KTH468N 系列

高性能、低功耗、超灵敏的 2D 霍尔开关

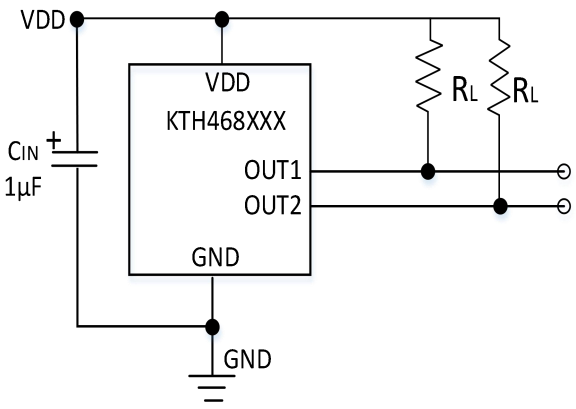
1 产品特点

- 低功耗
  - 30Hz版本：32.3uA@2.5V
  - 连续工作版本(1.7KHz)：1.9mA@2.5V
- 宽工作电压范围：2.5V~5.5V
- 磁场阈值(Bop)
  - 25Gs 阈值
  - 15Gs 阈值
- 锁存型工作模式
- NMOS开漏输出
- 封装：SOT-23-5L、TO-94
- 工作温度范围：-40℃~125℃
- 卓越的ESD性能：HBM 5KV
- 符合RoHS标准

2 典型应用

- 2D 磁场开关量检测
- 旋钮控制
- 智能门窗检测
- 电动车库门检测

3 应用电路原理图



注：为了滤除芯片电源端的噪声，电源和地之间需连接一个1uF 电容，且电容尽量接近VDD引脚。

4 概述

KTH468N 系列是一款检测二维磁场的低功耗锁存型霍尔效应开关传感器。芯片提供了两个独立的数字输出，直接提供每轴独立的锁存型开关输出。该芯片可以提供多种开关工作频率和封装形式以适配各种应用。

当施加的磁感应强度超过工作点B_{OP}时，芯片输出低电平，且保持低电平；当施加的磁感应强度低于释放点B_{RP}时，芯片输出高电平。芯片内置了三种组合的超灵敏低失调的霍尔盘(X-Y,X-Z,Y-Z)、多路模拟开关、差分放大器、施密特触发器和NMOS开漏输出电路，采用了先进SPIN及数字滤波技术、优化时钟控制技术从而保证芯片稳定的工作点和开关频率。

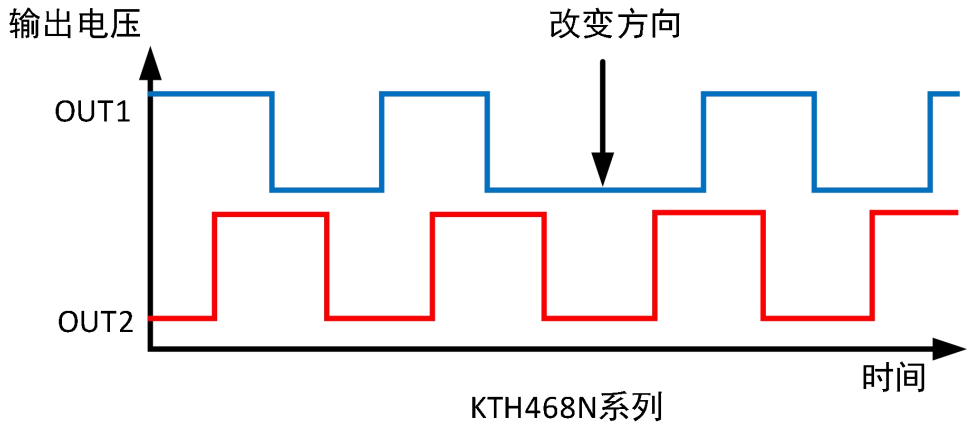
KTH468N 系列可以在2.5V至5.5V的供电电压范围内工作，并采用标准的SOT-23-5L封装和TO-94封装。



SOT-23-5L

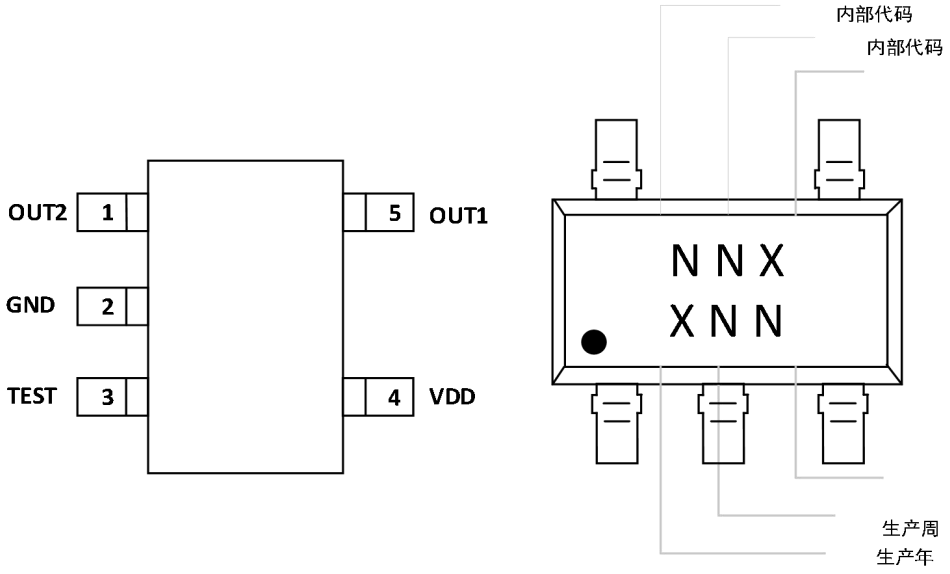


TO-94



KTH468N 系列输出曲线图

5 引脚定义和标注信息



KTH468N -ST5

管脚号	KTH468N -ST5	
	符号	功能描述
1	OUT2	KTH4681:Y 轴输出 KTH4682:X 轴输出 KTH4683:Y 轴输出
2	GND	地

