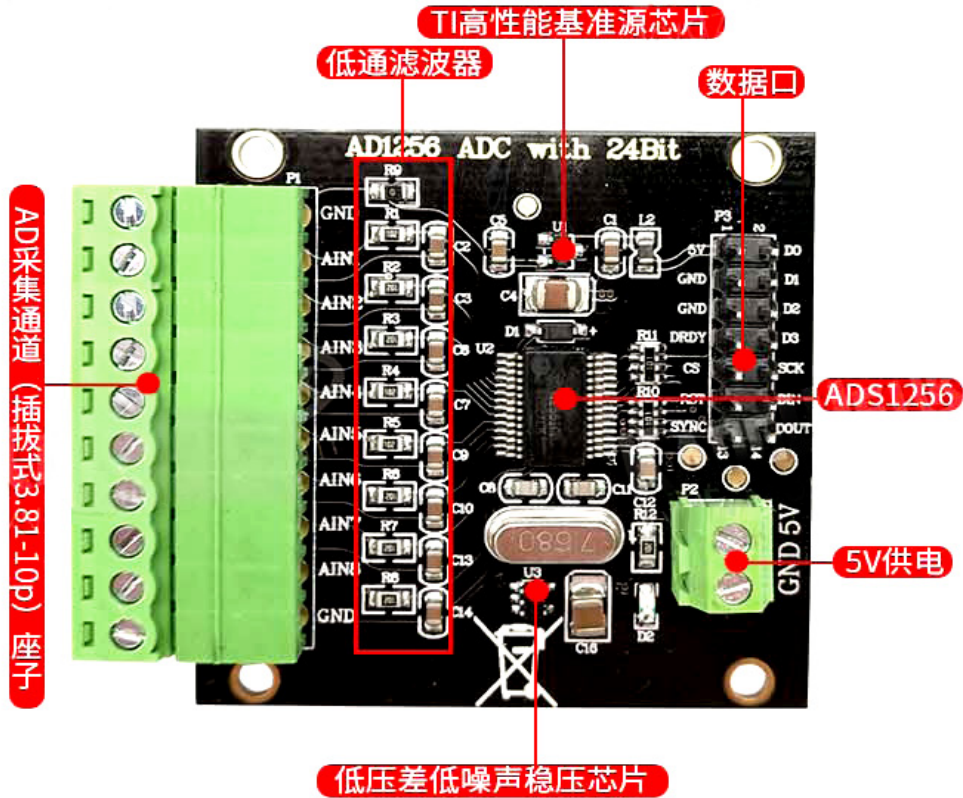


模块参数		
参数名称	参数值	备注
模块型号	ADS1256	
模块类型	模数转换模块	
模块供电	DC5V	
模块电流	15mA (MAX)	
模块通讯协议	SPI 串行	
模块提供例程	STM32F103RBT6	
例程平台	STM32F103X-M3	KEIL5版本源码
模块控制信号电平	3.3V	
模块输入电压范围	0-5V	
输入阻抗	1M欧	
ADC分辨率位数	24位	有效位18位
采样率	30KSPS	单通道不切换最高30K，多通道使用时采样率降低
输入通道数	8通道单端，4通道伪差分	分时采样
模块输入接口	3.81-10PIN接线端子	
基准电压	外部2.5V	焊接SOT-23封装的外部输入基准
PGA模式	7个	1倍，2倍，4倍，8倍，16倍，32倍，64倍
输出模式	8通道数据串行	
模块特点	多种	低噪声模拟前端，可选数字滤波，可达23位无噪声分辨率
模块应用	多种	工业过程控制，运动信号采集，工业信号采集
模块重量	23g	
模块规格	50*50*12	长*宽*高-PCB尺寸
模块接口类型		3.81-10PIN插座、XH2.54双排针数据接口

