

模拟输出线性霍尔传感器

1. 产品特性

- 3.3-10.5V 宽输入电压范围
- 输出电压与磁场通量密度成正比
- 轨对轨模拟输出
- 快速上电
- 高速响应，低噪声输出
- 抗机械应力
- -40°C到150°C宽环境温度范围
- TO-92S、SOT23-3L、SOT89-3L封装可用

2. 典型应用

- 角传感
- 位置传感
- 过流检测
- 无刷直流电机电流监测
- 称重和液位检测

3. 产品描述

SC400X 是一种高性能、多功能线性霍尔效应传感器。输出电压与电源电压成比例变化，并随其感应的磁场强度成比例变化。SC4002、SC4003、SC4005 的静态输出电压为电源电压的一半，5V 供电灵敏度分别为 3.125mV/Gs、5.0mV/Gs、2.5 mV/Gs。

SC4002、SC4003、SC4005 提供带有温度补偿的低噪声输出。线性位置传感器 IC 的工作温度范围为-40°C至 150°C，适用于工业环境。

SC400X 提供 3 脚直插 TO-92S(UA)封装、3 脚贴片封装 SOT23-3L(SO)封装和 SOT89-3L(BU)封装，封装均使用无铅无卤材料。

Not to scale

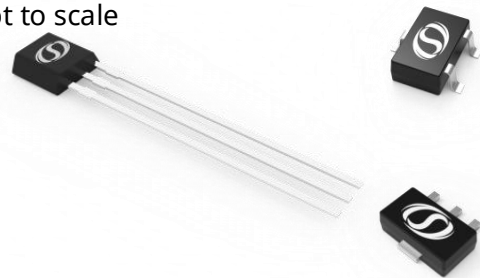


图1. TO-92S(左) & SOT23-3L(右上) & SOT89-3L(右下)封装示意图

目录

1. 产品特性.....	1	9. 工作参数.....	6
2. 典型应用.....	1	10. 功能框图.....	7
3. 产品描述.....	1	11. 功能描述.....	7
4. 引脚定义.....	3	12. 典型应用.....	8
5. 订购信息.....	4	13. 封装信息 “SOT23-3L(SO)”	9
6. 极限参数.....	5	14. 封装信息 “TO-92S(UA)”	10
7. 静电保护.....	5	15. 封装信息 “SOT89-3L(BU)”	11
8. 热特性	5	16. 历史版本.....	12

