

## 高灵敏度全极性霍尔效应传感器

### 产品特性

- 数字全极霍尔效应传感器
- 斩波频率高
- 极高灵敏度
- 温度稳定性好
- 工作电压范围宽:2.5~24V
- 电源反接保护 (最高 28V)
- 所有引脚均具有过压保护
- EMC 性能好
- 小封装
- 3 脚 SIP- (UA)
- 3 脚 SOT23- (SO)

### 产品应用

- 流量计
- 磁编码
- 接近开关
- 车库开门机
- 电动滑门
- 天窗电机

### 产品描述

SC246X 系列是采用 BiCMOS 技术生产的斩波稳定的霍尔效应传感器，提供具有高灵敏度、温度稳定性和综合保护功能的磁传感解决方案。

通过动态偏移消除，可以实现卓越的高温性能，这降低了由于器件过度成型、温度依赖性和热应力引起的残余偏移电压。每个芯片在单个硅芯片上包括一个稳压器，霍尔电压发生器，小信号放大器，斩波稳定，施密特触发器和一个可吸收高达 20mA 的电流漏极开路输出。

内部稳压器允许电源电压为 2.5 至 24V，非常适合在恶劣的汽车和工业环境中使用。

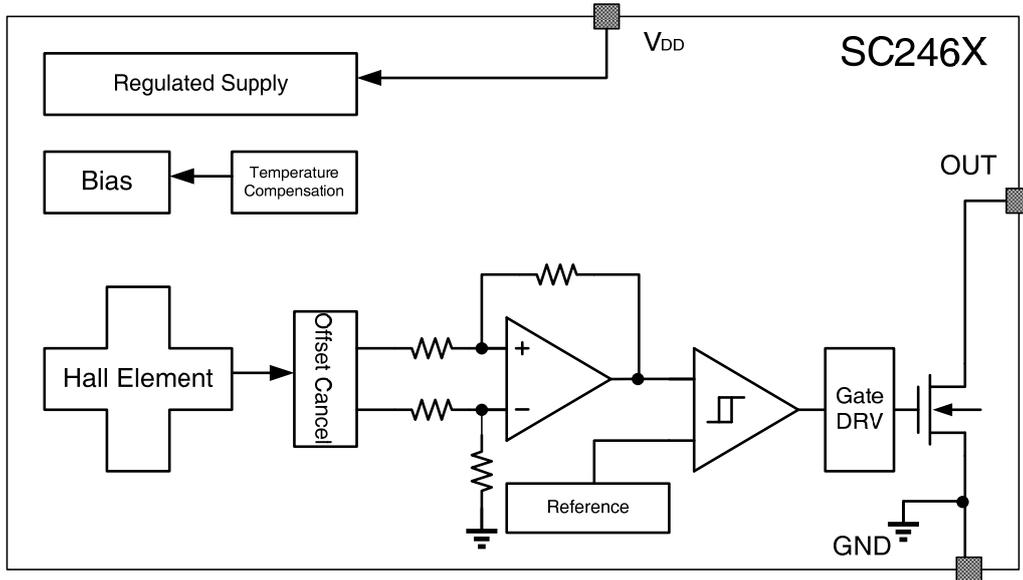
SC246X 采用 3 引脚 SIP 和塑料 SOT23-3 表面贴装封装。两个封装都是 100% 无铅亚光镀锡引线框架。



## 目录

|           |     |                |      |
|-----------|-----|----------------|------|
| 产品特性..... | 1 - | 磁参数.....       | 7 -  |
| 产品应用..... | 1 - | 特性曲线.....      | 8 -  |
| 产品描述..... | 1 - | 特性曲线(续).....   | 9 -  |
| 功能模块..... | 3 - | 功能描述.....      | 10 - |
| 订货信息..... | 3 - | 磁场方向定义.....    | 10 - |
| 引脚描述..... | 4 - | 传递函数.....      | 11 - |
| 极限参数..... | 5 - | 典型应用.....      | 12 - |
| 静电保护..... | 5 - | 封装信息(UA).....  | 13 - |
| 热特性.....  | 5 - | 封装信息 (SO)..... | 14 - |
| 工作参数..... | 6 - | 历史版本.....      | 15 - |
| 电参数.....  | 6 - |                |      |