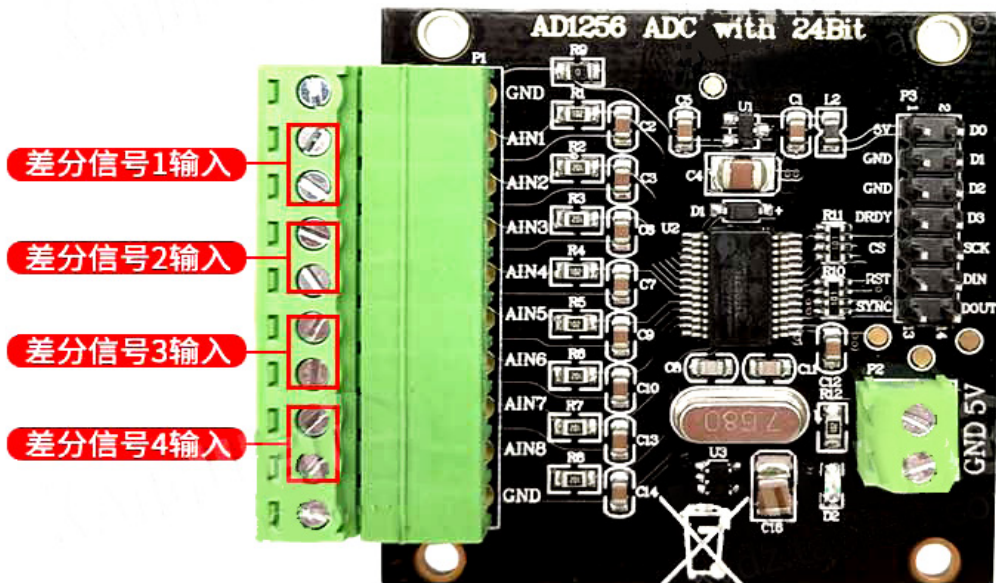
3

模块描述

ADS1256是非常低噪声的24位模数转换器。为最苛刻的应用提供了完整的高精度测量解决方案。该转换器包括一个带可编程数字滤波器的四阶调制器。灵活的输入多路复用处理差分或单端信号，并且包括验证连接到所述输入端的外部传感器完整性的电路。可选输入缓冲器大大增加了输入阻抗和提供以二进制1至64增益的低噪声可编程增益放大器(PGA)。可编程滤波器允许用户对最高23bit分辨率的无噪声和最高每秒30k的采样速率进行优化。该转换器提供快速通道循环来测量多路输入，也可以在短短一个周期内执行单词转换。通信是通过一个可与2线连接的兼容SPI的串行接口来进行的。所有PGA设定都板载支持校正自身和系统的偏移和增益误差的校准机制。

