

单级霍尔效应开关

1. 产品特性

- AEC-Q100 车规认证
- 宽工作电压范围：3.8V~40V
- 宽工作温度范围：-40°C~150°C
- 瞬态高压保护
- 30mA 负载能力
- 可提供多种小封装形式：
 - SOT23 (SE)
 - SOT23-3L (SO)
 - SOT89-3 (BU)
 - TO-92S (UA)

2. 产品应用

- 汽车电子
- 阀门及电磁阀状态
- 流量计
- 直流无刷电机
- 接近开关
- 转速表

3. 产品描述

SC113X是单极型开关霍尔效应集成电路，该设计可在150°C下连续工作，并且在温度和电源电压变化时保持稳定。对负补偿斜率进行了优化，以匹配低成本磁铁的负温度系数。

每个器件包括一个可在3.8至40V工作的电压调节器，霍尔感应单元，温度补偿电路，小信号放大器，施密特触发器，和一个集电极开路输出，可以提供30mA的负载能力。

SC113X提供多款小封装外形：直插TO-92S封装(UA)，贴片SOT23封装(SE)，SOT23-3L封装(SO)和SOT89-3封装(BU)，无卤绿色材料，100%无铅亚光镀锡，符合环保要求。

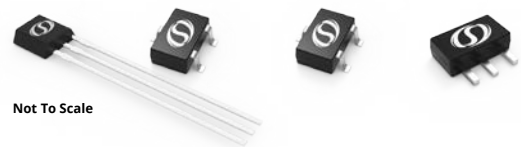


图1 封装外观图

目录

1. 产品特性	1	11. 功能描述	8
2. 产品应用	1	11.1. 磁场方向定义	8
3. 产品描述	1	11.2. 传输函数	8
4. 引脚定义	3	12. 典型应用	9
5. 订购信息	4	13. 封装信息 SOT89-3 “BU”	10
6. 极限参数	5	14. 封装信息 SOT23 “SE”	11
7. 静电保护	5	15. 封装信息 SOT23-3L “SO”	12
8. 热特性	5	16. 封装信息 TO-92S “UA/S1/S2”	13
9. 工作参数	6	17. 历史版本	14
10. 功能框图	7		

