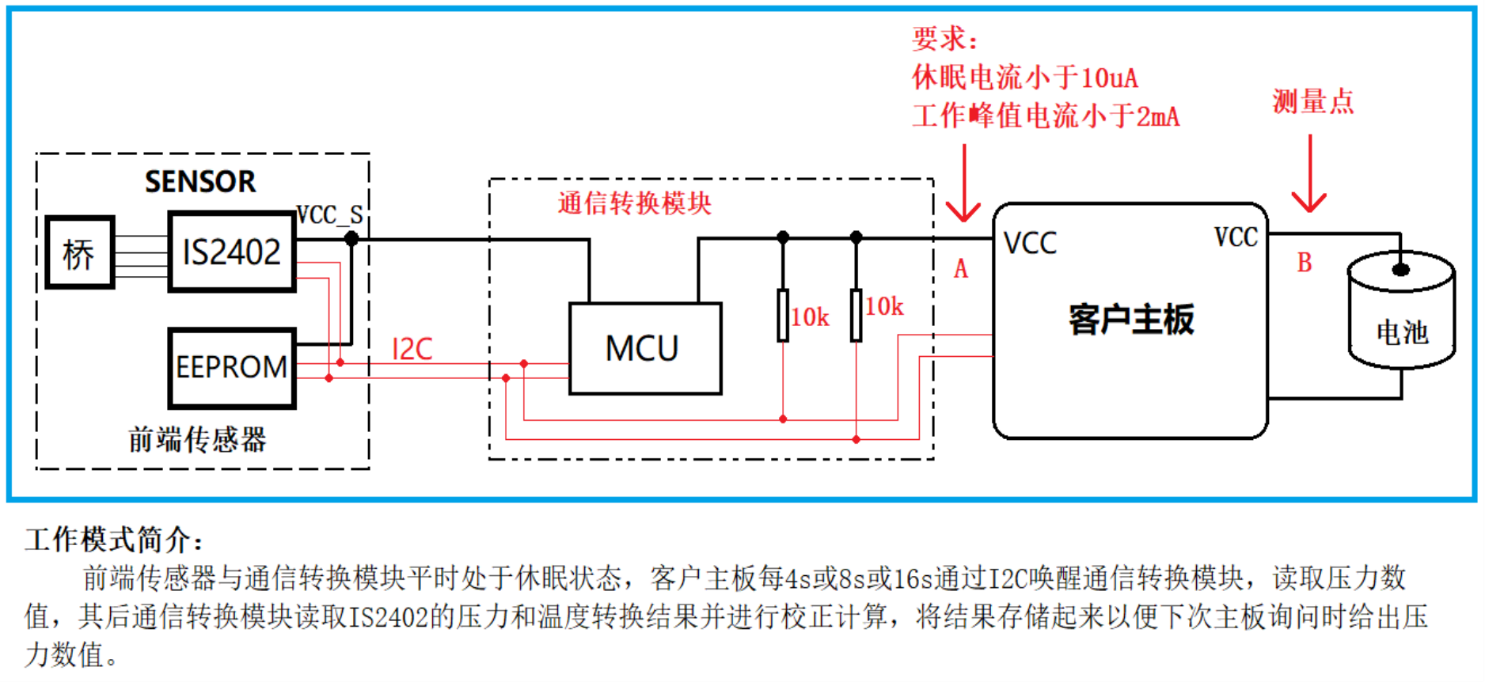
客户通讯协议要求详析、补充说明与细节描述 **V1.1**

版本变更说明：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 版本 | 日期 | 修改内容 |
| V1.1 | 20200325 |  |
|  |  |  |



1. 客户要求来源
   * 客户提供文档《数字式压力传感器技术要求及通信协议\_20180319 改\_》
   * 拜访客户
   * 开发过程中与客户的交流

1. 技术指标的客户回应**/**详析**/**描述

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Item** | **Parameters** | **Customer Input** | | | | **客户回应/详析/描述** |
| **MIN** | **TYPE** | **MAX** | **Unit** |
| 1.0 | 压力范围（绝压)  Preesure Range(abs.) | 0.2MPa 0.5MPa 1.0MPa 2.0MPa 5MPa  10MPa | | | | TE 只提供最大 3.0Mpa |
| 1.1 | 接口 Interface | Digital I2C(serial synchronus) | | | | I2C 接口 |
| 1.2 | 信号输出 Signal  Output | P [kPa], T [°C] (HEX) | | | | 屏蔽线必须与外壳相通，但不与电路 GND 相通； |
| 1.3 | 电源 Supply | 2.5~3.6 V | | | | 电池供电，器件选型注意工作电压 |
| 1.4 | 功耗 Power Consumption | <2.0mA During conversion& communication  <= 10uA in idle mode | | | | 1. 具有唤醒和休眠模式，conversion& communication 即指唤醒期间 2. 唤醒阶段的峰值电流为限制指标，3V/25 度下峰值电流必须小于 2mA； 3. 休眠阶段，3V/25 度下峰值电流必须小于 10uA；此项为绝对必须满足项； |
| 1.5 | 通信频率 Frequency: | 100 |  | 400 | KHz | 1. 按实际能与主板通信为准；无需限制在 100K、   400K 速率；   1. 客户主板的 I2C 通信速率 60k 左右 |
| 1.6 | 转换时间 Conversion Time | < 10 ms (for P and T) | | | | 以主板实际能读到数据为准，无需严格遵守此时间； |
| 1.7 | 压力值精度 1  Pressure Accuracy1 (high accuracy  type,for high level  EVC) | ±0.2%R (for≥20%Pmax,-20°C~+65°C)  ±0.2%F (for<20%Pmax,-20°C~+65°C) | | | | 测试方法，按第二次的压力点和温度点测试，而且  600kpa 的压力点精度不作为考核指标； |
| 1.8 | 压力值精度 2  Pressure Accuracy2 (low accuracy type, for low level EVC) | ±0.2%R (for≥20%Pmax,+15°C~+25°C)  ±0.2%F (for<20%Pmax, +15°C~+25°C) | | | | 如果我们的产品不能达到压力精度 1，精度 2 也是可行的但是只能用到低等级的产品中，用量会相对小些 |
| 1.9 | 工作温度 Operating Temperature | -40 |  | 80 | °C | 器件选型注意温度范围 |
| 1.10 | 温度精度 Temperature  Accuracy | 优于 Better than:. ± 2 °C, ± 2 °C, | | | |  |
| 1.11 | 与介质接触的材料  Material in Contact with Gas | 不锈钢 Stainless Steel AISI 316L | | | |  |
| 1.12 | 连接螺纹 Connection screw | M16×1.5 | | | | 由代理商负责 |
| 1.13 | 输出电缆 Output  cable | 0,5 to 1,5 m,屏蔽线 with screened cable | | | | 由代理商负责 |