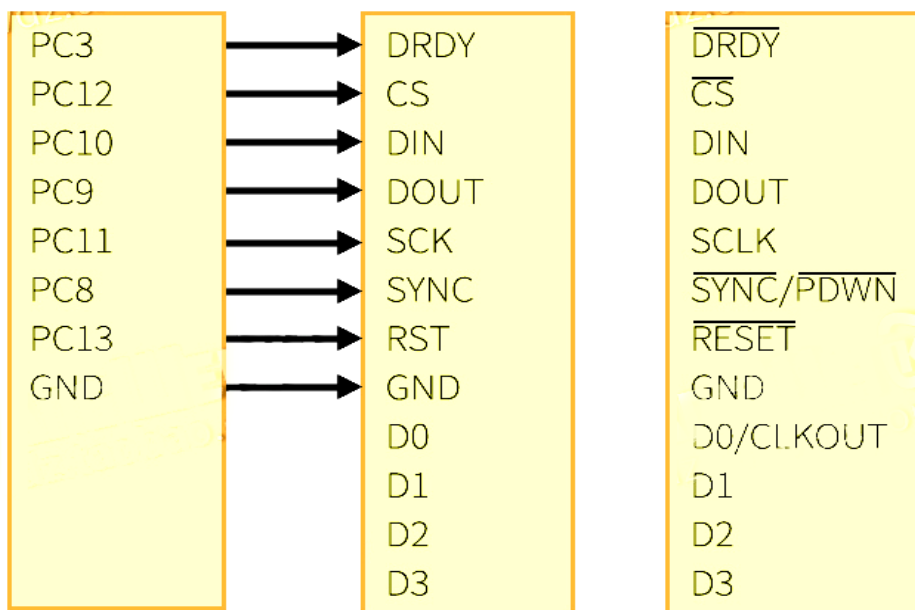


差分接线模式



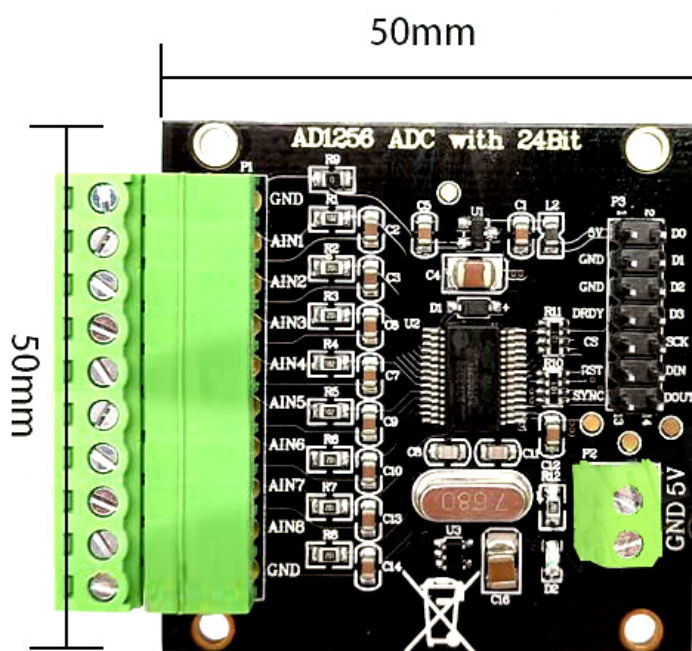
注：差分信号两个脚可以反过来,但数据也会反过来,用户请自行决定接线方向。

STM32单片机管脚 本店ADS1256管脚 功能



5

模块尺寸图

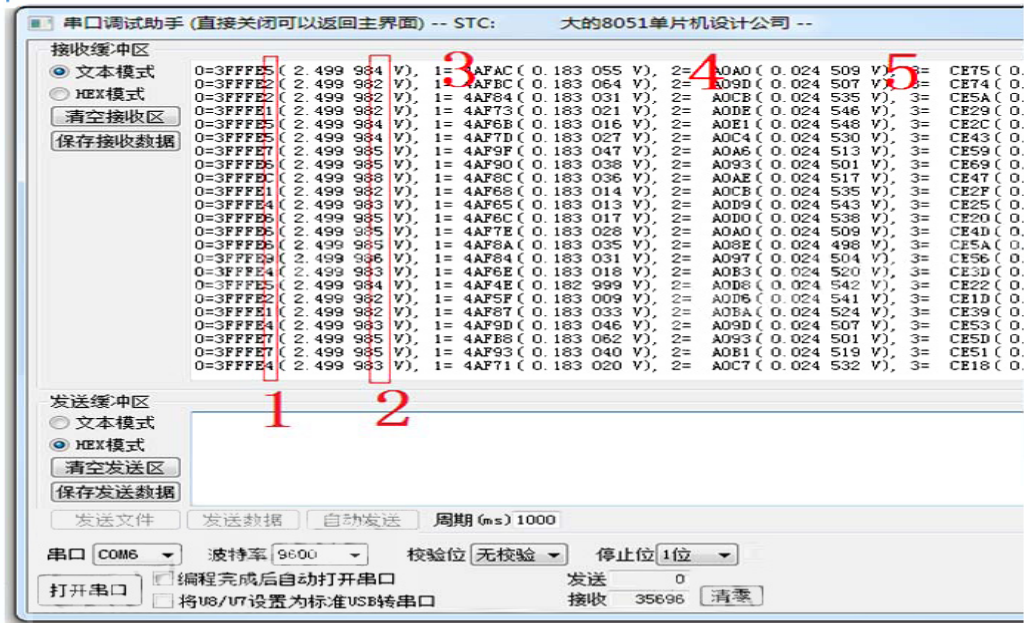


6

模块使用注意事项

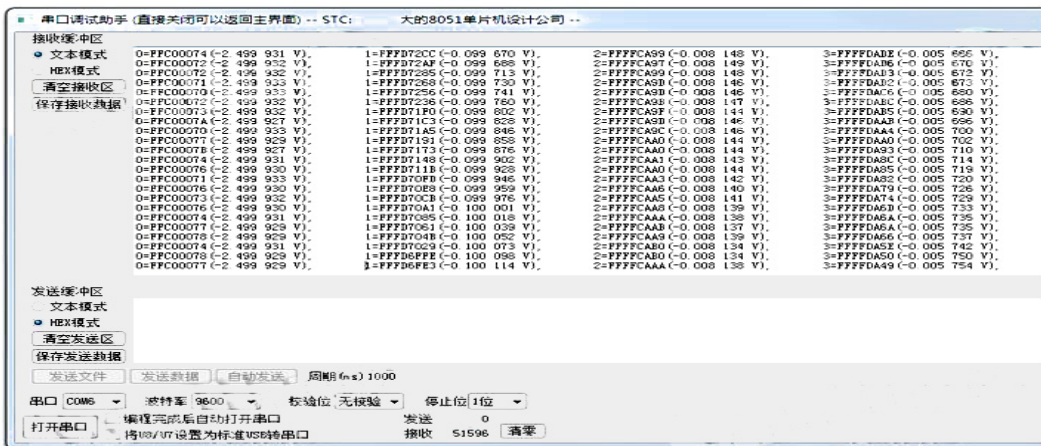
- (1) 模块为低功耗模块，供电电源不超过6V。
- (2) 由于模块是高精度器件，为了避免不必要的干扰，建议使用线性电源供电。
- (3) 输出信号线建议尽量短，过长容易引入噪声信号。接触不良或劣质的线材可能导致信号衰减或者噪声过大。
- (4) 配送的代码仅为配套主控板使用，不提供单片机教程，宝贝详情展示以外的功能需要自行开发。
- (5) 如需简单测试模块功能，建议搭配本店控制板使用，正确接线后给控制板供电即可实现信号采集显示。

1.100SPS采样率,8单端通道采集基准源电压截图



注：由1可以看出，在100SPS采样速率下，24位ADC数据仅最低四位有跳动；2为由ADC数据计算出的电压值，采集得的电压跳动在10uV以内；3,4,5为通道2,3,4的数据，测试时除1通道外其他通道均悬空，故电压跳动大。

1.100SPS采样率,4差分通道采集基准源电压截图



注：测试时将信号地接入AIN1,信号电压接入AIN2,故在AIN1和AIN2间为-2.5V差分电压。除AIN1,AIN2外，其他通道均悬空。

3.资料截图：



ADS1256模块驱动代码部分讲解

1、如何配置芯片内部BUFFER打开或关闭：

```

220  * 功能说明 配置ADC增益、增益和采样输出速率
221  * 形参 gain 增益
222  * 形参 drate 采样速率
223  * 返回值 无
224  */
225
226 void ADS1256_CfgADC(ADS1256_GAIN_E _gain, ADS1256_DRATE_E _drate)
227 {
228     g_tADS1256.Gain = _gain;
229     g_tADS1256.DataRate = _drate;
230
231     ADS1256_StopScan(); /* 暂停CPU中断 */
232
233     ADS1256_ResetHard(); /* 硬件复位 */
234
235     ADS1256_WaitRDY();
236
237     uint8_t buf[4]; /* 暂存ADS1256寄存器配置参数，之后连续写4个寄存器 */
238
