

高性能数字单极霍尔效应传感器

1. 产品特性

- AEC-Q100 汽车级认证
- 高性能单极开关霍尔
- 多种灵敏度范围可选
- 高斩波频率
- 宽工作电压范围：2.5V 到 24V
- 宽工作温度范围：-40°C到 150°C
- 电源反接保护：-28V
- 所有脚均有过电保护
- 小封装
 - 3 脚 SOT23-3L(SO)

2. 产品应用

- 换挡器开关
- 液晶屏/门把手/油箱盖/行李箱开关
- 离合器/刹车灯开关
- 雨刮器行程位置开关
- 行程终点以及指示开关

3. 产品描述

SC243X 系列采用高频斩波技术，在全工作电压和工作温度范围内具有很高的磁场一致性和对称性。芯片的电源和输出脚集成了过压保护功能，具有抗电磁干扰(EMC)能力强和可靠性高的特点。

SC243X 内部集成了稳压模块、霍尔阵列、放大电路、施密特触发器和输出级等电路模块。霍尔信号处理通路采用高频斩波技术，不但减小了霍尔感应阵列和处理电路的失调电压，而且减小了应力和温度对失调电压的影响，并尽可能地将芯片的系统延时及输出抖动降低至最小。SC243X 的输出级采用漏极开路输出，并有能达到 20mA 的灌电流能力。

SC243X 内部集成的稳压电路使芯片可接受 2.5V 到 24V 的宽电源供电电压，满足工业和汽车电子的应用需求。

SC243X 使用 3 脚 SOT23-3L 封装(SO)。100%无铅亚光镀锡引线封装。



SOT23-3L

图 1 封装外形图

目录

1. 产品特性.....	1	10. 特性曲线.....	7
2. 产品应用.....	1	11. 功能框图.....	9
3. 产品描述.....	1	12. 功能描述.....	9
4. 引脚描述.....	3	12.1. 磁场方向定义	10
5. 订购信息.....	4	12.2. 传输函数	10
6. 极限参数.....	5	13. 典型应用.....	11
7. 静电保护	5	14. 封装信息 SO.....	12
8. 热特性	5	15. 历史版本.....	13
9. 工作参数.....	6		
9.1. 电参数.....	6		
9.2. 磁参数.....	7		

4. 引脚描述

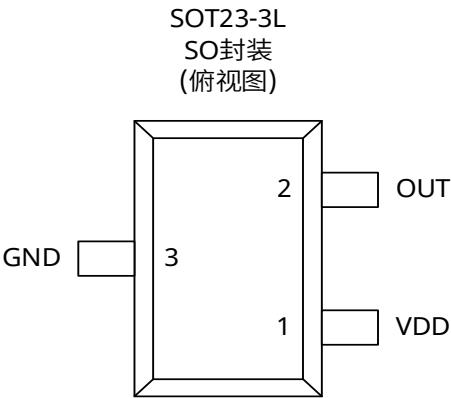


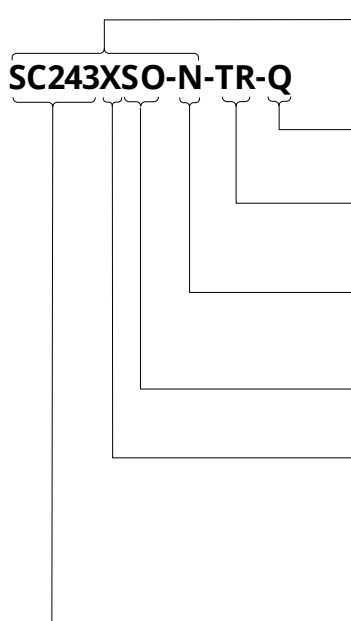
图 2 引脚定义图

引脚		类型	描述
名称	SO		
VDD	1	电源	工作电压 2.5V 到 24V
GND	3	地	接地
OUT	2	输出	漏极开路输出，使用时需外接上拉电阻

5. 订购信息

产品代码	丝印	感应极性	工作点(Gs)	释放点(Gs)	工作温度(°C)	封装外形	包装方式	数量
SC2430SO-TR-Q	2430	S	+20	+15	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2432SO-TR-Q	2432	S	+25	+20	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2432SO-N-TR-Q	2432	N	-25	-20	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2434SO-TR-Q	2434	S	+70	+55	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2434SO-N-TR-Q	2434	N	-70	-55	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2436SO-TR-Q	2436	S	+100	+85	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2438SO-TR-Q	2438	S	+120	+95	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘

订购信息格式说明



产品代码

产品等级

Q: 车规

包装方式

TR: 编带

感应极性

N: 北极磁场

缺省: 南极磁场

封装外形

SO: SOT23-3L

磁场参数

0: 工作点: +20Gs, 释放点: +15Gs

2: 工作点: +25Gs, 释放点: +20Gs

4: 工作点: +70Gs, 释放点: +55Gs

6: 工作点: +100Gs, 释放点: +85Gs

8: 工作点: +120Gs, 释放点: +95Gs

器件系列

SC243X: 高性能数字单极霍尔效应传感器系列

6. 极限参数

工作温度范围内 (除非另有说明)⁽¹⁾

符号	参数	测试条件	最小值	最大值	单位
V_{DD}	电源端耐压		-28	28	V
V_{OUT}	输出端耐压	1.2K 欧姆上拉电阻, 不超过 5 分钟	-0.5	28	V
I_{SINK}	输出灌电流		0	30	mA
T_A	工作温度		-40	150	°C
T_J	最大结温		-55	165	°C
T_{STG}	储藏温度		-65	175	°C

备注:

(1)高于此处列出的压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	最小值	最大值	单位
V_{ESD_HBM}	HBM	人体模型(HBM)测试按照 AEC-Q100-002 标准	-4	+4	kV
V_{ESD_CDM}	CDM	充电器件模型(CDM)测试按照 AEC-Q100-011 标准	-1	+1	kV

8. 热特性

符号	参数	测试条件	值	单位
$R_{\theta ja}$	SO 封装热阻	单层 PCB, JEDEC 2s2p 和 1s0p 分别在 JESD 51-7 和 JESD 51-3 中定义	300 ⁽¹⁾	°C/W

备注:

(1)最大工作电压必须满足功耗和结温的要求, 参照热特性

9. 工作参数

9.1. 电参数

工作温度范围内, $V_{DD} = 5.0V$ (除非另有说明)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值 ⁽¹⁾	最大值	单位
V_{DD}	工作电压 ⁽²⁾	$T_J < T_{J(Max.)}$	2.5	5.0	24	V
I_{DD}	工作电流	$V_{DD}=2.5V$ to $24V$, $T_A=25^{\circ}C$	-	1.6	2.5	mA
t_{on}	上电时间		-	35	50	μs
I_{QL}	漏电流	Output Hi-Z	-	-	3	μA
$R_{DS(on)}$	FET 导通电阻	$I_O=10mA$, $T_A=25^{\circ}C$	-	20	-	Ω
		$I_O=10mA$, $T_A=125^{\circ}C$	-	30	-	Ω
t_d	输出延迟时间	$B=B_{RP}$ to B_{OP}	-	15	25	μs
t_r	输出上升时间(10% to 90%)	$R_L=1K\Omega$, $C_o=50pF$	-	-	0.5	μs
t_f	输出下降时间(90% to 10%)	$R_L=1K\Omega$, $C_o=50pF$	-	-	0.2	μs

备注:

(1)环境温度+25°C, $V_{DD}=5V$ 条件下的测试值为典型值

(2)必须调整最大电压的功耗和结温, 见热特性

9.2. 磁参数

工作温度范围内, $V_{DD} = 5.0V$ (除非另有说明)

