

高性能双极霍尔效应开关

1. 产品特性

- 高瞬态电压保护
- 60mA 负载能力
- 宽工作电压范围：3.8V~60V
- 宽工作温度范围：-40°C~150°C
- 对称的磁场开启点和释放点
- TO-92S 封装

2. 产品应用

- 电机和风扇驱动
- 汽车变速箱位置
- 直流无刷电机

3. 产品描述

SC1645是高性能霍尔效应开关，采用高压Bipolar技术生产，专为汽车和工业应用而设计。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。输出引脚的滤波功能可以有效地保护输出不受瞬态电压的影响，得到更干净的输出信号。

每个器件包括一个可调节电源电压为3.8至60V的电压调节器，二次霍尔电压发生器，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，负载能力高达60mA。

SC1645采用无卤绿色材料，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 TO-92S “S1”	10
6. 极限参数.....	5	14. 封装信息 TO-92S “A1”	11
7. 静电保护.....	5	15. 封装信息 TO-92S “A2”	12
8. 热特性	5	16. 封装信息 TO-92S “B1”	13
9. 工作参数.....	6	17. 封装信息 TO-92S “B2”	14
10. 功能框图.....	7	18. 历史版本.....	15

4. 引脚定义

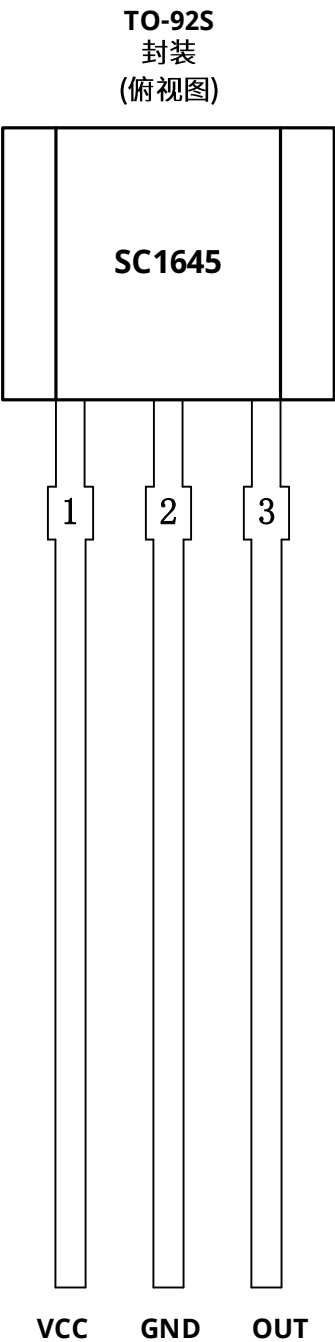


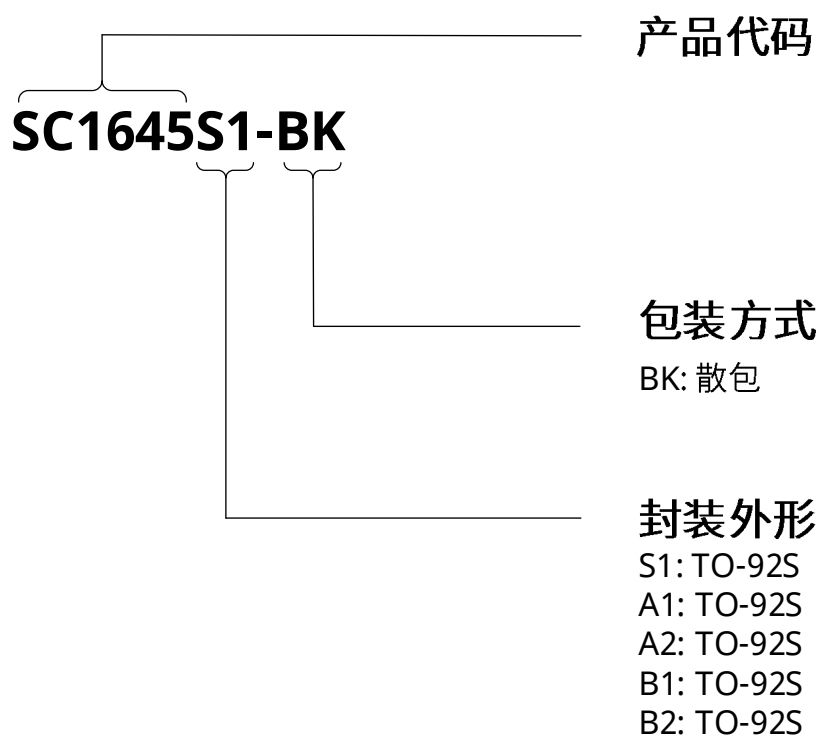
图 2 引脚描述

引脚		类型	描述
名称	序号		
VCC	1	电源	3.8 V~60 V 供电电压
GND	2	地	地
OUT	3	输出	集电极开路输出，使用时需要外接上拉电阻

5. 订购信息

产品名称	选项	工作温度(°C)	封装形式	包装方式	数量
SC1645S1-BK	-	-40~150	TO-92S-S1	BK	1000 颗/袋
SC1645A1-BK	-	-40~150	TO-92S-A1	BK	1000 颗/袋
SC1645A2-BK	-	-40~150	TO-92S-A2	BK	1000 颗/袋
