

高速度磁性位置传感器芯片

1. 产品特性

- AEC-Q100 认证
- ISO26262 ASIL B 认证
- VDD 和 VOUT 耐压 30V
- 支持 3.3V 及 5.0V 两种工作电压应用
- 可提供差分正余弦信号输出
- 角度线性误差 $< \pm 0.5^\circ$
- 工作温度范围: $-40^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$
- SOP8 封装形式

2. 应用领域

- 油泵电机
- 助力转向 EPS
- 汽车应用角度位置检测
- 绝对角度位置传感器
- 机器人关节控制

3. 产品描述

SC60210 是一款非接触式高速、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，最高支持 20 万转/分钟。输出信号幅度有四种挡位可选，满足车载电机需求。

SC60210 采用 8 脚的 SOP-8 封装，亚光镀锡，采用无卤绿料，满足环保要求。

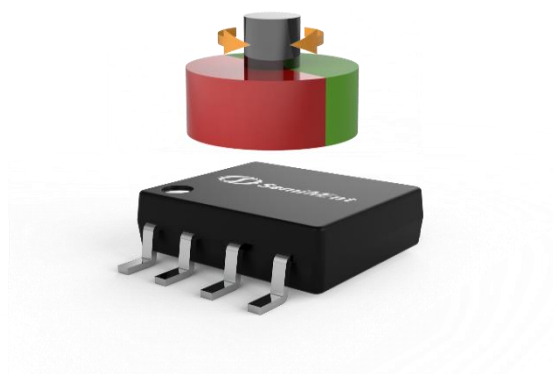


图 1：工作示意图

目录

1. 产品特性.....	1	9. 寄存器说明.....	7
2. 应用领域.....	1	10. 功能框图.....	10
3. 产品描述.....	1	11. SIN/COS 模拟量输出.....	11
4. 引脚描述.....	3	12. 电源供电连接方式.....	12
5. 订购信息.....	4	12.1 5V 应用电路连接.....	12
6. 极限参数.....	5	12.2 3.3V 应用电路连接.....	12
7. 静电保护.....	5	13. 封装信息 (SOP8)	13
8. 工作参数.....	6	14. 历史版本.....	14

