 06 功能码修改；

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	01H	01H	D8H

C：电度量全部清零命令举例：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		写入寄存器的数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	E0H	00H	00H	88H	3CH

说明：写入的数据为零.同样可用 10 功能清零。

数据返回格式：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		写入寄存器的数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	E0H	00H	00H	88H	3CH

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	输入电流	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	220V	27	10	10000	真有效值
2	I1	5A	27	10	10000	真有效值
3	I2	5A	27	10	10000	真有效值
4	I3	5A	27	10	10000	真有效值
…	…					
12	I7	5A	27	10	10000	真有效值
13	I8	5A	27	10	10000	真有效值

负数采用补码方式表示

(2)：实际值计算方法

电流：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。

电压：V=Vd/10000*电压量程　　(VAC)

其中：Vd----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)，即实际电流值 I=9992/10000*220=219.824V。

功率：P=Pd/10000*电压量程*电流量程　　(W)

其中：Pd----从设备读到的功率数据（将二字节转为十进制数据）

如：模块电压量程为 220V，电流量程为 5A，从模块中读到的数据值 Pd=2708H(十六进制)=9992D(十进制)，即实际功率值 P=9992/10000*220*5=1099.12W。（注：负功率采用补码方式表式）

功率因数；C=Cd/10000

其中：Cd----从设备读到的功率因数数据（将二字节转为十进制数据）

如：从模块中读到的数据值 Cd=2708H(十六进制)=9992D(十进制)，即实际功率因数值 C=9992/10000=0.9992。（注：负功率采用补码方式表式）

KWH=KWHd*电压量程*电流量程/(1000*3600)　　(kWh)

其中：KWHd ----从设备读到的电流数据（将二字节转为十进制数据）

如：模块电压量程为 220V，电流量程为 5A，从模块中读到的数据值 KWHd =00012308H(十六进制)=74504D(十进制)，即实际电度量 KWH=74504*220*5/(1000*3600)=22.765 kWh。(注：电度量除 1000 与 3600，代表把读到的数据转换为千瓦与小时，产品内部输出的数据为瓦.秒)。

注：在 MODBUS 协议里由于电度量占用两个寄存器，读回数据为 4 个字节，所以电度量数据读回来后需进行返原为长整型数据（4 个字节），即用高位寄存器数据乘以 65536 再加低位寄存器即为原始数据。

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

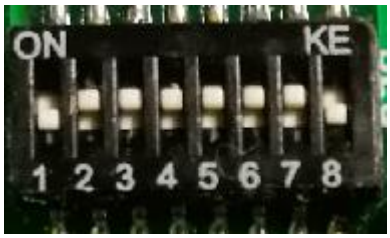
2、拔码开关设置地址与波特率说明

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(用开关方式一定要注意需要短接　　短接块)

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		

版本：V20.12