

正交输出高灵敏度速度传感器IC

1. 产品特性

- 两路数字量正交 A/B 输出
- 高灵敏度
- 背磁可选南极和北极
- 精准的过零翻转
- 所有引脚都有过压保护
- 电源端有反接保护
- 宽工作电压范围：3.8V~24V
- 宽工作温度范围：-40°C~150°C
- 封装形式：TO-94

2. 产品应用

- 电机编码器
- 速度传感器

3. 产品描述

SC963X是一种差分霍尔效应传感器集成电路，具有两个独立通道提供正交数字量输出。其较高的灵敏度，以及稳定的温度特性和对称性，使其在全温下每路输出有稳定的占空比。该芯片有两组差分的霍尔盘，每一组都能检测由旋转的环形磁铁或者铁磁性靶轮产生的差分磁场，经过内部滤波器、比较器处理最终输出数字量信号，因两霍尔盘在物理上存在一定的相位差，所以最终输出的两路信号正交。每一路数字信号都可作为速度检测，A/B两路输出的相位关系作为转动方向判别。

为适配不同的齿距(磁极宽度)，输出理想的正交信号，SC963X内部霍尔盘的物理间距分布有3种可选，分别是间距为 2.1mm 的 SC9632VB-BK，间距为 1.2mm 的 SC9633VB-BK，间距为 1.8mm 的 SC9634VB-BK。

芯片采用 TO-94 封装形式，亚光镀锡，采用无卤绿料，满足环保要求。



图1 TO-94外观图

目录

1. 产品特性.....	1	8. 工作参数.....	6
2. 产品应用.....	1	9. 特性曲线.....	7
3. 产品描述.....	1	10. 功能框图.....	8
4. 引脚定义.....	3	11. 功能描述.....	8
5. 订购信息.....	4	12. 典型应用.....	9
6. 极限参数.....	5	13. 封装信息 “TO-94”	10
7. 静电保护.....	5	14. 历史版本.....	13

4. 引脚定义

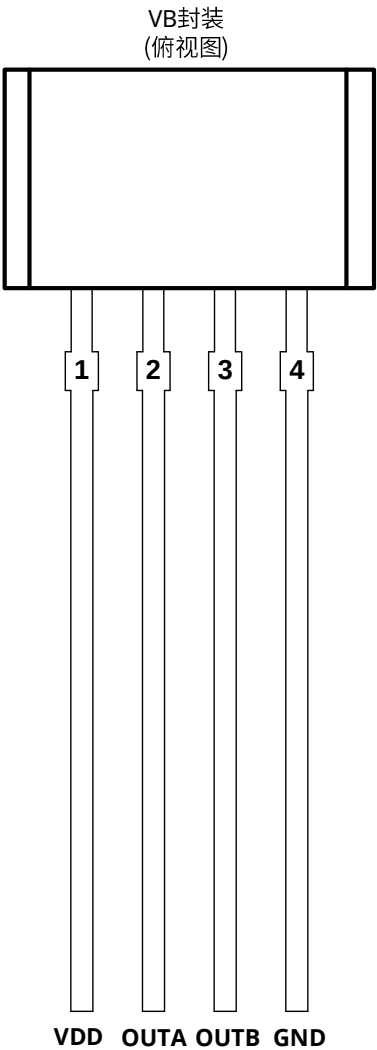


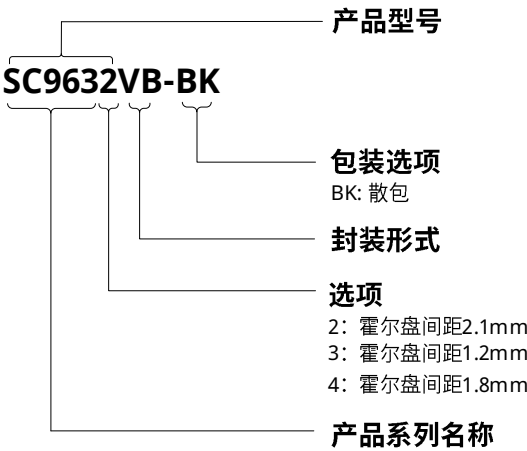
图 2 引脚描述

引脚		类型	描述
名称	序号		
VDD	1	电源	3.8V ~ 24 V 供电电源
OUTA	2	输出	漏极开漏输出，需要外接上拉电阻
OUTB	3	输出	漏极开漏输出，需要外接上拉电阻
GND	4	地	地

