



24 位模数转换器

特征:

- 24位分辨率（无失码）
- 21位有效位（ENBO 128倍放大）
- 18.3位不动码
- 内部集成128/2倍增益放大器
- 内部集成震荡器
频率：4.92MHz 偏差：+/- 5%
- 输出码率10Hz、20Hz可选
- 内部集成参考电压（VCOM输出2.8V），亦可做为简单开关使用（VCOM输出AVDD）。
- SPI接口提供休眠控制，并切断VCOM输出，方便间歇供电。（内部采用最新算法，超快恢复速度）
- 提供环境监测通道B（单端输入，精度11位，输出码率600Hz）
- 提供时间机制，可方便的在设备上显示时间
- 采用SPI简化数据输出接口（2线），可开用端口更少的MCU。
- 工作电压：2.3v - 6v

应用系统:

- 电子秤、数字压力传感器；
- 血压计等医疗仪器；
- 微弱信号测量及工业控制；

简要描述:

SDI0819 是一款 24 位无失码的高分辨率模数转换器(ADC),采用 3 阶 Sigma-Delta 结构,内部集成 128 倍增益,可方便的应用到各类微弱信号测量系统中,如:电子秤、数字压力传感器、血压计等。

SDI0819 通道 A 采用差分输入,进行高精度测量;通道 B 采用单端输入,方便测量环境参数(如:电源电压)

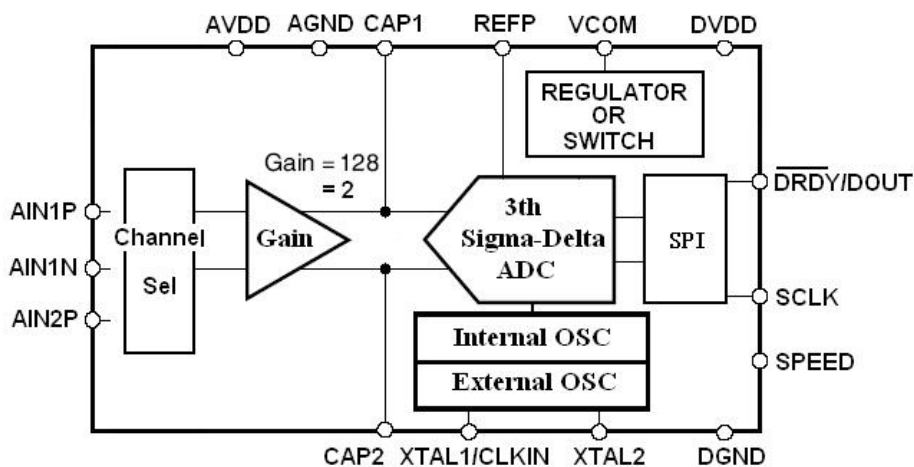
SDI0819 提供参考源输出(VCOM 输出 2.8V),亦可做简单的控制开关使用(VCOM 输出 AVDD)。通过 VCOM,可对外部传感器进行供电,以及进行方便的省电关断。

SDI0819 内部集成 128 倍增益放大器。当 VREFP=5V (PGA = 128 倍) 时,具有 21 位有效位(ENBO),等效输入噪声为 18nV;

