

高灵敏度锁存型内置上拉电阻霍尔传感器

1. 产品特性

- AEC-Q100车规认证
- 锁存型开关霍尔器
- 内置 10k 上拉电阻
- 宽工作电压范围：2.5V 到 24V
- 宽工作温度范围：-40°C到 150°C
- 反向电源电压保护：-28V
- 集成过压保护功能在 VDD 和 OUT 脚
- 灵敏度极高
- 高斩波频率
- 磁场对称性好
- 小封装形式：
 - TO-92S(UA)
 - SOT23-3L(SO)

2. 产品应用

- 汽车电子
- 电动工具电机
- 无刷电机位置传感器
- 流量传感器
- 接近开关

3. 产品描述

SC2242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。

SC2242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。

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。

SC2242提供小型3脚直插TO-92S封装(UA)和3脚SOT23-3L(SO)封装，100% 无卤绿色框架，符合环保要求。



图1 封装外观图

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	8
3. 产品描述.....	1	12. 功能描述	8
4. 引脚定义.....	3	12.1. 磁场方向定义.....	9
5. 订购信息.....	4	12.2. 传输函数	9
6. 极限参数.....	5	13. 典型应用	10
7. 静电保护.....	5	14. 封装信息 UA	11
8. 热特性.....	5	15. 封装信息 SO	12
9. 工作参数.....	6	16. 历史版本	13
9.1. 电参数	6		
9.2. 磁参数	6		

