

ZH-44063

3 路直流电压电流组合采集器

使用说明书

关键词：直流电压电流、交直流通用、RS485 通讯、MODBUS 协议、全隔离、直流功率检测

一、产品概述

本产品可同时检测 3 路电压与 3 路电流信号，通道之间全隔离，可交直流通用检测；采用高精度 AD 芯片，动态范围比高达 1000:1；真有效值测量，交流信号频响范围宽，测量参数有电压、电流、功率等各种电参数，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，电压通道采用线光耦隔离，每个通道相互隔离，电流采用高精度闭环型电流传感器测量，动态响应快，精度高。RS485 接口输出或以太网输出实现数据传输，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，本产品适用各种变频信号的检测。具有以下特点：

- ◇ 具有宽电源供电可选：DC:10-30V 或 10-55V 或 AC/DC:85-265V。
- ◇ **交直流输入通用**，综合精度优于 0.5 级，**频响范围 0Hz-1000Hz**。
- ◇ 全隔离，电源、输入隔离，电压通道间线性光耦隔离，电流测量采用高精密切环传感器隔离；
- ◇ 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。
- ◇ 通讯速率与地址具有软件或硬件设置两种模式，使用方便。
- ◇ 具有多种工作运行指示灯，红灯指示产品正常运行，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。

二、产品型号

ZH-44063-14N (3 路电压 3 路电流组合，电流端子输入、RS485 接口、10V-30VDC 电源)；
ZH-44063A-14N (3 路电压 3 路电流组合，电流穿孔输入、RS485 接口、10V-30VDC 电源)；
ZH-44063-19N (3 路电压 3 路电流组合，电流端子输入、RS485 接口、85-265VAC 电源)；
ZH-44063A-19N (3 路电压 3 路电流组合，电流穿孔输入、RS485 接口、85-265VAC 电源)；
ZH-44032-14N (3 路电流，电流端子输入、RS485 接口、10V-30VDC 电源)；
ZH-44032A-14N (3 路电流，电流穿孔输入、RS485 接口、10V-30VDC 电源)；
ZH-44032-19N (3 路电流，电流端子输入、RS485 接口、85-265VAC 电源)；
ZH-44032A-19N (3 路电流，电流穿孔输入、RS485 接口、85-265VAC 电源)；

注：如为**脉动直流信号**(即有交流成分的直流信号)请在主型号后加“M”，如“44063M”；

可选**以太网接口**通讯输出，型号尾缀为“-34N”，“-39N”，如“44063-34N”；

三、性能指标

- 精度等级：0.5%FS；
- 电流量程：500mA, 1A, 2A, 5A, 15A, 20A, 25A, 40AAC/DC(大于 5A 穿孔输入，穿孔孔径 8.5mm)；
- 电压量程：10V, 100V, 300V, 500VAC/DC；
- 过载能力：电压电流过载 1.2 倍可正常测量；电压输入端可承受浪涌电压冲击；
- 电压输入阻抗: 2K Ω /V; (即如输入为 250V 电压阻抗为 500K Ω)
- 频率响应：0Hz-1KHz；
- 工作温度：-30 $^{\circ}$ C~+70 $^{\circ}$ C；
- 温度漂移： \leq 200ppm/ $^{\circ}$ 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：10V~30VDC 或 85~265VAC；
- 额定功耗： $<$ 2W；
- 输出接口：RS485(标准 Modbus-RTU 通讯协议)或以太网接口；
- 数据输出：3 路电压、3 路电流、3 路功率(所有数据输出分有极性与无极性测量寄存器)；
- 通讯波特率：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)
- 外壳材料：阻燃 ABS；

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;