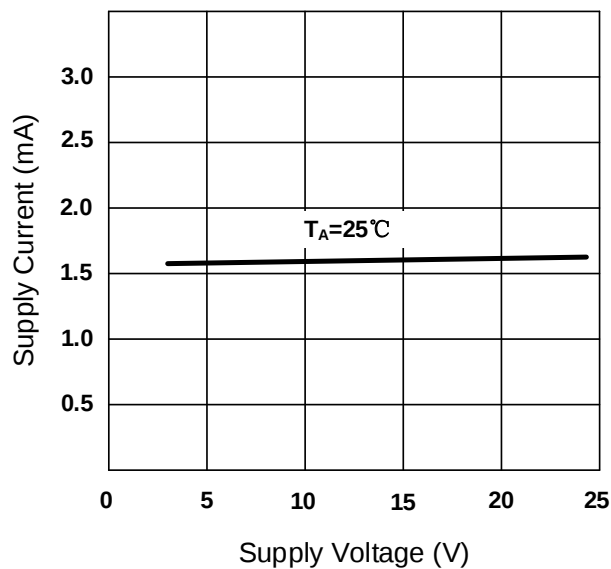
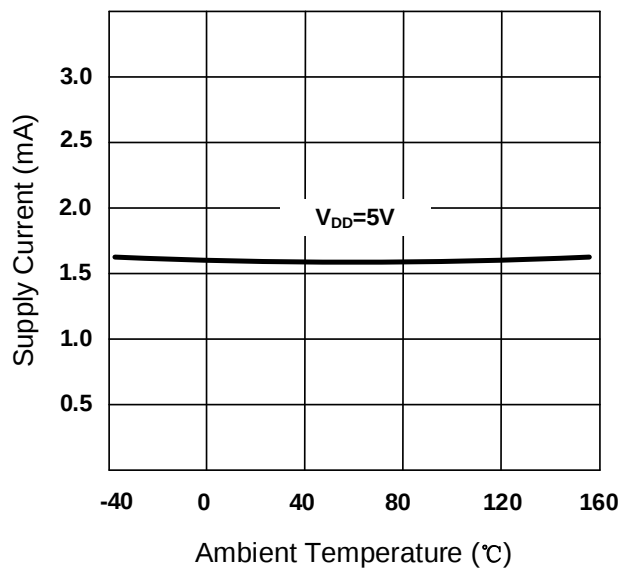
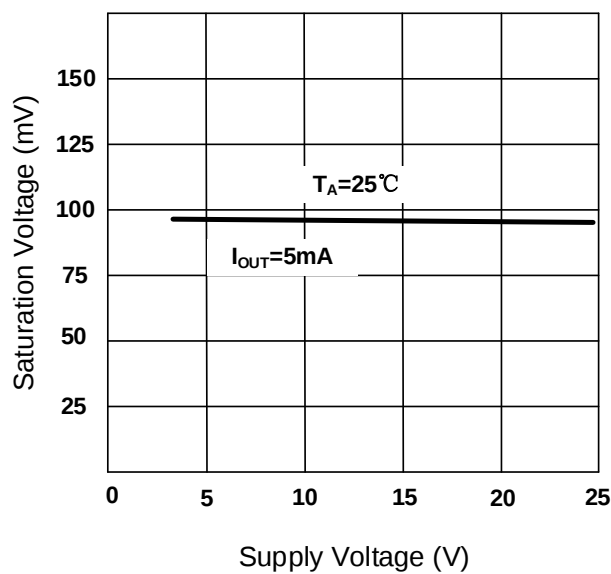
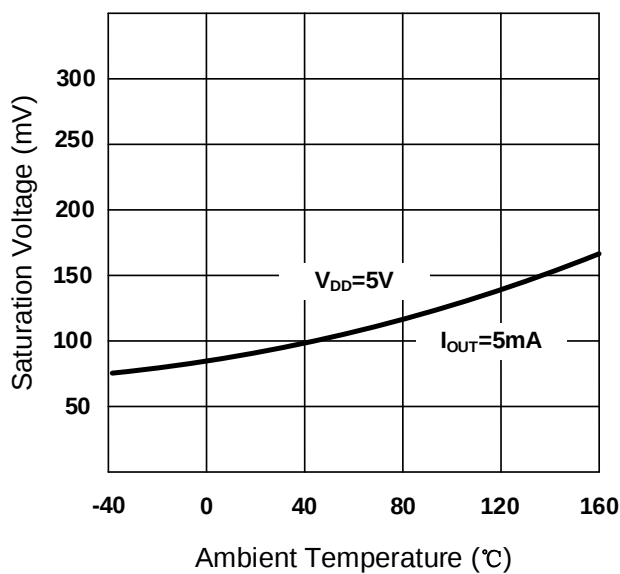
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
f _{BW}	带宽		20	-	-	kHz
SC2430 +2.0 ⁽¹⁾ /+1.5 mT ⁽²⁾						
B _{OP}	磁场开启点	T _A =25°C	+1.5	+2.0	+3.5	mT
B _{RP}	磁场关闭点		+1.0	+1.5	+2.0	mT
B _{HYS}	迟滞		-	0.5	-	mT
SC2432 +2.5 /+2.0 mT						
B _{OP}	磁场开启点	T _A =25°C	+1.5	+2.5	+3.5	mT
B _{RP}	磁场关闭点		+1.0	+2.0	+3.0	mT
B _{HYS}	迟滞		-	0.5	-	mT
SC2434 +7.0 /+5.5 mT						
B _{OP}	磁场开启点	T _A =25°C	+6.0	+7.0	+8.0	mT
B _{RP}	磁场关闭点		+4.5	+5.5	+6.5	mT
B _{HYS}	迟滞		-	1.5	-	mT
SC2436 +10.0/+8.5 mT						
B _{OP}	磁场开启点	T _A =25°C	+9.5	+10.0	+10.5	mT
B _{RP}	磁场关闭点		+8.0	+8.5	+9.0	mT
B _{HYS}	迟滞		-	1.5	-	mT
SC2438 +12.0 /+9.5 mT						
B _{OP}	磁场开启点	T _A =25°C	+10.0	+12.0	+14.0	mT
B _{RP}	磁场关闭点		+7.5	+9.5	+11.5	mT
B _{HYS}	迟滞		-	2.5	-	mT