4. 引脚描述

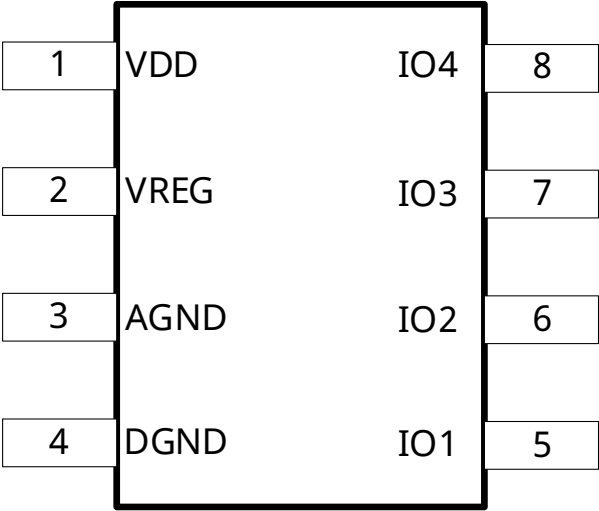


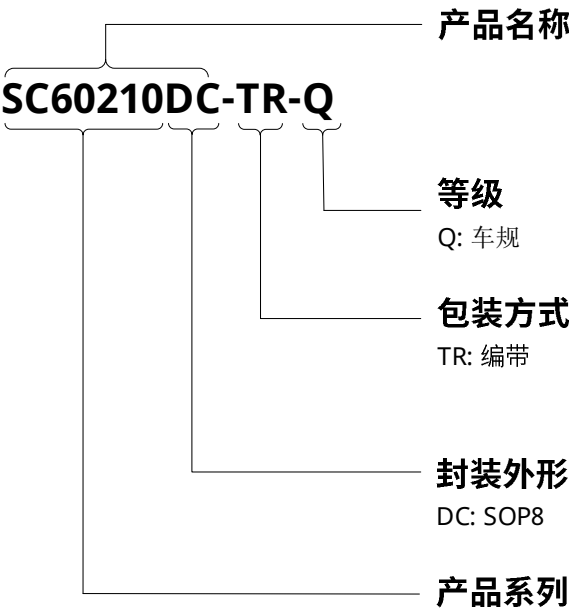
图 2: SC60210 引脚描述

引脚		管脚类型	管脚功能描述
名称	序号		
VDD	1	PWR	芯片电源供电端口
VREG	2	PWR	芯片内部高压 LDO 输出端，外接 100nF 去耦电容
AGND	3	Ground	芯片模拟地
DGND	4	Ground	芯片数字地
IO1	5	Out	COSP, 余弦信号正端输出
IO2	6	Out	COSN, 余弦信号负端输出
IO3	7	Out	SINP, 正弦信号正端输出
IO4	8	Out	SINN, 正弦信号负端输出

5. 订购信息

产品名称	丝印	温度范围（℃）	封装	包装方式	数量
SC60210DC-TR-Q	60210	-40~150	SOP8	编带	4000 颗/盘

产品命名规则



6. 极限参数

符号	参数	测试条件	最小值	最大值	单位
VDD	电源端耐压		-8.0	30	V
VREG	稳压端耐压		-0.3	6.5	V
IO1/2/3/4	输出端耐压		-0.3	30	V
T _A	工作温度		-40	150	°C
T _{STG}	存储温度		-65	175	°C
T _{J(max)}	最大结温		-55	165	°C

备注：

高于此处列出的应力可能会导致器件永久损坏，长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响器件的可靠性。

7. 静电保护

符号	参数	测试条件	典型值	单位
V _{ESD_HBM}	静电防护（HBM）	人体模型(HBM)测试按照 AEC-Q100-002 标准	±8	KV
V _{ESD_CDM}	静电防护（CDM）	充电器件模型(CDM) 测试按照 AEC-Q100-011 标准	±750	V

8. 工作参数

工作温度范围内($V_{DD}=5.0V$, 除非另有说明) ⁽¹⁾

符号	参数说明	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源端特性						
V_{DD_5V}	5V 应用工作电压	参考 5V 应用电路连接	4.5	5.0	5.5	V
V_{DD_3V}	3.3V 应用工作电压	参考 3.3V 应用电路连接	3.0	3.3	3.6	V
I_{DD_5V}	5V 应用工作电流	$V_{DD}=5.0V$	--	8.0	12	mA
I_{DD_3V}	3.3V 应用工作电流	$V_{DD}=3.3V$	--	7.0	11	mA
V_{REG}	5V 工作,VREG 引脚电压	$C_{REG}=100nF$	3.7	4.0	4.3	V
C_{REG}	VREG 引脚去耦电容		47	100	470	nF
V_{OVP}	过压诊断开启电压	$V_{DD}>8V$	6.5	7.0	7.5	V
V_{OVP_HYS}	过压诊断迟滞电压		0.2	0.5	0.8	V
磁场输入特性						
D_{MAG}	径向充磁磁铁直径		4.0	6.0	--	mm
T_{MAG}	径向充磁磁铁厚度		--	2.5	--	mm
A_{DIS}	磁体和芯片表面距离		1.0	1.5	2.0	mm
H_{EXT}	磁场强度范围		20	30	60	mT
RPM	磁铁转速		--	--	200,000	RPM
X_{DIS}	磁铁和芯片中心偏差		--	--	0.2	mm
SIN/COS 模拟量输出						
V_{PP5V}	5V 应用正余弦输出幅度	$V_{DD}=5.0V$, $H_{EXT}=27mT$	1.2	1.5	1.7	Vpp
V_{PP3V}	3V 应用正余弦输出幅度	$V_{DD}=3.3V$, $H_{EXT}=27mT$	1.0	1.25	1.5	Vpp
V_{DC}	正余弦直流电平		49	50	51	% V_{DD}
OFF_{VPP}	正余弦输出幅度偏差		-50	0.0	50	mV
OFF_{VDC}	正余弦直流电平偏差		-10	0.0	10	mV
RLOAD	正余弦输出上下拉电阻		4.7	--	--	K
CLOAD	正余弦输出负载电容	直接接输出端口	--	--	100	pF
TDELAY	正余弦输出信号延时	1000 转匀速转动	--	7	--	μs
A/D 转换特性						
$R_{ES(SD)}$	Sigma/DetaI 调制分辨率		--	15	--	Bit
$T_{(ON)}$	启动时间		--	--	5	ms

