KTH2612 系列

数字单极霍尔效应传感器

1 产品特点

- KTH2612 适用于工业应用：
  - 器件 HBM ESD 等级 6000V
  - 器件 CDM ESD 等级 500V
  - 工作温度：TA = –40°C ~125°C
- 数字单极霍尔传感器
- 卓越的温度稳定性
  - 全温度范围 B_{RP} ±10%
- 多灵敏度可选 (B_{OP} / B_{RP})

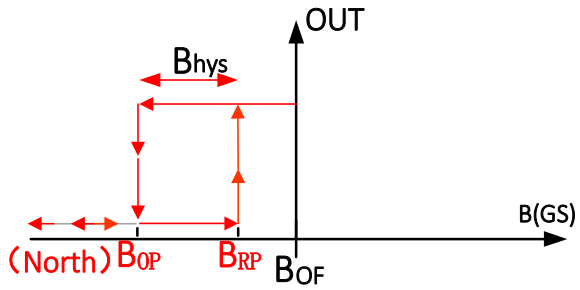
  B：Bop=30Gauss Brp=20Gauss

  E：Bop=85Gauss Brp=50Gauss

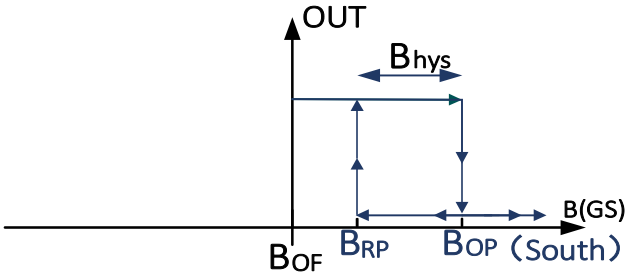
  H：Bop=140Gauss Brp=105Gauss

  I： Bop=255Gauss Brp=210GS
- 宽工作电压范围

  – 3.8 ~ 60V
  - 无需外部稳压器
- 开漏输出 (45-mA 灌电流)
- 8μs 快速上电时间
- 小封装尺寸
  - 表面贴装 3-Pin SOT23 和 SOT-23-3L
  - 通孔 3-Pin TO-92S
- 保护功能
  - 反向电源保护 (高达–40 V)
  - 输出电流限制



SOT-23-3L封装产品输出曲线



SOT23，TO-92S封装产品输出曲线

2 应用

- 电动工具
- 流量计
- 阀门和电磁阀状态
- 无刷直流电机
- 接近感应
- 转速表

3 典型应用电路

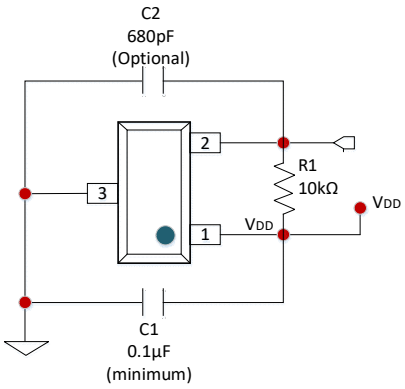


图1.典型应用电路

目录

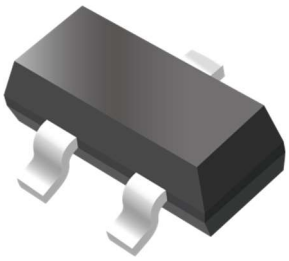
1 产品特点.....1
2 应用.....1
3 典型应用电路.....1
目录.....2
4 订货信息.....3
5 概述.....4
6 引脚定义.....4
7 功能框图.....6
8 开关输出特性.....6
9 产品型号构成.....8
10 绝对最大额定值.....9
11 ESD 额定.....10
12 推荐工作条件.....10
13 电参数.....11
14 磁参数.....12
15 性能曲线图.....13
16 输出级.....14
17 保护电路.....15
18 过流保护(OCP).....15
19 反向电源保护.....15
20 器件功能模式.....15
21 应用与实施.....15
22 应用信息.....15
23 替代双线应用.....16
24 电源建议.....17
25 布局指南.....17
26 布局示例.....17
27 封装外形尺寸.....18

4 订货信息

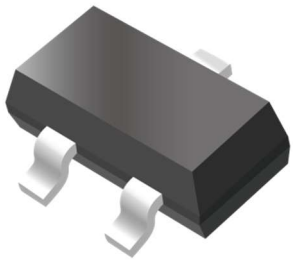
型号	引脚数	封装形式	工作温度	MSL Level	SPQ
KTH2612B-SS3	3	SOT23	-40℃~125℃	1	3000
KTH2612B-ST3	3	SOT-23-3L	-40℃~125℃	1	3000
KTH2612B-TO3	3	TO-92S	-40℃~125℃	NA	1000
KTH2612E-SS3	3	SOT23	-40℃~125℃	1	3000
KTH2612E-ST3	3	SOT-23-3L	-40℃~125℃	1	3000
KTH2612E-TO3	3	TO-92S	-40℃~125℃	NA	1000
KTH2612H-SS3	3	SOT23	-40℃~125℃	1	3000
KTH2612H-ST3	3	SOT-23-3L	-40℃~125℃	1	3000
KTH2612H-TO3	3	TO-92S	-40℃~125℃	NA	1000
KTH2612I-SS3	3	SOT23	-40℃~125℃	1	3000
KTH2612I-ST3	3	SOT-23-3L	-40℃~125℃	1	3000
KTH2612I-TO3	3	TO-92S	-40℃~125℃	NA	1000