4. 引脚定义

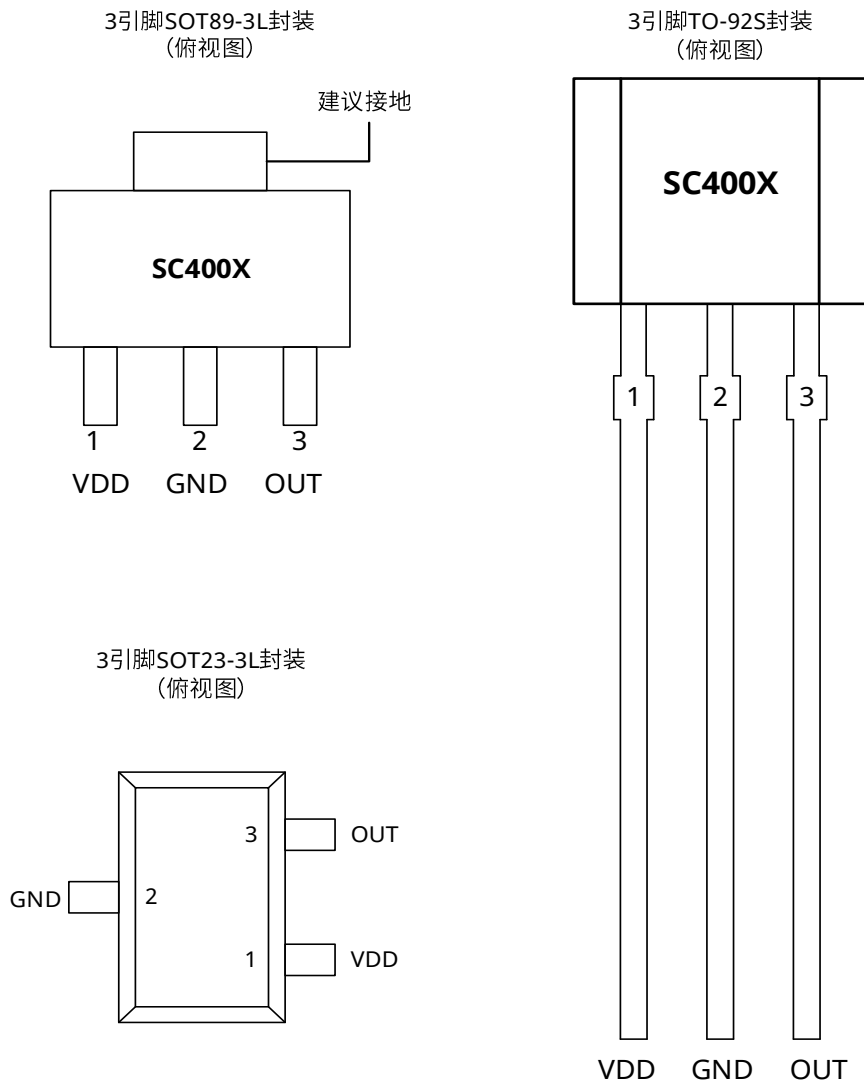


图 2. SOT89-3L 封装俯视图(左上) & SOT23-3L 封装俯视图(左下) & TO-92S 封装俯视图(右)

名称	SOT89-3 & SOT23-3L & TO-92S	
	序号	描述
VDD	1	3.3V~10.5 V 电源供电
GND	2	地
OUT	3	输出端

5. 订购信息

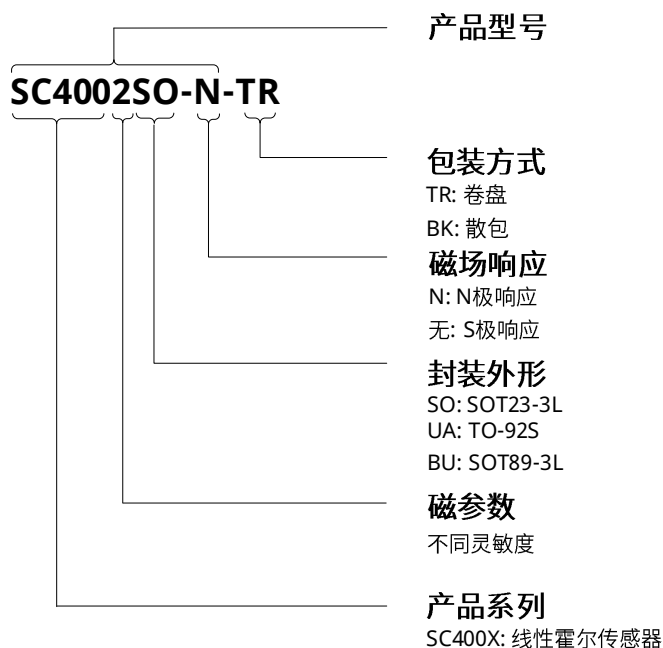
产品名称	灵敏度(mV/Gs) ⁽¹⁾	工作温度(°C)	封装形式	包装形式	数量
SC4002UA-BK ⁽²⁾	3.125	-40~150	TO92S-S1	散包	1000 颗/袋
SC4002BU-TR	3.125	-40~150	SOT89-3L	卷盘	3000 颗/盘
SC4002SO-N-TR	3.125	-40~150	SOT23-3L	卷盘	3000 颗/盘
SC4003UA-BK	5	-40~150	TO92S-S1	散包	1000 颗/袋
SC4005UA-BK	2.5	-40~150	TO92S-S1	散包	1000 颗/袋
SC4005CUA-BK-Q	2.5	-40~150	TO92S-S1	散包	1000 颗/袋

备注:

(1) 此灵敏度数据均为 5V 应用条件下

(2) TR: Tape & Reel, 卷盘; BK: Bulk, 散包

订购信息格式说明



6. 极限参数

符号	参数	测试条件	最小值	最大值	单位
V_{CC}	电源端耐压	$B = 0mT, T_A = 25^{\circ}C$	-0.5	30.0	V
V_{OUT}	输出端耐压		-0.3	30.0	V
I_{CC}	电源电流	$V_{CC} = 5.0V, B = 0mT$	-	20	mA
I_{OUT}	输出电流		-	2	mA
T_A	工作温度范围		-40	150	$^{\circ}C$
T_J	结温范围		-50	165	$^{\circ}C$
T_{STG}	储存温度范围		-65	175	$^{\circ}C$