SC1645B1-BK	-	-40~150	TO-92S-B1	BK	1000 颗/袋
SC1645B2-BK	-	-40~150	TO-92S-B2	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_{CC}	电源端耐压		-0.5	100	V
V_{OUT}	输出端耐压	1.2K 欧姆上拉电阻, 不超过 5 分钟	-0.5	100	V
I_{SINK}	输出灌电流		0	80	mA
T_A	工作温度		-40	150	°C
T_J	最大结温		-55	165	°C
T_{STG}	储存温度		-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	人体失效模型, 参考 ANSI/ESDA/JEDEC-001 标准	-5	5	kV

8. 热特性

符号	参数	测试条件	值	单位
$R_{\theta JA}$	TO-92S 封装形式热阻	单层 PCB, 覆铜限制在焊盘上	200 ⁽¹⁾	°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($V_{CC}=5V$, 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_{CC}	工作电压 ⁽¹⁾	$T_J < T_{J(max)}$	3.8	-	60	V
I_{CC}	工作电流	$V_{CC}=3.8V$ to $60V$, $T_A=25^{\circ}C$	-	4.0	10	mA
I_{QL}	输出漏电流	Output Hi-Z	-	-	3	μA
V_{SAT}	输出饱和电压	$I_Q = 20mA$, $T_J=25^{\circ}C$	-	-	200	mV
t_r	输出上升沿时间	$R_1=1K\Omega$, $C_O=20pF$	-	-	1.5	μs
t_f	输出下降沿时间	$R_1=1K\Omega$, $C_O=20pF$	-	0.5	1.5	μs
磁学参数						
f_{BW}	带宽		-	-	100	kHz
B_{OP}	输出开启点	$T_A=25^{\circ}C$	0.5	5.5	12.0	$mT^{(2)}$
B_{RP}	输出释放点		-12.0	-5.5 ⁽³⁾	-0.5	mT
B_{HYS}	磁滞		-	11.0	-	mT