备注:

(1) 磁感应强度 B , 北极性磁场为负值, 南极性磁场为正值

(2) $1mT = 10Gs$

10. 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 

11. 功能框图

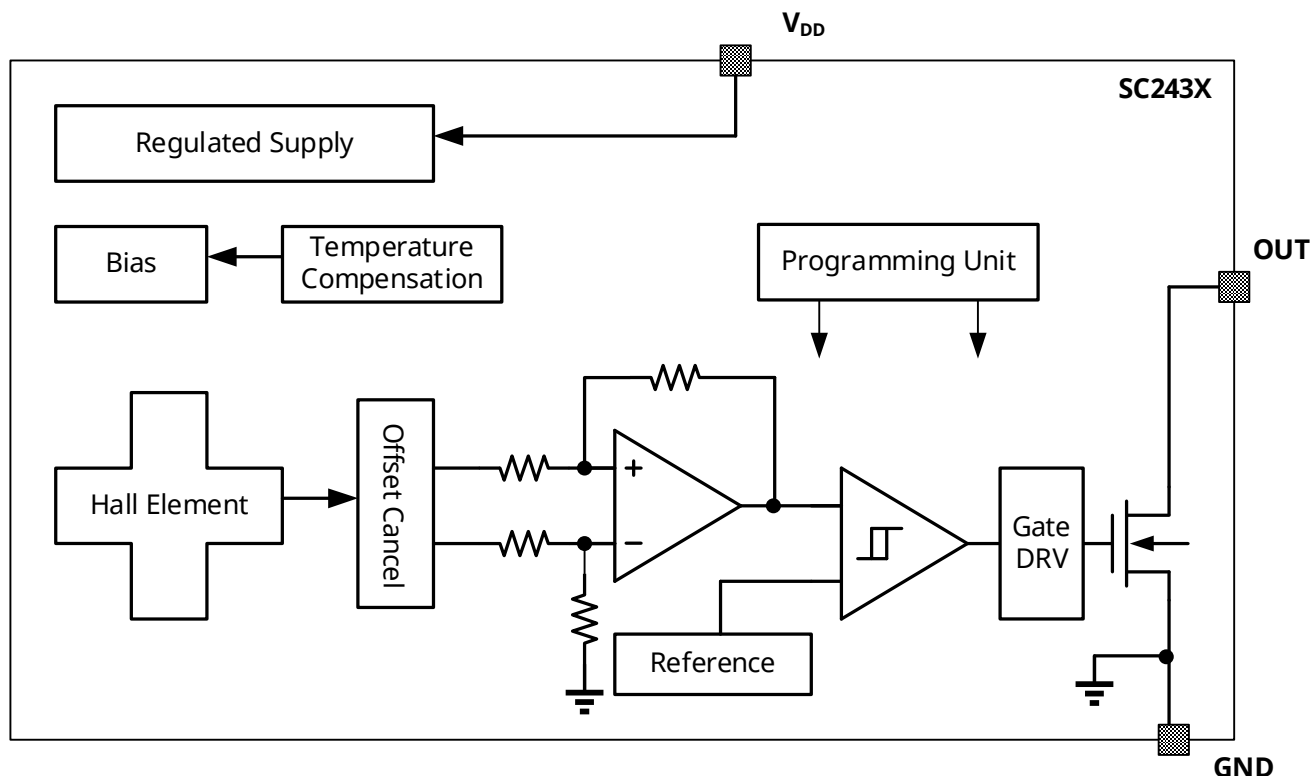


图 3 模块功能框图

12. 功能描述

SC243X 是一款单极型霍尔效应传感器，斩波技术的运用，芯片具有稳定的翻转点，主要用于磁感应的应用中。能够在 2.5V 到 24V 的电压下正常工作，并且能在 -28V 的反接的情况下不损坏。

SC243X 在一个垂直于霍尔元件的磁场增加至工作点 B_{OP} 时输出低电平(开启)。在开启状态，输出端可灌 20mA 的电流，输出电压是 $V_{Q(SAT)}$ 。当磁场减弱至释放点 B_{RP} 时，输出高电平(关断)。磁场开启点与关闭点中间的差就是翻转点的迟滞。这个内建的迟滞能够让芯片在外部机械干扰和噪声下都能正常工作。