5 概述

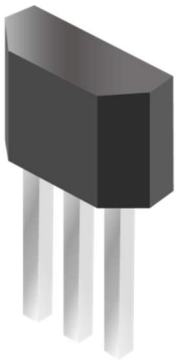
KTH2612采用了先进的斩波技术，集成了温度补偿电路和过流、负压保护电路，具有卓越的灵敏度和温度稳定性。磁场通过数字单极输出指示。该芯片具有开漏输出级以及45mA的灌电流能力。3.8~60 V的宽电压工作范围，反极性保护高达-40 V，使该芯片广泛适用于工业应用。芯片内部电路提供了反向供电保护、过流保护。



SOT23



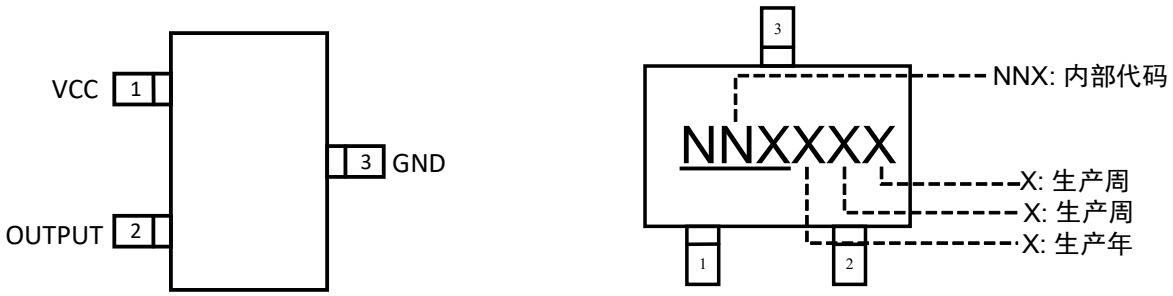
SOT-23-3L



TO-92S

6 引脚定义

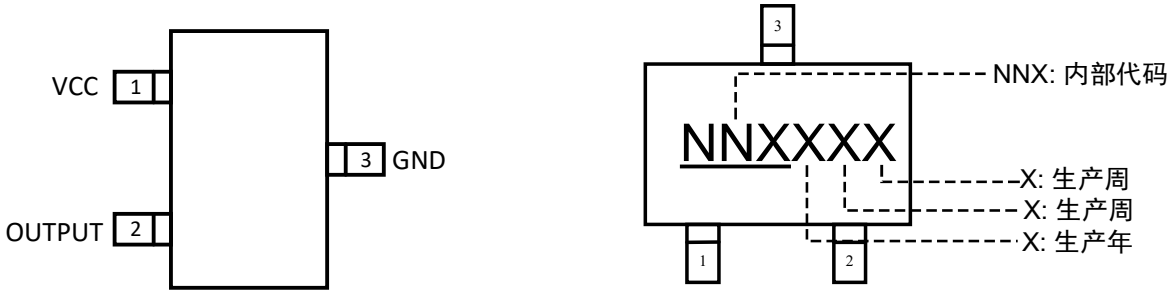
SOT23



引脚结构（俯视图）

引脚名称	引脚序号	功能描述
VCC	1	供电输入端
OUTPUT	2	输出端
GND	3	接地端

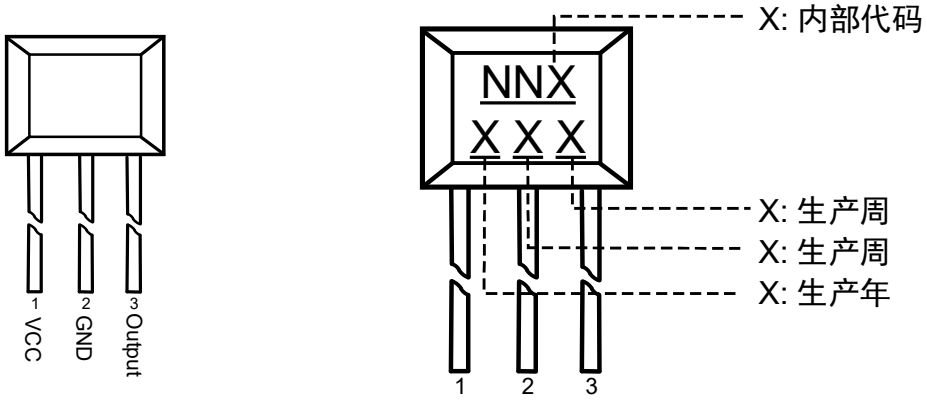
