



SD23P202

24 位高精度 ADC 8 位 DAC 16 位 PWM OPA*1

特点

- 高精度 ADC, ENOB = 21.0bits@8sps, 4 个差分通道或 8 个单端通道
- 低噪声高输入阻抗前置放大器, 1、4、8、16、32、64、128、256 倍增益可选
- 内置 1 路 OPA
- 内置基准, 温漂小于 50ppm
- 8 位 RISC 超低功耗 MCU, 49 条指令, 6 级堆栈, 在 2MHz 工作时钟, MCU 部分在 3V 工作电压下电流典型值为 400 μ A; 32kHz 时钟待机模式下工作电流 1.5 μ A, 休眠模式电流小于 1 μ A
- 16k Bytes OTP 程序存储器, 512 Bytes SRAM 数据存储器
- 低压烧录功能, 可以替代外部 EEPROM
- 灵活的电池检测功能, 检测范围 2.0~3.3V
- RTC 模块, 可以计算年、月、星期、日、时、分、秒, 可以自动进行闰年计算
- 丰富的外围资源: UART, PWM, PDM, PFD, CAPTURE, TIMER
- 最大 18SEG \times 4COM、17SEG \times 5COM、16SEG \times 6COM、14SEG \times 8COM 液晶驱动电路, 超低功耗和大驱动能力设计; 内含程控升压模块, 可以在低压条件下维持高亮显示, 支持灰度调节
- 8bits DAC
- 所有 I/O 带施密特触发输入及选择上拉电阻
- 掉电检测电路和上电复位电路
- 工作电压范围: 2.4~3.6V
- 工作温度范围: -40~125 $^{\circ}$ C

- 内部 8MHz 与 32kHz RC 振荡器

描述

本芯片是带 24 位 ADC 的 SOC 产品, 程序存储器为 16k Bytes OTP, 超低功耗设计, 使用内部 RC 振荡器的 4 分频工作, 3V 工作电压下, 典型应用时的工作电流只有 1.5mA。

外围资源丰富: RTC, UART, 可选的多种稳压电源输出, 灵活设置的 PGIA 模块, 升压模块, 带有 CAPTURE 功能的 TIMER, PWM 和 PFD 输出模块, LCD 驱动等。