在输出终端上需要外接一个上拉电阻。输出端可以被拉高到 V_{DD} 或者一个其他的电压值，与控制电路的连接更容易。

12.1. 磁场方向定义

磁场 S 极正对芯片丝印面定义为正磁场。

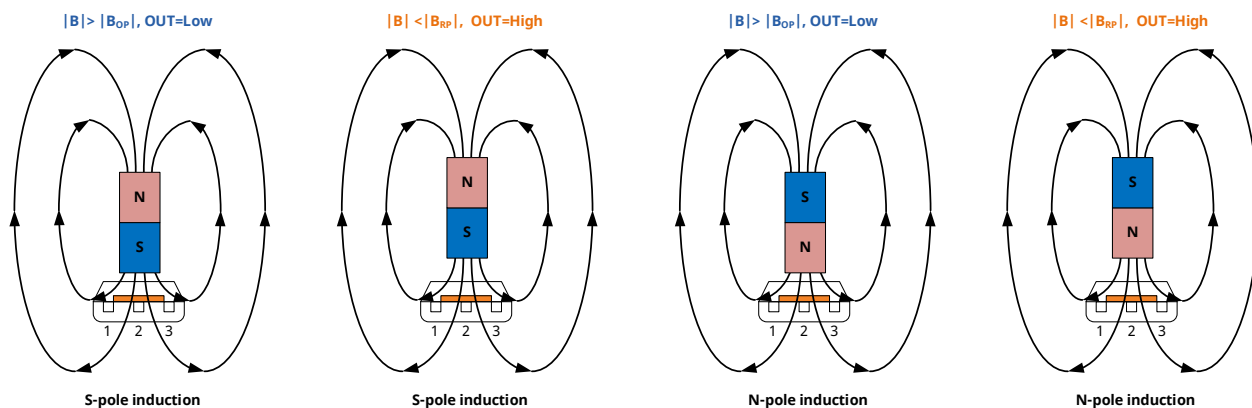


图 4 磁场方向定义图

12.2. 传输函数

在迟滞区通电，小于 B_{OP} ，大于 B_{RP} ，允许不确定的输出状态。在第一次超出 B_{OP} 或 B_{RP} 之后，就可以达到正确的状态。如果电场强度大于 B_{OP} ，则输出被拉低。如果电场强度小于 B_{RP} ，输出被释放。

B_{OP} —磁阈值的激活设备输出，开启(低电平)状态。

B_{RP} —磁阈值释放设备输出，关断(高电平)状态。

$B_{HYS} = B_{OP} - B_{RP}$ 。

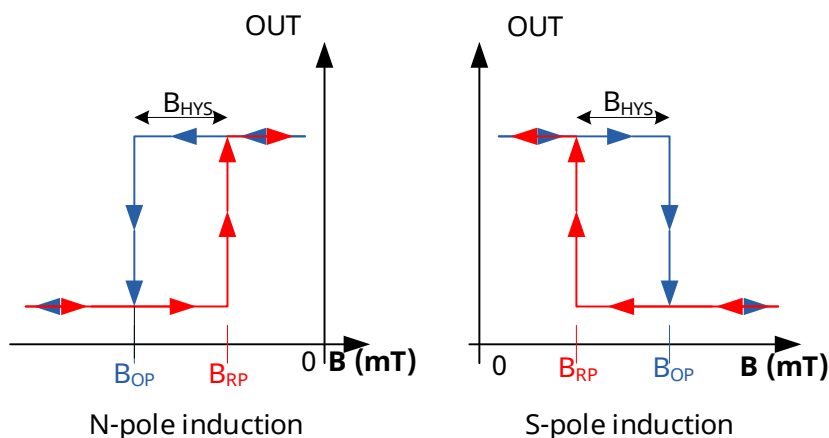


图 5 传输曲线图

13. 典型应用

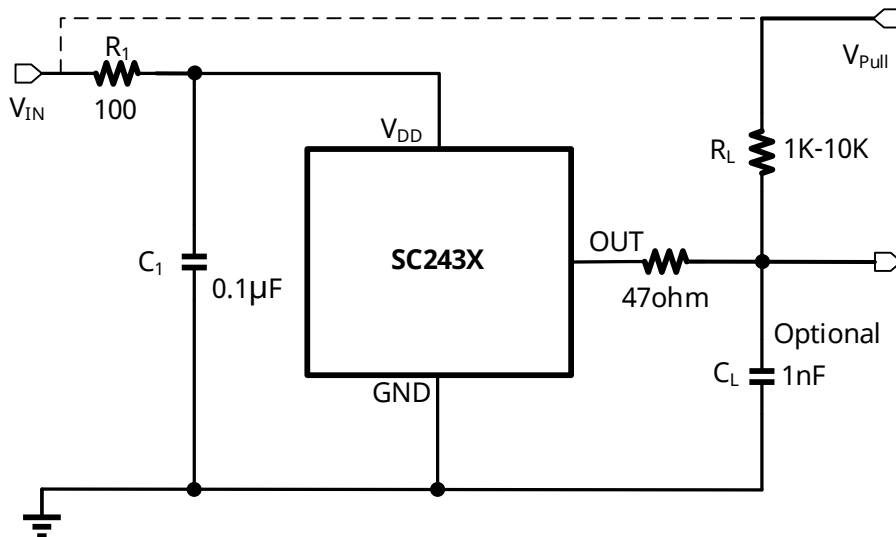


图 6 典型应用线路图

SC243X 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 $0.1\mu\text{F}$ 。同时在外部可选配串联电阻 R_1 其典型值为 100Ω 。输出电容 C_L 用作输出滤波，典型值为 1nF 。