SOT-23-3L



引脚结构（俯视图）

引脚名称	引脚序号	功能描述
VCC	1	供电输入端
OUTPUT	2	输出端
GND	3	接地端

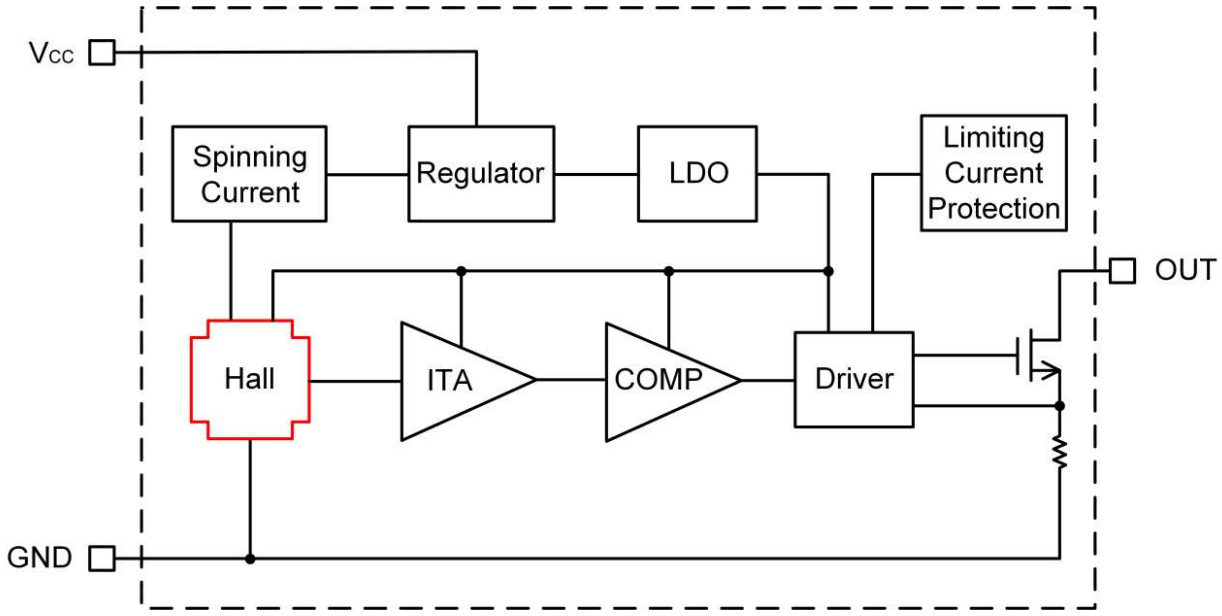
TO-92S



引脚结构（俯视图）

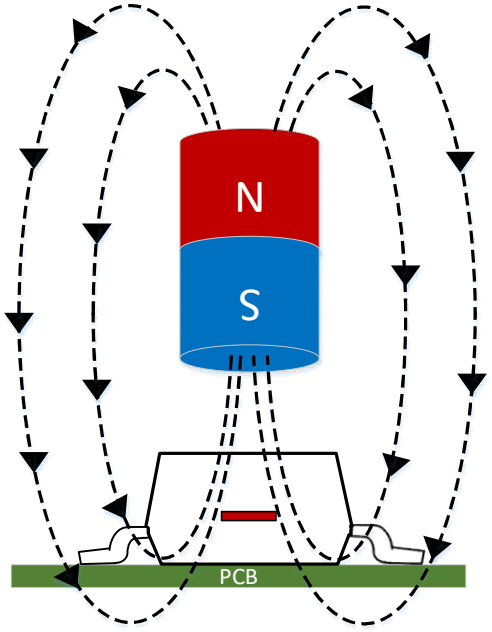
引脚名称	引脚序号	功能描述
VCC	1	供电输入端
GND	2	接地端
OUTPUT	3	输出端

7 功能框图

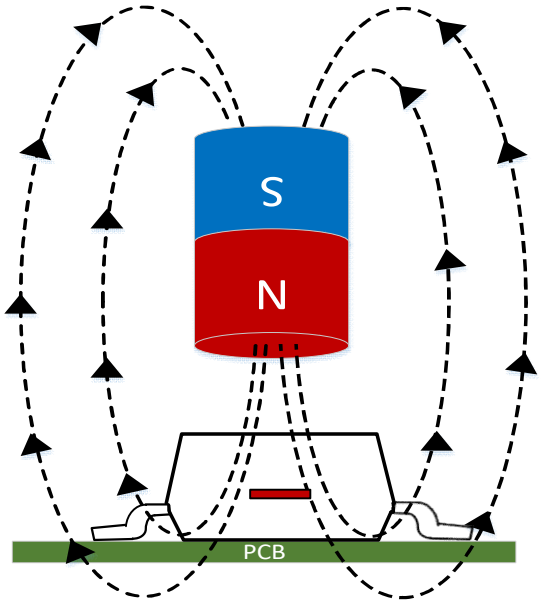


8 开关输出特性

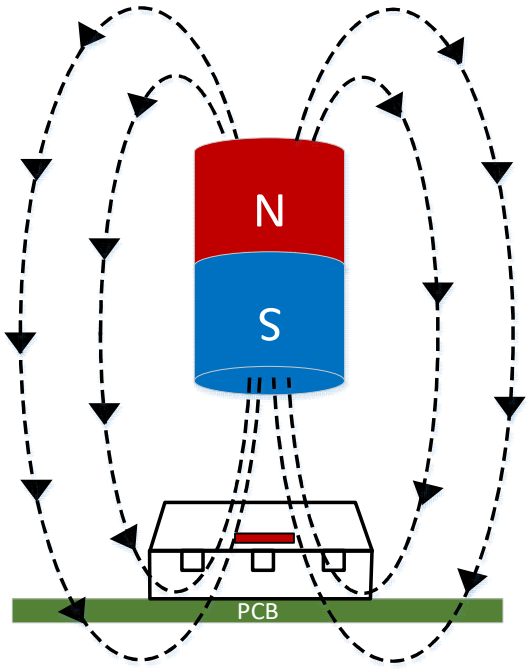
如下图，当磁铁南极靠近芯片顶部时，磁感线由芯片底部向顶部穿过，认为此时磁感应强度B为正；当磁铁北极靠近芯片顶部时，磁感线由芯片顶部向底部穿过，认为此时磁感应强度B为负。



