

### 特点

- 测量范围：表压0kPa~100kPa
- 典型工作电压：3.3V
- 内置24-bit高精度压力ADC电路
- 测量压力精度可达±0.5%FS
- 工作温度范围：-40℃~125℃
- 适用于无腐蚀性的气体
- I<sup>2</sup>C数字接口
- SOP6封装

### 应用

- 压力仪表
- 管道气压监测
- 按摩椅
- 制氧机

### 描述

XL253是采用MEMS技术制作的压阻式表压传感器。内置温度传感器及信号调理芯片，对传感器的偏移、温漂和非线性进行数字补偿，可输出高精度的压力值和温度值。提供I<sup>2</sup>C通讯协议接口，抗干扰能力强。XL253采用标准的SOP6封装，具有优异的精度与可靠性，可广泛应用于家用电器、消费电子、工业控制等领域。

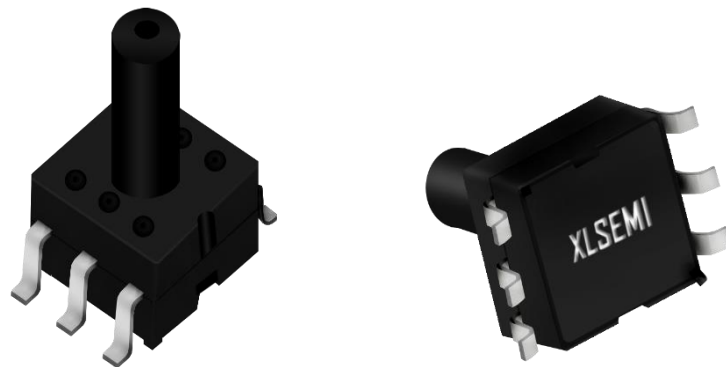


图 1. XL253 封装

100kPa 数字I<sup>2</sup>C输出表压传感器

XL253

## 引脚配置

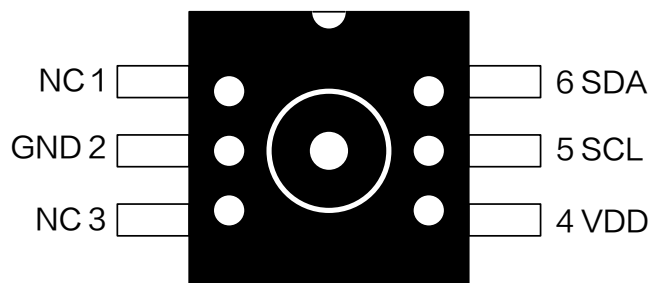


图 2. XL253 引脚配置

表 1. 引脚说明

引脚号	引脚名称	描述
1	NC	悬空引脚。
2	GND	接地引脚。
3	NC	悬空引脚。
4	VDD	电源正极。
5	SCL	I <sup>2</sup> C 时钟线。
6	SDA	I <sup>2</sup> C 数据线。

