

## 具有休眠模式的双极线性霍尔传感器

## 产品特性

- 比例式线性霍尔效应传感器
- 供电电压 2.5V ~ 5.5 V
- 静态输出电压  $50\% \cdot V_{CC}$
- 休眠模式功耗:  $< 3\mu A$
- 快速上电时间:  $< 10\mu S$
- 高速 100kHz 检测带宽
- $-40^{\circ}C$  to  $125^{\circ}C$  宽环境温度范围
- DFN-1616 封装

## 产品应用

- 电机控制
- 键盘
- 游戏控制器和外设
- 位置检测

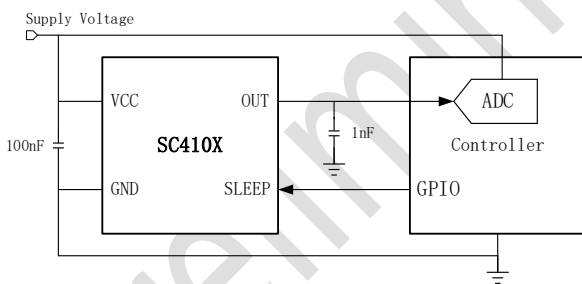
## 产品描述

SC410X 是一款低功耗线性霍尔传感器，成比例的响应磁通量密度。静态输出电压为  $50\% \cdot V_{CC}$ 。该 IC 可通过配置进入超低功耗模式。这使得该 IC 非常适合电池供电的应用，如机器人吸尘器、无线电动工具、无线游戏控制器和外围设备等。

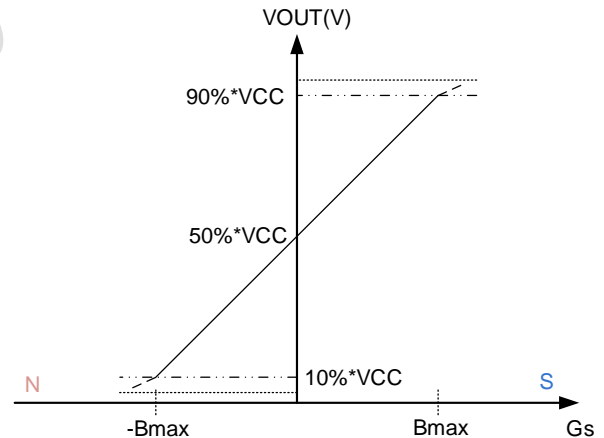
该器件启动时间短 ( $< 10\mu S$ )，专为低功耗位置传感应用而设计。用户可以通过向 SLEEP 引脚施加逻辑电平信号来控制芯片的工作模式。

在休眠模式下，IC 输出为高阻抗模式。高阻抗输出特性允许多个 SC410X 霍尔效应器件连接到单个 A/D 转换器输入。

SC410X 系列具有宽的供电电压范围，供电电压范围为 2.5V 至 5.5V，工作温度范围为  $-40^{\circ}C$  至  $125^{\circ}C$ 。该器件封装为无铅的，100% 雾锡框架电镀。



典型电路原理图



磁响应

## 目录

产品特性.....	- 1 -
产品描述.....	- 1 -
产品应用.....	- 1 -
订货信息.....	- 3 -
引脚描述.....	- 4 -
极限参数.....	- 5 -
静电保护.....	- 5 -
电气特征.....	- 6 -
功能框图.....	- 8 -
功能描述.....	- 9 -
典型应用图.....	- 11 -
封装信息.....	- 12 -
历史版本.....	- 13 -

订货信息

型号	灵敏度 (mV/Gs)	封装	包装	丝印
SC4101DN	1.0	DFN-1616	4000颗/盘	4101
SC4102DN	1.5	DFN-1616	4000颗/盘	4102
SC4103DN	2.5	DFN-1616	4000颗/盘	4103
SC4104DN	3.2	DFN-1616	4000颗/盘	4104

引脚描述

DFN-1616  
俯视图

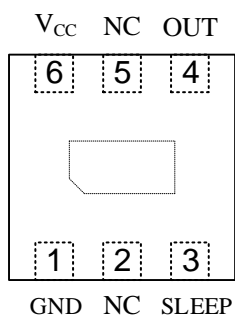


表 1. 引脚功能 DFN-1616

DFN-1616 封装			
名称	序号	类型	描述
GND	1	地	地
NC	2	--	不连接, 建议接地
SLEEP	3	输入	休眠模式切换
OUT	4	输出	模拟输出
NC	5	--	不连接, 建议接地
V <sub>CC</sub>	6	电源	电源供电