本产品带 16k Bytes OTP, 可以低压自烧录, 烧录电压范围: 2.4~3.6V, 可以替代 EERPOM 使用。

MCU 提供三种工作模式让用户可以在工作效率和能量消耗方面得到最佳选择, 三种模式是: 正常工作模式、待机模式、休眠模式。

应用领域

温度变送器
压力变送器/压力开关
过程控制
超低功耗温度表头
低功耗、高精度压力表头

订购信息

QFN40封装

管脚图

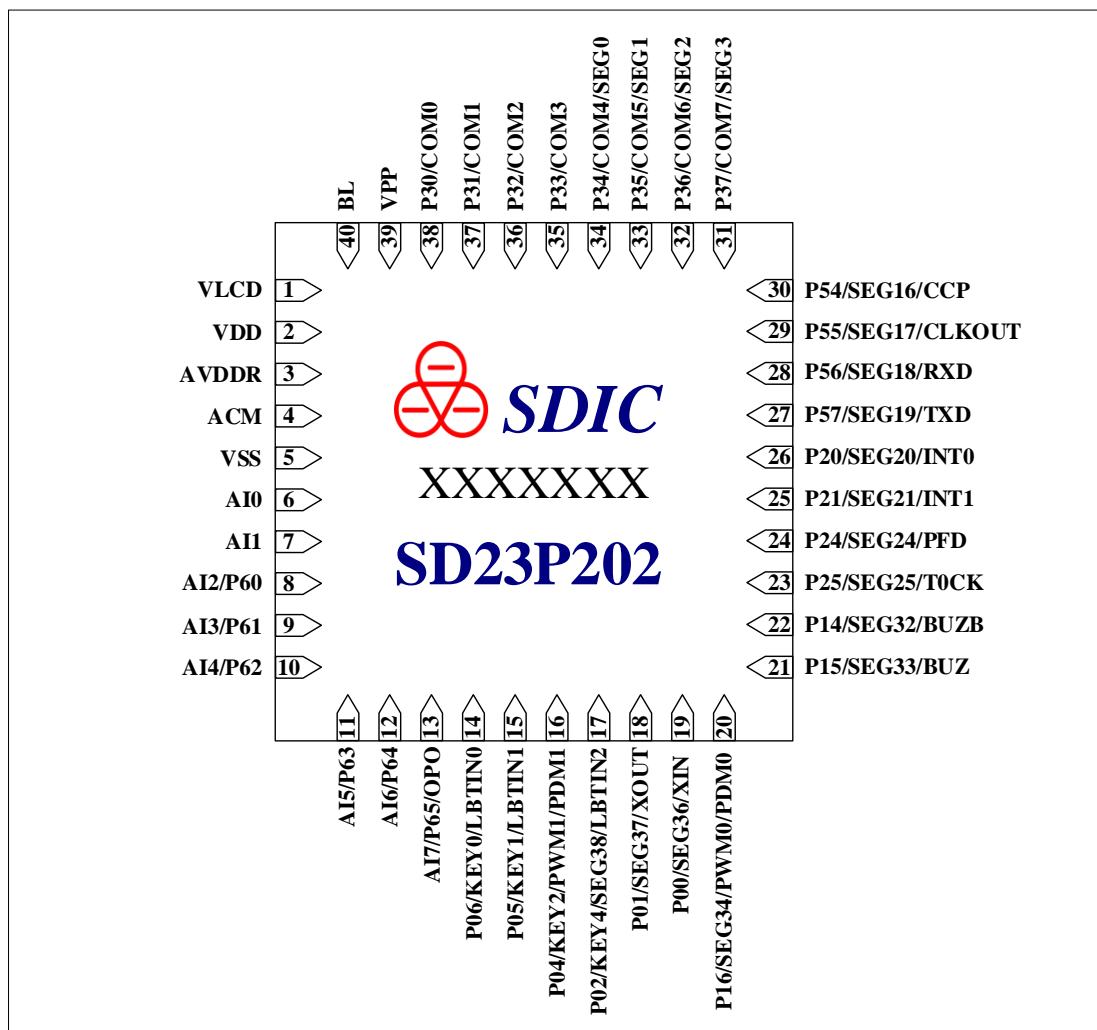


图1. 管脚图

管脚描述

表 1. 管脚描述

序号	PAD 名称	属性	PAD 描述
1	VLCD	模拟	LCD driver 的供电电源, 可通过寄存器选择内部与 VDD 连接或与升压电路的输出连接, 在 VLCD 与 VDD 之间外接 1 μ F 电容
2	VDD	电源	电源。外接 0.1 μ F 电容到 VSS
3	AVDDR	模拟	内部 LDO 输出, 供内部模拟模块使用, 也可以为外部传感器提供电源激励。
4	ACM	模拟	1.2V 基准输出。当 ACM 模块被关闭时此引脚为悬空状态。外接 0.1 μ F 电容到 VSS
5	VSS	地	地
6	AI0	模拟	AI0-1 为模拟信号输入端口。每个端口都有由寄存器控制的独立下拉电阻 (默认关闭)。当不使用这些端口的时候, 可以将其下拉为低电平。AI0-1 可以作为一组差分输入对或两路单端输入
7	AI1	模拟	
8	AI2/P60	模拟 I/O	AI2-7 为模拟信号输入端口。AI2-3、AI4-5、AI6-7 可以作为三组差分输入对或六路单端输入。引脚 13 也可以作为放大器 OPA 的输出 OPO
9	AI3/P61	模拟 I/O	
10	AI4/P62	模拟 I/O	
11	AI5/P63	模拟 I/O	
12	AI6/P64	模拟 I/O	
13	AI7/P65/OPO	模拟 I/O	
14	P06/KEY0/LBTIN0	模拟 I/O	数字 I/O P06, 也可以作为按键中断 0, 或作为电压检测信号 LBTIN0 输入
15	P05/KEY1/LBTIN1	模拟 I/O	数字 I/O P05, 也可以作为按键中断 1, 或作为电压检测信号 LBTIN1 输入
16	P04/KEY2/PWM1/PDM1	I/O	数字 I/O P04, 也可以作为按键中断 2, 或作为 PWM1/PDM1 输出
17	P02/KEY4/SEG38/LBTIN2	模拟 I/O	数字 I/O P02, 也可以作为按键中断 4, 或作为 SEG38, 或作为电压检测信号 LBTIN2 输入
