

## 高性能、低功耗、全极磁场检测 TMR 开关传感器

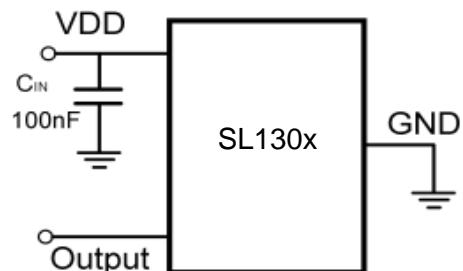
### 1 产品特点

- 超低功耗
  - 50Hz版本: 160nA@3.0V
  - 1.6KHz版本: 600nA@3.0V
  - 连续工作版本: 1.9uA@3.0V
- 宽工作电压范围: 1.8V~5.5V
- 磁场阈值可选 (B<sub>OP</sub>)
  - B<sub>OP</sub>=±45Gs B<sub>RP</sub>=±36Gs
  - B<sub>OP</sub>=±30Gs B<sub>RP</sub>=±21Gs
  - B<sub>OP</sub>=±18Gs B<sub>RP</sub>=±12Gs
  - B<sub>OP</sub>=±9 Gs B<sub>RP</sub>=±6 Gs
  - B<sub>OP</sub>=±7 Gs B<sub>RP</sub>=±4 Gs
- 全极磁场检测
- CMOS推挽输出
- 封装: SOT-23-3L(MSL1), TO-92S
- 工作温度范围: -40°C~125°C
- 卓越的ESD性能: HBM 8KV
- 符合RoHS标准

### 2 典型应用

- 水表、气表、流量计
- 非接触式检测
- 电子锁、阀门位置检测
- 笔记本电脑和平板电脑开关检测
- TWS耳机、手机

### 3 应用电路原理图

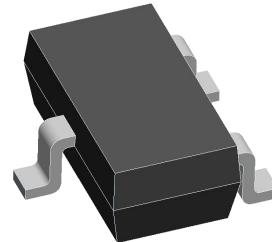


注: 为了滤除芯片电源端的噪声, 电源和地之间需连接一个100nF 电容, 且电容尽量接近VDD引脚。

### 4 概述

SL130x 是一款集成了隧道磁阻 (TMR) 技术和 CMOS 技术的磁开关传感器。具有高精度、高速、低功耗、高灵敏度等特性, 适用于工业类电子、消费类电子等磁场开关检测。芯片内部电路包含电压发生器、比较器、数字逻辑控制模块、阈值修调模块和 CMOS 输出电路。SL130x 具有宽工作电压范围和宽工作温度范围。该系列芯片可以提供多种磁场阈值、开关工作频率和封装形式以适配各种应用。

SL130x 是一款全极型磁场检测开关, 可以以极低的电流消耗, 提供全极磁响应。它检测平行于芯片封装表面的磁场, 当磁场强度大于工作点 (B<sub>OP</sub>) 时, 开关输出低电平; 当磁场强度小于释放点 (B<sub>RP</sub>) 时, 开关输出高电平。该芯片可以在1.8V至5.5V的供电电压范围内工作, 并采用标准的SOT-23-3L和TO-92S封装。



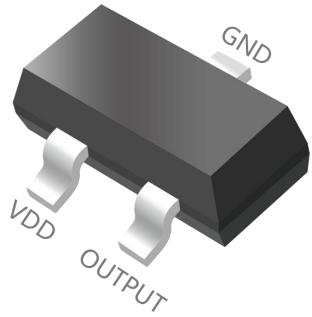
SOT-23-3L



TO-92S

## 5 引脚定义

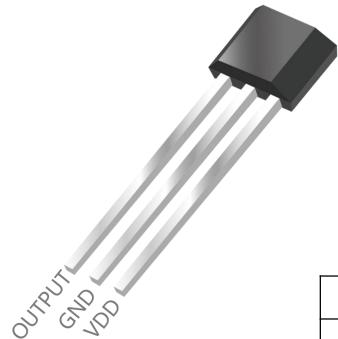
SOT-23-3L



引脚结构 (俯视图)

引脚名称	功能描述
VDD	供电输入端
OUTPUT	输出端
GND	接地端

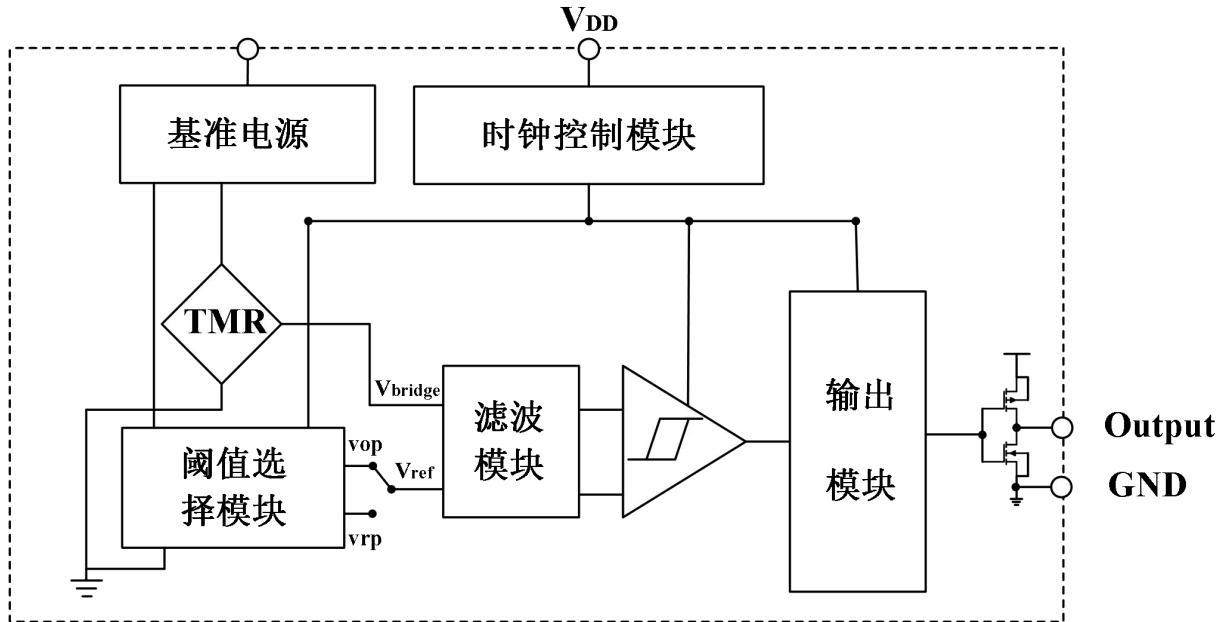
TO-92S



引脚结构 (俯视图)

