

可编程数字单极霍尔效应传感器

1. 产品特性

- AEC-Q100 汽车级认证
- 可编程单极霍尔
- 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 TO-92S (UA)
 - 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。

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。该器件有 3 脚 TO-92S 封装(UA)和 3 脚 SOT23-3L 封装(SO)。两个封装都是 100%无铅亚光镀锡引线封装。

Not To Scale



3 pin TO-92S(UA)



3 pin SOT23-3L(SO)

图 1：封装外形图

目录

1. 产品特性	1	10. 特性曲线	8
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
5.1. 订购信息格式说明	4	13. 典型应用	11
6. 极限参数	5	14. 封装信息“UA”	12
7. 静电保护	5	15. 封装信息“SO”	13
8. 热特性	5	16. 历史版本	14
9. 工作参数	6		
9.1. 电参数	6		
9.2. 磁参数	7		

4. 引脚描述

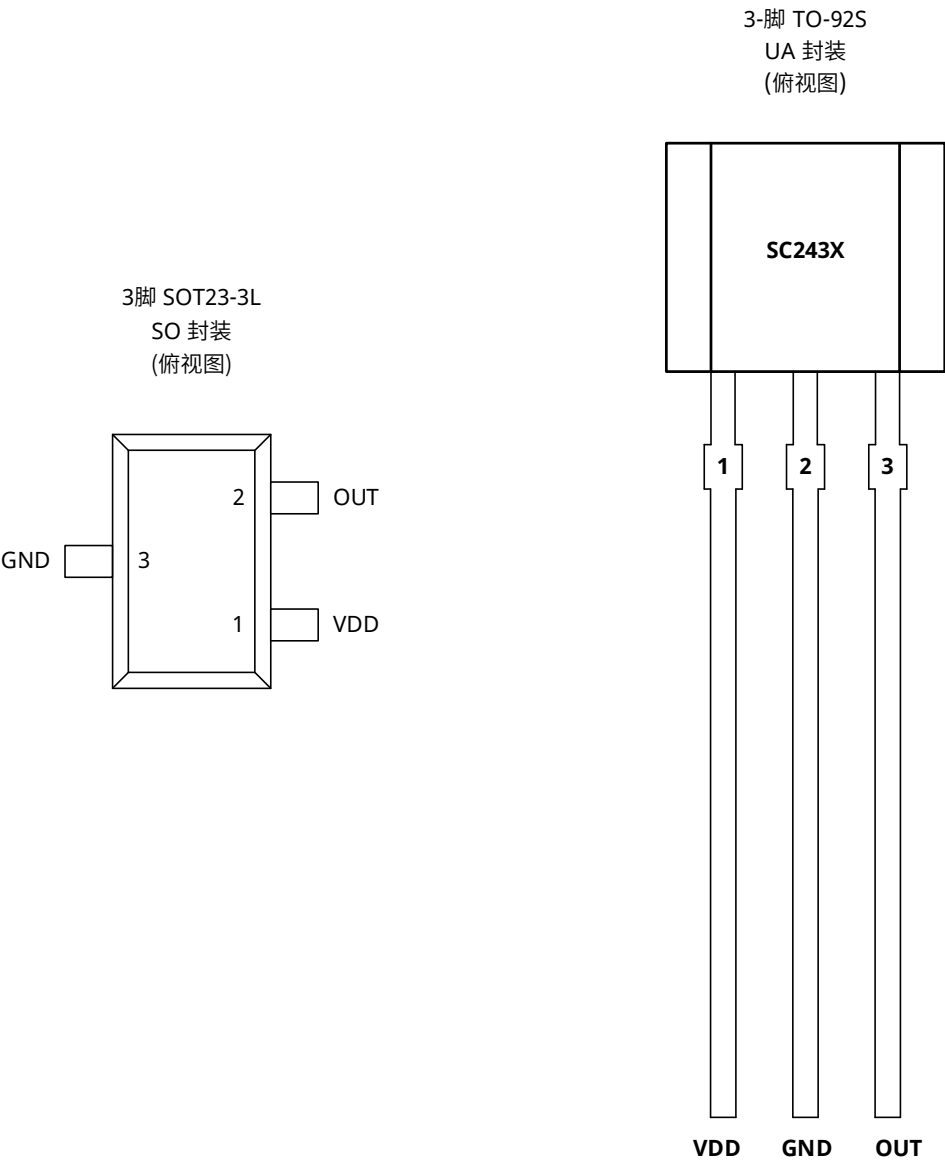


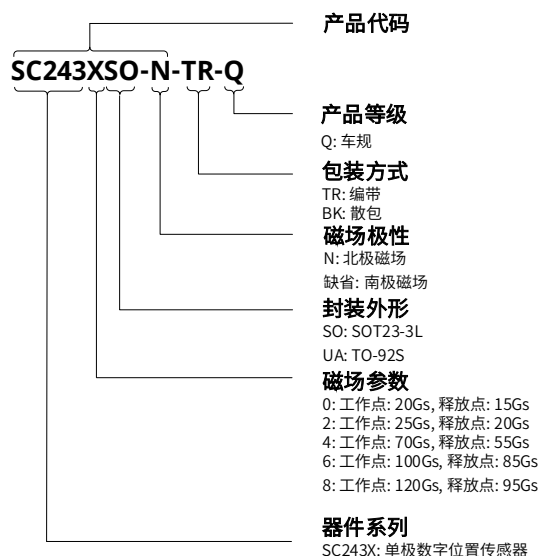
图 2：引脚定义图

引脚			类型	描述
名称	UA	SO		
VDD	1	1	电源	工作电压 2.5V~24 V
GND	2	3	地	接地
OUT	3	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	选项	等级	工作点 (Gs)	释放点 (Gs)	温度范围(°C)	封装外形	包装方式	数量
SC2430UA-BK	2430			20	15	-40~150	TO-92S	散包	1000/袋
SC2432SO-TR	2432			25	20	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2432SO-TR-Q	2432		Q	25	20	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2432SO-N-TR	2432	N		-25	-20	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2432SO-N-TR-Q	2432	N	Q	-25	-20	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2432UA-BK	2432			25	20	-40~150	TO-92S	散包	1000/袋
SC2434SO-TR	2434			70	55	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2434SO-N-TR	2434	N		-70	-55	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2434UA-BK	2434			70	55	-40~150	TO-92S	散包	1000/袋
