超声波水表

测试通讯协议

【V1.0d】

修订历史

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 修订前  版本 | 修订后  版本 | 修订人 | 说明 |
| 2019-08-16 | - | 1.0a | T.Fan | 初始发布 |
| 2019-08-16 | 1.0a | 1.0b | T.Fan | 1 3.2.7 写LoRa参数的数据长度由33H修正为23H |
| 2019-08-28 | 1.0b | 1.0c | T.Fan | 1 完成读/写水表参数指令  2 3.2.11 写LCD的数据长度由03H修正为13H |
| 2019-11-03 | 1.0c | 1.0d | T.Fan | 1 加入珠华协议 |

# 范围

本协议用于测试系统与水表之间的通讯，遵从CJ/T 188-2018《户用计量仪表数据传输技术条件》。

# 控制位定义

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 |
| 传输方向 | 通讯状况 |  |  | 加密 |  |  |  |
| 0:M2S  1:S2M | 0:通讯正常  1:通讯异常 | 功能码2  10b: 测试功能码 | | 0：明文  1：密文 | 功能码1  001b:读  100b:写 | | |

# 协议格式

## 3.1珠华协议

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **说明** | **控制码** | **回复** | **数据标识(DI0DI1)** | **备注** | **开发状态** |
| 1 | 读计量数据 | 01H | 81H | 901F | 自定义 | 已完成 |
| 2 | 读高精度计量数据 | 01H | 81H | 902FH | 自定义 | 已完成 |
| 3 | 读调试界面数据 | 01H | 81H | 903FH | 自定义 | 已完成 |
| 4 | 写当前数据 | 04H | 84H | D11EH | 自定义 | 已完成 |
| 5 | 启动检定 | 04H | 84H | A002H | 自定义 | 已完成 |
| 6 | 写标准时间 | 04H | 84H | A015H | 自定义 | 已完成 |
| 7 | 修改表号/地址 | 39H | 84H | A018H | 自定义 | 已完成 |
| 8 | 写出厂日期 | 40H | 84H | A019H | 自定义 | 已完成 |
| 9 | 转换运行模式 | 52H | 84H | A021H | 自定义 | 已完成 |
| 10 | 流量修正 | 04H | 84H | A022H | 自定义 | 已完成 |

## 辂轺协议

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **说明** | **控制码** | **回复** | **数据标识(DI0DI1)** | **备注** | **开发状态** |
| 1 | 开始USM测试 | 24H | A4H | 457DH | 自定义 | TBD |
| 2 | 读USM测试结果 | 21H | A1H | 457DH | 自定义 | TBD |
| 3 | 阀控命令 | 24H | A4H | 461CH | 自定义 | 已完成 |
| 4 | 读阀控状态 | 21H | A1H | 461CH | 自定义 | 已完成 |
| 5 | LoRa测试 | 24H | A4H | 4C27H | 自定义 |  |
| 6 | 读LoRa测试结果 | 21H | A1H | 4C27H | 自定义 |  |
| 7 | 写LoRaWAN参数 | 24H | A4H | C71EH | 自定义 | 已完成 |
| 8 | 读LoRaWAN参数 | 21H | A1H | C71EH | 自定义 | 已完成 |
| 9 | 写水表参数 | 24H | A4H | 57D3H | 自定义 | 已完成 |
| 10 | 读水表参数 | 21H | A1H | 57D3H | 自定义 | 已完成 |
| 11 | 写LCD | 24H | A4H | 7C34H | 自定义 | 已完成 |
| 12 | 读LCD | 21H | A1H | 7C34H | 自定义 | 已完成 |
| 13 | 写运行模式 | 24H | A4 | F0D4H |  |  |
| 14 | 读运行模式 | 21H | A1 | F0D4H |  |  |

# 协议详细说明

## 珠华协议

### 4.1.1 读流量数据（901FH）

1. 命令帧

命令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 01H | 03H | DATA | CS | 16H |

数据格式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 1FH | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 90H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

1. 回复帧

命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 84H | 03H | DATA | CS | 16H |