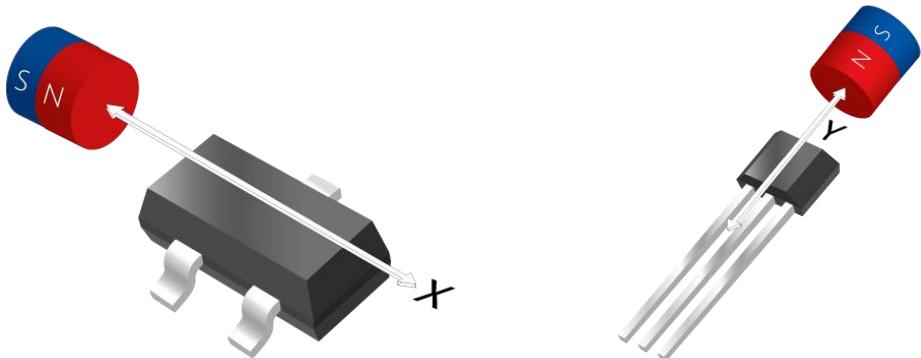
引脚名称	功能描述
VDD	供电输入端
GND	接地端
OUTPUT	输出端

## 6 功能框图

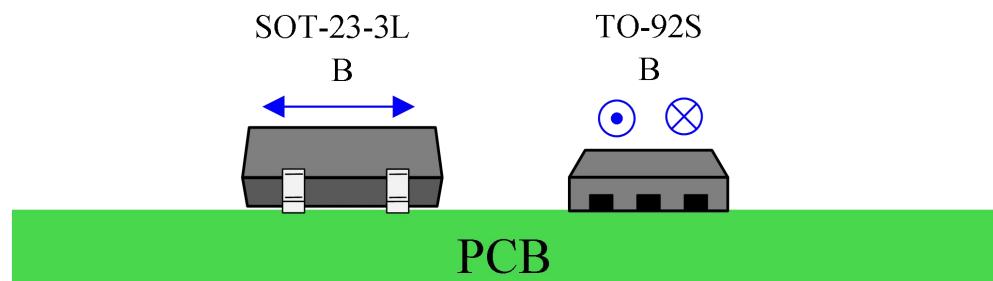


## 7 开关输出特性

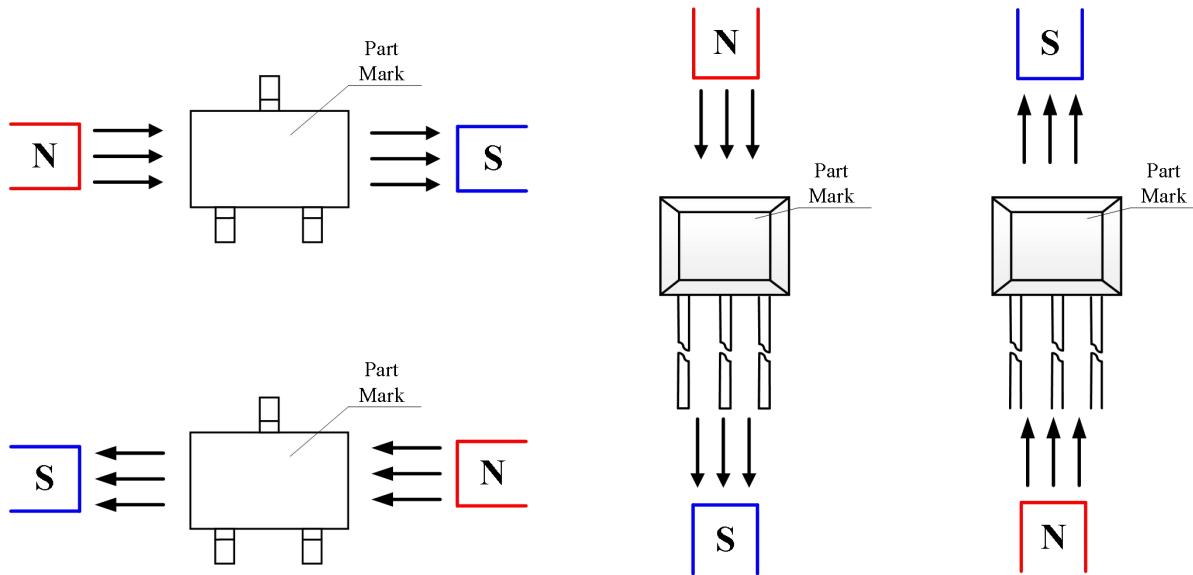
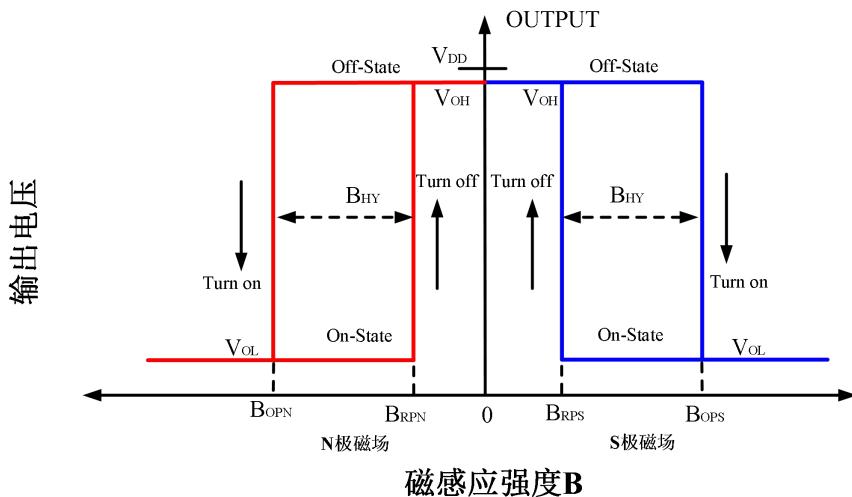
芯片检测的是平行于芯片表面的磁场，下图展示了磁铁与芯片正确的配合使用方式。