## 订购信息

产品型号	打印名称	封装方式	环保认证	包装类型
XL253	XL253	SOP6	RoHS & HF	70 只每管

### 方框图

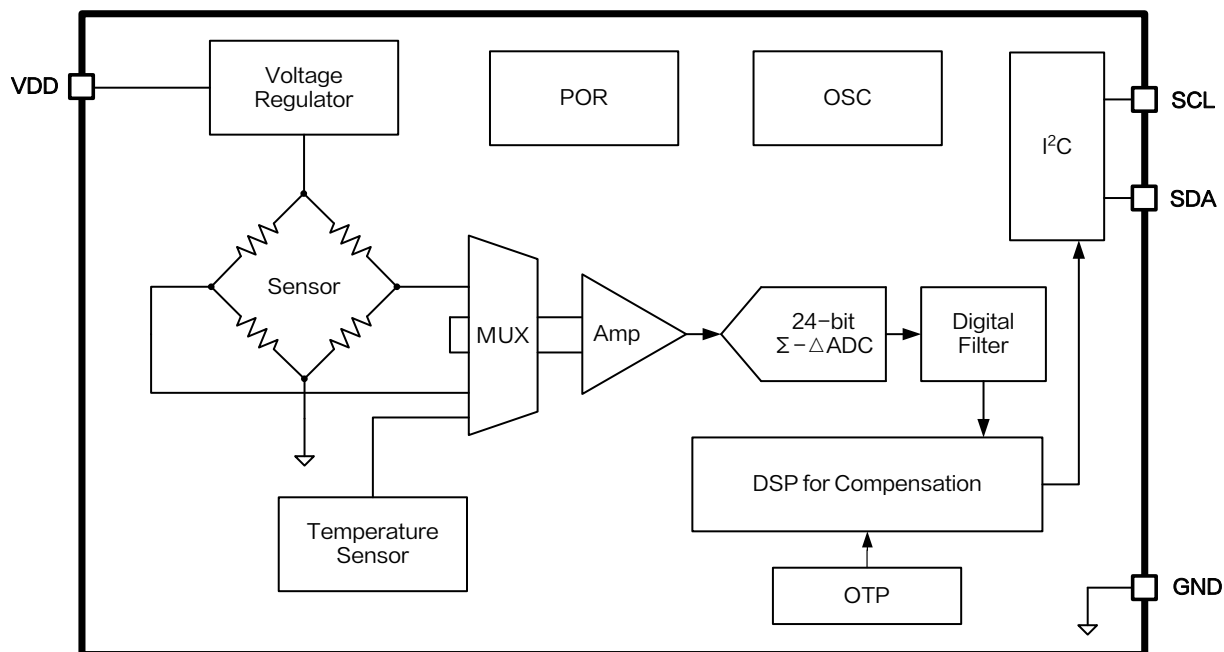


图 3. XL253 功能方框图

### 绝对最大额定值（注 1）

参数	符号	值	单位
输入引脚电压	$V_{DD}$	-0.3 ~ 3.6	V
SCL、SDA引脚电压	$V_{SCL}/V_{SDA}$	-0.3 ~ $V_{DD}+0.3$	V
工作温度	$T_A$	-40 ~ 125	°C
最大结温	$T_J$	-40 ~ 150	°C
贮存温度范围	$T_{STG}$	-65 ~ 150	°C
引脚温度（焊接10秒）	$T_{LEAD}$	260	°C
ESD（人体模型）		>3000	V

注 1: 超过绝对最大额定值可能导致芯片永久性损坏，在上述或者其他未标明的条件下只做功能操作，在绝对最大额定值条件下长时间工作可能会影响芯片的寿命。

100kPa 数字I<sup>2</sup>C输出表压传感器

XL253

## XL253 特性

T<sub>A</sub> = 25℃, V<sub>DD</sub>=3.3V, 测量介质: 空气, 图4系统参数测量电路, 除非特别说明。

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压		1.8	3.3	3.6	V
压力范围		0		100	kPa
SCL/SDA 上拉电阻			4.7		kΩ
待机电流			50		nA
工作电流			500		uA
压力数据 ADC 分辨率			24		Bits
压力测量精度			±0.5		%FS
零点温度漂移			±0.03		%FS/℃
满量程温度漂移			±0.03		%FS/℃
温度数据 ADC 分辨率			16		Bits
温度测量精度			±0.5		℃
时钟脉冲频率	I <sup>2</sup> C 通讯			3.4	MHz
测量频率		5		100	Hz
过载压力			3x		Rated
爆破压力			5x		Rated

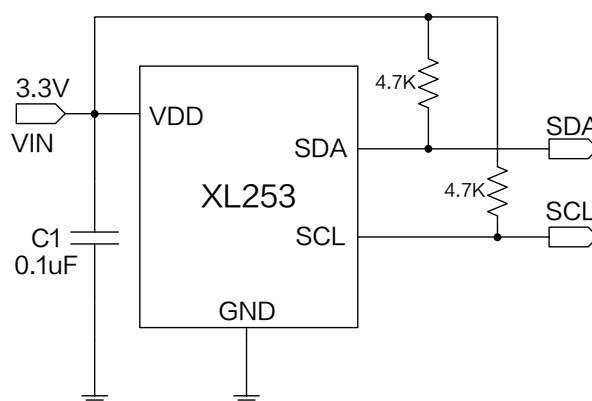


图 4. XL253 典型应用示意图

## I<sup>2</sup>C 通讯协议

XL253 使用 I<sup>2</sup>C 总线协议与外部进行通讯。所有数据的通讯都是从 MSB 开始，默认的 7bit I<sup>2</sup>C 设备地址为 0x78。