数据格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 1FH | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 90H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0-D3 |  | 累计流量，BCD码低位先发送，下同  XXXXXX.XX  D3D2D1.D0 |
| 4 | D4 |  | 单位（m3） |
| 5 | D5-D8 |  | 负累计流量，BCD码  XXXXXX.XX |
| 6 | D9 |  | 单位（m3） |
| 7 | D10-16 |  | 实时时钟，BCD码  YYYYMMDD HH MM:SS  D16--D13 D12 D11:D10 |
| 8 | D17 |  | 位域，如下：  b1b0 – 阀门状态，00开，01关，11异常  b2 – 电池电压，0正常，1欠压  b3 – 阀门电池电压，0正常，1欠压  b4 – 阀门电子铅封，0正常，1被打开过  b5 – 水表电子铅封，0正常，1被打开过  b6 – 温度传感器，0正常，1故障  b7 – 阀门响应标志位，0无响应，1有响应 |
| 9 | D18 |  | b0 – 保留  b7-b1 保留 |

单位代号规定如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 代号 |  | 单位 | 代号 |
| Wh | 02H | GJ×100 | 13H |
| KWh | 05H | W | 14H |
| MWh | 08H | KW | 17H |
| MWh×100 | 0AH | MW | 1AH |
| J | 01H | L | 29H |
| KJ | 0BH | m3 | 2CH |
| MJ | 0EH | L/h | 32H |
| GJ | 11H | m3/h | 35H |

热量表累积量、瞬时量等值超出999999后将单位提升，原KW单位改为MW，MW改成100MW，各规格表通讯使用的初始单位为如下所列：

BRL15～BRL40：KWh

BRL50～BRL150：MWh

BRL200以上用：MWh×100

说明：累计冷量为2122.34KWh，则D1=34，D2＝22，D3＝21，D4＝0，D5＝05，其中依此类推

读表：FE FE FE FE FE 68 20 78 56 34 12 00 11 11 01 03 1F 90 03 74 16

广播：FE FE FE FE FE 68 20 AA AA AA AA AA AA AA 33 00 61 16

### 读高精度流量数据（902FH）

1. 命令帧

命令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 01H | 03H | DATA | CS | 16H |

数据格式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 2FH | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 90H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

1. 回复帧

命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 81H | 20H | DATA | CS | 16H |

数据格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 2FH | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 90H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0-D4 |  | 累计冷量，BCD码  XXXXXX.XXXX |
| 4 | D5 |  | 单位（Wh） |
| 5 | D6-D10 |  | 累计热量，BCD码  XXXXXX.XXXX |
| 6 | D11 |  | 单位（Wh） |
| 7 | D12-D15 |  | 瞬时功率，BCD码  XXXXXX.XX |
| 8 | D16 |  | 单位（W） |
| 9 | D17-D20 |  | 瞬时流量，BCD码  XXXXX.XXX |
| 10 | D21 |  | 单位（L/h） |
| 11 | D22-D27 |  | 累计流量，BCD码  XXXXXXXXX.XXX |
| 12 | D28 |  | 单位（L） |

### 读调试界面数据（903FH）

1. 命令帧

命令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 01H | 03H | DATA | CS | 16H |

数据格式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 3FH | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 90H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

1. 回复帧

命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 81H | 1BH | DATA | CS | 16H |

数据格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 3FH | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 90H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0-D1 |  | 程序版本号，BCD码，XXXX |
| 4 | D2 |  | 供回水标志（HEX），FF供水，00回水安装 |
| 5 | D3-D4 |  | 仪表系数，BCD码，X.XXX |
| 6 | D5-D6 |  | 低流速切除，BCD码，XX.XX |
| 7 | D7-D8 |  | 流量补偿值1，BCD码，XXXX（单位：%） |
| 8 | D9-D10 |  | 流量补偿值2，BCD码，XXXX（%） |
| 9 | D11-D12 |  | 流量补偿值3，BCD码，XXXX（%） |
| 10 | D13-D14 |  | 流量补偿值4（最小流量点），BCD码，XXXX（%） |
| 11 | D15-D16 |  | 供水温度补偿值，BCD码，XX.XX（单位：℃） |
| 12 | D17-D18 |  | 回水温度补偿值，BCD码，XX.XX（℃） |
| 13 | D19-D21 |  | 启用日期，BCD码，YYMMDD |
| 14 | D22-D23 |  | 口径，BCD码，XXXX（单位：DN） |

