

# ZH-42213

# 网络型 2 路模拟量采集器

## 使用说明书

**关键词：**网络接口、模拟量采集、直流功率检测、TCP/IP 协议、MODBUS 协议、交直流通用、电能量累积

### 一、产品概述

本产品是一款网络接口 TCP/IP 协议传输的 2 路模拟量采集模块,通过对 2 路输入信号的电压电流组合定义可实现单相直流回路的功率,用电量等全参数测量;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。测量电量参数通过网络接口输出实现远程传输,产品数据读取采用标准的 MODBUS 协议完全兼容于各种组态软件或 PLC 设备里的 MODBUS (RTU) 协议,数据采用透传方式通过网络接口实现远程传输。具有以下特点::

- ◇ 具有**宽电源供电**可选:DC:10-30V 或 DC:10-55V,可兼容 48V 电源系统。
- ◇ **可无源供电**,当被测电压小于 55V 时可采用被测电压供电,即测量模块无需再接辅助电源,输入被测电压即为供电电源。
- ◇ 每个通道都采用高精度**线性光耦隔离**测量,线性度好,抗干扰能力强。
- ◇ **全隔离**,电源与输入与网络之间相互完全隔离,具有高可靠性。
- ◇ 可订制为**直流功率采集**,具有直流功率/电度采集功能,具有正反向分别累加功能,具有掉电存储。
- ◇ **交直流通用**,2 通道模拟输入可任意为直流或交流,真有效值采集,测量准确。
- ◇ **高精度** 24 位 AD,精度优于 0.2 级,采样速度快,可达 mS 级。

### 二、产品型号

- ZH-4221-34M3 (2 路直流电压型, 10V-30V 电源、M3 外型);**
- ZH-4222-34M3 (2 路直流电流型, 10V-30V 电源、M3 外型);**
- ZH-4223-34M3 (直流功率型(电压电流组合), 10V-30V 电源、M3 外型);**
- ZH-4221-35M3 (2 路直流电压型, 10V-55V 电源、M3 外型);**
- ZH-4211-30M3 (1 路直流电压型, 无源(被测的一路电压供电,最大 55V)、M3 外型);**

### 三、性能指标

- 精度等级: 0.2% FS;
- 电流量程: 10mA, 20mA, 50mA, 100mA, 500mA, 1A DC/AC(或其它,可按要求订制);
- 电压量程: 75mV, 5V, 10V, 30V, 100V, 500V DC/AC (或其它,可按要求订制);
- 工作温度: -20℃ ~ +70℃;
- 数据更新时间: 100mS;
- 隔离耐压: >2500V DC;
- 辅助电源: +10V~30V 或 +10V~55V;
- 额定功耗: <2W;
- 输出接口: RJ45(10M/100Mbps);
- 网络协议: IP、TCP、UDP、ARP、ICMP、DHCP、DNS;
- 数据输出: 电压、电流、功率、正、反向电量等参数;
- 内部 UART 速率: 9600、19200(默认)、38400、57600bps;
- 数据格式: 无校验
- 通讯协议: MODBUS-RTU 协议;

#### 四、产品外形结构图



图 4.1、外观图（螺钉安装,尺寸: 105\*64\*24 mm)

#### 五、产品接线图

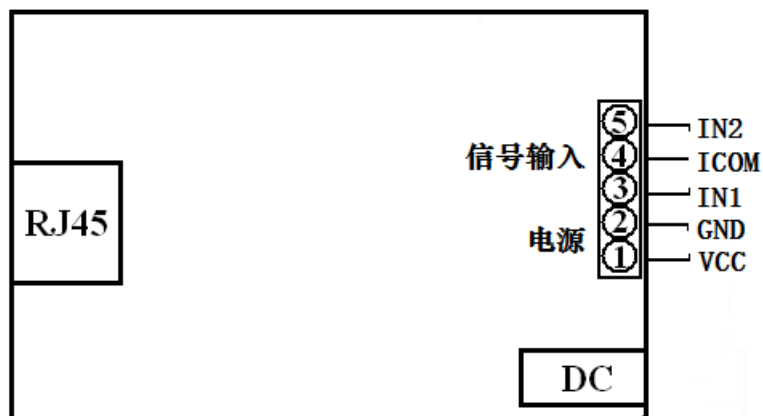


图 5.1、产品接线参考图

说明: 电源输入端为: VCC, GND; 信号输入端为: IN1, ICOM, IN2; ICOM 为信号输入的公共端;

#### 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(直流功率型 4223 产品寄存器,2 路产品只有 2 个寄存器)

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	备注
0000H	电压	1	只读	0~12000	有效值
0001H	电流	1	只读	0~12000	有效值
0002H	功率	1	只读	0~12000	
0003H	正向电度	2	读/写	0~7FFFFFFFH	
0005H	反向电度	2	读/写	0~7FFFFFFFH	
0007H	电压			-12000~12000	带符号测量
0008H	电流			-12000~12000	带符号测量

说明:0000H/0001H 寄存器存放为交直流输入通用测量寄存器,数据为真有效值测量;

0007H/0008H 寄存器存放为可测量正负极性的直流信号数据数据,具有极性测量功能;补码方式;

当产品型号为 4221(两路电压输入)或 4222(两路电流输入)时,数据存放为第一路为 0000H 与第二路为 0001H 寄存器;

(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		
0052H	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(4223 产品功能命令)

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	02H
				C4H	0BH

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

MSB	14	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: @17.8