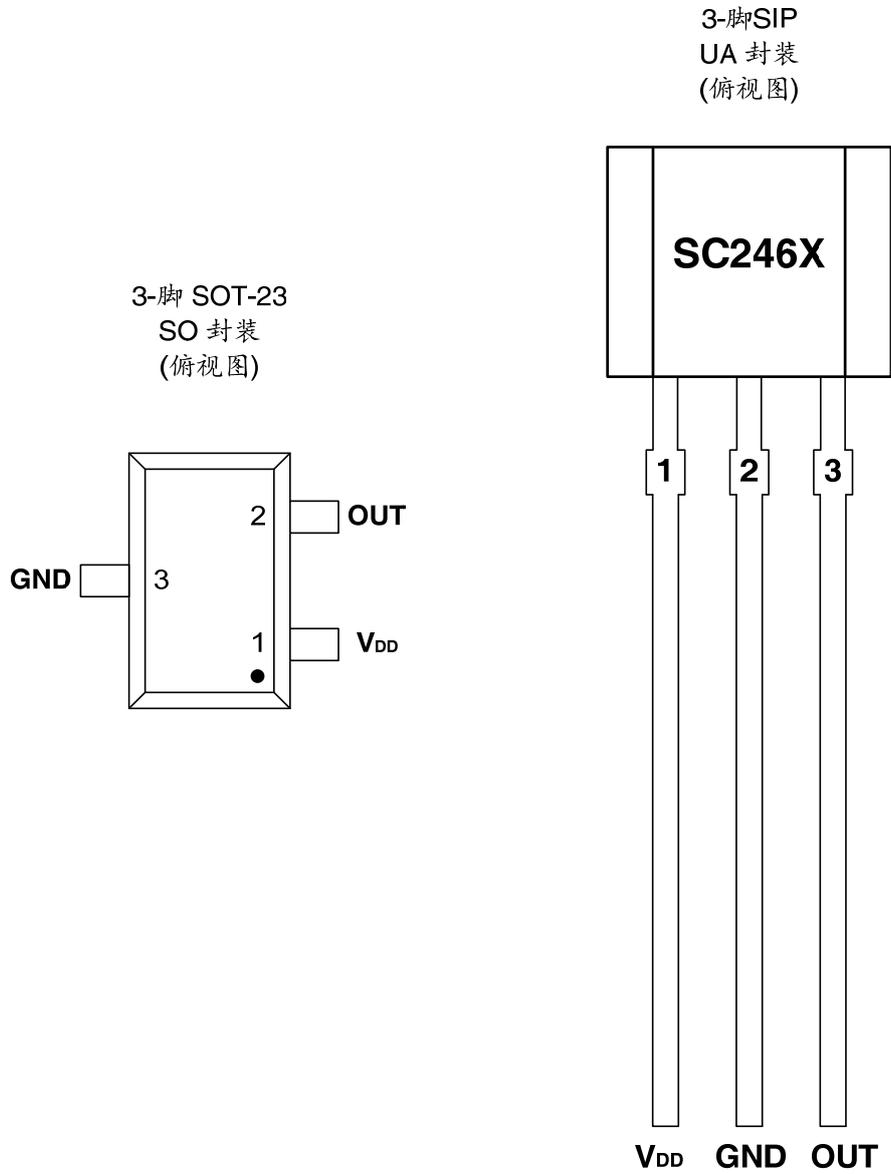
## 功能模块



## 订货信息

| 型号       | 包装           | 封装          | 环境温度        | B <sub>OP</sub> (典型) | B <sub>RP</sub> (典型) |
|----------|--------------|-------------|-------------|----------------------|----------------------|
| SC2462UA | 散装, 1000 颗/包 | 3-pin SIP   | -40°C~150°C | ±2.5mT               | ±1.5mT               |
| SC2462SO | 卷, 3000 颗/卷  | 3-pin SOT23 |             |                      |                      |
| SC2464UA | 散装, 1000 颗/包 | 3-pin SIP   | -40°C~150°C | ±6.0mT               | ±5.0mT               |
| SC2464SO | 卷, 3000 颗/卷  | 3-pin SOT23 |             |                      |                      |
| SC2466UA | 散装, 1000 颗/包 | 3-pin SIP   | -40°C~150°C | ±16.5mT              | ±13.5mT              |
| SC2466SO | 卷, 3000 颗/卷  | 3-pin SOT23 |             |                      |                      |

## 引脚描述



| 引脚              |    |    | 类型 | 描述                 |
|-----------------|----|----|----|--------------------|
| 名称              | 序号 |    |    |                    |
|                 | DC | VB |    |                    |
| V <sub>DD</sub> | 1  | 1  | 电源 | 2.5V ~24 V 供电电压    |
| GND             | 2  | 3  | 地  | 地                  |
| OUT             | 3  | 2  | 输出 | 漏极开路输出，使用时需要外接上拉电阻 |

## 极限参数

工作温度范围内 ( $V_{DD} = 5.0V$ , 除非另有说明) <sup>(1)</sup>

| 参数    | 符号         | 最小值                | 最大值 | 单位 |
|-------|------------|--------------------|-----|----|
| 电源端耐压 | $V_{DD}$   | -28 <sup>(2)</sup> | 28  | V  |
| 输出端耐压 | $V_{OUT}$  | -0.5               | 28  | V  |
| 输出灌电流 | $I_{SINK}$ | 0                  | 30  | mA |
| 环境温度  | $T_A$      | -40                | 150 | °C |
| 结温    | $T_J$      | -55                | 165 | °C |
| 储存温度  | $T_{STG}$  | -65                | 175 | °C |

(1) 以上列出的应力可能会对器件造成永久性损坏。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能影响器件的可靠性。