## 极限参数

注意: 此处列出的应力可能会对设备造成永久性损坏。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响设备的可靠性。

参数	符号	说明	最小	最大	单位
正向供电电压	V <sub>CC_abs</sub>	V <sub>CC</sub> =0-->5.5V	~	5.5	V
反向供电电压	V <sub>CCR_abs</sub>	V <sub>CC</sub> =0-->-1.0V	-0.3	~	V
输出端正电压	V <sub>OUT_abs</sub>	V <sub>OUT</sub> =0-->5.5V	~	5.5	V
输出端负电压	V <sub>OUTR_abs</sub>	V <sub>CC</sub> =0-->-1.0V	-0.3	~	V
工作温度范围	T <sub>A</sub>		-40	125	°C
储存温度范围	T <sub>STG</sub>		-55	165	°C
最高结温度	T <sub>J(max)</sub>		~	165	°C

## 静电保护

人体模型(HBM)测试根据: 标准 EIA/JESD22-A114-B HBM

类型	参数	最小值	最大值	单位
静电防护 (HBM)	V <sub>ESD</sub>	-4000	4000	V

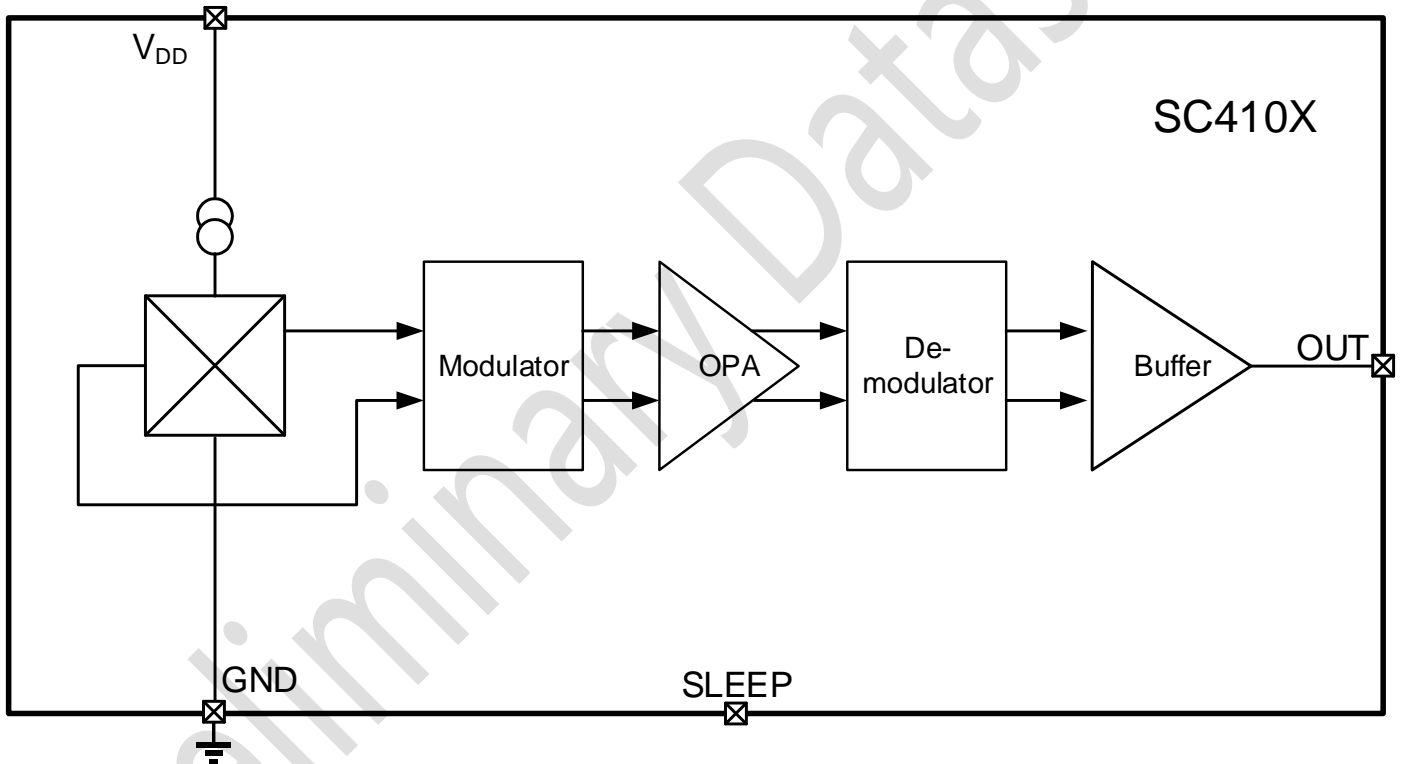
## 电气特征

常温, VCC=3.3V						
参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电气参数						
工作电压	V <sub>CC</sub>		2.5	3.3	3.6	V
			4.5	5	5.5	V
工作电流	I <sub>CC</sub>	V <sub>CC</sub> = 3.3V, B = 0mT	-	3	-	mA
		V <sub>CC</sub> = 5V, B = 0mT	-	4	-	mA
休眠电流	I <sub>CC-SHDN</sub>	SLEEP-->3.3V	-	3	-	uA
上电时间	t <sub>PO</sub>	V <sub>CC</sub> = 3.3V, B = 0mT, V <sub>OUT</sub> = 90% of Full-Scale	-	10	-	uS
唤醒时间	t <sub>wk</sub>	SLEEP-->0V	-	10	-	uS
输出负载电流	I <sub>OUT</sub>		-	-	2	mA
输出负载电容	C <sub>OUT</sub>		-	-	1	nF
检测带宽	f <sub>BW</sub>	(-3 dB)	-	100	-	kHz
响应延时时间	t <sub>pD</sub>		-	10	-	uS
斩波频率	f <sub>c</sub>		-	500	-	kHz
休眠输入高电压	V <sub>HSLEEP</sub>	休眠使能	0.7V <sub>CC</sub>	-	-	V
休眠输入低电压	V <sub>LSLEEP</sub>	休眠关闭	-	-	0.3V <sub>CC</sub>	V
磁特性						
静态电压	V <sub>QT</sub>	B = 0 Gs, T <sub>A</sub> = 25°C, V <sub>CC</sub> = 3.3 V	1.58	1.65	1.72	V
		B = 0 Gs, T <sub>A</sub> = 25°C, V <sub>CC</sub> = 5 V	2.43	2.5	2.57	V
静态电压温度漂移	V <sub>QΔT</sub>	B = 0 Gs, V <sub>CC</sub> = 3.3 V, T <sub>A</sub> = -40°C to 125°C versus 25°C	-	±1% ×V <sub>CC</sub>	-	V
		B = 0 Gs, V <sub>CC</sub> = 5 V, T <sub>A</sub> = -40°C to 125°C versus 25°C	-	±1% ×V <sub>CC</sub>	-	V
静态电压比例误差	V <sub>QRE</sub>		-	±0.2	-	%