### 写当前数据（D11EH）

1. 命令帧

命令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 04H | 14H | DATA | CS | 16H |

数据格式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 1EH | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | D1H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0-D4 |  | 累计冷量，BCD码，XXXXXXXXXX |
| 4 | D5 |  | 单位 |
| 5 | D6-D10 |  | 累计热量，BCD码，XXXXXXXXXX |
| 6 | D11 |  | 单位 |
| 7 | D12-D15 |  | 累计热量，BCD码，XXXXXX.XX |
| 8 | D16 |  | 单位 |

1. 回复帧

命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 84H | 03H | DATA | CS | 16H |

数据格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 1EH | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | D1H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

### 启动检定（A002H）

1. 命令帧

命令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 04H | 03H | DATA | CS | 16H |

数据格式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 02H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | A0H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

1. 回复帧

无

### 写标准时间（A015H）

1. 命令帧

命令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 04H | 0AH | DATA | CS | 16H |

数据格式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 15H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | A0H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0-D6 |  | 标准时间，BCD码  YYYYMMDD HH MM:SS  D6----D3 D2 D1:D0 |

1. 回复帧

不详

### 修改表号/地址（A018H）

1. 命令帧

命令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 39H | 0AH | DATA | CS | 16H |

数据格式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 18H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | A0H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0-D6 |  | 修改后地址码，XX XX XX XX XX XX XX |

1. 回复帧

命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 84H | 03H | DATA | CS | 16H |

数据格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 18H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | A0H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

### 写出厂日期（A019H）

1. 命令帧

命令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 04H | 07H | DATA | CS | 16H |

数据格式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 19H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | A0H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0-D3 |  | 出厂日期，BCD码  YYYYMMDD  D3----D0 |

1. 回复帧

命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 84H | 03H | DATA | CS | 16H |

数据格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 19H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | A0H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

### 转换运行模式（A021H）

1. 命令帧

命令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 52H | 05H | DATA | CS | 16H |

数据格式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 21H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | A0H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0-D1 |  | 0x33 0x77 – 退出工厂模式  0x22 0x88 – 进入工厂模式  其他组合非法 |

1. 回复帧

命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 84H | 03H | DATA | CS | 16H |

数据格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 21H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | A0H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

### 流量修正（A022H）

1. 命令帧

命令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 32H | 0CH | DATA | CS | 16H |

数据格式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 22H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | A0H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0 | 0 | 00 |
| 4 | D1-D8 |  | 四个流量点修正值，带符号特殊BCD码，单位：%  修正点1～4分别表示仪表四个不同流量点(从大到小)的流量修正参数。  DN15四个不同流量点：1.2m3/h，0.36m3/h，0.12m3/h，0.024m3/h。  DN20四个不同流量点：2.5m3/h，0.75m3/h，0.25m3/h，0.05m3/h。  DN25四个不同流量点：3.50m3/h，1.05m3/h，0.35m3/h，0.07m3/h。  DN32四个不同流量点：6.0m3/h，1.8m3/h，0.6m3/h，0.12m3/h。  DN40四个不同流量点：10m3/h，3.0m3/h，1.0m3/h，0.2m3/h。  如：测试DN15表，在瞬时流量为1.2m3/h时测得误差等于-42.0%，在瞬时流量为0.36m3/h时测得误差等于-43.0%，在瞬时流量为0.12m3/h时测得误差等于-3.8%，在瞬时流量为0.024m3/h时测得误差等于36.0%。  则此表流量修正点1～4数据为F420H、430H、F038H、360H,在液晶屏上显示为：-42.0、43.0、-3.8、36.0  （吐槽：符号位用1位就够了，绝对值用原码、反码、补码均可，这里绝对值用原码，符号位竟然用4位，少见。） |

