

3 pin SOT23 (SO 后缀)

3 pin SIP (UA 后缀)

### 特性

- 宽压范围设计，工作电压范围 3.5V 至 24V
- 极高的磁场灵敏度
- CMOS 技术
- 低功耗
- 搭载斩波稳定放大器
- 开漏输出
- 出色的温度稳定性
- 极低的物理压力敏感度
- 提供 SOT23 3L 或 SIP 3L 两种符合 RoHS 的封装

### 应用

- 汽车、消费电子及工业
- 固态开关
- 直流无刷电机换向
- 速度检测
- 线性位置检测
- 角度检测
- 接近检测

### 描述

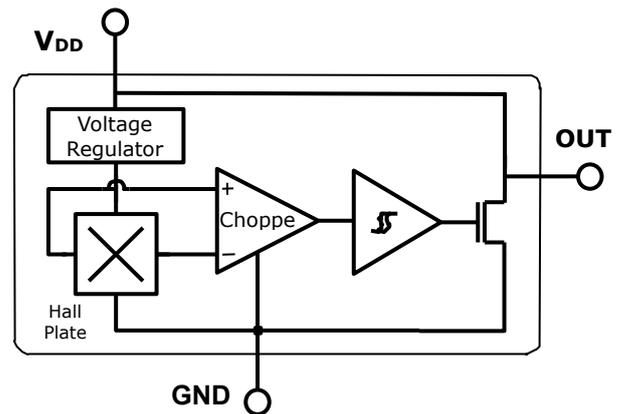
BH09B-A 是一种由混合信号 CMOS 技术制成的霍尔效应传感器。该器件在单个封装中集成了稳压器、带有动态失调消除系统的霍尔传感器、施密特触发器和漏极开路输出驱动器。

它采用了先进的斩波稳定放大技术，可提供准确而稳定的磁性开关点。除上面列出的应用程序外，此 HED（霍尔电子设备）还有许多应用程序。设计，规格和性能已针对 5V 和 12V 无刷直流电动机的换向应用进行了优化。

该传感器具有较宽的工作电压范围和多种的温度范围可供选择，非常适合用于汽车，工业和消费类应用。

该器件以小尺寸晶体管封装 (SOT) 进行贴片安装，或以单列直插式 (TO92) 进行通孔安装。两种封装均符合 RoHS 要求。

### 功能框图



SIP 封装	SOT 封装
Pin 1 - V <sub>DD</sub>	Pin 1 - V <sub>DD</sub>
Pin 2 - GND	Pin 2 - OUT
Pin 3 - OUT	Pin 3 - GND

### 引脚定义

SOT Pin No	SIP Pin No	名称	类型	功能
1	1	V <sub>DD</sub>	供电	电源输入引脚
2	3	OUT	输出	开漏输出引脚
3	2	GND	地	接地引脚



## 名词解释

MilliTesla (mT), Gauss	磁通密度单位: 1mT = 10 Gauss
RoHS	有害物质限制标准
SOT	小型晶体管 (SOT 封装) - 封装代码也称为“SO”
ESD	静电释放
BLDC	无刷直流电机
Operating Point (B <sub>OP</sub> )	工作点, 在器件封装的丝印一面施加一定磁通密度的磁场可以使器件开启 (V <sub>OUT</sub> = V <sub>Dson</sub> )
Release Point (B <sub>RP</sub> )	释放点, 在器件封装的丝印一面施加一定磁通密度的磁场可以使器件关闭 (V <sub>OUT</sub> = high)

## 特殊功能

BH09B-A 基于混合信号 CMOS 技术, 是一种具有高磁灵敏度的霍尔效应器件。该器件的锁存功能可满足大多数应用需求。

斩波稳定放大器使用开关电容器技术来抑制霍尔传感器和放大器经常出现的失调。CMOS 技术的应用实现了斩波稳定放大技术, 与双极技术相比, 它还有助于减小芯片尺寸并降低电流消耗。小芯片尺寸也是最小化物理应力影响的重要因素。这种组合可产生更稳定的磁特性, 并能实现更快, 更精确的设计。

器件根据“E”, “K”和“L”编号对应不同温度档次, 具备 2.5V 至 24V 的宽工作电压范围、较低的电流消耗和较宽且可选择的工作温度范围。该器件适用于汽车, 工业和消费类应用。

## 极限值

参数	符号	极限值	单位
供电电压	V <sub>DD</sub>	28	V
工作电流	I <sub>DD</sub>	50	mA
输出电压	V <sub>OUT</sub>	28	V
输出电流	I <sub>OUT</sub>	50	mA
贮存环境温度范围	T <sub>S</sub>	-50 to 150	°C
最高结温	T <sub>J</sub>	165	°C

