

1. 产品介绍

HAL1502是一款基于BCDMOS技术设计的霍尔开关芯片。传感器包括温度补偿、比较器和输出驱动器。该芯片为3线电压输出。比较器将实际磁通量与固定参考值（切换点）进行比较。在三线版本中输出晶体管导通或截止。有源失调补偿可在电源电压和温度范围内产生恒定的磁特性。此外，机械应力对磁性参数影响很小。

该芯片传感器适用于工业环境和汽车应用，环境温度范围为-40℃至150℃，电源电压范围为2.7-30V。HAL1502有两种封装形式：T092S和S0T23-3L，且封装均符合RoHS标准。

2. 特征

- 封装：S0T23-3L和T092S
- 低功耗：2.5mA
- 工作电压：2.7V到30V
- 防静电高达±12KV
- 三线应用短路保护，开漏输出和过温保护
- 有较强的抗机械应力特性
- 在宽的电压和温度范围内具有恒定开关点
- 温度范围：-40℃到150℃
- 温度升高引起的磁通密度的降低可由内置负温度系数来补偿
- 电源引脚具有反向电压保护
- 适用于汽车和工业
- 符合AEC-Q100汽车电子行业测试标准

3. 应用

- 速度和RPM传感器
- 转速表传感器
- 流量传感器
- 直流电动机
- 电机和风扇控制
- 机器人控制
- 近距离传感器
- 位置传感器
- 安全扣带
- 引擎盖/后备箱门锁
- 天窗/活顶/后挡板/提升门启动
- 刹车/离合器踏板
- 电动助力转向系统（EPS）
- 变速器换挡