4. 引脚定义

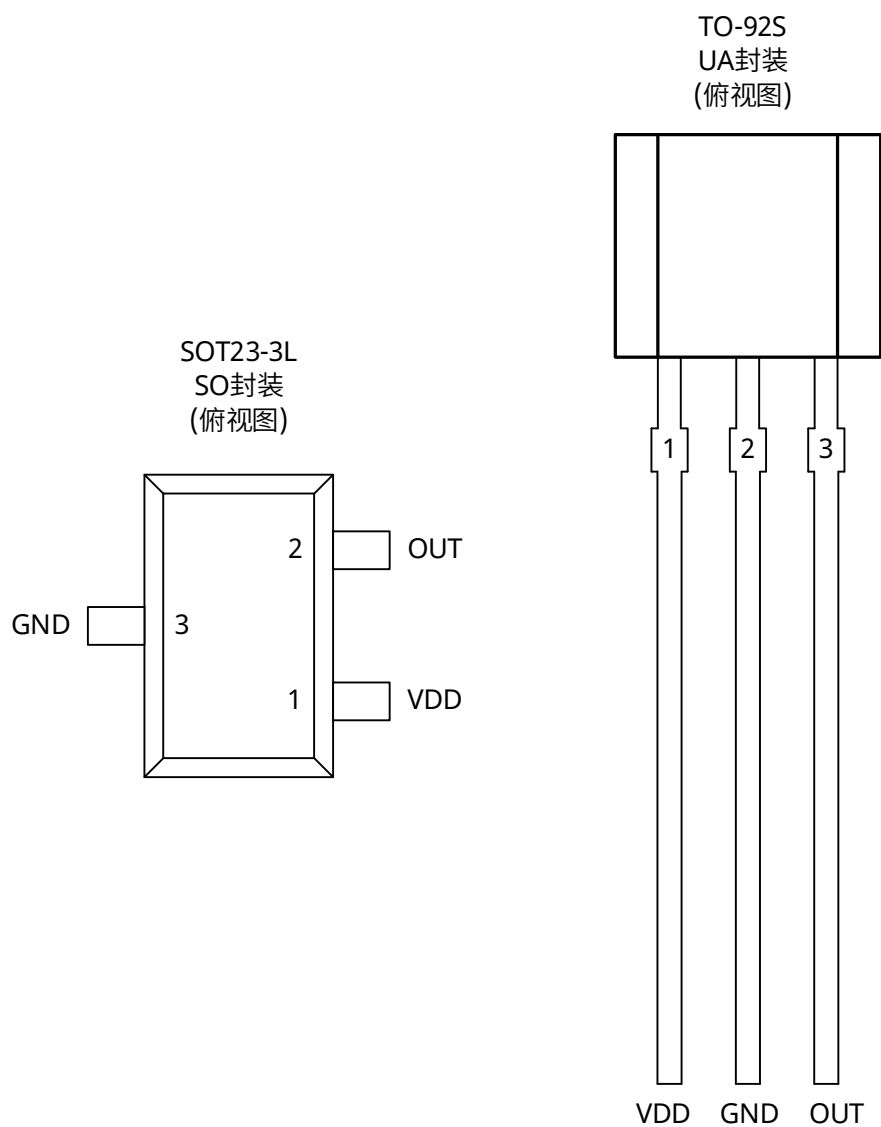


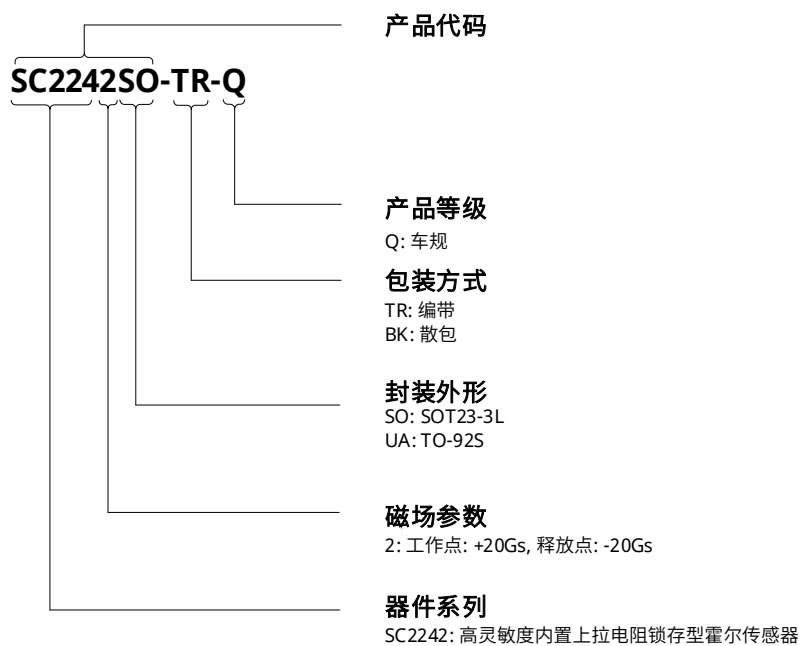
图 2 引脚描述

引脚			类型	描述
名称	UA	SO		
VDD	1	1	电源	2.8V 到 24V 电源电压
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

产品名称	丝印	B _{OP} (Gs)	B _{RP} (Gs)	工作温度(°C)	封装形式	包装方式	数量
SC2242SO-TR-Q	2242	+20	-20	-40~150	SOT23-3L	编带	3000 颗/盘
SC2242UA-BK-Q	2242	+20	-20	-40~150	TO-92S	散包	1000 颗/袋

订购信息格式说明



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}	电源耐压		-28	28	V
V_{OUT}	输出耐压	1.0K 欧姆上拉电阻, 不超过 5 分钟	-0.5	28	V
I_{sink}	输出灌电流		-	30	mA
T_A	工作温度		-40	150	°C
T_J	工作结温		-55	165	°C
T_{STG}	储存温度		-65	175	°C

备注:

(1) 高于此处列出的条件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	-750	+750	V

8. 热特性

Symbol	参数	测试条件	值	单位
