

ZHENGWEI

压力传感器数据采集模块

(WM6310)

产品规格说明书 V1.0

特性

- UART 控制接口
- 24 位的 Delta-Sigma A/D 转换器
- 具有抓零、校准、去皮功能
- 集成高速 MCU，时钟 9.8304MHz
- 标准版量程 1g~5000g，误差±1g，量程可根据需求进行设定
- 优秀的抗干扰和 ESD 保护性能，可同步抑制 50Hz 和 60Hz 的电源干扰
- 具有低电压检测及复位功能
- 采用“邮票”接口，便于板载贴装焊接
- 小体积，可独立使用也可集成到客户板上使用
- 具有较高性价比优势

应用领域

- 电子秤
- 工业设备
- 家用电器
- 生产制造业
- 其他用到压力传感器的场合

注：针对客户特定需求，可适当进行定制化开发。

1. 概述

压力传感器数据采集模块（WM6310）是一款专为压力传感器应用而设计的高精度数据采集模块，其采用高精度 A/D 输入，集成专用滤波算法和测量算法，可实现较高的测量精度和较快的反映速度。与其他解决方案相比，该模块直接提供传感器接口和数据通信接口（UART），其具有使用方便、集成度高、响应速度快、抗干扰性强等特点。提高了产品整机性能和可靠性，降低了整机成本。

2. 方框图

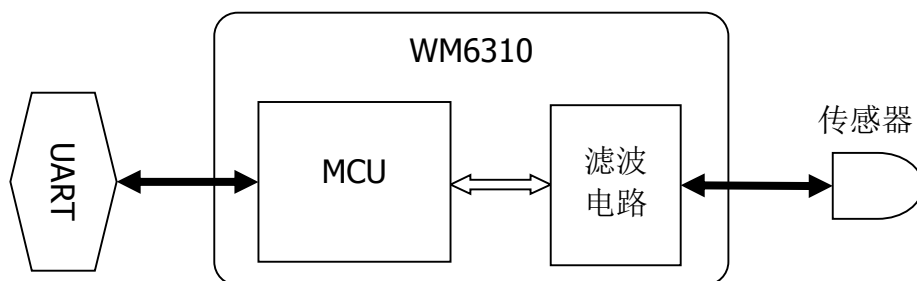


图 2-1 产品组成框图

3. 管脚信息

3.1. 管脚分配

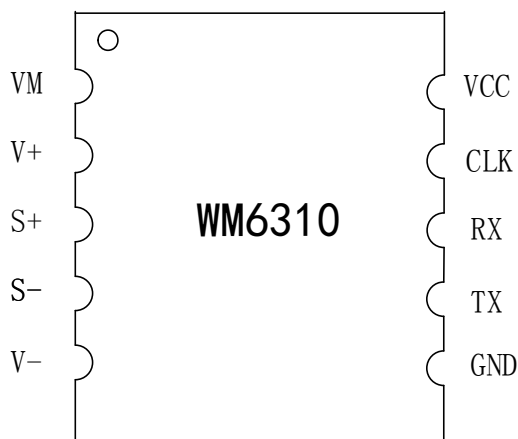


图 3-1 管脚分配图

3.2. 管脚说明

每个引脚的功能如下表所述，引脚的配置和使用信息参见规格书其他章节的相关描述。

| 引脚名称 | 方向 | 功能说明 |
|------------|----|---------------------|
| VM | 输出 | 共模电压输出 |
| V+ | 输出 | 传感器供电正极 |
| S+ | 输入 | 传感器信号 S 正 |
| S- | 输入 | 传感器信号 S 负 |
| V- | 输出 | 传感器供电负极 |
| VCC | 输入 | 电压输入，3.5~5.5V |
| CLK | 输入 | 保留，暂未使用 |
| RX | 输入 | 串口数据输入，MCU 发送数据到本模块 |
| TX | 输出 | 串口数据输出，本模块发送数据到 MCU |
| GND | 输入 | 地 |