- 刮水器电机

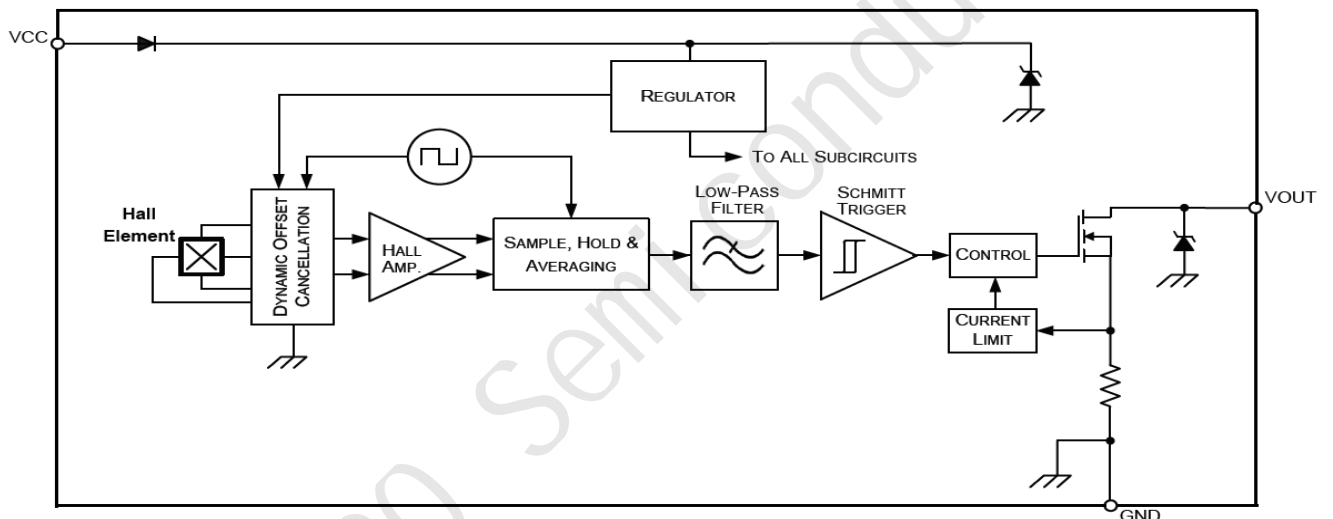
4. 功能框图

该传感器是一种单片集成电路。如果将垂直于敏感区域的磁通线的磁场施加到传感器上，偏置使霍尔电压与磁场成正比。

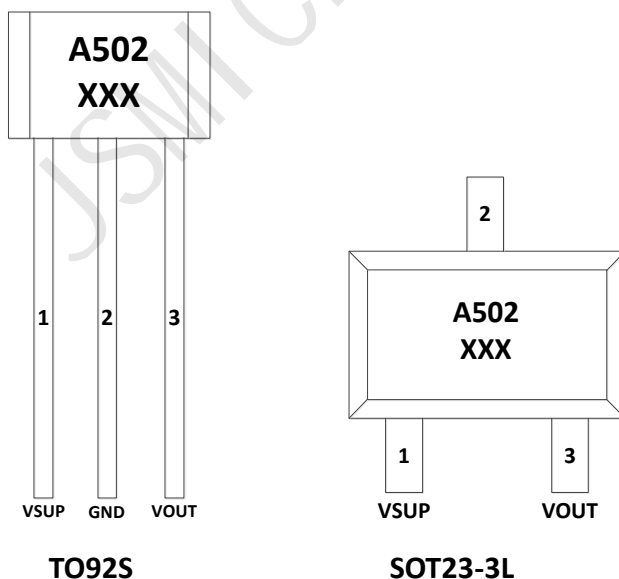
霍尔电压与比较器中的实际阈值电平进行比较。如果磁场超过阈值水平，则输出开关到适当的状态。内置的回差消除了振荡，并提供了锁存的输出开关状态。

通过使用斩波补偿技术可以补偿由机械应力引起的偏移。内置反向电压保护，无需电源线上的串联电阻或二极管。

在以下任何一种故障情况下，漏极开路输出都被强制进入安全的高阻抗状态：过热和欠压。另外，输出电流受到限制（短路保护）。



5. 引脚描述



6. 订购信息

编号	封装	包装	工作环境, TA
HAL1502UA	T092S	1000 /袋	-40°C to 150°C
HAL1502SU	SOT23-3L	3000 /卷	-40°C to 150°C

7. 引脚信息

SOT23-3L 引脚号	T092S 引脚号	名称	功能
1	1	VSUP	供电电压 2.7V 至 30V
2	2	GND	地线
3	3	VOUT	需接上拉电阻

8. 绝对最大值

绝对最大额定值是应用芯片时的极限值, 超过该值可能会损坏芯片。尽管在超过该值时芯片的功能不一定受到损害, 但是如果一定时间内超过该值, 则芯片的可靠性可能会受到影响。

符号	参数	引脚号	最小值	最大值	单位	条件
V _{CC}	电源电压	1	-20	30	V	t < 1000 h ¹⁾
				34	V	t < 96 h ¹⁾
				36	V	t < 5 min ¹⁾
V _{OUT}	输出电压	3	-0.5	30	V	t < 1000 h ¹⁾
				34	V	t < 96 h ¹⁾
				36	V	t < 5 min ¹⁾
I _O	输出电流	3		65	mA	
I _{OR}	反向输出电流	3	50		mA	
T _A	操作环境温度		-40	150	°C	t < 96 h ¹⁾
1) 无累积应力						

9. 推荐操作条件

当该芯片的功能运行超出本规范“建议的运行条件”中所述的范围, 可能会导致芯片工作异常, 并可能降低可靠性和使用寿命。

符号	参数	引脚号	最小值	值	最大值	单位
V _{CC}	电源电压	1	2.7		3 0	V
T _A	操作环境温度		-40		150	°C
V _{OUT}	输出电压	3			3 0	V
I _{OUT}	输出电流	3			25	mA

10. 参数

测试条件, V_{CC}=3.0V 至 24V, T_a= -40°C 至 150°C。

符号	参数	引脚号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
电源 V _{CC} =12V							
I _{CC}	供电电流	1		2.5	3.2	mA	3-线
I _{CCR}	反向电流				1	mA	V _{CC} = -18 V
输出							
V _{OL}	端口低输出电压	3		0.13	0.4	V	I _O = 20 mA
					0.5	V	I _O = 25 mA
t _f	输出下降时间				1	μs	R _L = 82Ω
t _r	输出上升时间				1	μs	C _L = 20 pF
B _{nois} e	磁开关点的有效噪声			0.1		mT	适用于 1 kHz 的方波信号
t _j	输出抖动				0 .5	μs	适用于 1 kHz 的方波信号
t _d	延迟时间			16		μs	
t _{samp}	输出		1.6	2	2.6 6	μs	

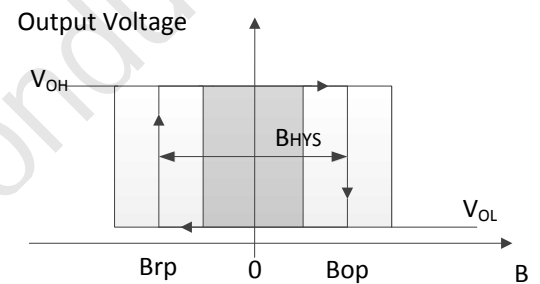
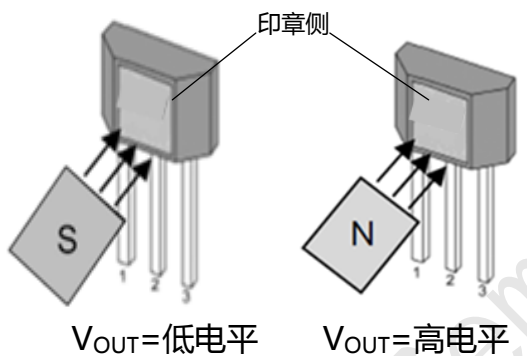
11. 磁特性概述