在电子秤应用中,SDI0819 可以轻松实现 60000 点以上的电子秤精度。

SDI0819 提供 DIP16、SOP16 封装。

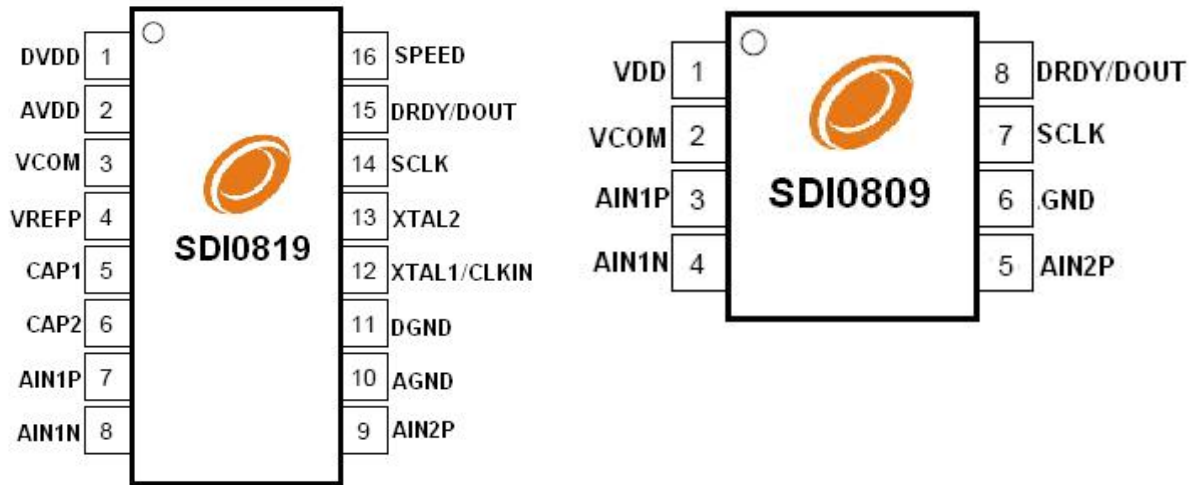
〈如需相关的电子秤方案,请直接和我们联系〉



总体框图



管脚说明



名称	引脚号	端口性质	简要描述
DVDD	1	数字	数字电源
AVDD	2	模拟	模拟电源
SDI0809 只有一个电源：VDD			
VCOM	3	模拟 输出	内部集成简单开关，输出 AVDD 或者关闭
VREFP	4	模拟 输入	参考电源输入端： -- SDI0809 中，参考电压内部和 VCOM 接一起
CAP1	5	模拟	滤波电容接口
CAP2	6	模拟	滤波电容接口
AIN1P	7	模拟 输入	通道 A 差分模拟输入正相端
AIN1N	8	模拟 输入	通道 A 差分模拟输入反相端
AIN2P	9	模拟 输入	通道 B 模拟输入正端
AGND	10	模拟	模拟地
DGND	11	数字	数字地
SDI0809 只有一个地：GND			
XTAL1/CLKIN	12	数字	晶振接口，亦可作为时钟输入 使用内置晶振时，该脚接地，或者浮空
XTAL2	13	数字	晶振接口，亦可作为时钟输入 使用内置晶振时，该脚浮空
SDI0809 默认使用内置震荡			
SCLK	14	数字 输入	SPI 接口时钟信号 (请串接 1K 电阻到单片机)
DRDY/DOUT	15	数字 输出	ADC 数据有效信号 及 串行数据输出： 具体控制时序参考 SPI 接口时序描述部分 (请串接 1K 电阻到单片机)
SPEED	16	数字 输入	输出频率控制： SDI0809 默认 20Hz 1: 20Hz (请串接 1K 电阻到电源) 0: 10Hz



虽然此集成电路带有 ESD 保护电路，但仍然在某些极端条件下的静电放电时遭到损坏。静电放电可能造成整个芯片不工作，也可能对芯片中某些精密电路造成影响，使之不能达到我们公开资料上的效果。因而在使用时应适当避免用手直接接触管脚，防止 ESD 的情况的发生。

极限条件:

参数	典型	单位
AVDD到AGND 压差	-0.3 - 6.0	V
DVDD到DGND 压差	-0.3 - 6.0	V
AGND到DGND 压差	-0.3 - +0.3	V
模拟输入电压	-0.3 - AVDD+0.3	V
数字输入电压	-0.3 - DVDD+0.3	V
最大工作温度范围	-30 - 100	°C
结温	150	°C

电器参数:

测试条件: AVDD = DVDD = VREFP = +5V; 温度范围: -25 - 80 摄氏度; 采用外置晶振: 4.9152MHz					
参数	条件	取值范围			单位
		最小值	典型值	最大值	
输入信号					
差分电压输入 (VINP - VINN)	PGA = 128	+/- 0.5 VREFP /128			V
共模输入范围		AGND + 1.5		AVDD - 1.5	V
输出数据频率		10、80			Hz
输入信号带宽		2.5、20			Hz
VREFP		1.5	AVDD	AVDD + 0.3	V
ADC 性能					
分辨率		24			bit
等效输入噪声		18n			V
积分非线性 (INL)	PGA = 2		0.0002	0.001	% of FS
	PGA = 128		0.0005	0.001	% of FS
输入失调	PGA = 128		3	5	ppm of FS
输入失调温漂			+/-10		nV/°C
增益误差			0.01		% of FS
陷波抑制	50Hz、60Hz		100		dB
功耗					
电源电流 (PGA=128)	5V 电源		1.6		mA
	2.5V 电源		1.3		mA
电源电流 (PGA=2)	5V 电源		1		mA
	2.5V 电源		0.6		mA
SPI 休眠命令			0.3		mA