9. 寄存器说明

易失性寄存器表

地址	符号	默认值	描述
0x01	GENECNFG	0x00	编码器的通用配置
0x02	DIGI_CNFG0	0x00	编码器数字输出配置寄存器 0
0x03	DIGI_CNFG1	0x06	编码器数字输出配置寄存器 1
0x04	ZPOSM	0x00	零位角值的中间 6 位
0x05	ZPOSL	0x00	零位角值的低 6 位
0x06	PWMSET	0x00	PWM 输出配置
0x07	GAINOUTSEL	0x00	增益输出终值
0x08	VQSINPSEL	0x00	VQ (SIN+) 输出中值
0x09	VQSINNSEL	0x00	VQ (SIN-) 输出中值
0x0A	VQCOSPSEL	0x00	VQ (COS+) 输出中值
0x0B	VQCOSNSEL	0x00	VQ (COS-) 输出中值
0x0C	OSCTRIM	0x00	控制内部振荡器频率
0x20	PROG	0x00	编程寄存器
0x21	OUTEN	0x00	输出开关寄存器
0x2F	ERRFL	0x00	错误寄存器
0x3E	ANGL	0x00	测量角度输出寄存器低 7 位
0x3F	ANGLE	0x00	测量角度输出寄存器高 7 位

符号	读/写	地址	描述
GAINOUTSEL 0x07			
GAINADCSEL	R/W	4:2	模拟输入的增益： 000: 2.34 001: 2.74 010: 3.21 011: 3.75 100: 1.25 101: 1.46 110: 1.71 111: 2.00
GAINOUTSEL	R/W	1:0	正弦(SIN+/-)和余弦(COS+/-)输出的增益设置 00: 原始模拟输出的 1 倍 01: 原始模拟输出的 1.33 倍 10: 原始模拟输出的 2 倍 11: 原始模拟输出的 4 倍
VQSINPSEL 0x08			
VQSINPSEL	R/W	3:0	0000: 50% VDD 0001: 50% VDD + 4mV 0010: 50% VDD + 8mV 0011: 50% VDD + 12mV 0100: 50% VDD + 16mV 0101: 50% VDD + 20mV 0101: 50% VDD + 24mV 0111: 50% VDD + 28mV 1000: 50% VDD - 4mV 1001: 50% VDD - 8mV 1010: 50% VDD - 12mV 1011: 50% VDD - 16mV 1100: 50% VDD - 20mV 1101: 50% VDD - 24mV 1110: 50% VDD - 28mV 1111: 50% VDD - 32mV
VQSINNSEL 0x09			
VQSINNSEL	R/W	3:0	0000: 50% VDD 0001: 50% VDD + 4mV 0010: 50% VDD + 8mV 0011: 50% VDD + 12mV 0100: 50% VDD + 16mV 0101: 50% VDD + 20mV 0101: 50% VDD + 24mV 0111: 50% VDD + 28mV 1000: 50% VDD - 4mV 1001: 50% VDD - 8mV 1010: 50% VDD - 12mV 1011: 50% VDD - 16mV 1100: 50% VDD - 20mV 1101: 50% VDD - 24mV 1110: 50% VDD - 28mV 1111: 50% VDD - 32mV