$R_{\theta JA}$	UA 封装热阻	单层 PCB, JEDEC 2s2p 和 1s0p 分别在 JESD 51-7 和 JESD 51-3 中定义	200 ⁽¹⁾	°C/W
	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
$I_{DD(off)}$	Off 状态, 工作电流	$V_{DD}=2.5$ to $24V$, $T_A=25^{\circ}C$	1.2	1.6	2.0	mA
$I_{DD(on)}$	On 状态, 工作电流	$V_{DD}=2.5$ to $24V$, $T_A=25^{\circ}C$	1.2	2.8	4.8	mA
t_{on}	上电时间	$V_{DD} \geq 5.0V$	-	35	50	μs
R_{PULL}	内置上拉电阻		5	10	15	k Ω
I_{QL}	漏电流	Output Hi-Z	-	-	3	μA
$R_{DS(on)}$	场效应管导通电阻	$V_{DD}=5V$, $I_O=10mA$, $T_A=25^{\circ}C$	-	20	-	Ω
		$V_{DD}=5V$, $I_O=10mA$, $T_A=125^{\circ}C$	-	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%)	$R_L=1K\Omega$ $C_o=50pF$	-	0.2	0.5	μs
t_f	输出下降时间(90% to 10%)	$R_L=1K\Omega$ $C_o=50pF$	-	0.1	0.2	μs