4. 引脚定义

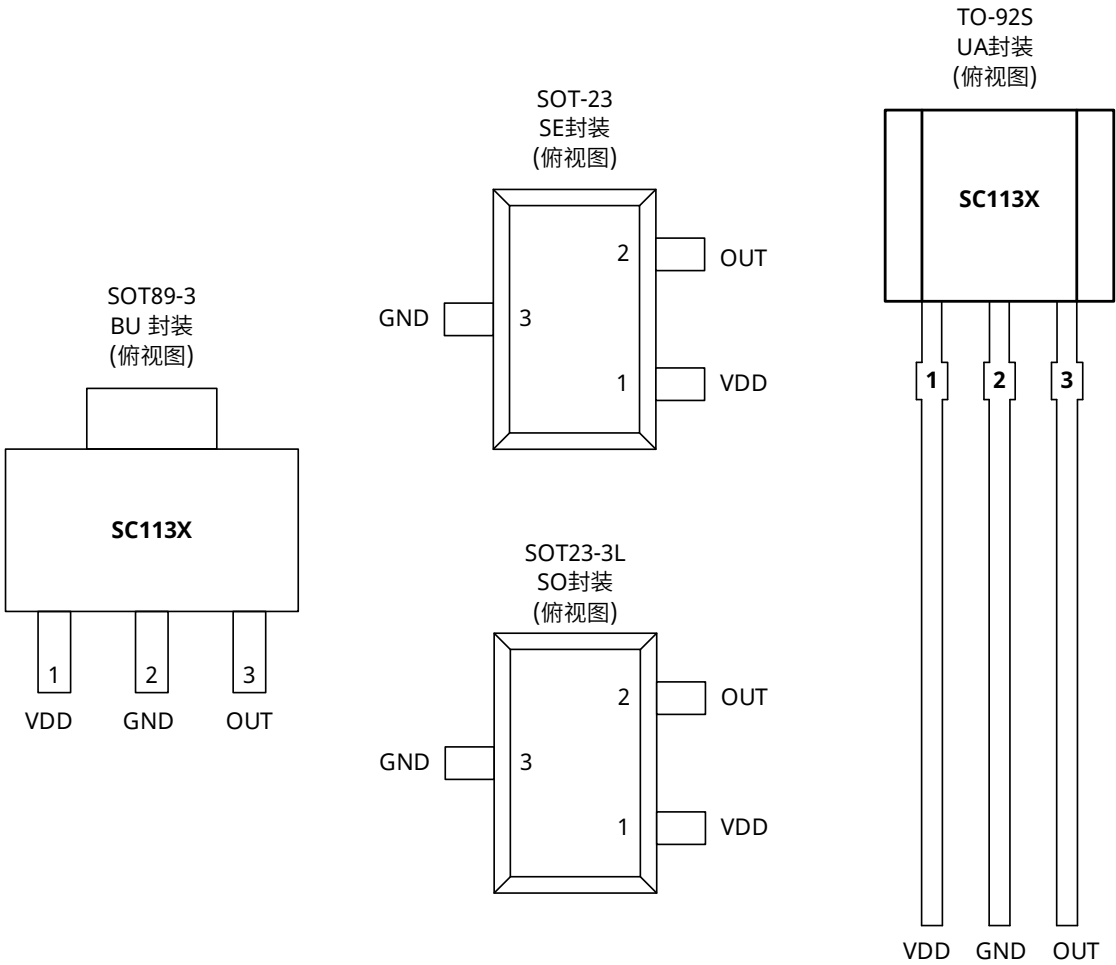


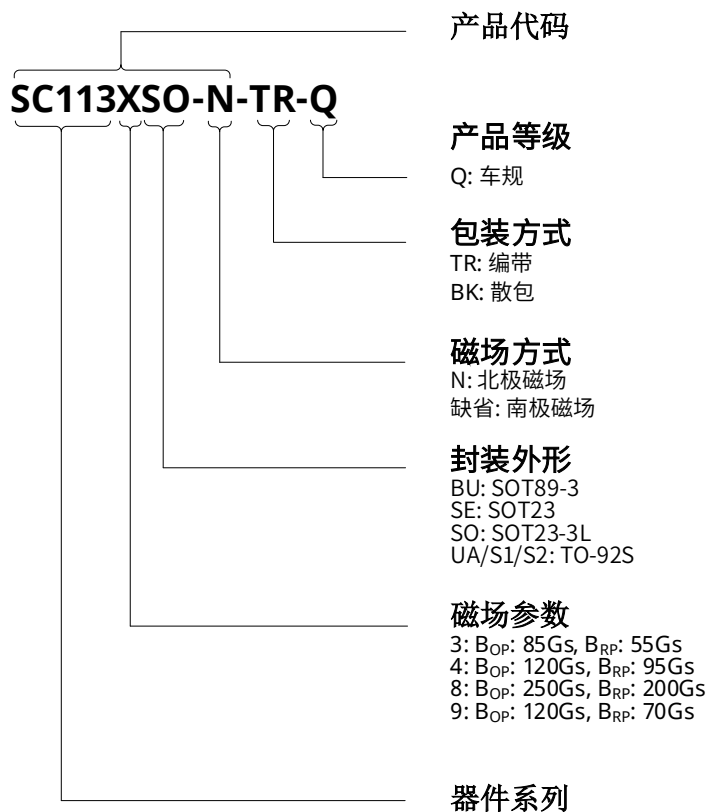
图 2 引脚描述

引脚					类型	描述
名称	BU	SE	SO	UA		
VDD	1	1	1	1	电源	3.8V~40V 供电电压
OUT	3	2	2	3	输出	开路输出，使用时需要外接上拉电阻
GND	2	3	3	2	地	地

5. 订购信息

产品名称	丝印	选项 ¹⁾	等级	工作温度(°C)	B _{OP} (Gs)	B _{RP} (Gs)	封装形式	包装方式	数量
SC1133UA-BK	1133			-40~150	85	55	TO-92S	BK	1000 颗/袋
SC1134BU-TR	1134			-40~150	120	95	SOT89-3	TR	1000 颗/盘
SC1134S1-BK				-40~150	120	95	TO-92S	BK	1000 颗/袋
SC1134S2-BK				-40~150	120	95	TO-92S	BK	1000 颗/袋
SC1134SE-TR	1134			-40~150	120	95	SOT23	TR	3000 颗/盘
SC1134SO-N-TR	1134	N		-40~150	-120	-95	SOT23-3L	TR	3000 颗/盘
SC1134SO-N-TR-Q	1134	N	Q	-40~150	-120	-95	SOT23-3L	TR	3000 颗/盘
SC1134UA-BK	1134			-40~150	120	95	TO-92S	BK	1000 颗/袋
SC1138SO-N-TR	1138	N		-40~150	-250	-200	SOT23-3L	TR	3000 颗/盘
SC1138SO-N-TR-Q	1138	N	Q	-40~150	-250	-200	SOT23-3L	TR	3000 颗/盘
SC1138UA-BK	1138			-40~150	250	200	TO-92S	BK	1000 颗/袋
SC1139UA-BK				-40~150	120	70	TO-92S	BK	1000 颗/袋

