|  |  |
| --- | --- |
|  | 编号：WWYC-IM-RD-013 |
|  | 密级：B |
|  |  |

**单片机/嵌入式**

**单元测试记录表**

**拟 制 人： 邓亨礼**

**审 核 人： 王年丰**

**批 准 人：**

**[2019年9月6日]**

**北京万维盈创科技发展有限公司**

**Beijing Wanweiyingchuang Technology Co.,Ltd**

# 概述

1. 根据 TPF4220-SP温压流采样一体化监测仪项目 需求和软件功能，对模块进行单元测试。
2. 测试范围及方法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 测试范围 | 测试方法 | 测试工具 |
|  | 主机通讯+ID设置 | 手工 | PC+串口线 |
|  | 压差数据采集+校准 | 手工 | PC+串口线 |
|  | PT100数据采集 | 手工 | PC+串口线 |
|  | 风速计算+校准 | 手工 | PC+串口线 |
|  | DAC模拟量输出 | 手工 | PC+串口线+万用表 |
|  | 定时反吹控制 | 手工 | 板卡LED指示灯观察 |

# 测试过程

## 主机通讯+ID设置 单元测试记录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块名称** | 主机通讯+ID设置 | | | | |
| **测试人员** | 邓亨礼 | **测试时间** | 2019、9、6 | **审核人** | 王年丰 |
| **测试方法** | 利用PC+U转串+RS485转换器 连接模块，使用“TPF4220-SP读保持寄存器 - 20190711”文件在PC端模拟主机通讯 | | | | |
| **测试结果** | 能正常通讯，ID设置后断电后可掉电保存。255可广播寻址 | | | | |
| **存在问题** | 无 | | | | |

## 压差数据采集+校准 单元测试记录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块名称** | 压差数据采集+校准 | | | | |
| **测试人员** | 邓亨礼 | **测试时间** | 2019、9、6 | **审核人** | 王年丰 |
| **测试方法** | 1. 使用MODBUS-POLL读取全压、静压、动压数据 2. 测试风速计自动校准功能 3. 测试零点偏移量和校准系数参数设置功能 | | | | |
| **测试结果** | 1、可正常读取采集值；  全压 =（传感器采集值 - 全压零点偏移量）\*全压校准系数  静压 =（传感器采集值 - 静压零点偏移量）\*静压校准系数  2、自动校准标志置1后，可自动校准全压零点偏移量和静压零点偏移量，10S后自动置位0，上电默认为0。参数掉电保存  3、可手动设置偏移量和校准系数，掉电保存 | | | | |
| **存在问题** | 无 | | | | |

# 2.3 PT100数据采集 单元测试记录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块名称** | PT100数据采集+校准 | | | | |
| **测试人员** | 邓亨礼 | **测试时间** | 2019、9、6 | **审核人** | 王年丰 |
| **测试方法** | 1、使用MODBUS-POLL读取PT100温度  2、设置PT100校准参数 | | | | |
| 测试结果 | 1、可正常读取采集值  温度范围为0 - 400℃ | | | | |
| **存在问题** | 无 | | | | |

# 2.4 风速计算+校准 单元测试记录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块名称** | 风速计算+校准 | | | | |
| **测试人员** | 邓亨礼 | **测试时间** | 2019、9、6 | **审核人** | 王年丰 |
| **测试方法** | 1、使用MODBUS-POLL读取风速  2、设置皮托管系数、风速校准系数、空气密度 | | | | |
| **测试结果** | 1. 可正常读取风速，电压小于0时，风速为0   **根据Pd（动压）、Ps（静压）、Pd（动压）、空气密度、Kp（皮托管系数）、K0（风速校准系数）可计算出烟气流速**  **烟气流速（m/s）：**    **烟气密度（kg/m3）：可设，默认为1.34** | | | | |
| **存在问题** | 1、动压 = 全压 - 静压。由于实际测量静压很小，而静压传感器量程为±4KPa，传感器本身存在1%的误差，需要测试下静压本身误差对风速计算的影响；如果影响较大可使 动压=全压，静压不参与计算。程序还需要根据测量结果做调整 | | | | |

# 2.5 DAC模拟量输出 单元测试记录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块名称** | DAC模拟量输出 | | | | |
| **测试人员** | 邓亨礼 | **测试时间** | 2019、9、6 | **审核人** | 王年丰 |
| **测试方法** | 1、使用MODBUS-POLL读取采集值，根据倍数关系计算采集值对应的电流大小  温度对应关系：4mA - 20mA 对应 0℃ - 400℃  静压（压力）对应关系：4mA - 20mA 对应 -4000Pa - 4000Pa  全压（差压）对应关系：4mA - 20mA 对应 -2000Pa - 2000Pa  流速对应关系：4mA - 20mA 对应 0m/s - 40m/s  2、用万用表量取4个4-20mA输出  面向端子排，从左往右依次为温度、静压、全压、流速 | | | | |
| **测试结果** | （1）温度  万**用表量取电流为**：**5.2mA。**  29.8℃对应电流：16/400 \* 29.8 + 4 = 5.192mA，与输出电流匹配  （2）静压（压力）  **万用表量取电流为：12.0mA**  0.054Pa对应电流：16/8000 \* (0.054+4000) + 4 = 12mA，与输出电流匹配  （3）全压（差压）  **万用表量取电流：11.9mA**  -0.132Pa对应电流：16/4000 \* (-0.132 + 2000) + 4 = 12mA，与输出电流匹配  （4）流速  **万用表量取电流：4mA**  0m/s对应电流：16/40\* 0 + 4 = 4mA，与输出电流匹配 | | | | |
| **存在问题** | 无 | | | | |

# 2.6 定时反吹控制功能 单元测试记录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块名称** | 定时反吹控制 | | | | |
| **测试人员** | 邓亨礼 | **测试时间** | 2019、9、6 | **审核人** | 王年丰 |
| **测试方法** | 1、观察板卡DO控制指示灯亮灭；左为常开测量电磁阀通断指示，右为常闭反吹电磁阀指示  2、使用MODBUS-POLL读取系统状态     |  |  |  | | --- | --- | --- | | 符号 | 说明 | 数值 | | Bsd | 反吹开始延时时间 | 2S | | Bbsd | 反吹吹扫开始延时时间 | 5S | | Bbed | 反吹吹扫结束延时时间 | 2S | | Bed | 反吹结束延时时间(反吹间隔时间) | 4h | | | | | |
| **测试结果** | 1、上电后现象为：  （1）测量指示灯亮2S后，反吹指示灯亮，后测量指示灯保持常亮，直至反吹结束  （2）反吹指示灯亮5S后，灭2S；连续2次  （3）结束后，测量指示灯和反吹指示灯均灭，表示进入了测量状态  2、系统状态：0为反吹状态，1为测量状态；反吹状态时，数据保持反吹前数据，测量状态下为正常采集数据 | | | | |
| **存在问题** | 无 | | | | |

# 单元测试总结

所以软件功能已全部测试通过，还需挂测观察下静压（压力）、全压（差压）和风速的稳定性，观察静压测量误差对风速的影响。 还需批量挂测验证下PT100温度一致性