



带显示驱动、I²C 和按键的 单差分通道计量 SOC

特点

- 高精度 ADC，24 位数据输出，输入增益可选 1、2、8 和 16，单差分通道，可测量信号的真有效值和瞬时值
- 8 位 RISC 低功耗 MCU，49 条指令，6 级堆栈，在 2.048MHz 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 数据存储器
- 内置 RC 振荡器和 PLL，提供灵活多样的时钟选择
- 10SEG×4COM 液晶驱动电路
- 输出 1.16V 低温漂基准
- 丰富的外围资源：I²C、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，单差分通道，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。

带有 10SEG×4COM 的 LCD 驱动，也可以直接驱动数码管。

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。

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，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

- 单路直流或单相交流带显示的电压电流表
- 各种带显示的直流信号检测应用
- 各种带显示的交流信号检测应用

订购信息

SSOP28 封装

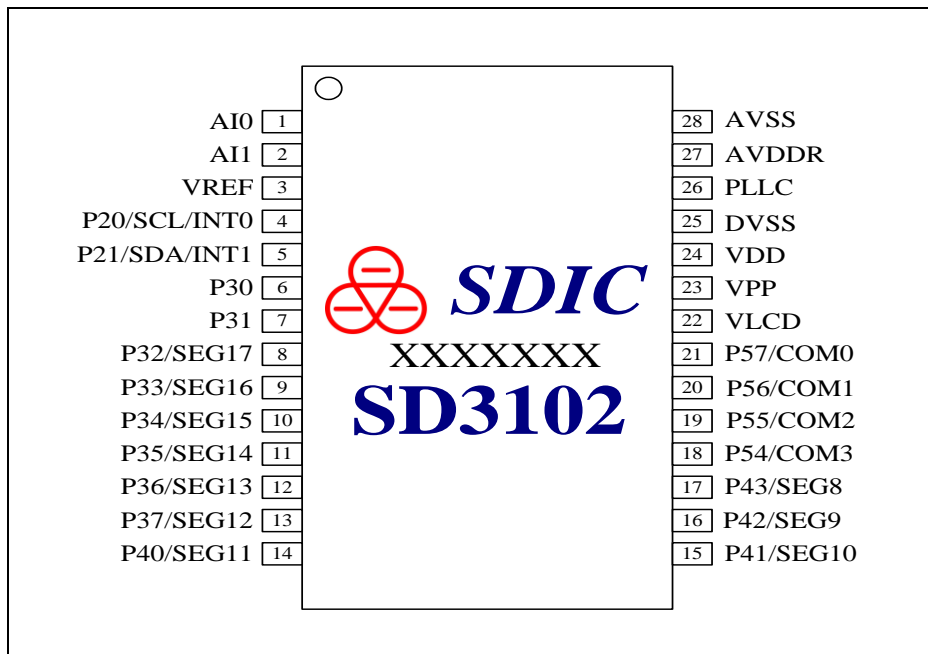
管脚图和管脚描述


图 1. 管脚图

表 1. 管脚描述

序号	名称	属性	描述
1-2	AI0--AI1	模拟输入	一组差分输入
3	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
4	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
5	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
6-7	P30--P31	I/O	数字 I/O P30-31
8-13	P32/SEG17--P37/SEG12	I/O	数字 I/O P32-37, 可复用为 SEG17-12
14-17	P40/SEG11--P43/SEG8	I/O	数字 I/O P40-43, 可复用为 SEG11-8
18-21	P54/COM3--P57/COM0	I/O	数字 I/O P54-57, 可复用为 COM3-0
22	VLCD	模拟	LCD 驱动电源, 可通过寄存器调整其电压, 外接 1uF 电容到 VDD
23	VPP	模拟	OTP 烧录高压引脚, 外接 1uF 电容到 DVSS
24	VDD	电源	电源, 外接 0.1uF 电容到 DVSS
25	DVSS	地	数字地
26	PLL	模拟	PLL 外接电容, 外接 1nF 电容到 DVSS
27	AVDDR	模拟	内部 LDO 输出, 供芯片模拟模块使用, 外接 1uF 电容到 AVSS
28	AVSS	地	模拟地