符号	读/写	地址	描述	
VQCOSPSEL 0x0A				
VQCOSPSEL	R/W	3:0	0000: 50% VDD 0010: 50% VDD + 8mV 0100: 50% VDD + 16mV 0101: 50% VDD + 24mV 1000: 50% VDD - 4mV 1010: 50% VDD - 12mV 1100: 50% VDD - 20mV 1110: 50% VDD - 28mV	0001: 50% VDD + 4mV 0011: 50% VDD + 12mV 0101: 50% VDD + 20mV 0111: 50% VDD + 28mV 1001: 50% VDD - 8mV 1011: 50% VDD - 16mV 1101: 50% VDD - 24mV 1111: 50% VDD - 32mV
VQCOSNSEL 0x0B				
VQCOSNSEL	R/W	3:0	0000: 50% VDD 0010: 50% VDD + 8mV 0100: 50% VDD + 16mV 0101: 50% VDD + 24mV 1000: 50% VDD - 4mV 1010: 50% VDD - 12mV 1100: 50% VDD - 20mV 1110: 50% VDD - 28mV	0001: 50% VDD + 4mV 0011: 50% VDD + 12mV 0101: 50% VDD + 20mV 0111: 50% VDD + 28mV 1001: 50% VDD - 8mV 1011: 50% VDD - 16mV 1101: 50% VDD - 24mV 1111: 50% VDD - 32mV
PROG 0x20				
PROGOTP	R/W	3	开始 OTP 编程周期	
OTPREF	R/W	2	刷新非易失性存储器内容，使其与 OTP 编程内容一致	
PROGFIN	R/W	0	0: OTP 未完成 1: 程序 OTP 已完成	
OUTEN 0x21				
OUTEN	R/W	0	每次修改配置后需重新置 1 0: 自动置 0 1: 根据输出相关设置更新输出波形	