(2) 确保设计。

## 静电保护

人体模型(HBM)试验按 AEC-Q100-002 标准进行

| 类型         | 参数        | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|------------|-----------|-----|-----|----|
| 静电防护 (HBM) | $V_{ESD}$ | -4  | 4   | KV |

## 热特性

| 符号              | 参数      | 测试条件             | 值   | 单位   |
|-----------------|---------|------------------|-----|------|
| $R_{\theta JA}$ | UA 封装热阻 | 单层 PCB, 覆铜限制在焊盘上 | 166 | °C/W |
| $R_{\theta JA}$ | SO 封装热阻 | 单层 PCB, 覆铜限制在焊盘上 | 228 | °C/W |

## 工作参数

### 电学参数

工作温度范围内 ( $V_{DD} = 5.0V$ , 除非另有说明) <sup>(1)</sup>

| 符号             | 参数                  | 测试条件                                                             | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位            |
|----------------|---------------------|------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|---------------|
| $V_{DD}$       | 工作电压 <sup>(1)</sup> | $T_J < T_{J(Max)}$                                               | 2.5 | --  | 24  | V             |
| $V_{DDR}$      | 反向工作电压              |                                                                  | -28 | --  | --  | V             |
| $I_{DD (off)}$ | 工作电流                | $V_{DD}=2.5 \text{ to } 24 \text{ V},$<br>$T_A=25^\circ\text{C}$ | 1.1 | 1.8 | 2.6 | mA            |
| $I_{DD (on)}$  |                     | $V_{DD}=2.5 \text{ to } 24 \text{ V},$<br>$T_A=25^\circ\text{C}$ | 1.1 | 2.1 | 2.6 | mA            |
| $t_{on}$       | 上电时间                |                                                                  | --  | 35  | 50  | $\mu\text{S}$ |
| $I_{QL}$       | 漏电流                 | Output Hi-Z                                                      | --  | --  | 1   | $\mu\text{A}$ |
| $R_{DS (on)}$  | 场效应管导通电阻            | $V_{DD}=5V, I_o=10mA,$<br>$T_A=25^\circ\text{C}$                 | --  | 20  | --  | $\Omega$      |
|                |                     | $V_{DD}=5V, I_o=10mA,$<br>$T_A=125^\circ\text{C}$                | --  | 30  | --  | $\Omega$      |
| $t_d$          | 输出延时                | $B=B_{RP} \text{ to } B_{OP}$                                    | --  | 15  | 25  | $\mu\text{S}$ |
| $t_r$          | 输出上升时间              | $R1=1Kohm \text{ Co}=50pF$                                       | --  | --  | 0.5 | $\mu\text{S}$ |
| $t_f$          | 输出下降时间              | $R1=1Kohm \text{ Co}=50pF$                                       | --  | --  | 0.2 | $\mu\text{S}$ |

(1) 最大电压必须根据功耗和结温进行调整, 见热特性

## 磁学参数

工作温度范围 (VDD = 5.0V, 除非另有说明)

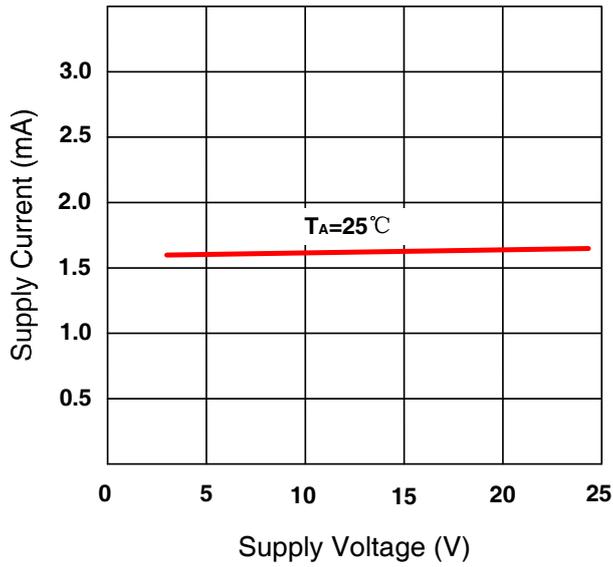
| 符号               | 参数  | 测试条件                          | 最小值   | 典型值   | 最大值   | 单位  |
|------------------|-----|-------------------------------|-------|-------|-------|-----|
| f <sub>BW</sub>  | 带宽  |                               | 20    | --    | --    | kHz |
| <b>SC2462</b>    |     |                               |       |       |       |     |
| B <sub>OP</sub>  | 工作点 | T <sub>A</sub> =-40°C ~ 125°C | ±1.5  | ±2.5  | ±3.5  | mT  |
| B <sub>RP</sub>  | 释放点 |                               | ±1.0  | ±1.5  | ±3.0  | mT  |
| B <sub>HYS</sub> | 磁滞  |                               | --    | ±1.0  | --    | mT  |
| <b>SC2464</b>    |     |                               |       |       |       |     |
| B <sub>OP</sub>  | 工作点 | T <sub>A</sub> =-40°C ~ 125°C | ±4.5  | ±6.0  | ±7.5  | mT  |
| B <sub>RP</sub>  | 释放点 |                               | ±3.5  | ±5.0  | ±6.5  | mT  |
| B <sub>HYS</sub> | 磁滞  |                               | --    | ±1.0  | --    | mT  |
| <b>SC2466</b>    |     |                               |       |       |       |     |
| B <sub>OP</sub>  | 工作点 | T <sub>A</sub> =-40°C ~ 125°C | ±13.0 | ±16.5 | ±20.0 | mT  |
| B <sub>RP</sub>  | 释放点 |                               | ±10.0 | ±13.5 | ±17.0 | mT  |
| B <sub>HYS</sub> | 磁滞  |                               | --    | ±3.0  | --    | mT  |