订购信息格式



6. 极限参数

工作的自然温度范围内(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	$T_j < 150^{\circ}\text{C}$	-40	60	V
V_{OUT}	输出端耐压	$T_j < 150^{\circ}\text{C}$	-0.5	60	V
I_{sink}	输出灌电流		-	50	mA
T_A	工作温度		-40	150	$^{\circ}\text{C}$
T_j	最大结温		-55	165	$^{\circ}\text{C}$
T_{STG}	储存温度		-65	175	$^{\circ}\text{C}$

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	-2	2	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
$R_{\theta JA}$	BU 封装热阻	单层 PCB, 覆铜限制在焊盘上	100 ⁽¹⁾	$^{\circ}\text{C/W}$
	SE 封装热阻	单层 PCB, 覆铜限制在焊盘上	315 ⁽¹⁾	$^{\circ}\text{C/W}$
	SO 封装热阻	单层 PCB, 覆铜限制在焊盘上	228 ⁽¹⁾	$^{\circ}\text{C/W}$
	UA 封装热阻	单层 PCB, 覆铜限制在焊盘上	166 ⁽¹⁾	$^{\circ}\text{C/W}$

备注:

(1)最大工作电压必须满足功耗和结温的要求

9. 工作参数

工作的自然温度范围内($V_{DD}=5V$ ，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
电学参数						
V_{DD}	工作电压 ⁽¹⁾	$T_J < T_{J(max)}$	3.8	5	40	V
V_{DDR}	反向电压	$T_J = 25^\circ C$	-40	-	-	V
I_{DD}	工作电流	$V_{DD}=3.8V$ to 40V	-	4.0	10	mA
I_{QL}	输出漏电流	Output Hi-Z	-	-	1	uA
V_{SAT}	输出饱和电压	$I_Q = 20Ma$, $T_J = 25^\circ C$	-	-	300	mV
t_r	输出上升沿时间	$R_1=1K\Omega$, $C_0=20pF$	-	-	1.5	us
t_f	输出下降沿时间	$R_1=1K\Omega$, $C_0=20pF$	-	-	1.5	us
磁学参数						
f_{BW}	带宽		-	-	100	KHZ
SC1133						
B_{OP}	输出开启点	$T_A = 25^\circ C$	5.5	8.5	12.5	mT ⁽²⁾
B_{RP}	输出释放点		1.5	5.5	10.0	mT
B_{HYS}	磁滞	$B_{OP} - B_{RP}$	-	3.0	-	mT
SC1134						
B_{OP}	输出开启点	$T_A = 25^\circ C$	6.5	12.0	17.5	mT
B_{RP}	输出释放点		3.0	9.5	14.0	mT
B_{HYS}	磁滞	$B_{OP} - B_{RP}$	-	2.5	-	mT
SC1138						
B_{OP}	输出开启点	$T_A = 25^\circ C$	20	25	30	mT
B_{RP}	输出释放点		14	20	26	mT
B_{HYS}	磁滞	$B_{OP} - B_{RP}$	-	5.0	-	mT
SC1139						
B_{OP}	输出开启点	$T_A = 25^\circ C$	6.5	12.0	17.5	mT
B_{RP}	输出释放点		3.0	7.0	14.0	mT
B_{HYS}	磁滞	$B_{OP} - B_{RP}$	-	5.0	-	mT

备注:

(1) 最大电压必须根据功耗和结温进行调整，见热特性

(2) 1mT=10GS

10. 功能框图

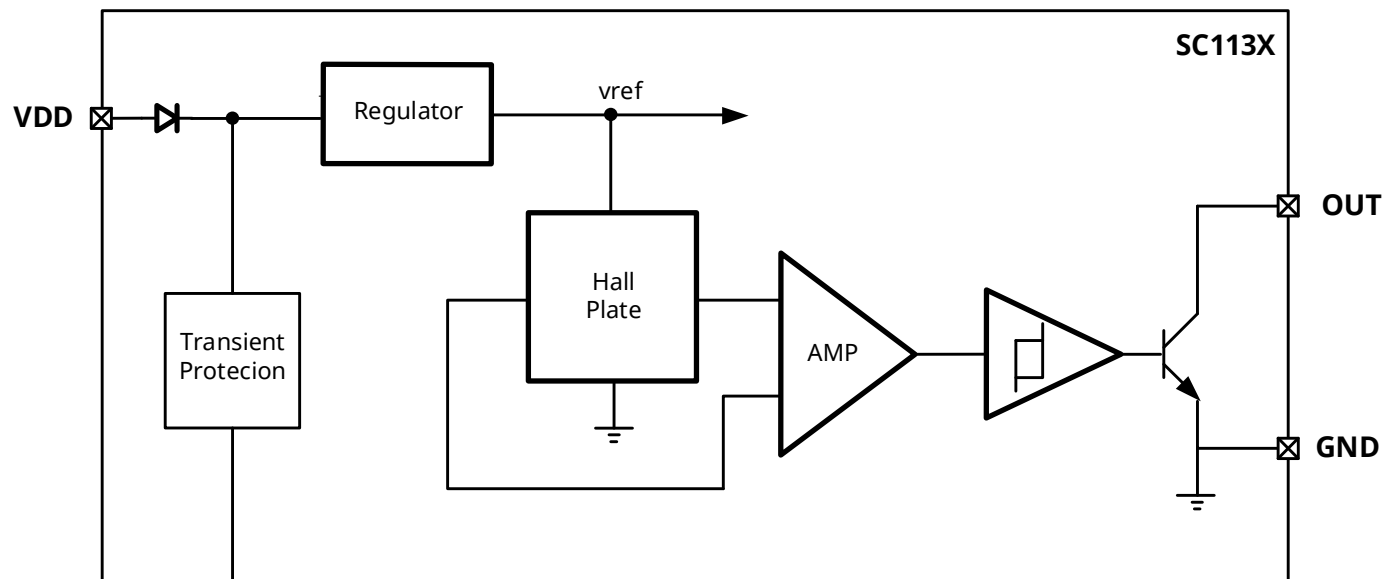


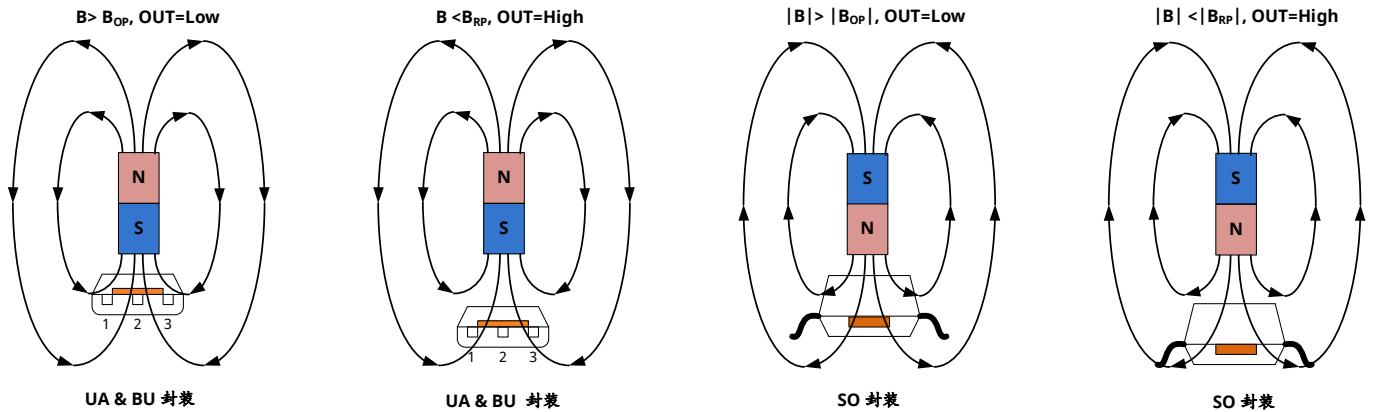
图 3 功能框图

11. 功能描述

集成电路包含了一个霍尔感应单元，一个差分放大器以及一个施密特触发器。内部参考电压提供了各个电路组成单元的工作电压。垂直于集成电路的磁场会在霍尔感应单元上产生一个感应电压。这个感应电压经过放大处理后，由施密特触发器转化为集电极开路输出。反接保护二极管防止反向电流对集成电路的损坏。