239     /* 状态寄存器定义
240     Bits 7-4 ID1, ID0, ID1, ID0 Factory Programmed Identification Bits (Read Only)
241
242     Bit 3 OSEQR Data Output Bit Order
243     0 = Most Significant Bit First (default)
244     1 = Least Significant Bit First
245     Input data is always shifted in most significant bit first. Output data is always shifted out most significant
246     byte first. The OSEQR bit only controls the bit order of the output data within the byte.
247
248     Bit 2 ACAL Auto-Calibration
249     0 = Auto-Calibration Disabled (default)
250     1 = Auto-Calibration Enabled
251     When Auto-Calibration is enabled, self-calibration begins at the completion of the WREG command that changes
252     the PGA (bits 0-2 of ADCON register), DR (bits 7-0 in the DRATE register) or BUREN (bit 1 in the STATUS register)
253     values.
254
255     Bit 1 BURFN Analog Input Buffer Enable
256     0 = Buffer Disabled (default)
257     1 = Buffer Enabled
258
259     Bit 0 DEDY Data Ready (Read Only)
260     This bit duplicates the state of the DEDY pin.
261
262     ACAL=1 模拟自校准功能-当 PGA、BURFN、DRATE改变时会启动自校准
263     */
264     buf[0] = (0 << 3) | (1 << 2) | (0 << 1);
265
266
    
```

0: 关闭BUFFER
1: 打开BUFFER

如何选择是否打开BUFFER?