1mT=10Gs

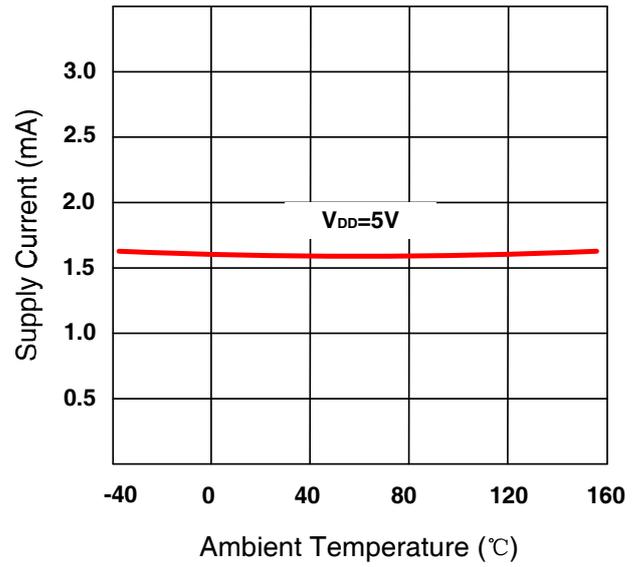
磁场强度 B 在北极磁场为负值, 在南极磁场为正值。

## 特性曲线

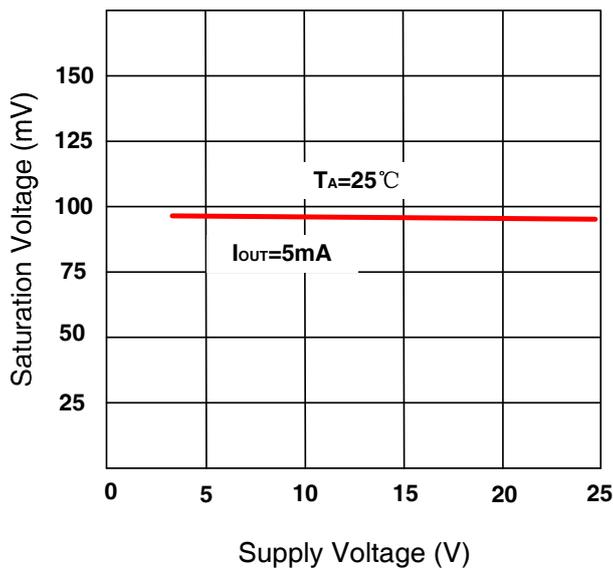
**$I_{DD}$  vs  $V_{DD}$**



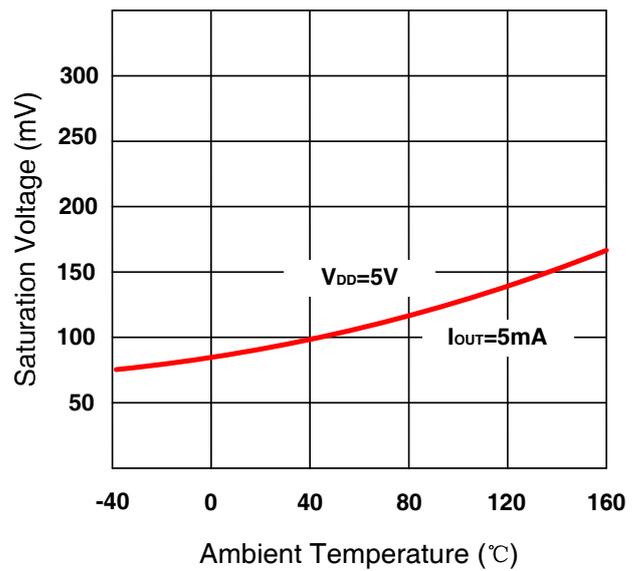
**$I_{DD}$  vs  $T_A$**



**$V_{Q(sat)}$  vs  $V_{DD}$**

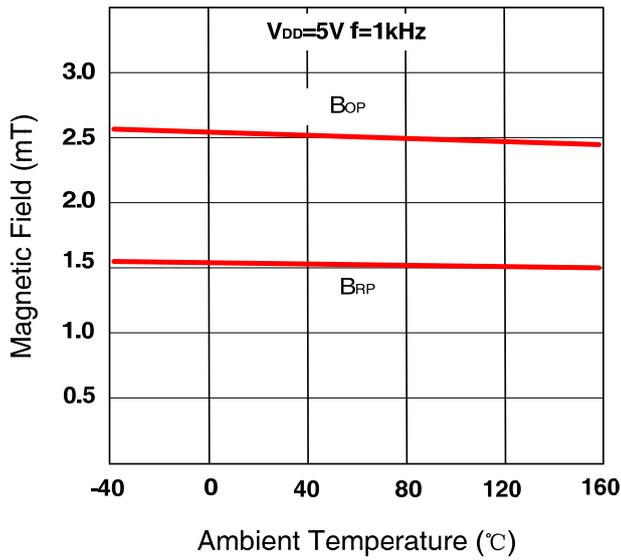