11.1. 磁场方向定义

磁场 S 极正对芯片丝印面定义为正磁场。



11.2. 传输函数

芯片上电时，如果磁场小于或者等于 B_{OP} ，则输出状态为高电平。磁场大于 B_{OP} ，则输出为低电平。当磁场大于芯片的磁场开启点 B_{OP} 时，输出由高变低；只有当磁场小于芯片的磁场释放点 B_{RP} 时，输出由低电平变高电平。 B_{HYS} 定义为 $B_{OP}-B_{RP}$ ，在磁滞区间，输出状态保持上一个状态。

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。

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

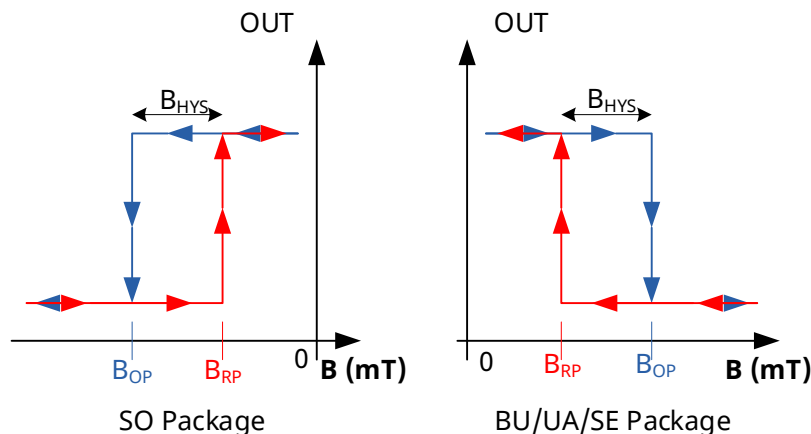


图 4 传输曲线图

12. 典型应用

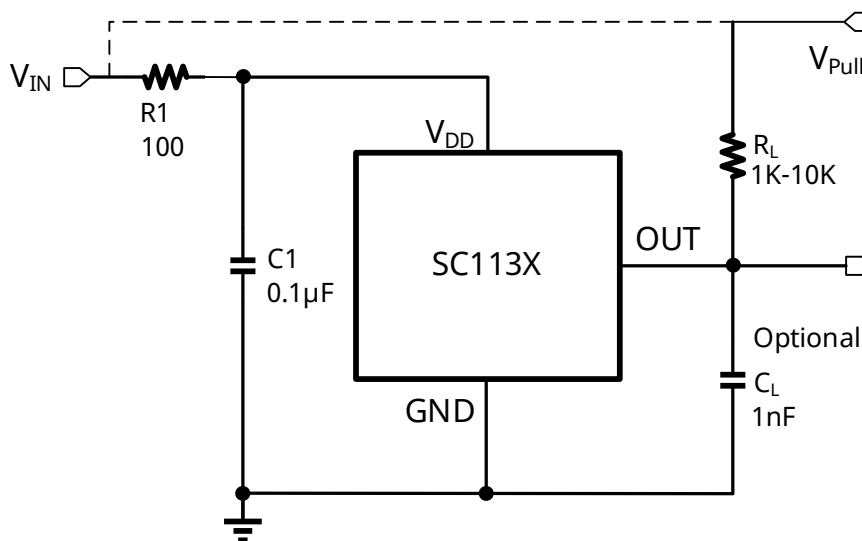


图 5 典型应用框图

SC113X 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 VDD 电源端并联 C1 电容到地，其典型值为 0.1μF。同时在外部可选配串联电阻 R1 其典型值为 100Ω。输出电容 CL 用作输出滤波，典型值为 1nF。