SOT23

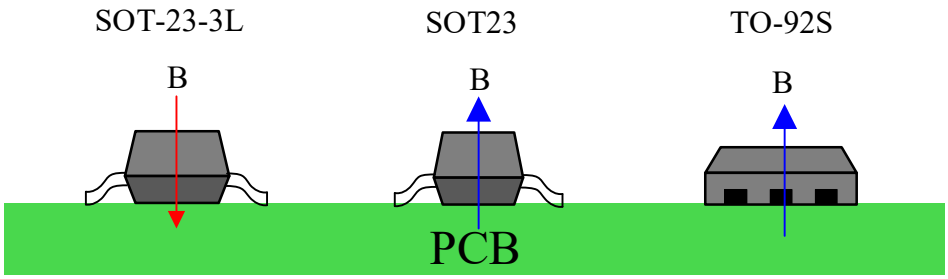


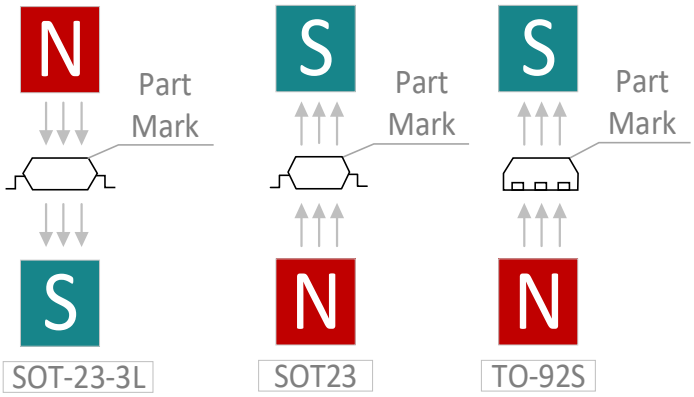
SOT-23-3L



TO-92S

如下图所示，KTH2612可以检测的磁场方向示意图：





9 产品型号构成

KTH2612 X-XXX

封装简称：ST3：SOT-23-3L ; SS3：SOT23

TO3：TO-92S

磁场阈值：B: B_{OP}=30GS; E: B_{OP}=85GS

H: B_{OP}=140GS; I: B_{OP}=255GS

10 绝对最大额定值

在工作空气温度范围内（除特别说明外）(1)

		最小值	最大值	单位
电源电压	VCC	–40(2)	65	V
	电压斜坡率 (V_{CC}), V_{CC} < 5 V	Unlimited		V/μs
	电压斜坡率 (V_{CC}), V_{CC} > 5 V	0	2	
输出引脚电压		–0.5	65	V
磁感应强度, B_{MAX}		Unlimited		
工作结温, T_J	Q	–40	150	°C
存储温度, T_{stg}		–65	150	°C

(1)超过绝对最大额定值的压力可能会对设备造成永久性损坏。这些仅是压力额定值，并不意味着设备在这些或超出推荐工作条件的任何其他条件下的功能运行。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响设备的可靠性。

(2)设计保证。

11 ESD额定

		值	单位
$V_{(ESD)}$ 静电放电	人体模型(HBM)	±6000	V
	带电器件模型(CDM)	±500	

12 推荐工作条件

在工作空气温度范围内（除特别说明外）

		最小值	最大值	单位
VCC	电源电压	3.8	60	V
V_O	输出引脚电压 (OUT)	0	60	V
I_{SINK}	输出引脚吸电流 (OUT)(1)	0	45	mA
T_A	工作温度范围	–40	125	°C

(1) 必须遵守功耗和热限制

13 电参数

在工作空气温度范围内（除特别说明外）

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压 (VCC)						
VCC	V_{CC} 工作电压		3.8		60	V
I_{CC}	工作电流	V_{CC} = 3.8 to 60 V, T_A = 25°C	3.5			mA
		V_{CC} = 3.8 to 60 V, T_A = 125°C		3	5	
t_{on}	上电时间	B,E,H, I 版本		8	20	μs
开漏输出 (OUT)						
$r_{DS(on)}$	FET 导通电阻	Vcc = 5 V, Io = 10 mA, TA = 25℃	10			Ω
$I_{lkg(off)}$	关断状态漏电流	输出 Hi-Z	500			nA
保护电路						
V_{CCR}	反向电源电压		–40			V
I_{OCP}	过流保护等级	OUT 短接 V_{CC}	-	45	-	mA