1. 通信协议的差错与补充

通信协议详情请参阅《数字式压力传感器技术要求及通信协议\_20180319 改\_》，有部分差异或补充的内容如下：

* + 除地址 0xBE 外，还可增加接受广播地址 0x00(客户确认，20180509)；
  + 《数字式压力传感器技术要求及通信协议\_20180319 改\_》中读取 ID 号的地址为

0x31，但其提供的范例中却为 0x30，有矛盾，客户确认为 0x31；

* + 增加告警信息：读不到 EEPROM 或 IS2402 时，压力输出 FF FF FF（即最大负压-

65535.99，客户确认），温度输出 80 01（客户最低 4 位未用，可自定义，自定义最低位为 0 则正常，为 1 则告警，由于告警时，温度值已读取不到，因此告警设计为 80 01，即负温-127.99）。

1. 压力传感器**(**含通信模块**)** 工作模式要求
   * 具有休眠和唤醒两种工作模式，I2C 通信唤醒通信模块；
   * 唤醒工作的时间长度无限制；

# • conversion&communication 指唤醒期间；

1. 电流测量方法要求
   * + - 测试设备：电流分析仪吉时利 N6705C；
       - 客户主板的测试条件：3.6V/25 度
       - “通信模块+压力传感器”的测试条件：3V/25 度；
       - 休眠电流测试方法：直接测量传感器(含通信模块)电源端的电流；
       - 唤醒阶段峰值电流测试方法：先测主板自身的峰值电流，再测主板+传感器(含通信模块)的峰值电流，差值为传感器(含通信模块)的峰值电流，不能直接测量传感器

(含通信模块)的电源端电流；

* + - * 客户现场测试时的方法和结果：3.6V 电池给主板供电，测得峰值电流 A，3.6V 电池给主板+keller 传感器(含通信模块)供电，测得峰值电流 B，计算 B-A 得出传感器

(含通信模块)电流小于 2mA@3V；

1. 客户系统工作模式描述
   1. 客户系统供电方式与能耗
      * + 电池供电，现场测试时其电池电压为 3.6V。
        + 电池容量 19Ah，加上电池自损，当前整个系统（传感器使用“客户自制通信模块

+keller 传感器”）保守估计 3 年使用寿命。

* + - * 客户主板采用 3.6V 供电，但供给压力传感器(含通信模块)的电源电压为 3V，因此压力传感器(含通信模块)的电流测试条件为 3V，“主板+传感器(含通信模块)”的电流测试条件为 3.6V。
      * 正常工作期间，供给传感器(含通信模块)的电源不会断电，但如果读取不到压力传感器(含通信模块)，主板会给压力传感器(含通信模块)重新上电。
      * 当前“客户自制通信模块+keller 传感器”在整个系统中的能耗占比约为 1/5。
  1. 客户主板工作方式
     1. 上电工作方式

主板上电时，可能会占用 I2C 总线，不同主板的上电工作方式不同。因此初始化压力传感器的工作应错开此时间，否则可能会出现初始化失败的情况。

* + 1. 压力值、温度值、系列号的读取方式

主板先读取温度传感器 A 的温度，然后读取压力传感器 B 的压力，如果没接温度传感器 A 就会先读取压力传感器 B 的温度，然后读取压力传感器 B 的压力，之后会间隔 4s、 8s、16s（时间可配置）再重复这个过程。主板切到特定序列号显示界面时，才需要读取序列号。

压力传感器 B 即为“I2C 通信协议转换模块+压力传感器”。

* + 1. 主板与通信模块的协作方式

主板的 I2C 总线上同时挂载通信模块 MCU 和 Keller 传感器，主板发起通信，通信模块 MCU 应答上一次采集的数据，然后通信模块 MCU 向压力传感器索取数据以便下一次通信时使用，这样避免了双主机冲突和过长的等待时间。这种设计同时可以让主板不经过通信模块直接访问传感器（需要休眠模式下 MCU 不关闭传感器才行），还可以访问通信模块MCU。但通信模块 MCU 必须同时具备 I2C 主机和从机功能才能实现。

* + 1. 读取失败处理

读取失败则连续读取两次，如果全部失败则认为传感器有问题。

附录：客户自制通信模块的工作方式参考

* + - * 客户自制通信模块 MCU 休眠时，时钟频率是 32kHz，工作时是 500kHz。
      * I2C 总线采用硬件 I2C，且 MCU、keller 传感器、主板都挂在同一条 I2C 总线上。
      * I2C 发起通信，通信模块 MCU 就唤醒。