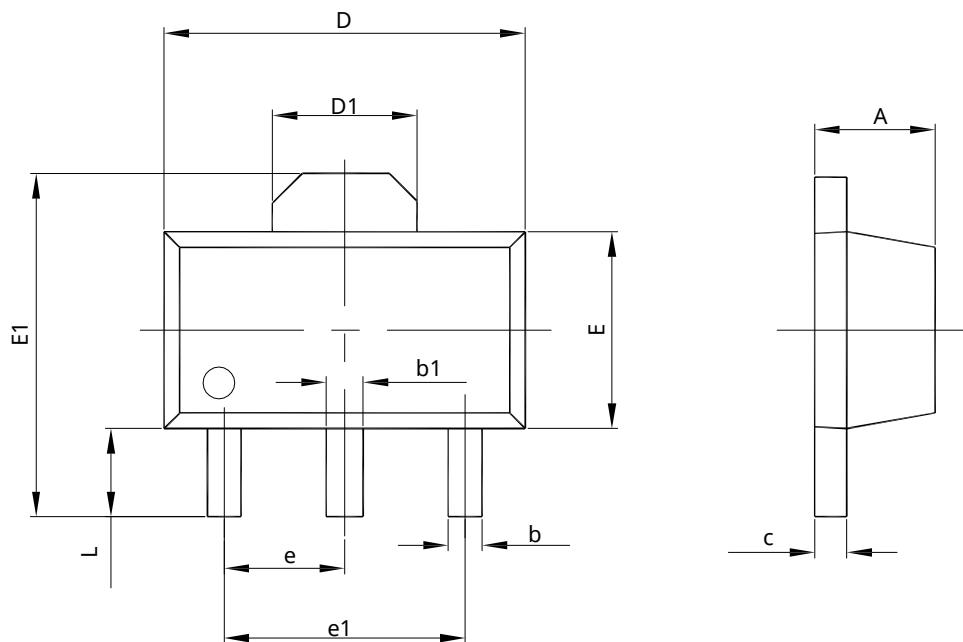
根据系统带宽规范选择一个 CL 值:

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

SC113X 器件的输出级是一个集电极开路的 NPN 管，可提供 30mA 的负载能力。调节上拉电阻 RL 的值使得其正常工作。RL 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 RL 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。

13. 封装信息 SOT89-3 “BU”