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

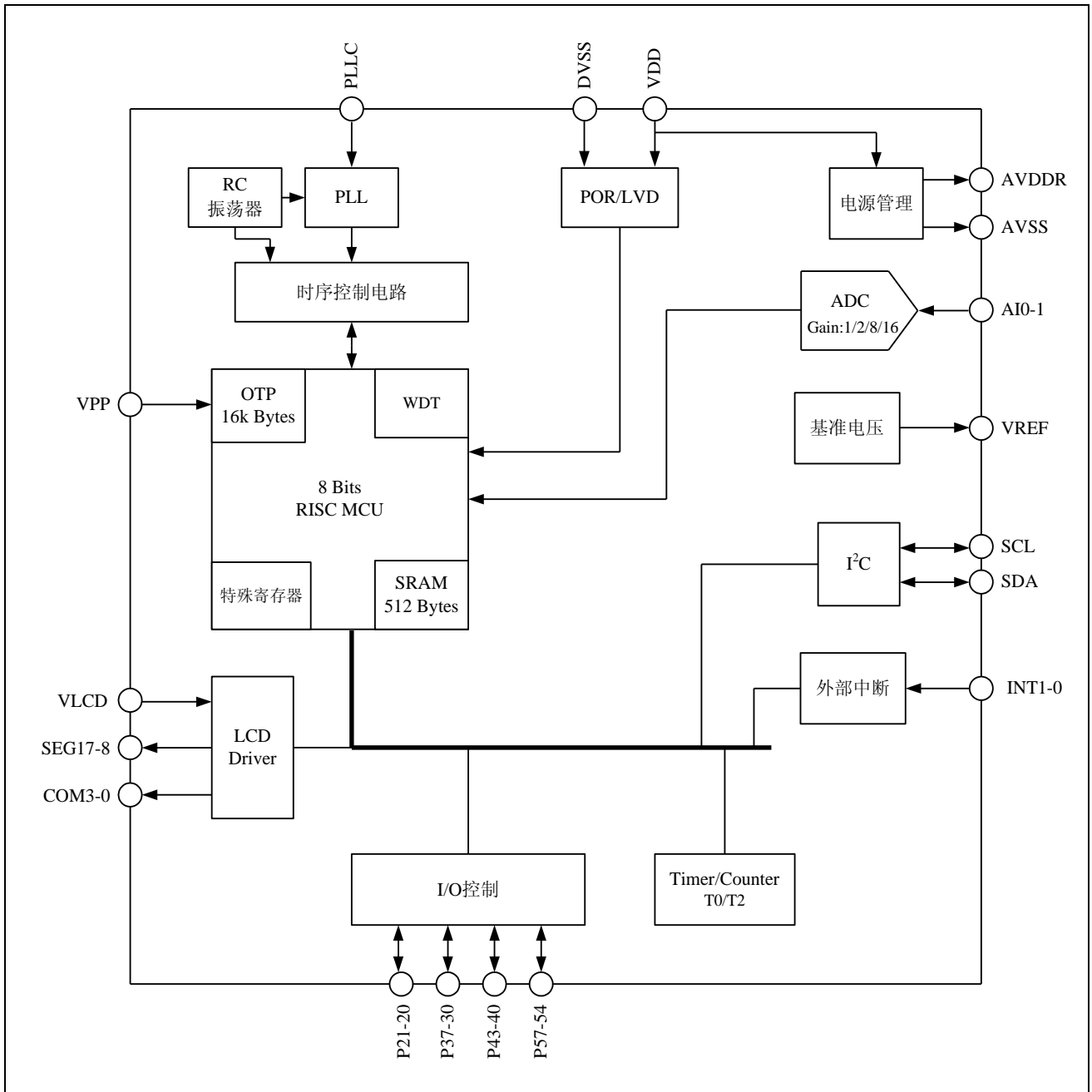


图2. 功能框图

