



SD3101

带 UART 和 I²C 的 三差分通道计量 SOC

特点

- 高精度 ADC，24 位数据输出，输入增益可选 1、2、8 和 16，3 个差分或 5 个伪差分通道，可测量信号的真有效值、瞬时值和频率
- 8 位 RISC 低功耗 MCU，49 条指令，6 级堆栈，在 2.097MHz 工作时钟，MCU 部分在 3.3V 工作电压下电流典型值为 400uA；32kHz 时钟待机模式下工作电流为 7.6uA，休眠模式电流小于 3uA
- 16k Bytes OTP 程序存储器，512 Bytes SRAM 数据存储
- 内置低频晶体振荡器、RC 振荡器和 PLL，提供灵活多样的时钟选择
- 输出 1.16V 低温漂基准
- RTC 模块，可与外部的 32.768kHz 晶体配合提供年、月、星期、日、时、分和秒，可以自动进行闰年计算，时间精度可以调节
- 丰富的外围资源：UART、I²C、PWM、PFD、TIMER 和 2 个外部中断
- 所有 I/O 带施密特触发输入及内部上拉电阻
- 掉电检测电路和上电复位电路
- 工作电压范围：2.5V-3.6V
- 工作温度范围：-40℃-85℃

描述

本芯片是一个带 24 位高精度 ADC 的计量 SOC 产品，可选择 3 个差分或 5 个伪差分通道，输入增益可选，以满足不同的使用需求。

能直接测量交流或直流信号，交流信号输入无需经过外部整流电路。

ADC 数据输出速率可选，可在速度和精度之间做合理的选择。

本 SOC 高度集成，所需外围器件很少，非常适合交直流电压电流表的应用。

芯片带有 UART 和 I²C 接口，方便与外部设备或器件进行通信。

OTP 具有自烧录功能，可以替代外部 EEPROM，用于保存不经常改变的数据，例如校准数据。

超低功耗设计，典型应用时整个芯片的工作电流约为 1.2mA。提供三种工作模式让用户可以在功耗与速度之间做最优选择，三种模式分别为：正常工作模式、待机模式和休眠模式。