如下图，SL130x 可以检测平行于芯片封装表面的磁场。



## 输出特性



SOT-23-3L

TO-92S

## 8 产品型号构成

SL 130x X X

封装简称: 3: SOT-23-3L

9: TO-92S

磁场阈值: A: B<sub>OP</sub>=45 Gauss B: B<sub>OP</sub>=30 GaussC: B<sub>OP</sub>=18 Gauss D: B<sub>OP</sub>= 9 GaussE: B<sub>OP</sub>=7 Gauss

工作频率: T: 连续工作版本; M: 1.6KHz版本

S: 低速版本 f = 50Hz

## 9 绝对最大额定值 (@TA=+25°C, 除特别说明外)

项目	参数说明	数值	单位
V <sub>DD</sub>	供电电压	6	V
V <sub>DD_REV</sub>	反向电源电压	-0.3	V
I <sub>OUTPUT</sub>	输出驱动电流	5	mA
B	最高耐受磁场	3000@<5min	Gauss
T <sub>STG</sub>	存储温度范围	-50~+150	°C
T <sub>J</sub>	结点最高耐温	+150	°C
T reflow	回流焊最高温度	260	°C
ESD HBM	人体模型ESD能力	8000	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会影响芯片的可靠性。

## 10 参考工作条件 (@TA=+25°C, 除特别说明外)

项目	参数说明	工作条件	数值	单位
V <sub>DD</sub>	供电电压范围	芯片工作	1.8~5.5	V
T <sub>A</sub>	工作温度范围	芯片工作	-40~125	°C

## 11 电参数 (@TA=+25°C, V<sub>DD</sub>=3.0V 除特别说明外)

SL 130xSX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	1.8	—	5.5	V
VOL	输出低电平	I <sub>OUT</sub> =1mA	—	0.008	0.05	V
VOH	输出高电平	I <sub>OUT</sub> =1mA	V <sub>DD</sub> -0.05	V <sub>DD</sub> -0.015	—	V
I <sub>DD(AVG)</sub>	平均电流	TA=+25°C, VDD=3.0V	—	160	—	nA
I <sub>DD(Awake)</sub>	唤醒状态电流	TA=+25°C, VDD=3.0V	—	1.9	—	μA
I <sub>DD(Sleep)</sub>	休眠状态电流	TA=+25°C, VDD=3.0V	—	148	—	nA
T <sub>AWAKE</sub>	唤醒时间	工作状态	—	40	—	μs
T <sub>PERIOD</sub>	周期	工作状态	—	20	—	ms

SL 130xMX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	1.8	—	5.5	V
VOL	输出低电平	$I_{OUT}=1mA$	—	0.008	0.05	V
VOH	输出高电平	$I_{OUT}=1mA$	$V_{DD}-0.05$	$V_{DD}-0.015$	—	V
$I_{DD(AVG)}$	平均电流	$TA=+25^{\circ}C, VDD=3.0V$	—	600	—	nA
$I_{DD(Awake)}$	唤醒状态电流	$TA=+25^{\circ}C, VDD=3.0V$	—	1.9	—	$\mu A$
$I_{DD(Sleep)}$	休眠状态电流	$TA=+25^{\circ}C, VDD=3.0V$	—	148	—	nA
$T_{PERIOD}$	周期	工作状态	—	625	—	$\mu s$
$F_s$	采样频率	工作状态	—	1600	—	Hz

SL 130xTX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	1.8	—	5.5	V
VOL	输出低电平	$I_{OUT}=1mA$	—	0.008	0.05	V
VOH	输出高电平	$I_{OUT}=1mA$	$V_{DD}-0.05$	$V_{DD}-0.015$	—	V
$I_{DD(AVG)}$	平均电流	$TA=+25^{\circ}C, VDD=3.0V$	—	1.9	—	$\mu A$
$F_s$	开关频率	工作状态	—	5000	—	Hz

## 12 磁参数 (@ $TA=+25^{\circ}C, VDD=3.0V$ 除特别说明外)

项目	参数说明	工作条件	最小值.	典型值	最大值	单位
SL 130xXA 系列						
$B_{OPS}$	磁场工作点	$TA=+25^{\circ}C, VDD=3.0V$	40	45	50	Gauss
$B_{RPS}$	磁场释放点	$TA=+25^{\circ}C, VDD=3.0V$	31	36	41	
$B_{OPN}$	磁场工作点	$TA=+25^{\circ}C, VDD=3.0V$	-50	-45	-40	
$B_{RPN}$	磁场释放点	$TA=+25^{\circ}C, VDD=3.0V$	-41	-36	-31	
$B_{HY} ( B_{OPX} - B_{RPX} )$	磁滞		-	9	-	

项目	参数说明	工作条件	最小值.	典型值	最大值	单位
<b>SL 130xXB 系列</b>						
$B_{OPS}$	磁场工作点	TA=+25°C, VDD=3.0V	26	30	36	Gauss
$B_{RPS}$	磁场释放点	TA=+25°C, VDD=3.0V	16	21	26	
$B_{OPN}$	磁场工作点	TA=+25°C, VDD=3.0V	-36	-30	-26	
$B_{RPN}$	磁场释放点	TA=+25°C, VDD=3.0V	-26	-21	-16	
$B_{HY} ( B_{OPX}  -  B_{RPX} )$	磁滞		-	9	-	