3	TEST	接地
4	VDD	电源
5	OUT1	KTH4681:X 轴输出 KTH4682:Z 轴输出 KTH4683:Z 轴输出



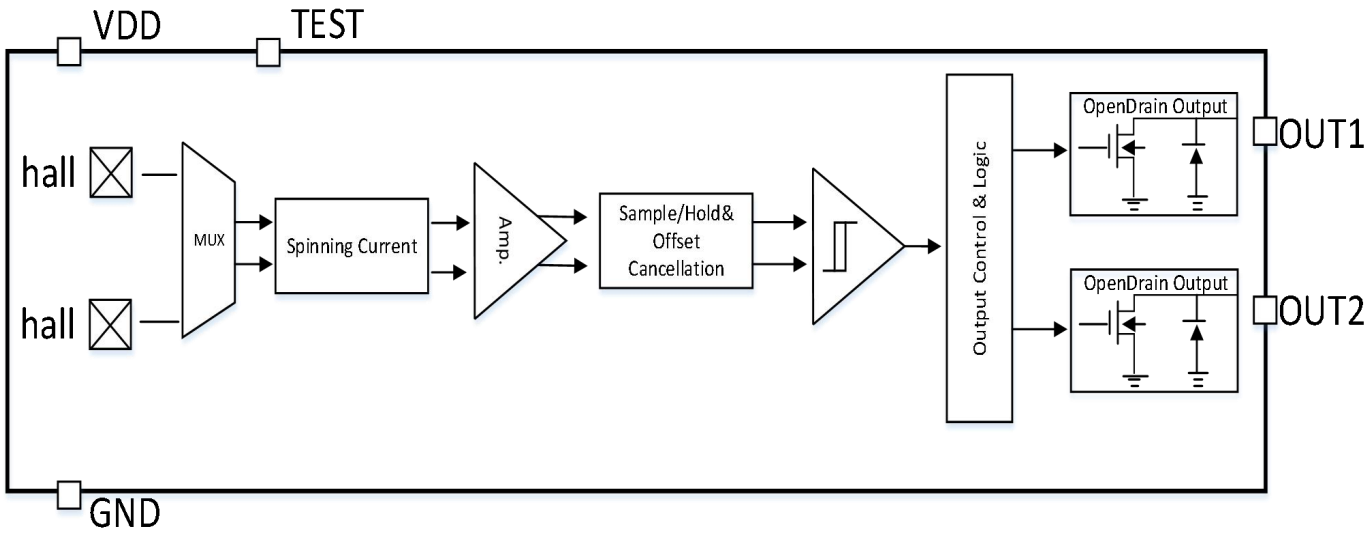
KTH468N-TO4

管脚号	KTH468N -TO4	
	符号	功能描述
1	VDD	电源
2	OUT1	KTH4681:Y 轴输出 KTH4682:X 轴输出 KTH4683:Y 轴输出
3	OUT2	KTH4681:X 轴输出 KTH4682:Z 轴输出 KTH4683:Z 轴输出
4	GND	地

6 型号信息

型号	BOP 阈值（典型值）	检测方向	OUT1	OUT2
KTH4681XU-XXX	25GS	XY	X	Y
KTH4682XU-XXX	25GS	XZ	Z	X
KTH4683XU-XXX	25GS	YZ	Z	Y
KTH4681XM-XXX	15GS	XY	X	Y
KTH4682XM-XXX	15GS	XZ	Z	X
KTH4683XM-XXX	15GS	YZ	Z	Y

7 功能框图



注：不同型号的芯片内部集成了三种不同组合的霍尔盘(X-Y, X-Z, Y-Z)。

8 功能说明

常见的 2D 锁存型霍尔传感器是由双平面锁存型霍尔传感器或两个单平面锁存型霍尔传感器组成的，这种类型的芯片常用于旋转编码器等应用。其基本的工作原理是将两个传感器以一定的角度分开，使它们能感知到一个相同的磁场并且存在一个固定的相位差。输出信号的频率将给出速度或增量的相关信息；输出信号的相位差将给出旋转磁场的方向信息。为了信号的准确性，信号应该尽可能地接近一个正交信号，这意味着两个信号之间存在着一个 90 度的相位差，所以为了使两个信号形成正交关系，这两个锁存器必须放置在距离彼此½极+n 极的距离上。

KTH468N 系列内部集成了二个正交的锁存型霍尔传感单元，三种不同的型号可分别检测三组两两正交轴方向的磁场强度，换言之检测到同一磁场在三组不同的两个正交轴方向的分量。对于芯片的 1、2、3 三种型号，芯片检测的磁性方向将分为 XY、XZ 和 YZ，因为这三种不同型号的芯片中两个检测轴向均为正交，所以输出信号也将以相同的角度值进行分离。因此无论传感器放置在何处，两个输出信号将彼此正交。图 8-1 显示了该芯片在靠近环形磁铁时的结果。