备注:

(1) 典型值是环境温度 $25^{\circ}C$, $V_{DD} = 5.0V$ 条件下的测试值

(2) 工作电压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, ($V_{DD} = 5.0V$, 除非另有说明)

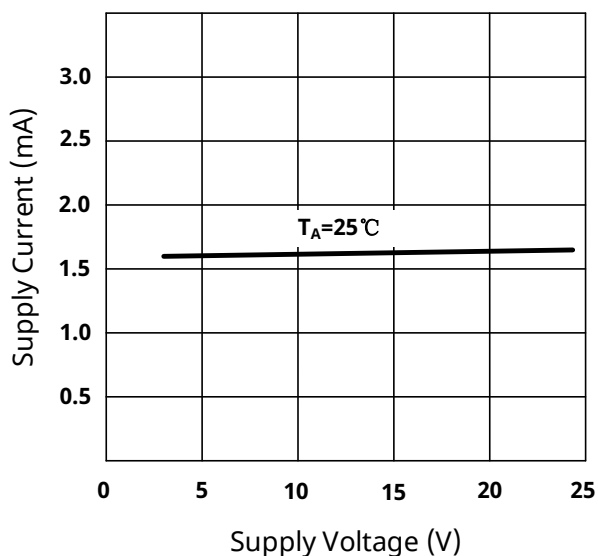
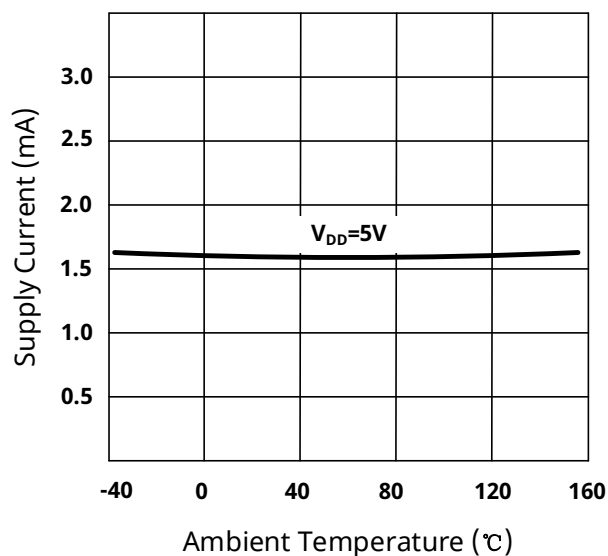
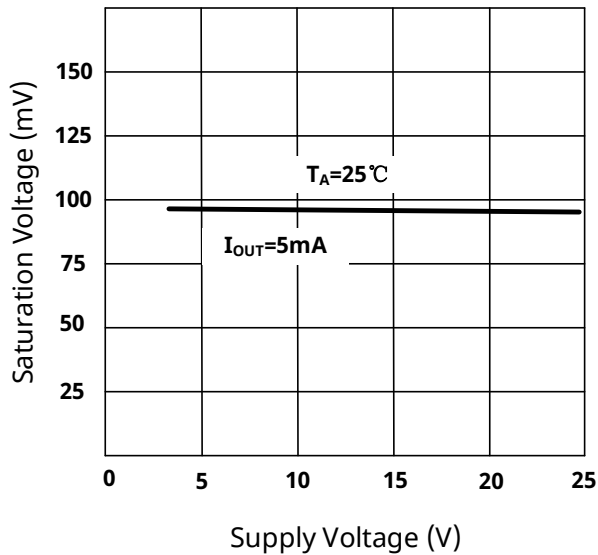
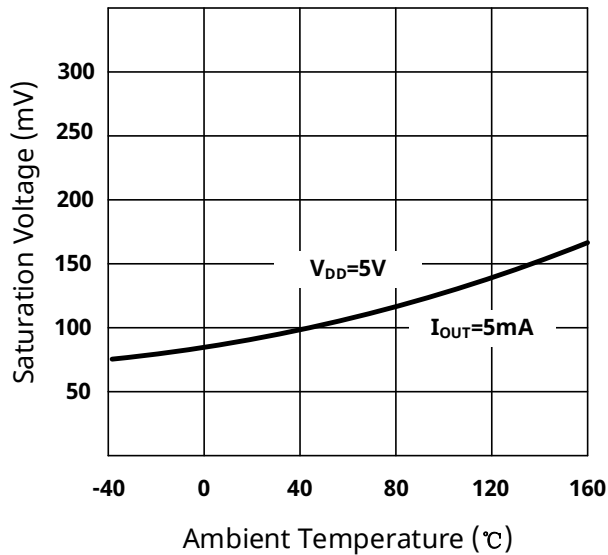
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
f_{BW}	带宽		20	-	-	kHz
SC2242 +2.0⁽¹⁾ / -2.0 mT⁽²⁾						
B_{OP}	磁场开启点	$T_A=-40^{\circ}C$ to $150^{\circ}C$	+0.5	+2.0	+3.5	mT
B_{RP}	磁场关闭点		-3.5	-2.0	-0.5	mT
B_{HYS}	迟滞		2.0	4.0	6.0	mT
B_O	磁场对称性	$B_O=(B_{OP}+B_{RP})/2$	-1.0	0	+1.0	mT