备注：

(1) 最大电压必须根据功耗和结温进行调整。

(2) $1mT=10GS$

(3) 磁场强度 B 在北极磁场为负值，在南极磁场为正值。

10. 功能框图

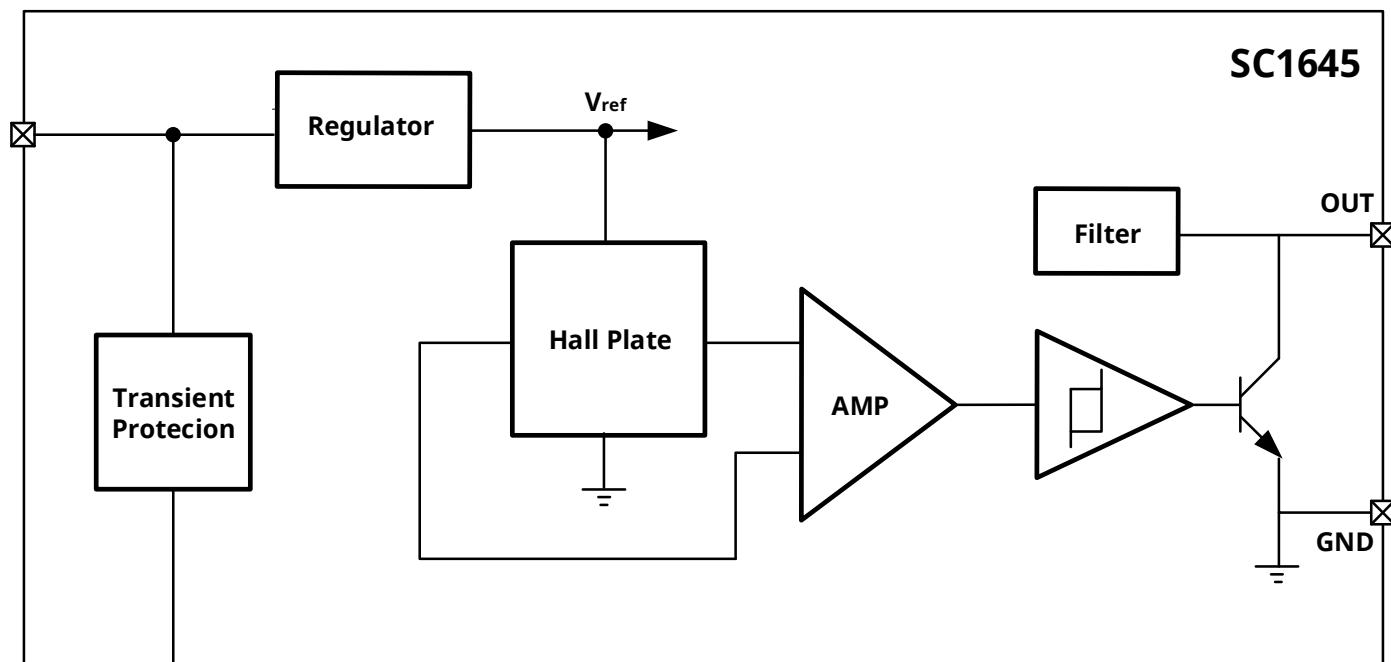


图 3 功能框图

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。

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。

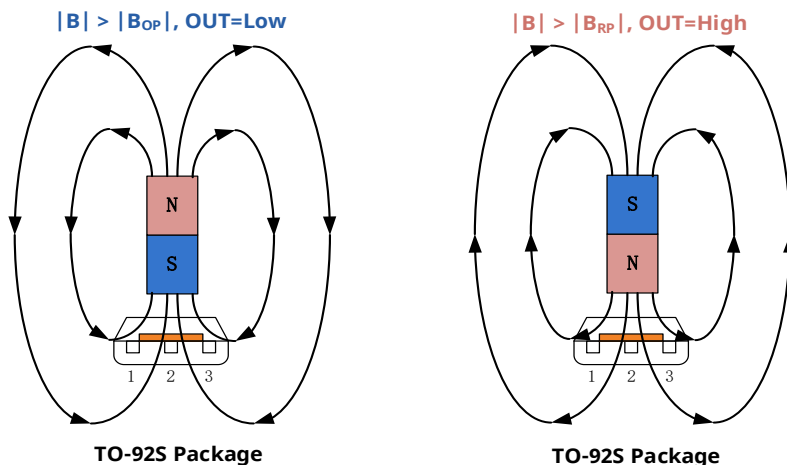


图 4 磁场方向定义图