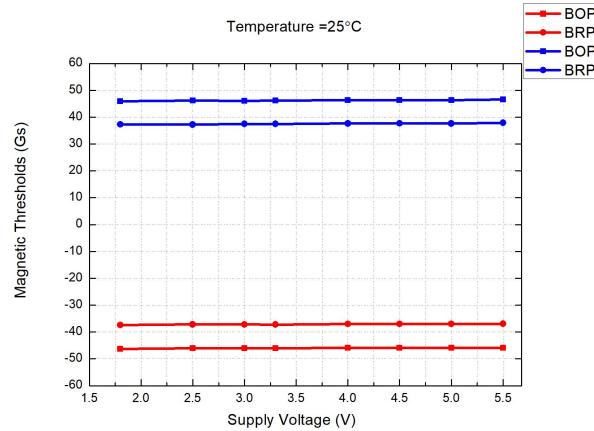
项目	参数说明	工作条件	最小值.	典型值	最大值	单位
<b>SL 130xXC 系列</b>						
$B_{OPS}$	磁场工作点	TA=+25°C, VDD=3.0V	15	18	24	Gauss
$B_{RPS}$	磁场释放点	TA=+25°C, VDD=3.0V	9	12	15	
$B_{OPN}$	磁场工作点	TA=+25°C, VDD=3.0V	-24	-18	-15	
$B_{RPN}$	磁场释放点	TA=+25°C, VDD=3.0V	-15	-12	-9	
$B_{HY} ( B_{OPX}  -  B_{RPX} )$	磁滞		-	6	-	

项目	参数说明	工作条件	最小值.	典型值	最大值	单位
<b>SL 130xXD 系列</b>						
$B_{OPS}$	磁场工作点	TA=+25°C, VDD=3.0V	6	9	12	Gauss
$B_{RPS}$	磁场释放点	TA=+25°C, VDD=3.0V	3	6	9	
$B_{OPN}$	磁场工作点	TA=+25°C, VDD=3.0V	-12	-9	-6	
$B_{RPN}$	磁场释放点	TA=+25°C, VDD=3.0V	-9	-6	-3	
$B_{HY} ( B_{OPX}  -  B_{RPX} )$	磁滞		-	3	-	

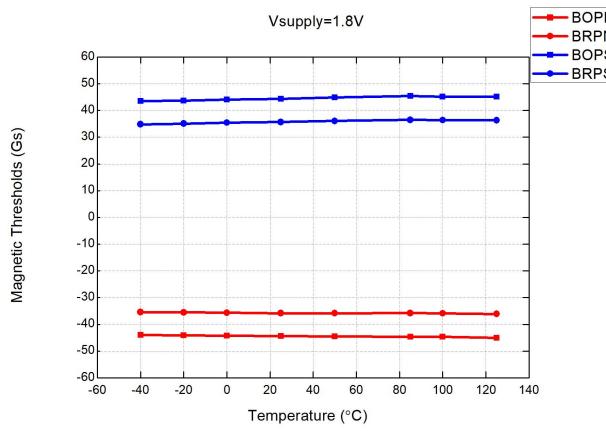
项目	参数说明	工作条件	最小值.	典型值	最大值	单位
<b>SL 130xXE 系列</b>						
$B_{OPS}$	磁场工作点	TA=+25°C, VDD=3.0V	4	7	10	Gauss
$B_{RPS}$	磁场释放点	TA=+25°C, VDD=3.0V	1	4	7	
$B_{OPN}$	磁场工作点	TA=+25°C, VDD=3.0V	-10	-7	-4	
$B_{RPN}$	磁场释放点	TA=+25°C, VDD=3.0V	-7	-4	-1	
$B_{HY} ( B_{OPX}  -  B_{RPX} )$	磁滞		-	3	-	