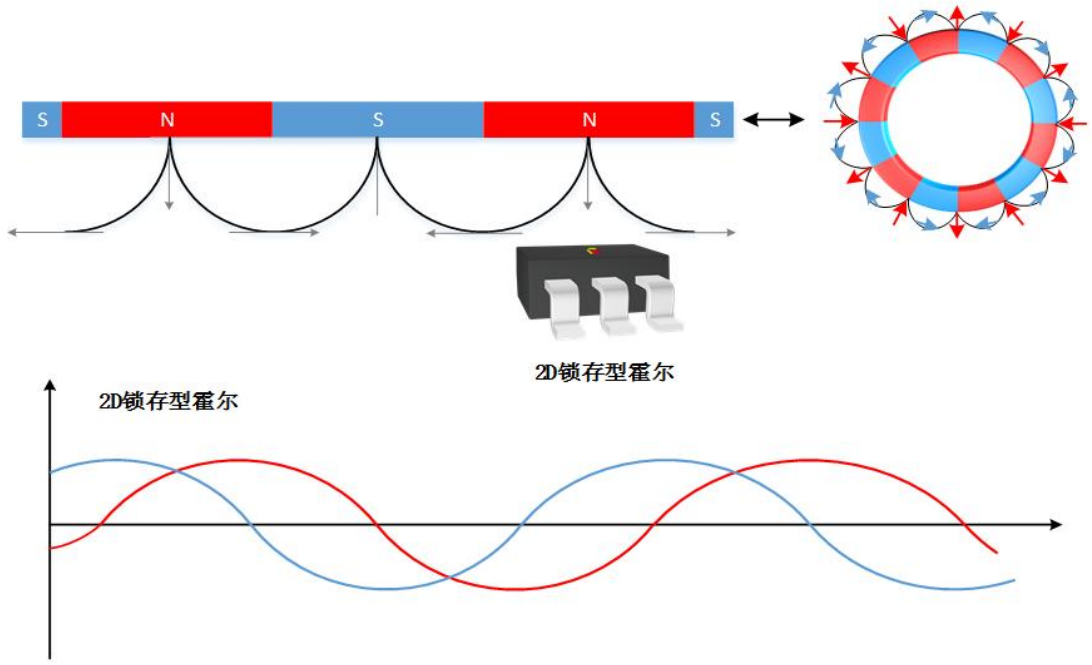


图 8-1 2D 锁存型霍尔

9 开关输出特性

KTH468N 系列提供了两个独立的数字输出，提供每个独立锁存器的数字输出。图9-1显示了KTH468N 系列对一个正弦磁场的磁响应输出，KTH468N 系列为锁存型开关输出，当施加的磁感应强度超过工作点B_{OP}时，芯片输出低电平，且保持低电平；当施加的磁感应强度低于释放点B_{RP}时，芯片输出高电平。

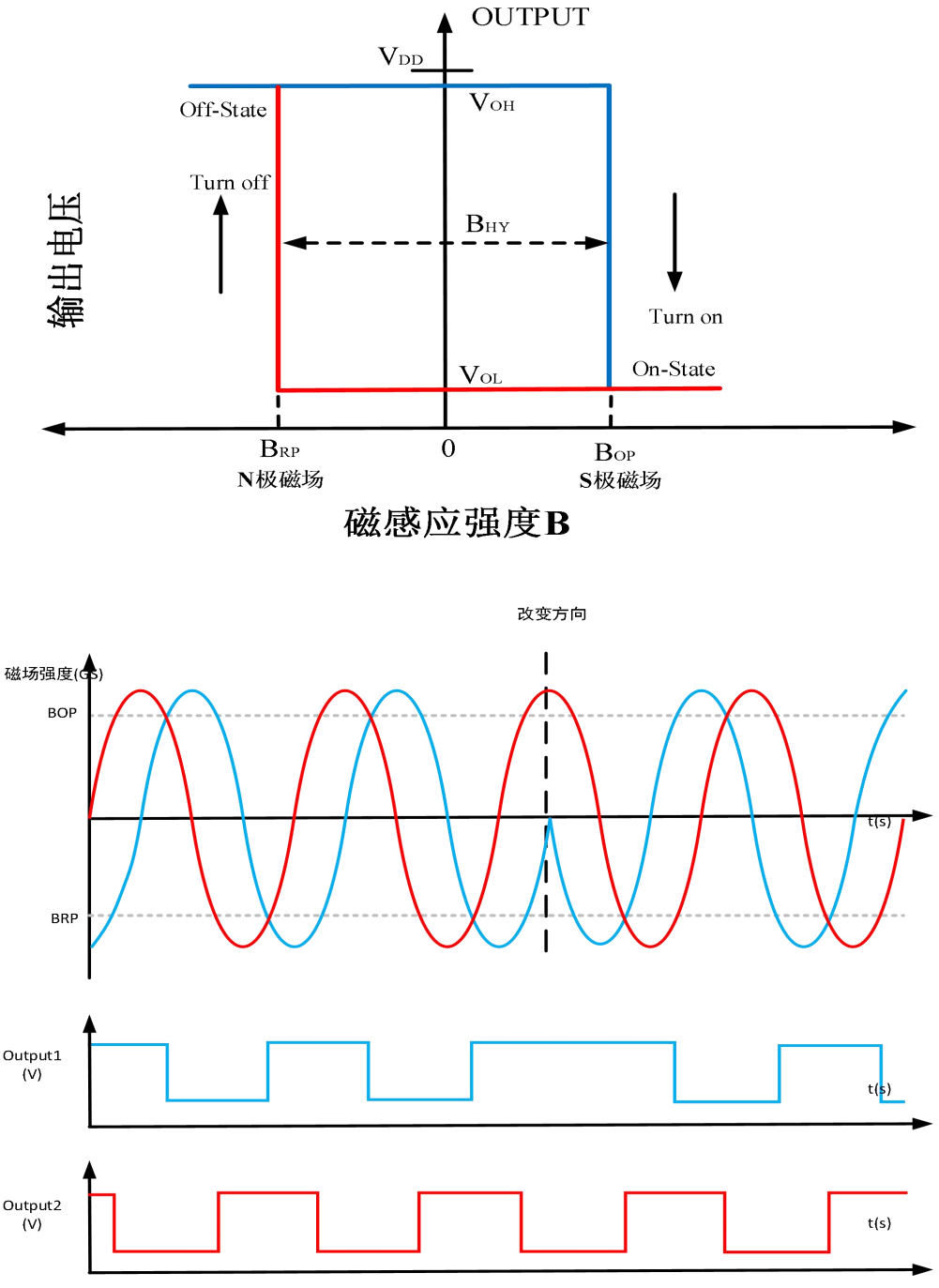
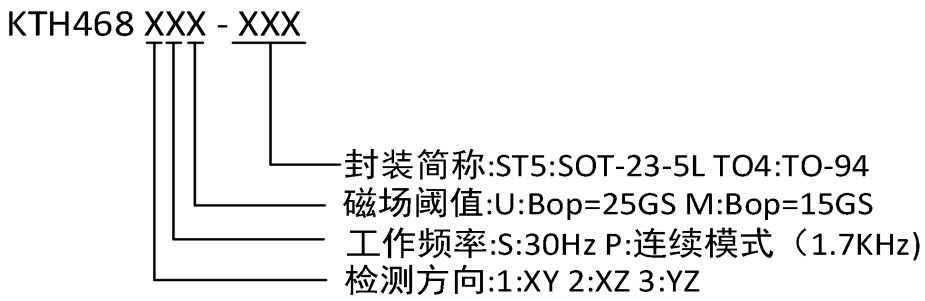