10. 功能框图

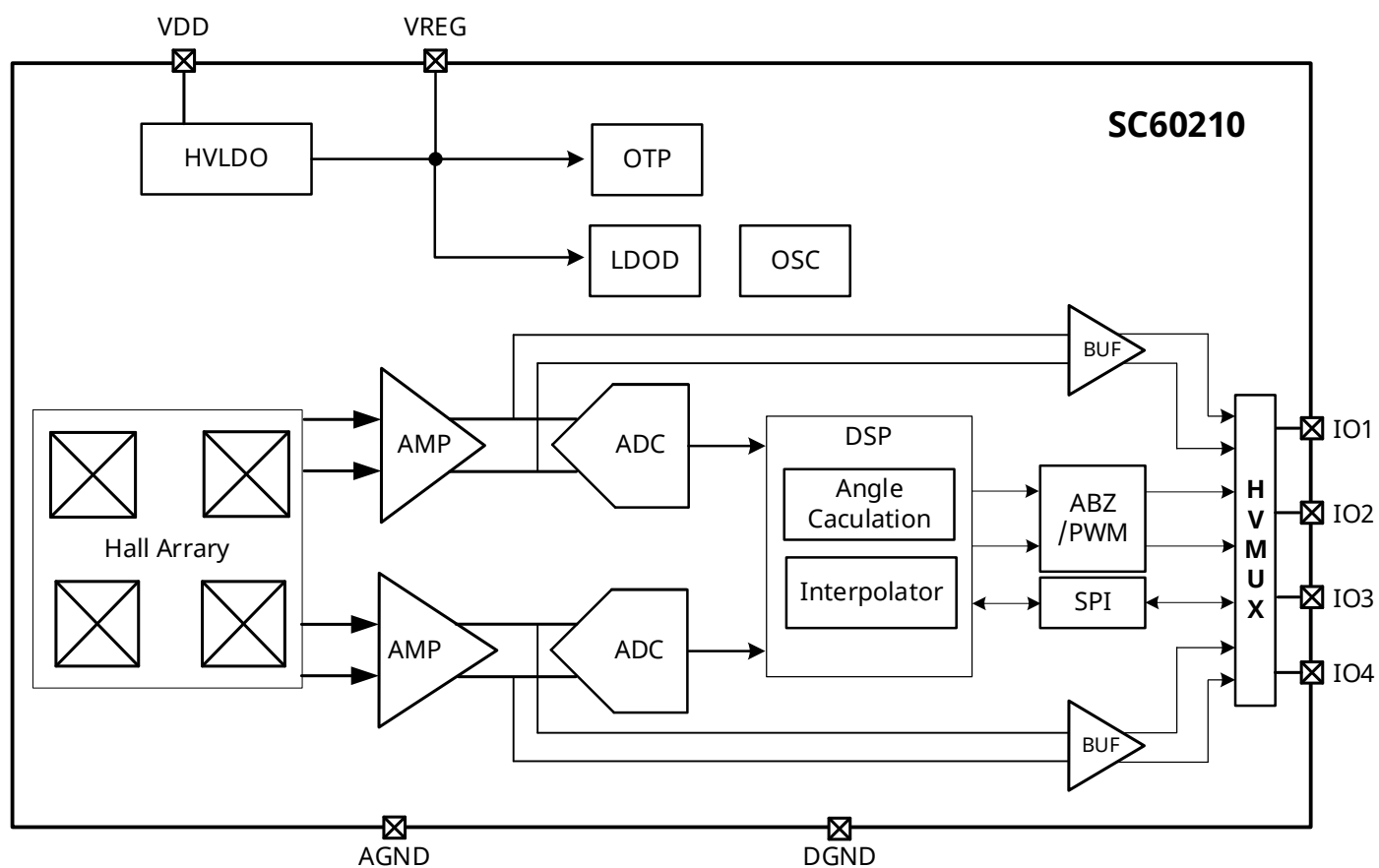


图 3: 功能框图

11. SIN/COS 模拟量输出

典型应用图

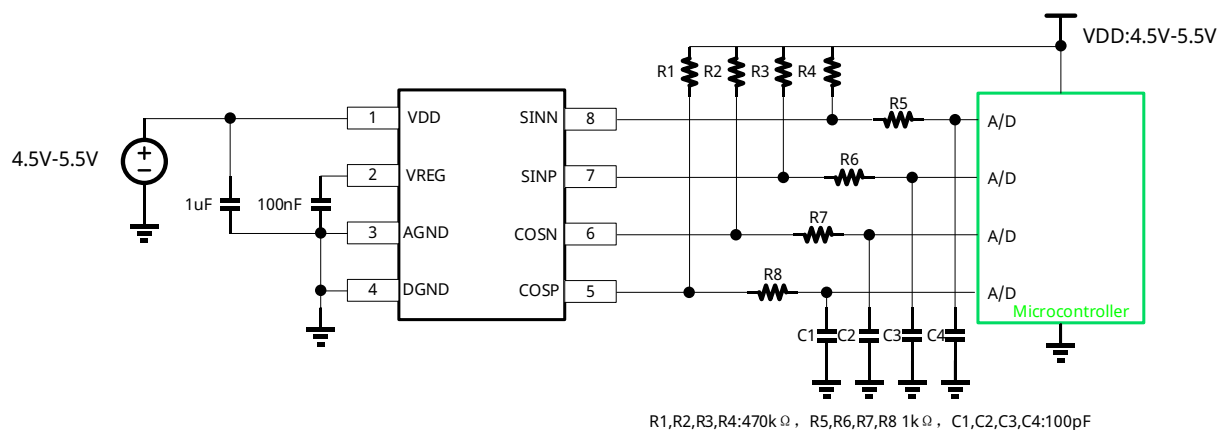


图 4：模拟输出应用图

SIN/COS 输出波形图

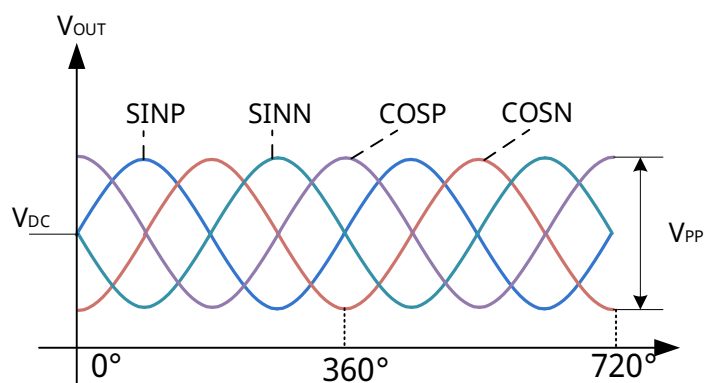


图 5：模拟输出波形图

12. 电源供电连接方式

12.1 5V 应用电路连接

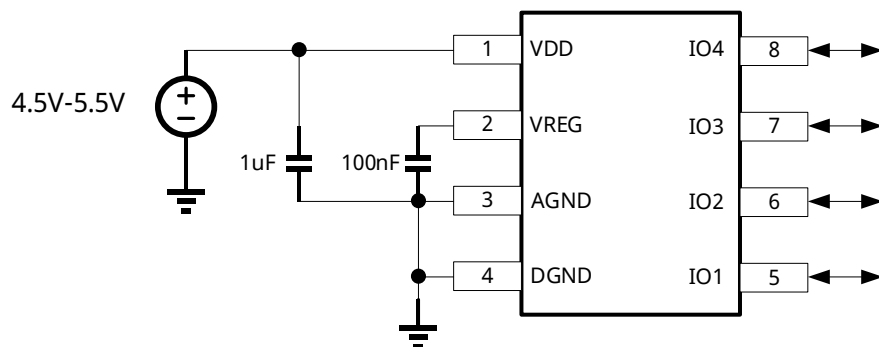


图 6: 5V 供电电路图