## 13 性能曲线图

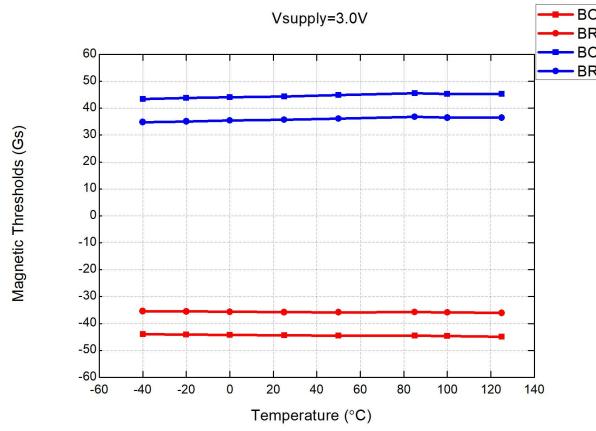
SL 130xXA系列



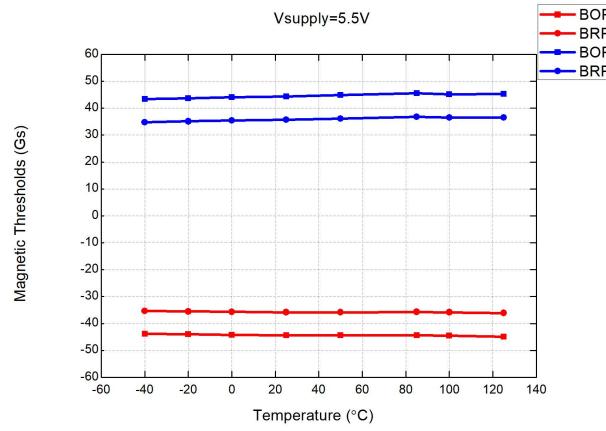
磁场阈值 vs. 供电电压 @ $T_A=25^\circ\text{C}$



磁场阈值 vs. 温度 @ $VDD=1.8\text{V}$

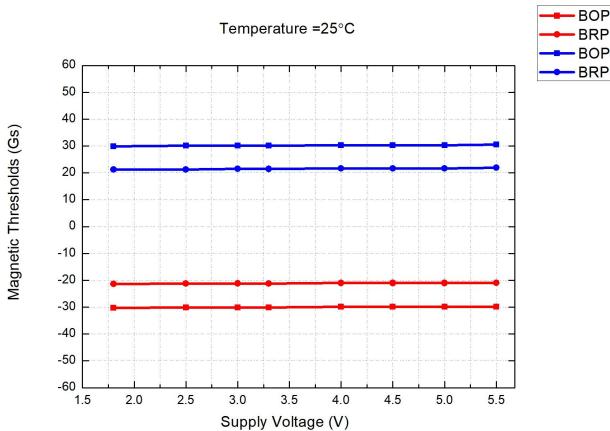


磁场阈值 vs. 温度 @ $VDD=3.0\text{V}$

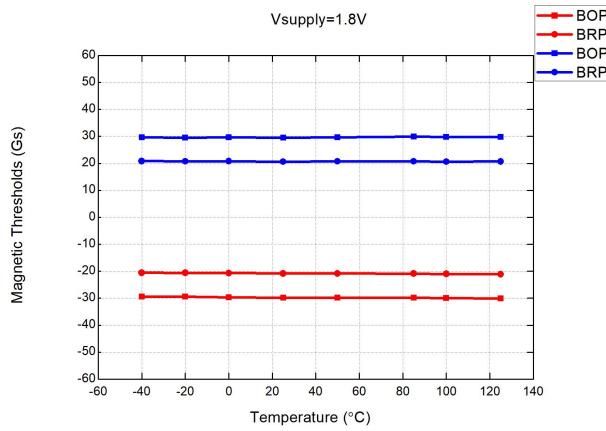


磁场阈值 vs. 温度 @ $VDD=5.5\text{V}$

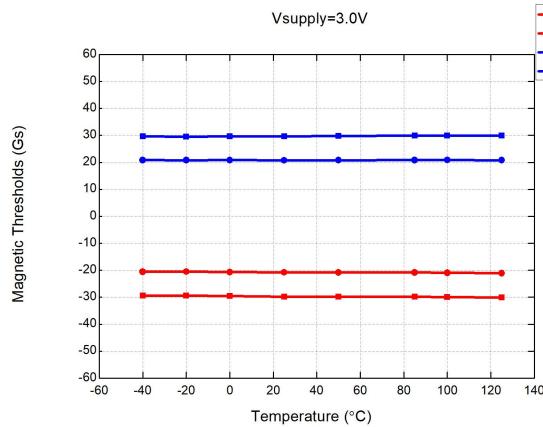
SL 130xXB系列



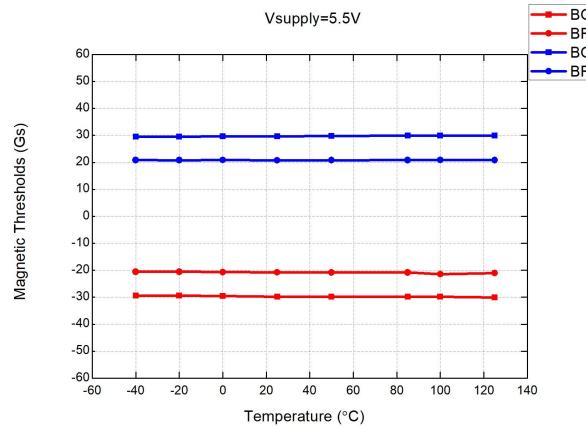
磁场阈值 vs. 供电电压 @ $T_A=25^\circ\text{C}$



磁场阈值 vs. 温度 @ $VDD=1.8\text{V}$

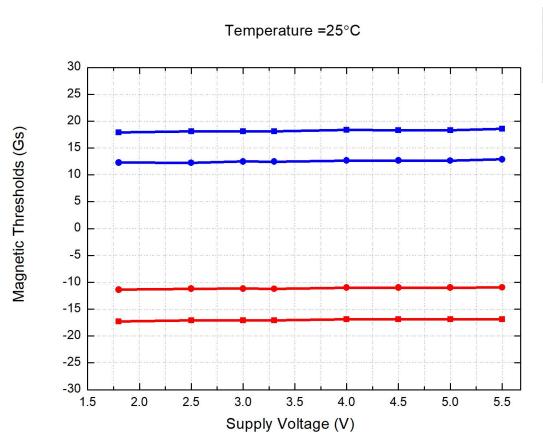
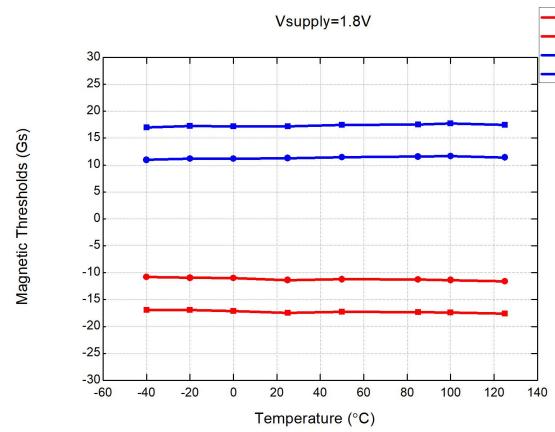