推荐使用条件, V_{CC}=3.0V 至 24V, T_a= -40°C 至 150°C。

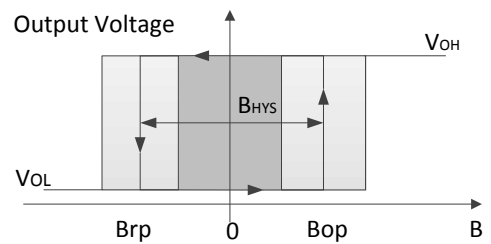
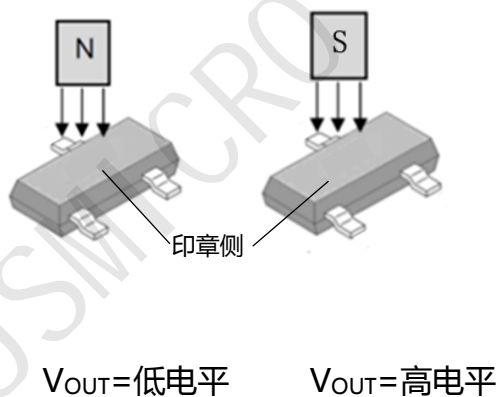
传感器	切换类型	温度系数 TC [ppm/K]	工作点 [mT]			释放点 [mT]			回差 [mT]		
			最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值
HAL1502	双极	-1000		2.5			-2.5			5.0	

12. 磁电转换特性

在T092S封装的印章侧施加大于 B_{op} 的磁场（南极靠近），输出变为低电平；施加小于 B_{rp} 的磁场（北极靠近），输出变为高电平。芯片初次上电时，如果磁场处于 B_{op} 和 B_{rp} 之间，输出状态会处于未定义的状态（高电平或低电平）。SOT23-3L封装的工作点与释放点的磁场极性与T092S相反。见下图。



