

14 路直流电流(差分式)采集器

HY-4214-2 使用说明书

一、产品概述

本产品为一款实时测量采集 14 路直流电流信号的采集模块，输入与通讯/电源之间隔离，信号测量采用专用的 16 位高精度真有效值测量芯片，精度高，稳定性好，采样速度快；采用标准 RS485 总线 Modbus-RTU 协议。广泛应用于检测设备、老化测试设备、生产自动化检测、机房监控、电流在线监测设备等。本产品具有特点以下：

- 14 路直流电流差分式输入采集, 可测量正负电流；
- 速度快, 14 路独立 AD 同步采样, 最快只需 20mS 即可完成 14 路所有电参数的数据采集；
- 精度高, 采用 16 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；**要求速度快的可订制主动上传模式；**
- 多种电源供电方式, 宽电源供电 9-30VDC 或 9-55VDC 或 220VAC；
- 可靠性高, 输入通道与电源与通讯之间相互隔离, 耐压大于 2500V；
- 具有硬件拨码开关设置地址与波特率和软件设置两种方式可选；
- 黑绿端子间隔, 防接错线, 外壳美观；

二、产品型号

- HY-4214-2-88N2** 14 路直流电流采集器(9V-30V 电源, RS485 接口 MODBUS 协议)
HY-4214-2-85N2 14 路直流电流采集器(9V-55V 电源, RS485 接口 MODBUS 协议)
HY-4214-2-89N2 14 路直流电流采集器(9V-55V 电源, RS485 接口 MODBUS 协议)

三、性能指标

- 精度等级: 0.5%；
- 电流量程: 20mA、100mA、200mA、500mA、1A、2A、3A、5ADC 等其它按要求生产；
- 输入阻抗: 0.15V/电流量程值；
- 过载能力: 1.2 倍量程可持续且可测量；瞬间(<50mS)电流 5 倍；
- 工作温度: -20°C~+70°C；
- 数据采集更新时间: 20mS、40mS、60mS、80mS、100mS、400mS (默认)、1000mS 可设置；
- 隔离耐压: >2500V DC；
- 辅助电源: +9V~30V 或+9V~55V；
- 额定功耗: <0.8W (典型值 24V 电源 27mA)；
- 输出接口: RS485(标准 Modbus-RTU 通讯协议)；
- 数据输出: 14 路电流,可测量正负极性；**可订制数据主动上传模式；**
- 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/2 个停止位(为 1 或 0)可选；
- 雷击浪涌: 大于 2KV；
- 安装方式: 35mm 导轨或螺丝钉安装； 外观: 145X90X40 mm, 螺钉安装: 135X70mm, 安装孔径 ϕ 5mm；