磁场阈值 vs 温度 @VDD=3.0V

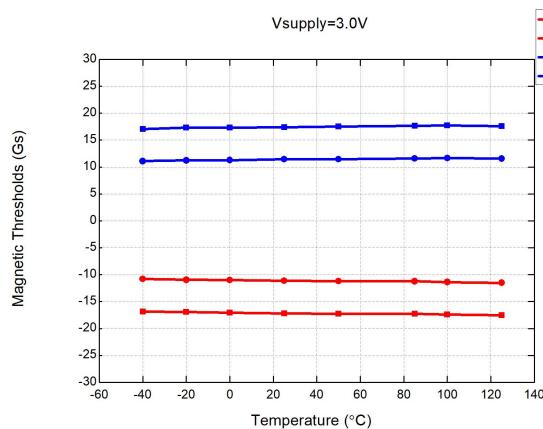


磁场阈值 vs 温度 @VDD=5.5V

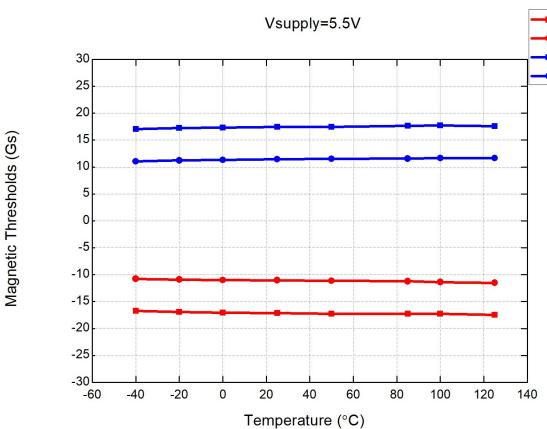
## SL 130xXC 系列

磁场阈值 vs. 供电电压 @ $T_A=25^{\circ}C$ 

磁场阈值 vs 温度 @VDD=1.8V

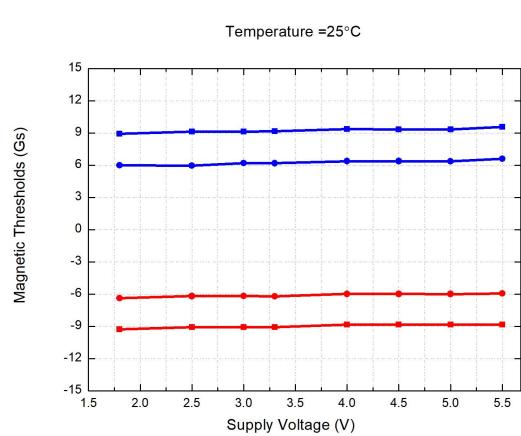
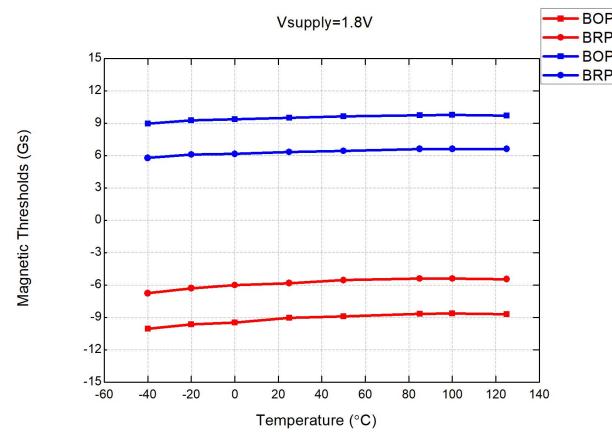
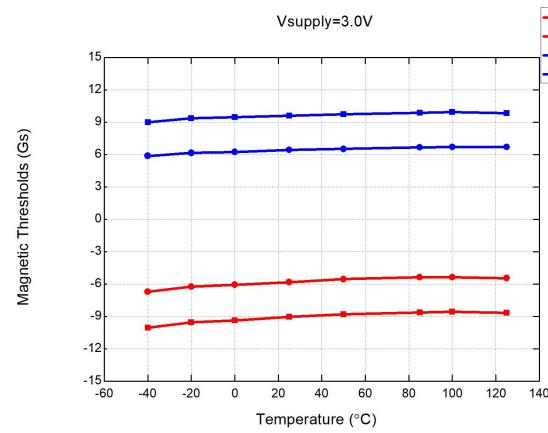
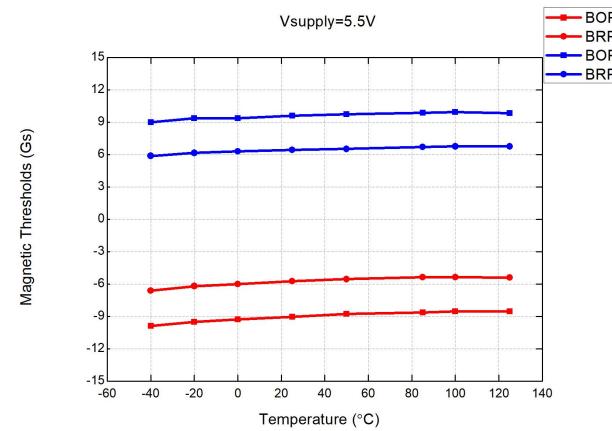


磁场阈值 vs 温度 @VDD=3.0V

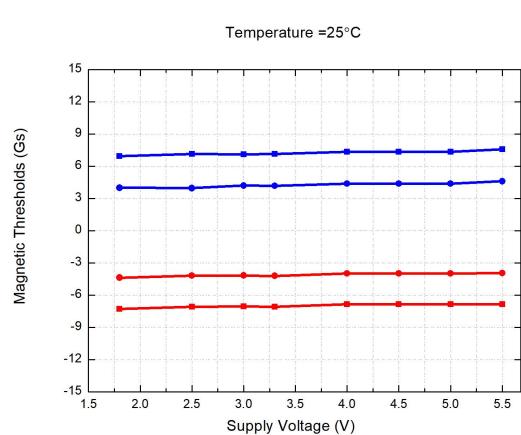
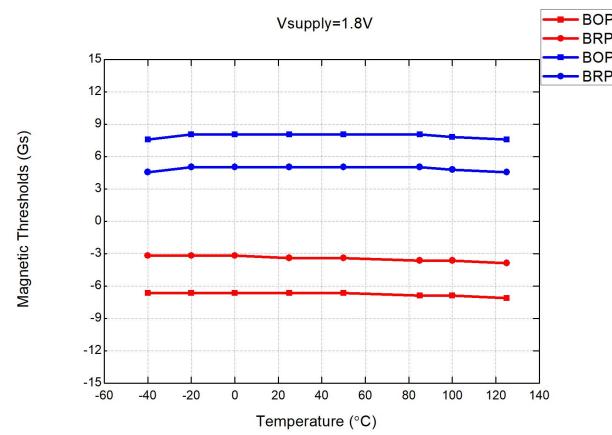