(1)开关特性

在工作空气温度范围内（除特别说明外）

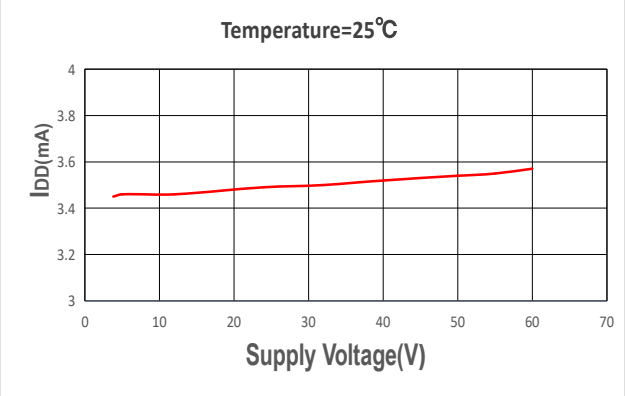
参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
开漏输出 (OUT)					
t_r 输出上升时间 (10% to 90%)	R1 = 4.7 kΩ, C_O = 1nF, V_{CC} = 5 V	3			us
t_f 输出下降时间 (90% to 10%)	R1 = 4.7 kΩ, C_O = 1nF, V_{CC} = 5 V	0.5			us

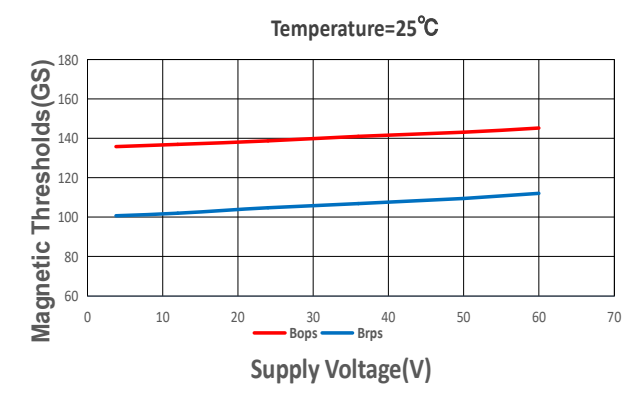
14 磁参数

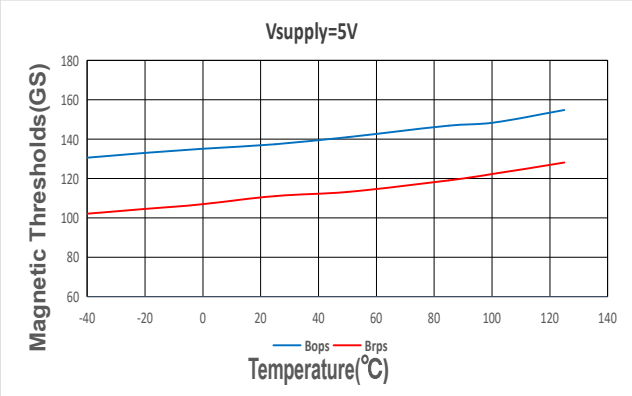
超过工作自由空气温度范围(除特别说明外)

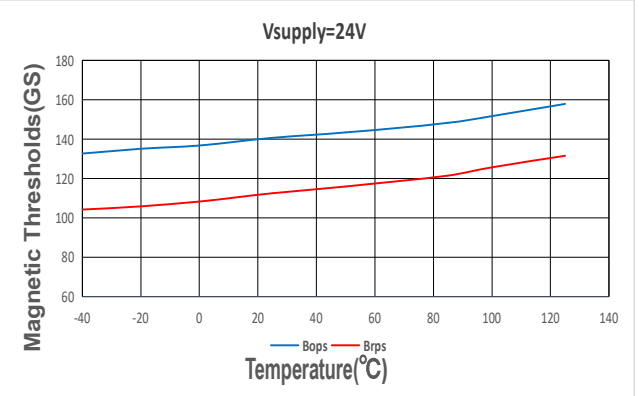
参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
KTH2612B:						
B_{OP}	工作点	T_A = 25°C	20	30	40	GS
B_{RP}	释放点		10	20	30	GS
B_{hys}	磁滞; B_{hys} =(|B_{OP} – B_{RP}|)			10		GS
KTH2612E:						
B_{OP}	工作点	T_A = 25°C	60	85	110	GS
B_{RP}	释放点		25	50	75	GS
B_{hys}	磁滞; B_{hys} =(|B_{OP} – B_{RP}|)			35		GS
KTH2612H:						
B_{OP}	工作点	T_A = 25°C	110	140	170	GS
B_{RP}	释放点		75	105	135	GS
B_{hys}	磁滞; B_{hys} =(|B_{OP} – B_{RP}|)			35		
KTH2612I:						
B_{OP}	工作点	T_A = 25°C	210	255	300	GS
B_{RP}	释放点		165	210	255	GS
B_{hys}	磁滞; B_{hys} =(|B_{OP} – B_{RP}|)			45		

15 性能曲线图


Temperature=25℃
IDD(mA)
4
3.8
3.6
3.4
3.2
3
0
10
20
30
40
50
60
70
Supply Voltage(V)


Temperature=25℃
Magnetic Thresholds(GS)
180
160
140
120
100
80
60
0
10
20
30
40
50
60
70
Bops
Brps
Supply Voltage(V)


Vsupply=5V
Magnetic Thresholds(GS)
180
160
140
120
100
80
60
-40
-20
0
20
40
60
80
100
120
140
Bops
Brps
Temperature(℃)