四、产品外形结构图与引脚定义



图 4.1、电流穿孔输入外观图（孔径 8.5mm）

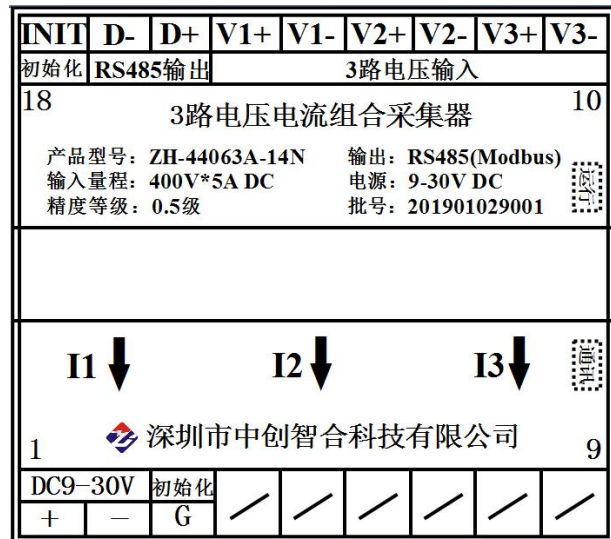


图 4.2、穿孔型输入产品接线参考图

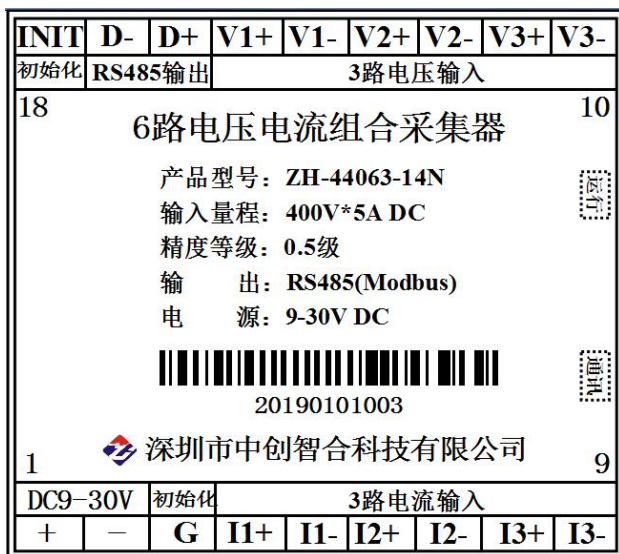


图 4.3、电流端子输入产品接线参考图

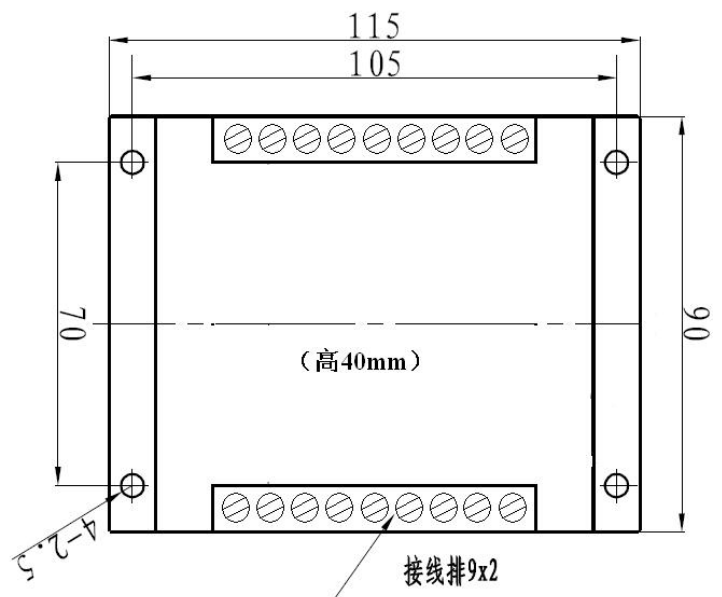


图 4.4、产品尺寸图（高：40 mm,穿孔型高 55mm）

五、产品接线图

表 5.1、产品引脚定义说明

| 引脚接线定义说明 | | 引脚接线定义说明 | |
|----------|--|----------|-------------------------|
| INIT | 地址与波特率初始化复位；短接两个接线端后上电，即可恢复地址为 1 与波特率为 9600,n,8,1 数据格式 | + | 直流供电电源正或 220V 电源 |
| DATA- | RS485 负极 | - | 直流供电电源地或 220V 电源 |
| DATA+ | RS485 正极 | G | 与复位脚 INIT 配对使用 |
| V1+ | 第一路电压输入正极 | I1+ | 第一路电流输入输出端(电流穿孔输入时端子无效) |
| V2- | 第一路电压输入负极 | I1- | |

| | | | |
|--------------------------------------|--|-----|-------------------------|
| V2+ | 第二路电压输入正极 | I2+ | 第二路电流输入输出端(电流穿孔输入时端子无效) |
| V2- | 第二路电压输入负极 | I2- | |
| V3+ | 第三路电压输入正极 | I3+ | 第三路电流输入输出端(电流穿孔输入时端子无效) |
| V3- | 第三路电压输入负极 | I3- | |
| 3路电压通道之间隔离隔离, 3路电流输入通道之间相互隔离; | | | |
| LED灯状态 | 外壳上红灯: 上电闪烁, AD 运行正常, 闪烁频率为设置的数据更新速率, 默认 400ms 闪烁一次; 外壳上绿灯: 数据收发灯, 通讯有数据收发即闪烁; 当通讯调试不通可观察产品内部通讯端口的通讯接收 RX 灯(绿)与通讯发送 TX 灯(红)的状态来判断通讯现象; 即, 通讯时产品内部的 RX 灯闪烁说明通讯口能收到数据, 如此时 TX 灯不闪表明收到的命令数据有误, 不能正常识别准确的命令所以模块不往外发送数据, TX 灯不闪; 当接收的命令正确后模块即把数据发出, TX 灯闪; | | |