外部信号阻值或容值较大时打开BUFFER(多大需要打开, 请参考芯片数据手册);
外部信号阻值或容值较小时可关闭BUFFER。

2、如何配置模块采样率，如何配置模块内部PGA放大倍率：

```

217  * 功能说明 配置ADC增益、增益和采样输出速率
218  * 形参 gain 增益
219  * 形参 drate 采样速率
220  * 返回值 无
221  */
222
223 void ADS1256_CfgADC(ADS1256_GAIN_E _gain, ADS1256_DRATE_E _drate)
224 {
225     g_tADS1256.Gain = _gain;
226     g_tADS1256.DataRate = _drate;
227
228     ADS1256_StopScan(); /* 暂停CPU中断 */
229
230     ADS1256_ResetHard(); /* 硬件复位 */
231
232     ADS1256_WaitRDY();
233
234     uint8_t buf[4]; /* 暂存ADS1256寄存器配置参数，之后连续写4个寄存器 */
235
236     /* 状态寄存器定义
237     Bits 7-4 ID1, ID0, ID1, ID0 Factory Programmed Identification Bits (Read
238     Only)
239
240     Bit 3 OSEQR Data Output Bit Order
241     0 = Most Significant Bit First (default)
242     1 = Least Significant Bit First
243     Input data is always shifted in most significant bit first. Output data
244     is always shifted out most significant byte first. The OSEQR bit only
245     controls the bit order of the output data within the byte.
246
247     Bit 2 ACAL Auto-Calibration
248     0 = Auto-Calibration Disabled (default)
249     1 = Auto-Calibration Enabled
250     When Auto-Calibration is enabled, self-calibration begins at the complet
251     of the WREG command that changes the PGA (bits 0-2 of ADCON register),
252     DR (bits 7-0 in the DRATE register) or BUREN (bit 1 in the STATUS regis
253     ter) values.
254
255     Bit 1 BURFN Analog Input Buffer Enable
256     0 = Buffer Disabled (default)
257     1 = Buffer Enabled
258
259     Bit 0 DEDY Data Ready (Read Only)
260     This bit duplicates the state of the DEDY pin.
261
262     ACAL=1 模拟自校准功能-当 PGA、BURFN、DRATE改变时会启动自校准
263     */
264     buf[0] = (0 << 3) | (1 << 2) | (0 << 1);
265
266     buf[1] = 0x00; /* 高四位表示A19F值 A19F0，低四位表示A19F1 固定值 A19F00
267
268     /* ADCON A/D Control Register (Address 02h)
269     Bit 7 Reserved, always 0 (Read Only)
270     Bits 6-5 CLK1, CLK0 DOUT/CLKOUT Clock Out Rate Setting
271
    
```

增益

速率

增益

速率

示例：配置放大倍率1，总采样率15SPS

```

ADS1256_CfgADC(ADS1256_GAIN_1, ADS1256_15SPS); /* 配置ADC参数：增益1 1，数据输出速率 15Hz */
    
```

注意：芯片最高支持到30kSPS输出速率，是工作在单通道模式下，若需要多通道切换，采样率最高只能到1k左右。

3、如何配置芯片工作为单端或差分模式：

```

* 功能说明 ADS1256_StartScan
* 形参 ucScanMode (PC2) 配置为外部也能扫描方式，内部能采集停止中扫描的数据。
* 返回值 无
* 说明 ucDiffMode: 0 表示单端模式(扫描8路) 1 表示差分模式(扫描4路)
*/
void ADS1256_StartScan(uint8_t _ucScanMode)
    
```