Vsupply=24V
Magnetic Thresholds(GS)
180
160
140
120
100
80
60
-40
-20
0
20
40
60
80
100
120
140
Bops
Brps
Temperature(℃)

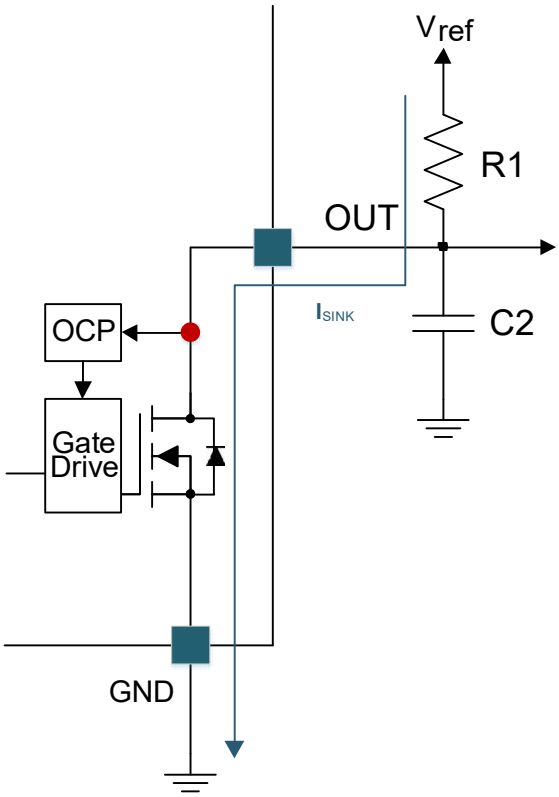
16 输出级

KTH2612输出级采用开漏NMOS，额定吸收电流高达45mA。为了正常工作，使用公式1计算上拉电阻R1的值。

$$\frac{V_{\text{ref}}\,\text{max}}{45\ \text{mA}} \leq R1 \leq \frac{V_{\text{ref}}\,\text{min}}{100\ \mu\text{A}} \qquad (1)$$

R1的大小是在OUT上升时间和OUT被拉低时的电流之间的权衡。低电流通常更好，但是更快的转换和带宽需要更小的电阻来实现更快的开关。此外，让R1 > 500 Ω ，以确保输出驱动器可以将OUT引脚拉近GND。

注：Vref 并不局限于 VCC。该引脚的允许电压范围在绝对最大额定值中规定。



根据系统带宽规格选择 C2 值，如公式 2 所示。

$$2\times f_{BW}\,(\text{Hz}) < \frac{1}{2\pi \times R1 \times C2} \qquad (2)$$

17 保护电路

KTH2612 具有全面的过流和反向供电保护。

18 过流保护(OCP)

模拟限流电路限制通过 FET 的电流。驱动电流被箝位至 IOCP。在此箝位期间，输出 FET 的 rDS(on)从标称值增加。

19 反向电源保护

KTH2612在VCC引脚和GND引脚反接（最高达 - 40 V）时受到保护。

表 1.

故障	条件	器件	描述	恢复
FET 过载(OCP)	$I_{SINK} \geq I_{OCP}$	工作	输出电流被箝位至 I_{OCP}	$I_O < I_{OCP}$
负载突降	60 V < V_{CC} < 65 V	工作	器件将在瞬态持续时间内运行	$V_{CC} \leq 60$ V
反向供电	–40 V < V_{CC} < 0 V	不工作	器件将在这种条件下不会损坏	$V_{CC} \geq 3.8$ V

20 器件功能模式

KTH2612 只有 VCC 在 3.8 ~ 60V 之间时才有效。当反向供电条件存在时，芯片处于非运行状态。

21 应用与实施

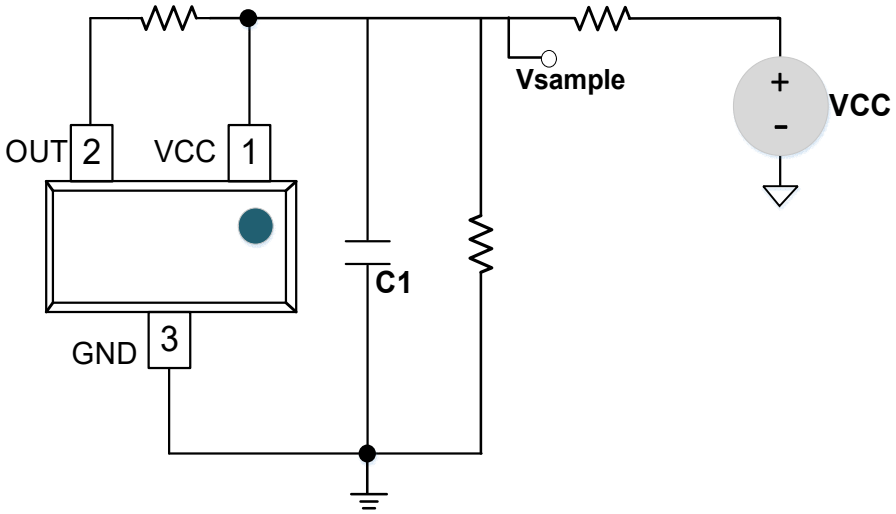
注：以下应用部分中的信息不是 CONNTEK 组件规范的一部分，CONNTEK 不保证其准确性或完整性。CONNTEK 客户有责任确定组件是否适合其用途。客户应验证和测试其设计实现，以确认系统功能。