备注:

以上列出的应力可能会对器件造成永久性的损害, 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	最小值	最大值	单位
V_{ESD}	人体失效模型, 参考 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准(HBM) ⁽¹⁾	-4	+4	kV
	充放电失效模型, 参考 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 标准(CDM) ⁽²⁾	-750	+750	V

备注:

(1) JEDEC 文件 JEP155 指出, 4000V HBM 允许使用标准 ESD 控制过程进行安全制造

(2) JEDEC 文件 JEP157 指出, 750V CDM 允许使用标准 ESD 控制过程进行安全制造

8. 热特性

符号	参数	测试条件	值 ⁽¹⁾	单位
$R_{\theta JA}$	TO-92S 封装形式热阻	单层 PCB, JEDEC 2s2p 和 1s0p 分别在 JESD 51-7 和 JESD 51-3 中定义	177	$^{\circ}C/W$
	SOT23-3L 封装形式热阻		313	
	SOT89-3L 封装形式热阻		250	

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

(工作电压范围 2.5V~5.5V, 环境温度-40°C~150°C, 另有说明除外)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CC}	工作电压	$T_J < T_{J(Max)}$	3.3	5.0	10.5	V
I_{CC}	工作电流	$V_{CC}=5.0V, T_A=25^\circ C$	-	4.5	10.0	mA
R_L	输出负载电阻	OUT to VCC	2	-	-	k Ω
$V_{OUT(H)}$	输出电压范围	$T_A=25^\circ C, B=1000Gs$	4.8	4.9	-	V
$V_{OUT(L)}$		$T_A=25^\circ C, B=-1000Gs$	-	0.1	0.2	V
$V_{OUT(Q)}$	静态输出电压	$V_{CC}=3.3V, B=0Gs, T_A=25^\circ C$	1.55	1.65	1.75	V
		$V_{CC}=5V, B=0Gs, T_A=25^\circ C$	2.3	2.5	2.7	V
S	灵敏度	SC4002, $V_{CC}=3.3V, T_A=25^\circ C$	2.0	2.2	2.4	mV/Gs
		SC4003, $V_{CC}=3.3V, T_A=25^\circ C$	3.4	4.0	4.6	mV/Gs
		SC4005, $V_{CC}=3.3V, T_A=25^\circ C$	1.7	1.875	2	mV/Gs
		SC4002, $V_{CC}=5V, T_A=25^\circ C$	2.75	3.125	3.5	mV/Gs
		SC4003, $V_{CC}=5V, T_A=25^\circ C$	4.0	5.0	6.0	mV/Gs
		SC4005, $V_{CC}=5V, T_A=25^\circ C$	2.0	2.5	3.0	mV/Gs
Lin	线性度		-1	-	+1	%
$\Delta Sens$	灵敏度温漂	$T_A = -40^\circ C \text{ to } 150^\circ C$	-10	-	+10	%
T_{RESP}	阶跃响应时间	延迟输出信号达到 90%	-	1	-	μs