TO92S输出状态

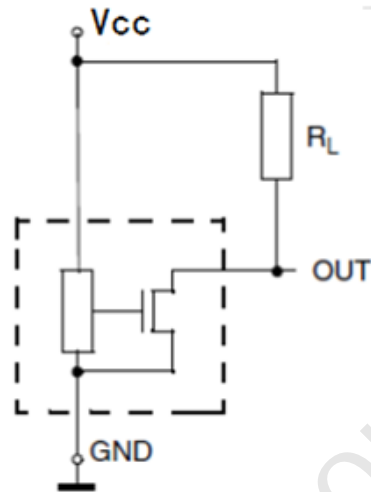


SOT23-3L输出状态

13. 应用电路

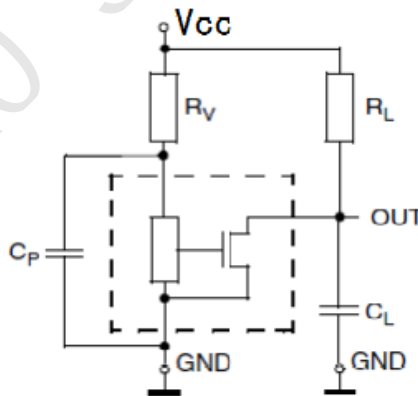
13.1 典型应用电路 1

典型应用电路（见下图） $R_L = 4700\ \Omega$



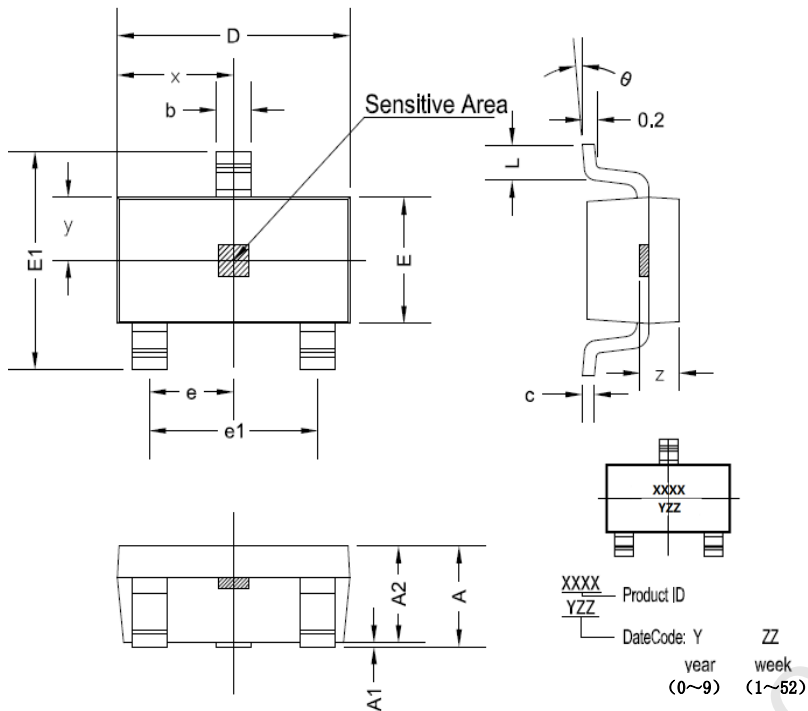
典型应用电路 1

13.2 典型应用电路 2



典型应用电路 2

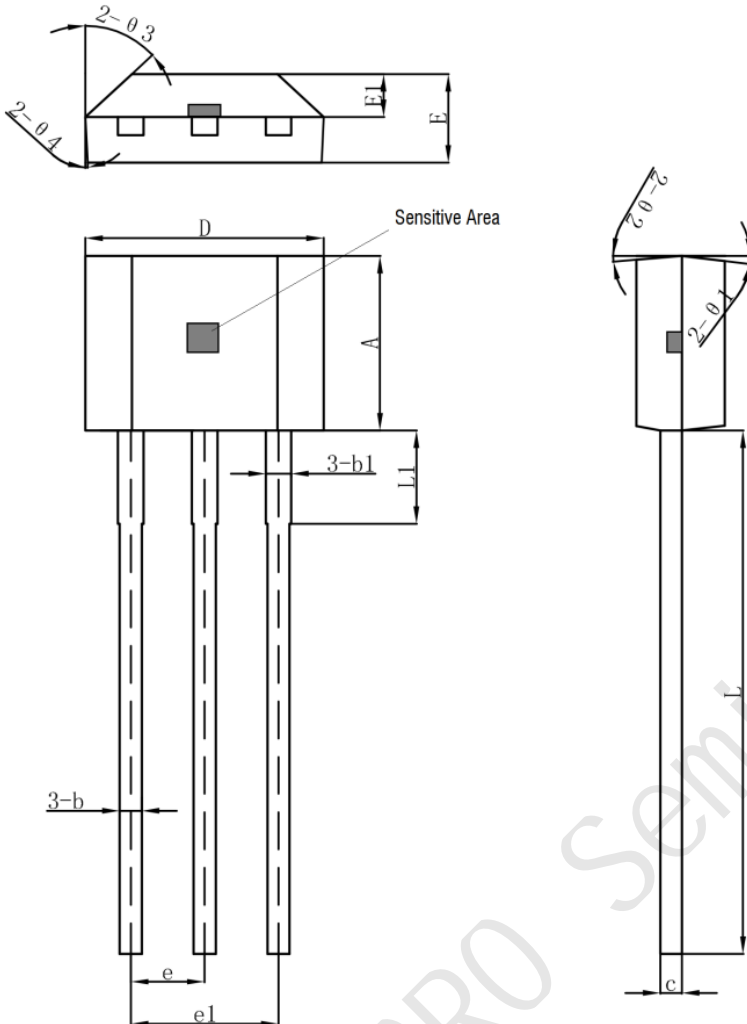
对于电源线上有干扰或辐射干扰的应用，建议串联一个电阻 R_V 以及两个电容 C_P 和 C_L 都放置在传感器附近。例如： $R_V=100$ 欧姆， $C_P=4.7\text{ nF}$ ， $C_L=1\text{ nF}$ 。

SOT23

SOT23-3L 尺寸

符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	1.05	1.25	0.041	0.049
A1	0	0.1	0	0.004
A2	1.05	1.15	0.041	0.045
b	0.3	0.5	0.012	0.02
c	0.100	0.2	0.004	0.008
D	2.82	3.02	0.111	0.119
E	1.5	1.7	0.059	0.067
E1	2.65	2.95	0.104	0.116
e	0.950 TYP		0.037 TYP	
e1	1.8	2	0.071	0.079
L	0.3	0.6	0.012	0.024
x	1.460TYP		0.057TYP	
y	0.800TYP		0.032TYP	
z	0.600TYP		0.024TYP	
θ	0°	8°	0°	8°

封装尺寸

TO92S 封装尺寸



符号	机械尺寸/mm		
	最小	典型	最大
A	2.90	3.00	3.10
b	0.35	0.39	0.40
b1		0.44	
c	0.36	0.38	0.40
D	4.00	4.10	4.20
E	1.42	1.52	1.62
E1		0.75	
e		1.27	
e1		1.27	
L		2.54	
L1	13.50	14.50	15.50
$\theta 1$		6°	
$\theta 2$		3°	
$\theta 3$		45°	
$\theta 4$		3°	
h		3.6	