**$V_{Q(sat)}$  vs  $T_A$**

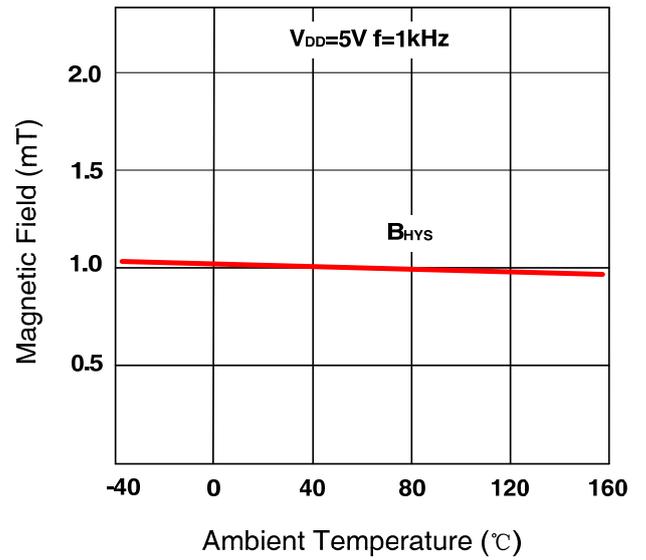


特性曲线(续)

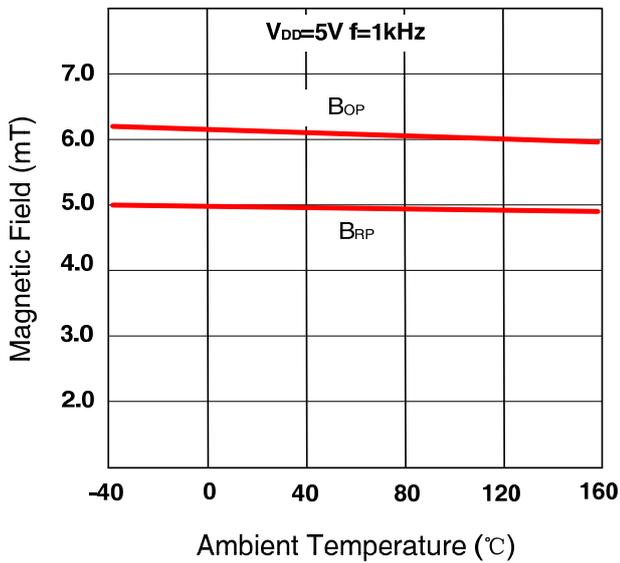
**SC2462 B<sub>OP</sub> and B<sub>RP</sub> vs T<sub>A</sub>**



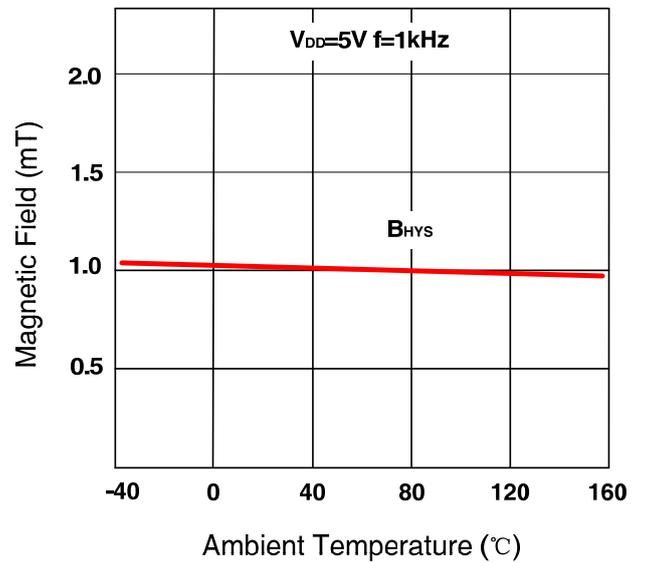
**SC2462 B<sub>HYS</sub> vs T<sub>A</sub>**