4、模块电压换算：

```

108
109 while(1)
110 {
111     for (i = 0; i < ch_num; i++)
112     {
113         /* 从全量程中读取采样结果。采样结果是在中断服务程序中读取的。*/
114         ade[i] = AD51258_GetAde(i);
115
116         /* 4194000 = 0.5V。这是理论值。实际可以根据0.5V基准的实际值进行公式修正。*/
117         wolt[i] = (int64_t)ade[i] * 2500000 / 4194000; /* 计算实际电压值（近似估算的）。如需准确，请进行校准。*/
118     }
119     if (upToPC)
120     {
121         /* 打印采集数据 */

```

可校准该值

注：公式中2500000为板上基准源电压值，单位uV,可用万用表测量基准源实际电压后，设置该值为实际值以使结果更准确，如采集基准源电压2.498V,则可更改该值为2498000。

5、无噪声分辨率与采样率关系

Table 6. Noise-Free Resolution (bits) with Buffer Off

DATA RATE (SPS)	PGA						
	1	2	4	8	16	32	64
2.5	23.0	22.4	22.0	21.9	21.3	21.1	20.0
5	22.4	22.1	21.9	21.5	21.2	20.4	19.4
10	22.3	22.1	21.7	21.5	20.8	20.3	19.2
15	22.0	21.8	21.4	20.8	20.6	19.9	19.0
25	21.8	21.7	21.1	20.7	20.3	19.5	18.6
30	21.6	21.4	21.1	20.4	20.0	16.4	18.5
50	21.3	21.3	20.7	20.1	19.8	19.1	18.2
60	21.2	21.0	20.6	20.1	19.8	19.1	18.1
100	21.1	20.5	20.3	19.9	19.5	19.0	17.9
500	20.0	19.7	19.3	18.9	18.3	17.8	16.9
1000	19.0	18.7	18.4	17.7	17.5	16.9	15.9
2000	18.5	18.3	17.9	17.4	17.0	16.4	15.6
3750	18.1	17.8	17.5	17.0	16.7	16.1	15.2
7500	17.7	17.6	17.0	16.6	16.2	15.7	14.8
15,000	17.4	17.1	16.8	16.3	15.9	15.3	14.4
30,000	17.1	17.0	16.6	16.0	15.6	15.0	14.4

Q:比如给一个电压: 4.1234V的一个电压让它去一直采集, 它的结果是怎样的? 数值会跳动吗?

A:数据肯定是有跳动的, 这个不是单一条件决定的, 理论值可以到0.1mv, 实际测量: 好一点的电源可以1mv稳定。

Q:ADS1256能直接将数据传输到PLC吗?

A:一般来说PLC的电平是不兼容的ADS1256模块, 我们的模块是3.3V的通讯电平, 一般使用单片可以进行通信。

Q: AD7190和ADS1256都是24为ADC, 很多地方都相同, 在使用上有什么区别?。

A:一般来说, AD7190更多的使用在称重或压力传感器, 通道间是真差分, ADS1256是伪差分。采集速度上ADS1256比AD7190要快一些。

Q:使用ADS1256和配套的主控板, 用USB口供电, 无法采集到5V的电压?

A:模块采集不到供电电压, 通常有两个因素。

一是普遍的USB口的电压都是低于5V的, 则ADS1256芯片的供电电压就会不足5V, 这样就采集不了5V的电压, 建议使用DC接口, 5V以上的供电, 但是不可超过5.5V, 这样就才可能采集到5V的电压。二是初始化配置也可能影响模块采集范围, 如何配置才能采集到供电电压, 可见我们初始化代码中的配置。

Q:ADS1256采集小电压信号不准, 使用了内部PGA后就没有值了, 是什么情况?

A:ADS1256默认是打开内部BUFFER, BUFFER有一定的偏置电压, 就会导致接近0电压的信号采集不准确, 程序关掉即可, 其次是一般使用内部PGA的前提是保证放大后的电压需要小于5V, 否则放大倍率过大就采集不到值了。

Q: 模块正常驱动后, 没有接电压的管脚显示也有电压, 正常吗?。

A:模块默认是8通道同时采集的, 在没有接入电压的时候也会采集到管脚上的浮空电压, 可将管脚直接接地, 即为0电压。

Q:ADS1256采集小电压信号不准, 使用了内部PGA后就没有值了, 是什么情况?