六、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)、数据寄存器定义表(地址表中的 H 代表为 16 进制数据, **电压电流量程以产品标签上标识为准**)

| 寄存器地址 (十进制) | 寄存器内容 | 寄存器 个数 | 寄存器 状态 | 数据范围 |
|----------------|--------|-----------|-----------|----------------------------|
| 0000H(0) | 第1路电压 | 1 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电压量程 |
| 0001H(1) | 第2路电压 | 1 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电压量程 |
| 0002H(2) | 第3路电压 | 1 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电压量程 |
| 0003H(3) | 第1路电流 | 1 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 0004H(4) | 第2路电流 | 1 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 0005H(5) | 第3路电流 | 1 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 0006H(6) | 1路功率 | 1 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电压量程*电流量程 |
| 0007H(7) | 2路功率 | 1 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电压量程*电流量程 |
| 0008H(8) | 3路功率 | 1 | 只读 | 无符号,值=DATA/10000*电压量程*电流量程 |
| 0009H(9) | 第1路电压 | 1 | 只读 | 有符号,值=DATA/10000*电压量程 |
| 000AH(10) | 第2路电压 | 1 | 只读 | 有符号,值=DATA/10000*电压量程 |
| 000BH(11) | 第3路电压 | 1 | 只读 | 有符号,值=DATA/10000*电压量程 |
| 000CH(12) | 第1路电流 | 1 | 只读 | 有符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 000DH(13) | 第2路电流 | 1 | 只读 | 有符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 000EH(14) | 第3路电流 | 1 | 只读 | 有符号,值=DATA/10000*电流量程 |
| 000FH(15) | 1路功率 | 1 | 只读 | 有符号,值=DATA/10000*电压量程*电流量程 |
| 0010H(16) | 2路功率 | 1 | 只读 | 有符号,值=DATA/10000*电压量程*电流量程 |
| 0011H(17) | 3路功率 | 1 | 只读 | 有符号,值=DATA/10000*电压量程*电流量程 |
| 0012H(18) | 频率 | 1 | 只读 | 无符号,值=DATA/100(第一通道频率) |
| 0013H(19) | 1路功率因数 | 1 | 只读 | 有符号,值=DATA/10000 |
| 0014H(20) | 2路功率因数 | 1 | 只读 | 有符号,值=DATA/10000 |
| 0015H(21) | 3路功率因数 | 1 | 只读 | 有符号,值=DATA/10000 |

(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 | 地址(0-256) (注1) |
| 0051H | 波特率 | 1 | 读/写 | 波特率(00-10) |
| 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:3434H |
| 0056H | 模块名称-中 | 1 | 读/写 | 默认为:3036H |
| 0057H | 模块名称-低 | 1 | 读/写 | 默认为:3331H |

(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;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;

(注2):写入的数据为(16进制数据):34 30 34 31 31 34 为三相四线制; 写入 34 30 33 31 31 34 为三相三线制;

(3)、电度量清零寄存器说明

| 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 |
|------------|-------|-------|-------|------|
|------------|-------|-------|-------|------|

| | | | | |
|-------|-------|---|---|--------------|
| 0080H | 保留 | 1 | 写 | 0 |
| 0081H | 广播改地址 | 1 | 写 | 1, 用广播地址 FAH |
| 0082H | 复位 AD | 1 | 写 | 0 |

(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 | 00H | 00H | 09H | 85H | CCH |

说明：最后 2 个字节为 modbus 协议标准的 CRC 算法，数据输出顺序见<<数据寄存器定义表>>；第个参数占用 2 个字节；

返回数据格式：

| 从设备地址 | 功能码 | 数据区字节个数 | 返回电量数据 | CRC-L | CRC-H |
|-------|-----|---------|--------------|-------|-------|
| 01H | 03H | 12H | 18 个字节 | XX | XX |

数据区返回 32 个字节，每 2 个字节为一个参数，高字节在前；输出 10000 对应产品的量程值；

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 19200bps)

| 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 |
|-------|-----|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|-------|-------|
| | | | | | 地址 | 波特率 | | |
| 01H | 10H | 00H 50H | 00H 02H | 04H | 00H 02H | 00H 07H | 16H | 91H |