**SC2464 B<sub>OP</sub> and B<sub>RP</sub> vs T<sub>A</sub>**



**SC2464 B<sub>HYS</sub> vs T<sub>A</sub>**



## 功能描述

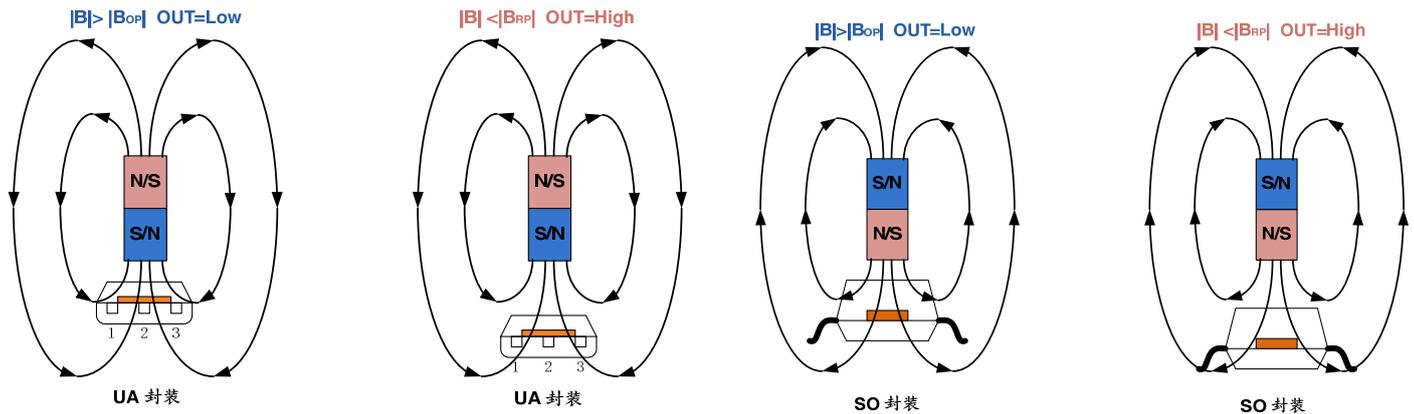
SC246X 芯片是一款应用于磁场感应的具有数字锁存输出的霍尔传感器。芯片可以在 2.5~24V 的供电电压下工作，并能持续承受-28V 的反向电源电压。

当垂直于霍尔元件的磁场(南极性或北极性)超过工作点阈值  $B_{OP}$  时，SC246X 的输出开关低电平(打开)，可灌电流 20mA，输出电压为饱和电压  $V_{Q(sat)}$ 。当磁场降低到释放点  $B_{RP}$  以下时，器件输出变高(关闭)。磁工作和释放点的差异即为器件磁滞  $B_{HYS}$ 。这种内部的迟滞使器件可以免受外部机械振动和电气噪声的干扰。