噪声性能:

增益	等效输入噪声有效值	等效输入噪声峰峰值	有效位	不动码位数
电源电压 = 5V ; VREFP = 5V ; 输出频率 = 10Hz				
2	600nV	3.1uV	22	19.6
128	18nV	100nV	21	18.6
电源电压 = 3.3V ; VREFP = 3.3V ; 输出频率 = 10Hz				
2	786nV	3.6uV	21	18.8
128	19nV	98nV	20.4	18

型号说明

型号	封装	功能
SDI0819AD	DIP16	内部参考原电路做为简单开关使用（VCOM 输出 AVDD）。
SDI0819AS	SOP16	
SDI0819BD	DIP16	内部参考原电路工作（VCOM 输出 2.8V）
SDI0819BS	SOP16	

功能模块描述:

$\Delta\Sigma$ ADC

SDI0819 的核心部分为采用 3 阶 Sigma-Delta 调制器结构的模数转换器，其内部集成可编程增益（PGA = 2, 128）

该调制器对输入模拟差分信号的采样频率为 76.8KHz，远高于模拟信号的最大带宽，因而简化了应用时输入通道的前置防混叠滤波器。

通道选择（MUX）

SDI0819 提供两个通道数据测量通道，通道 A 采用差分输入，进行高精度测量；通道 B 采用单端输入（固定 2 倍增益），方便测量环境参数（如：电源电压）

通道 A, B 的使用通过 SPI 接口发送的时钟上升沿数目来判断。

A 通道:

输入: AIN1P - AIN1N

输入范围: +/- 0.5VREF/GAIN

采用补码输出	
输入为正	000001h - 7FFFFFFh
0000000h	000000h
输入为负	FFFFFFh - 800000h

B 通道:

输入: AIN1P - AGND (输入不能为负)

输入范围: 0.5VREF/2

输出: 002000h - 7FE000h

输出 24 位，但只有前面 11 为有效，其余为 0。

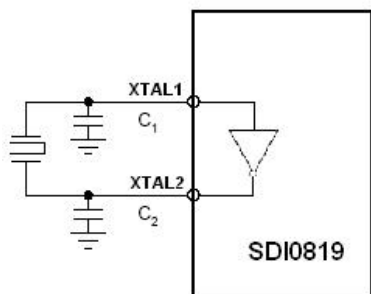
振荡器模块

SDI0819 时钟可通过“内部振荡器+晶振”提供，也可围输入时钟，同时 SDI0818 内部集成了 RC 震荡器，震荡频率为 4.9152MHz。

“内部振荡器+晶振”起振时，需按下



图外接晶振和电容。晶振采用 4.9152MHz，C1、C2 取 20pF 左右。



通过外围电路输入时钟时，始终信号由 XTAL1 管脚输入。

采用内部 RC 震荡器时，XTAL1 接地（也可浮空），XTAL2 必须浮空。

内置时钟模块

SDI0819 内部提供一个 30 位的计数器，可以提供不间断计时（即使在 SPI 休眠命令时，该部分也正常工作）。和休眠控制配合可以在低功耗、低成本的情况下方便的一些系统上显示时间。

30 位计时数据可以通过 SPI 接口读出，最低位对应的时间为 0.1 秒。

SDI0819 上电复位时为 0，并开始计时。在计时过程中，可以通过外部命令复位为 0。

数字滤波

SDI0819 数字部分采用 4 阶的 COMB 数字滤波，并对调制器输出进行相应的降采样，最终输出码率为 10Hz、20Hz 的转换代码。数字滤波后的信号 3dB 带宽约 2.5Hz、5Hz，这样将绝大部分经过调制后的量化噪声滤除。

数字滤波中集成了对 50Hz、60Hz 的陷波，使 SDI0819 能应用到电源噪声较强的环境中。该数字陷波频率和晶振频率有关，当晶振频率 $f_{osc} = 4.9152\text{MHz}$ 时，陷波频率为 50Hz、60Hz；当晶振频率 $f_{osc} = 2.4576\text{MHz}$ 时，陷波频率为 25Hz、30Hz；