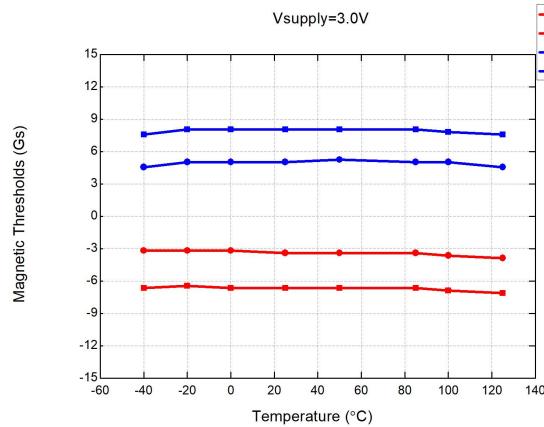
磁场阈值 vs 温度 @VDD=5.5V

## SL 130xXD系列

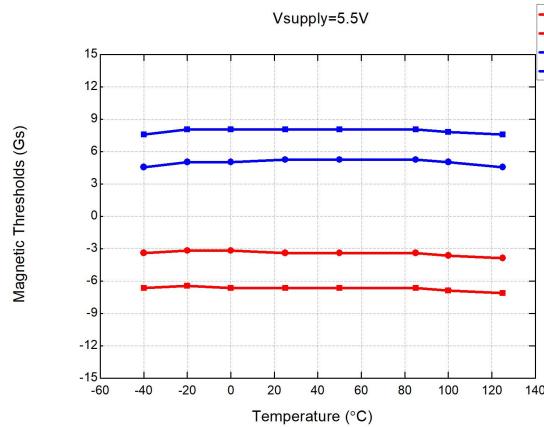
磁场阈值 vs. 供电电压 @ $T_A=25^\circ\text{C}$ 磁场阈值 vs. 温度 @ $VDD=1.8V$ 磁场阈值 vs. 温度 @ $VDD=3.0V$ 磁场阈值 vs. 温度 @ $VDD=5.5V$ 

## SL 130xXE系列

磁场阈值 vs. 供电电压 @ $T_A=25^\circ\text{C}$ 磁场阈值 vs. 温度 @ $VDD=1.8V$

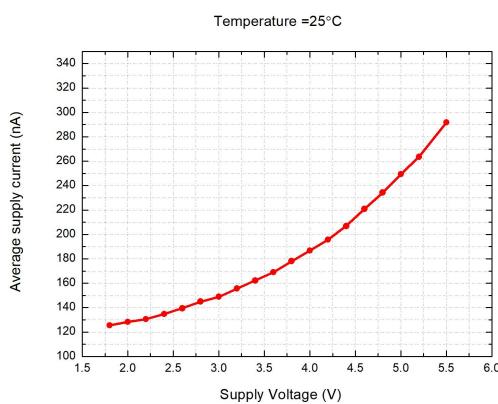


磁场阈值 vs. 温度 @VDD=3.0V

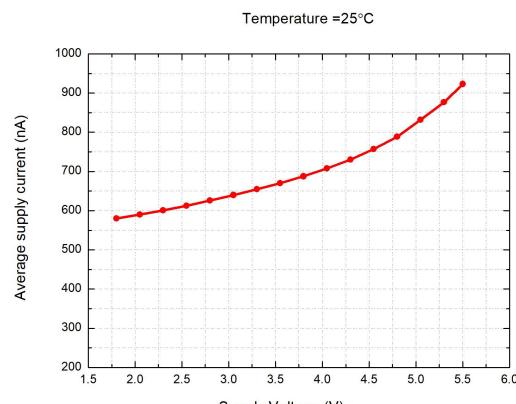


磁场阈值 vs. 温度 @VDD=5.5V

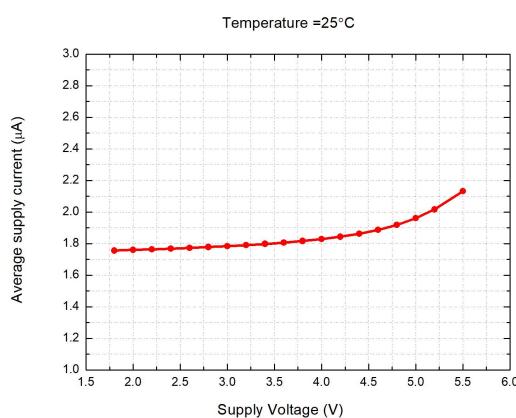
## SL 130xSX 系列 (低速版本)