说明：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；

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 | 50H | 00H | 09H | 85H | DDH |

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 | 52H | 00H | 01H | 02H | 00H | 01H | 6AH | 22H |

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 | 81H | 00H | 01H | 02H | 00H | 01H | 0EH | B5H |

七、硬件拨盘地址与软件地址选择功能

本板内部有一个贴片的 8 位拨码开关，可做为硬件与软件设置通讯地址和波特率的切换开关，具体如下：

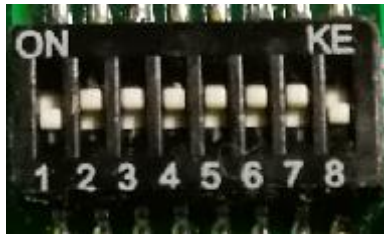
软件设置：当 1-8 位开关都在 OFF 状态下，即为软件设置地址与波特率（出厂默认为全 OFF，即开关无效软件设置）；

硬件地址：当任意一位开关拨到 ON 状态时即硬件开关设置通讯地址和波特率方式生效，此时需设置正确的开关状态方式，确保正确的通讯参数，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，可选波特率代码为，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 | | |

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 400mS, 工作正常。 2、红灯闪烁慢, 闪烁频率在 1.6 秒左右时, 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 | 通讯 RX, TX 灯状态 | 1、通讯正常时, 数据接收 RX 灯与数据发送灯 TX 每收发一次应闪烁一次; 2、主机在发送命令时两个灯都无反应应先检查接线是否正确或中间线路转换设备是否正常, 此情况一般为主机到本产品之间的线路问题。 3、RX 灯闪, TX 灯不闪请检查通讯地址/波特率与通讯命令的校验码是否有误; |
| 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, 功率输出为负值。 |
| 4 | 测试软件使用 | 1、运行软件时如提示缺少 “*.ocx” 文件, 请到网络下载相关控制文件并注册, 具体百度相关控件注册方法; 2、测试软件可修改地址与波特率。 |
| 6 | 在 PLC 或触摸屏上使用 | 本产品兼容标准的 MODBUS-RTU 协议, 所有支持 MODBUS 通讯协议的 PLC 与触摸屏都可以与本电量仪配套使用。 |

附 1：MODBUS_CRC16 检验码计算方法

循环冗余校验CRC区为2字节, 含一个16位二进制数据。由发送设备计算CRC值, 并把计算值附在信息中, 接
 深圳市中创智合科技有限公司产品手册 TEL: 0755-82549363 网址: <http://www.szzczh.cn>

收设备在接收信息时，重新计算CRC值，并把计算值与接收的在CRC区中实际值进行比较，若两者不相同，则产生一个错误。

CRC开始时先把寄存器的16位全部置成“1”，然后把相邻2个8位字节的数据放入当前寄存器中，只有每个字符的8位数据用作产生CRC，起始位，停止位和奇偶校验位不加入到CRC中。

产生CRC期间，每8位数据与寄存器中值进行异或运算，其结果向右移一位(向LSB方向)，并用“0”填入MSB，检测LSB，若LSB为“1”则与预置的固定值异或，若LSB为“0”则不作异或运算。

重复上述过程，直至移位8次，完成第8次移位后，下一个8位数据，与该寄存器的当前值异或，在所有信息处理完后，寄存器中的最终值为CRC值。

产生CRC的过程：

1. 把16位CRC寄存器置成FFFFH.
2. 第一个8位数据与CRC寄存器低8位进行异或运算，把结果放入CRC寄存器。
3. CRC寄存器向右移一位，MSB填零，检查LSB.
4. (若LSB为0):重复3，再右移一位。
(若LSB为1):CRC寄存器与A001 H 进行异或运算
5. 重复3和4直至完成8次移位，完成8位字节的处理。
6. 重复2至5步，处理下一个8位数据，直至全部字节处理完毕。
7. CRC寄存器的最终值为CRC值。
8. 把CRC值放入信息时，高8位和低8位应分开放置。

把CRC值放入信息中

发送信息中的16位CRC值时，先送低8位，后送高8位。

若CRC值为1241(0001 0010 0100 0001)：

| Addr | Func | Data Count | Data | Data | Data | Data | CR C _{Lo} | CR C _{Hi} |
|------|------|------------|------|------|------|------|--------------------|--------------------|
| | | | | | | | 41 | 12 |

版本更新：@22.5 修改开关更改方式