图 9-1　KTH468N 系列输出模式

10 产品型号构成



11 绝对最大额定值

TA=25℃（除特别说明外）
列出的所有电压均以 GND 为参考。

项目	参数说明	Min	Max	单位
V_{DD}	供电电压	-0.3	6	V
I_{OUTPUT}	输出驱动电流		30	mA
B	磁感应强度		无上限	GS
T_{STG}	存储温度范围	-50	150	℃
T_J	结点最高耐温		150	℃
ESD HBM	人体模型 ESD 能力	-5000	5000	V

注： 超过绝对最大额定值可能造成永久性损坏。长时间工作于绝对最大额定条件下可能会影响芯片的可靠性。

12 参考工作条件

TA=25℃ (除特别说明外)

项目	参数说明	工作条件	数值	单位
V_{DD}	供电电压范围	芯片工作	2.5～5.5	V
T_A	工作温度范围	芯片工作	-40～125	℃

13 电参数

TA=25℃,VDD=3.3V (除特别说明外)

KTH468XSU系列						
项目	参数说明	工作条件	最小值.	典型值	最大值	单位
VDD	供电电压	工作状态	2.5	3.3	5.5	V
VOL	输出低电平	I_{OUT}=1mA	—	0.01	0.05	V
VOH	输出高电平	I_{OUT}=1mA	V_{DD}-0.15	V_{DD}-0.1	—	V
$I_{DD(AVG)}$	平均电流	TA=+25℃， VDD=2.5V	—	32.3	—	uA
T_{AWAKE}	唤醒时间	工作状态	—	945	—	μs
F_S	采样频率	工作状态	—	30	—	Hz

KTH468XPU系列						
项目	参数说明	工作条件	最小值.	典型值	最大值	单位
VDD	供电电压	工作状态	2.5	3.3	5.5	V
VOL	输出低电平	I_{OUT}=1mA	—	0.01	0.05	V
VOH	输出高电平	I_{OUT}=1mA	V_{DD}-0.15	V_{DD}-0.1	—	V
$I_{DD(AVG)}$	平均电流	TA=+25℃， VDD=2.5V	—	1.9	—	mA
F_S	采样频率	工作状态	—	1.7	—	KHz

14 磁参数

TA=25℃,VDD=3.3V（除特别说明外）KTH486XXU-XXX 系列

参数符号	参数说明	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$B_{OP(out1)}$ $B_{OP(out2)}$	磁场工作点	南极向左，底部或有打印标记的面侧（参见图 14-1）	-	25	40	GS
$B_{RP(out1)}$ $B_{RP(out2)}$	磁场释放点	南极向左，底部或有打印标记的面侧（参见图 14-1）	-40	-25	-	GS
$B_{HY(out1)}$ $B_{HY(out2)}$	磁滞	$B_{HY}=(\lvert B_{OP(out1)}-B_{RP(out1)}\rvert)$,$B_{HY}=(\lvert B_{OP(out2)}-B_{RP(out2)}\rvert)$	-	50	-	GS

KTH486XXM-XXX 系列

参数符号	参数说明	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$B_{OP(out1)}$ $B_{OP(out2)}$	磁场工作点	南极向左，底部或有打印标记的面侧（参见图 14-1）	-	15	25	GS
$B_{RP(out1)}$ $B_{RP(out2)}$	磁场释放点	南极向左，底部或有打印标记的面侧（参见图 14-1）	-25	-15	-	GS
$B_{HY(out1)}$ $B_{HY(out2)}$	磁滞	$B_{HY}=(\lvert B_{OP(out1)}-B_{RP(out1)}\rvert)$,$B_{HY}=(\lvert B_{OP(out2)}-B_{RP(out2)}\rvert)$	-	30	-	GS