抗干扰能力强，具有停振检测功能，当外部晶振受到干扰停振时，系统时钟自动切换到默认时钟。在无须额外的保护电路下 EFT 超过 4kV，适合各种工业环境的应用。

应用领域

- 三路直流或三相交流带通信的电压电流表
- 单路直流或单相交流带通信的电压电流表
- 各种多通道带通信的直流或交流信号检测应用

订购信息

SSOP24 封装

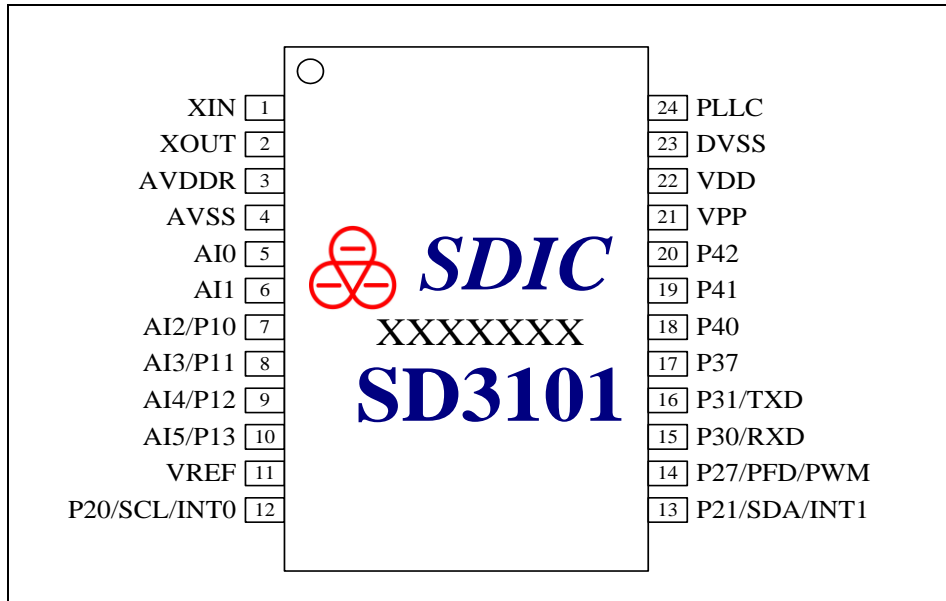
管脚图和管脚描述


图 1. 管脚图

表 1. 管脚描述

| 序号 | 名称 | 属性 | 描述 |
|-------|------------------|-----------|---|
| 1 | XIN | 模拟 | 晶体振荡器引脚 |
| 2 | XOUT | 模拟 | 晶体振荡器引脚 |
| 3 | AVDDR | 模拟 | 内部 LDO 输出, 供芯片模拟模块使用, 外接 1uF 电容到 AVSS |
| 4 | AVSS | 地 | 模拟地 |
| 5-6 | AI0--AI1 | 模拟输入 | 一组差分输入或两路伪差分输入 |
| 7-10 | AI2/P10--AI5/P13 | 模拟输入, I/O | AI2-5 可作为两组差分输入或四路伪差分输入, 也可复用为数字 I/O P10-13 |
| 11 | VREF | 模拟 | ADC 基准电压 1.16V, 可以连接外部基准源, 外接 100pF 和 10uF 到 AVSS |
| 12 | P20/SCL/INT0 | I/O | 数字 I/O P20, 可复用为 I ² C 接口的 SCL, 也可复用为外部中断 INT0 |
| 13 | P21/SDA/INT1 | I/O | 数字 I/O P21, 可复用为 I ² C 接口的 SDA, 也可复用为外部中断 INT1 |
| 14 | P27/PFD/PWM | I/O | 数字 I/O P27, 可复用为 PFD 或 PWM 输出 |
| 15 | P30/RXD | I/O | 数字 I/O P30, 可复用为 UART 接口的 RXD |
| 16 | P31/TXD | I/O | 数字 I/O P31, 可复用为 UART 接口的 TXD |
| 17 | P37 | I/O | 数字 I/O P37 |
| 18-20 | P40-42 | I/O | 数字 I/O P40-42 |
| 21 | VPP | 模拟 | OTP 烧录高压引脚, 外接 1uF 电容到 DVSS |
| 22 | VDD | 电源 | 电源, 外接 0.1uF 电容到 DVSS |
| 23 | DVSS | 地 | 数字地 |
| 24 | PLLC | 模拟 | PLL 外接电容, 外接 1nF 电容到 DVSS |

注意:

1. 所有数字端口 P_{nn} 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

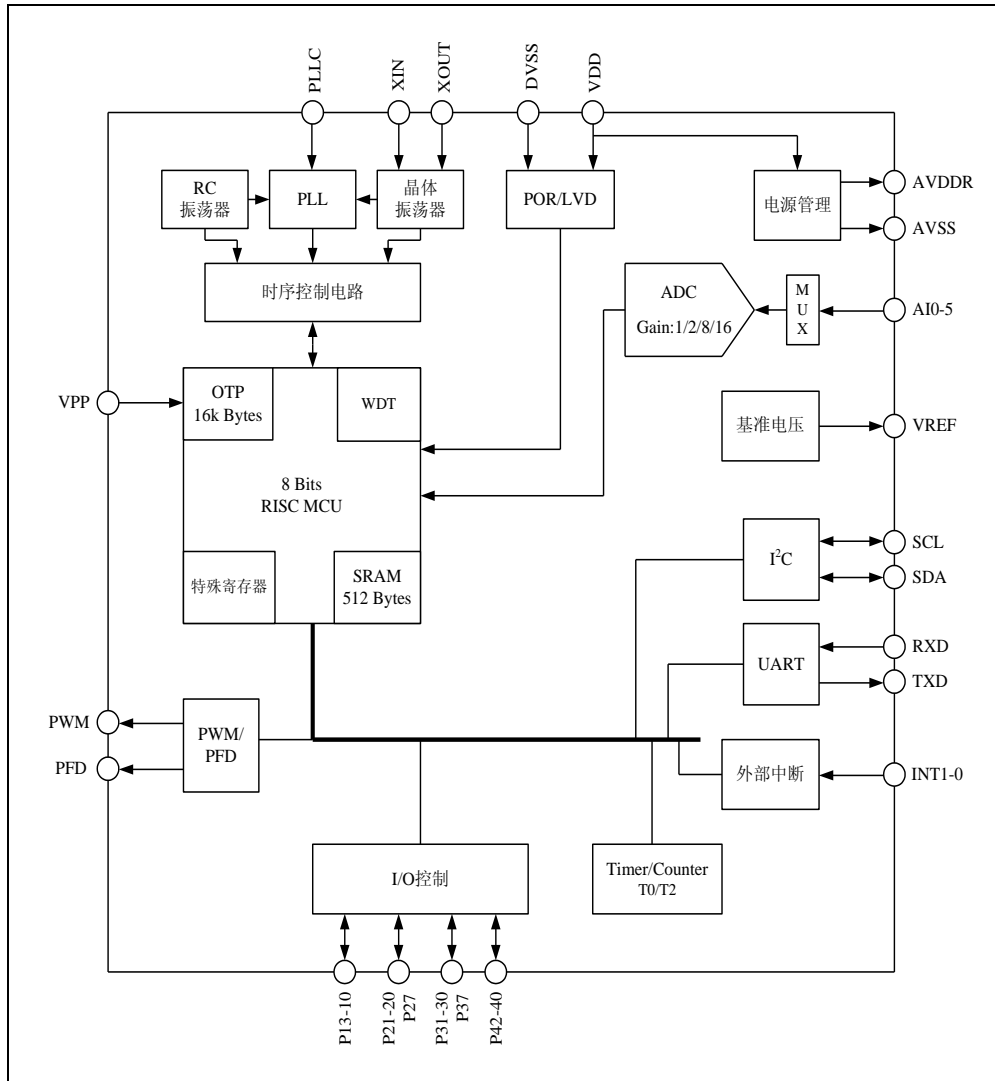


图2. 功能框图

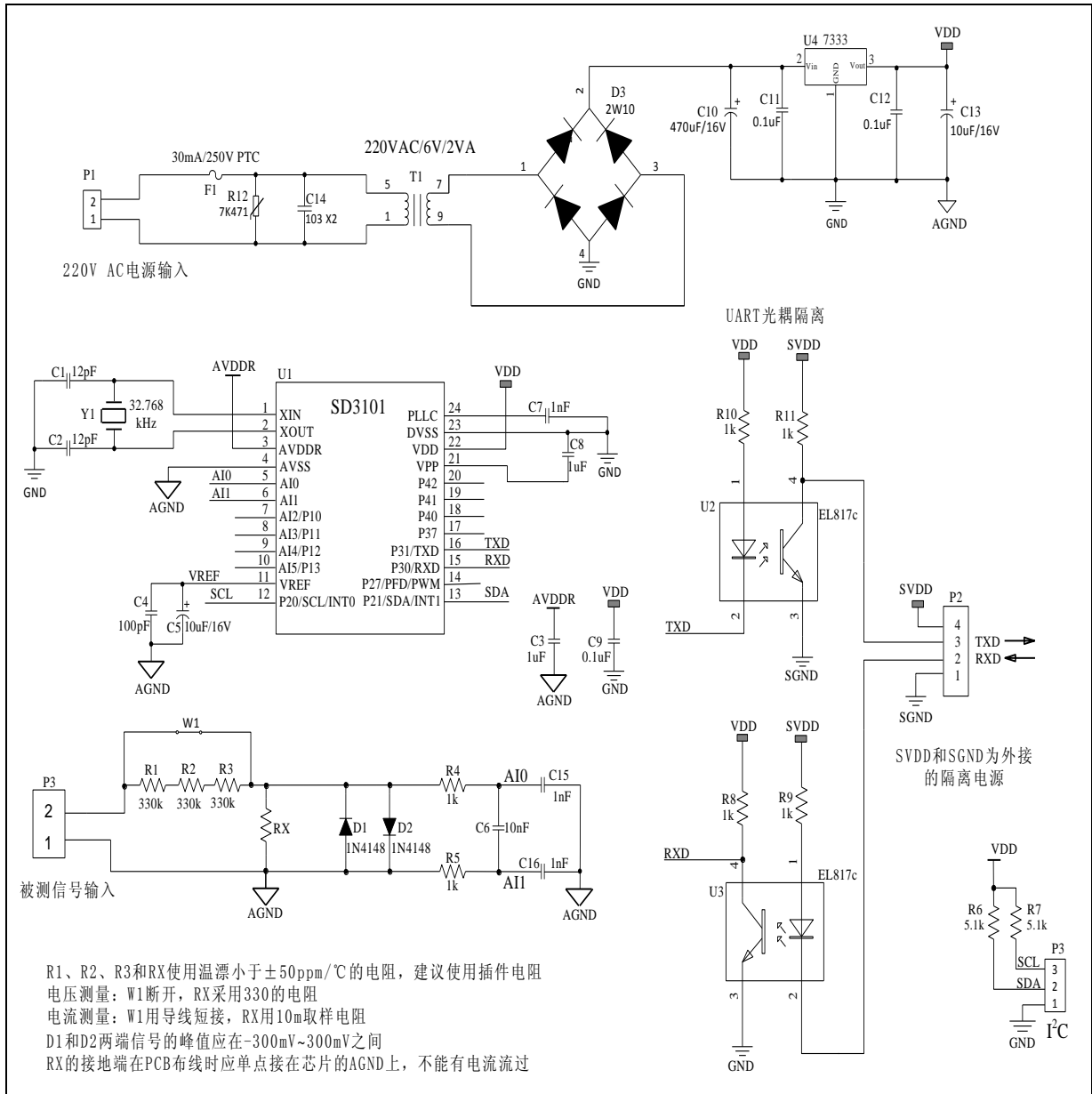
典型应用图


图3. 单相电压电流表典型应用图