22 应用信息

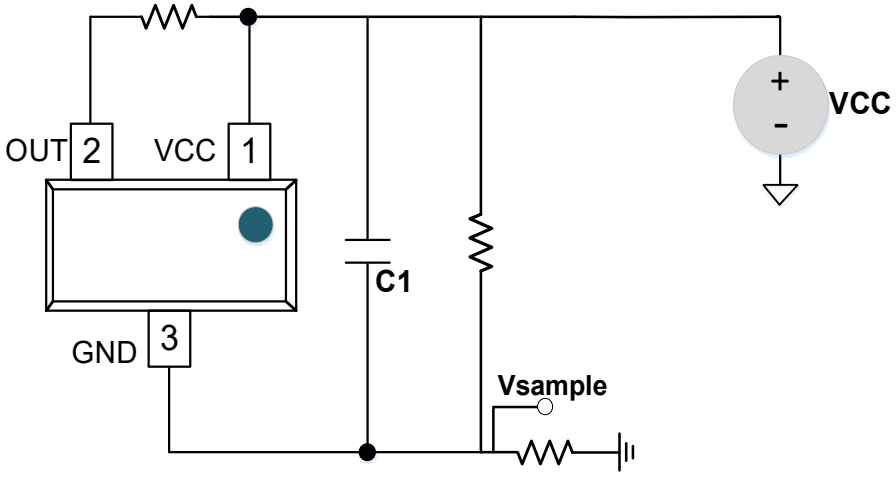
KTH2612 用于磁场传感应用。

23 替代双线应用

对于需要最小线数的系统，器件输出可以通过电阻连接到 VCC，并且可以在控制器附近检测总供电电流。



2-Wire Application-1



2-Wire Application-2

可以使用分流电阻器或其他电路检测电流。

24 电源建议

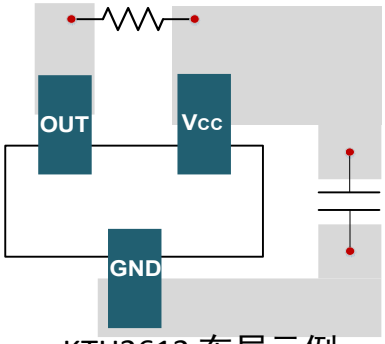
KTH2612 在 3.8 V 到 60 V 的输入电压范围内工作。额定用于 V_{CC} 的 0.1-μF(最小值)陶瓷电容器必须尽可能的靠近 KTH2612。可能需要更大的旁路电容值来衰减电源产生的任何显著的高频纹波和噪声分量。CONNTEK 建议将电源电压变化限制在 50 mV_{PP} 以下。

25 布局指南

旁路电容器应放置在KTH2612附近，以便以最小的电感高效供电。外部上拉电阻应放置在微控制器输入附近，以在输入端提供最稳定的电压；或者，可以使用微控制器GPIO中的集成上拉电阻。

通常，在KTH2612器件下方使用PCB铜层对磁感应强度没有影响，也不会干扰器件性能。这是因为铜不是铁磁材料。但是，如果附近的系统组件含有铁或镍，它们可能会以不可预测的方式改变磁感应强度。

