

# ZH-4223

# 单路直流电压电流组合采集器

## 使用说明书

**关键词：**单相检测、直流检测、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

本产品是一款单相电量综合测量的智能型隔离变送器，对直流单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；测量参数有电压、电流、功率、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:10-30V 或 AC/DC:85-265V。
- ◇ 通讯速率可选，最高通讯速率可到 57600 bps。
- ◇ 电度具有正反向分别累加功能，具有掉电存储。
- ◇ 精度高 24 位 AD，采样速度快，可达 mS 级。

### 二、产品型号

**ZH-4211-14D1 (直流电压型, RS485 接口、15V-30V 电源、D1 外型);**

**ZH-4212-14D1 (直流电流型, RS485 接口、15V-30V 电源、D1 外型);**

**ZH-4223-14D1 (直流功率型, RS485 接口、15V-30V 电源、D1 外型);**

**ZH-4223A-14D1 (直流功率型, RS485 接口、15V-30V 电源、电流穿孔, D1 外型);**

### 三、性能指标

- 精度等级：0.5% FS;
- 量程范围：0~10mA-5A(端子式); 0~5-35ADC (穿孔式);
- 电压量程：0~1V-500V DC
- 穿孔孔径：9mm
- 工作温度：-20℃~+60℃;
- 数据更新时间：100mS;
- 隔离耐压：>2500V DC;
- 辅助电源：+12V 或 24V DC(15V~30V);
- 额定功耗：2W;
- 输出接口：RS485;
- 数据输出：电压、电流、功率、正、反向电度量等参数;
- 通讯波特率：4800、9600、19200、38400、57600bps;
- 数据格式：无校验
- 通讯协议：MODBUS-RTU 协议;

**出厂默认通讯参数：**地址 1 号、9600 波特率、无校验、8 个数据位、1 停止位;

#### 四、产品外形结构图



图 4.1、外观图（导轨安装）

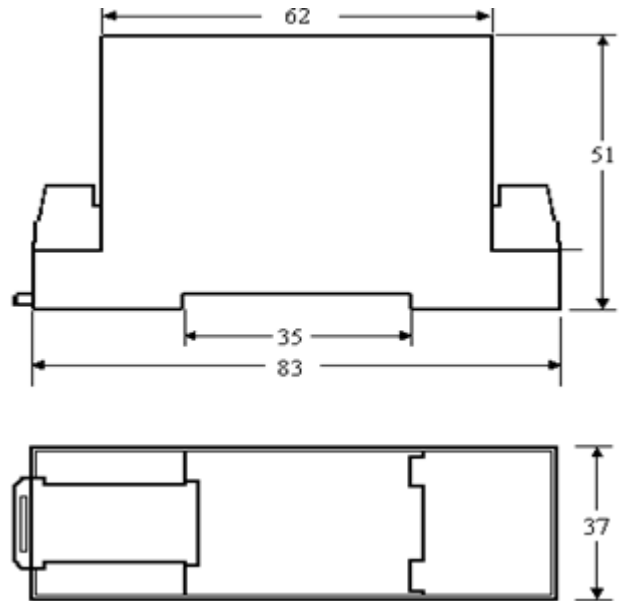


图 4.2、产品尺寸图（单位 mm）

#### 五、产品接线图

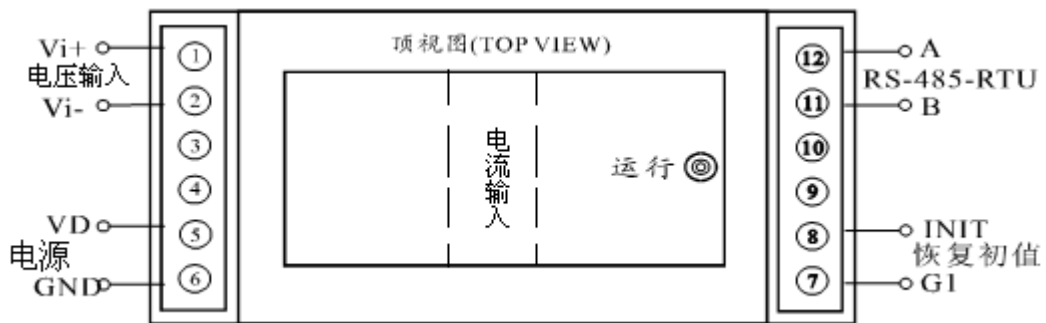


图 5.1、穿孔输入产品接线参考图

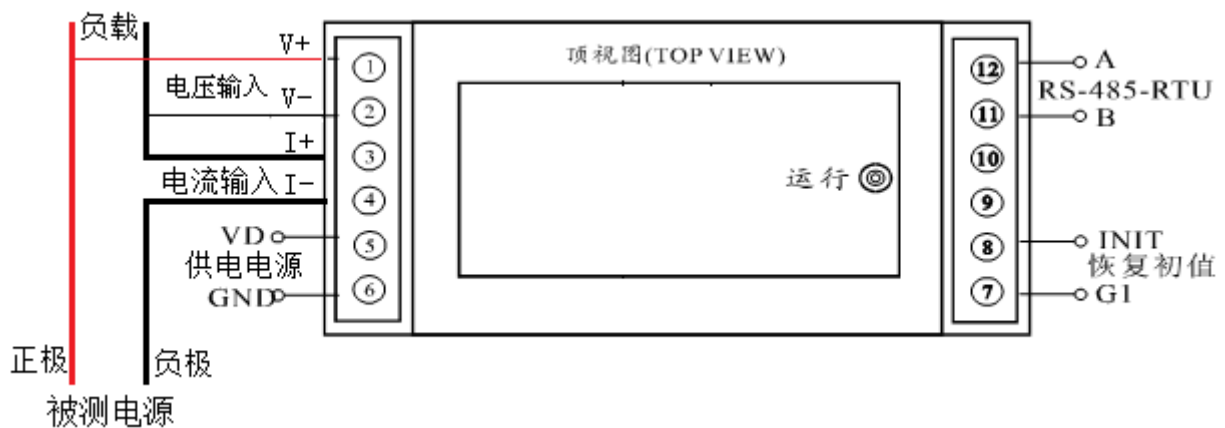


图 5.2、电流端子输入产品接线参考图

- 注：1、电流端子输入时为 3、4 号端子输入，与电压输入共地，电流信号需从电压的负极取电流信号；  
2、产品的 7、8 号端子为地址与波特率初始化功能，产品断开电源，短接 7 与 8 号端子，再给产品

