

高速12位磁旋转编码器

产品特性

- 非接触式 12 bit 分辨率角度传感器
- 360°角度和速度检测
- 12 位绝对式输出
 - SPI 接口
 - PWM 接口
- 角度线性误差 $< \pm 0.35^\circ$
- 最大转速: 20k rpm
- 工作温度范围: $-40^\circ\text{C} - 125^\circ\text{C}$
- 0.18um CMOS 工艺
- ESD > 4kV (HBM)
- SOP8 封装形式

应用领域

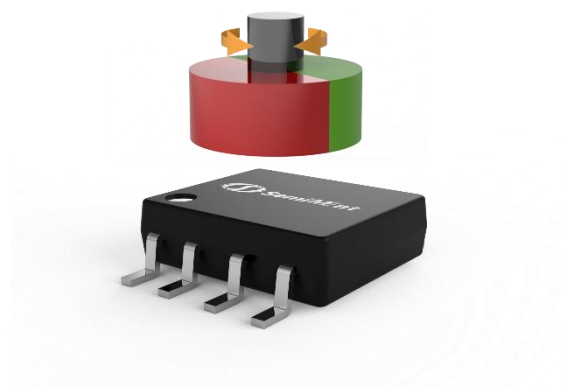
- 非接触式角度检测
- 机器人
- 角度传感
- 角度编码器
- 旋钮开关

产品描述

SC60228 是一款非接触式高精度磁编码器芯片，芯片中心内置了霍尔感应点矩阵，通过感应上方的一对极磁铁产生正弦和余弦位置信号。芯片内部的模数转换电路对放大后的正弦和余弦信号进行采样，DSP 电路进行角度运算，最后输出各种位置信号。SC60228 的分辨率达到 12 位，每个圆周可以产生 4096 个角度位置，零位信号的位置可通过 SPI 接口编程，最高支持 20k rpm

SC60228 同时提供 12 位的 PWM 输出信号，只需要一根数据线传输绝对位置信号，方便客户使用

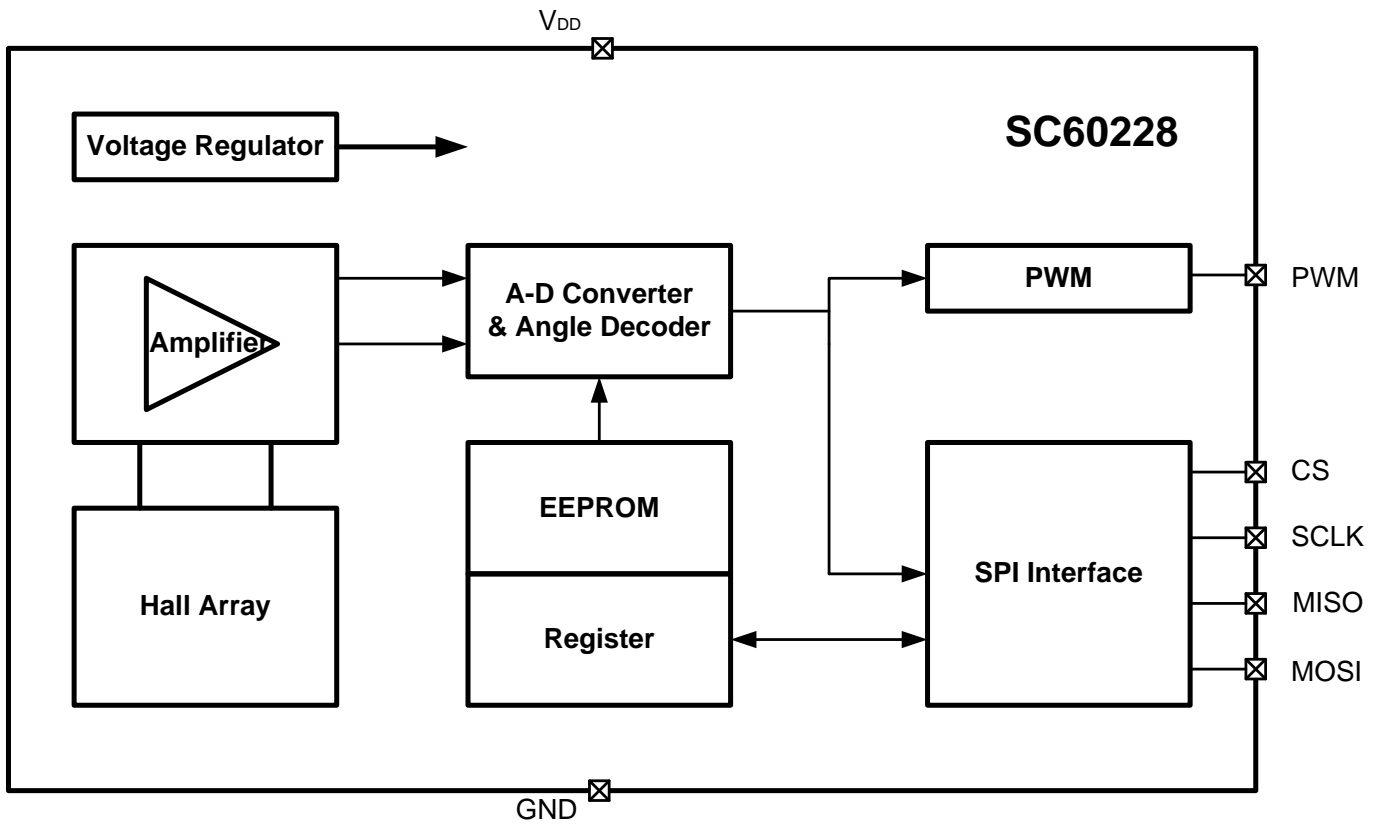
SC60228 采用 8 脚 SOP 封装，亚光镀锡，采用无卤绿料，满足环保要求。