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。

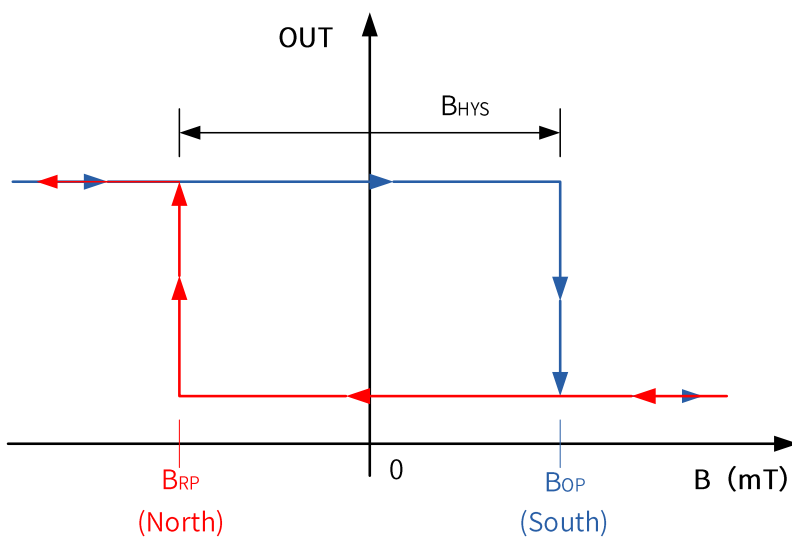


图 5 传输函数图

12. 典型应用

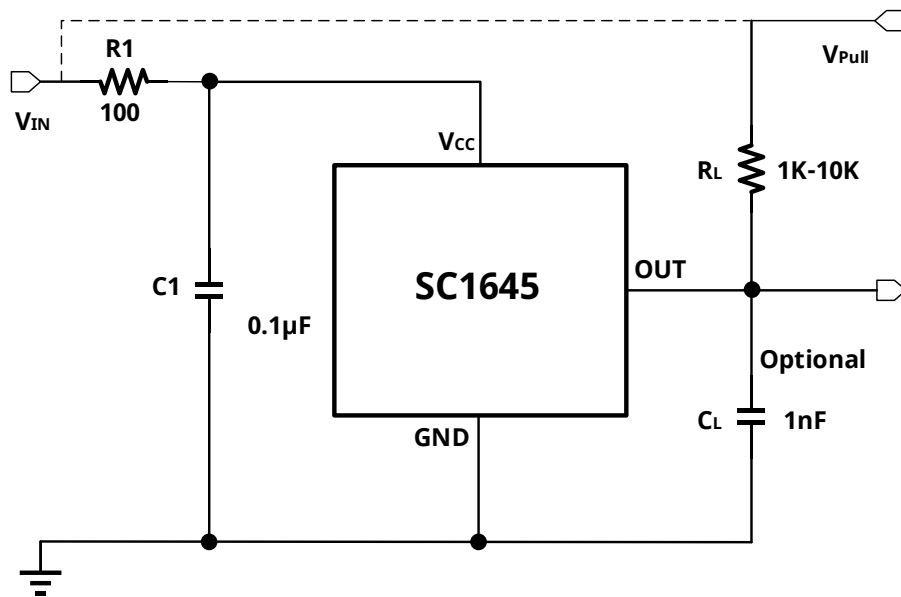


图 6 典型应用框图

SC1645 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_{CC} 电源端并联 C_1 电容到地，其典型值为 $0.1\mu F$ 。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:

$$C_L = \frac{1}{2\pi \times R \times f (Hz)}$$

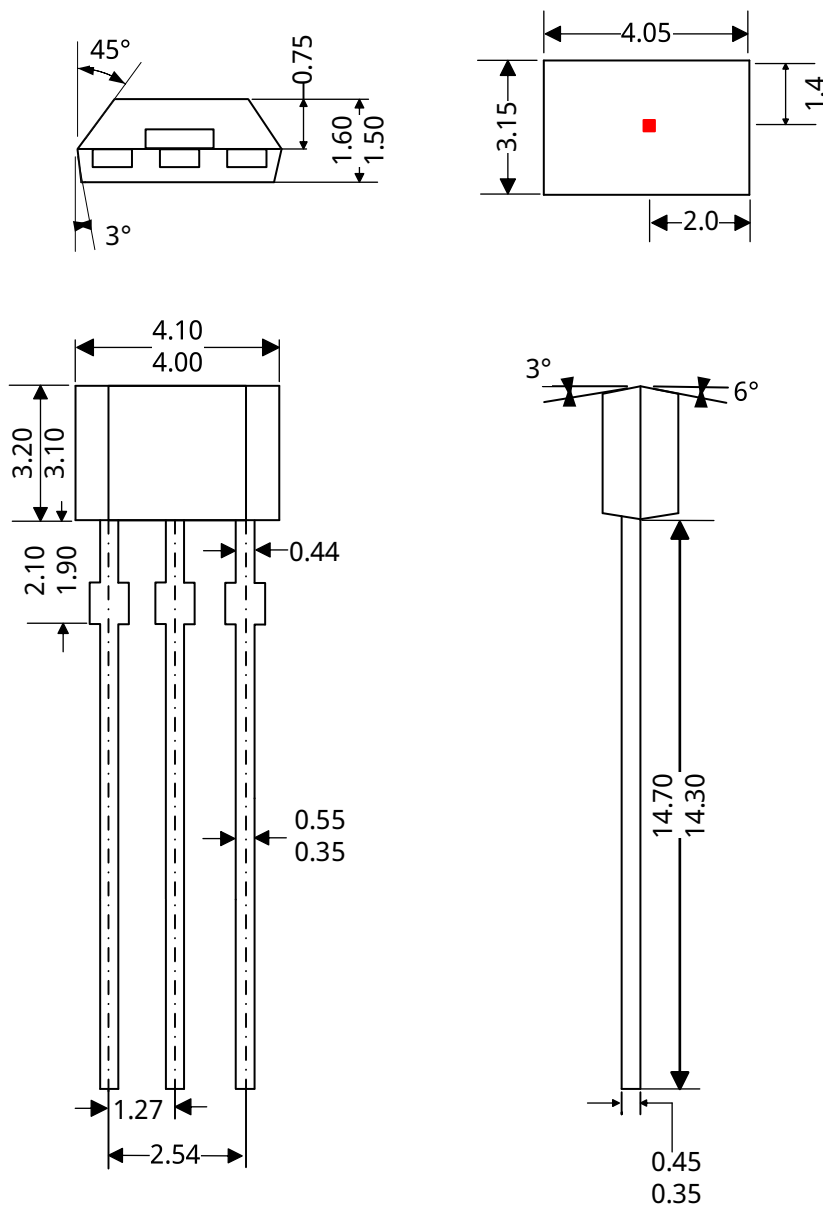
SC1645 器件的输出级是一个集电极开路的 NPN 管，可提供 $60mA$ 的负载能力。调节上拉电阻 R_L 的值使得其正常工作。 R_L 为开漏输出提供一个高电平。通常情况电流越小越好，但是更快的瞬态响应和带宽需要，接更小的电阻 R_L 以实现更快的切换。

V_{PULL} 不限于 V_{CC} ，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 TO-92S “S1”