18	P01/SEG37/XOUT	模拟 I/O	数字 I/O P01-00, 也可以作为 SEG37-36 或晶振的外接引脚 XOUT、XIN。根据内部寄存器的选择可以外接 32.768kHz 或 1-8MHz 的晶振。XIN 也可以作为外部时钟输入口
19	P00/SEG36/XIN	模拟 I/O	
20	P16/SEG34/PWM0/PDM0	I/O	数字 I/O P16, 也可以作为 SEG34, 或作为 PWM0/PDM0 输出
21	P15/SEG33/BUZ	I/O	数字 I/O P15, 也可以作为 SEG33, 或作为蜂鸣器 BUZ 输出
22	P14/SEG32/BUZB	I/O	数字 I/O P14, 也可以作为 SEG32, 或作为蜂鸣器 BUZB 输出
23	P25/SEG25/T0CK	I/O	数字 I/O P25, 也可以作为 SEG25, 或作为输入 TMR0 的时钟信号
24	P24/SEG24/PFD	I/O	数字 I/O P24, 也可以作为 SEG24, 或作为可编程分频器 PFD 输出
25	P21/SEG21/INT1	I/O	数字 I/O P21, 也可以作为 SEG21, 或作为外部中断 INT1
26	P20/SEG20/INT0	I/O	数字 I/O P20, 也可以作为 SEG20, 或作为外部中断 INT0
27	P57/SEG19/TXD	I/O	数字 I/O P57, 也可以作为 SEG19, 或作为 UART 的 TXD
28	P56/SEG18/RXD	I/O	数字 I/O P576, 也可以作为 SEG18, 或作为 UART 的 RXD
29	P55/SEG17/CLKOUT	I/O	数字 I/O P55, 也可以作为 SEG17, 或作为芯片内部时钟信号输出 CLKOUT
30	P54/SEG16/CCP	I/O	数字 I/O P54, 也可以作为 SEG16, 或作为比较捕捉 CCP
31	P37/COM7/SEG3	I/O	数字 I/O P37-34, 也可以作为 COM7-4。在 4COM 模式下作为 SEG3-0
32	P36/COM6/SEG2	I/O	
33	P35/COM5/SEG1	I/O	
34	P34/COM4/SEG0	I/O	

序号	PAD 名称	属性	PAD 描述
35	P33/COM3	I/O	数字 I/O P33-30, 也可以作为 COM3-0。进行串行烧录时, 引脚顺序分别复用为数据输出, 2MHz 时钟输入, 数据输入和数据通信时钟
36	P32/COM2	I/O	
37	P31/COM1	I/O	
38	P30/COM0	I/O	
39	VPP	I	OTP 烧录的高压引脚, 外接 1 μ F 电容到 VSS
40	BL	O	作为 LCD 背光输出电压, 不使用背光时, 芯片内部将其下拉到地

注意:

1. 所有数字端口 Pnn 皆有上拉选择 (默认关闭), 并有输入迟滞功能, 转换点分别为 0.3VDD 与 0.7VDD。

功能框图

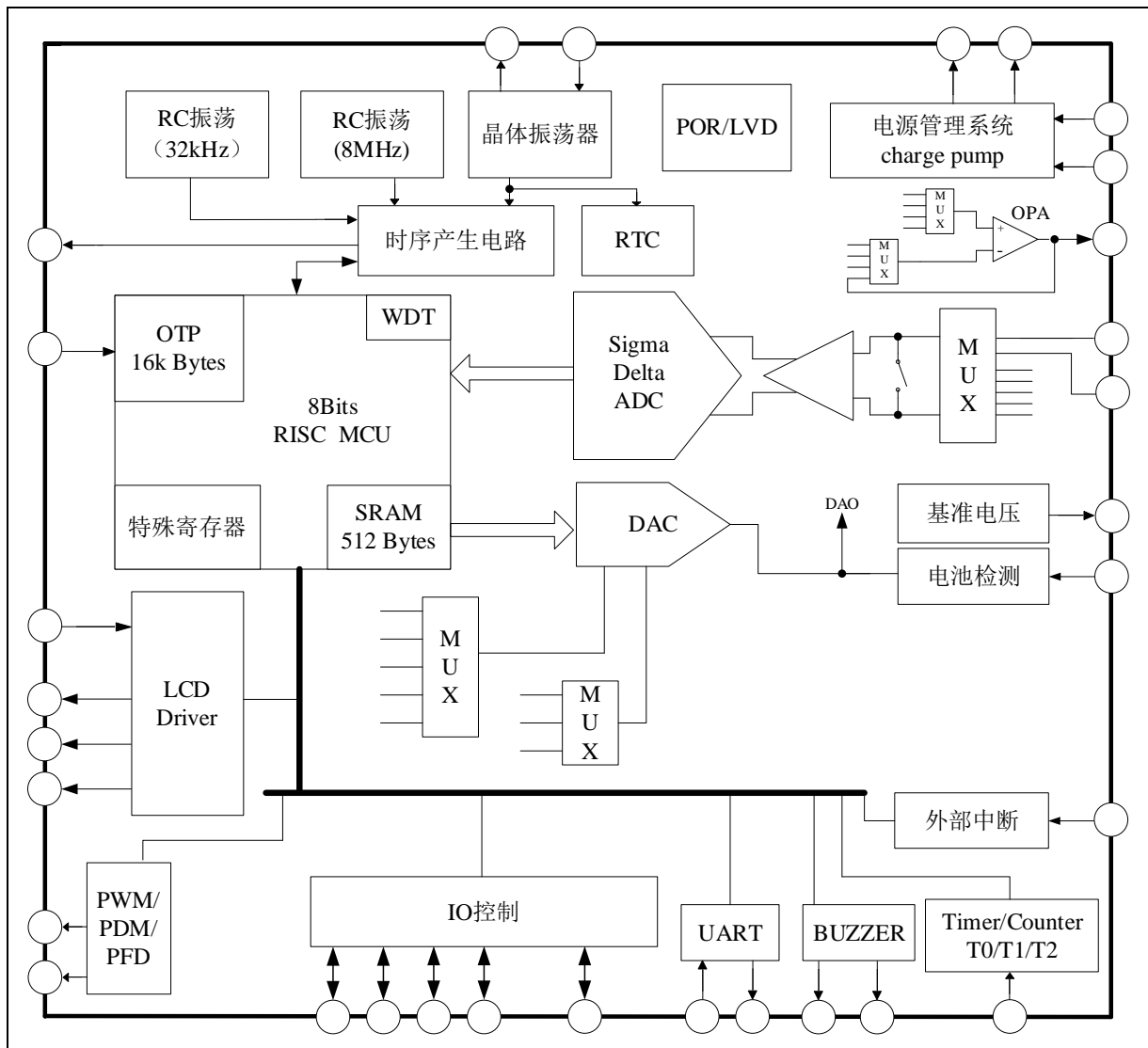


图2. 功能框图

典型应用图

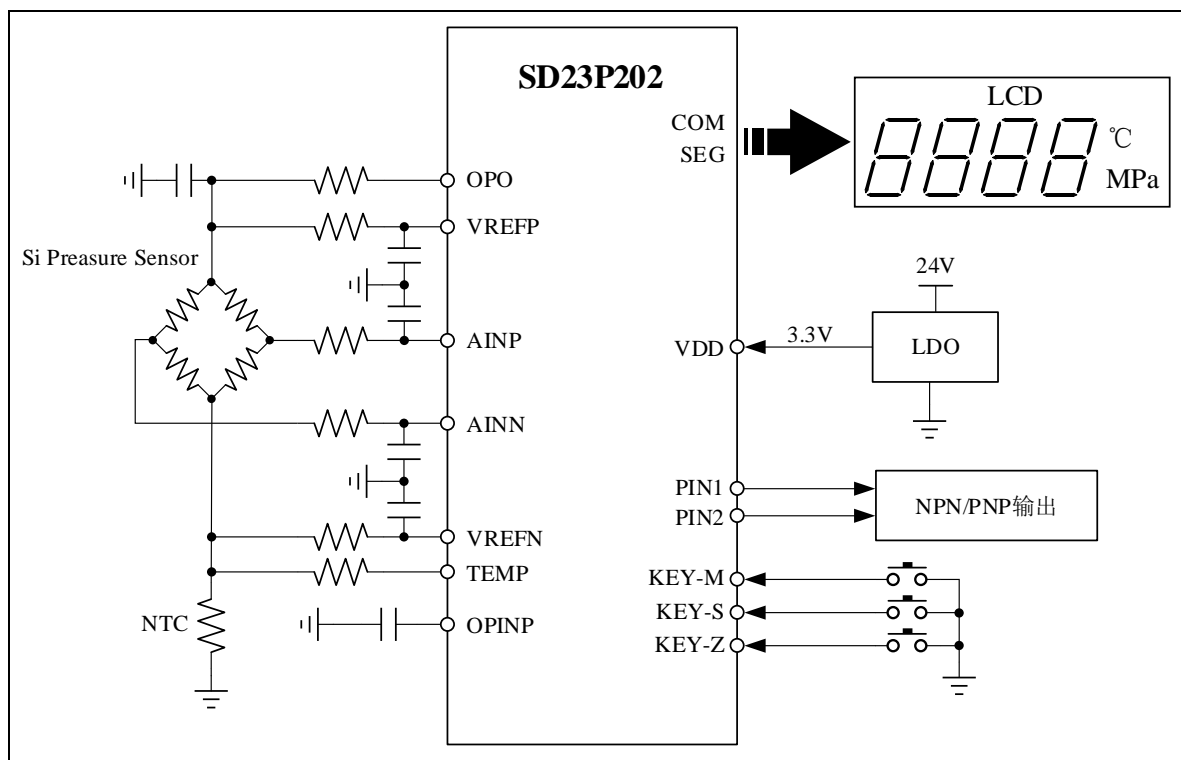


图3. 压力开关

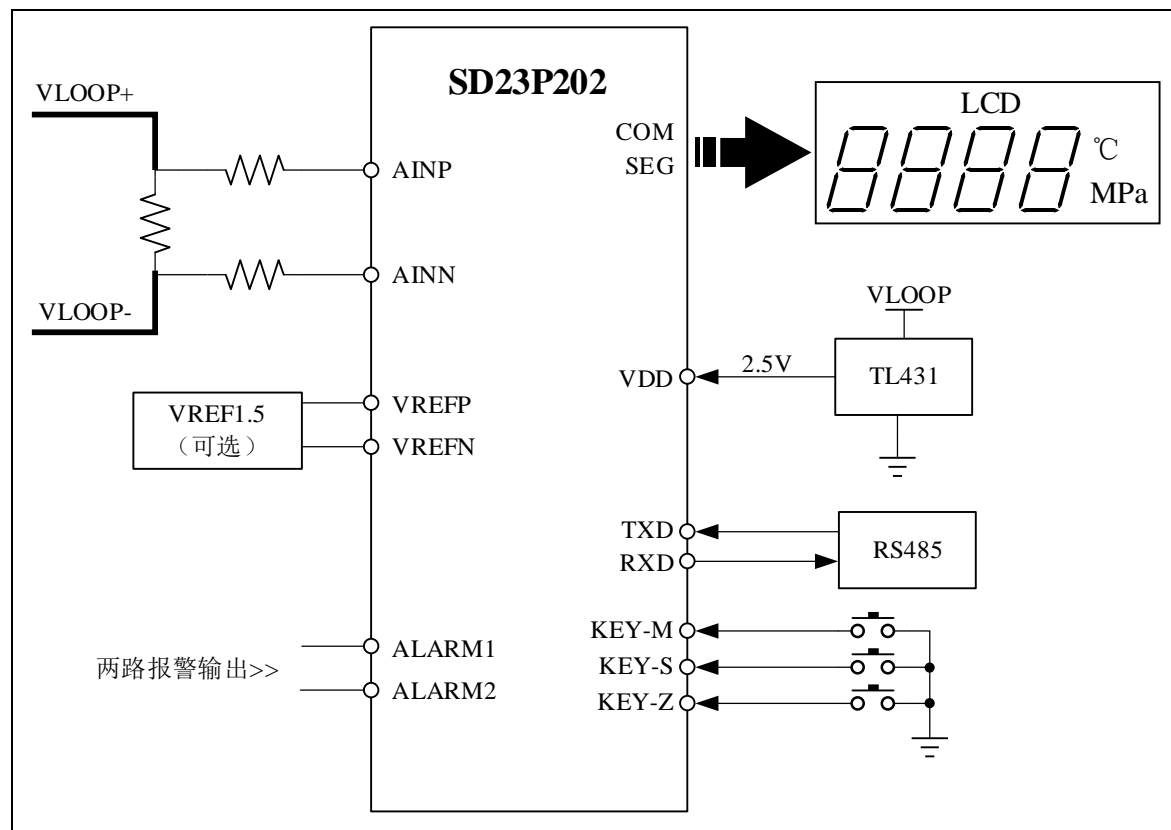


图4. 4-20mA 环路表头

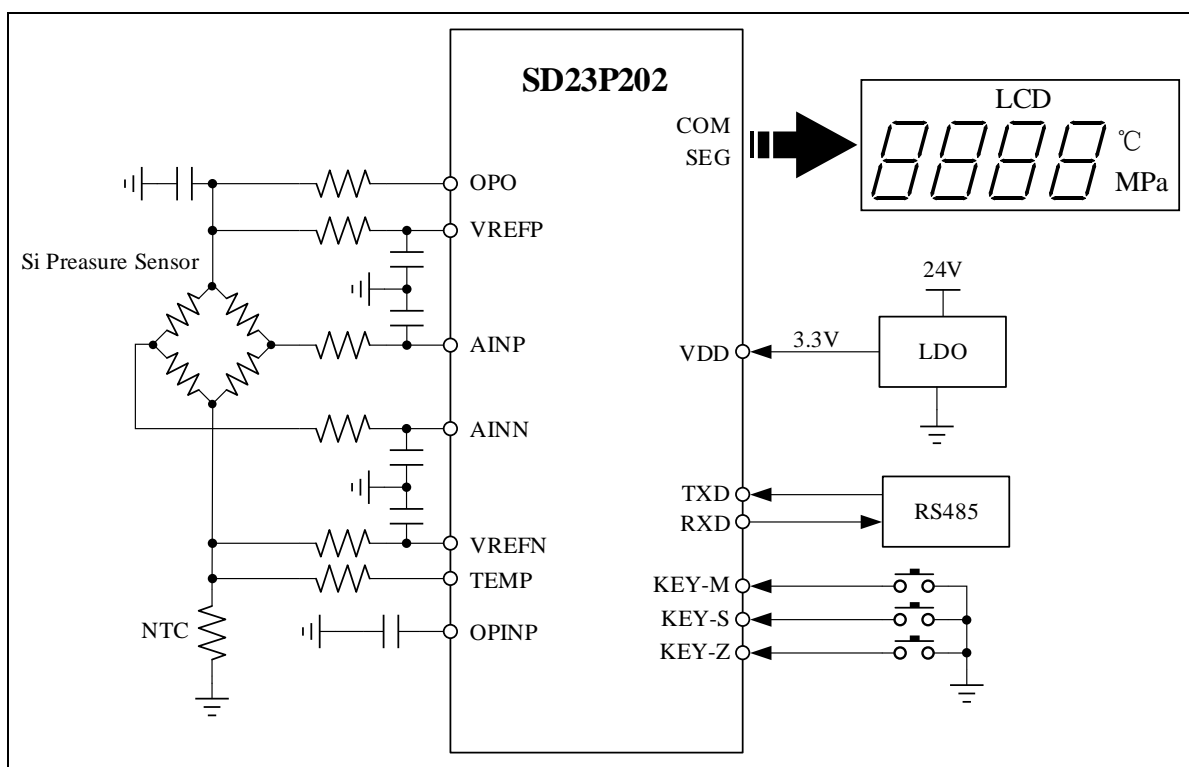


图 5.485 输出型压力变送器

ADC 性能

表 2. ADC 的 ENOB 和电压噪声 $V_{n_{rms}}$
(AVDDR = 2.4V, VREF = 1.2V, SINC3, Buffer 开启, chopper-on)