目录

产品特性	1 -	功能描述	7 -
产品描述	1 -	霍尔传感器的位置	7 -
应用领域	1 -	SPI 接口	8 -
功能框图	3 -	脉宽调制输出	9 -
订货信息	3 -	典型应用	10 -
引脚描述	4 -	封装信息	11 -
极限参数	5 -	历史版本	12 -
静电保护	5 -		
工作参数	6 -		

功能框图

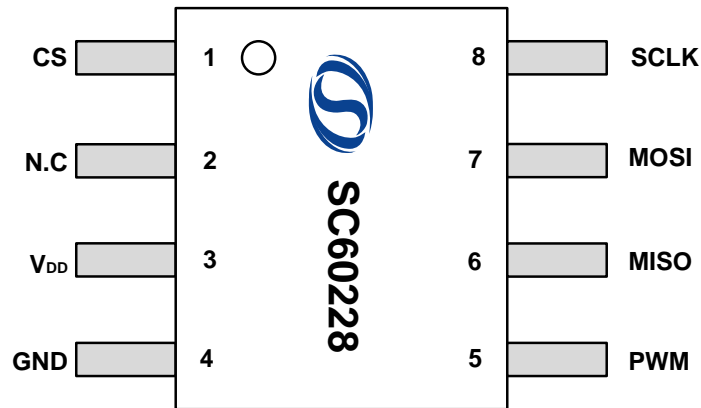


订货信息

型号	包装	封装	输出类型	丝印
SC60228DC	卷盘, 4000 颗/盘	8-pin SOP	SPI; PWM	60228

引脚描述

8-脚SOP8
DC封装
(俯视图)



No.	名称	I/O	类型	描述
1	CS	输入	数字	SPI 片选信号
2	N.C.	--	--	不接
3	V _{DD}	-	电源	电源
4	GND	-	地	地
5	PWM	输出	数字	PWM 输出脚
6	MISO	输出	数字	SPI 数据输出信号
7	MOSI	输入	数字	SPI 数据输入信号
8	SCLK	输入	数字	SPI 时钟信号

极限参数

参数	符号	备注	最小值	最大值	单位
V _{DD} , MOSI, MISO, SCLK, CS, NERR 的电压	V ₀		-0.3	6	V
V _{DD} 电源电流	I ₀		-10	25	mA
MISO 的电流	I ₀		-100	100	mA
SCLK, CS, MOSI 的电流	I ₀		-10	10	mA
EEPROM 擦写次数			--	100	cycle
工作温度	T _A		-40	125	°C
存储温度	T _{STG}		-65	165	°C
最大结温	T _{J(max)}		--	165	°C

注意:以上列出的应力可能会对器件造成永久性损坏。长期暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响器件的可靠性。

静电保护

人体模型(HBM)测试依据:标准 EIA/JESD22-A114-B HBM 进行测试

类型	参数	极限值		单位
		最小值	最大值	
静电防护 (HBM)	V _{ESD}	-4	4	kV

工作参数

 全工作温度范围 (V_{DD}=3.3V, C_{BPASS}=100nF;除非另有说明)