3-脚
S1 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

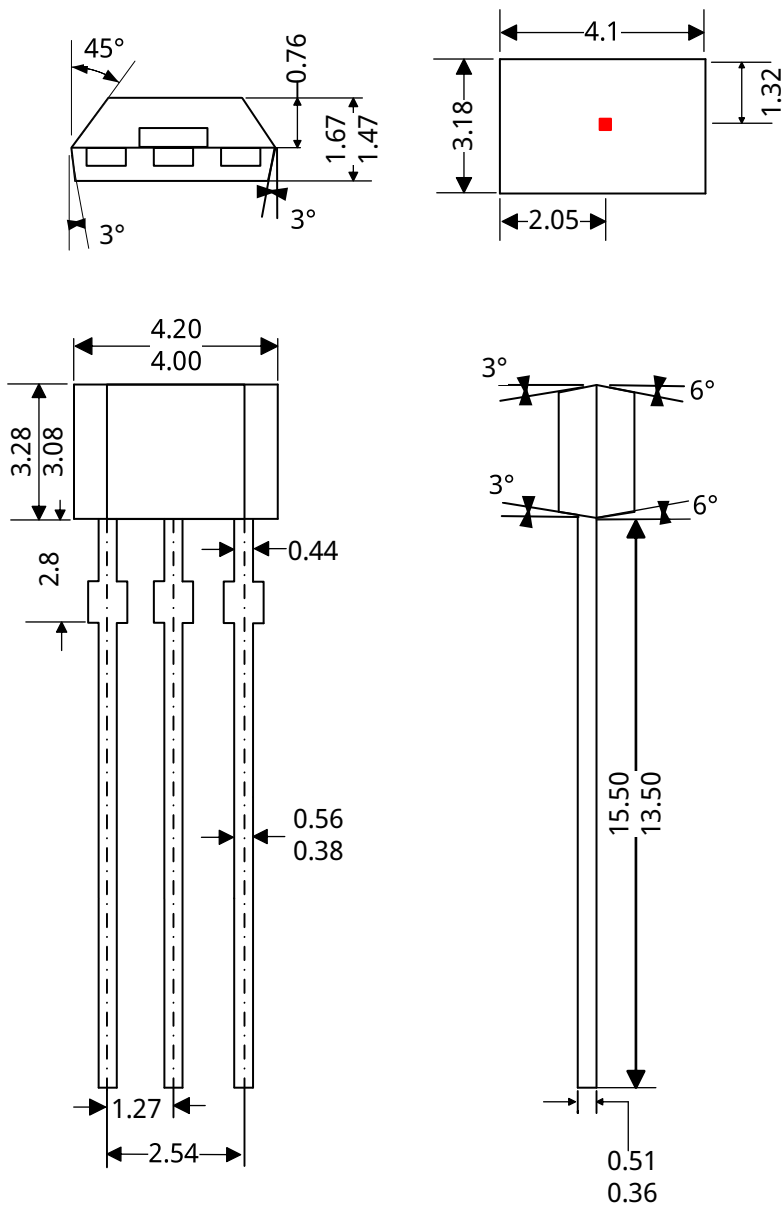
2、高度不包括模具浇口溢料

若未指定公差, 则尺寸为公称尺寸

14. 封装信息 TO-92S “A1”