表 3-1 管脚功能说明表

4. 电气特征

4.1. 直流电气特征

| 符号 | 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|------------------------|------|-----|-----|-----|----|
| V_{DD} | 工作电压 | 2.7 | --- | 5.5 | V |
| I_{DD} | 工作电流 | --- | 2.5 | 4 | mA |
| I_{STB} | 静态电流 | --- | 1.2 | 2 | mA |

| | | | | | |
|------------------------|--------------|-----|------|-----|----|
| V_{IL} | I/O 口低电平输入电压 | 0 | --- | 1.5 | V |
| V_{IH} | I/O 口高电平输入电压 | 3.5 | --- | 5 | V |
| V_{LVR} | 低电压复位电压 | -5% | 3.15 | +5% | V |
| I_{LVR} | 低电压复位电流 | --- | 60 | 90 | uA |
| R_{PH} | I/O 口上拉电阻 | 10 | 30 | 50 | kΩ |

表 4-1 直流电气特征表

4.2. 交流电气特征

| 符号 | 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-------------------------|-----------|-----|--------|-----|------------------|
| F_{sys} | 系统时钟 | -2% | 9.8304 | +2% | MHz |
| T_{INT} | 中断输入脉宽 | 10 | --- | --- | μs |
| T_{SST} | 系统启动时间 | --- | 200 | --- | T _{sys} |
| T_{RSTD} | 上电复位延迟时间 | 25 | 50 | 100 | ms |
| T_{RSTD} | 其他复位延迟时间 | 10 | 20 | 35 | ms |
| T_{LVR} | 最小低电压复位脉宽 | 120 | 240 | 480 | μs |
| T_{LVD} | 最小低电压中断脉宽 | 60 | 120 | 240 | μs |

表 4-2 交流电气特征表

4.3. 上电复位特征

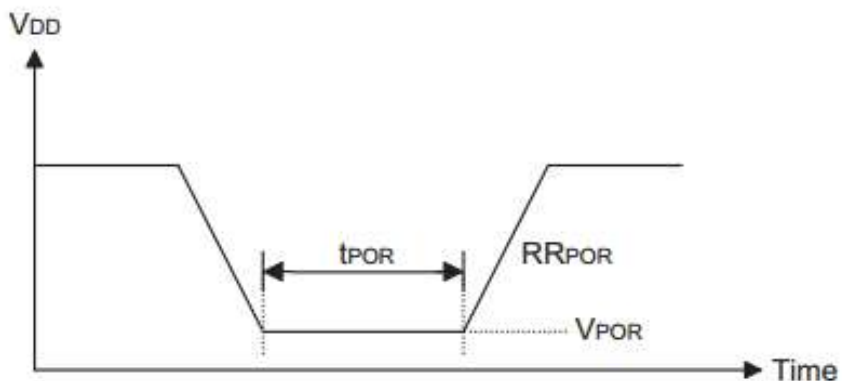


图 4-1 上电复位特征图

| 符号 | 说明 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|------------|------------------------------|-------|-----|-----|------|
| V_{POR} | 上电复位电压 | --- | --- | 100 | mV |
| RR_{POR} | 上电复位电压速率 | 0.035 | --- | --- | V/ms |
| T_{POR} | V_{DD} 保持为 V_{POR} 的最小时间 | 1 | --- | --- | ms |