SC2436SO-TR	2436			100	85	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2436SO-TR-Q	2436		Q	100	85	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2436UA-BK	2436			100	85	-40~150	TO-92S	散包	1000/袋
SC2438SO-TR	2438			120	95	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2438SO-TR-Q	2438		Q	120	95	-40~150	SOT23-3L	编带	3000/盘
SC2438UA-BK	2438			120	95	-40~150	TO-92S	散包	1000/袋

5.1. 订购信息格式说明



6. 极限参数

工作温度范围内(VDD = 5.0V, 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}	静电防护 (HBM)	人体模型(HBM)测试按照 AEC-Q100-002 标准	-4	4	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	-1	1	kV

8. 热特性

符号	参数	测试条件	值	单位
R _{θja}	UA 封装热阻	单层 PCB, 覆铜仅限于在焊盘上	166 ⁽¹⁾	°C/W
R _{θja}	SO 封装热阻	单层 PCB, 覆铜仅限于在焊盘上	228 ⁽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, ($V_{DD} = 5.0V$ 除非另有说明)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值 ⁽²⁾	最大值	单位
V_{DD}	工作电压	$T_J < T_{J(Max.)}$	2.5	5	24	V
V_{DDR}	反向电压		-28	-	-	V
I_{DD}	工作电流	$V_{DD}=2.5$ to 24 V, $T_A=25^{\circ}C$	-	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	$V_{DD}=5.0V$, $I_O=10mA$, $T_A=25^{\circ}C$	-	20	-	Ω
		$V_{DD}=5.0V$, $I_O=10mA$, $T_A=125^{\circ}C$	-	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%)	$R1=1Kohm$ $Co=50pF$	-	-	0.5	μs
t_f	输出下降时间(90% to 10%)	$R1=1Kohm$ $Co=50pF$	-	-	0.2	μs