3-脚
A1 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

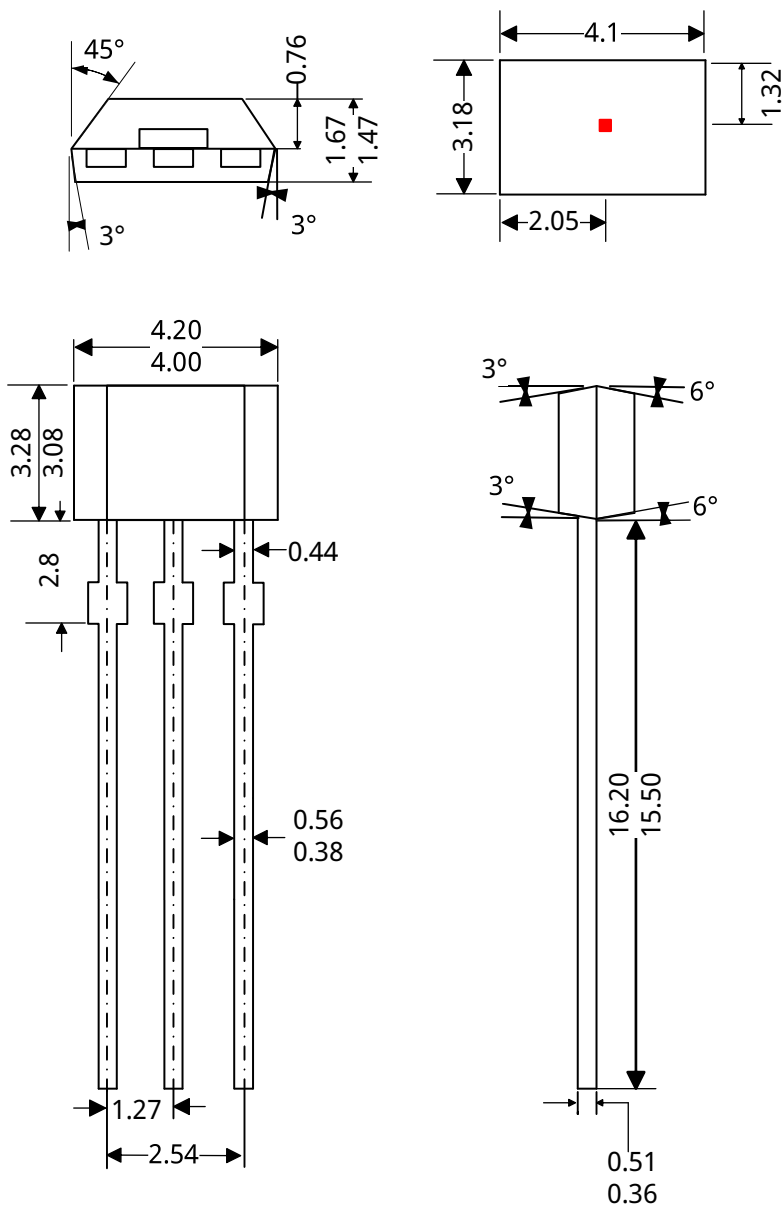
2、高度不包括模具浇口溢料

若未指定公差, 则尺寸为公称尺寸

15. 封装信息 TO-92S “A2”

3-脚
A2 封装

单位: mm



注:

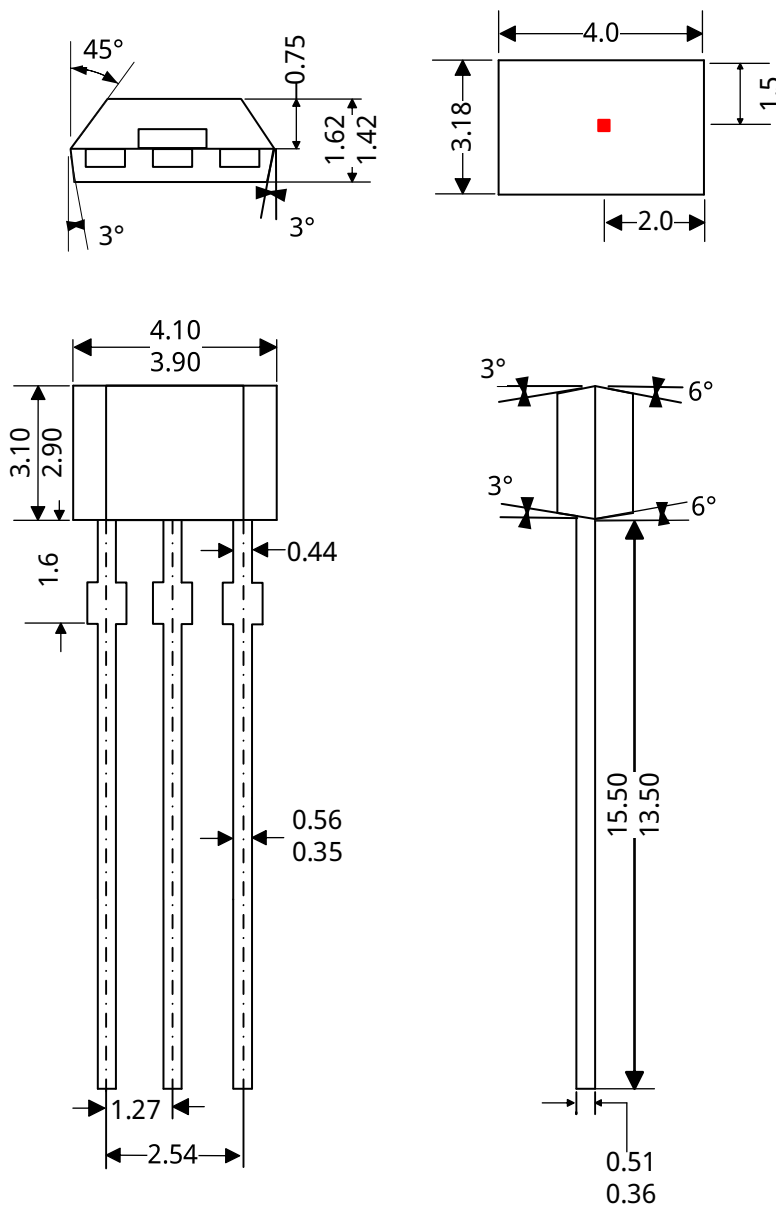
- 1、供应商可选的实际本体和管脚形状、尺寸位于图示范围内
- 2、高度不包括模具浇口溢料