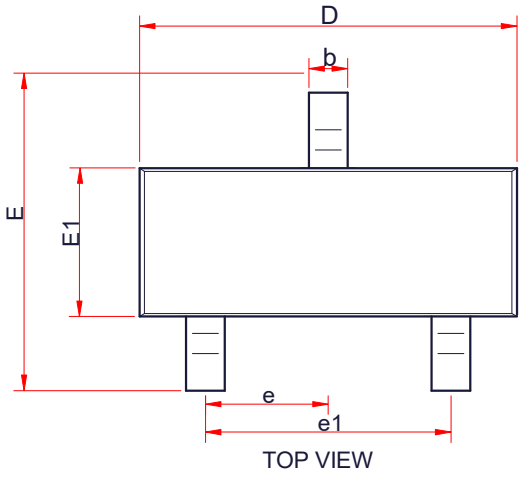
26 布局示例

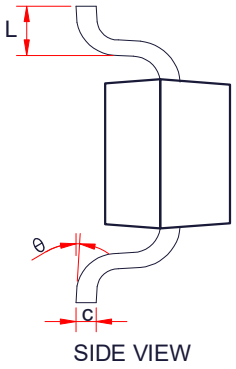


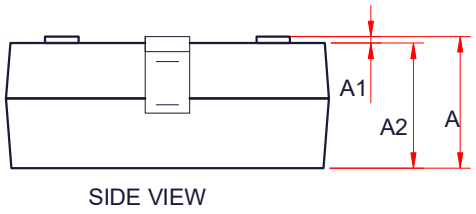
KTH2612 布局示例

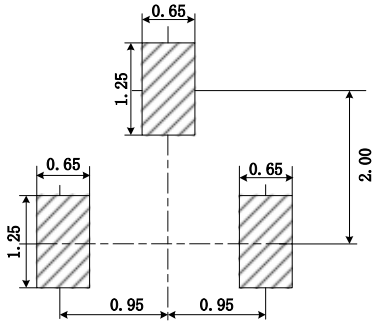
27 封装外形尺寸

SOT23





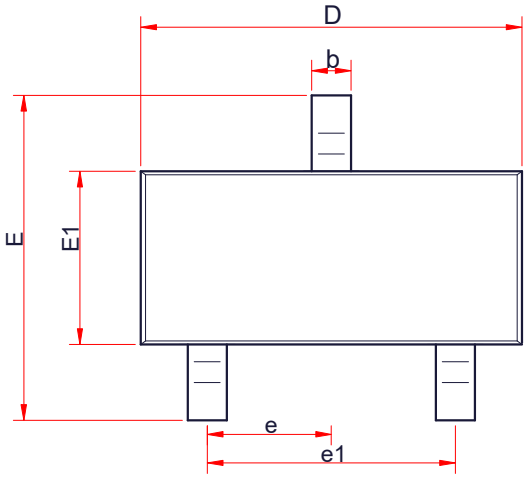




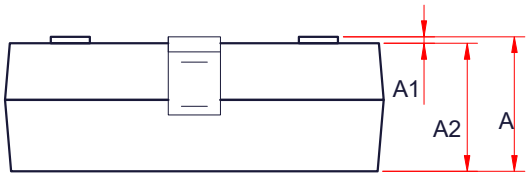
焊盘图形示例（mm)

Symbol	Dimensions in Millimeters	
	Min.	Max.
A	-	1.15
A1	0.00	0.1
A2	0.9	1.1
b	0.30	0.50
c	0.132	0.202
D	2.8	3.0
E	2.25	2.55
E1	1.2	1.4
e	0.95 TYP	
e1	1.8	2.0
L	0.30	0.50
θ	0 °	8 °

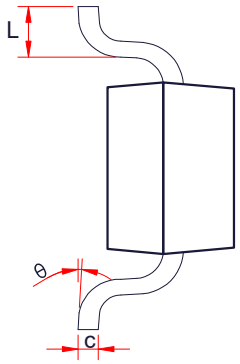
SOT-23-3L



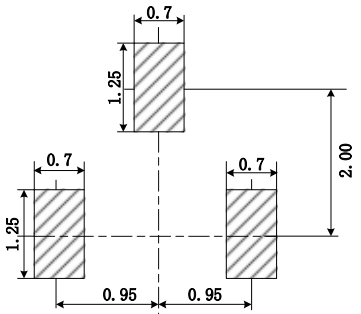
TOP VIEW



SIDE VIEW



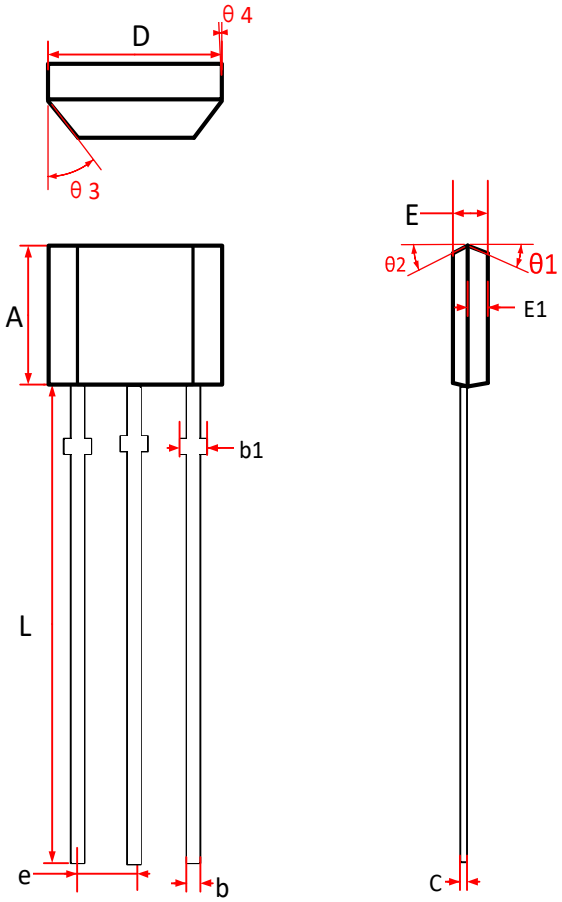
SIDE VIEW



焊盘图形示例(mm)

Symbol	Dimensions in Millimeters		
	Min.	Typ.	Max.
A	-	-	1.25
A1	0.00	-	0.1
A2	1.00	1.10	1.15
b	0.30	-	0.50
c	0.10	-	0.20
D	2.82	2.95	3.02
E	2.65	2.80	2.95
E1	1.50	1.65	1.70
e	0.85	0.95	1.05
e1	1.80	1.90	2.00
L	0.30	0.45	0.60
θ	0 °	-	8 °

TO-92S



Symbol	Dimensions in Millimeters		
	Min.	Typ.	Max.
A	2.90	3.00	3.10
b	0.35	0.39	0.50
b1	0.40	0.50	0.65
C	0.36	0.38	0.45
D	3.90	4.00	4.10
E	1.42	1.52	1.62
E1		0.75	
e	1.27 TYP		
L	13.50	14.50	15.50
θ 1		6°	
θ 2		3°	
θ 3		45°	
θ 4		3°	