备注

(1) 必须调整最大电压的功耗和结温, 见热特性

(2) 环境温度 $+25^{\circ}C$, $V_{DD} = 5V$ 条件下的测试值为典型值

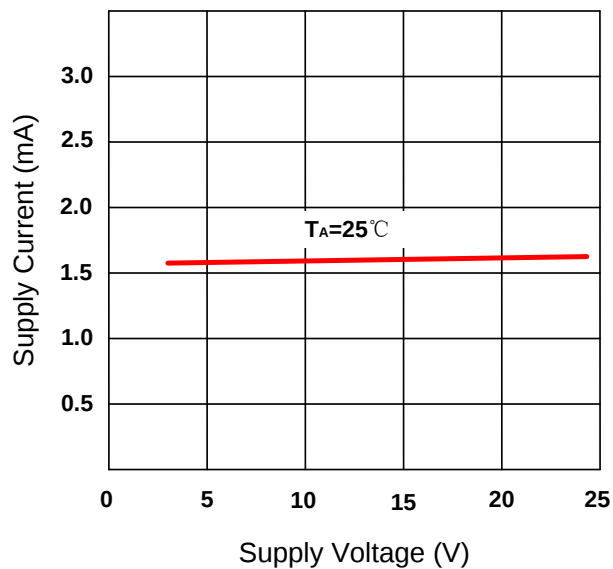
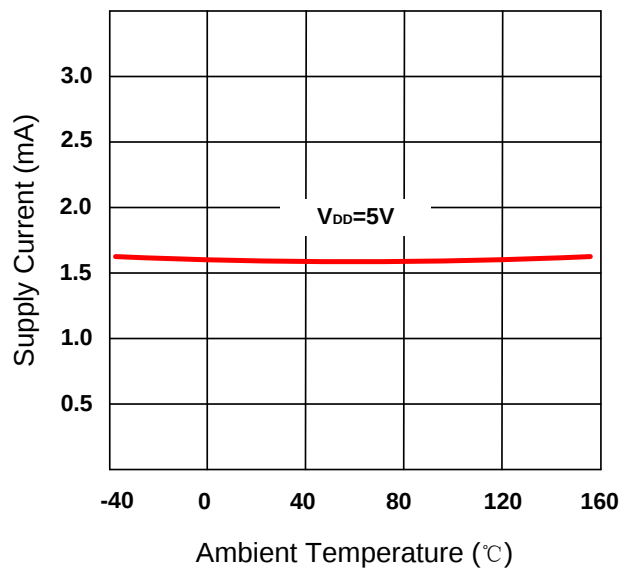
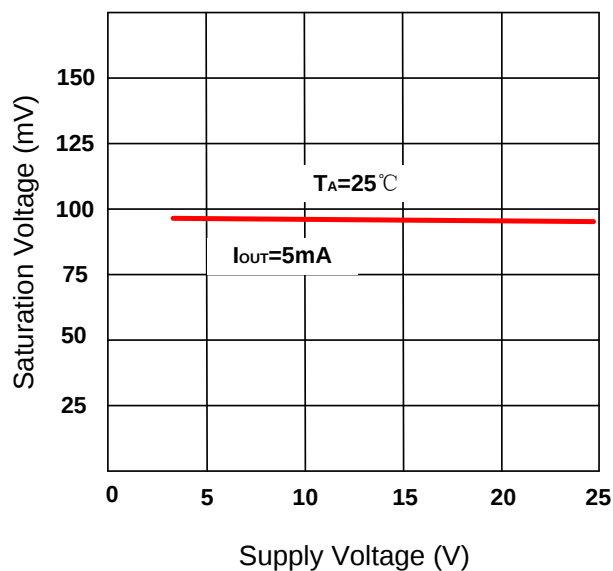
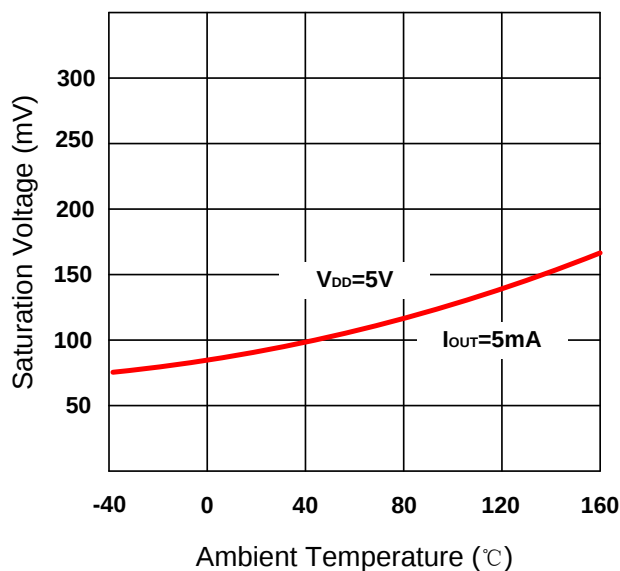
9.2. 磁参数

