|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Version | Author | Time | Note |
| V1.0 | 罗柏岚 | 2025年5月15日 | 第一版本ASC测试方案 |
| V1.1 | 罗柏岚 | 2025年5月22日 | 主要增加内容用红色标出，增加了一些说明，以及连续PPM漂移的测试 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**ASC测试方案V1.1**

**一、快速ASC测试**

测试目标如下：

1. 快速ASC功能是否存在，在满足条件时是否正确进行矫正动作；
2. 分别控制PPM、温度、湿度、温度变化速率、湿度变化速率，测试是否不进行矫正动作并置标志位；
3. 补偿次数达到预警和寿命，测试是否置位错误码，达到寿命是否停止校正动作；

**简要说明：**

快速ASC的工作时间在每次上电的前五分钟，若未出现补偿动作或未出现预期现象，请重新上电测试，若持续未出现预期现象则认为该测试项测试失败；

**ASC校准一共有10个数据采集周期，10个周期作为窗口滑动采集，快速ASC一个数据采集周期为20s，标准ASC一个数据采集周期为30min。只要10个周期的条件都符合，就会发生校准动作。在快速ASC中，最快200s+10s就会发生校准，如果5min内未能成功，则进入正常工作状态和标准ASC功能。**

快速ASC主要是校准PPM以及%LFL浓度输出的零点，也就是如下寄存器，

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x0307 | 775 | 温度灵敏度后的ppm，支持正负和大数据，不再除以10，s32类型数据的低16位 |
| 0x0308 | 776 | 温度灵敏度后的ppm，支持正负和大数据，不再除以10，s32类型数据的高16位 |
| 0x0309 | 777 | 目标气体的0.1%LFL值； (Clipping处理后) |

开始测试之前，设定寄存器值如下，寄存器详细说明定义请参考《ASC功能说明-V3.1.docx》，

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0x035D | 861 | ASC\_Func\_En:ASC功能开关,Bit0是手动开关，Bit1是参数状态，3表示正常工作。 | 1  (所有参数设置完毕显示为3) |
| 0x035E | 862 | ASC\_PPM\_HighTh：ASC判断漂移临界值1。单位PPM； | ~~11500~~  28750（25%LFL） |
| 0x035F | 863 | ASC\_PPM\_LowTh：ASC判断漂移临界值2。单位PPM； | ~~5700~~  3420  （3%LFL） |
| 0x0360 | 864 | ASC\_Tmpr\_RateTh：ASC温度变化速度临界值。单位0.1℃/Min | 20 |
| 0x0361 | 865 | ASC\_Humi\_RateTh：ASC湿度变化速度临界值。单位0.1%/Min | 30 |
| 0x0366 | | 870 | ASC\_Adjust\_Cnt:ASC的校准次数。 | 0 |
| 0x0367 | | 871 | ASC\_Adjust\_Value1:ASCde校准值。 | 0 |
| 0x0368 | | 872 | ASC\_Adjust\_Value2:ASCde校准值。 | 0 |
| 0x0369 | | 873 | ASC\_Adjust\_Value3:ASCde校准值。 | 0 |
| 0x036A | | 874 | ASC\_Adjust\_Value4:ASCde校准值。 | 0 |
| 0x036B | | 875 | ASC\_Adjust\_Value5:ASCde校准值。 | 0 |
| 0x036C | | 876 | ASC\_Adjust\_Value6:ASCde校准值。 | 0 |