根据系统带宽规范选择一个 C_L 值:

$$C_L < \frac{1}{2\pi \times R_L \times 2 \times f_{BW}(\text{Hz})}$$

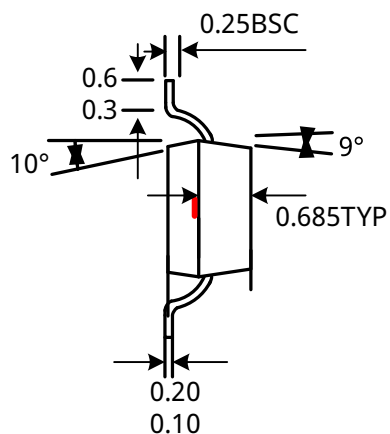
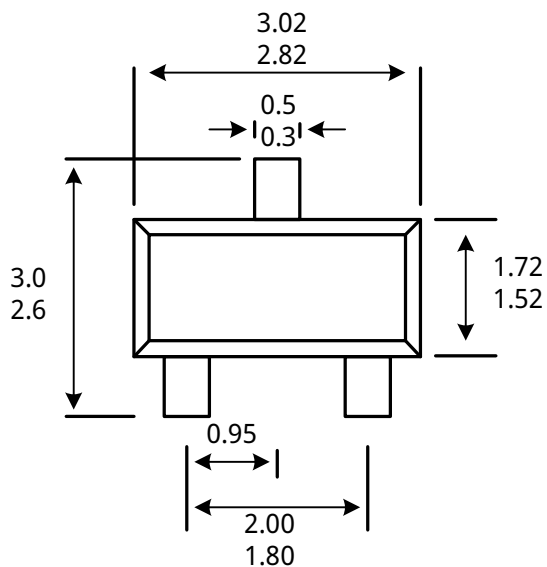
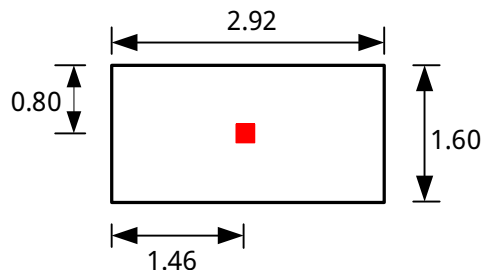
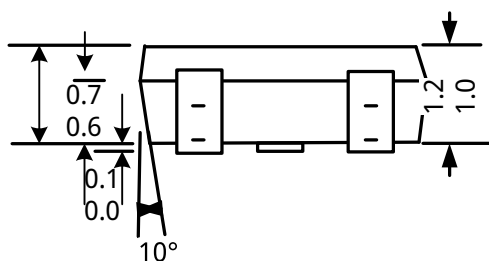
SC243X 器件的输出级是一个漏极开路 NMOS 管，可提供 20mA 的负载能力。调节上拉电阻 R_L 的值使得其正常工作。 R_L 为开漏输出提供一个高电平。通常情况电流越小越好，但是更快的瞬态响应和带宽需要，接更小的电阻 R_L 以实现更快的切换。

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。

14. 封装信息 SO

3-脚
SO封装

单位: mm



备注:

(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

15. 历史版本

版本号	日期	修改说明
Rev.1.0	2016-05-10	初始版本
Rev.1.1	2017-08-06	增加 SC2438SO 订货信息
Rev.1.2	2019-05-06	旧版本规格书最终版本号
Rev.A1.0	2021-01-04	统一格式发布
Rev.A1.1	2024-05-06	更新订货信息中的产品型号
Rev.A1.2	2024-07-19	更正 SC2438 磁场参数
Rev.A1.3	2024-11-28	更新订货信息
Rev.A1.4	2025-08-06	统一车规产品规格书格式