5. 订购信息

产品名称	丝印	霍尔盘间距(mm)	温度范围(°C)	封装外形	包装方式	数量
SC9632VB-BK	9632	2.1	-40 ~ 150	TO-94	散包	500 颗/袋
SC9633VB-BK	9633	1.2	-40 ~ 150	TO-94	散包	500 颗/袋
SC9634VB-BK	9634	1.8	-40 ~ 150	TO-94	散包	500 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)

符号	参数	测试条件	最小值	最大值	单位
V_{DD}	电源端耐压	$T_j < 150^{\circ}\text{C}$	-30	30	V
V_{OUT}	输出端耐压	$T_j < 150^{\circ}\text{C}$	-0.5	30	V
I_{SINK}	输出灌电流		-	40	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:

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	参照 AEC-Q100-002E HBM 标准, $R=1.5\text{k}\Omega$, $C=100\text{pF}$	-4	4	KV
V_{ESD_CDM}	CDM	参照 AEC-Q100-011C CDM 标准	-750	750	V

8. 工作参数

工作的自然温度范围内($V_{DD}=5V$, $T_A=-40^{\circ}C\sim 150^{\circ}C$ 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	$T_J < T_{J(max)}$	3.8	5	24	V
I_{DD}	工作电流	$V_{DD}=3.8V$ to 24 V	4.5	6.5	8.5	mA
V_{Qsat}	输出饱和压降	$I_Q=20mA$	-	150	400	mV
I_{QL}	输出端漏电流	$V_{DD}=24V$, $V_{OUT}=Low$	-	-	10	uA
V_{DZ}	电源端过压保护	$I_{DD}=10mA$	30	35	40	V
V_{OZ}	输出端过压保护	$V_{OUT}=High$, $I_{OUT}=1mA$	30	35	40	V
OCP	输出端过流保护		40	-	-	mA
t_{PO}	上电时间	$V_{DD} > 3.8V$	-	3.8	9	ms
t_{settle}	输出信号建立时间	$V_{DD} > 3.8V$, $f=1KHz$	-	-	50	ms
$t_{response}$	响应时间	$V_{DD} > 3.8V$, $f=1KHz$	3.8	-	59	ms
t_r	输出上升沿时间	$R_{PULL}=1K\Omega$, $C_{OUT}=20pF$	-	0.4	1.0	us
t_f	输出下降沿时间	$R_{PULL}=1K\Omega$, $C_{OUT}=20pF$	-	0.35	1.0	us
f_{cu}	最高输入信号频率	-3dB, single pole	-	-	20	KHz
f_{cl}	最低输入信号频率	-3dB, single pole	10	-	-	Hz
磁场参数						
B_{Back}	背磁强度		-500	-	500	mT
$\Delta B_{OP(A/B)}$	通道 A/B 工作点	$f=1KHz$, $B_{diff}=5mT$	-	-	0	mT
$\Delta B_{RP(A/B)}$	通道 A/B 释放点	$f=1KHz$, $B_{diff}=5mT$	0	-	-	mT
$B_{HYS(A/B)}$	通道 A/B 磁滞		0.5	1.5	2.5	mT
ΔB_M	磁场对称度	$(B_{OP}+B_{RP})/2$	-2	0	2	mT
SC9632VB-BK 霍尔盘间距						
L_A	单通道霍尔盘间距		-	2.1	-	mm
L_{A-B}	A 通道和 B 通道霍尔盘间距		-	0.9	-	mm
SC9633VB-BK 霍尔盘间距						
L_A	单通道霍尔盘间距		-	1.2	-	mm
L_{A-B}	A 通道和 B 通道霍尔盘间距		-	0.6	-	mm
SC9634VB-BK 霍尔盘间距						
L_A	单通道霍尔盘间距		-	1.8	-	mm
L_{A-B}	A 通道和 B 通道霍尔盘间距		-	0.9	-	mm