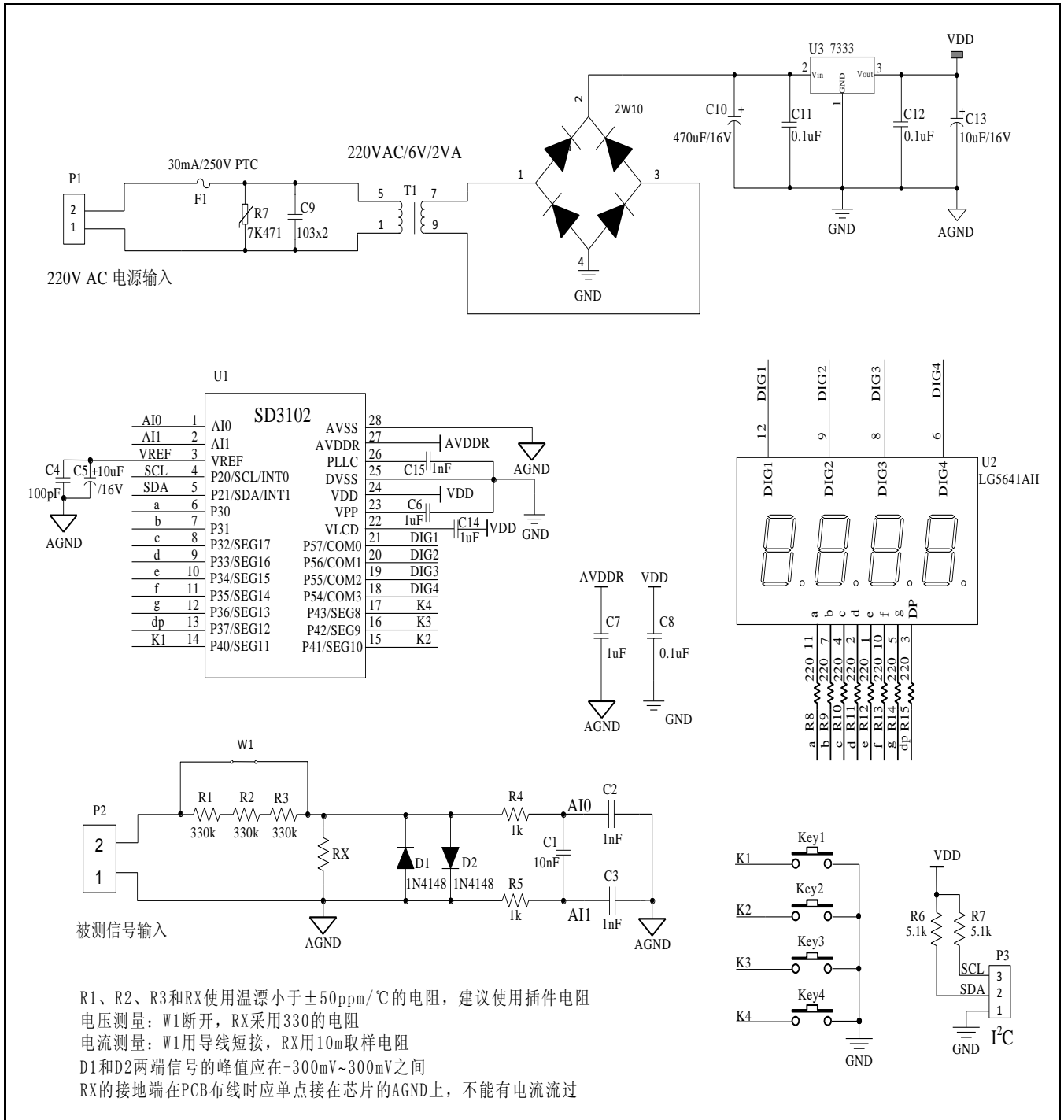
典型应用图


图3. 四位带显示的单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℃)

