

ZH-4223A

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。
- ◇ 采样周期具有 20ms, 40ms, 60ms, 80ms, 100ms, 400ms, 1000ms 七种速率可设置。
- ◇ 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功能，具有掉电存储。
- ◇ 精度高 24 位 AD，采样速度快，可达 mS 级。
- ◇ 具有绝对值与符号值 2 种测量方式。
- ◇ 可定制高精度高分辨率型，分辨率达五万分之一。

二、产品型号

ZH-4212A-14D1 (直流电流型，RS485 接口、电流穿孔 D1 外型)；

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

三、性能指标

- 精度等级：0.5%；
- 量程范围：5A/10A/20A/30A/40ADC 等；
- 电压量程：75mV/1V/5V/10V/30V/50V/100V/200V/300V/400V/500V DC 等；
- 输入阻抗：电压大于 2k Ω /V；电流输入端压降小于 0.15V；
- 穿孔孔径：9mm
- 工作温度：-20 $^{\circ}$ C~+60 $^{\circ}$ C；
- 数据更新时间：20ms, 40ms, 60ms, 80ms, 100ms (默认), 400ms, 1000ms；
- 隔离耐压：>2500V DC；
- 辅助电源：9V~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：2400、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)
- 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）

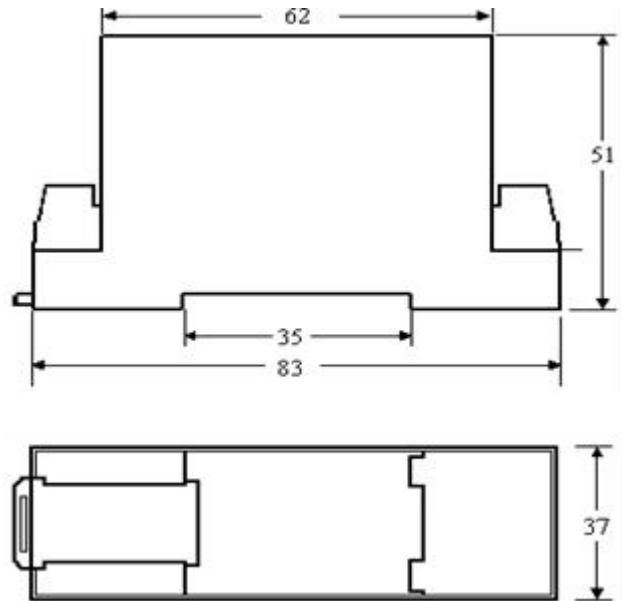


图 4.2、产品尺寸图（单位 mm）

五、产品接线图



图 5.1、穿孔输入产品接线参考图

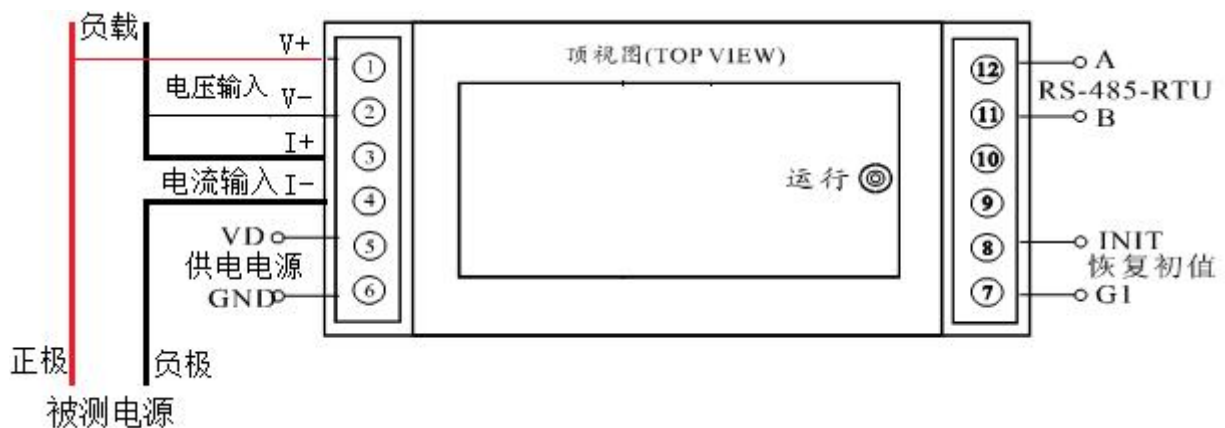


图 5.2、电流端子输入产品接线参考图

- 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	有符号,值=DATA/10000*电压量程 (高精度型为,值=DATA/50000*电压量程)	
0001H	电流	1	只读	有符号,值=DATA/10000*电流量程 (高精度型为,值=DATA/50000*电压量程)	

0002H	功率	1	只读	有符号,值=DATA/10000*电压量程*电流量程 (高精度型为,值=DATA/50000*电压量程)
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)
0007H	电压	1	只读	无符号,值=DATA/10000*电压量程 (高精度型为,值=DATA/50000*电压量程)
0008H	电流	1	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程 (高精度型为,值=DATA/50000*电压量程)

(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
004FH	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
0050H	地址	1	读/写	高字节—地址(0-256) 低字节—波特率(03-0A) (注 1)
0051H	波特率	1	读/写	低字节—波特率(03-0A) (注 1)
0052H	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;
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	默认为:3430H
0056H	模块名称-中	1	读/写	默认为:3233H
0057H	模块名称-低	1	读/写	默认为:3131H

(注 1): 波特率代码设置: 03--38000bps 04--2400bps 05--4800bps 06--9600bps 07--19200bps
08--38400bps 09--57600bps 0A--115200bps;

(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
0081H	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	正向电量
5	-Kwh	300W/h	四个字节(高位在前)	累计最大值为 0xFFFFFFFF	反向电量

(1)：电流、电压和功率数据格式

两字节 符号+数据

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

@18.12 增加高精度