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 /+1.5 mT						
B _{OP}	磁场开启点	T _A =25°C	1.5	2.0 ⁽²⁾	3.5	mT ⁽¹⁾
B _{RP}	磁场关闭点		1.0	1.5 ⁽²⁾	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) $1\text{mT}=10\text{Gs}$ (2) 磁感应强度 B ，北极性磁场为负值，南极性磁场为正值。

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

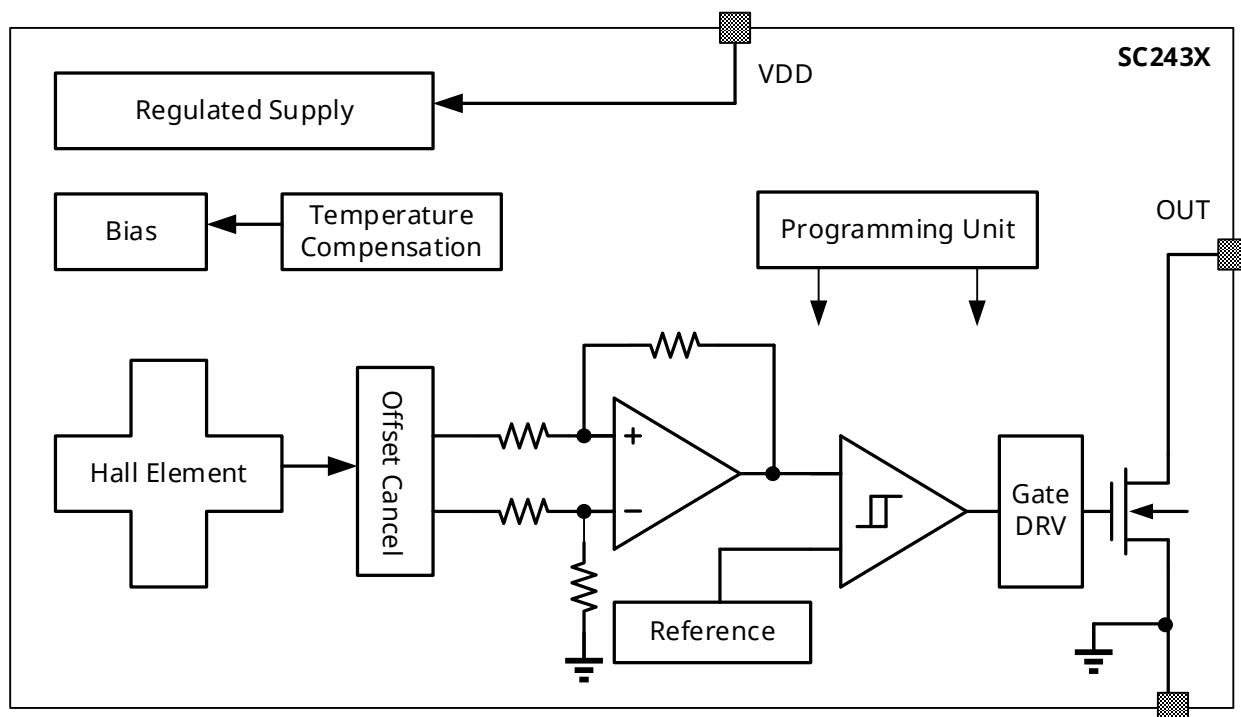


图 3: 模块功能框图

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。本品能够在 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} 时输出降低（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，输出升高（关闭）。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。

