

模拟水流监控计费器

需求文档及测试要求

1、系统概述

本次所测试的待测系统为模拟的水流监控计费器（以下简称水流监控计费器）。

水流监控计费器主要接收阀门控制器发送的瞬时流量、计费标志、管道压力等信息，实现用水量计费和管道压力的控制。

水流监控计费器在实际使用环境中的运行连接图如图 1-1 所示。

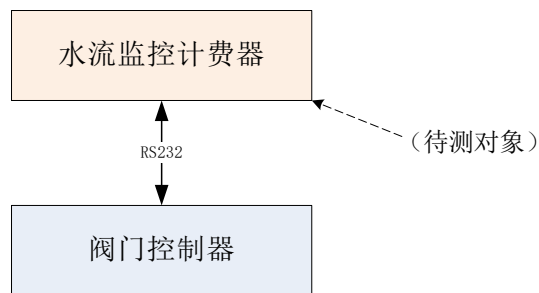


图 1-1 水流监控计费器与阀门控制器的系统连接图

2、功能需求

2.1 阀门控制器数据采集与处理(FMSJCJ_GN)

当软件启动采集后，打开串口，阀门控制器定时（1s）向待测系统发送瞬时流量、计费标志、管道压力数据，待测系统将收到的数据显示在软件界面中。各个采集数据的范围见表 2-1 所示。

表 2-1 数据采集的取值范围要求

| 序号 | 数据名称 | 取值范围 | 单位 |
|----|------|---------|--------------------------------|
| 1 | 瞬时流量 | 0-500 | m ³ ，（界面显示保留 2 位小数） |
| 2 | 计费标志 | 枚举值 | 1：需要计费；其它：不需要计费 |
| 3 | 管道压力 | 0-10Mpa | Mpa，（界面显示保留 2 位小数） |

为保证采集数据的容错，当采集的数据超出范围时，要做截断处理，截断为边界值。

当软件停止服务后，不再采集数据，关闭串口。

2.2 管道压力的控制(GDYLKZ_GN)

根据阀门控制器发送的管道压力进行压力控制，将管道中的水流压力限定在一定的范围内，处理方法如下：

- (1) 当收到的管道压力大于 4Mpa 时，向阀门控制器发送“减压”指令字。
- (2) 当收到的管道压力小于 3Mpa 时，向阀门控制器发送“增压”指令字。
- (3) 其它情况下，向阀门控制器输出“不做处理”的指令字。

解释说明：“减压”指令字在接口中用 0 表示，“增压”指令字在接口中用 1 表示，“不做处理”指令在接口中用 2 表示。

2.3 瞬时流量的报警处理(SSLLBJ_GN)

当采集到的瞬时流量大于等于 300m³时，软件界面中给出瞬时流量报警提示，并从串口输出瞬时流量“报警”标志。

若瞬时流量小于 300m³时，软件界面中无报警，并从串口输出瞬时流量“无报警”标志。

解释说明：“报警”标志字在接口中用 1 表示，“无报警”标志字在接口中用 0 表示。

2.4 流量计费处理(LLJFCL_GN)

当采集到的计费标志为 1 时，需要对本次接收到的瞬时流量进行累计流量计算，并计算出累计流量需收费的金额。

累计流量的计算方法：将每次需要累计的瞬时流量相加。

计费的计算方法如下：

- (1) 当累计流量小于等于 5000m³时，采用 1 元/m³的标准计费。
- (2) 当累计流量大于 5000m³时，超出部分采用 5 元/m³的标准计费。

软件界面中需显示出当前的累计流量与费用。

软件停止服务后，重新启动服务，当前累计流量和费用清零。

3、 接口需求

水流监控计费器与阀门控制器之间为 RS232 双向串行通信接口。

串口所采用通信参数为：波特率：9600；奇偶校验：不发生奇偶校验；数据位长：8 位；停止位：1 位停止位。

3.1 数据采集输入接口 (SJCJJK)