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；

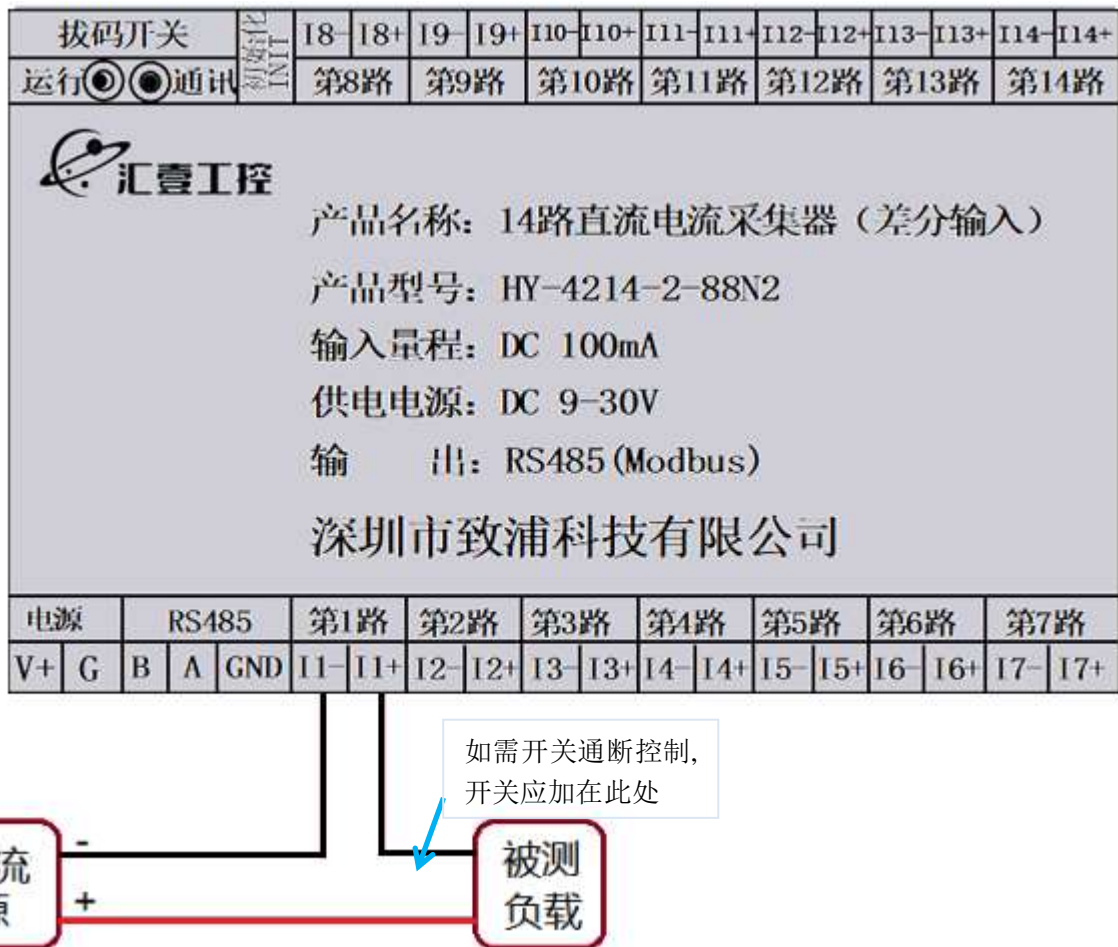
四、产品外观与尺寸



图一、产品实物图（导轨安装或螺钉）

外观尺寸：145X90X40 mm，螺钉安装尺寸,135X70mm，安装孔径 ϕ 5mm

五、产品接线说明



图二、产品引脚定义图

说明：电流串联在负载回路中测试,如果现场使用需要使用开关对被测负载断开的情况,要切断当前路被测模块与负载之间的电流连接线；

表一、引脚定义

| 功能 | 标号 | 定义 | 备注 |
|------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 第 1-7 路输入 | I1+,I2+,I3+,I4+,I5+,I6+,I7+ | 1-7 路信号输入, 电流流入端 | |
| | I1-,I2-,I3-,I4-,I5-,I6-,I7- | 1-7 路信号输入, 电流流出端 | |
| 第 8-14 路输入 | I8+,I9+,I10+,I11+,I12+,I13+,I14+ | 8-14 路信号输入, 电流流入端 | |
| | I8-,I9-,I10-,I11-,I12-,I13-,I14- | 8-14 路信号输入, 电流流出端 | |
| 供电电源 | V+ | 电源正极 | |
| | G | 电源负极 | |
| 通讯接口 | A | RS485 正极 | |
| | B | RS485 负极 | |
| | GND | RS485 通讯地 | |
| 初始化端 | INIT | 初始化地址与波特率端 (订制主动上传功能产品时短接 INIT 与 GND 后, 485 数据为主动上传模式) | INIT 与 GND 短接后上电, 即可恢复地址为 1, 波特率为 9, 无校验, 只有在软件设置模式下才有效 |
| 拨码开关 | | 1-6 位设置地址; 7-8 设置波特率; ON 有效, 具体设置拨码参见最后七部分; 拨码开关边上的跳线短接开关设置有效, 断开软件设置有效。 | |
| 运行/通讯灯 | | 产品上电, 运行灯 400ms 闪烁一次代表 AD 采集运行正常; 通讯绿灯在有数据收发时闪烁, 如果在通讯时绿灯不闪请检查线路是否正常。 | |

六、MODBUS 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（产品的电压/电流量程详见产品标签上）

| 寄存器地址 (括号里为十进制) | 寄存器内容 | 寄存器 状态 | 数据说明 (额定信号输入时输出 DATA 对应为 10000) |
|--------------------|--------|-----------|------------------------------------|
| 0000H (0) | 第 1 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程(量程详见产品标签) |
| 0001H (1) | 第 2 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 0002H (2) | 第 3 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 0003H (3) | 第 4 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 0004H (4) | 第 5 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 0005H (5) | 第 6 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 0006H (6) | 第 7 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 0007H (7) | 第 8 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 0008H (8) | 第 9 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 0009H (9) | 第 10 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 000AH (10) | 第 11 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 000BH (11) | 第 12 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 000CH (12) | 第 13 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 000DH (13) | 第 14 路 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| | | | |
| 0024H (36) | 第 1 路 | 只读 | 极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 0025H (37) | 第 2 路 | 只读 | 极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程 |