工作温度范围	符号	值	单位
温度标记后缀为“E”	TA	-40 to 85	°C
温度标记后缀为“K”	TA	-40 to 125	°C
温度标记后缀为“L”	TA	-40 to 150	°C

**注意!** 若超过极限值可能会导致器件永久性损坏。若长时间处于极限值条件下可能会影响器件的可靠性。

### 电特性

工作条件: 温度  $T_A = 25^\circ\text{C}$ , 直流供电电压  $V_{DD} = 3.5\text{V}$  至  $24\text{V}$  (另有说明除外)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
工作电压	$V_{DD}$	Operating	3.5		24	V
工作电流	$I_{DD}$	$B < B_{RP}$			5	mA
输出饱和电压	$V_{DSon}$	$I_{OUT} = 20\text{mA}$ , $B > B_{OP}$			0.5	V
输出漏电流	$I_{OFF}$	$B < B_{RP}$ $V_{OUT} = 24\text{V}$		1	10	$\mu\text{A}$
输出上升时间	$t_r$	$R_L = 1\text{k}\Omega$ , $C_L = 20\text{pF}$		0.25		$\mu\text{s}$
输出下降时间	$t_f$	$R_L = 1\text{k}\Omega$ , $C_L = 20\text{pF}$		0.25		$\mu\text{s}$
最大开关频率	$F_{SW}$	---		10		KHz
封装热阻	$R_{TH}$	Single layer (1S) Jeduc board		301		$^\circ\text{C}/\text{W}$

注意: BH09B-A 在电源电压超过 2.2V 之后即可实现高低电平切换输出, 但是磁特性只有在电源电压超过 3.5V 之后才能达到正常状态。

### 磁特性

注: 工作条件 温度  $T_A = 25^\circ\text{C}$ , 直流供电电压  $V_{DD} = 3.5\text{V}$  至  $24\text{V}$  (另有说明除外)

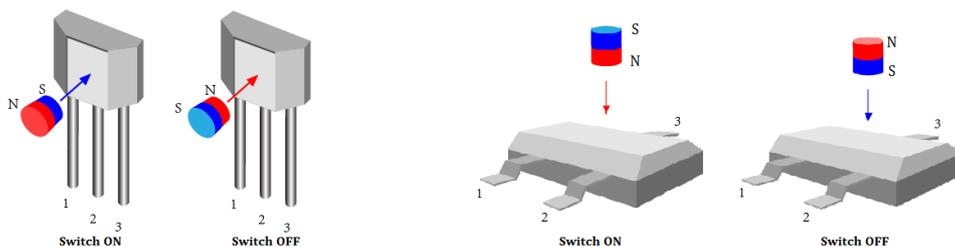
封装类型	参数	符号	测速条件	最小	典型	最大	单位
UA	工作点	$B_{OP}$	$T_A = 25^\circ\text{C}$ $V_{DD} = 5\text{V DC}$	5	15	40	G
	释放点	$B_{RP}$		-40	-15	-5	G
	磁滞	$B_{HYST}$			30		G
SO	工作点	$B_{OP}$	$T_A = 25^\circ\text{C}$ $V_{DD} = 5\text{V DC}$	-40	-15	-5	G
	释放点	$B_{RP}$		5	15	40	G
	磁滞	$B_{HYST}$			30		G

### 磁极特性

注: 工作条件 温度  $T_A = -40^\circ\text{C}$  至  $150^\circ\text{C}$ , 直流供电电压  $V_{DD} = 2.5\text{V}$  至  $24\text{V}$  (另有说明除外)

测试条件 (UA)	测试条件 (ST)	输出电平
$B < B_{RP}$	$B < B_{RP}$	高
$B > B_{OP}$	$B > B_{OP}$	低

注意: SOT-23 封装的器件与 UA 封装的器件极性相反。在施加足够强的 N 极磁场到丝印一面的情况下, SOT-23 封装的器件将导通 (输出低电平), 而在施加足够强的 S 极磁场到丝印一面的情况下关断 (输出高电平)



### 详细说明

BH09B-A 霍尔传感器具有门锁开关特性。因此，它在运行过程中需要有 S 极和 N 极的交替变换。

当垂直于霍尔传感器的磁场超过工作点阈值  $B_{OP}$  时，传感器的 OUT 引脚将变导通（变为低电平）。接通后，输出电压为  $V_{Dson}$ 。请注意，设备会保持该导通状态，也就是说，向器件丝印一面施加足够强度的 S 极磁场将会开启设备。如果移除了该 S 极磁场 ( $B \rightarrow 0$ )，器件依然保持开启状态。此门锁特性使得设备定义为磁存储型霍尔传感器。