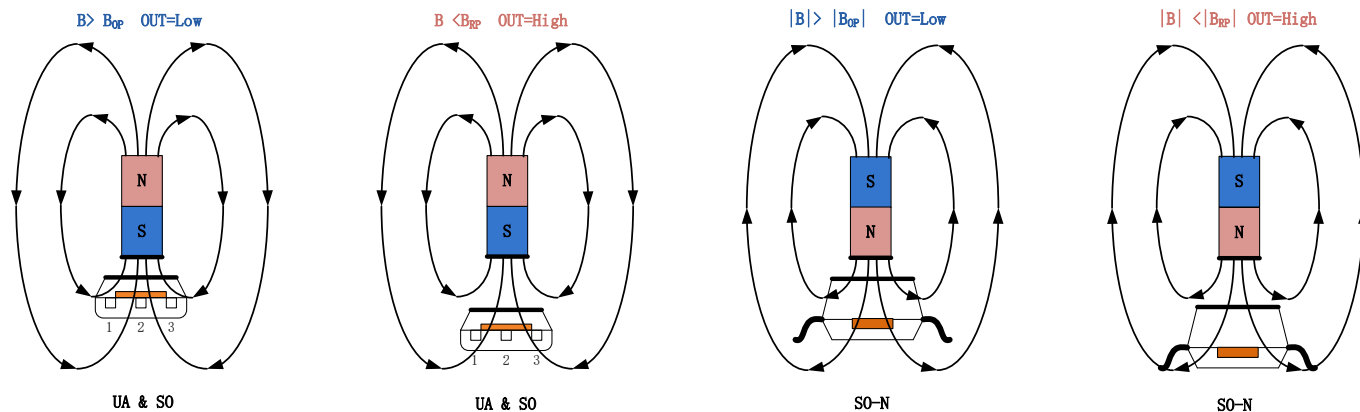


图 4: 磁场方向定义图

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，在接通(低)状态

B_{RP} —磁阈值释放设备输出，关(高)状态。

$$B_{HYS} = B_{OP} - B_{RP}$$

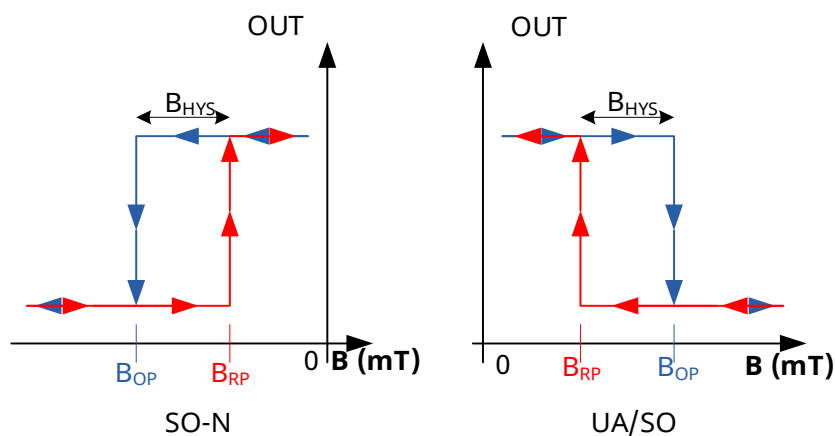


图 5: 传输曲线图

13. 典型应用

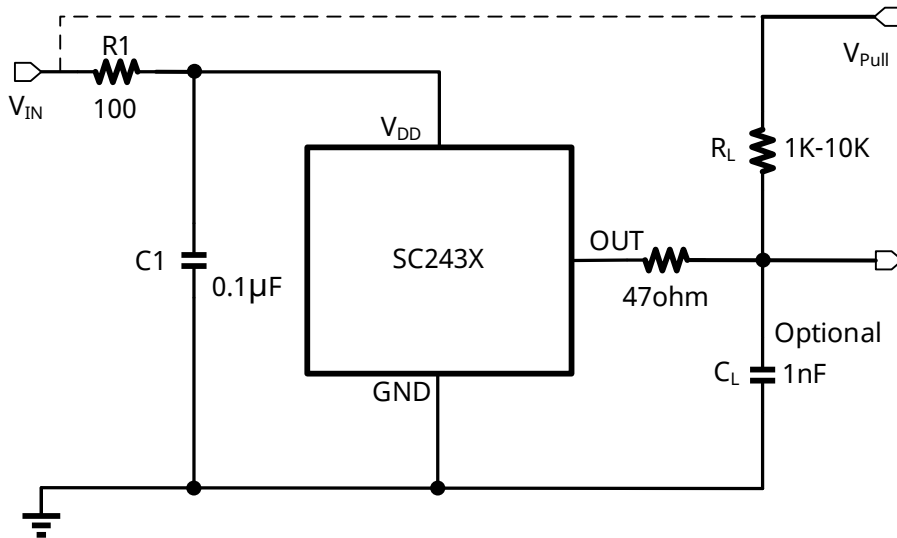