| | | | |
|------------|--------|----|------------------------------|
| 0026H (38) | 第 3 路 | 只读 | 极性测量, 带符号, 值=DATA/10000*电流量程 |
| 0027H (39) | 第 4 路 | 只读 | 极性测量, 带符号, 值=DATA/10000*电流量程 |
| 0028H (40) | 第 5 路 | 只读 | 极性测量, 带符号, 值=DATA/10000*电流量程 |
| 0029H (41) | 第 6 路 | 只读 | 极性测量, 带符号, 值=DATA/10000*电流量程 |
| 002AH (42) | 第 7 路 | 只读 | 极性测量, 带符号, 值=DATA/10000*电流量程 |
| 002BH (43) | 第 8 路 | 只读 | 极性测量, 带符号, 值=DATA/10000*电流量程 |
| 002CH (44) | 第 9 路 | 只读 | 极性测量, 带符号, 值=DATA/10000*电流量程 |
| 002DH (45) | 第 10 路 | 只读 | 极性测量, 带符号, 值=DATA/10000*电流量程 |
| 002EH (46) | 第 11 路 | 只读 | 极性测量, 带符号, 值=DATA/10000*电流量程 |
| 002FH (47) | 第 12 路 | 只读 | 极性测量, 带符号, 值=DATA/10000*电流量程 |
| 0030H (48) | 第 13 路 | 只读 | 极性测量, 带符号, 值=DATA/10000*电流量程 |
| 0031H (49) | 第 14 路 | 只读 | 极性测量, 带符号, 值=DATA/10000*电流量程 |
| | | | |

说明: DATA 代表从模块读到的数据; 电流量程参数详见产品标签上的输入量程值。

(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 |
|---------------------------------|------------|-------|-------|---------------------------------------------------------------|
| 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 |
| 0050H(80) | 地址 | 1 | 读/写 | 地址(0-256) (注 1) |
| 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; |
| 0053H(83) | 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:3430H |
| 0056H(86) | 模块名称-中 | 1 | 读/写 | 默认为:3134H |
| 0057H(87) | 模块名称-低 | 1 | 读/写 | 默认为:3131H |
| 0058H(88) | 软件版本 | 1 | 读 | |
| 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, 更改 4F 寄存器即可更改主动上传速度; |

(注 1): 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; 当硬件拨码开关设置波特率时请参照最后一页的设置方法;

(3)、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 | 0FH | 05H | CEH |

说明：从寄存器 0 开始连续读 14 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 | 1EH | | XX | XX |

说明：数据区总共有 15 组数据，30 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 | 01H | D8H |

C: 修改波特率发送命令举例：(由 9600 改为 19200)

| 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 | 51H | 00H | 01H | 02H | 00H | 02H | 2AH | 10H |

说明：“写入寄存器的数据”高字节默认为 0;第二字节为修改的波特率代码;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 | 51H | 50H | 18H |

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

在拨码开关边上设有一个硬件地址和软件地址选择开关,当用跳线短接时,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、拨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“1”;“OFF”时为“0”。

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

| 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 ON 状态, 2-6 号 OFF 状态 | 01 | 1 | 7、8 号 OFF | 115200 |
| 2 号 ON 状态, 1/3-6 号 OFF 状态 | 02 | 2 | 7 号 ON,8 号 OFF | 9600 |
| 1/2 号 ON 状态, 3-6 号 OFF 状态 | 03 | 3 | 7 号 OFF,8 号 ON | 19200 |
| 3 号 ON 状态, 1-2/4-6 号 OFF 状态 | 04 | 4 | 7、8 号 ON | 38400 |
| 1/3 号 ON 状态, 2/4-6 号 OFF 状态 | 05 | 5 | | |
| 2/3 号 ON 状态, 1/4-6 号 OFF 状态 | 06 | 6 | | |
| | ... | ... | | |
| 2 号 OFF 状态, 1/3-6 号 ON 状态 | 3D | 61 | | |
| 1 号 OFF 状态, 2-6 号 ON 状态 | 3E | 62 | | |
| 1-6 号 ON 状态 | 3F | 63 | | |

说明：拨码设置按 16 进制的 8421 编码来定义

版本：@2020.11