器件输出端需外接一个上拉电阻。输出端可以被上拉到  $V_{DD}$  或其他不同的电压电源，这使得器件与控制器电路的连接更加容易。

## 磁场方向定义

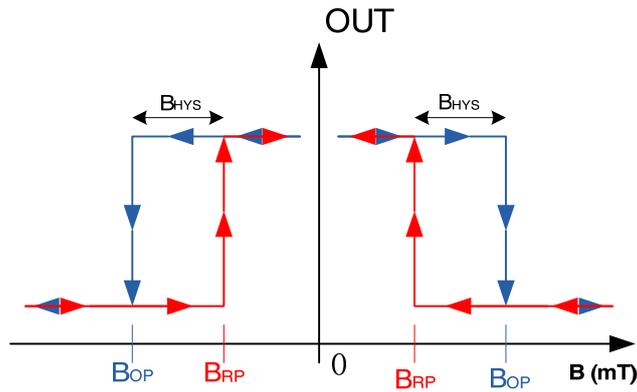
磁场 S 极正对芯片丝印面定义为正磁场



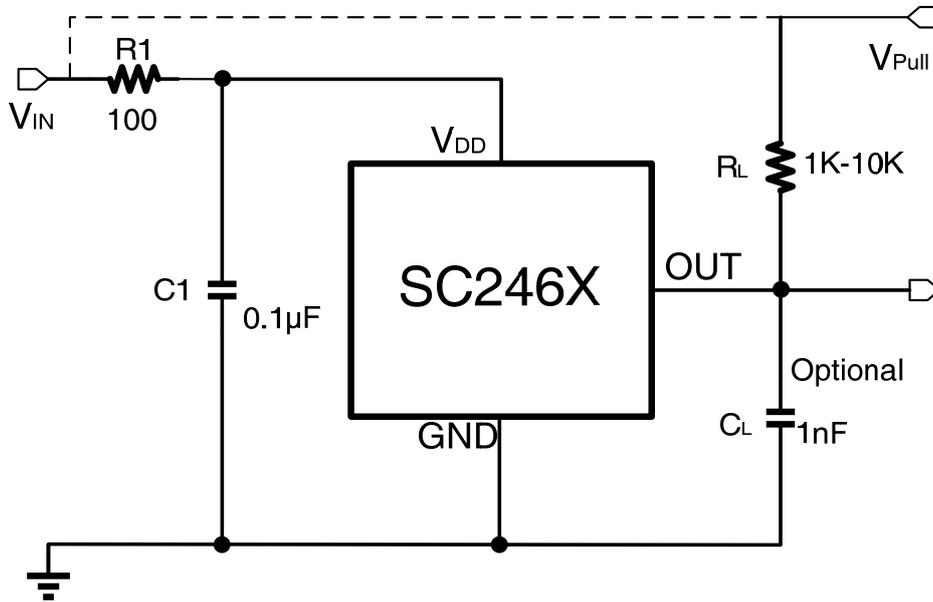
## 传递函数

SC246X 显示出“全极性”磁性特征，这意味着器件对南北磁极都能感应。其目的是检测器件上是否存在磁场，这种操作模式避免了需要检测应用中使用的磁体上的霍尔传感器极，从而简化了客户的生产过程。因此，“全极性”磁性帮助客户在生产阶段不需要磁极检测系统。

在迟滞区，小于  $B_{OP}$  高于  $B_{RP}$  的器件上电，不确定输出状态。在第一次超过  $B_{OP}$  或  $B_{RP}$  后，即可达到正确的状态。如果磁场强度大于  $B_{OP}$ ，则输出被拉低。如果场强小于  $B_{RP}$ ，输出被释放。



## 典型应用



SC246X 内部有电压调节器，可以在宽供电电压范围内工作。当器件工作于非稳压电源供电的应用时，必须在外部添加瞬态保护。对于使用稳压电源线路供电的应用，可能仍然需要 EMI/RFI 保护。强烈建议电源端与接地端使用外接电容，可降低外部噪声及内部斩波频率技术产生的噪声，建议靠近芯片  $V_{DD}$  电源端并联  $C_1$  电容到地，其典型值为  $0.1\mu\text{F}$ 。同时在外部的可选配串联电阻  $R_1$  其典型值为  $100\Omega$ 。输出电容  $C_L$  用作输出滤波，典型值为  $1\text{nF}$ 。

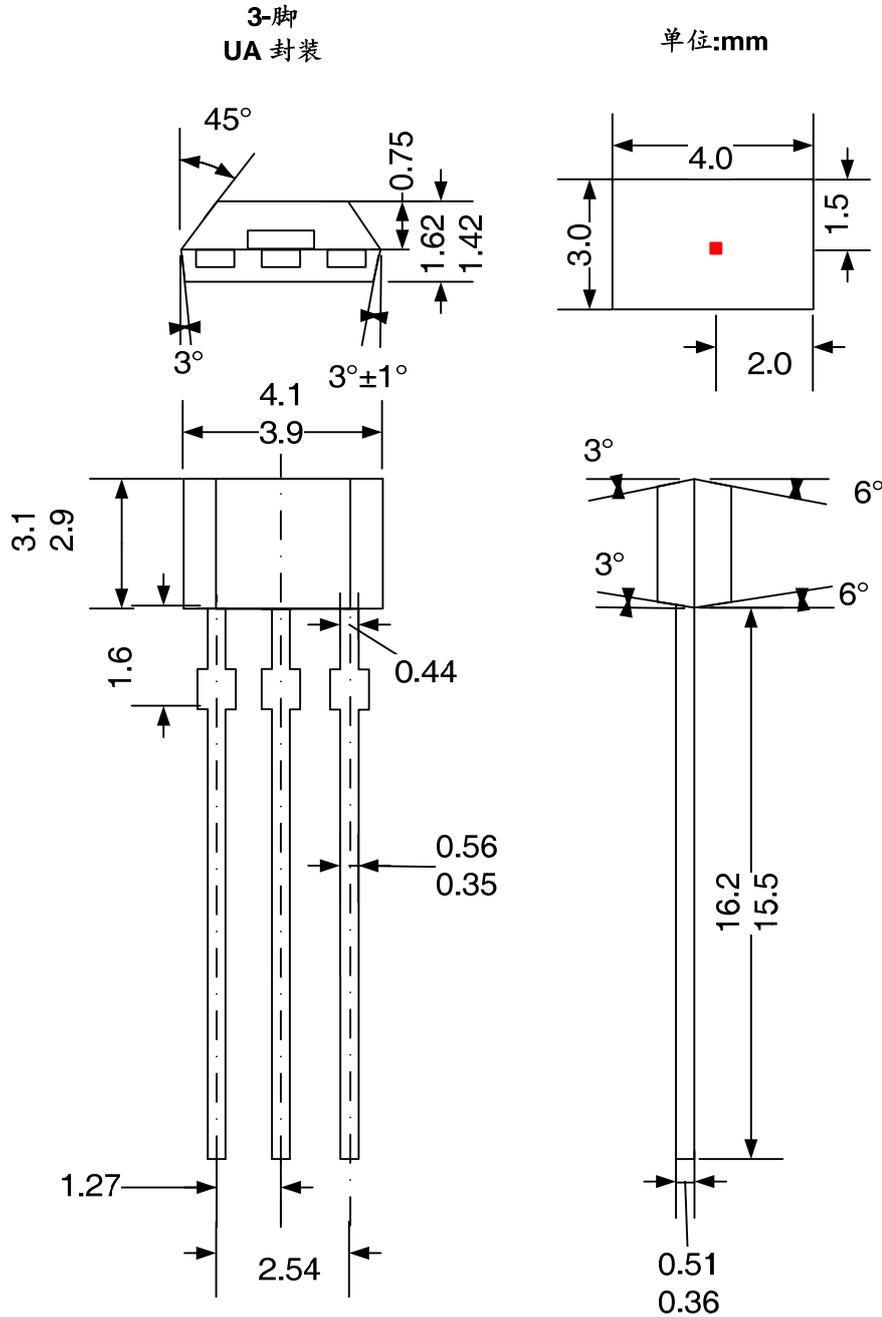
根据系统带宽规范选择一个  $C_L$  值:

$$C_L = \frac{1}{2\pi \times R \times f(\text{Hz})}$$

SC246X 器件的输出级是一个漏极开路 NMOS 管，可提供  $20\text{mA}$  的负载能力。调节上拉电阻  $R_L$  的值使得其正常工作。 $R_L$  为开漏输出提供一个高电平。通常情况电流越小越好，但是更快的瞬态响应和带宽需要，接更小的电阻  $R_L$  以实现更快的切换。

$V_{PULL}$  不限于  $V_{DD}$ ，可以连接到其他参考电压。该引脚的允许电压范围在极限参数中规定。

## 封装信息(UA)



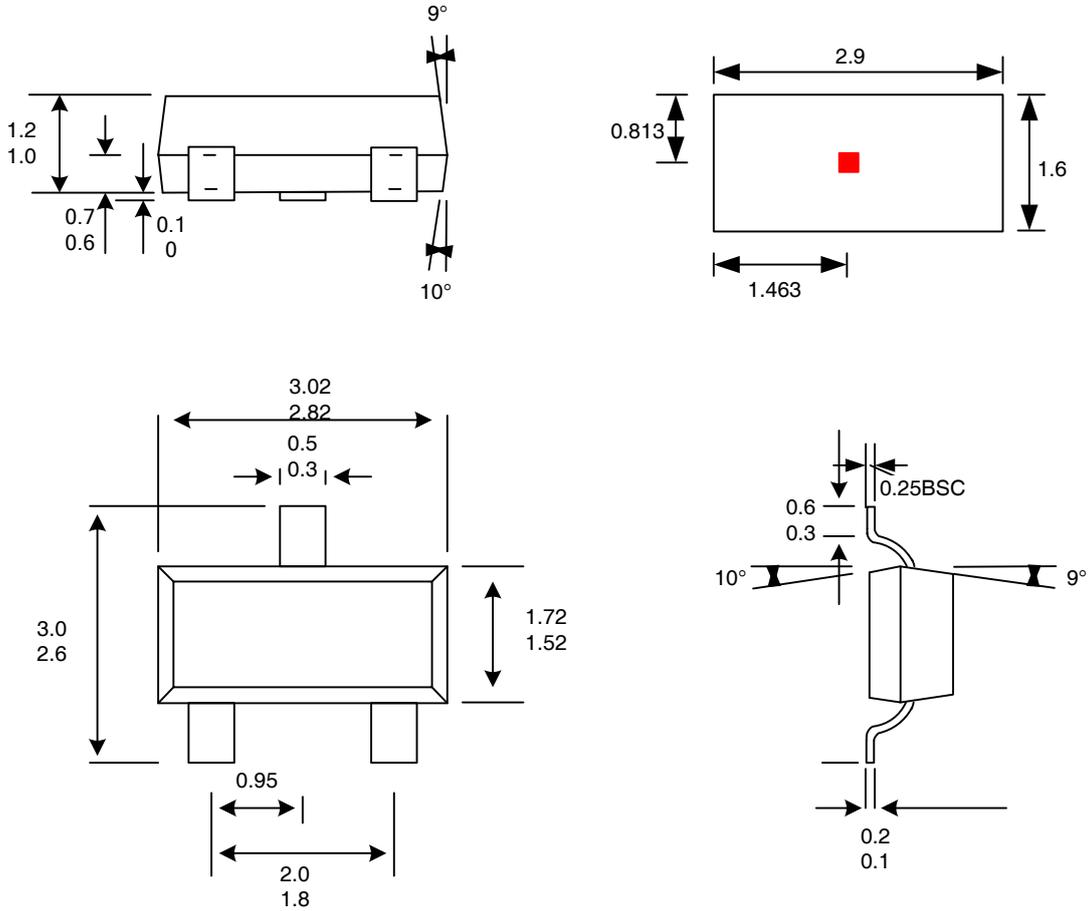
注:

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。

## 封装信息 (SO)

3-脚  
SO 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         | 描述          |
|----------|------------|-------------|
| Rev0.1   | 2016-08-19 | 初始版本        |
| Rev2.3   | 2018-05-06 | 旧版本规格书最终版本号 |
| RevA/1.0 | 2020-11-19 | 修改格式        |
| RevA/1.1 | 2024-05-07 | 增加 SC2466   |