图 6: 典型应用线路图

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:

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

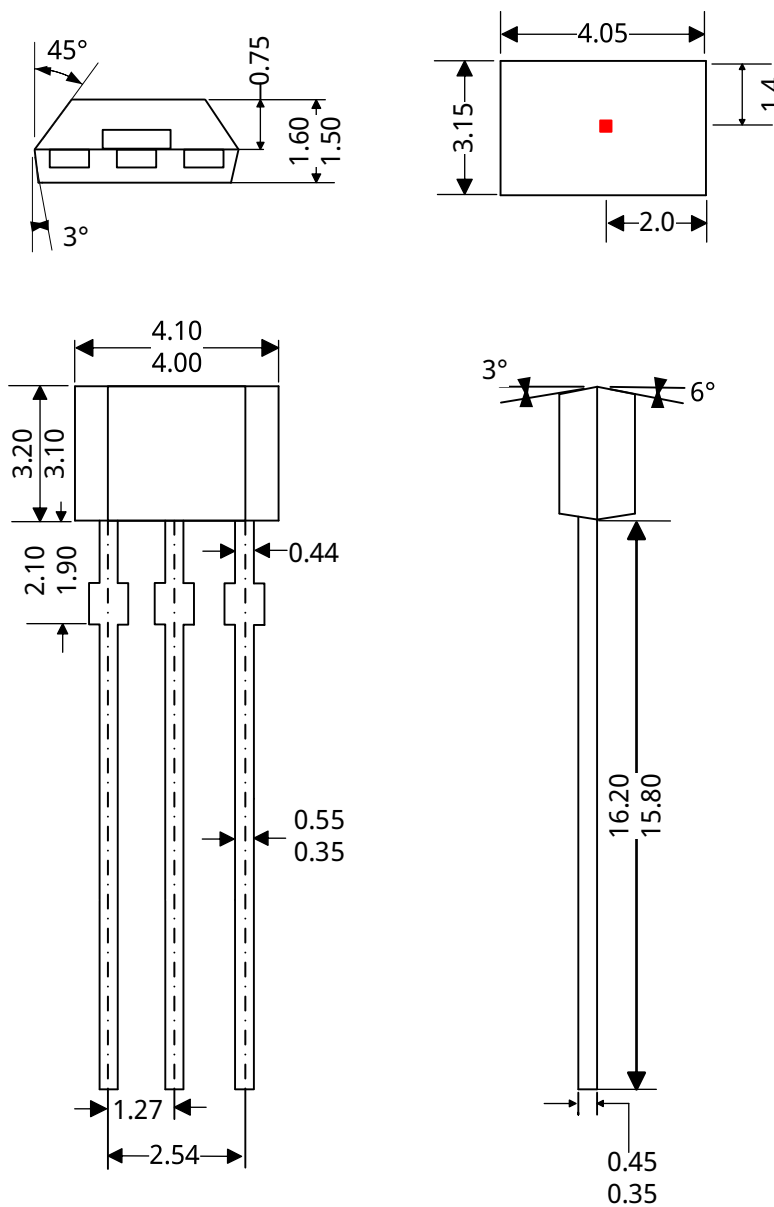
SC243X 器件的输出级是一个漏极开路 NMOS 管，可提供 20mA 的负载能力。调节上拉电阻 R_L 的值使得其正常工作。 R_L 为开漏输出提供一个高电平。通常情况电流越小越好，但是更快的瞬态响应和带宽需要，接更小的电阻 R_L 以实现更快的切换。