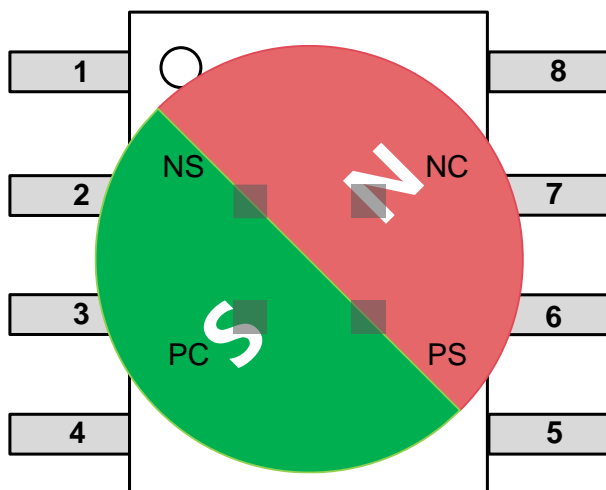
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电性能参数						
电源电压	V _{DD}		3.0	3.3	5.5	V
电源电流	I _{DD}	V _{DD} =5.0V, no load, mag=0	10	14.5	19	mA
		V _{DD} =3.3V, no load, mag=0	8	11.5	15	
基准电压	V _{bg}		1.18	1.25	1.32	V
参考电压	V _{ref}		45	50	55	%V _{DD}
开启电压阈值	V _{th(on)}	Increasing voltage	2.6	2.75	2.9	V
关闭电压阈值	V _{th(off)}	Decreasing voltage	2.4	2.6	2.8	V
迟滞	V _{th(Hys)}		0.15	--	--	V
参考电压偏差	V _{R(offset)}		470	500	530	mV
正弦/数字转换器						
分辨率	RES _(sdc)		--	12	--	bit
非线性误差	INL _{opt}		-0.35	--	0.35	Deg
启动时间	t _(on)		--	--	5	mS
PWM 输出						
PWM 频率 (默认)	f _(pwm)	V _{DD} =3.3V, Temp=25°C	927	976	1024	V
PWM 频率 (可选)	f _(pwm)	V _{DD} =3.3V, Temp=25°C	232	244	256	V
磁性输入标准						
磁铁直径	d _{mag}	φ 6mm x 2.5mm for cylindrical Magnets	4.0	6.0	10.0	mm
磁铁厚度	t _{mag}		2.5	--	--	mm
安装距离	D _{in}	Recommended magnets	--	1	2	mm
磁场强度范围	H _{ext}	At chip surface	25	--	125	mT
最高转速	rpm		--	--	20,000	rpm
数字输入:CS,SCLK,MOSI						
高电平阈值	V _{t(hi)}		--	--	2	V
低电平阈值	V _{t(lo)}		0.8	--	--	V
下拉电流 MOSI,TEST	I _{pd()}	V _{() = 1 V...V_{PD}}	6	38	60	μA
上拉电流 CS,SCLK	I _{pu()}	V _{() = 0...V_{PD} - 1 V}	-80	-140	-200	μA
数字输出:PWM,MISO						
饱和电压高电平	V _{s(hi)}	I _{(hi) = -4 mA, with reference to V_{DD}}	--	--	200	mV
饱和电压低电平	V _{s(lo)}	I _{(lo) = 4 mA, with reference to GND}	--	--	200	mV
输出高电平短路到地	I _{short(hi)}	V _{() = GND;}	10	--	20	mA
输出低电平短路到地	I _{short(lo)}	V _{() = V_{DD};}	5	--	15	mA
上升沿时间	t _{Rise}	R _L = 100 Ω to GND;	5	--	30	nS
下降沿时间	t _{Fall}	R _L = 100 Ω to V _{DD} ;	5	--	30	nS

功能描述

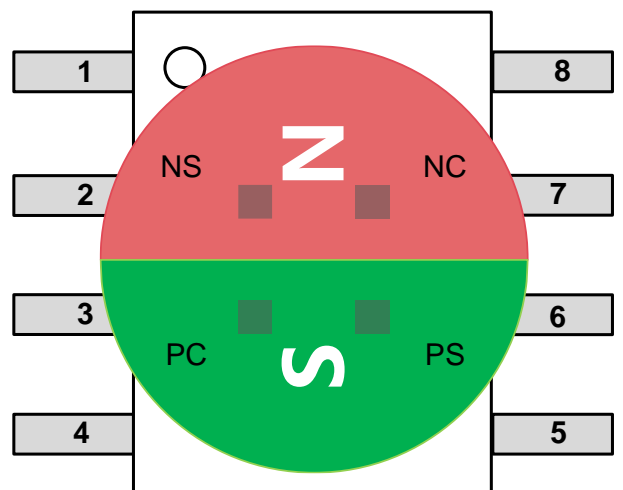
霍尔传感器的位置

芯片集成的霍尔感应点矩阵为正方形，位于整个封装体的正中心，相邻两个感应点的间距为2.0mm。四个感应点分别产生 PCOS, NCOS 和 PSIN, NSIN 四个信号。