1. **快速ASC正确校准行为测试**

**测试内容：**1、是否在五分钟内成功执行补偿行为；2、是否更新补偿次数补偿量；3、是否将PPM和%LFL浓度输出矫正到0附近；4、校准上限是不是6次；5、正在校准时，是否禁止客户浓度以及错误码的输出；

**测试步骤：**

①设定寄存器值（如上表，0x035D-0x036C）；

②调整PPM使其发生漂移，调整如下寄存器784、785，让寄存器775、776处于862、863值之间，777处于50-100之间，也就是让浓度满足校准临界值；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x0310 | 784 | Delta\_PPM1; 调整常量； |
| 0x0311 | 785 | DC\_Y; 调整常量；TableY里面增加的常量；默认35000(R454B)/25000(R32) |
| 0x0307 | 775 | 温度灵敏度后的ppm，支持正负和大数据，不再除以10，s32类型数据的低16位 |
| 0x0308 | 776 | 温度灵敏度后的ppm，支持正负和大数据，不再除以10，s32类型数据的高16位 |
| 0x0309 | 777 | 目标气体的0.1%LFL值； (Clipping处理后) |

③保持环境稳定，使得温度处于15℃~35℃之间，湿度处于30%~70%之间；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x030C | 780 | 温度； TI HDC3020的温度；单位0.1℃； |
| 0x030D | 781 | 湿度； TI HDC3020的相对湿度；单位0.1%； |

④重新上电，确保环境稳定时，温湿度变化速率（寄存器877、878、868、869）是否小于温湿度变化临界值（寄存器864、865）（若环境达不到要求时，可以适量放大寄存器864、865的值，找到一个符合实际的设置值，并记录下来，设置到对应寄存器，上电重新开始测试）；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x036D | 877 | ASC\_Tmpr\_Rate：温度变化率实时值。单位0.1℃/Min |
| 0x036E | 878 | ASC\_Humi\_Rate：湿度变化率实时值。单位0.1%/Min |
| 0x0364 | 868 | ASC\_Tmpr\_RateMax30M：一个数据周期内温度变化率最大值（快速ASC周期为20s）（标准ASC周期为30min）。单位0.1℃/Min |
| 0x0365 | 869 | ASC\_Humi\_RateMax30M：一个数据周期内湿度变化率最大值（快速ASC周期为20s）（标准ASC周期为30min）。单位0.1%/Min |
| 0x0360 | 864 | ASC\_Tmpr\_RateTh：ASC温度变化速度临界值。单位0.1℃/Min |
| 0x0361 | 865 | ASC\_Humi\_RateTh：ASC湿度变化速度临界值。单位0.1%/Min |

⑤测试过程中，检查浓度%LFL和错误码是否禁止输出，输出为0；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x034B | 843 | 异常标识数据 |
| 0x0309 | 777 | 目标气体的0.1%LFL值； (Clipping处理后) |

⑥五分钟之后，观察寄存器775、776、777的值，应该被拉低到了0点附近，同时校准次数（寄存器870）从0变为1，校准值1（871）为PPM被拉低的值；浓度%LFL和错误码是否恢复输出；此时算完成了一次成功校准；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x0366 | 870 | ASC\_Adjust\_Cnt:ASC的校准次数。 |
| 0x0367 | 871 | ASC\_Adjust\_Value1:ASCde校准值。 |

⑦重复这个过程，跳转到步骤②（记得每一次测试要重新上电），一直达到上限6次，检查是否都正确校准；然后再进行一次ASC校准，因为已经达到上限，所以测试其不会继续发生校准动作（这个此时可以同步测试相关标志位，见下一节**2、测试相关标志位**）；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x0366 | 870 | ASC\_Adjust\_Cnt:ASC的校准次数。 |
| 0x0367 | 871 | ASC\_Adjust\_Value1:ASCde校准值。 |
| 0x0368 | 872 | ASC\_Adjust\_Value2:ASCde校准值。 |
| 0x0369 | 873 | ASC\_Adjust\_Value3:ASCde校准值。 |
| 0x036A | 874 | ASC\_Adjust\_Value4:ASCde校准值。 |
| 0x036B | 875 | ASC\_Adjust\_Value5:ASCde校准值。 |
| 0x036C | 876 | ASC\_Adjust\_Value6:ASCde校准值。 |