9. 特性曲线

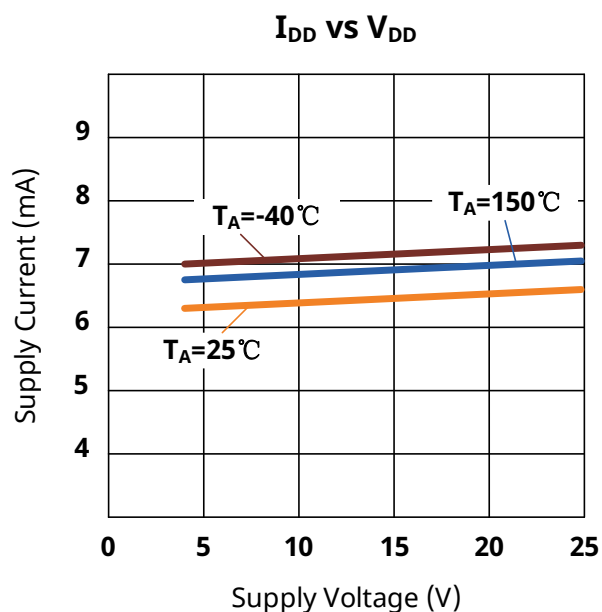


图 3 IV 温度特性

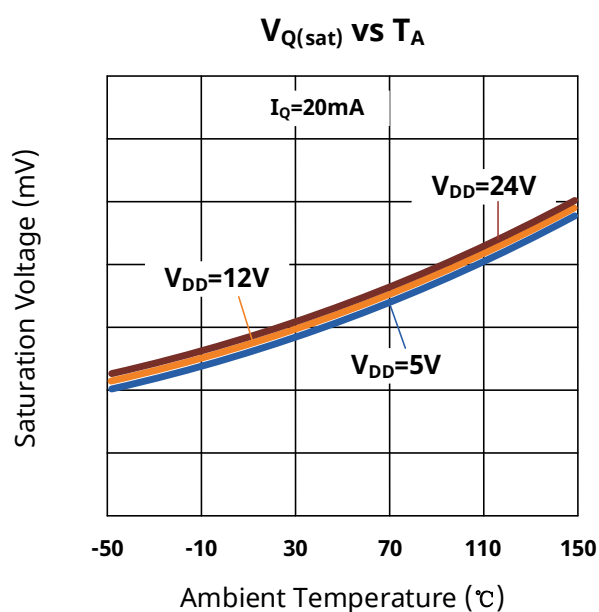


图 4 输出饱和压降温度特性

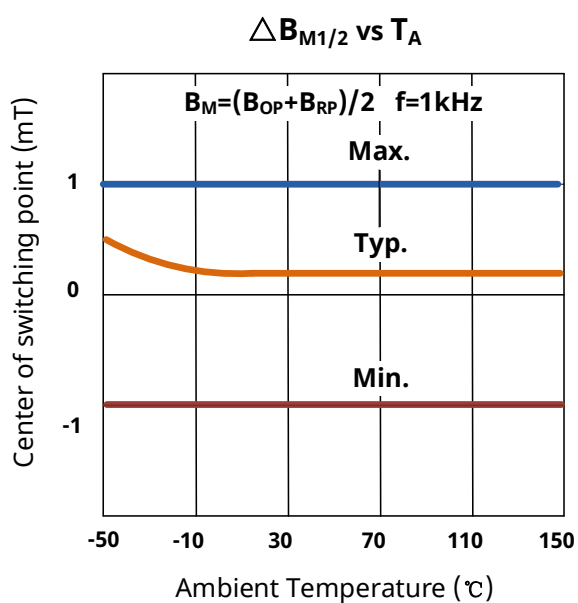


图 5 磁场对称度温度特性

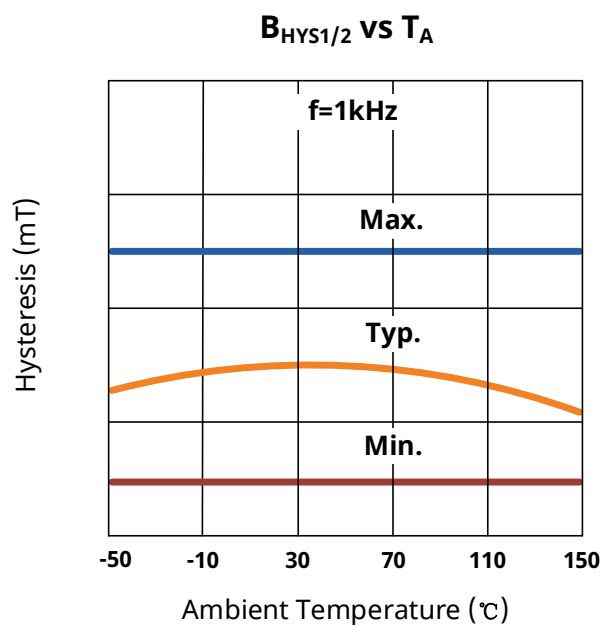