当磁场减小到释放点  $B_{RP}$  以下时，OUT 引脚将关闭（变为高电平）。磁工作点和释放点之间的磁通强度差是器件的磁滞  $B_{HYS}$ 。这种内置的磁滞可防止输出值在开关点附近振荡，即使在存在外部机械振动和电气噪声的情况下，也可以得到稳定的切换输出。

该设备充当具有对称的工作和释放切换点 ( $B_{OP} = |B_{RP}|$ ) 参数。使得强度相等且方向相反的磁场能驱动器件输出高低电平。

若初始磁通强度介于  $B_{OP}$  与  $B_{RP}$  之间，器件上电后需要经过第一个超越  $B_{OP}$  或  $B_{RP}$  的偏移之后，器件才能获得正确的状态。

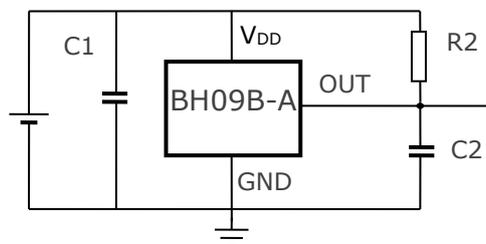
SOT-23 设备与 UA 包装相反。SOT-23 封装的器件则是对施加到有丝印一面的足够强的 N 磁场时进行锁存。



### 设计参考

强烈建议在器件的电源 ( $V_{DD}$  引脚) 和地 (GND 引脚) 之间并联一个外部旁路电容器 (尽可能靠近霍尔传感器)，以减少外部噪声和斩波稳定放大器产生的噪声。如下图所示，电容器的典型值为  $0.1\mu F$ 。

#### Typical Three-Wire Application Circuit



为了进行反向电压保护，建议在器件的  $V_{DD}$  引脚上串联一个电阻或二极管。选择电阻时，需要注意以下三点：

- 电阻必须将反向电流限制为最大 50mA ( $V_{CC} / R_1 \leq 50mA$ )
- 保证的器件电源电压  $V_{DD}$  必须高于  $V_{DD\ min}$  ( $V_{DD} = V_{CC} - R_1 * I_{DD}$ )

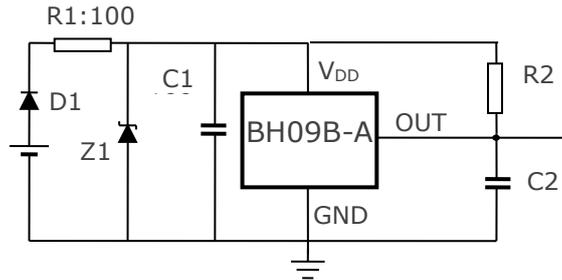
- 电阻必须能承受反向电压条件下的功耗 ( $PD = V_{CC}^2 / R_1$ )
- 使用二极管时, 应保证反向电流不能流动, 并且压降几乎恒定 ( $\approx 0.7V$ )。

因此, 在供电电压为5V时推荐使用100Ω/ 0.25W电阻或使用高于电源电压的二极管。

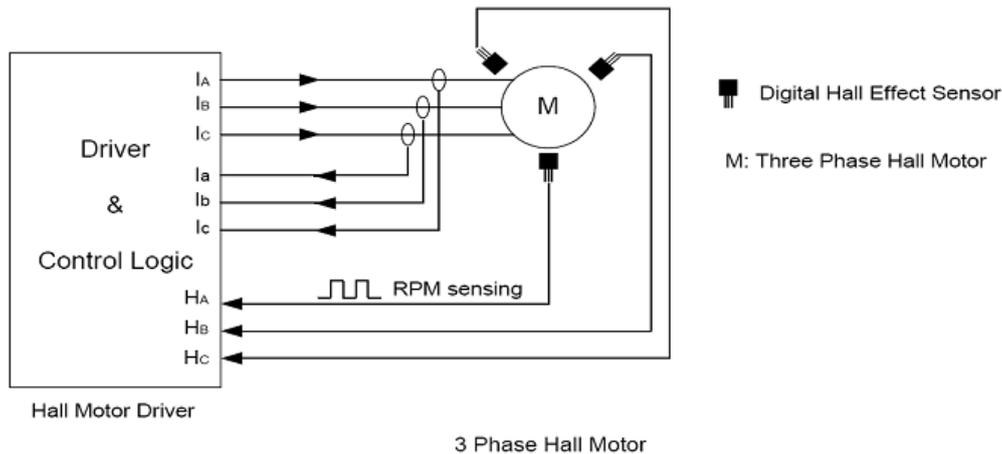
当使用弱电源或在强干扰环境中使用器件时, 建议使用下图所示电路。

由 R1 和 C1 组成的低通滤波器以及齐纳二极管 Z1 能抑制器件电源电压  $V_{DD}$  上出现的干扰或电压尖峰。二极管 D1 提供额外的反向电压保护。