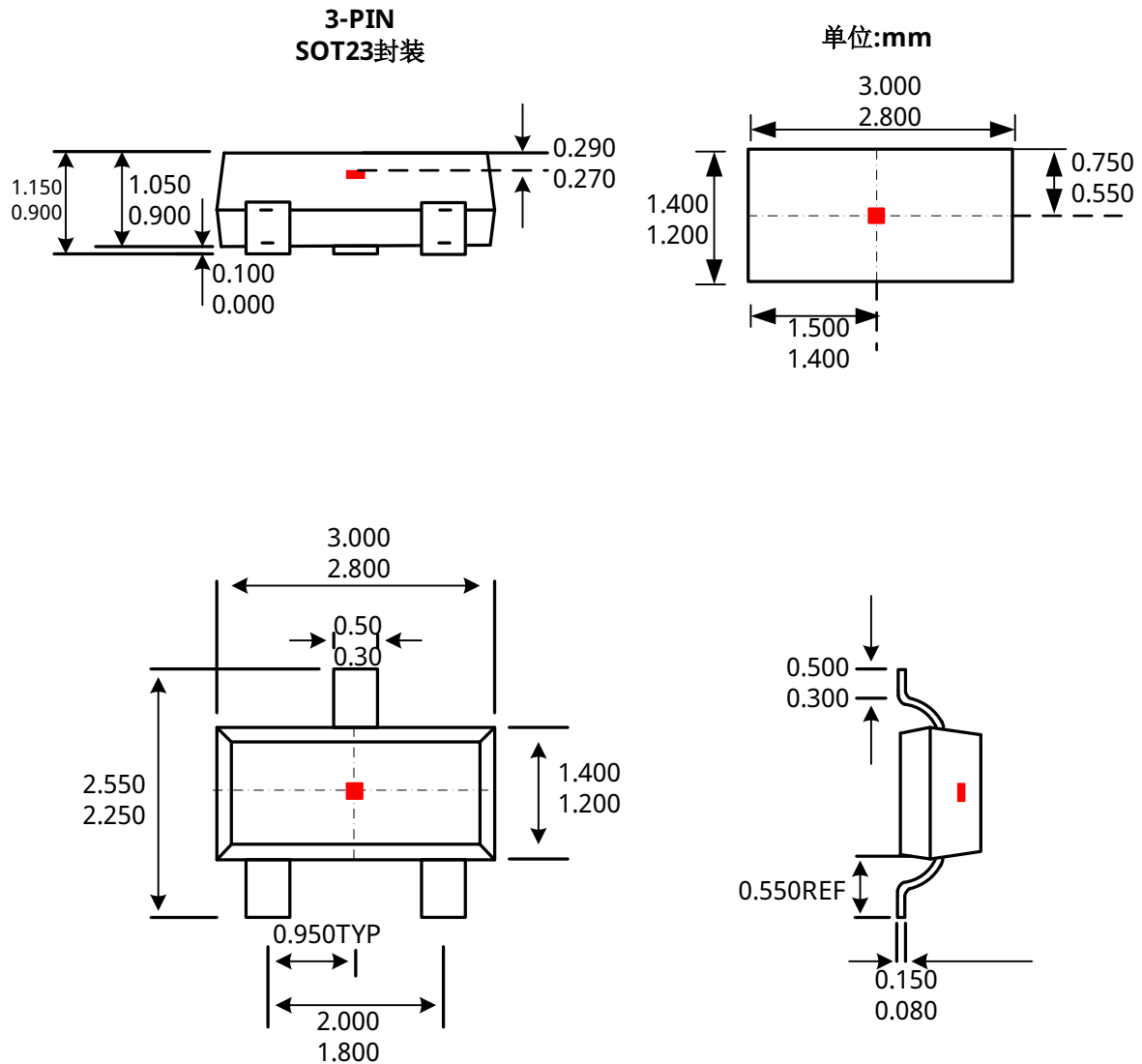


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.400	1.600	0.055	0.063
b	0.320	0.520	0.013	0.020
b1	0.400	0.580	0.016	0.023
c	0.350	0.440	0.014	0.017
D	4.400	4.600	0.173	0.181
D1	1.550 REF.		0.061 REF.	
E	2.300	2.600	0.091	0.102
E1	3.940	4.250	0.155	0.167
e	1.500 TYP.		0.060 TYP.	
e1	3.000 TYP.		0.118 TYP.	
L	0.900	1.200	0.035	0.047

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。

14. 封装信息 SOT23 “SE”



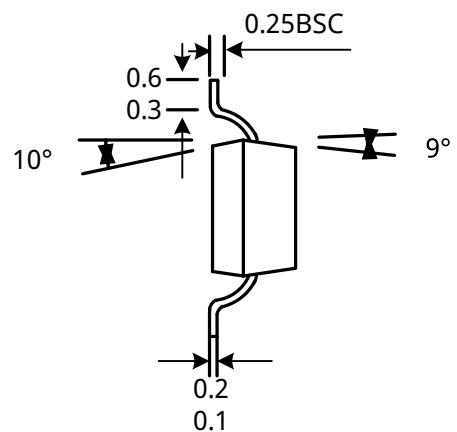
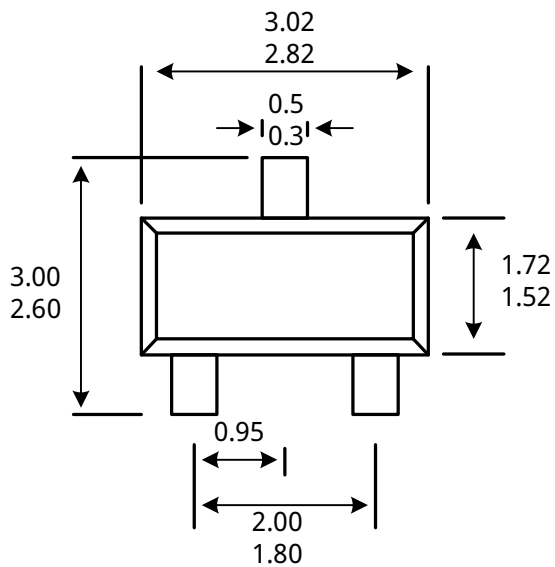
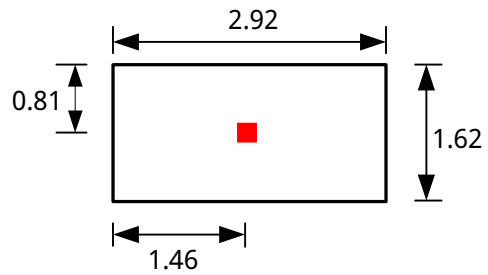
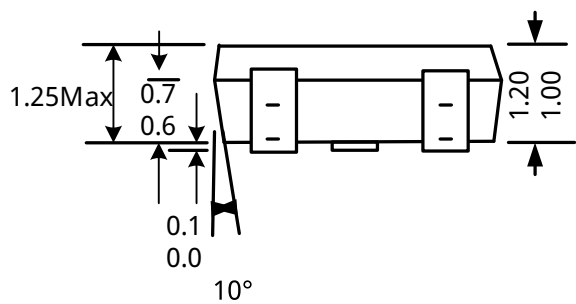
注:

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. 封装信息 SOT23-3L “SO”