如下图所示，角度零点定义为磁铁旋转时， $V_{PCOS}-V_{NCOS}$ 达到最大值，此时感应点 PC 位于磁铁南极，而感应点 NC 位于磁铁北极，而 NS 和 PS 两个点位于磁极的交接点。当磁极逆时针旋转时，信号角度增加，相反，当磁极顺时针旋转时，信号角度减小。

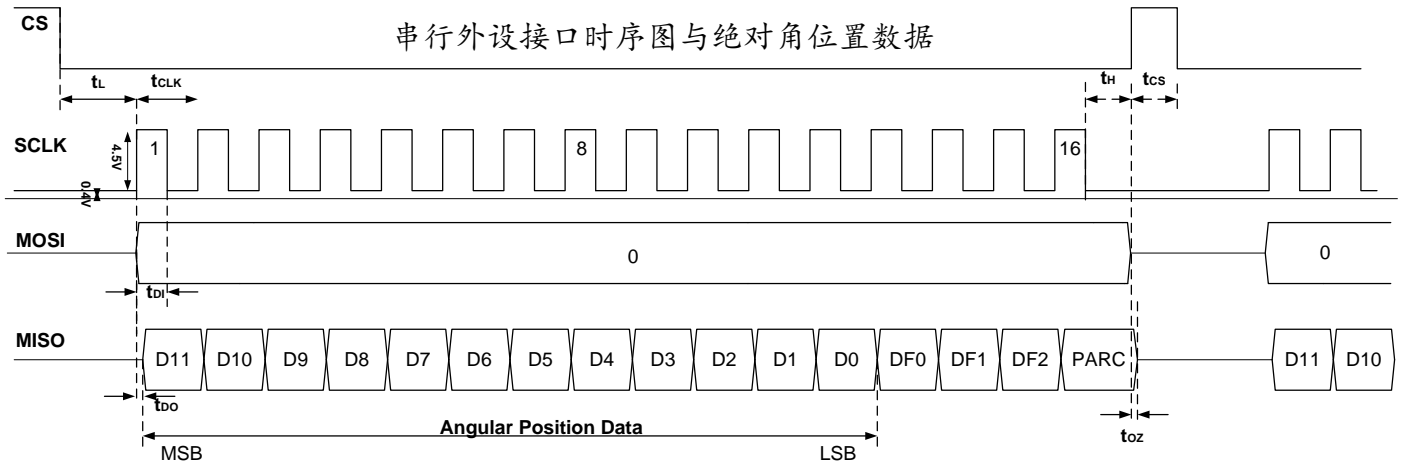


Angle = 0°



Angle = 45°

SPI 接口



SPI 时序图

参数	描述	最小值	最大值	单位
t_L	CS 下降沿和时钟 SCLK 上升沿之间的时间	250	--	ns
t_{CLK}	SCLK 的周期	100	--	ns
t_H	最后一个时钟 SCLK 的下降沿和 CS 上升沿之间的时间	$t_{CLK}/2$	--	ns
t_{CS}	两帧数据之间 CS 保持高电平的时间 (除对 EEPROM 编程)	250	--	ns
t_{DO}	SCLK 的上升沿到 MISO 数据有效之间的时间	--	50	ns
t_{DI}	MOSI 输入数据到 SCLK 下降沿采样的建立时间	20		ns
t_{OZ}	从 CS 上升沿到 MISO 数据位变为 3 态输出之间的时间	--	10	ns