内置参考源模块

SDI0819 内部集成了 LDO，输入为 AVDD，输出为 VCOM。该 LDO 提供 2.8V 参考电压输出，可以给传感器和 SDI0819 本身的参考电压供电。

该 LDO 模块亦可做为简单开关使用（VCOM 输出 AVDD）。

SDI0819A	VCOM 输出 AVDD
SDI0819B	VCOM 输出 2.8V

休眠机制

SDI0819 在 SCLK 高电平持续 100us 左右进入休眠状态，SCLK 低电平马上退出休眠。

在休眠状态下，将关断主要模拟部分的电源，大部分数字电路停在进入休眠时的状态，只保留时间模块，节省了大部分功耗。

休眠时 LDO 关闭，以切断外部传感器电源供电，实现间歇性的供电，实现低功耗。

SDI0819 内部算法对休眠恢复进行了专门的处理，加快恢复速度大大。一般休眠恢复需要 4 个数据周期才能输出稳定的数据（如：10Hz 码率的话，恢复时间大概为 0.4s），SDI0819 在退出休眠 2 个数据周期后即稳定，精度低的场合（电子称 6000 点一下）退出休眠 1 个数据周期后就可以使用数据。

在休眠模式下，在预定的休眠时间过后，SDI0819 提供恢复提醒脉冲，可以连接到 MCU 的外部中断，将 STOP 模式下的 MCU 唤醒。这样系统休眠时，MCU 可以进入 STOP 模式，进一步减小休眠功耗。

SDI0819 的预定休眠时间可以通过 SPI 设定，（200ms,400ms,600ms,800ms）。当进入休眠后，SDI0819 每隔预定的时间提供一次恢复提醒脉冲。



SPI 接口

SDI0819 采用 SPI 简化数据输出接口(2 线)。SCLK 为时钟信号输入，DRDY/SDO 为数据输出。

SPI 接口提供：

命令	SCLK 上升沿数目
B 通道	25
A 通道 2 倍	26
A 通道 128 倍	27
时钟复位	28
	29
	30
	31
时钟数据	62
休眠 200ms	28
休眠 400ms	25, 26, 27, 29
休眠 600ms	30
休眠 800ms	31

具体时序参考：“SPI 接口描述”

SPI 接口描述：

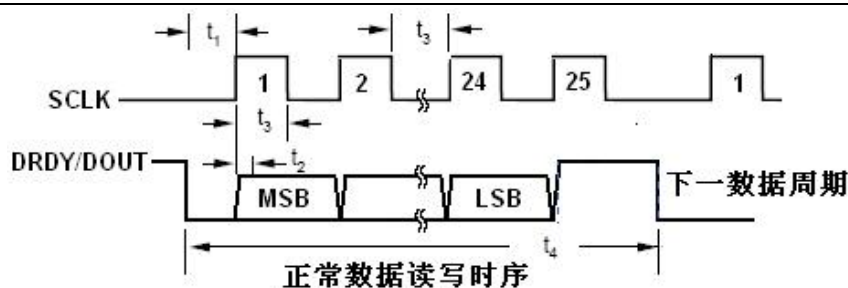
■ ADC 转换数据读时序

SDI0819 采用两线 SPI 接口（DRDY/DOUT、SCLK），其中 SCLK 为串行接口的时钟信号，DRDY/DOUT 为 SDI0819 的数据准备标志与数据输出复用信号。