12.2 3.3V 应用电路连接

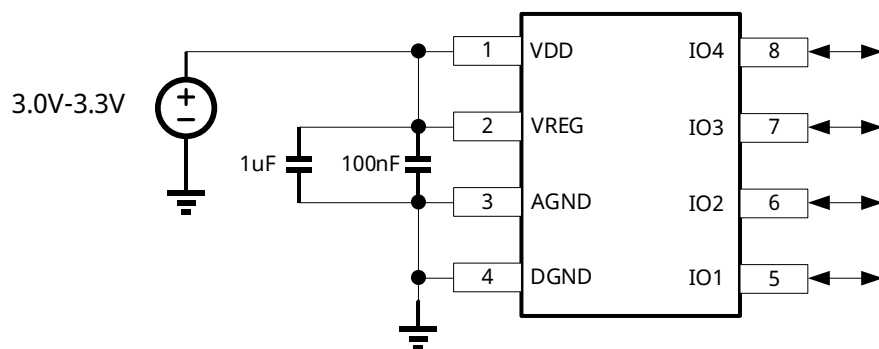
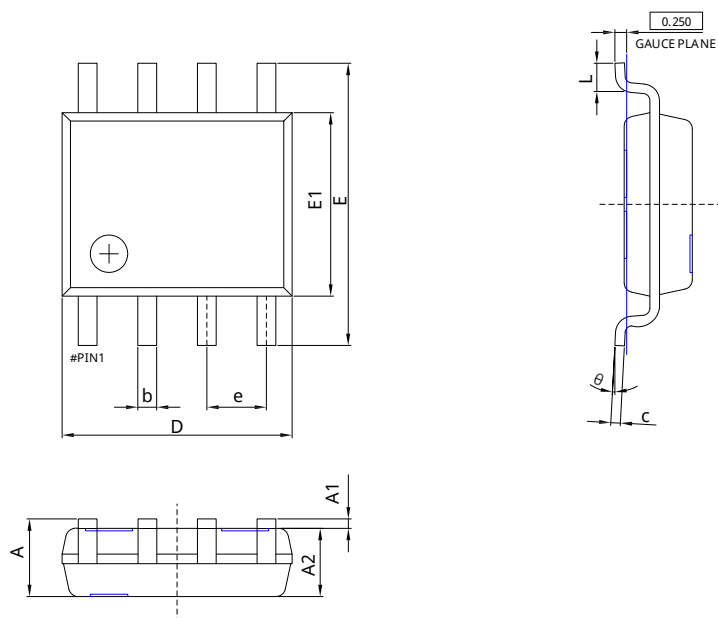


图 7: 3.3V 供电电路图

13. 封装信息 (SOP8)



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.450	1.750	0.057	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

图 8: SOP8 封装图

14. 历史版本

版本号	时间	修改说明
Rev.E1.0	2025.3.5	初始版本