SPI 16 位数据帧描述

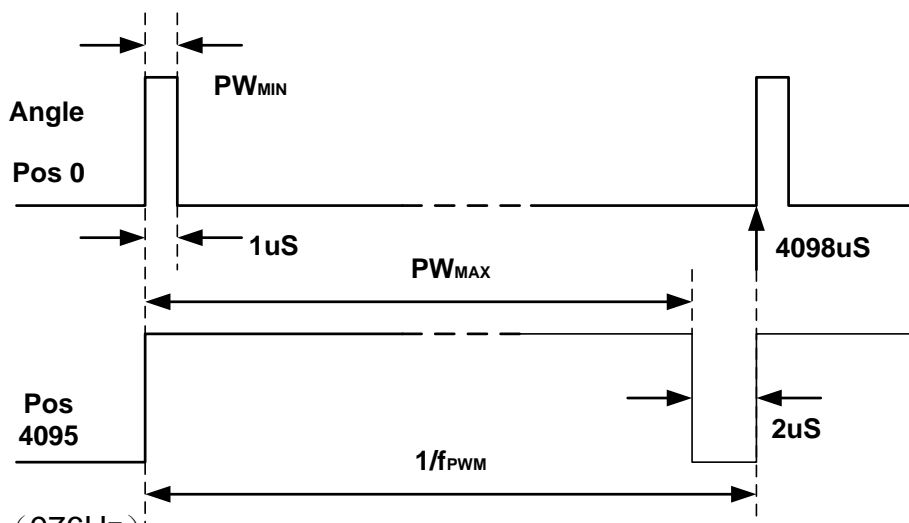
Bit	名称	描述
15	PARC	奇校验位, 保持前 15 位数据和这 1 位数据共 16 位数据维持奇数特性
14	DF2	内部固定为高电平
13	DF1	内部固定为高电平
12	ERR	当外部磁铁距离过远或脱离时, 输出从“0”变为“1”, 正常数据为“0”
11:0	DATA	绝对角度输出 (第一位数据送出角度最高位 D11)

脉宽调制输出

SC60228 提供脉冲宽度调制输出形式，PWM 波形的占空比比例于测量的角度。角度位置与占空比之间的关系如下：

$$\text{Position} = t_{\text{on}} \times 4098 / (t_{\text{on}} + t_{\text{off}}) - 1$$

PWM 波形的频率电路内部有修调，精度为±5%，全温度范围为±10%。通过测试整个 PWM 的周期，可以忽略频率误差。



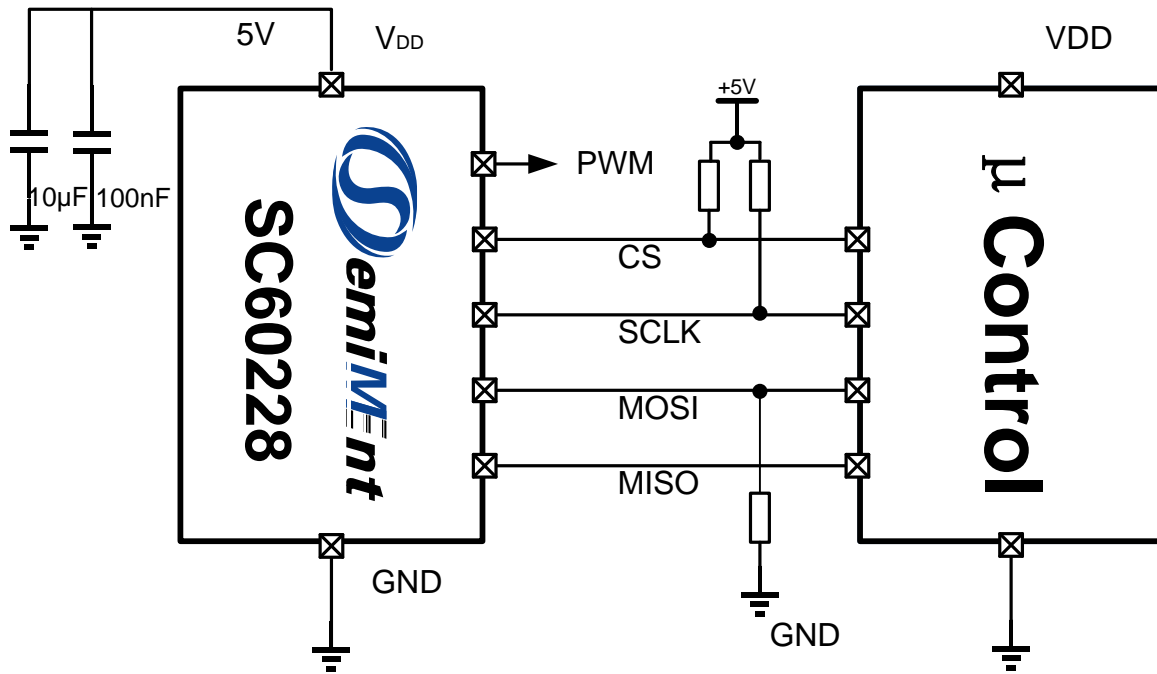
PWM 默认频率 (976Hz)