平均工作电流 vs. 供电电压 @  $T_A=25^\circ C$ 

## SL 130xMX 系列 (1.6KHz 版本)

平均工作电流 vs. 供电电压 @  $T_A=25^\circ C$ 

## SL 130xTX 系列 (连续版本)

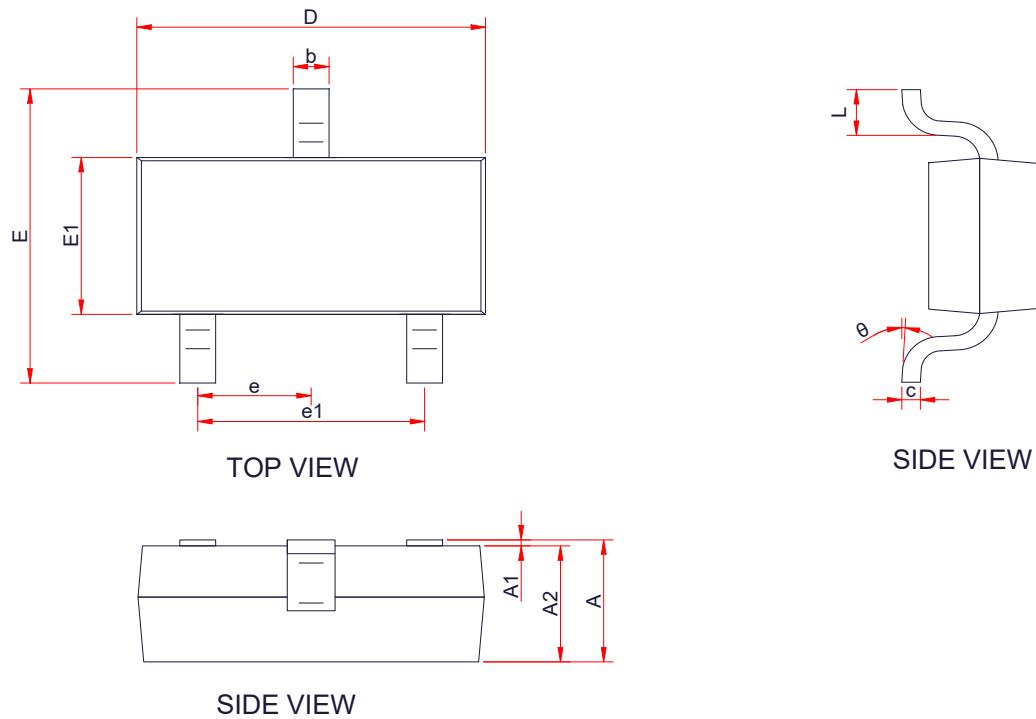
平均工作电流 vs. 供电电压 @  $T_A=25^\circ C$

## 14 订货信息

型号	封装形式	引脚数	磁场阈值 (Bop)	开关频率	温度
SL 1303TA	SOT-23-3L	3	45Gauss	连续工作	-40°C~125°C
SL 1303TB	SOT-23-3L	3	30Gauss	连续工作	-40°C~125°C
SL 1303TC	SOT-23-3L	3	18Gauss	连续工作	-40°C~125°C
SL 1303TD	SOT-23-3L	3	9Gauss	连续工作	-40°C~125°C
SL 1303TE	SOT-23-3L	3	7Gauss	连续工作	-40°C~125°C
SL 1303MA	SOT-23-3L	3	45Gauss	1.6KHz	-40°C~125°C
SL 1303MB	SOT-23-3L	3	30Gauss	1.6KHz	-40°C~125°C
SL 1303MC	SOT-23-3L	3	18Gauss	1.6KHz	-40°C~125°C
SL 1303MD	SOT-23-3L	3	9Gauss	1.6KHz	-40°C~125°C
SL 1303ME	SOT-23-3L	3	7Gauss	1.6KHz	-40°C~125°C
SL 1303SA	SOT-23-3L	3	45Gauss	50Hz	-40°C~125°C
SL 1303SB	SOT-23-3L	3	30Gauss	50Hz	-40°C~125°C
SL 1303SC	SOT-23-3L	3	18Gauss	50Hz	-40°C~125°C
SL 1303SD	SOT-23-3L	3	9Gauss	50Hz	-40°C~125°C
SL 1303SE	SOT-23-3L	3	7Gauss	50Hz	-40°C~125°C
SL 1309TA	TO-92S	3	45Gauss	连续工作	-40°C~125°C
SL 1309TB	TO-92S	3	30Gauss	连续工作	-40°C~125°C
SL 1309TC	TO-92S	3	18Gauss	连续工作	-40°C~125°C
SL 1309TD	TO-92S	3	9Gauss	连续工作	-40°C~125°C
SL 1301TE	TO-92S	3	7Gauss	连续工作	-40°C~125°C
SL 1309MA	TO-92S	3	45Gauss	1.6KHz	-40°C~125°C
SL 1309MB	TO-92S	3	30Gauss	1.6KHz	-40°C~125°C
SL 1309MC	TO-92S	3	18Gauss	1.6KHz	-40°C~125°C
SL 1309MD	TO-92S	3	9Gauss	1.6KHz	-40°C~125°C
SL 1309ME	TO-92S	3	7Gauss	1.6KHz	-40°C~125°C
SL 1309SA	TO-92S	3	45Gauss	50Hz	-40°C~125°C
SL 1309SB	TO-92S	3	30Gauss	50Hz	-40°C~125°C
SL 1309SC	TO-92S	3	18Gauss	50Hz	-40°C~125°C
SL 1309SD	TO-92S	3	9Gauss	50Hz	-40°C~125°C
SL 1309SE	TO-92S	3	7Gauss	50Hz	-40°C~125°C

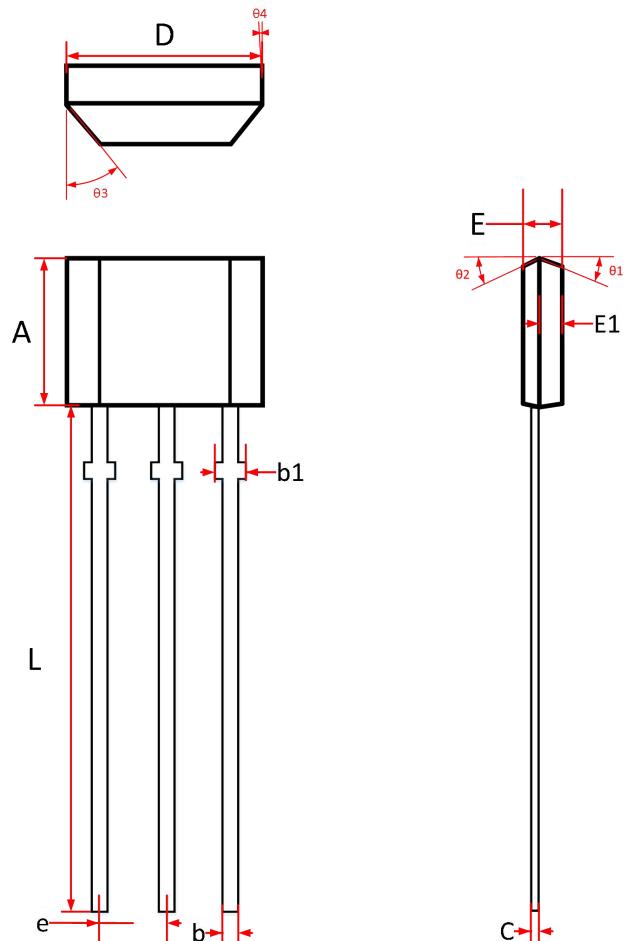
## 封装外形尺寸图

SOT-23-3L



Symbol	Dimensions in Millimeters		
	Min.	Typ.	Max.
A	1.0	-	1.25
A1	0.00	-	0.15
A2	1.00	1.10	1.20
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	3.05	3.25
b	0.33	0.415	0.50
b1	0.40	0.44	0.55
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°	