表 4-3 上电复位特征表

5. 功能介绍

5.1. 原理介绍

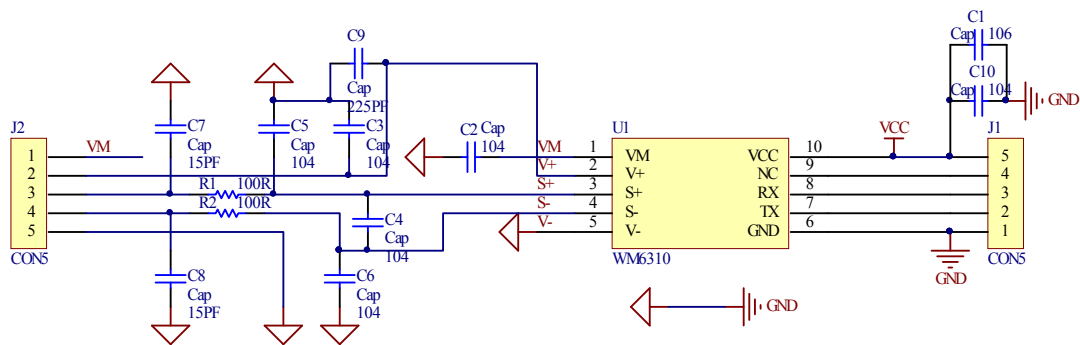


图 5-1 原理框图

本模块核心处理单元是具备 24 比特的高精度 A/D 转化器的嵌入式 8 位 MCU，内部自带高精度晶体振荡器，配合外围滤波电路，实现重量检测功能，模块原理图参见图 5-1。本模块在上电复位后，进入运行状态，通过串口以

10Hz 的频率持续给外部发送状态数据包，从该数据包中可以获取当前模块状态信息，及其他一些附加信息，在后续章节将详细解释该数据包的结构。外围客户主控 CPU 或设备可以发送控制字控制本模块，实现抓零、标定和去皮功能。

5.2. 控制指令

客户主控 CPU 或设备可通过串口与本模块进行通信，波特率固定为 9200，1 位停止位，8 位数据位，无校验。模块上电并进入正常运行状态后，客户主控 CPU 或设备可以通过串口下发控制指令给压力传感器数据采集模块，控制指令长为 8 比特，控制指令执行成功与否可以根据上报的状态进行判断。控制指令值与功能说明如下表所示：

| 指令名称 | 控制字 | 说明 |
|------|------|---|
| 抓零 | 0x11 | 执行成功后，进入抓零状态，抓零完成后自动返回到正常检测重量状态 |
| 标定 | 0x22 | 执行成功后，首先进入抓零状态，然后进入标定状态，根据上报的标定点进行标定，标定成功后，回到正常检测重量状态 |
| 去皮 | 0x33 | 执行成功后，状态不变，重量数值变为 0，拿掉秤盘上的重物，重量显示负数 |

表 5-1 控制指令表

5.3. 数据上报

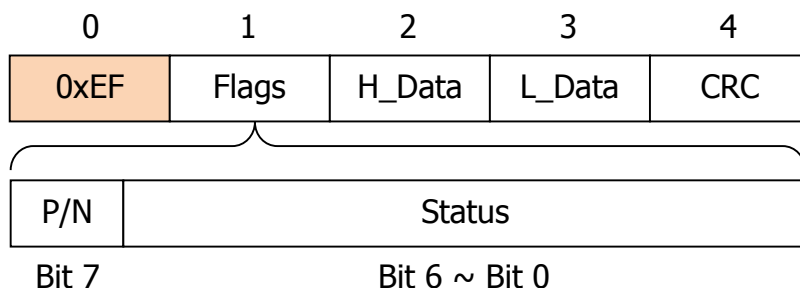


图 5-2 数据上报格式

本模块以 10Hz 的频率周期上报如图 5-1 所示的数据包给客户主控 CPU 或设备，该数据包以 0xEF 开头，以 CRC 结束。其中 Flags 字节包含两个部分，最高位为正负标志位（P/N flag），当该位为 0 表示重量值是正数，为 1 表示重量值为负数，低 7 位是状态位（Status），表示当前的状态信息。H_Data 和 L_Data 是重量值的高 8 位和低 8 位，CRC 对 Flags、H_Data 和 L_Data 进行校验。Status 的取值与含义如下表所示：

| 取值 | 含义 | 说明 |
|------|-----|--|
| 0X01 | 抓零中 | 进入抓零状态时，上报该状态值，Data 为 0 |
| 0X02 | 校准中 | 在校准状态下，上报该状态值。Data 为待标定的重量值，单位为克。 |
| 0X03 | 称重中 | 正常情况下 Data 的值为称重盘上放置物品的值，下发去皮控制字后，Data 的值为物品重量减去皮重 |
| 0X04 | 值溢出 | 当放置的物品的重量大于最大称重量程时，上报值溢出状态，此时 Data 值无意义 |

注：Data = H_Data << 8 + L_Data;