符号	参数	典型值	单位	备注
f_{PWM}	PWM 频率	976	Hz	信号周期: 4098
PW_{MIN}	最小脉冲宽度	0.25	μS	位置: 0d; 角度: 0 deg
PW_{MAX}	最大脉冲宽度	1024	μS	位置: 4095d; 角度: 359.91 deg

PWM 可选频率 (244Hz)

符号	参数	典型值	单位	备注
f_{PWM}	PWM 频率	244	Hz	信号周期: 4098
PW_{MIN}	最小脉冲宽度	1	μS	位置: 0d; 角度: 0 deg
PW_{MAX}	最大脉冲宽度	4096	μS	位置: 4095d; 角度: 359.91 deg

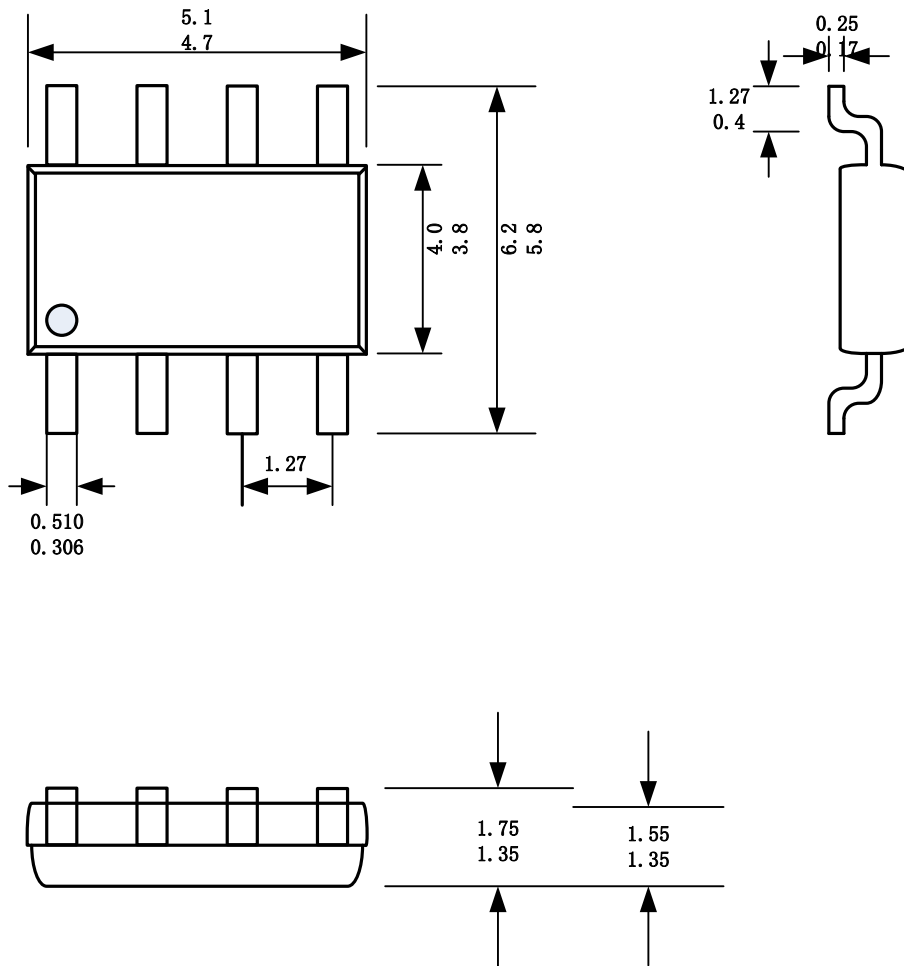
典型应用



注：

V_{DD} 引脚推荐使用 100nF 和 10µF 的电容。

封装信息



注:

1. 供应商可选的实际本体和管脚形状尺寸位于图示范围内。
 2. 高度不包括模具浇口溢料。
- 如果未指定公差，则尺寸为公称尺寸。

历史版本

版本号	时间	修改说明
Rev0.1	2018-06-08	初始版本
Rev1.1	2019-08-11	修改典型应用电路图
Rev1.2	2020-01-19	增加文档版本历史
RevA/1.0	2020-12-28	修改格式

单击下面可查看定价，库存，交付和生命周期等信息

[>>Semiment \(赛卓电子\)](#)