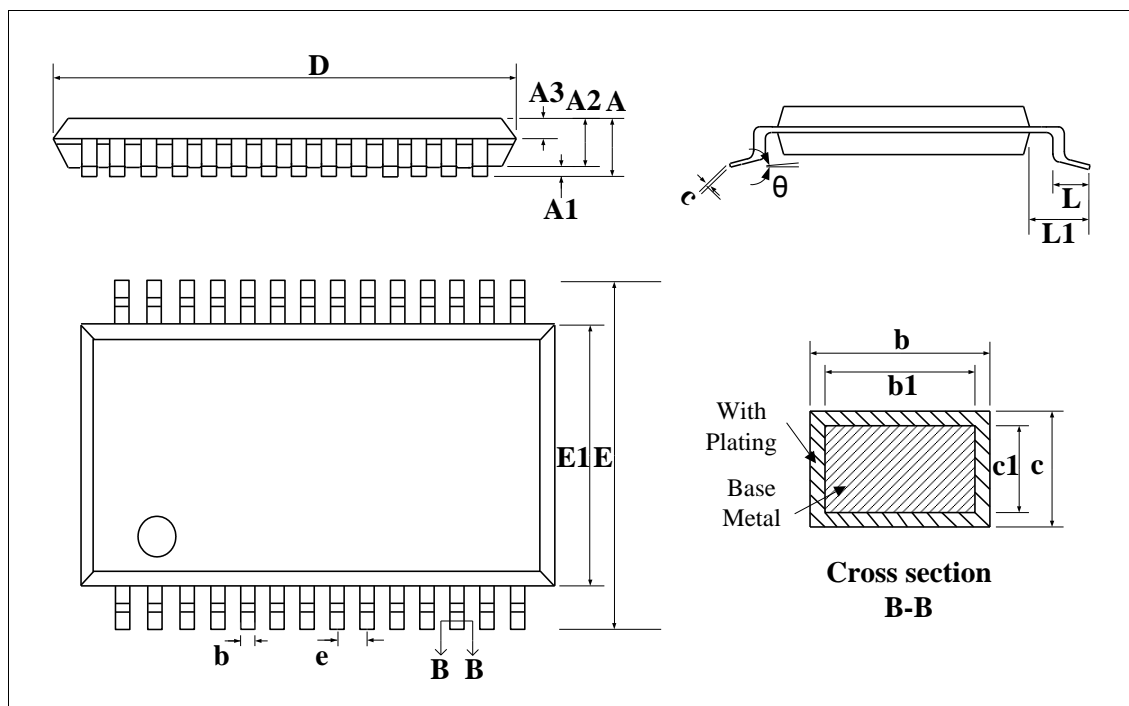
标识	参数名称	最小值	典型值	最大值	单位	条件/备注
VDD	电源	2.5	3.3	3.6	V	数字电路的最小工作电压可到 2.0V
FOSC	工作时钟	0.032	2.048	4.096	MHz	在运行读表和写表指令时只能工作在 2MHz 附近
ILRC	内部 RC 振荡频率		32		kHz	经过校准后的频率
FPLL	PLL 输出频率		4.096		MHz	时钟源为 ILRC
IDD1	工作电流 1		1.2		mA	MCU 采用 FPLL/2 工作, PLL 输入时钟选择 ILRC, 模拟模块工作
IDD2	工作电流 2		7.6		uA	MCU 采用内部 RC 振荡工作, MCU 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	RMS noise		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	
Vlcd	LCD 电荷泵输出电压	--	2.1	--	V	vlcdx[2:0]=000
		--	2.3	--		vlcdx[2:0]=001
		--	2.5	--		vlcdx[2:0]=010
		--	2.7	--		vlcdx[2:0]=011
		--	2.9	--		vlcdx[2:0]=100
		--	3.1	--		vlcdx[2:0]=101
		--	3.3	--		vlcdx[2:0]=110
		--	3.5	--		vlcdx[2:0]=111
Ilcd	LCD 电荷泵驱动能力 ¹	--	--	500	uA	
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	--	200	--	kΩ	VDD = 3.0

注:

1. 电荷泵的驱动能力与工作频率有关, 工作频率越高, 驱动能力越强。

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	10.00	10.20	10.40
E	7.60	7.80	8.00
E1	5.10	5.30	5.50
L	0.55	0.75	0.95
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 4. SSOP28 封装外形图