图 6 磁滞温度特性

10. 功能框图

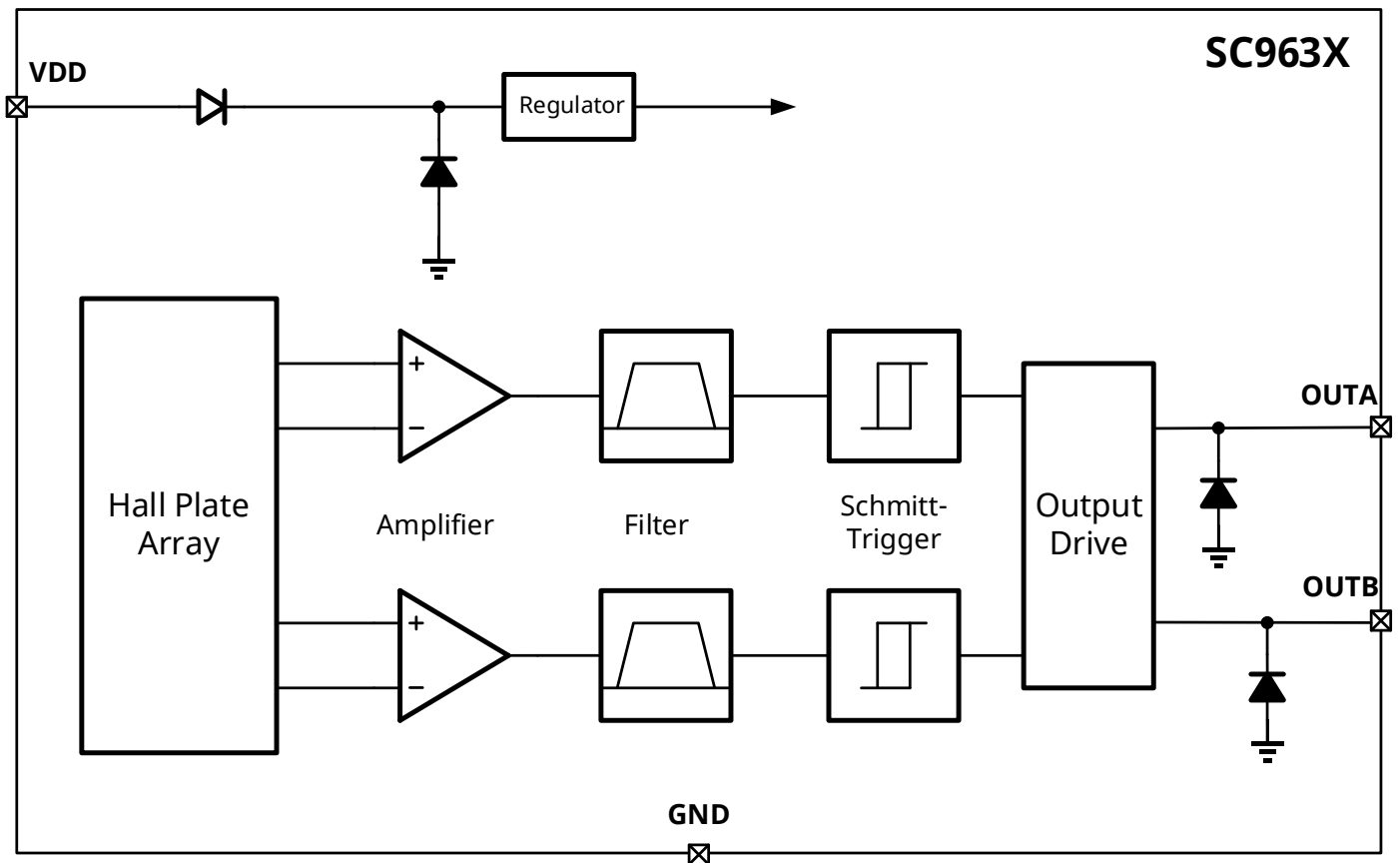


图 7 功能框图

11. 功能描述

SC963X 集成了两路独立的差分霍尔，可直接检测磁轮，或背磁铁后检测铁磁性的齿轮。靶轮旋转会在两个差分霍尔盘上产生差分磁场，经过霍尔盘转换成差分的模拟电压信号，再经过内部运算输出相应的数字信号。