1. 回复帧

命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 20H | A0～A6 | 84H | 03H | DATA | CS | 16H |

数据格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 22H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | A0H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

## 辂轺协议

### 开始USM测试(457DH)

1. 命令帧：

命令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 24H | 03H | DATA | CS | 16H |

数据格式：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 45H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 7DH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

1. 回复帧

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 84H | 03H | DATA | CS | 16H |

数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 45H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 7DH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

### 4.2.2 读USM测试结果

1. 命令帧：

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 21H | 03H | DATA | CS | 16H |

* 数据格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 45H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 7DH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

1. 回复帧

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 81H | 1EH | DATA | CS | 16H |

* 数据格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 45H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 7DH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0 | 00H | 测试状态  00H 测试完成  01H 测试中 |
| 4 | D1 | XXH | 故障代码1  00000001b TIMEOUT\_UP  00000010b TIMEOUT\_DOWN  00000100b PW1ST\_UP  00001000b PW1ST\_DOWN |
| 5 | D2 | XXH | 故障代码2 |
| 6-9 | D3-D6 |  | PW1ST\_UP, 8位BCD，XXXXXX.XX |
| 10-13 | D7-D10 |  | PW1ST\_DOWN, 8位BCD，XXXXXX.XX |
| 14-17 | D11-D14 |  | ToF\_UP(uS), 8位BCD，XXXXXX.XX |
| 18-21 | D15-D18 |  | ToF\_DOWN(uS), 8位BCD，XXXXXX.XX |
| 22-25 | D19-D22 |  | dTof(nS), 8位BCD，XXXXXX.XX |
| 26-29 | D23-D26 |  | dTof\_filt(nS), 8位BCD，XXXXXX.XX |

### 4.2.3 阀控命令(461CH)

1. 命令帧：

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 24H | 04H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 46H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 1CH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0 | XXH | 命令  00H 关阀  01H 开阀 |

1. 回复帧

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 84H | 03H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 46H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 1CH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

### 4.2.4 读阀控状态

1. 命令帧：

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 21H | 03H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 46H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 1CH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

1. 回复帧

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 81H | 05H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 46H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 1CH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0 | 00H | 阀门状态  00H 水表不支持阀控  01H 已开  02H 正在开  03H 正在关  04H 已关  05H 故障 |
| 4 | D1 | XXH | 故障代码  00000001b 开阀超时  00000010b 关阀超时 |

### 

### 4.2.5 LoRa测试(4C27H)

1. 命令帧：

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 24H | 03H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 4CH | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 27H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0 | XXH | 命令  00H 取消测试  01H 开始测试 |

1. 回复帧

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 84H | 03H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 46H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 1CH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

### 4.2.6 读LoRa测试结果

1. 命令帧：

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 21H | 03H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 4CH | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 27H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

1. 回复帧

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 81H | 03H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 4CH | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 27H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0 | XXH | 状态码  00H 测试完成  01H 测试中  02H LoRa故障 |
| 4 | D1 | XXH | 故障码 |

### 4.2.7 写LoRa参数(C71EH)

1. 命令帧：

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 24H | 23H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | C7H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 1EH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3-10 | D0-D7 |  | dev\_eui [0][1]…[7] |
| 11-18 | D8-D15 |  | app\_eui [0][1]…[7] |
| 19-34 | D16-D31 |  | app\_key [0][1]…[15] |

1. 回复帧

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 84H | 03H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | C7H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 1EH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

### 4.2.8 读LoRa参数

1. 命令帧：

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 21H | 03H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | C7H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 1EH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

1. 回复帧

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 81H | 23H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | C7H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | 1EH | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3-10 | D0-D7 |  | dev\_eui [0][1]…[7] |
| 11-18 | D8-D15 |  | app\_eui [0][1]…[7] |
| 19-34 | D16-D31 |  | app\_key [0][1]…[15] |

