

# ZH-4023A-14S5 单相交流智能电量仪

## 使用说明书

### 一、概述

本产品是一款电量综合测量的单相智能型隔离变送器，对交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、频率、有功功率、无功功率、功率因数和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。可应用于电力、机房监控、工业测量等领域。

### 二、产品型号

**ZH-4023A-14S5 (功率型，RS485 接口、10V-30VDC 电源、S5 外型)；**

### 三、产品特点

- ◇ 具有宽电源供电可选：DC:10-30V 或 10-55V。
- ◇ 具有奇校验、偶校验、无校验、2 停止位等多种通讯方式可自由设定。
- ◇ 通讯速率可选，最高通讯速率可到 115200 bps。
- ◇ 同行产品中体积最小，电流测量范围大的智能型变送器。
- ◇ 电度具有正反向分别累加功能，具有掉电存储。
- ◇ 具有红、绿发光二极管指示，红灯指示产品正常运行(100ms 闪烁)，绿灯指示产品通讯。
- ◇ 抗干扰能力强，输入、输出、电源端口抵制浪涌电压可达 2KV 以上。
- ◇

### 四、主要技术指标

- 精度等级：综合精度优于 0.5%FS，电压、电流 0.2%FS；
- 电流量程：10A,100A,200A,600A AC 等；
- 电压量程：10V,100V,250V,400V,500VAC 等；
- 电压输入阻抗:1K Ω/V;(即如输入为 250V 电压阻抗为 250K Ω)
- 频率响应：30Hz-1KHz；
- 工作温度：-20℃~+60℃；
- 温度漂移：≤100ppm/℃；
- 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：+10V~+30VDC 或+10V~+55VDC；
- 额定功耗：<1W；
- 输出接口：RS485(标准 Modbus-RTU 通讯协议)；
- 数据输出：电压、电流、有功功率、功率因数、无功功率、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)