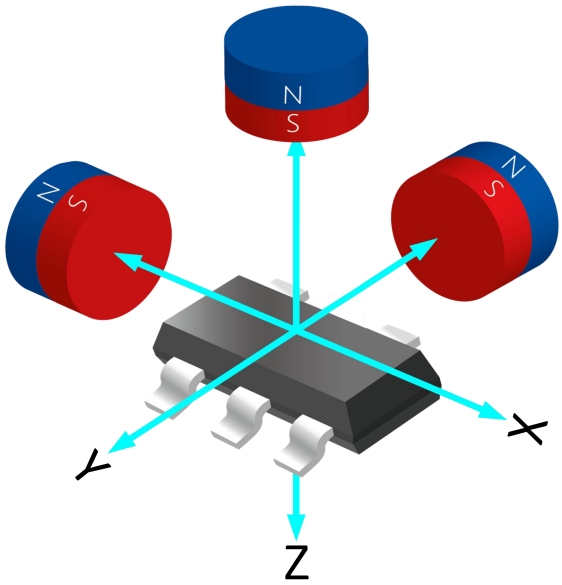
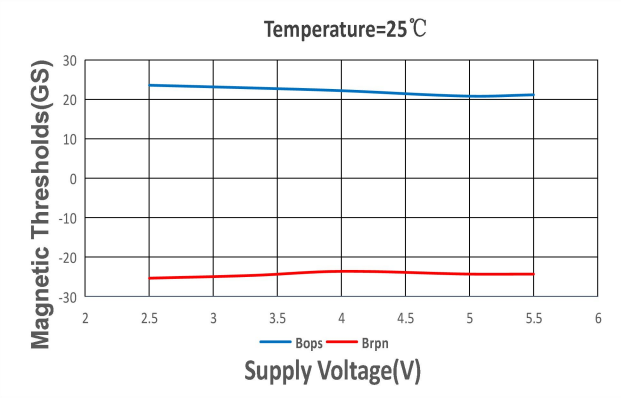
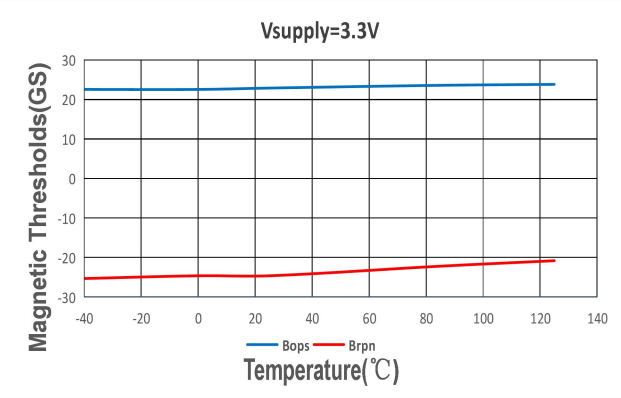