3-PIN
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。

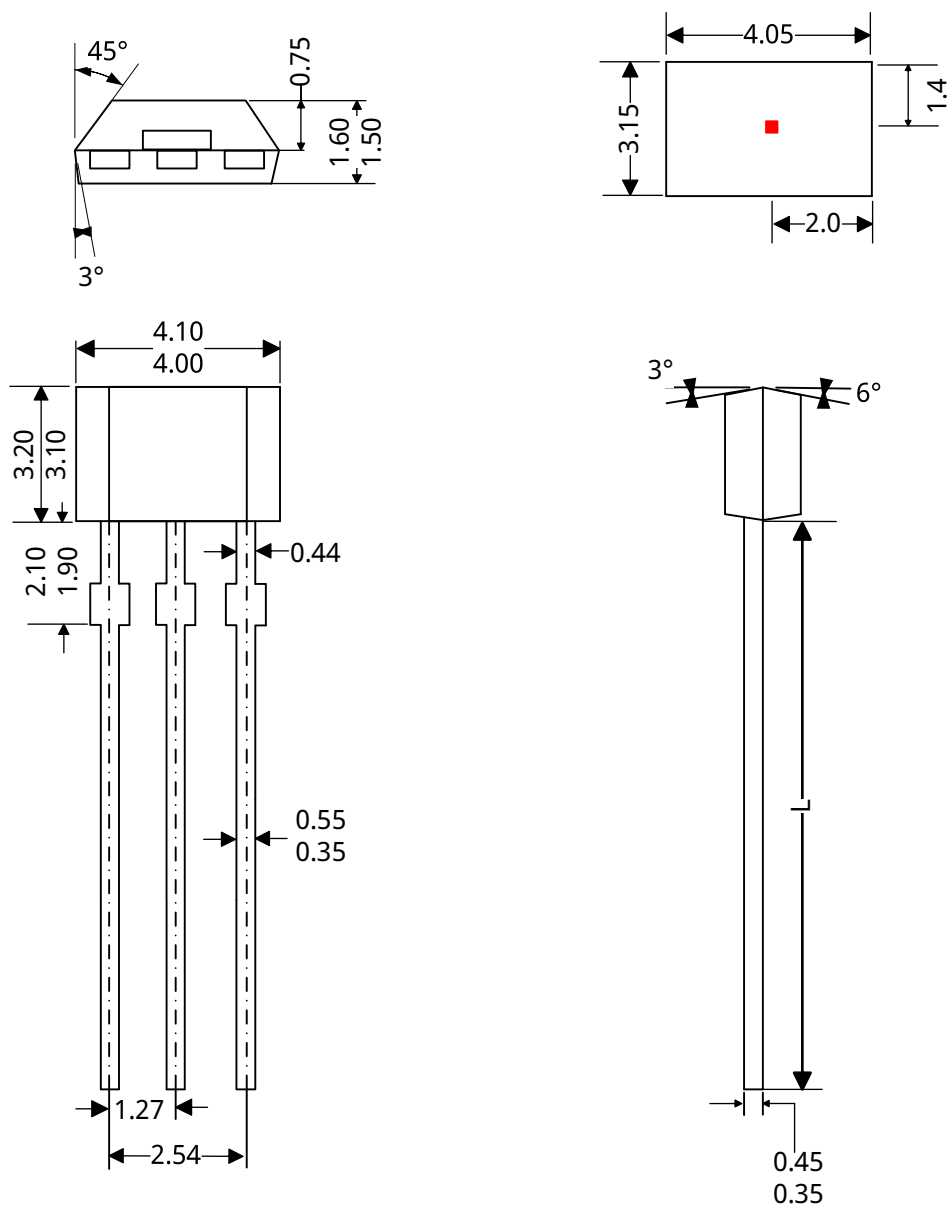
2. 高度不包括模具浇口溢料。

如果未指定公差, 则尺寸为公称尺寸。

16. 封装信息 TO-92S “UA/S1/S2”

3-脚
UA 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,
- 3、UA和S2的引脚长度为 $15.8 < L < 16.2$, S1的长度为 $14.3 < L < 14.7$, 若未指定公差, 则尺寸为公称尺寸。

17. 历史版本

版本号	日期	描述
Rev.0.1	2014-05-06	初始版本
Rev.2.3	2018-07-05	旧规格书最终版本号
Rev.A1.0	2020-11-19	统一格式发布
Rev.A1.1	2024-05-08	更新文件表头到 SC113X
Rev.A1.2	2025-03-31	更新订货信息，增加 S1/S2 封装 POD
Rev.A1.3	2025-06-25	更新尾缀 BU 产品的最小包装数量