灵敏度	S	SC4101, $V_{CC} = 3.3\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	1.0	-	mV/Gs
		SC4102, $V_{CC} = 3.3\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	1.5	-	
		SC4103, $V_{CC} = 3.3\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	2.5	-	
		SC4104, $V_{CC} = 3.3\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	3.2	-	
		SC4101, $V_{CC} = 5\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	1.5	-	
		SC4102, $V_{CC} = 5\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	2.5	-	
		SC4103, $V_{CC} = 5\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	4.0	-	
		SC4104, $V_{CC} = 5\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	5.0	-	
线性磁感应范围	BL	SC4101, $V_{CC} = 3.3\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	$\pm 1200$	-	Gs
		SC4102, $V_{CC} = 3.3\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	$\pm 800$	-	
		SC4103, $V_{CC} = 3.3\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	$\pm 480$	-	
		SC4104, $V_{CC} = 3.3\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	$\pm 400$	-	
		SC4101, $V_{CC} = 5\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	$\pm 1200$	-	
		SC4102, $V_{CC} = 5\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	$\pm 800$	-	
		SC4103, $V_{CC} = 5\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	$\pm 480$	-	
		SC4104, $V_{CC} = 5\text{ V}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	$\pm 400$	-	
输出电压线性范围	$V_L$		0.2	-	$V_{CC} - 0.2$	V
灵敏度温度系数	$S_{TC}$	$T_A = -40^\circ\text{C}$ to $125^\circ\text{C}$ versus $25^\circ\text{C}$	0.04	0.12	0.2	%/ $^\circ\text{C}$
灵敏度线性误差	$S_{LE}$		-	$\pm 1$	-	%
灵敏度对称误差	$S_{SE}$		-	$\pm 1$	-	%
灵敏度比度式误差	$S_{RE}$	$T_A = 25^\circ\text{C}$ , $V_{CC} = 3\text{ V} - 3.6\text{ V}$ , with respect to $V_{CC} = 3.3\text{ V}$	-3	-	+3	%