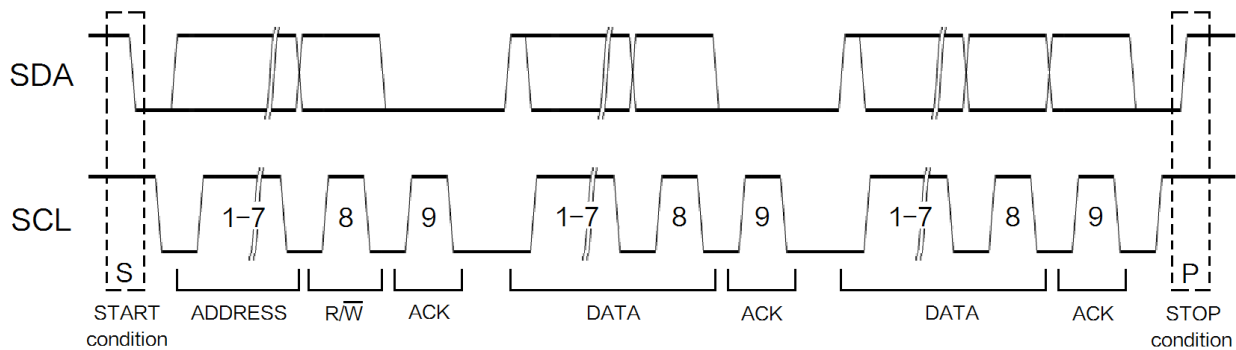


图 5. I<sup>2</sup>C 时序图

### START Condition

SDA 由空闲高状态转换为低状态，这时 SCL 保持高。这也能在传输过程中重复发送 start condition，这预示传输将会重新开始而没有中间的停止位。

### Address Bits

在第一个字节传输过程中，前 7-bits 提供设备的指定地址，默认为 0x78，这个地址的设备将会应答本次通讯。

### Read/Write Direction Bit

在第一个字节传输过程中，最后 1bit 指出通信的读或写。0 表示主设备写操作，1 表示主设备读操作。如果主设备请求读操作，则主设备将在后来的字节控制 SDA 线输出数据。

### Data Byte

所有其他的字节，除了地址和读/写位，在 SDA 上传输被认为是通信的数据字节。

### Acknowledge or Not Acknowledge Bit

应答位用来告诉发送者字节已经接收到。设备接收到数据需要应答每个字节，包括地址字节。在这个时刻，发送数据的总线设备停止驱动 SDA 线并且 SDA 线被拉高。不应答一个字节，接收设备不需要做任何事。应答一个字节，接收设备需要把 SDA 拉低。

一个接收从设备不需要应答，如果从设备不是寻址的设备或者设备不能处理接收的字节。主设备不应答，如果主设备在接收中并且想结束通信。如果遇到不应答，设备传输数据需要产生一个停止位。

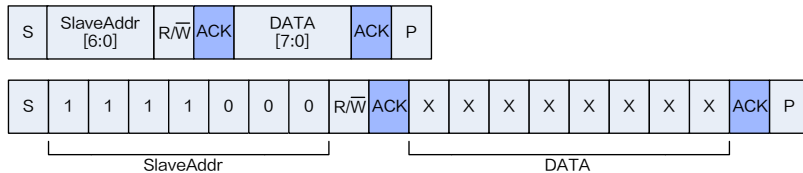
### STOP Condition

SDA 从低状态转换到高状态，而且 SCL 保持高。这个结束 I<sup>2</sup>C 通信。

## 100kPa 数字I<sup>2</sup>C输出表压传感器

XL253

### I<sup>2</sup>C 接口



#### I<sup>2</sup>C写指令



#### I<sup>2</sup>C读状态寄存器



#### I<sup>2</sup>C读出5字节校准后的压力和温度值

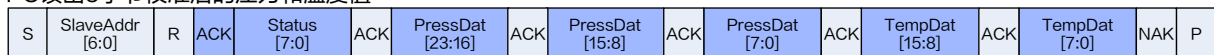


图 6. I<sup>2</sup>C 接口操作

XL253 I<sup>2</sup>C 接口的任何响应都应由 status 字节开始，紧接着是数据，返回的数据内容基于前一条指令。如果重复 I<sup>2</sup>C 读指令，则将多次读到相同的数据，如果下一条指令不是 I<sup>2</sup>C 读指令，则前一次数据无效。

表 2. Status 字节比特位描述

比特位	意义	描述
Bit7	保留	固定为 0
Bit6	上电指示	1 设备上电; 0 设备掉电
Bit5	忙闲指示	1 设备忙, 表明最近一次 I <sup>2</sup> C 指令所要求读取的数据还未有效。如果设备忙, 新的指令将不被处理。 0 表明最近一次 I <sup>2</sup> C 指令所要求的数据已经准备好被读取。
Bit4	保留	固定为 0
Bit3	工作状态	0 仅在接收到 I <sup>2</sup> C 指令后启动一次测量; 1 用于测试及校准, 一直保持上电状态。
Bit2	存储器数据完整性指示	0 表示 OTP 存储器数据完整性测试 (CRC) 通过; 1 表示完整性测试失败。 对数据完整性的测试只在上电过程中 (POR) 计算一次, 被写入的新 CRC 值只能在接下来的 POR 之后使用。
Bit1	保留	固定为 0
Bit0	保留	固定为 0