备注:

(1) 磁感应强度 B , 南极性磁场为正值, 北极性磁场为负值

(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

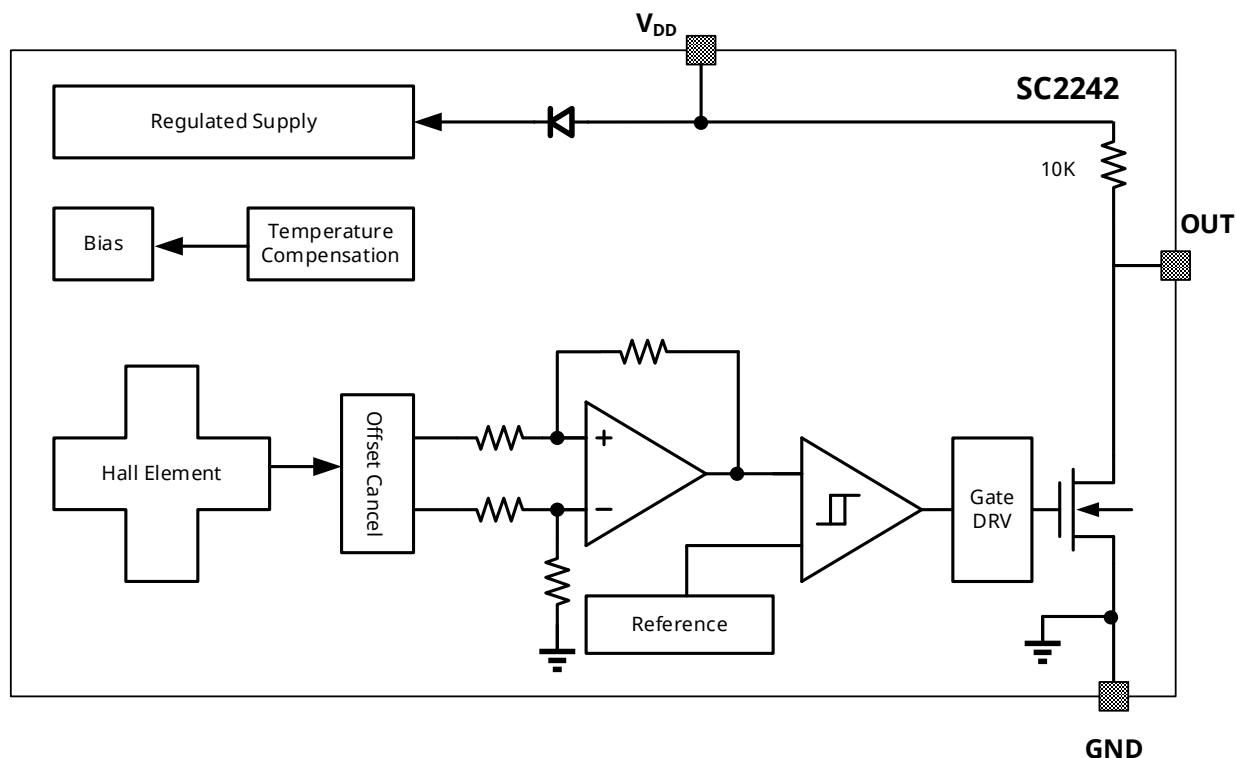


图 3 模块功能框架图

12. 功能描述

SC2242 芯片是一款应用于磁场感应的具有斩波频率稳定的锁存输出型霍尔传感器。该器件可在 2.5V 到 24V 的供电电压下工作，并能持续承受-28V 的反向电源电压。

当垂直作用于霍尔元件的南极磁场强度超过工作点(B_{OP})阈值时，SC2242 输出低电平(开启)，输出端可灌电流 20mA，输出电压为饱和电压 $V_{Q(sat)}$ 。当磁场强度降低到释放点 B_{RP} 以下时，器件输出高电平(关断)。磁场工作点和释放点的差异即为器件的磁滞 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。

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

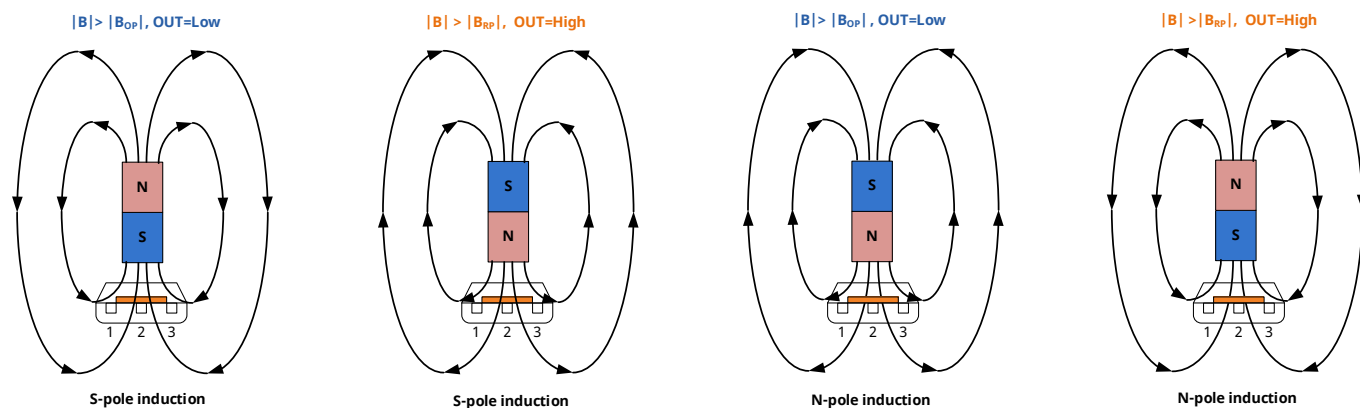


图 4 磁场方向定义图

12.2. 传输函数

SC2242 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} —磁阈值的激活器件输出，开启(低电平)状态