### Automotive and Severe Environment Protection Circuit



BH09B-A 已针对 3.5V~24V 无刷直流电动机的换向应用进行了优化。下图是三相无刷直流电动机的典型应用电路。



## 有关霍尔 IC 通过不同焊接工艺可制造性的标准信息

根据以下测试方法, 我们的产品在焊接技术, 可焊性和湿气敏感度等级方面均经过分类和认证:

### 回流焊 SMD (表面贴装器件)

- IPC/JEDEC J-STD-020

非密封固态表面贴装器件的水分/回流敏感性分类 (根据表 5-2 分类回流曲线)

- EIA/JEDEC JESD22-A113

进行可靠性测试之前对非密封表面贴装器件进行预处理 (根据表 2 的回流曲线)

### 波峰焊 SMD (表面贴装器件) 和 THD (通孔器件)

- EN60749-20

塑料封装的 SMD 对湿气和焊接热的综合作用具有抵抗力

- EIA/JEDEC JESD22-B106 and EN60749-15

通孔安装设备的耐焊接温度

### THD 的铁焊接 (通孔设备)

- EN60749-15

通孔安装设备的耐焊接温度

可焊性 SMD (表面贴装器件) 和 THD (通孔器件)

- EIA/JEDEC JESD22-B102 and EN60749-21

可焊性

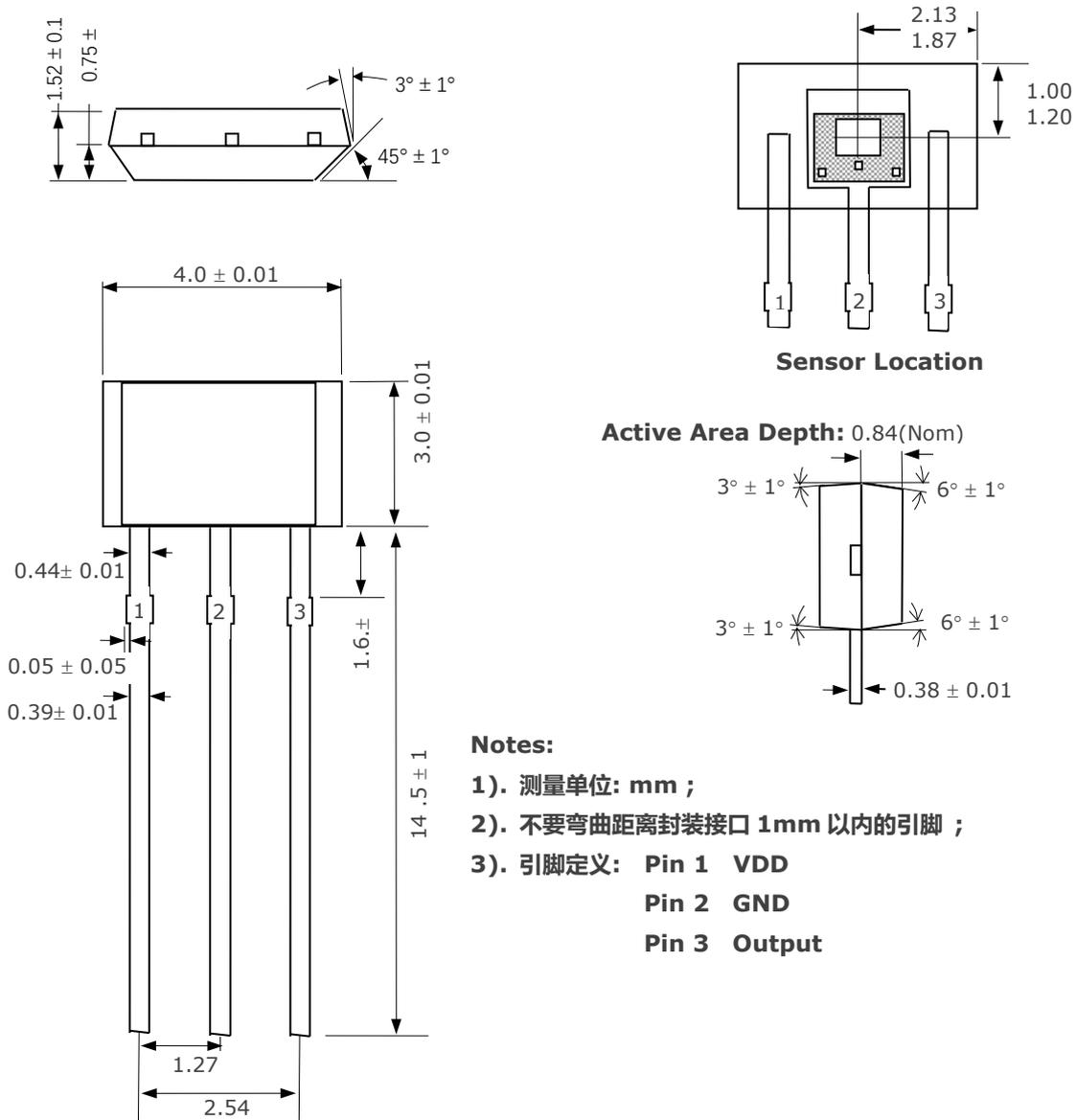