图 14-1　磁体取向的三维示意图

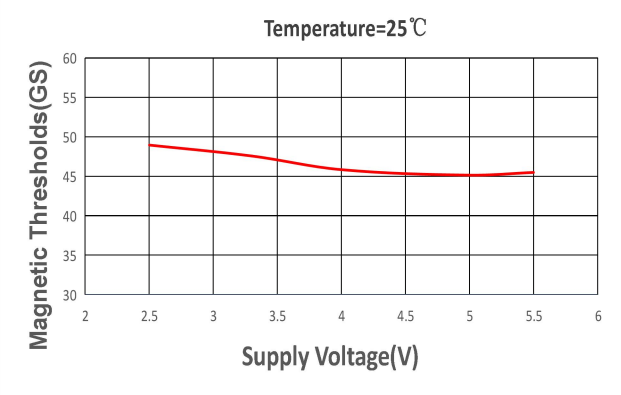
15 性能曲线图



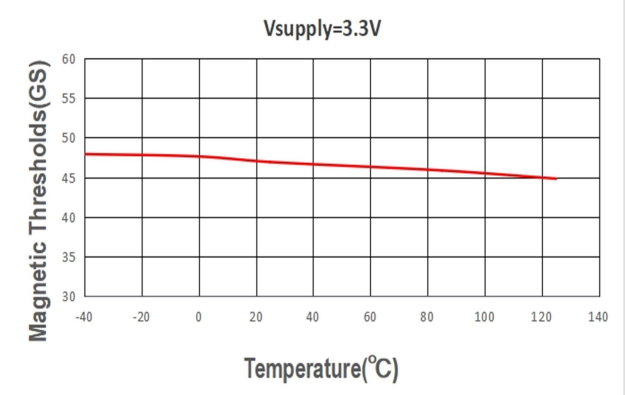
X 轴磁场阈值 VS 供电电压 @TA=25℃



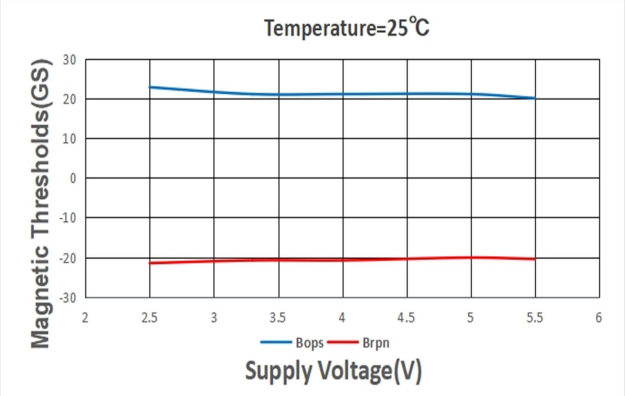
X 轴磁场阈值 VS 工作温度 @VDD=3.3V



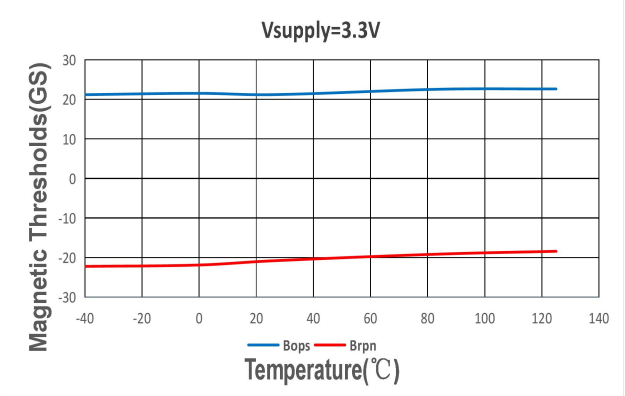
X 轴磁场磁滞 VS 供电电压 @TA=25℃



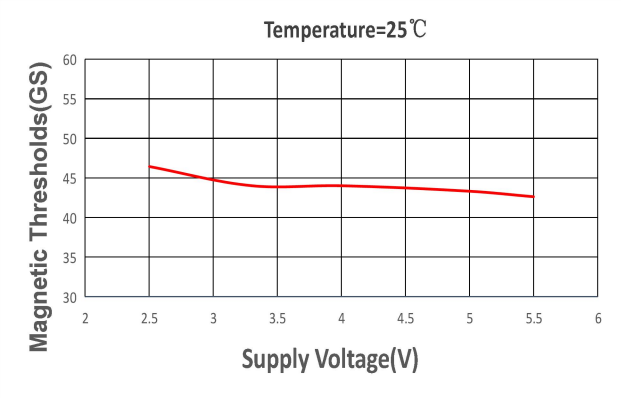
X 轴磁场磁滞 VS 工作温度 @VDD=3.3V



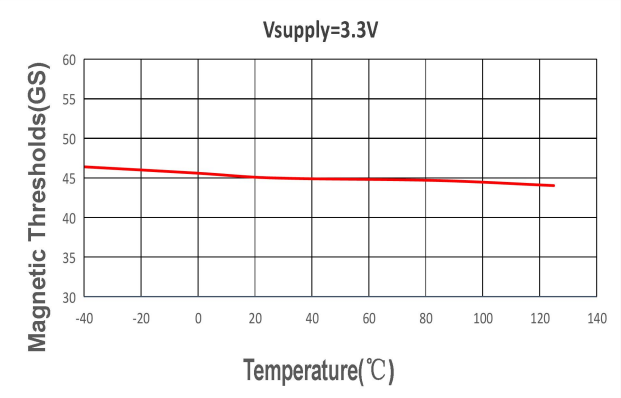
Y 轴磁场阈值 VS 供电电压 @TA=25℃



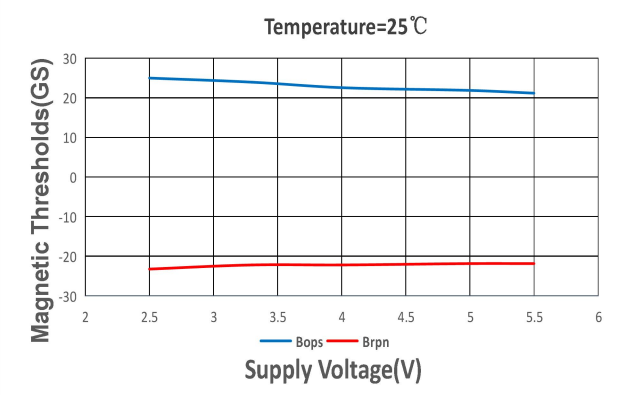
Y 轴磁场阈值 VS 工作温度 @VDD=3.3V



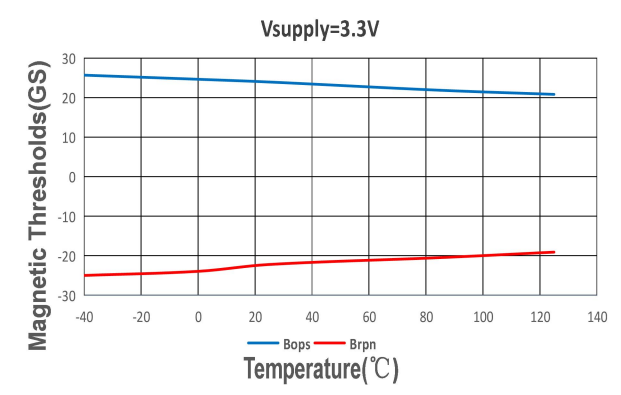
Y 轴磁场磁滞 VS 供电电压 @TA=25℃



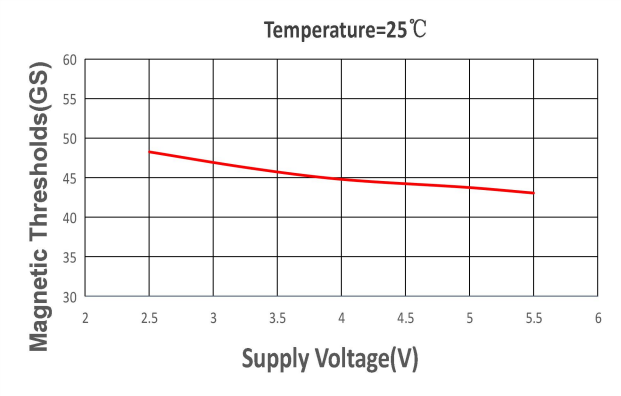
Y 轴磁场磁滞 VS 工作温度 @VDD=3.3V



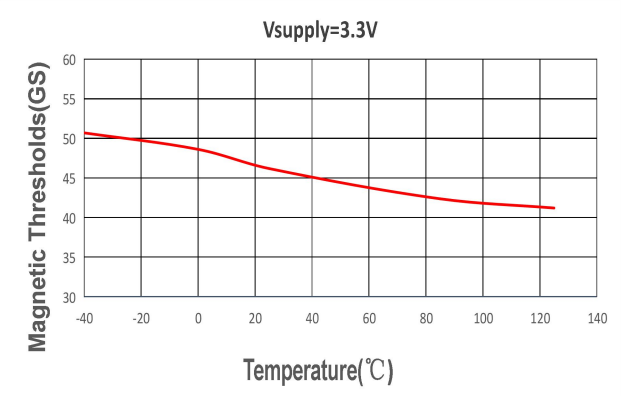
Z 轴磁场阈值 VS 供电电压 @TA=25℃



Z 轴磁场阈值 VS 工作温度 @VDD=3.3V

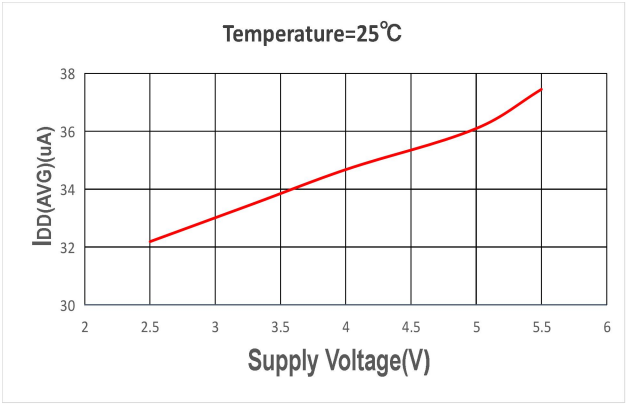


Z 轴磁场磁滞 VS 供电电压 @TA=25℃



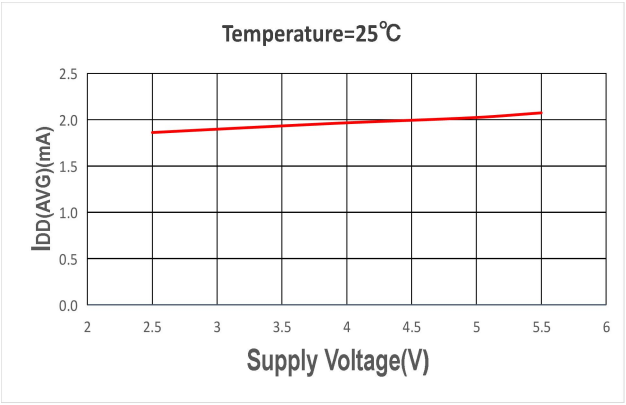
Z 轴磁场磁滞 VS 工作温度 @VDD=3.3V

KTH468XSU 系列



平均电流 VS 供电电压 @TA=25℃

KTH468XPU 系列



平均电流 VS 供电电压 @TA=25℃

16 订货信息

型号	封装形式	引脚数	磁场阈值（Bop）	开关频率	温度
KTH4681PM-ST5	SOT-23-5L	5	15Gauss	连续工作	-40℃~125℃