A:ADS1256芯片具有内部BUFFER, 打开BUFFER后, 有一定的偏置电压, 就会导致接近0电压的信号采集不准确, 程序关掉即可, 其次是一般使用内部PGA的前提是保证放大后的电压需要小于5V, 否则放大倍率过大就采集不到值了。(我们的新代码已经默认关闭BUFFER)



ADS1255
ADS1256

SBAS268K - JUNE 2003 - REVISED SEPTEMBER 2013

Very Low Noise, 24-Bit Analog-to-Digital Converter

FEATURES

- 24 Bits, No Missing Codes
 - All Data Rates and PGA Settings
- Up to 23 Bits Noise-Free Resolution
- $\pm 0.0010\%$ Nonlinearity (max)
- Data Output Rates to 30kSPS
- Fast Channel Cycling
 - 18.6 Bits Noise-Free (21.3 Effective Bits) at 1.45kHz
- One-Shot Conversions with Single-Cycle Settling
- Flexible Input Multiplexer with Sensor Detect
 - Four Differential Inputs (ADS1256 only)
 - Eight Single-Ended Inputs (ADS1256 only)
- Chopper-Stabilized Input Buffer
- Low-Noise PGA: 27nV Input-Referred Noise
- Self and System Calibration for All PGA Settings
- 5V Tolerant SPI™-Compatible Serial Interface
- Analog Supply: 5V
- Digital Supply: 1.8V to 3.6V
- Power Dissipation
 - As Low as 38mW in Normal Mode
 - 0.4mW in Standby Mode

DESCRIPTION

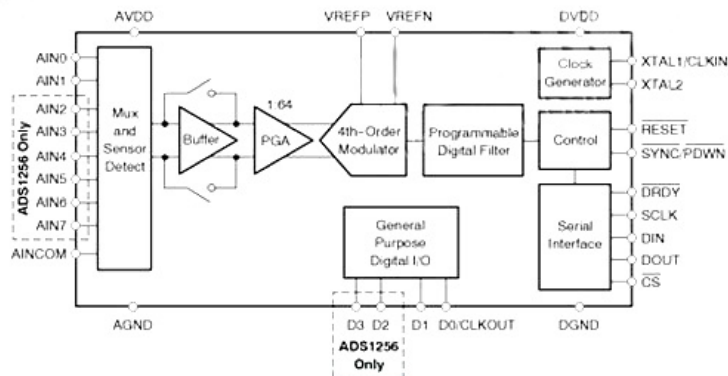
The ADS1255 and ADS1256 are extremely low-noise, 24-bit analog-to-digital (A/D) converters. They provide complete high-resolution measurement solutions for the most demanding applications.

The converter is comprised of a 4th-order, delta-sigma ($\Delta\Sigma$) modulator followed by a programmable digital filter. A flexible input multiplexer handles differential or single-ended signals and includes circuitry to verify the integrity of the external sensor connected to the inputs. The selectable input buffer greatly increases the input impedance and the low-noise programmable gain amplifier (PGA) provides gains from 1 to 64 in binary steps. The programmable filter allows the user to optimize between a resolution of up to 23 bits noise-free and a data rate of up to 30k samples per second (SPS). The converters offer fast channel cycling for measuring multiplexed inputs and can also perform one-shot conversions that settle in just a single cycle.

Communication is handled over an SPI-compatible serial interface that can operate with a 2-wire connection. Onboard calibration supports both self and system correction of offset and gain errors for all the PGA settings. Bidirectional digital I/Os and a programmable clock output driver are provided for general use. The ADS1255 is packaged in an SSOP-20, and the ADS1256 in an SSOP-28.

APPLICATIONS

- Scientific Instrumentation
- Industrial Process Control
- Medical Equipment
- Test and Measurement
- Weigh Scales



Please be aware that an important notice concerning availability, standard warranty, and use in critical applications of Texas Instruments semiconductor products and disclaimers thereto appears at the end of this data sheet.

SPI is a trademark of Motorola, Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.

PRODUCTION DATA information is current as of publication date. Products conform to specifications per the terms of Texas Instruments standard warranty. Production processing does not necessarily include testing of all parameters.



Copyright © 2003–2013, Texas Instruments Incorporated