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“UA”

3-脚
S3 封装

单位：毫米



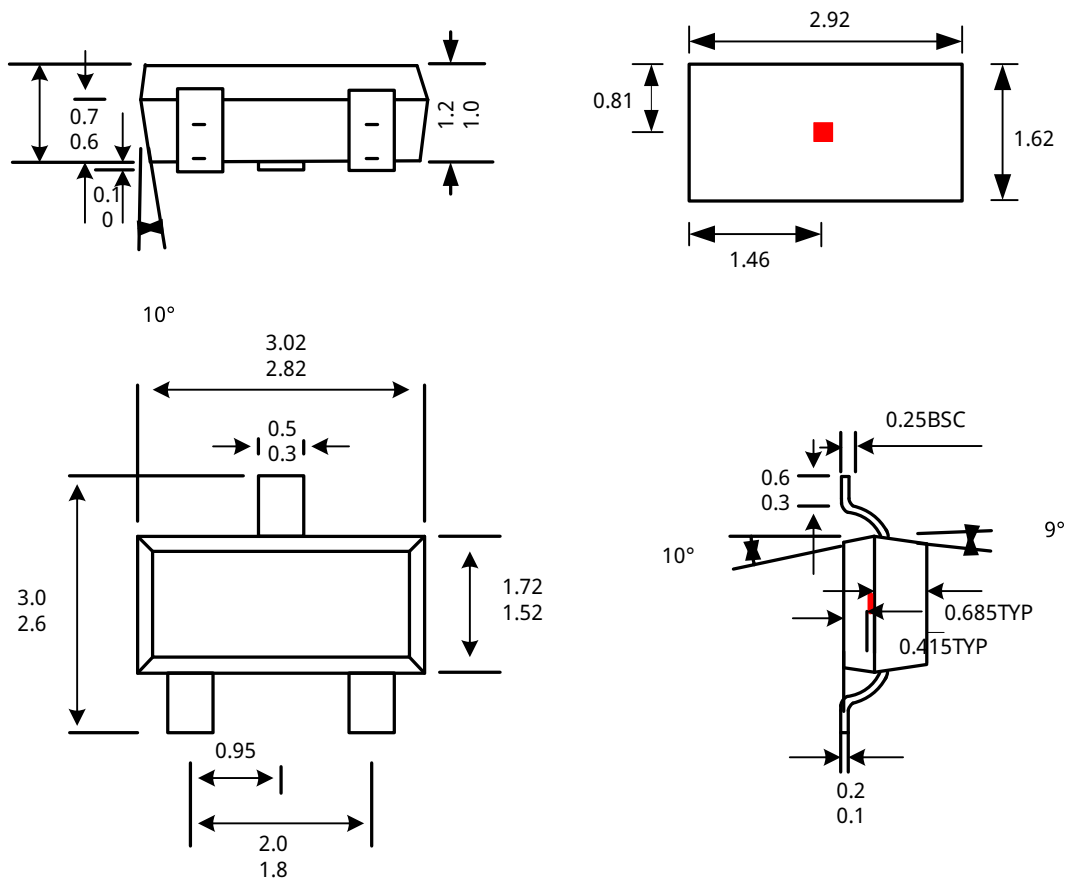
注:

- 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
- 若未指定公差，则尺寸为公称尺寸

15. 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。

16. 历史版本

版本号	日期	修改说明
Rev1.0	2016-05-10	初始版本
Rev1.1	2017-08-06	增加 SC2438SO 订货信息
Rev2.3	2019-05-06	旧版本规格书最终版本号
Rev.A/1.0	2021-01-04	统一格式发布
Rev.A/1.1	2024-05-06	更新订货信息中的产品型号
Rev.A/1.2	2024-07-19	更正 SC2438 磁场参数
Rev.A1.3	2024-11-28	更新订货信息，更新 TO-92S 外形尺寸