表 5-2 状态含义表

Data 使用 BCD 码进行编码，每 4 位表示一个数字，因此可表示的范围为 0~9999，由于实际量程为 5000 克，正确的值范围为 0~5000。比如 0xEF 0x03 0x15 0x00 0x16，表示当前处于称重状态，重量为 1500g，其中 CRC = Flags ^ H_Data ^ L_Data。

6. 应用实例

6.1. 典型应用电路

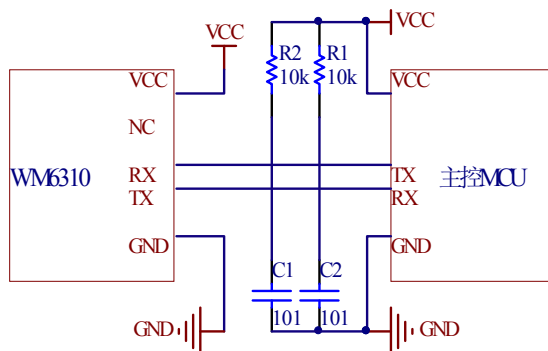


图 6-1 典型应用电路接线图

如图 6-1 所示，本模块只需与客户主控 CPU 或设备的串口相连即可实现受控制与数据上报功能。

6.2. 典型数据分析

| ID | 数据 | 状态 | 重量值 | 说明 |
|----|---------------------------|----|-----|---|
| 01 | 收: 0xef 0x0 0x0 0x0 0x0 | 抓零 | 0 | 上电后首先进入抓零状态，处于抓零状态的时间不定，待 A/D 取值稳定时，当前值作为零点值，抓零结束进入称重状态 |
| 02 | 收: 0xef 0x0 0x0 0x0 0x0 | 抓零 | | |
| 03 | 收: 0xef 0x0 0x0 0x0 0x0 | 抓零 | | |
| 04 | 收: 0xef 0x0 0x0 0x0 0x0 | 抓零 | | |
| 05 | 收: 0xef 0x0 0x0 0x0 0x0 | 称重 | 0 | 在称重状态下上报当前重量值 |
| 05 | 收: 0xef 0x0 0x0 0x0 0x0 | 称重 | | |
| 06 | 发: 0x11 | 同上 | --- | 发送抓零指令 |
| 07 | 收: 0xef 0x0 0x0 0x0 0x0 | 抓零 | 0 | 重新抓零，由于时间不定，可能收到多个抓零状态的数据包 |
| 08 | 收: 0xef 0x0 0x0 0x0 0x0 | 抓零 | | |
| 09 | 收: 0xef 0x0 0x0 0x0 0x0 | 抓零 | | |
| 10 | 收: 0xef 0x0 0x0 0x0 0x0 | 称重 | 0 | 重新进入称重状态 |
| 11 | 收: 0xef 0x0 0x0 0x0 0x0 | 称重 | 0 | 放置 500g 砝码 |
| 12 | 收: 0xef 0x2 0x0 0x87 0x85 | 称重 | 87 | 第一包重量报 81g |
| 13 | 收: 0xef 0x2 0x2 0x66 0x66 | 称重 | 266 | 第二包重量报 266g |