B_{RP} —磁阈值释放器件输出，关断(高电平)状态。

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

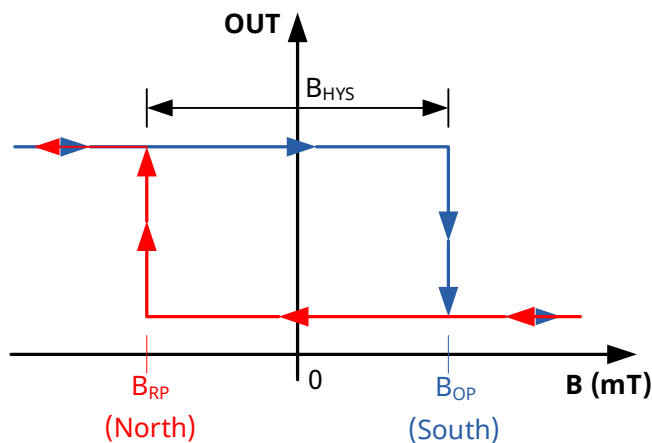


图 5 传输图

13. 典型应用

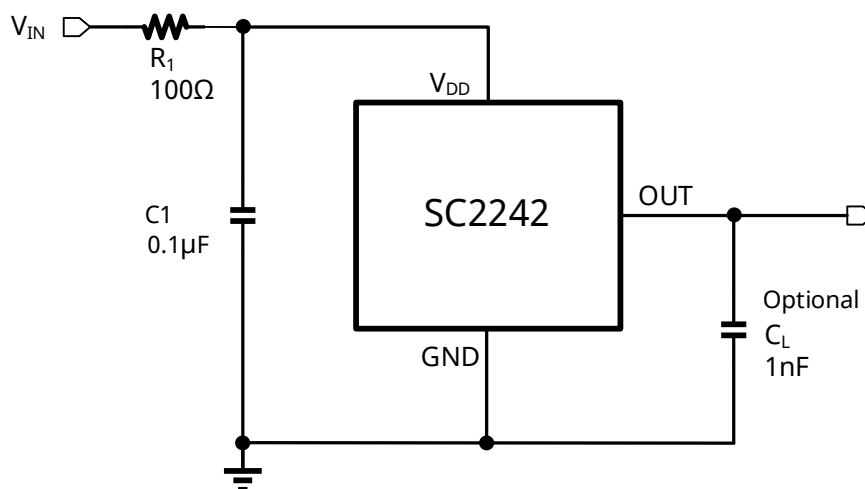


图 5 典型应用框图

SC2242 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 C1 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 。

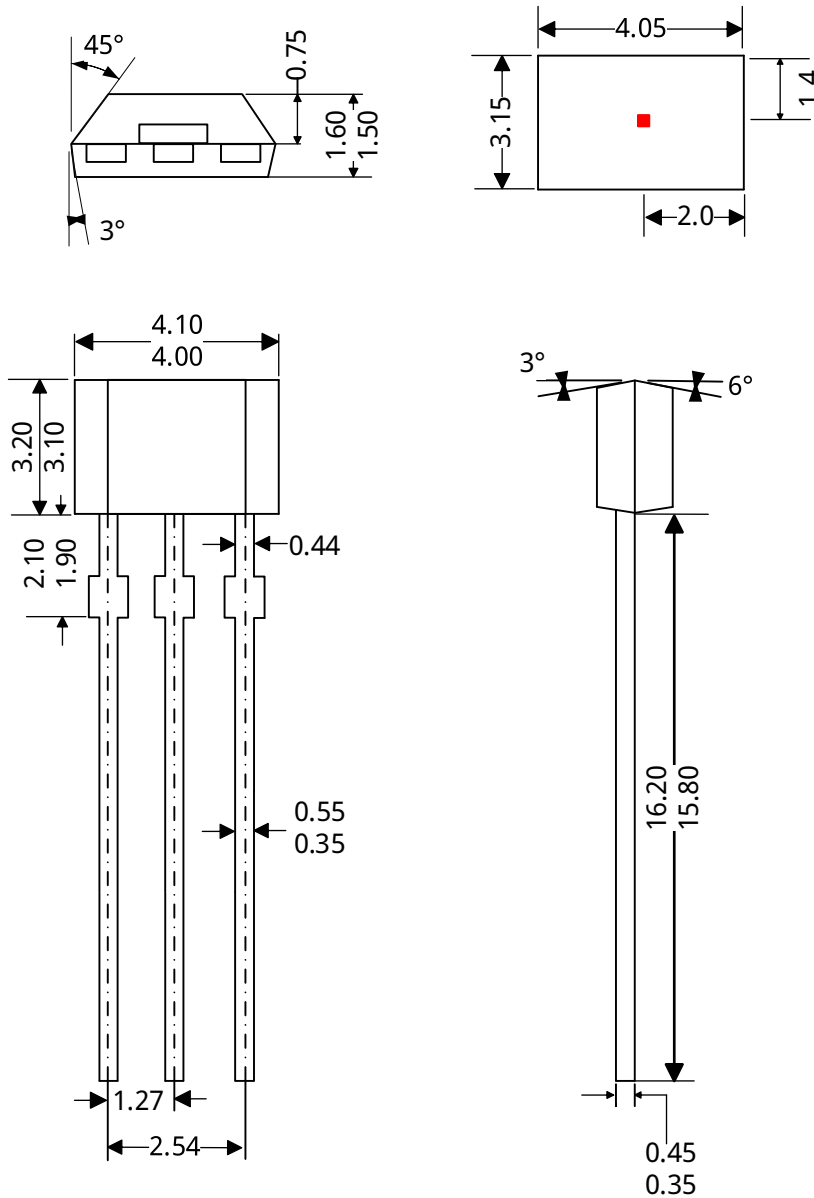
根据系统带宽规范选择一个 C_L 值 ($R_L=10\text{k}\Omega$) :