### ESD 防静电注意事项

电子半导体产品对静电放电 (ESD) 敏感。

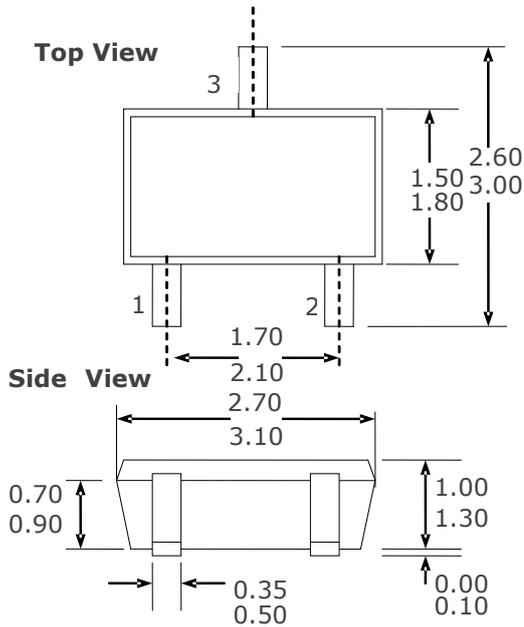
处理半导体产品时, 请始终遵守静电释放控制程序。

### 封装

#### UA 封装, 3-Pin SIP:



## SO 封装, 3-Pin SOT-23:

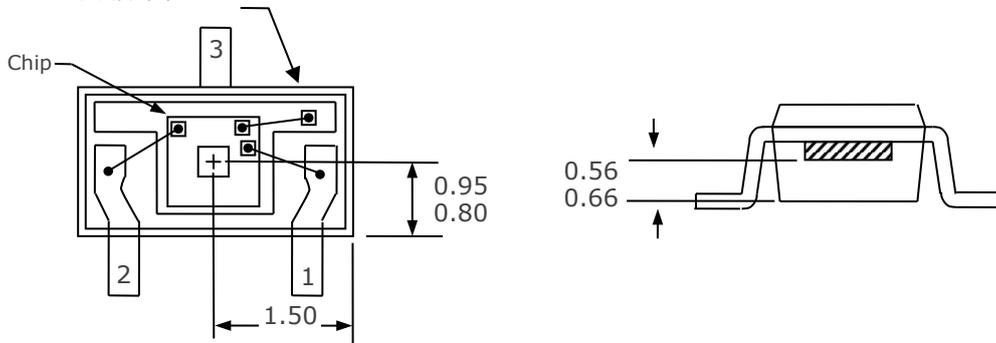


### Notes:

- 1). 引脚定义: **Pin 1 VDD**  
**Pin 2 Output**  
**Pin 3 GND**
- 2). 所有的尺寸均以毫米为单位;

## SOT-23 封装霍尔传感位置:

SOT-23 封装底视图



## 采购信息

物料编号	无铅	温度范围	封装	包装
BH09BESOT-A	是	-40°C to 85°C	SOT-23	7 英寸盘装, 3000 片/盘
BH09BEUA-A	是	-40°C to 85°C	TO-92	袋装, 1000 件/袋
BH09BKSOT-A	是	-40°C to 125°C	SOT-23	7 英寸盘装, 3000 片/盘
BH09BKUA-A	是	-40°C to 125°C	TO-92	袋装, 1000 件/袋
BH09BLSOT-A	是	-40°C to 150°C	SOT-23	7 英寸盘装, 3000 片/盘
BH09BLUA-A	是	-40°C to 150°C	TO-92	袋装, 1000 件/袋