输出参考峰峰值噪声	$V_N$	SC4101, $B_N \times S$ , OUT with RC filter	-	4	-	mV <sub>PP</sub>
		SC4102, $B_N \times S$ , OUT with RC filter		6		
		SC4103, $B_N \times S$ , OUT with RC filter		8		
		SC4104, $B_N \times S$ , OUT with RC filter		12		

功能框图





## 功能描述

### 静态输出电压 ( $V_{OUT}(Q)$ )

“静态输出电压”指无磁场时芯片的输出电压。理论上，SC410X 的输出电压等于  $V_{CC}/2$ ，但受偏置电压、灵敏度、封装应力等因素的干扰，静态输出电压确实与理论值有一定偏差。在出厂时，实际静态电压可修改为理论值  $\pm 70\text{mV}$ 。静态输出电压在一定程度上受温度系数的影响，统计学上指的是随着温度的变化，静态输出电压也会发生变化(灵敏度越高越明显)。

### 灵敏度 (S)

$$\text{Sens} = [V_{OUT(B1)} - V_{OUT(B2)}] / (B1 - B2)$$

当垂直于芯片丝印侧的南极磁场接近时，输出电压成比例增加，直到达到电源电压。相反，当垂直于芯片丝印侧的北极磁场接近时，输出电压成比例降低，直到达到地电平。灵敏度定义为输出电压变化和磁场变化的具体数值，一般以  $\text{mV/Gs}$  或  $\text{mV/mT}$  为单位。

### 上电时间 ( $t_{PO}$ )

上电时间(power - on Time,  $t_{PO}$ )定义为电源达到最小规定工作电压( $V_{CC}(\text{min})$ )后，在外加磁场作用下，输出电压稳定稳态值  $\pm 10\%$  范围内所需的时间，如图 1 所示。

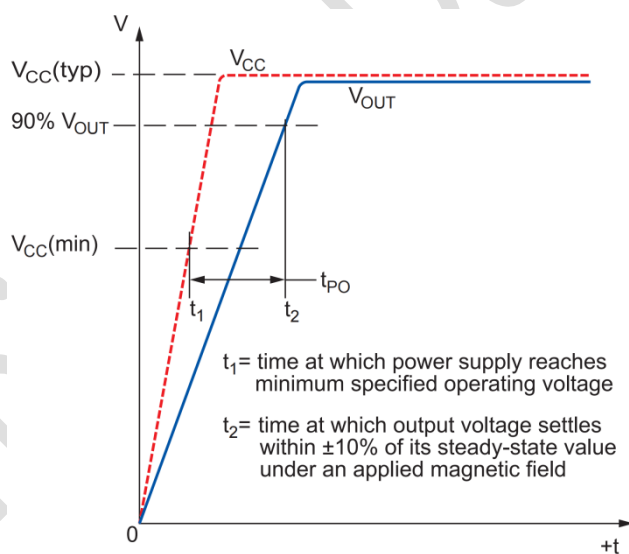


图 1-上电时间定义

### 输出延时 (tpd)

外加磁场达到其最终值的 20% 与输出达到其最终值的 20% 的时间间隔(见图 2)。

### 上升沿时间 ( $t_r$ )

传感器 IC 达到其最终值的 10%和达到其最终值的 90%之间的时间间隔(见图 2)。  $t_r$  受到导电 IC 接平面上观察到的涡流损耗的不利影响。

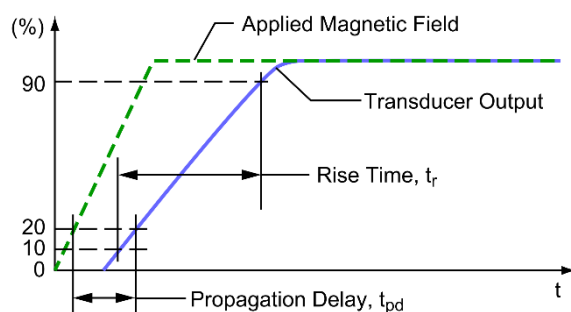


图 2-传播延迟和上升时间定义

### 低功耗休眠模式设计

对于电源至关重要的电池供电应用，传感器可以使用 SLEEP 引脚进行 PWM 信号输入。这将确保平均电流消耗保持在较低水平，以满足系统级功率目标。在占空比应用中，启动时间必须非常快，以便外部 ADC 可以更快地采样信号并快速关闭器件以最小化平均功率。SC410X 具有非常快的启动和关机时间，可实现系统的低平均功耗。