| | | | | |
|----|----------------------------|----|-------|---|
| 14 | 收: 0xef 0x2 0x4 0x76 0x70 | 称重 | 476 | 第三包重量报 476g |
| 15 | 收: 0xef 0x2 0x5 0x04 0x3 | 称重 | 504 | 第四包重量报 504g |
| 16 | 收: 0xef 0x2 0x5 0x0 0x7 | 称重 | 500 | 第五包重量报 500g |
| 17 | 收: 0xef 0x2 0x5 0x0 0x7 | 称重 | 500 | 后续重量稳定在 500g |
| 18 | 发: 0x22 | 同上 | --- | 发送标定指令 |
| 19 | 收: 0xef 0x1 0x50 0x0 0x51 | 标定 | 5000 | 进入标定状态, 重量值为待标定的重量 |
| 20 | 收: 0xef 0x1 0x50 0x0 0x51 | 标定 | | |
| 21 | 收: 0xef 0x1 0x46 0x47 0x0 | 标定 | 4647 | 放砝码到秤盘, 重量值会依据当前零点值计算并上报, 直到标定完成, 标定完成后, 标定点对应的 A/D 值保存在 EEPROM, 上电时从 EEPROM 读取 |
| 22 | 收: 0xef 0x1 0x49 0x8 0x40 | 标定 | 4908 | |
| 23 | 收: 0xef 0x1 0x50 0x19 0x48 | 标定 | 5019 | |
| 24 | 收: 0xef 0x1 0x50 0x11 0x40 | 标定 | 5011 | |
| 25 | 收: 0xef 0x1 0x50 0x11 0x40 | 标定 | 5011 | |
| 26 | 收: 0xef 0x1 0x50 0x9 0x58 | 标定 | 5009 | |
| 27 | 收: 0xef 0x2 0x50 0x0 0x52 | 称重 | 5000 | 标定完成, 进入称重状态, 并显示砝码的重量 |
| 28 | 收: 0xef 0x2 0x50 0x0 0x52 | 称重 | | |
| 29 | 发: 0x33 | 同上 | --- | 发送去皮指令 |
| 30 | 收: 0xef 0x2 0x0 0x0 0x2 | 称重 | 0 | 去皮成功, 当前值为皮重 |
| 31 | 收: 0xef 0x82 0x5 0x0 0x87 | 称重 | -5000 | 拿掉所有砝码显示-5000g |
| 32 | 发: 0x33 | 同上 | --- | 再次发送去皮 |
| 33 | 收: 0xef 0x2 0x0 0x0 0x2 | 称重 | 0 | 恢复到未去皮前的状态 |
| 34 | 收: 0xef 0x2 0x5 0x0 0x7 | 称重 | 500 | 放置 500g 砝码后显示 |

表 6-1 典型数据流分析表

7. 封装信息

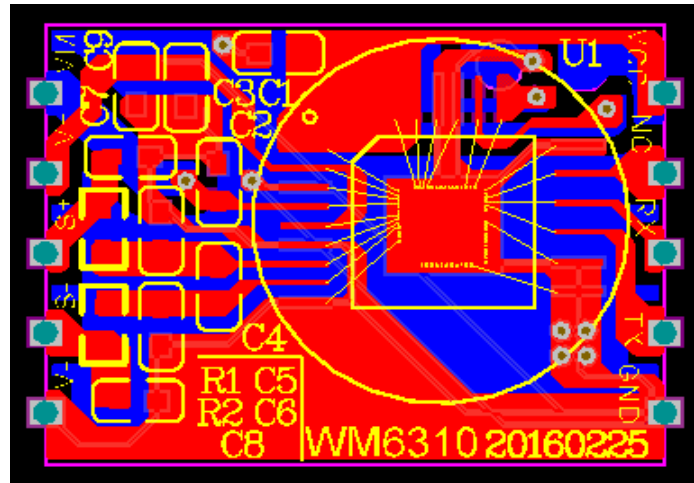
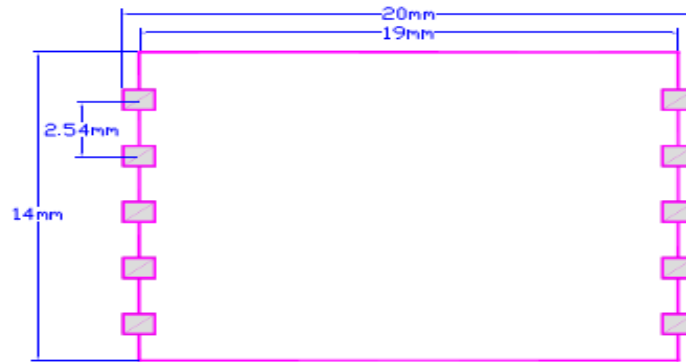


图 7-1 封装示意图



| | | |
|------|------|----|
| 长 | 20 | mm |
| 宽 | 14 | mm |
| 高 | 3 | mm |
| 焊盘间距 | 2.54 | mm |

表 7-1 封装尺寸表

8. 变更记录

| 版本 | 更改记录 | 日期 |
|-----|------|---------|
| 1.0 | 初始版本 | 2016年3月 |

表 8-1 变更记录表