100kPa 数字I<sup>2</sup>C输出表压传感器

XL253

### I<sup>2</sup>C 指令

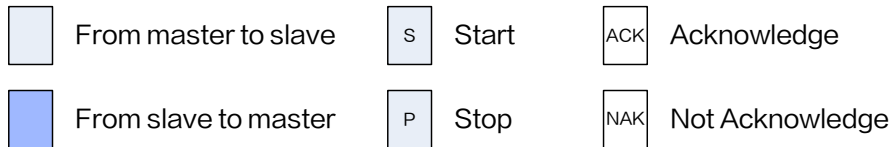
指令(byte)	返回值	描述	NOR	CMD
0xAC	24 位校准后的压力值 16 位校准后的温度值	Get_Cal 使用 OTP 中的配置进行整体测量，并把校准后的压力值和温度值写入接口	√	√
0xB0~0xBF	24 位校准后的压力值 16 位校准后的温度值	Get_Cal_S 与 Get_Cal 几乎一样,但过采样率不由 OTP 指定, 而由指令直接指定。参考下表。	√	√

### Get\_Cal\_S 指令

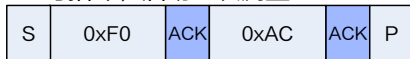
0xBX 指令(HEX)	功能	描述	
X 的第[3]bit	测量温度时 ADC 的过采样率 OSR_T	0:4x 过采样率	1:8x 过采样率
X 的第[2:0]bit	测量压力时 ADC 的过采样率 OSR_P	000:128x 过采样率 001:64x 过采样率 010:32x 过采样率 011:16x 过采样率	100:8x 过采样率 101:4x 过采样率 110:2x 过采样率 111:1x 过采样率

XL253 仅在接收到相应的 I<sup>2</sup>C 指令后才会启动一次压力和温度的测量，完成测量后自动进入深度休眠以节省功耗。

### 操作示例



I<sup>2</sup>C写指令，启动一次测量



I<sup>2</sup>C读出状态字及5字节校准后的压力和温度值

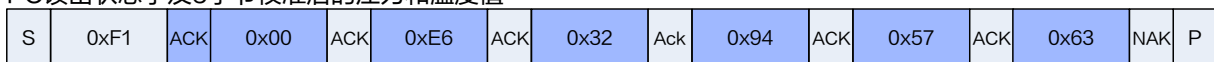


图 7. I<sup>2</sup>C 操作示例

0xF0 表示默认的 7bits I<sup>2</sup>C 传感器从机设备地址 0x78，最后 1bit 为 0 表示主设备进行写操作。0xAC 为指令字节，启动从机传感器进行一次测量。

发送完指令后，待从机传感器测量结束，再发读取测量数据的指令。0xF1 表示默认的 7bits I<sup>2</sup>C 传感器从机设备地址 0x78，最后 1bit 为 1 表示主设备进行读操作。读取的第一个字节为状态字，接着读取的三个字节为压力数值，最后两个字节为温度数值。

### 数据换算

读到校准数据后，需要以 AD 值形式表示的无符号数进行简单的换算。

如图 7 所示，读到的校准数据为：0x00 0xE6 0x32 0x94 0x57 0x63

0x00 为状态字，bit5 为 0 表明设备非忙，可以读取数据，其他比特位描述见表 2。

0xE6 0x32 0x94 三个字节为压力校准值。

0x57 0x63 两个字节为温度校准值。

#### 压力校准值换算：

校准时使用的量程为 0kPa~100kPa，对应的 AD 输出为 1677722~15099494（10% AD~90%AD）。

$$\text{实际压力值} = (100 - 0) * \frac{(X - 1677722)}{(15099494 - 1677722)} - 0$$

代入 0xE6 0x32 0x94，可计算得到实际压力值为 99.90kPa。

#### 温度校准值换算：

温度的校准范围规定为 -40℃~150℃。由于读到的校准数据是以百分比形式表示的，这个百分比在数值上等于换算十进制数与 16bits 无符号数的最大值（65535）之比。