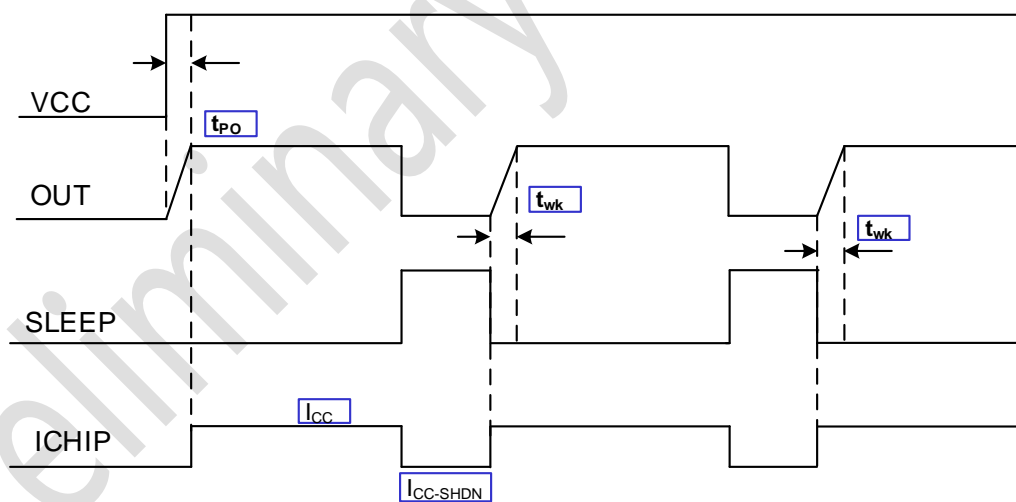
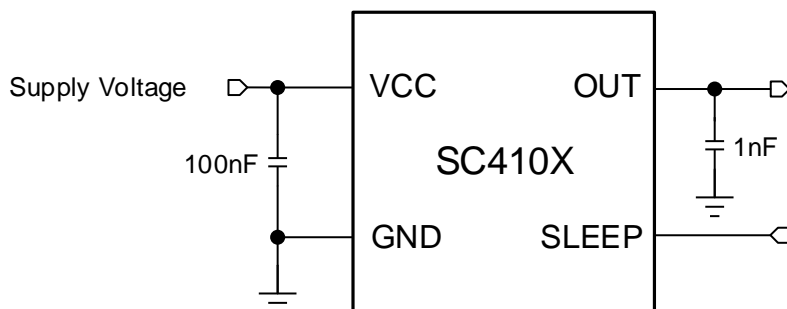
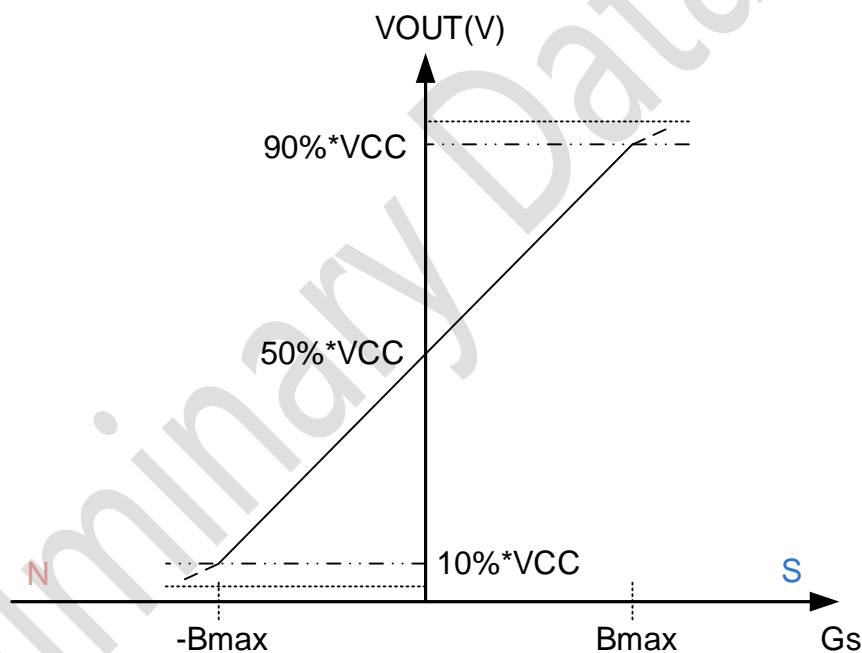