10. 功能框图

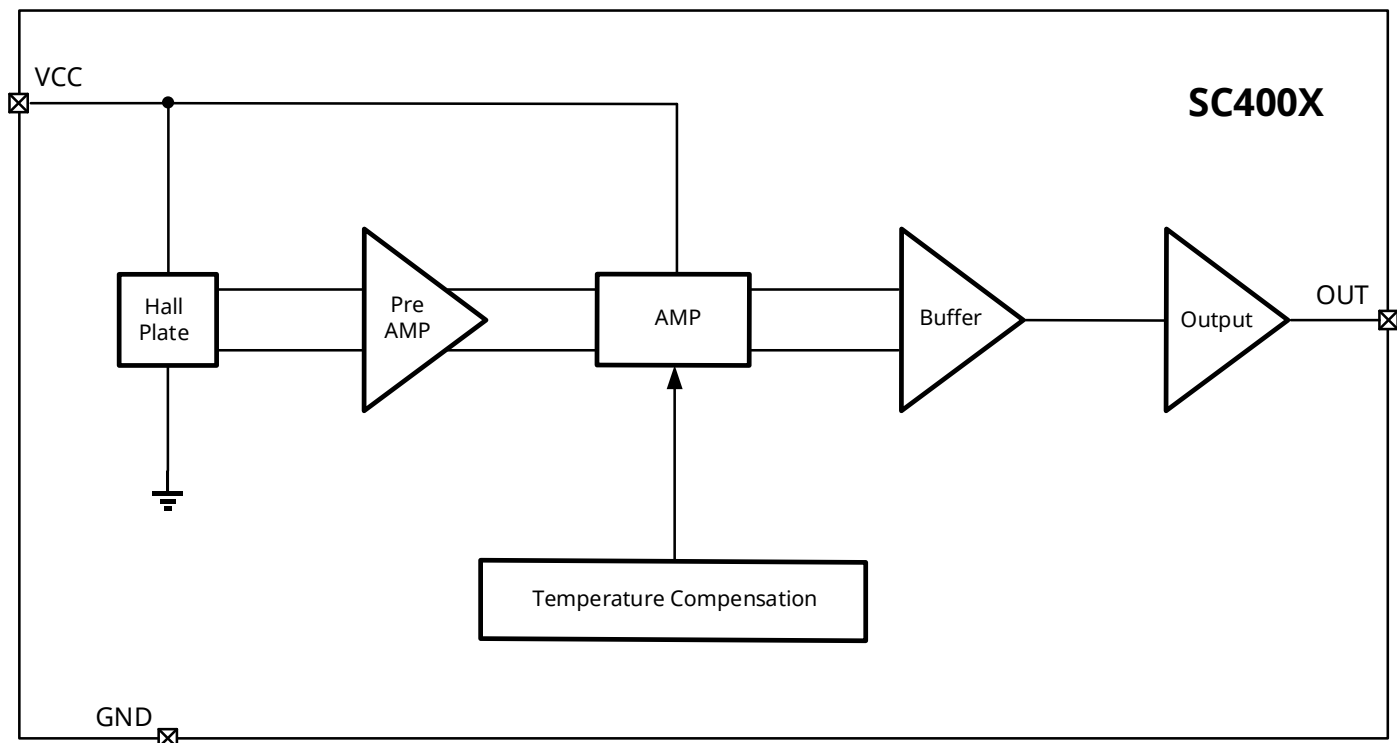


图 3. 功能框图概览

11. 功能描述

磁场定义： TO-92S(UA) & SOT89-3L(BU)封装，磁场 S 极正对芯片丝印面定义为正磁场；SOT23-3L(SO)封装，磁场 S 极正对芯片丝印面定义为负磁场。

静态输出电压($V_{OUT(Q)}$): “静态输出电压”指无磁场时芯片的输出电压。

灵敏度(S)

$$Sens = [VOUT(B1) - VOUT(B2)] / (B1 - B2)$$

当垂直于芯片丝印侧的 S 极磁场接近时，输出电压成比例增加，直到达到电源电压；相反，当垂直于芯片丝印侧的 N 极磁场接近时，输出电压成比例降低，直到达到地电平。灵敏度定义为输出电压变化和磁场变化的具体数值，一般以 mV/Gs 或 mV/mT 为单位。