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

### 五、产品外形结构图（图中所标尺寸单位：mm）

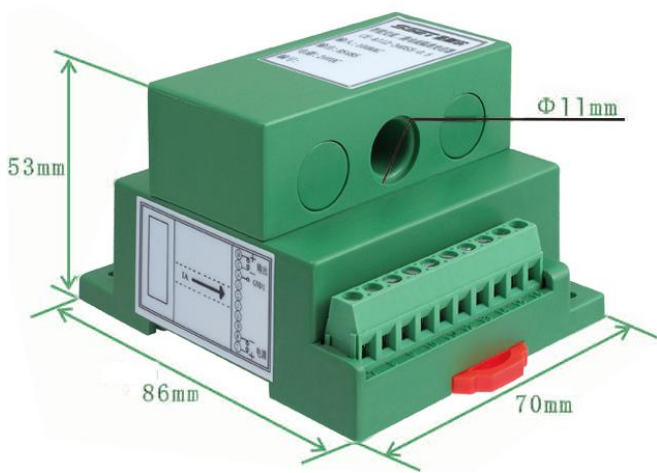


图 5.5 ZH-4023-\*\*-DS5 型产品外观图

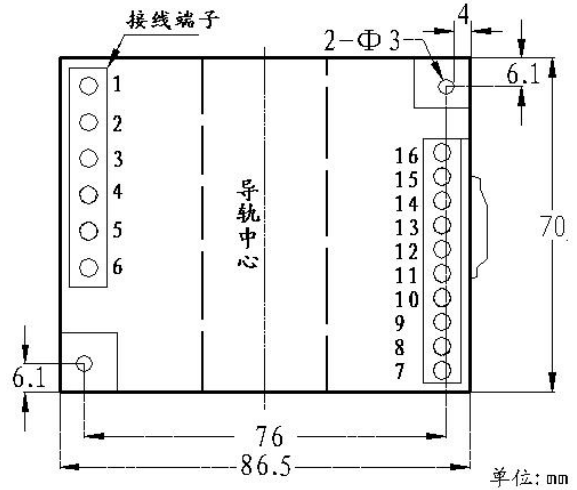


图 5.6 ZH-4023-\*\*-DS5 型产品安装图

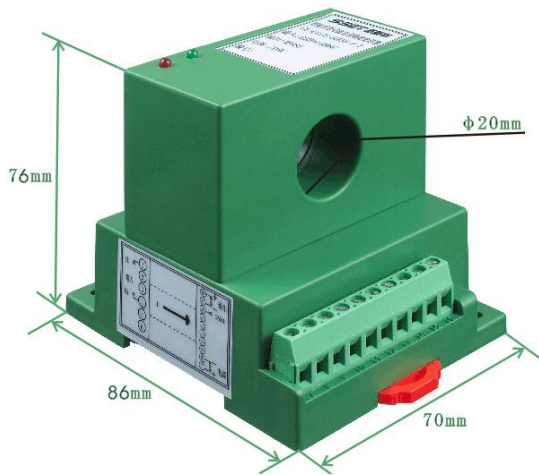


图 5.7 ZH-4023-\*\*-ES5 型产品外观图

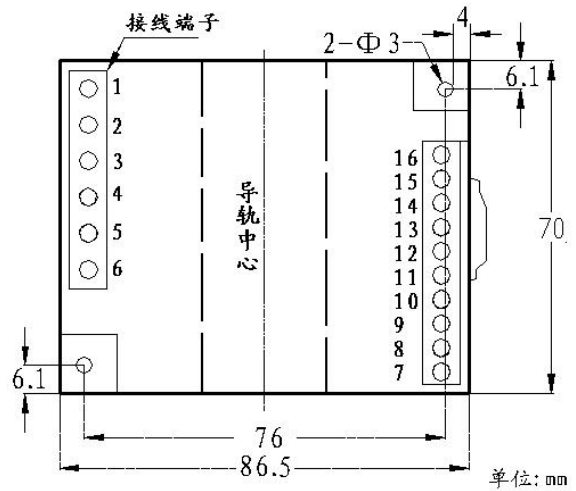


图 5.8 ZH-4023-\*\*-ES5 型产品安装图

## 六、引脚定义及接线参考图

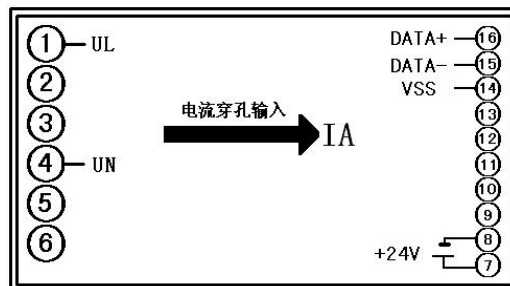


图 6.4 单相 ZH-4023-\*\*-S5 型产品接

线参考图

## 七、单相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 0x10---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

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
000CH	反向有功电度	2	只读	0~7FFFFFFFH
000EH	反向无功电度	2	只读	0~7FFFFFFFH
0010H	A 相电压	1	只读	0~12000
0011H	A 相电流	1	只读	0~12000
0012H	P 有功功率	1	只读	-12000~+12000
0013H	Q 无功功率	1	只读	-12000~+12000
0014H	COS 功率因数	1	只读	-10000~+10000
0015H	F 频率	1	只读	45000~65000
0016H	正向有功电度	2	只读	0~7FFFFFFFH
0018H	正向无功电度	2	只读	0~7FFFFFFFH

### (2)、模块名、地址与波特率等参数配置寄存器定义表

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
0020H	地址与波特率	1	读/写	地址(0-256)

				波特率(03-10)
0021H	模块名	2	只读	按产品型号配置(4字节)
0023H	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;
0024H	电压量程	1	读/写	0-65536 (不参与计算)
0025H	电流量程	1	读/写	0-65536 (不参与计算)

### (3)、采样时间设置寄存器

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
0040H	数据更新周期	1	写	0—设置 100ms 1—设置 80ms 2—设置 60ms 3—设置 40ms 4—设置 20ms 5—设置 400ms 6—设置 1000ms

### (4)、电度量清零与复位寄存器定义

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
00A7H	电度量清零	1	写	0
00A8H	广播改地址	1	写	1, 用广播地址 FAH
00A9H	复位 AD	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	10H	00H	0AH	C4H	08H

说明: 00 为寄存器地址高字节, 10H 为寄存器地址低字节;

数据输出顺序见<<电参量数据寄存器定义表>>

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	20H	00H	01H	02H	02H	06H	20H	52H