ADC 工作频率 = 128kHz										
OSR			128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384
增益	1	ENOB	16.993	18.127	18.676	19.138	19.580	20.102	20.653	21.161
		Vn _{rms} (nV)	18414	8384	5733	4163	3070	2153	1483	1033
	128	ENOB	16.015	16.620	17.103	17.613	18.104	18.576	19.076	19.571
		Vn _{rms} (nV)	283	186	133	94	67	48	34	24
	256	ENOB	15.257	15.783	16.295	16.770	17.280	17.780	18.268	18.755
		Vn _{rms} (nV)	240	166	177	84	69	42	30	21

ADC 工作频率 = 512kHz										
OSR			128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384
增益	1	ENOB	17.037	18.093	18.550	18.943	19.362	19.877	20.487	21.035
		Vn _{rms} (nV)	17855	8627	6315	4883	3721	2660	1706	1196
	128	ENOB	15.424	15.948	16.457	16.949	17.415	17.940	18.406	18.920
		Vn _{rms} (nV)	427	297	208	148	107	75	54	38
	256	ENOB	14.509	15.005	14.876	16.017	15.967	17.014	17.511	18.003
		Vn _{rms} (nV)	402	285	1076	141	366	71	50	36

注:

1. 以上数据是多颗芯片测试的平均值, 单颗芯片采样 1024 个数据。
2. ENOB 的计算公式为 $\log_2 \left(\frac{FSR}{V_{n_{rms}}} \right)$, 其中 FSR 为满量程输入电压 ($2 * V_{ref}/Gain$), $V_{n_{rms}}$ 为 rms Noise。

电气特性

表 3. 最大极限值

标识	参数	最小值	最大值	单位
T _A	环境温度	-40	+85	°C
T _S	储存温度	-55	+150	°C
V _{DD}	供电电压	-0.2	+4.0	V
V _{pp}	烧录电压	-0.2	+7.5	V
V _{IN} , V _{OUT}	直流输入、输出	-0.2	V _{DD} +0.3	V
T _L	回流焊温度曲线	Per IPC/JEDECJ-STD-020C		°C

注:

1. CMOS 器件易被高能静电损坏, 设备必须储存在导电泡沫中, 注意避免工作电压超出范围。
2. 在插拔电路前请关闭电源。

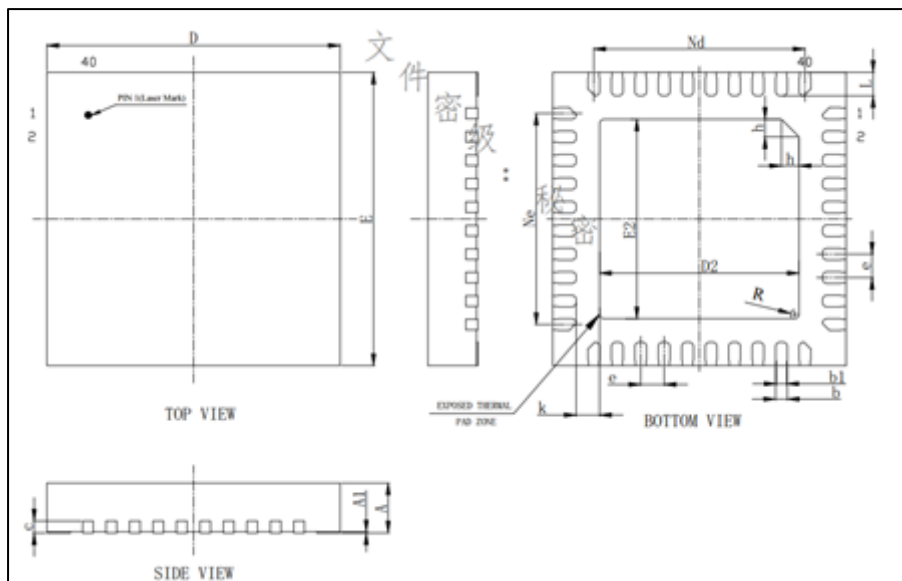
表 4. 电气参数 (电源电压 3.3V, 工作温度 25°C)

标识	参数名称	最小值	典型值	最大值	单位	条件/备注
VDD	工作电压	2.4	3.0	3.6	V	模拟模块工作电压
		2.0	3.0	3.6	V	数字模块和 MCU 工作电压
FOSC	工作时钟	0.016	2	4	MHz	在运行写表指令时只能工作在 2MHz
IHRC	内部高频 RC 振荡频率	--	8	--	MHz	经过校准后的频率
ILRC	内部低频 RC 振荡频率	28	--	36	kHz	经过校准后的频率
IDD1	工作电流 1	--	1.5	--	mA	MCU 采用内部 RC 振荡器的四分频工作, ADC 等模拟模块全部工作
IDD2	工作电流 2	--	2	--	μA	MCU 采用内部 32kHz RC 振荡工作, MCU 进待机模式, 模拟模块不工作
IDD3	工作电流 3	--	--	1	μA	MCU 进休眠模式, 模拟模块不工作
Fsam	ADC 工作频率	--	--	512	kHz	
OSR	过采样率	128	--	16384		
NFbit	Noise free bits ¹	--	16	--	bits	Gain = 128, input FSR = ±4mV
POR	上电复位电压	--	2.0	--	V	
LVD	低压检测复位电压	--	1.9	--	V	
THlbt	低压检测迟滞	--	200	--	mV	
管脚电气参数						
IOL	低电平 Sink 电流	--	3	--	mA	VOL = 0.3V, PTxSR 设置为“0”
		--	12	--		VOL = 0.3V, PTxSR 设置为“1”
IOH	高电平 Source 电流	--	3	--	mA	VOH = VDD-0.3V, PTxSR 设置为“0”
		--	12	--		VOH = VDD-0.3V, PTxSR 设置为“1”
VIH	输入高电平	0.7VDD	--	--	V	
VIL	输入低电平	--	--	0.3VDD	V	
VOH	输出高电平	VDD-0.3	--	--	V	
VOL	输出低电平	--	--	VSS+0.3	V	

注:

Noise free bits, 有效位数都与信号的满量程范围有关系, 真正起决定性作用的是 V_{pp} noise 或 rms noise。

封装规格



尺寸: 毫米

标识	最小值	典型值	最大值
A	0.80	0.85	0.90
	0.70	0.75	0.80
	0.85	0.90	0.95
A1	0	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
b1	0.18REF		
c	0.203REF		
D	4.90	5.00	5.10
D2	3.35	3.40	3.45
e	0.40BSC		
Nd	3.60BSC		
Ne	3.60BSC		
E	4.90	5.00	5.10
E2	3.35	3.40	3.45
L	0.35	0.40	0.45
h	0.25	0.30	0.35
R	0.075REF		
k	0.35	0.40	0.45

图6. 封装外形图