12. 典型应用

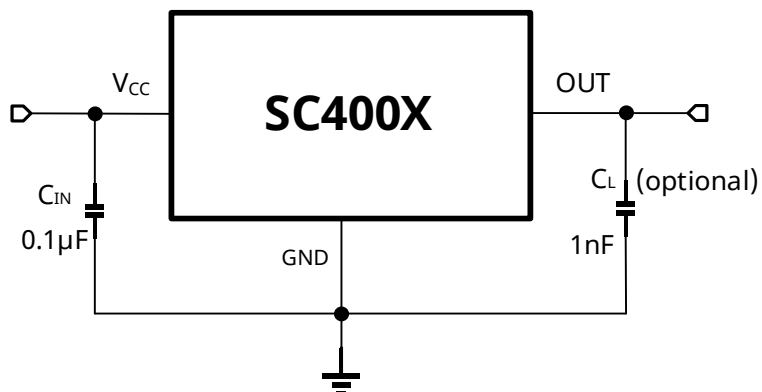
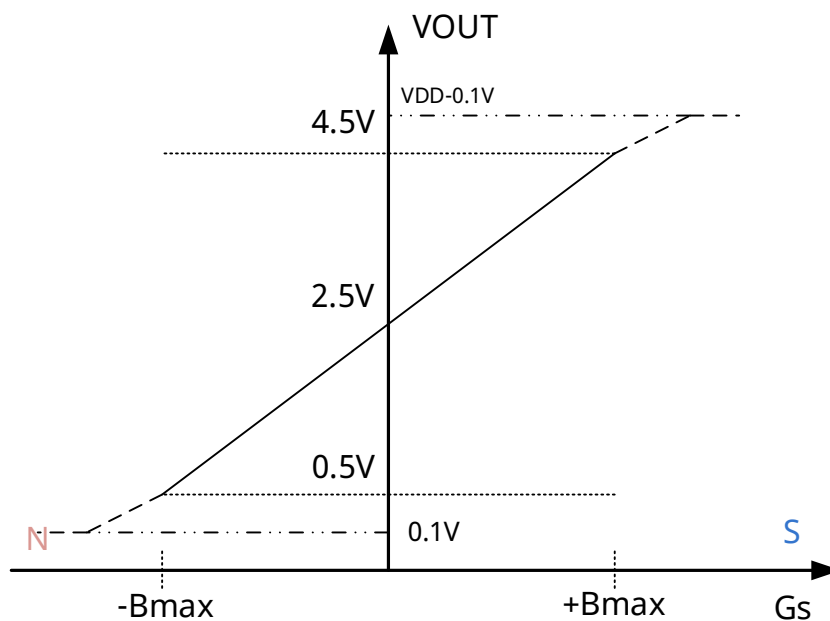


图 4. 典型应用线路图

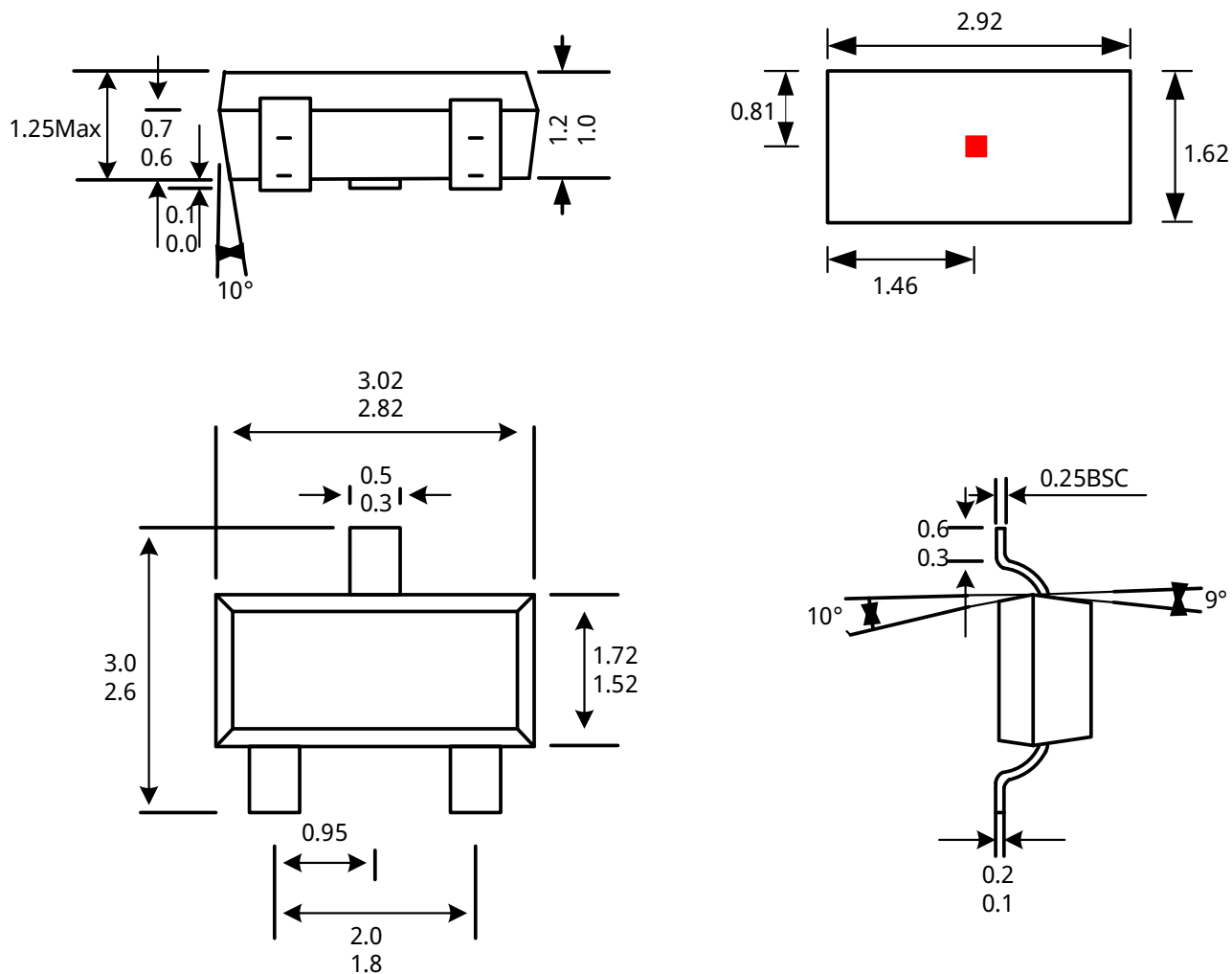
芯片的静态(零磁场强度)输出电压 V_Q 通常是电源工作电压范围内电源电压的一半。当垂直于芯片丝印表面的 S 极磁场增大时, 芯片的输出电压成比例增大。相反, 当 N 电极作用于芯片的丝印表面时, 输出电压以相同的比例同步下降。此类器件有三种磁灵敏度可选, 分别为 3.125mV/Gs、5.0mV/Gs、2.5 mV/Gs。