芯片内部有两个独立通道，皆可检测靶轮的运动或位置变化。这种差分设计通过抑制共模信号，在 SC963X 的工作气隙范围内提供径向振动的抗扰性。背磁静态偏差和系统偏移产生的偏差可通过芯片内部的差分带通滤波器消除，这种滤波器对电磁源的干扰也具有一定的免疫能力。

芯片内部两路的霍尔盘间距是单路 2 个霍尔盘间距的一半，在靶轮的齿距等于单路霍尔盘间距时，输出的 2 路信号刚好是 90°正交。SC9632VB-BK 推荐的检测距离 $\leq 2\text{mm}$ ，SC9633VB-BK 和 SC9634VB-BK 推荐检测距离 $\leq 1.5\text{mm}$ 。

该芯片使用温度补偿放大器和偏置抵消电路进行自我校准。其内部电压调节器在整个工作电压范围内提供电源噪声抑制。稳定的放大器设计和磁偏差抑制电路，使得温度的变化不会对器件产生很大的影响。

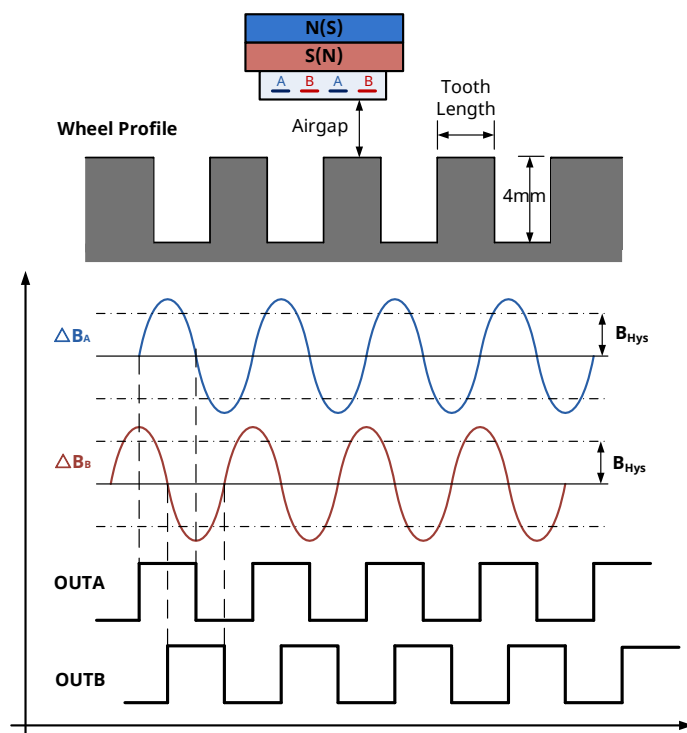


图 8 齿轮位置-差分磁场-输出响应关系

12. 典型应用

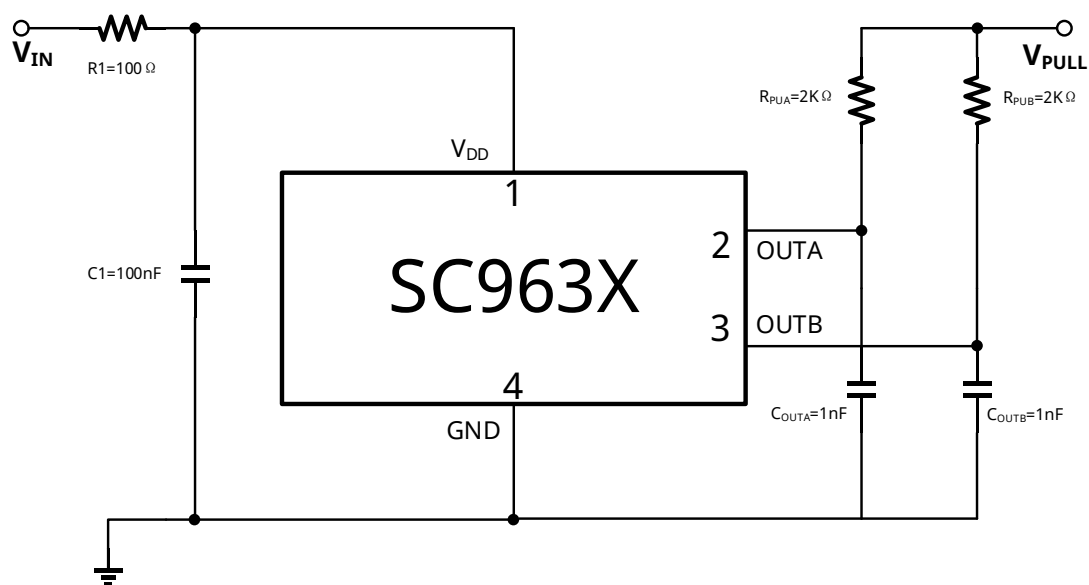
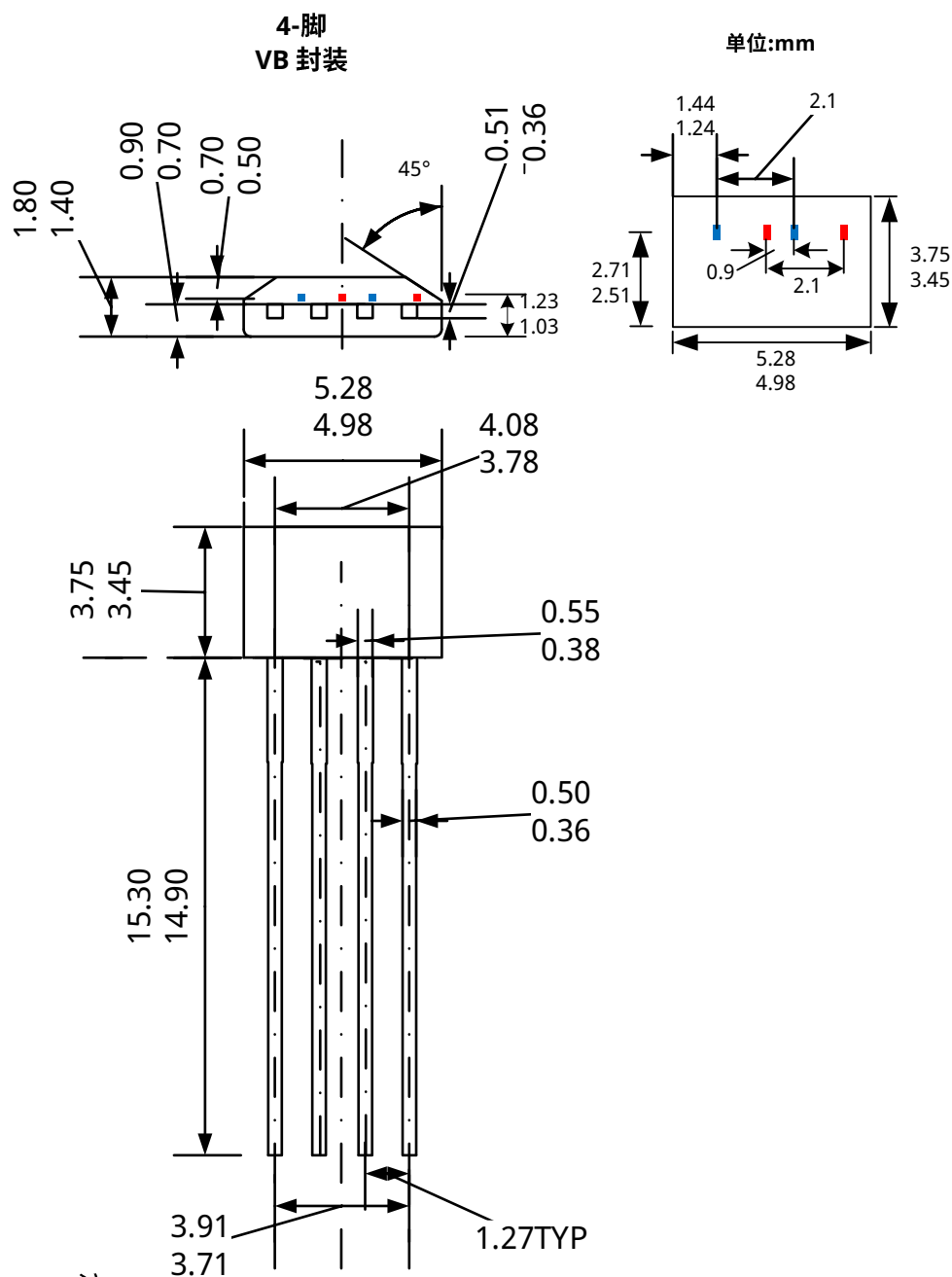