KTH4681PM-TO4	TO-94	4	15Gauss	连续工作	-40℃~125℃

17 磁铁摆放位置应用说明

磁铁的外边沿是磁场最强的区域,因此将芯片放置在磁铁的外边沿，使得传感器在距离的选择方面获得最佳的灵活性。如下面的图片所示，显示了如何使用不同版本的 KTH468N 关于磁铁和芯片的位置信息。
图 17-1 和图 17-2 中所示的是检测由 X 轴和 Y 轴所组成的平面。芯片放置在与环形磁铁相同的平面上，芯片可以放置在面对磁铁的位置，或者放置在磁铁的一侧。该芯片也可以沿 Z 轴旋转 180 度。

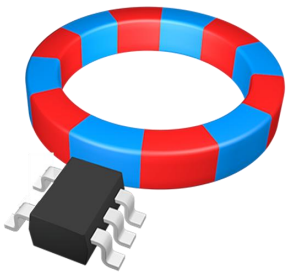


图17-1 KTH4681XX 外边沿1 (X-Y)

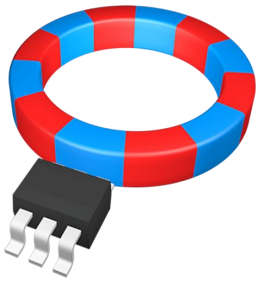


图17-2 KTH4681XX 外边沿2 (X-Y)

图 17-3 和图 17-4 所示的是检测由 X 轴和 Z 轴所组成的平面。芯片放置在磁铁下方，或者放置在芯片正面面对磁铁的位置。该芯片也可以沿着 Z 轴旋转 180 度。



图17-3 KTH4682XX 外边沿1 (X-Z)



图17-4 KTH4682XX 外边沿2 (X-Z)

图 17-5 和图 17-6 所示的是检测由 Y 和 Z 轴所组成的平面，芯片放置在磁铁下方的不同位置，以及芯片的侧面面对环磁铁的位置。该芯片也可以沿着 Z 轴旋转 180 度。



图17-5 KTH4683XX 外边沿1 (Y-Z)

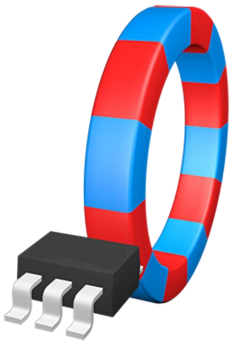


图17-6 KTH4683XX 外边沿2 (Y-Z)

磁铁的侧边沿磁场比磁铁的外边沿磁场要弱得多，因此将芯片放置在磁铁侧边沿时，最大限度地降低了芯片距离环形磁铁的距离的灵活性。所以，当芯片处于这种应用场景时，需要选择大小合适的磁铁。

图 17-7 和图 17-8 中所示的是检测由 X 和 Y 轴所组成的平面。芯片放置在正面面向磁铁的侧边沿的位置，或者放置在芯片侧面面向磁铁的侧边沿的位置。该芯片也可以沿 Z 轴旋转 180 度。

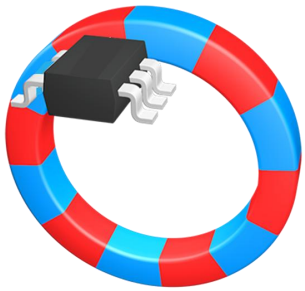


图17-7 KTH4681XX 侧边沿1 (X-Y)