13. 封装信息 “SOT23-3L(SO)”

3-脚
SOT23-3L 封装

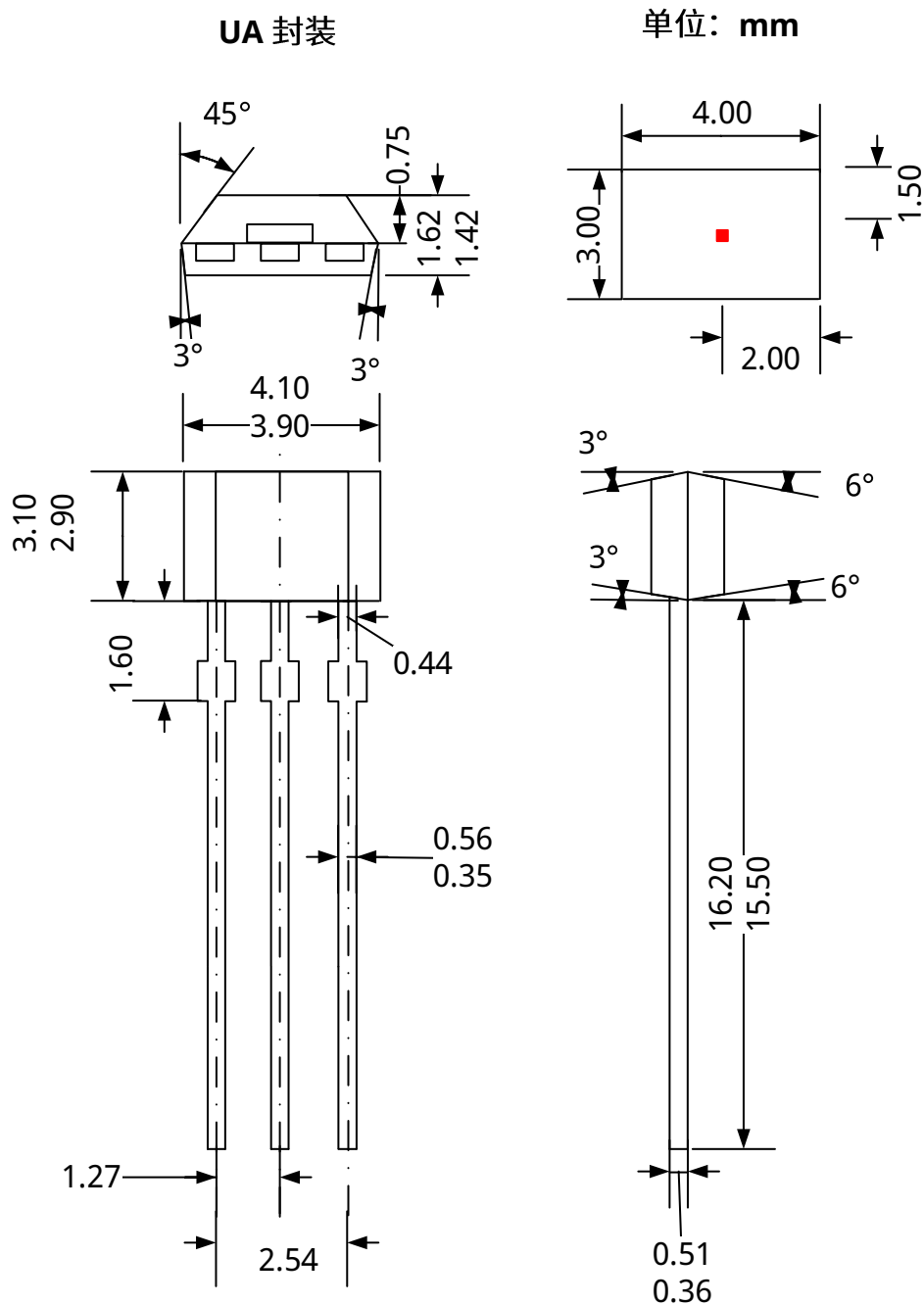
单位: mm



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。

14. 封装信息 “TO-92S(UA)”



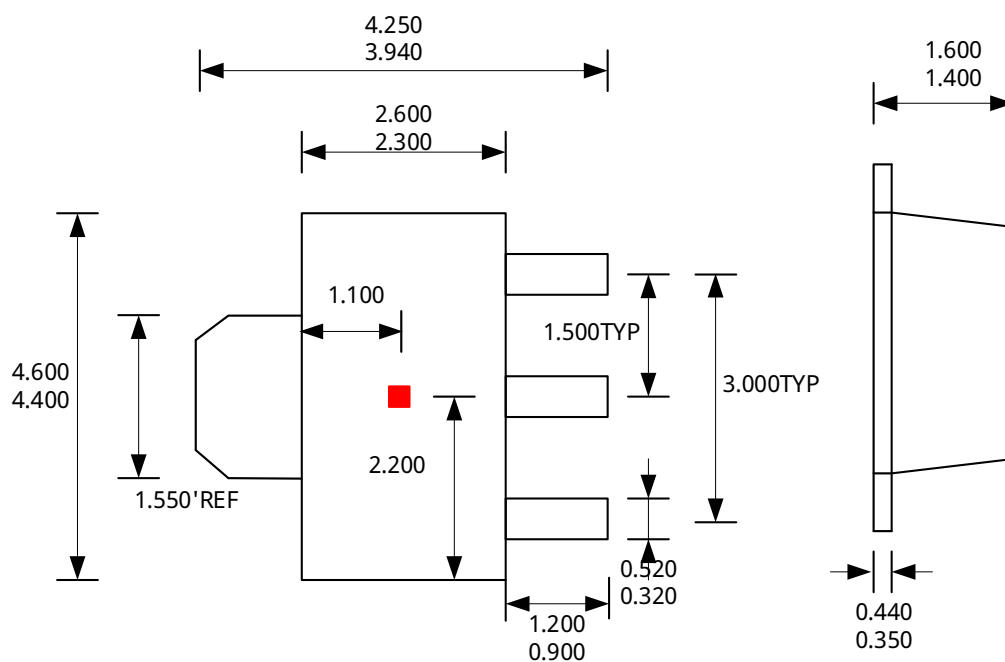
注:

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。

15. 封装信息 “SOT89-3L(BU)”

BU 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	日期	描述
Rev.E0.1	2019-07-06	初始规格书
Rev.A1.0	2020-11-19	正式版发布
Rev.A1.1	2024-07-08	增加SOT23-3L封装
Rev.A1.2	2024-11-27	增加订购信息，更新POD尺寸