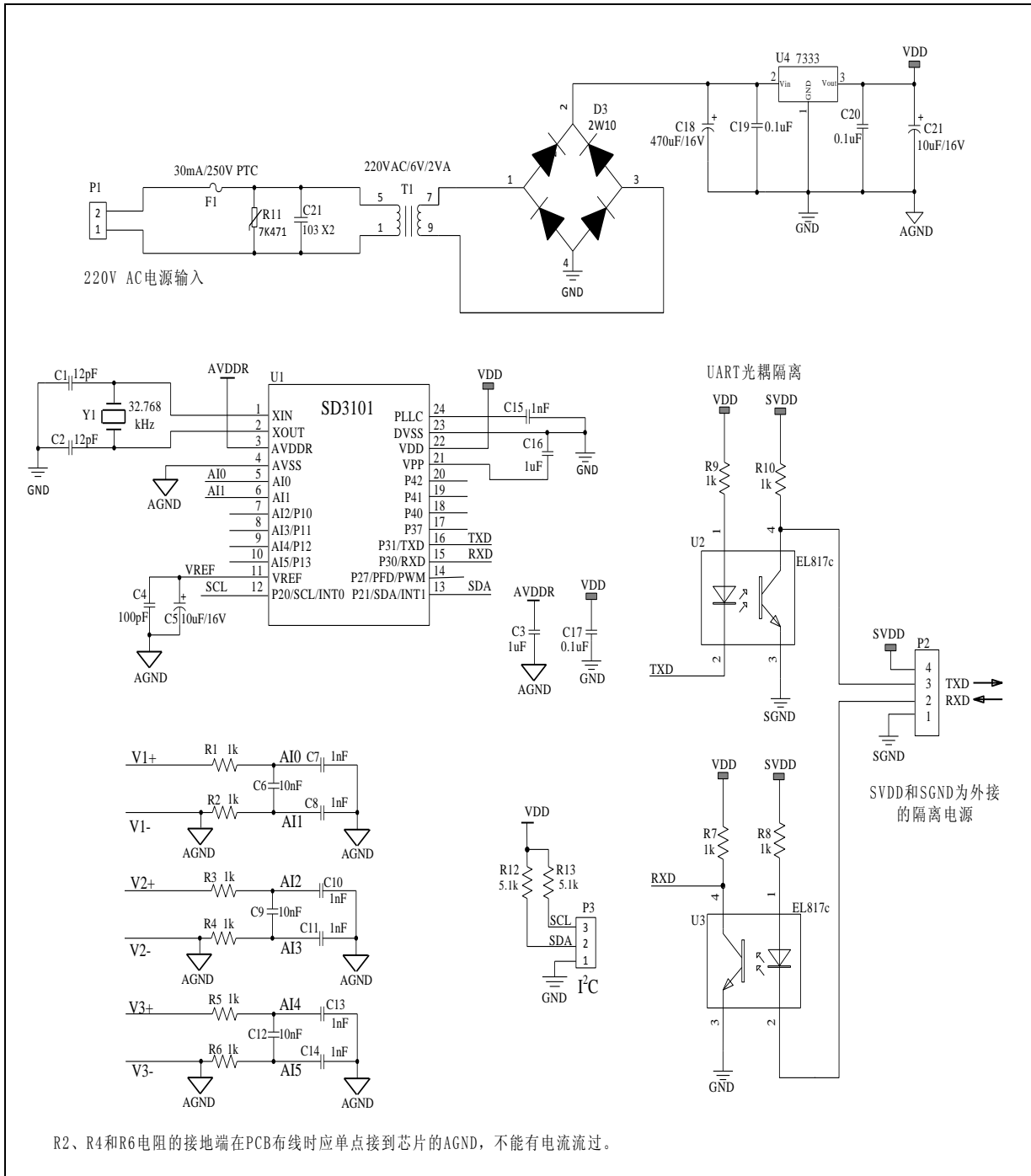


图4.三相电压电流表典型应用图

电气特性

表 2. 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 | ℃ |
| T _S | 储存温度 | -55 | +150 | ℃ |
| 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} | 