- 上电，即此时产品的地址与波特率初始化为 1 号与 9600bps。恢复为出厂默认值；
- 3、RS485 通讯口 11、12 号端子 11 号 (B) 为通讯负极，12 号 (A) 为通讯正极；
  - 4、产品配有红灯，正常运行为 100ms 交替闪烁一次；

## 六、智能电量隔离变送器 MODBUS 通讯协议

### 1、报文格式

- (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)	

- (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

- (1)、电参量数据寄存器定义表（电压量程、电流量程在产品的标签上）

寄存器地址(Hex)	寄存器内容	寄存器个数	寄存器状态	数据计算	备注
0000H	电压	1	只读	无符号,值=DATA/10000*电压量程	
0001H	电流	1	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程	
0002H	功率	1	只读	有符号,值=DATA/10000*电压量程*电流量程	
0003H	正向电度	2	读/写	无符号,值=DATA*电压量程*电流量程	

				/(1000*3600)	
0005H	反向电度	2	读/写	无符号,值=DATA*电压量程*电流量程 /(1000*3600)	

## (2)、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
0050H	地址与波特率	1	读/写	高字节—地址(0-256) 低字节—波特率(03-09)
0051H	保留	1		
0052H	保留	1		
0053H	奇偶校验	1	读/写	0-无校验; 1-奇校验; 2-偶校验; 3-2 停止位, 标志位; 4-2 停止位, 空格位;

## (3)、电度量清零寄存器说明(4211 无此命令)

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
0003H	正反向清零	2	写	0000H

## (4)、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: 读所电压数据命令举例:

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	01H	84H	0AH

说明: 0000H 为寄存器地址, 高字节在前, 低字节在后; 数据输出顺序见<<电参量数据寄存器定义表>>

正确返回: 01+03+02+(2 个数据)+CRC-L+CRC-H;

错误返回: 01+83+01+04+CRC-L+CRC-H;

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 9600<代码为 06>)

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	02H	06H	2BH	62H

说明: 波特率代码设置: 03--1200bps 04--2400bps 05--4800bps 06--9600bps 07--19200bps  
08--38400bps 09--57600bps

正确返回: 01+10+00+50+00+01+CRC-L+CRC-H;

C: 正向电度量清零命令举例: (4211 无此命令)

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	03H	00H	01H	02H	00H	00H	A6H	63H

说明: 命令举例为清除正向电量的值为零, 修改寄存器的个数和数据长度, 正反向电量可同时清零, 当写入的值不为零时, 等于置入了初始电量值;

正确返回: 01+10+00+30+00+01+CRC-L+CRC-H;

D: 修改奇偶校验命令举例: (校验方式改为偶校验)

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	53H	00H	01H	02H	00H	02H	32H	92H
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

数据定义说明：0—无校验；1—奇校验；2—偶校验；3—2 停止位，标志位；4—2 停止位，空格位；  
正确返回：01+10+00+53+00+01+CRC-L+CRC-H；

### 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 60V、电流额定值等于 5A 时)：

序号	名称	量程值	16 进制数据(100%)		10 进制数据(100%)	
			高字节	低字节		
1	U	60V	27	10	10000	
2	I	5A	27	10	10000	(4211 无)
3	P	300W	27	10	10000	(4211 无)

4	+Kwh	300W/h	四个字节(高位在前)	累计最大值为 0x7FFFFFFF	正向电度
5	-Kwh	300W/h	四个字节(高位在前)	累计最大值为 0xFFFFFFFF	反向电度

(1)：电流、电压和功率数据格式

两字节 符号+数据补码

数据范围：-12000~+12000

数据意义：10000 对应输入的标称额定值。例如，当输入电流最大值为 5.000A 时，此时的预期输出值为 10000D 或 2710H，2.5000A 的预期输出值为 5000D 或 1388H

即：

低 8 位字节 (补码表示)

7	6	5	4	3	2	1	LSB
---	---	---	---	---	---	---	-----

高 8 位字节

符号位 1=负数 0=正数	MSB	13	12	11	10	9	8
---------------------	-----	----	----	----	----	---	---

(2)：功率的计算：(4211 无)

$$P = (X_p * (\text{电流量程} * \text{电压量程})) / 10000 \quad (\text{W})$$

其中： $X_p$ ---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），当输入的值负时，需求补码（取反加 1）后再运算；

(3)：电度的计算方法(4211 无)

$$N = n * \text{电流量程} * \text{电压量程} / (1000 * 3600) \quad (\text{kWh})$$

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），当为反向电量时，需求补码（取反加 1）后再运算；

(4)：电流和电压的计算方法

$$u = U / 10000 * \text{电压量程} \quad (\text{V})$$

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），当输入的值负时，需求补码（取反加 1）后再运算；

$$i = I / 10000 * \text{电流量程} \quad (\text{A})$$

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），当输入的值负时，需求补码（取反加 1）后再运算；

版本：@18.10 更新接线图