图 3-休眠模式说明

典型应用图



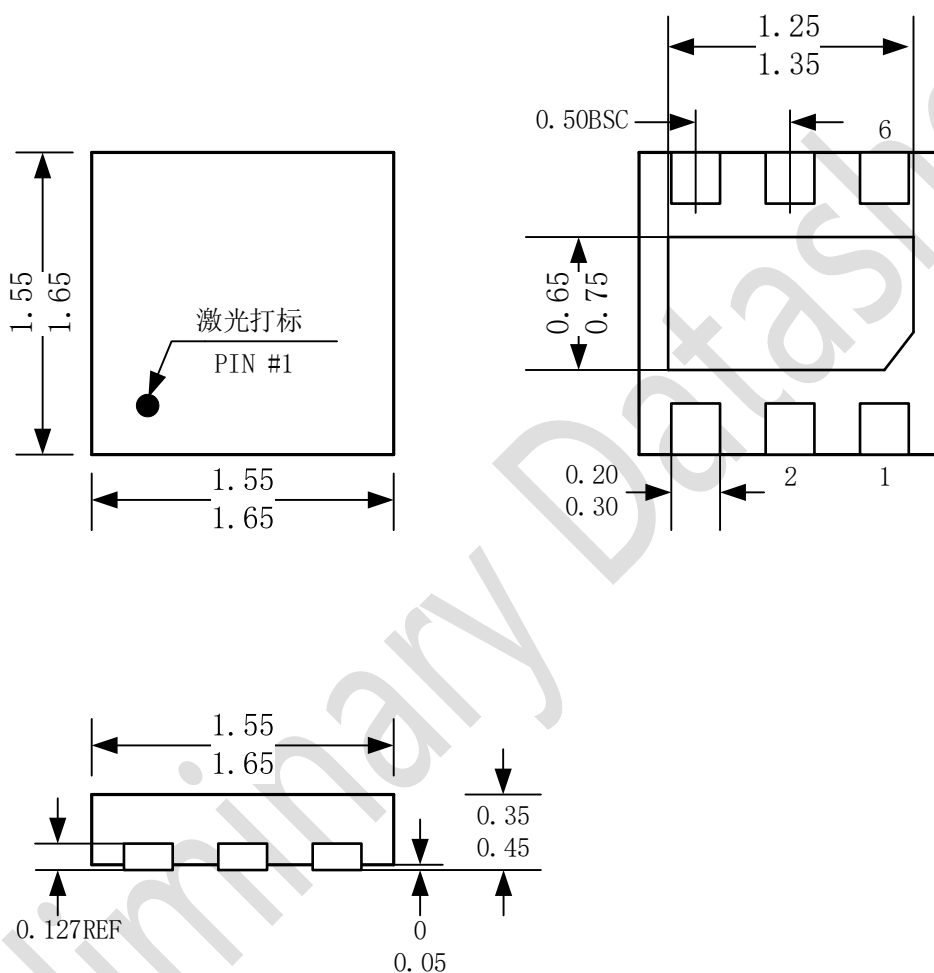
在静止状态下(即没有明显磁场: $B=0$ ), 输出  $V_{OUT}(Q)$  等于  $50\%*VCC$ 。南极性磁场垂直于封装的丝印表面的存在增加了输出电压从其静态值向电源电压轨。输出电压的增加量与施加的磁场大小成正比。相反, 应用一个北极磁场将降低输出电压从其静态值。这个比例被指定为器件的磁灵敏度 Sens (mV/Gs)。



封装信息

6-脚  
DFN 封装

单位: mm



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	日期	修改说明
E1.0	2024/06/03	初版规格书
E1.1	2024/10/10	修改封装信息为 DFN1616
A1.0	2024/10/14	量产版本规格书

Preliminary Datasheet