数字输入、输出 | -0.2 | V _{DD} +0.3 | V |
| T _L | 回流焊温度曲线 | Per IPC/JEDECJ-STD-020C | | ℃ |

注:

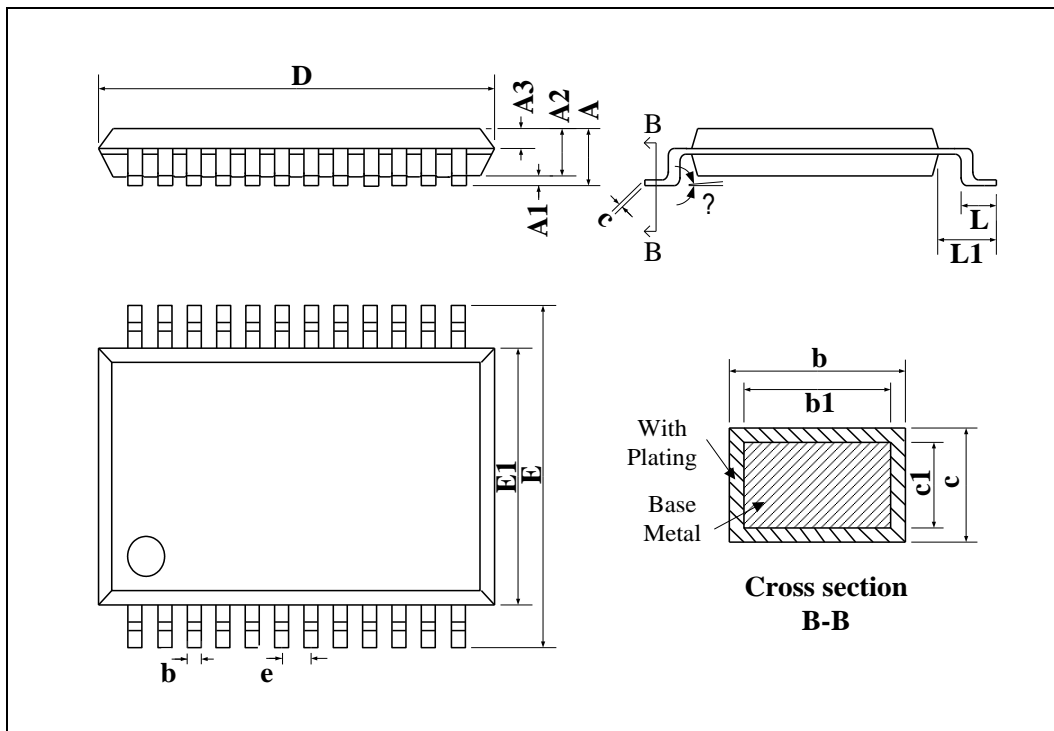
1. CMOS 器件易被高能静电损坏, 设备必须储存在导电泡沫中, 注意避免工作电压超出范围。
2. 在插拔电路前请关闭电源。