若未指定公差, 则尺寸为公称尺寸

16. 封装信息 TO-92S “B1”

3-脚
B1 封装

单位: mm



注:

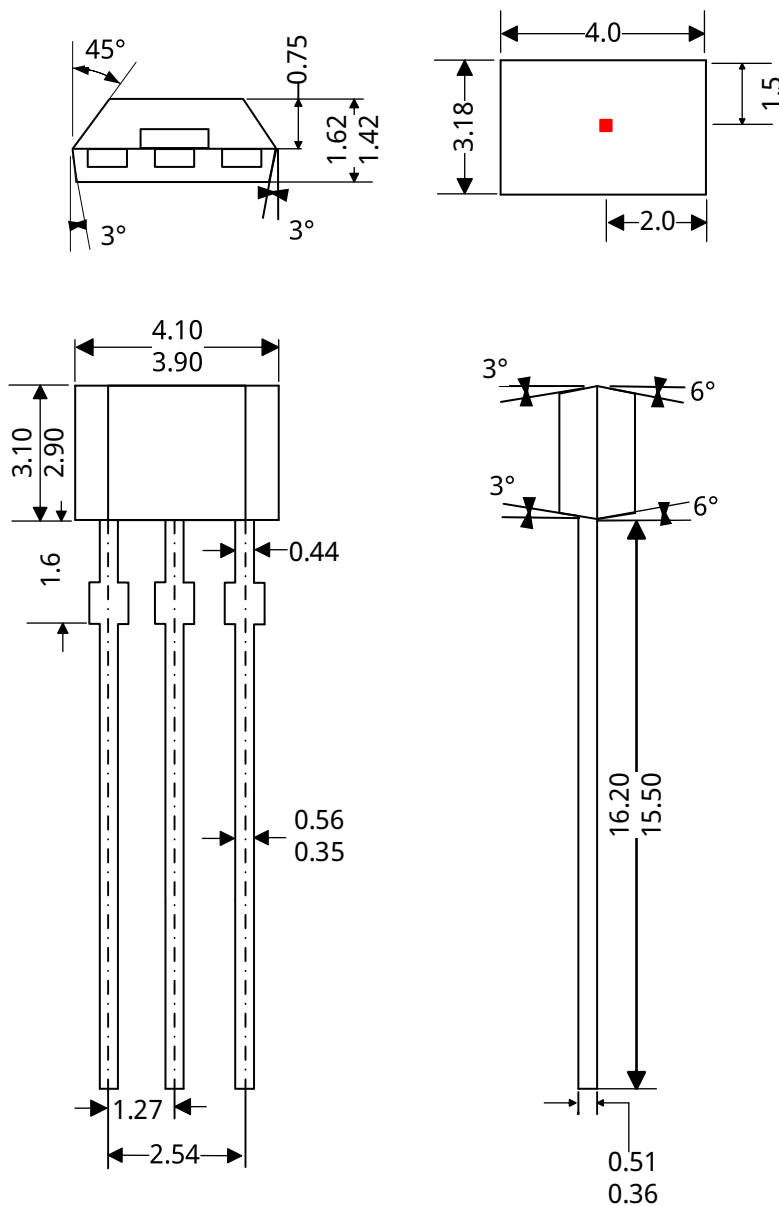
- 1、供应商可选的实际本体和管脚形状、尺寸位于图示范围内
- 2、高度不包括模具浇口溢料

若未指定公差, 则尺寸为公称尺寸

17. 封装信息 TO-92S “B2”

3-脚
B2 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

若未指定公差, 则尺寸为公称尺寸

18. 历史版本

版本号	日期	描述
Rev.0.1	2017/9/5	初始版本
Rev.2.3	2018/8/15	旧规格书最终版本号
Rev.A/1.0	2020/11/6	统一格式发布
Rev A.1.1	2025/6/25	更新订购信息与封装信息