阀门控制器向水流监控计费器每 1s 定时发送数据包。数据包格式见表 3-1 所示。

表 3-1 数据采集输入接口数据帧格式

| 字节号 | 长度 | 字段 | 内容 |
|-------|----|------------|---|
| 0-1 | 2 | 包头 | 0x55 0xAA（同步标志） |
| 2 | 1 | 阀门控制器 ID | 阀门控制器的 ID，代表阀门控制器的身份 |
| 3 | 1 | 水流监控计费器 ID | 固定值：0x20 |
| 4-7 | 4 | 瞬时流量 | IEEE754-1985 浮点数 单位 m^3 |
| 8 | 1 | 计费标志 | 1：需要计费；其它值：不需要计费 |
| 9-12 | 4 | 管道压力 | IEEE754-1985 浮点数 单位 Mpa |
| 13-14 | 2 | 校验和 | xx xx（从第 2 号到 12 号字节按字节进行累加和，得到校验码，校验码按小端字节序发送） |
| 15-16 | 2 | 包尾 | 0x55 0xAA（同步标志） |

输入接口处理时，要考虑数据帧格式的容错处理，容错处理的要求如下：

（1）软件应考虑包头和包尾的同步标志作用，从随机干扰数据中正确定位一帧数据的开始。如一帧数据之前加入干扰字节 0x0c，发送“0x0c、0x55 0xAA … 0x55 0xAA”时，软件应能剔除掉 0x0c，而保留取出该帧完整的报文。

（2）当接收到的水流监控计费器 ID 不等于 0x20 时，应做丢包处理。

（3）当接收到的校验和字段发生错误时，应做丢包处理。

解释说明：0x20 表示 16 进制 20。

3.2 控制与报警输出接口(KZBJJK)

水流监控计费器收到数据后，需及时（300ms 内）根据采集的数据情况向阀

门控制器发送控制与报警输出数据帧，数据帧格式见表 3-2 所示。

表 3-2 控制与报警输出数据帧格式

| 字节号 | 长度 | 字段 | 内容 |
|-----|----|------------|---------------------------------|
| 0-1 | 2 | 包头 | 固定值 0x55 0xAA |
| 2 | 1 | 水流监控计费器 ID | 固定值：0x20 |
| 3 | 1 | 阀门控制器 ID | 代表阀门控制器的身份 |
| 4 | 1 | 瞬时流量报警标志 | 1：报警；0：无报警 |
| 5 | 1 | 管道压力控制指令 | 0：减压指令；1：增压指令；2：不做处理 |
| 6 | 1 | 校验和 | xx(从第 2 号到 5 号字节按字节进行累加和，得到校验码) |
| 7 | 2 | 包尾 | 固定值 0x55 0xAA |

输出接口处理时，要严格按照数据帧的格式填写，需求如下：

- (1) 表 3-2 中固定值项必须严格填写；
- (2) 阀门控制器 ID 必须填写数据采集输入接口所接收到的阀门控制器 ID；
- (3) 校验和字段必须填写出正确的校验和。
- (4) “瞬时流量报警标志”和“管道压力控制指令”不能输出规定值外的其他值。

4、响应时间性能需求（XYSJ_XN）

水流监控计费器采集到数据后，必须在 300ms 内实时给出控制与报警输出帧。

5、测试要求

- (一) 按照第 2、3、4 章的内容完成功能、接口、性能三种类型需求的测试。
- (二) 功能测试的范围包括：2.1-2.4 的所有需求项，要注意以下 3 点：
 - (1) 将重点放在软件功能需求描述上，不在浮点数的处理上占过多精力。
 - (2) 软件界面中的人机交互操作也可以测试，但不建议做为测试重点考虑；
 - (3) 尽量使用 ETest 脚本配合进行功能测试，可以获得脚本加分项；
- (三) 接口测试的范围包括：3.1-3.2 的所有需求项，要注意以下 2 点：
 - (1) 数据采集输入接口的测试重点在容错处理上；
 - (2) 控制与报警输出接口的测试重点在输出数据帧的填写是否符合要求上；

（3）尽量使用 ETest 脚本进行测试，可以获得脚本加分项；

（四）性能测试的测试范围为第 4 节中响应时间需求项，性能测试时需要利用 ETest 编写测试脚本进行测试。