SDI0819 通过 SPI 接口输出转换完毕的 24 位编码，高位在前。

正常 MCU 接口时序如下：

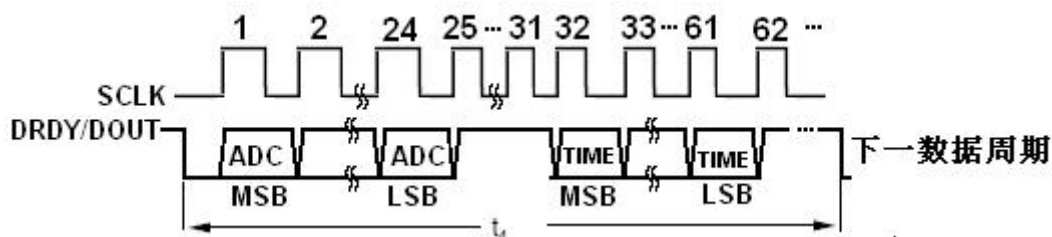
- 当 SDI0819 新转换数据到来后，DRDY/DOUT 马上有效，变为低电平。此时，DRDY/DOUT 为数据有效标志信号。
- DRDY/DOUT 下降沿触发 MCU 中断，后者通过 SCLK 发送给 SDI0819 时钟信号。SDI0819 在 SCLK 的上升沿将数据发送到 DRDY/DOUT 上。此时 DRDY/DOUT 为数据信号。数据信号高位在前，一共发送 24 为数据。
- 在第 25 个 SCLK 的上升沿，DRDY/DOUT 强制拉高，恢复为数据有效标志信号，如果没有新的 SCLK 到来的话，这种状态直到 SDI0819 新转换数据到来。
- 25 个 SCLK 后，可继续方法送 SCLK。如果在新数据到来时，SDI0819 只检测到 25 个 SCLK 上升沿，将马上启用 B 通道；如果检测到 26 个 SCLK 上升沿，将启用 A 通道，PGA = 2；如果检测到 27 个 SCLK 上升沿，将启用 A 通道，PGA = 128；其他数值将保持现在配置不做处理。



参数	说明	最小值	最大值	单位
t1	DRDY/DOUT 变低有效到第一个 SCLK 上升沿的时间	0		ns
t2	SCLK 上升沿到输出数据有效的时间		50	ns
t3	SCLK 高低电平的宽度	100		ns
t4	SDI0819 输出数据周期	100(10Hz)	50(20Hz)	ms

■ 时钟数据读时序

- SDI0819 的 30 位计时数据可以通过 SPI 接口读出。在发送了 25 个 SCLK 后, DRDY 强制为高, 此后在发送到第 31 个时钟后, DRDY 准备输出时钟数据。
- 从第 32 个时钟数据开始, 到第 61 个时钟的上升沿, DRDY 总共输出 30 位时钟数据。
- 发送第 62 个 SCLK 再次强制 DRDY 为高



■ 时钟数据复位命令

时钟数据复位命令将持续 4 个数据周期:

第一个数据周期发送: 28 个 SCLK 上升沿

第二个数据周期发送: 29 个 SCLK 上升沿

第三个数据周期发送: 30 个 SCLK 上升沿

第四个数据周期发送: 31 个 SCLK 上升沿

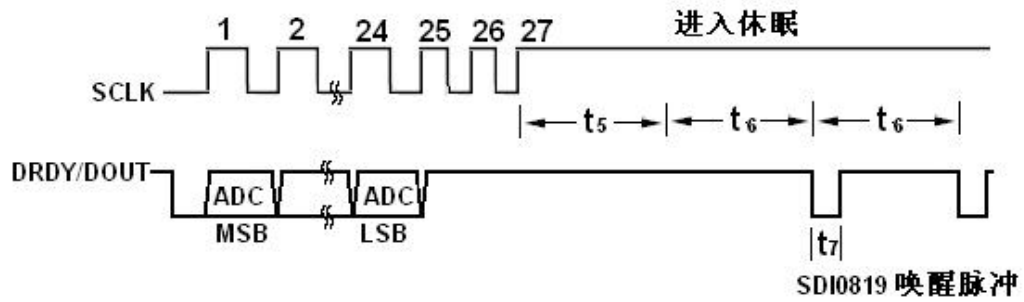
此后, 30 位时钟数据将被复位为 0, 并从 0 开始计时

■ 休眠命令时序

SDI0819 在 SCLK 高电平持续 100us 左右进入休眠状态, SCLK 低电平马上退出休眠。预定休眠时间可以通过 SPI 设定, (200ms,400ms,600ms,800ms)。当进入休眠时, 检测到的 SCLK 上升沿为:



检测到的 SCLK 上升沿	预定休眠时间
25,26,27,29	400ms
28	200ms
30	600ms
31	800ms



参数	说明	最小值	最大值	单位
T5	SDI0819 进入休眠的 SCLK 高电平持续时间	100	100	us
T6	SDI0819 唤醒脉冲频率	400	400	ms
T7	SDI0819 唤醒脉冲脉宽	2		us



封装：（PDIP - 16）

（单位：mm）