### 4.2.9 写水表参数(57D3H)

1. 命令帧：

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 24H | 29H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 57H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | D3H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3-5 | D0-D2 |  | 采样时间（ms）,6位BCD，低位在前  例如：123456 BCD:563412 |
| 6-9 | D3-D6 |  | 零漂（Lh）,XXXXXX.XX,8位BCD，低位在前。  例如：123456.78 BCD:78563412 |
| 10 | D7 |  | 单位，Lh |
| 11 | D8 |  | PW1ST阈值，2位BCD X.X |
| 12-15 | D9-D12 |  | ToF上限（uS），XXXXXX.XX, 8位BCD，低位在前 |
| 16-19 | D13-D16 |  | ToF下限（uS），XXXXXX.XX, 8位BCD，低位在前 |
| 20-23 | D17-D20 |  | dToF最大值(uS)，XXXXXX.XX， 8位BCD |
| 24-27 | D21-D24 |  | 起始流量（Lh），XXXXXX.XX, 8位BCD。  例如：12345678.90 7856341290 |
| 28 | D25 |  | 单位，Lh |
| 29-32 | D26-D29 |  | 管段横向长度L1（mm），XXXXXX.XX, 8位BCD |
| 33-36 | D30-D33 |  | 管段纵向长度L2（mm），XXXXXX.XX, 8位BCD |
| 37-40 | D34-D37 |  | 管段半径（mm），XXXXXX.XX, 8位BCD |

1. 回复帧

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始码 | 仪表类型 | 地址码 | 控制码 | 数据长度 | 数据码 | 校验码 | 结束码 |
| 68H | 10H | A0～A6 | 84H | 03H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 57H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | D3H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

### 4.2.10 读水表参数

1. 命令帧：

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 21H | 03H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 57H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | D3H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |

1. 回复帧

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始码 | 仪表类型 | 地址码 | 控制码 | 数据长度 | 数据码 | 校验码 | 结束码 |
| 68H | 10H | A0～A6 | 81H | 0xH | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 57H | 数据标识0 | |
| 1 | DI1 | D3H | 数据标识1 | |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 | |
| 3-5 | D0-D2 |  | 采样时间（ms）,6位BCD，低位在前 | |
| 6-9 | D3-D6 |  | 零漂（Lh）,XXXXXXXX.XX,8位BCD，低位在前。  例如：12345678.90 7856341290 | |
| 10 | D7 |  | 单位，Lh | |
| 11 | D8 |  | PW1ST阈值，2位BCD X.X | |
| 12-15 | D9-D12 |  | ToF上限（uS），XXXXXX.XX, 8位BCD，低位在前 | |
| 16-19 | D13-D16 |  | ToF下限（uS），XXXXXX.XX, 8位BCD，低位在前 | |
| 20-23 | D17-D20 |  | dToF最大值(uS)，XXXXXX.XX， 8位BCD | |
| 24-27 | D21-D24 |  | 起始流量（Lh），XXXXXXXX.XX, 8位BCD。  例如：12345678.90 7856341290 | |
| 28 | D25 |  | 单位，Lh | |
| 29-32 | D26-D29 |  | 管段横向长度L1（mm），XXXXXX.XX, 8位BCD | |
| 33-36 | D30-D33 |  | 管段纵向长度L2（mm），XXXXXX.XX, 8位BCD | |
| 37-40 | D34-D37 |  | 管段半径（mm），XXXXXXXX.XX, 8位BCD | |

### 4.2.11 写LCD(7C34H)

1. 命令帧：

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **起始码** | **仪表类型** | **地址码** | **控制码** | **数据长度** | **数据码** | **校验码** | **结束码** |
| 68H | 10H | A0～A6 | 24H | 13H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 57H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | D3H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |
| 3 | D0-D15 |  | LCD buffer  COM0: D0-D3  COM1: D4-D7  COM2: D8-D11  COM3: D12-D15 |

1. 回复帧

* 命令格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始码 | 仪表类型 | 地址码 | 控制码 | 数据长度 | 数据码 | 校验码 | 结束码 |
| 68H | 10H | A0～A6 | 84H | 03H | DATA | CS | 16H |

* 数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **值** | **说明** |
| 0 | DI0 | 57H | 数据标识0 |
| 1 | DI1 | D3H | 数据标识1 |
| 2 | SER | XXH | 报文序列号 |