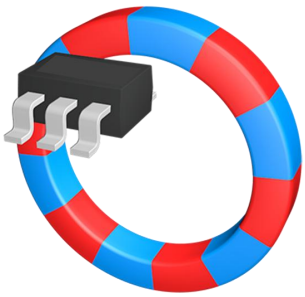


图17-8 KTH4681XX 侧边沿2 (X-Y)

图 17-9 和图 17-10 中所示的是检测由 X 轴和 Z 轴所组成的平面。芯片通过另一种方式放置在面对磁铁的侧边沿的位置，或者放置在芯片的顶部面向磁铁的侧边沿位置。该芯片也可以沿着 Z 轴旋转 180 度。

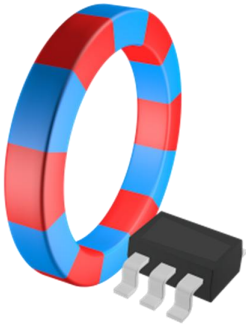


图17-9 KTH4682XX 侧边沿1 (X-Z)

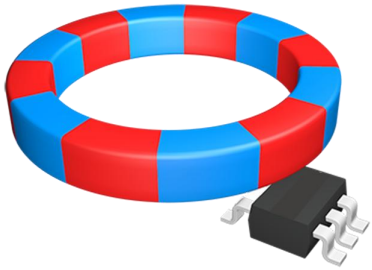


图17-10 KTH4682XX 侧边沿2 (X-Z)

图 17-11 和图 17-12 中所示的是检测由 Y 和 Z 轴所组成的平面。芯片放置在芯片侧面面向磁铁的侧边沿的位置，或者芯片的顶部面向磁铁的侧边沿的位置。该芯片也可以沿着 Z 轴旋转 180 度。



图17-11 KTH4683XX 侧边沿1 (Y-Z)

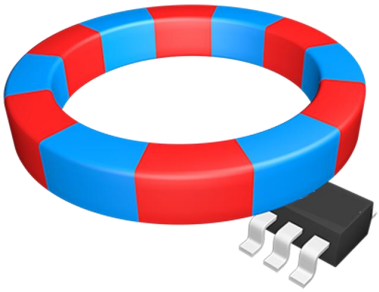
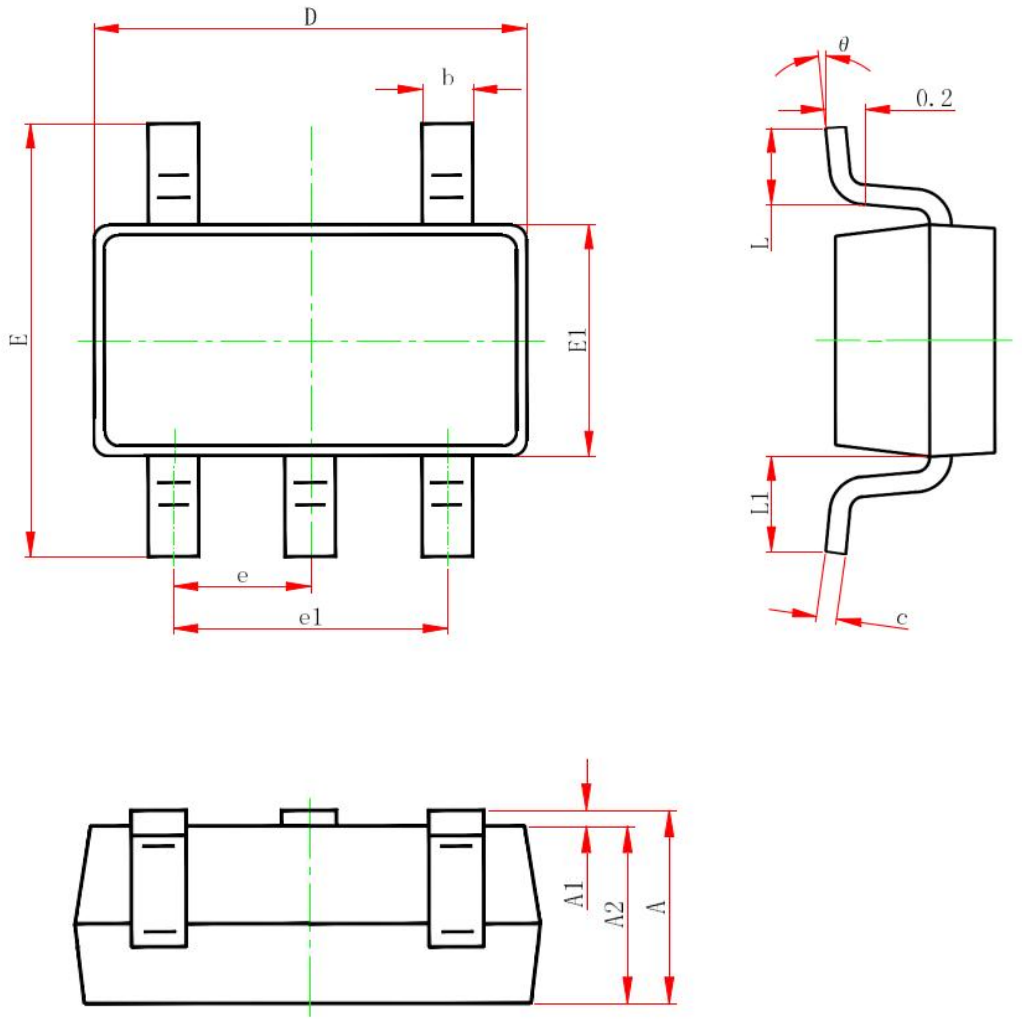


图17-12 KTH4683XX 侧边沿2 (Y-Z)

18 封装信息

SOT-23-5L 封装信息



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008

D	2.820	3.020	0.111	0.119
E1	1.500	1.700	0.059	0.067
E	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
L1	0.600REF.		0.024REF.	
θ	0°	8°	0°	8°

TO-94 封装信息