**2、测试相关标志位**

**测试内容：**该功能有两个标志位，达到预警寿命（补偿次数ASC\_Adjust\_Cnt达到4次），达到校正寿命（补偿次数ASC\_Adjust\_Cnt达到6次），测试是否正常置位；

**测试步骤：**

①重复上一节的测试步骤，使传感器多次校准（若校准比较缓慢，或者PPM调节寄存器已经达到变量上限，无法继续调整，可以手动写入校准次数ASC\_Adjust\_Cnt，并给一个较小的校准值，如下），

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0x0366 | 870 | ASC\_Adjust\_Cnt:ASC的校准次数。 | 4 |
| 0x0367 | 871 | ASC\_Adjust\_Value1:ASCde校准值。 | 100 |
| 0x0368 | 872 | ASC\_Adjust\_Value2:ASCde校准值。 | 100 |
| 0x0369 | 873 | ASC\_Adjust\_Value3:ASCde校准值。 | 100 |
| 0x036A | 874 | ASC\_Adjust\_Value4:ASCde校准值。 | 100 |
| 0x036B | 875 | ASC\_Adjust\_Value5:ASCde校准值。 | 0 |
| 0x036C | 876 | ASC\_Adjust\_Value6:ASCde校准值。 | 0 |

②达到预警寿命（补偿次数ASC\_Adjust\_Cnt达到4次）检查寄存器843的Bit14是否置位；

③达到校正寿命（补偿次数ASC\_Adjust\_Cnt达到6次）检查寄存器843的Bit6是否置位；

1. **测试当环境不满足快速ASC校准条件**

**测试内容：**1、上电时使浓度PPM不在区间内（上电前8s，PPM平均值不在区间内，则会跳过ASC校准），观察是否直接跳过ASC校准；2、分别改变温度、湿度、温度变化速率、湿度变化速率，测试是否影响校准；3、浓度PPM连续漂移，会影响校准；

**测试环境条件：**1、温度设置为0℃或40℃，保证其他条件正常（湿度30%~70%，温湿度速率小于设定临界值，寄存器864、865）

2、湿度设置为10%或80%，保证其他条件正常（温度15℃~35℃，温湿度速率小于设定临界值，寄存器864、865）

3、改变温度变化速率大于临界值，保证其他条件正常；

4、改变湿度变化速率大于临界值，保证其他条件正常；

**PPM不在补偿区间测试步骤：**

①参考第一节的寄存器设定值，先设定好寄存器；

②~~吹气，使得PPM值不稳定，同时上电；~~设置PPM值不在区间内

③上电，观察PPM和%LFL，8秒之后仍然在变化，说明没有进入校准状态，则成功跳过ASC补偿；

**PPM连续漂移测试步骤：**

①参考第一节的寄存器设定值，先设定好寄存器；

②上电，确认进入快速ASC校准状态（浓度不输出）；

③缓慢通入5%LFL/10%LFL的气体，产生浓度连续同方向的变化，至少连续3s且每秒都有1%以上的变化，每一分钟做一次这个动作（为了保证浓度变化持续影响校准动作）；

④五分钟后，观察是否恢复%LFL和错误码输出，且校准失败（PPM和%LFL没有校准到零点）；

**环境测试步骤：**

①参考第一节的寄存器设定值，先设定好寄存器（尤其是合理的温湿度速率临界值，寄存器864、865）；

②在 **测试环境条件** 中选择一种环境条件，使用温箱设定好环境；

③上电，观察到观察到%LFL和错误码禁止输出，输出为0，证明进入校准过程；

④五分钟之后观察是否恢复%LFL和错误码输出，且校准失败（PPM和%LFL没有校准到零点）；

**二、标准ASC测试**

标准ASC和快速ASC除了校准时间不一样，其他都是类似的，可以沿用上面的测试方法，但是有几点注意：

1. 为了避免进入快速ASC，请先上电，跳过快速ASC校准过程，再设置参数，执行标准ASC校准过程；
2. 标准ASC的一次校准会持续5小时；
3. 标准ASC会持续校准，浓度和错误码正常输出；