图 9 典型应用电路

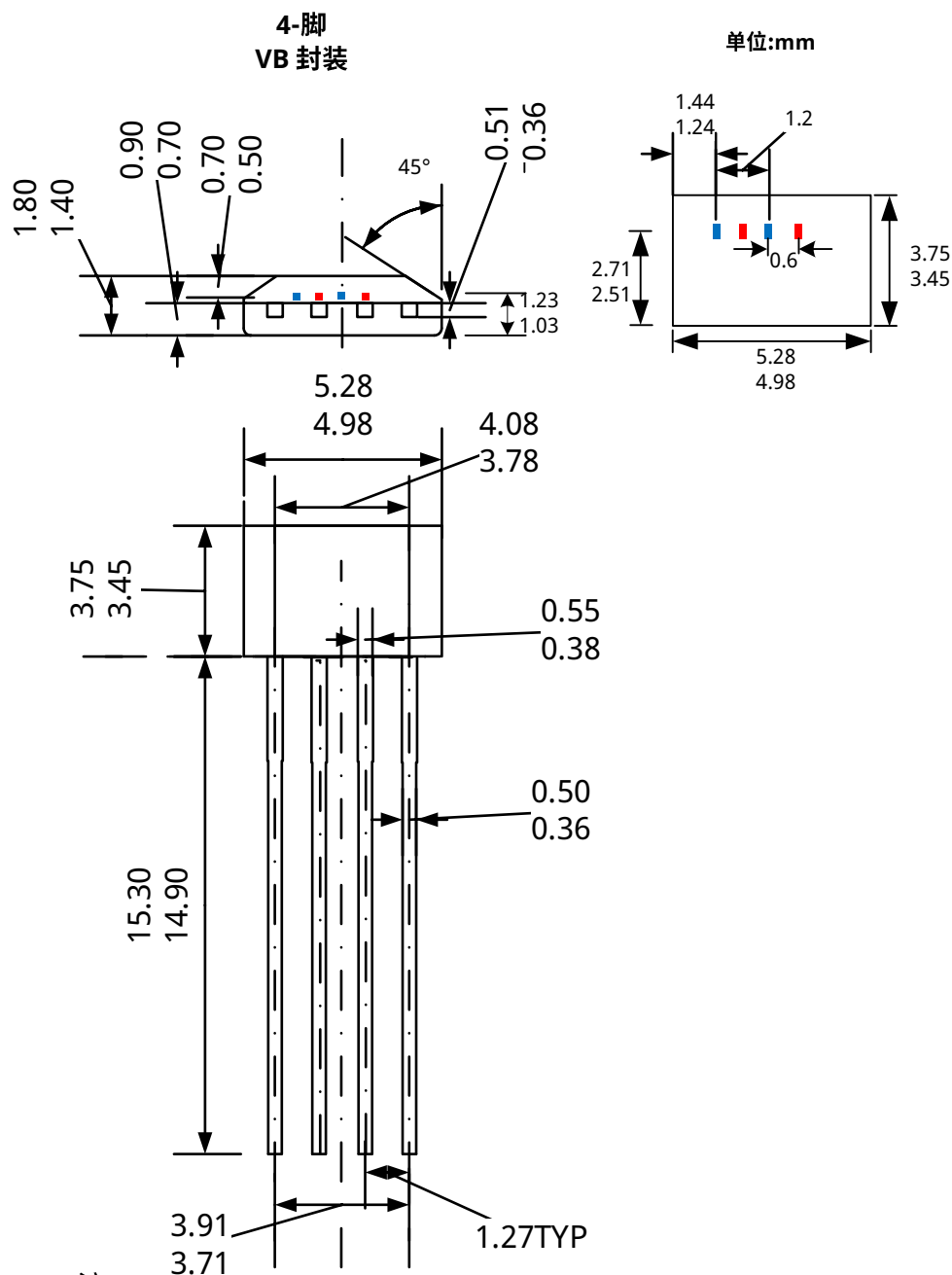
13. 封装信息 “TO-94”



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. 镀层厚度7-17um
 4. 详细尺寸参考POD-TO94-231229-001
- 如果未指定公差，则尺寸为公称尺寸。