说明: 波特率代码设置: 03--1200bps 04--2400bps 05--4800bps 06--9600bps 07--19200bps 08--38400bps  
09--57600bps 0A--115200bps

C: 读模块名与配置命令举例:

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	20H	00H	03H	04H	01H

D: 修改奇偶校验方式命令举例: (改为奇校验方式)

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	23H	00H	01H	02H	00H	01H	60H	C3H

E: 电度量清零命令举例:

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	A7H	00H	01H	02H	00H	00H	BFH	47H

F: 广播命令修改地址为 1 的命令举例 (此时不论原地址为多少都修改为 1 号地址):

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
FAH	10H	00H	A8H	00H	01H	02H	00H	01H	09H	4CH

H: 修改采样数据更新时间命令举例 (更新速率设置为 20ms):

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	40H	00H	01H	02H	00H	04H	A9H	45H

数据代码定义: 0—代表 100ms;1—代表 80ms;2—代表 60ms;3—代表 40ms;4—代表 20ms

### 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 380V、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	VA	380V	27	10	10000	真有效值
2	IA	5A	27	10	10000	真有效值
3	P	1900W	27	10	10000	
4	Q	1900Var	27	10	10000	
5	COSΦ	1.0000	27	10	10000	
6	F	50Hz	C3	50	50000	

7	Kwh	1900W/h	四个字节(高位在前)		累计最大值为 7FFFFFFFH	正有功电度
8	Varh	1900Var/h	四个字节(高位在前)		累计最大值为 7FFFFFFFH	正无功电度

(1): 电流、电压和功率数据格式

两字节 符号+数据原码(电压电流无符号位)

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, 2.500A 的预期输出值为 5000D 或 1388H

即: (交流电压电流最高位无符号位)

低 8 位字节 (原码表示)

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:

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

$$Q = (X_q * (\text{电流量程} * \text{电压量程})) / 10000 \quad (\text{Var})$$

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)

$X_q$ ---设备读到的无功功率数据 (二字节, 高位在前, 最高位为符号位)

## (3): 有功电度的计算方法

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

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)

## (4): 频率的计算方法

$$F=f/1000 \quad (\text{Hz}) \text{ 当频率大于 } 500\text{HZ} \text{ 时除以 } 100;$$

其中: F---从设备读得的频率数据(二字节, 高位在前, 无符号位)

## (5): 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)

380---代表变送器的电压量程, 此处为举例, 实际以产品标签上的输入为准。

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

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)

5---代表变送器的电流量程, 此处为举例, 实际以产品标签上的输入为准。

部分调零点的内部命令如有需要请直接与我们联系!

### 八、使用常见问题解答

序号	相关问题	说明与解答
1	红灯状态	1、上电红灯闪烁频率 100ms, 工作正常。 2、红灯闪烁慢, 闪烁频率在 1.6 秒左右时, 模块看门狗在复位, 现场干扰或产品异常。 3、上电红灯不亮, 先测试电源工作电流(正常工作 30mA)左右, 无工作电流或工作电流很大, 则电源异常。
2	绿灯状态	1、通讯正常时, 绿灯点亮时间为接收第一个字节开始到发送最后一个字节结束(96bps 通讯时收发一个字节 1ms 左右)。 2、绿灯快速点亮熄灭(微亮), 通讯地址、波特率或命令有误, 串口处于频繁中断退出。 3、发送命令时绿灯无任何闪亮状态, 通讯电路异常或接线错误, 硬件线路不通。
3	电流信号接线	1、电流输入应按接线图所示方向正确接线, 电流方向应从接线图的反面输入, 接线图边输出。 2、当电流接线方向反向时, 有功功率输出为负值。
6	在 PLC 或触摸屏上读到的功率值为负值或功率值大于 32768	本产品由于采用最高位为符号位, 如在设备里定义的是带符号整型数据, 所以在 PLC 里定义寄存器的数据类型应为无符号整型数据, 当数据大于 32768 时此时的值代表为负值, 需在软件计算里与掉符号位再计算。
7	电度量累积时间	采用 8 字节数据, 电度量累积时间大于 10 年以上。

©版本: V1.0 版 2017.1