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

14. 封装信息 UA

3-脚
UA 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

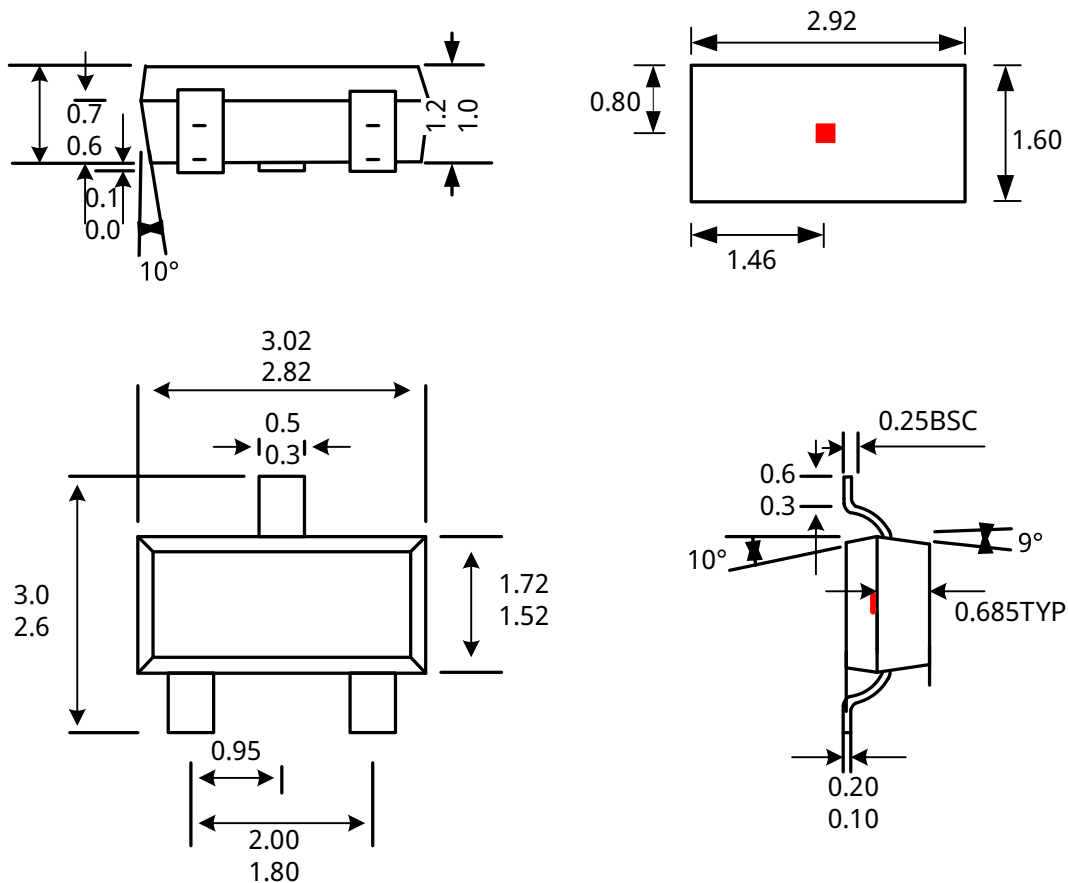
(2) 高度不包括模具浇口溢料

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



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

16. 历史版本

版本号	日期	描述
Rev.E0.1	2017-07-21	初始版本
Rev.E2.3	2019-08-11	旧版本规格书最终版本号
Rev.A1.0	2020-11-19	统一格式发布
Rev.A1.1	2024-05-12	修改 EC table
Rev.A1.2	2025-02-25	更新订购信息，更新 POD 尺寸