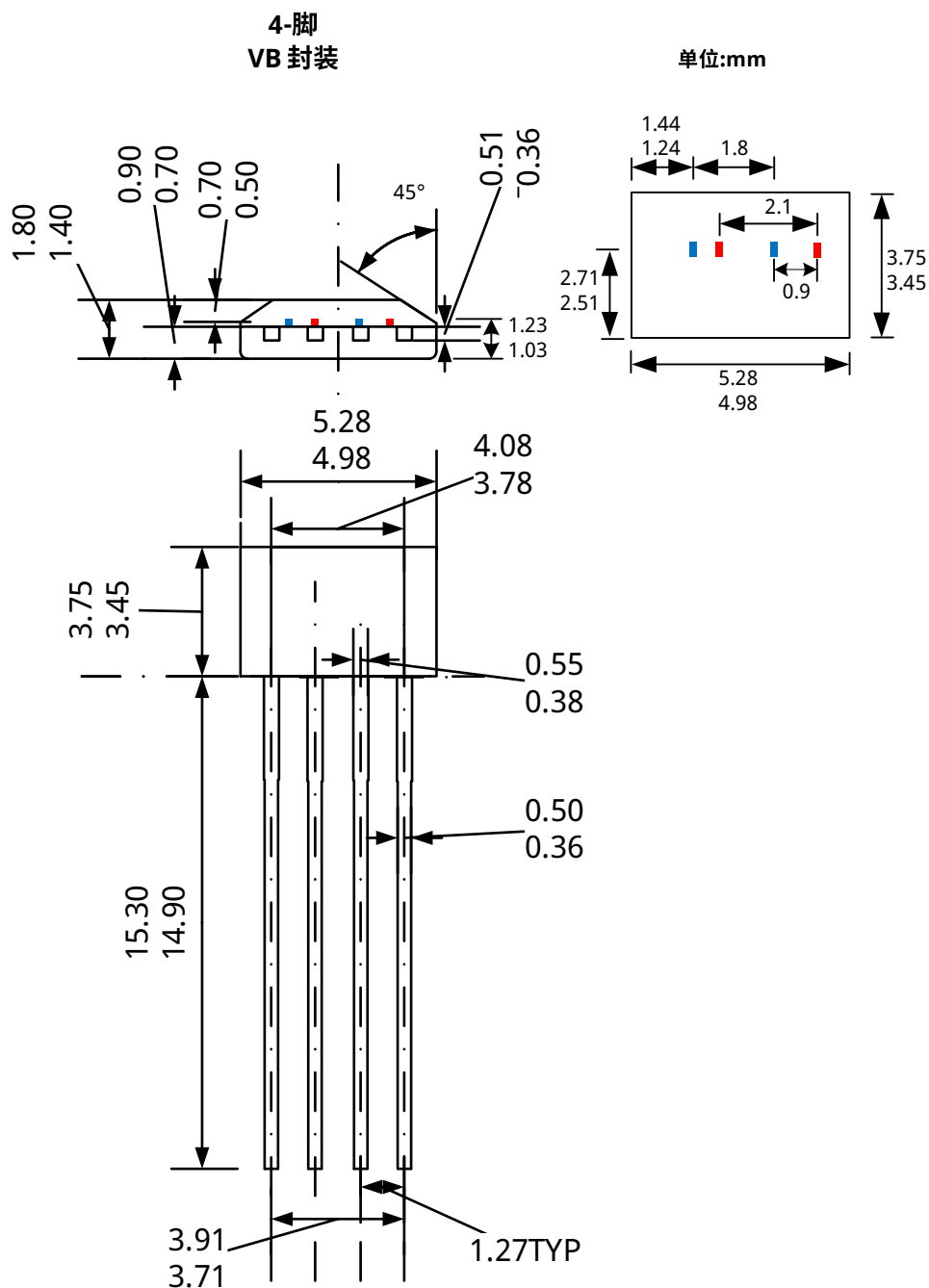
图 10 封装尺寸(SC9632VB-BK)



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. 镀层厚度7-17um
 4. 详细尺寸参考POD-T094-231229-001
- 如果未指定公差，则尺寸为公称尺寸。

图 11 封装尺寸(SC9633VB-BK)



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. 镀层厚度7-17um
 4. 详细尺寸参考POD-TO94-231229-001
- 如果未指定公差，则尺寸为公称尺寸。

图 12 封装尺寸(SC9634VB-BK)

14. 历史版本

版本号	日期	描述
Rev.0.1	2017-09-23	初始版本
Rev.2.3	2018-11-07	旧格式最终版本
Rev.A1.0	2020-11-19	统一规格书，每一个型号一份单独规格书
Rev.A1.1	2025-02-17	更新订购信息，合为一份规格书