表 3. 电气参数 (电源电压 3.3V, 工作温度 25℃)

| 标识 | 参数名称 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 条件/备注 |
|--------|--------------|-------|--------|-----------|-------|--|
| VDD | 电源 | 2.5 | 3.3 | 3.6 | V | 数字电路的最小工作电压可到 2.0V |
| FOSC | 工作时钟 | 0.032 | 2.097 | 4.194 | MHz | 在运行读表和写表指令时只能工作在 2MHz 附近 |
| ILRC | 内部低频 RC 振荡频率 | | 32 | | kHz | 经过校准后的频率 |
| CRYXT | 外部低频晶体振荡器频率 | | 32.768 | | kHz | |
| FPLL | PLL 输出频率 | | 4.194 | | MHz | 时钟源 CRYXT, 可选择 ILRC 代替 |
| IDD1 | 工作电流 1 | | 1.2 | | mA | MCU 采用 FPLL/2 工作, PLL 输入时钟选择 CRYXT, 模拟模块工作 |
| IDD2 | 工作电流 2 | | 7.6 | | uA | MCU 采用内部 RC 振荡工作, MCU 进待机模式, 模拟模块不工作 |
| IDD3 | 工作电流 3 | | 3 | | uA | MCU 进休眠模式, 模拟模块不工作 |
| Fsam | ADC 采样频率 | -- | 1.05 | -- | MHz | |
| OSR | 过采样率 | 128 | -- | 16384 | | 可选择为 128~16384 |
| GAIN | ADC 增益 | 1 | -- | 16 | | 可选择为 1、2、8 和 16 |
| ENOB | ADC 有效位数 | -- | 19.5 | -- | bits | Gain=1 |
| NMbit | 无失码输出 | 24 | -- | -- | bits | |
| INL | 积分非线性 | -- | 0.002 | -- | %FSR | 在使用外部基准情况下 |
| VINdif | ADC 差分信号输入范围 | -0.6 | -- | +0.6 | V | Gain=1 |
| VINabs | ADC 绝对电压输入范围 | -0.2 | -- | AVDDR+0.2 | V | Gain=1 |
| ACFreq | 交流输入信号频率范围 | 40 | -- | 400 | Hz | |
| Vnrms | RMSnoise | -- | 2.2 | -- | uVrms | Gain=1 |
| VREF | 基准电压 | -- | 1.16 | -- | V | |
| Rvref | Vref 输出阻抗 | -- | 4 | -- | kΩ | |
| TCvref | 基准温漂 | -- | ±50 | -- | ppm/℃ | -40℃~85℃ |
| Vavddr | AVDDR 输出电压 | -- | 2.4 | -- | V | avddrx[1:0]=00 |

| | | | | | | |
|-------------|---------------|---------|-----|---------|----|-------------------|
| | | -- | 2.6 | -- | | avddrx[1:0]=01 |
| | | -- | 2.9 | -- | | avddrx[1:0]=10 |
| | | -- | 3.3 | -- | | avddrx[1:0]=11 |
| Iavddr | AVDDR 电流能力 | -- | 10 | -- | mA | |
| 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 | |
| 数字 I/O 电气参数 | | | | | | |
| IOL | 低电平 Sink 电流 | -- | 12 | -- | mA | VOL=0.3V |
| IOH | 高电平 Source 电流 | -- | 12 | -- | mA | VOH=VDD-0.3V |
| 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 | |
| Rpu | 上拉电阻 | -- | 50 | -- | kΩ | VDD = 3.0, P13~10 |
| | | -- | 200 | -- | | VDD = 3.0, 其它 I/O |

封装规格



Dimensions: mm

| Symbol | Min. | Nom. | Max. |
|----------|---------|------|------|
| A | — | — | 2.00 |
| A1 | 0.05 | — | 0.25 |
| A2 | 1.65 | 1.75 | 1.85 |
| A3 | 0.75 | 0.80 | 0.85 |
| D | 8.00 | 8.20 | 8.40 |
| E | 7.60 | 7.80 | 8.00 |
| E1 | 5.10 | 5.30 | 5.50 |
| L | 0.75 | — | 1.05 |
| L1 | 1.25BSC | | |
| b | 0.29 | — | 0.37 |
| b1 | 0.28 | 0.30 | 0.33 |
| c | 0.15 | — | 0.20 |
| c1 | 0.14 | 0.15 | 0.16 |
| e | 0.65BSC | | |
| θ | 0° | — | 8° |

图 5. SSOP24 封装外形图