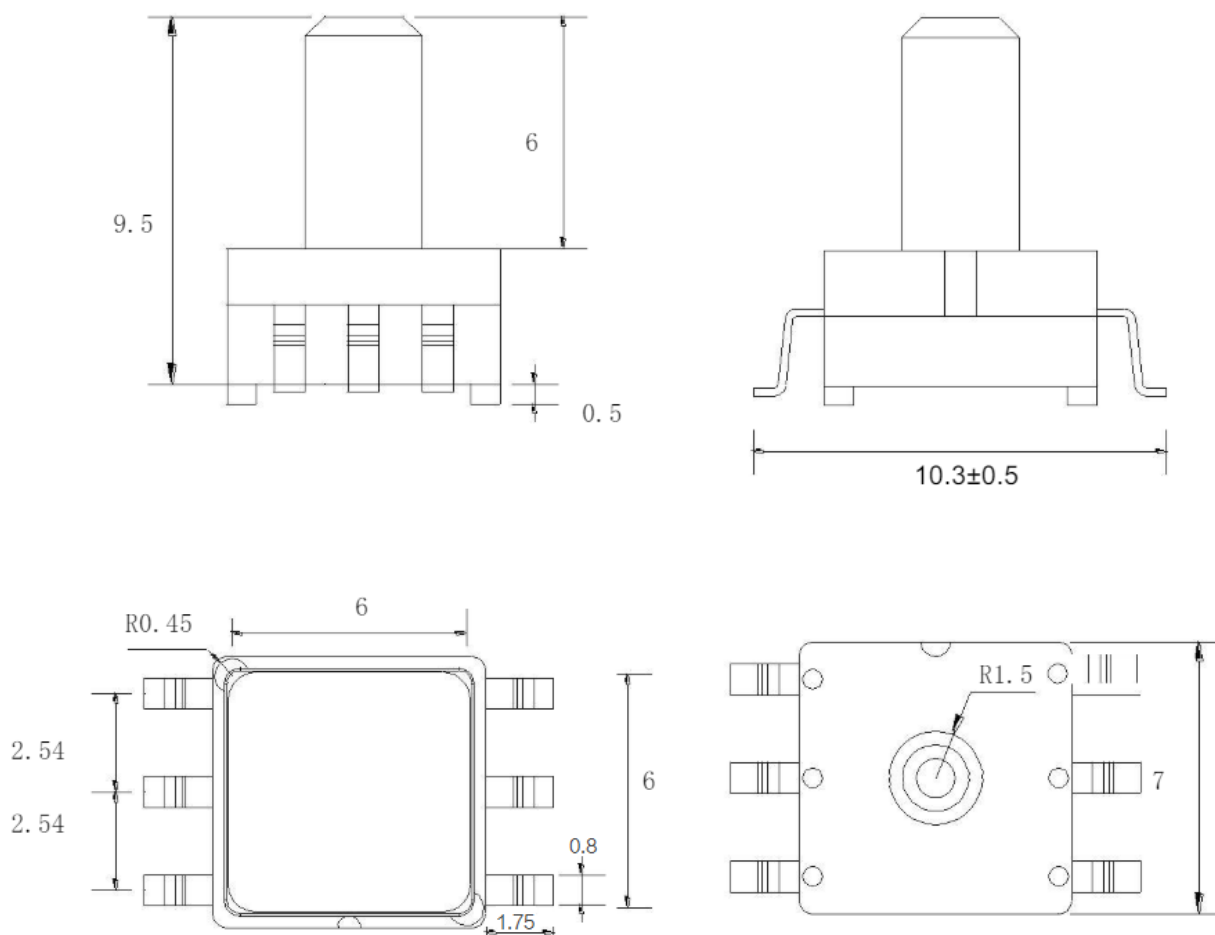
$$\text{实际温度值} = (150 - (-40)) * \frac{X}{65535} - 40$$

代入 0x57 0x63，可计算得到实际温度值为 24.86℃。



## 物理尺寸

### SOP6



以上数据公差±0.05mm，除非特别说明。

## 重要申明

XLSEMI 保留在任何时间、在没有任何通报的前提下，对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强的权利。XLSEMI 不对 XLSEMI 产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利权许可。

XLSEMI 对客户应用帮助或产品设计不承担任何责任。客户应对其使用 XLSEMI 的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全措施。

XLSEMI 保证其所销售的产品性能符合 XLSEMI 标准保修的适用规范，仅在 XLSEMI 保证的范围内，且 XLSEMI 认为有必要时才会使用测试或者其他质量控制技术。除非政府做出了硬性规定，否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

对于 XLSEMI 的产品手册或数据表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。XLSEMI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

有关最新的产品信息，请访问 [www.xlsemi.com](http://www.xlsemi.com)。