

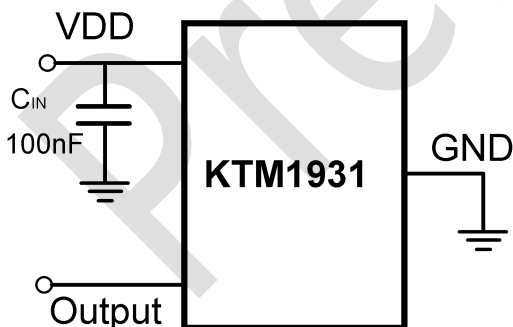
## 1 产品特点

- 超低功耗
  - 50Hz版本: 160nA@3.0V
  - 连续工作版本: 3.4uA@3.0V
- 宽工作电压范围: 1.8V~5.5V
- 磁场阈值可选 (Bop)
  - B<sub>OP</sub>=45Gs B<sub>RP</sub>=-45Gs
  - B<sub>OP</sub>=30Gs B<sub>RP</sub>=-30Gs
  - B<sub>OP</sub>=18Gs B<sub>RP</sub>=-18Gs
  - B<sub>OP</sub>=8 Gs B<sub>RP</sub>=-8 Gs
- 全极磁场检测
- CMOS推挽输出
- 封装: SOT-23-3L  
TO-92S
- 工作温度范围: -40℃~125℃
- 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
- 电子锁、阀门位置检测
- 笔记本电脑和平板电脑开关检测
- 线性及旋转位置检测
- 非接触式检测

## 3 应用电路原理图

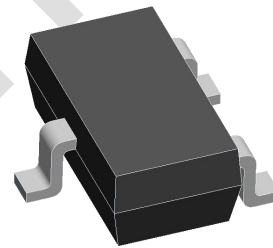


注: 为了滤除芯片电源端的噪声, 电源和地之间需连接一个100nF 电容, 且电容尽量接近VDD引脚。

## 4 概述

KTM1931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。KTM1931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。

KTM1931是一款锁存型磁场检测开关, 可以以极低的电流消耗, 提供锁存型磁开关响应。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。



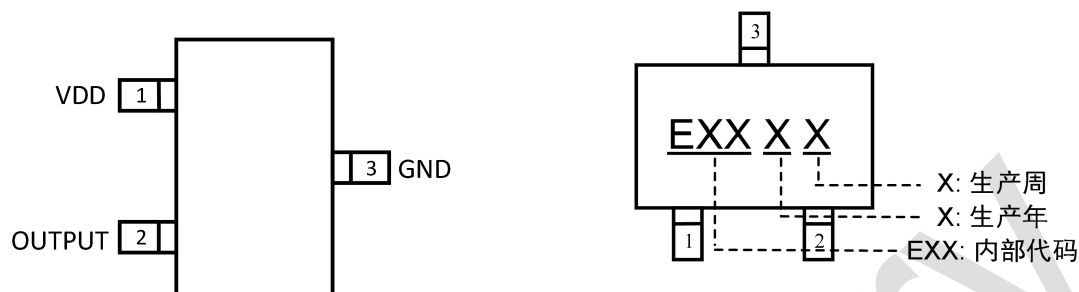
SOT-23-3L



TO-92S

## 5 引脚定义和标记信息

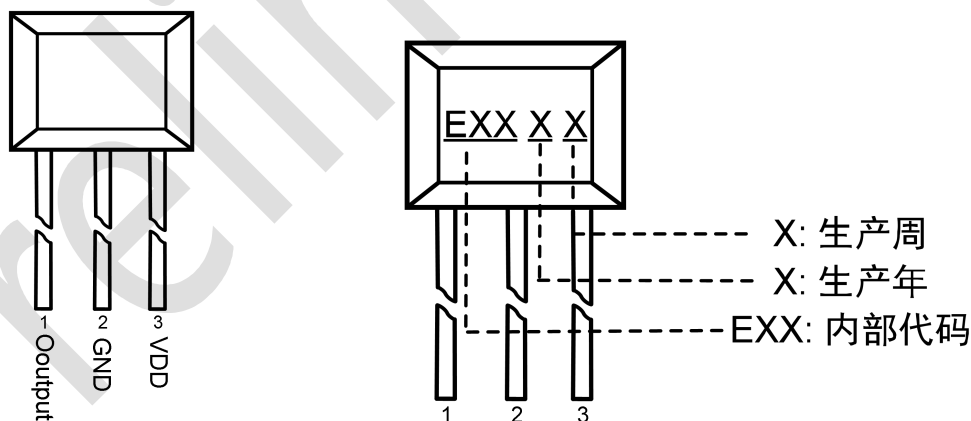
SOT-23-3L



引脚结构 (俯视图)

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

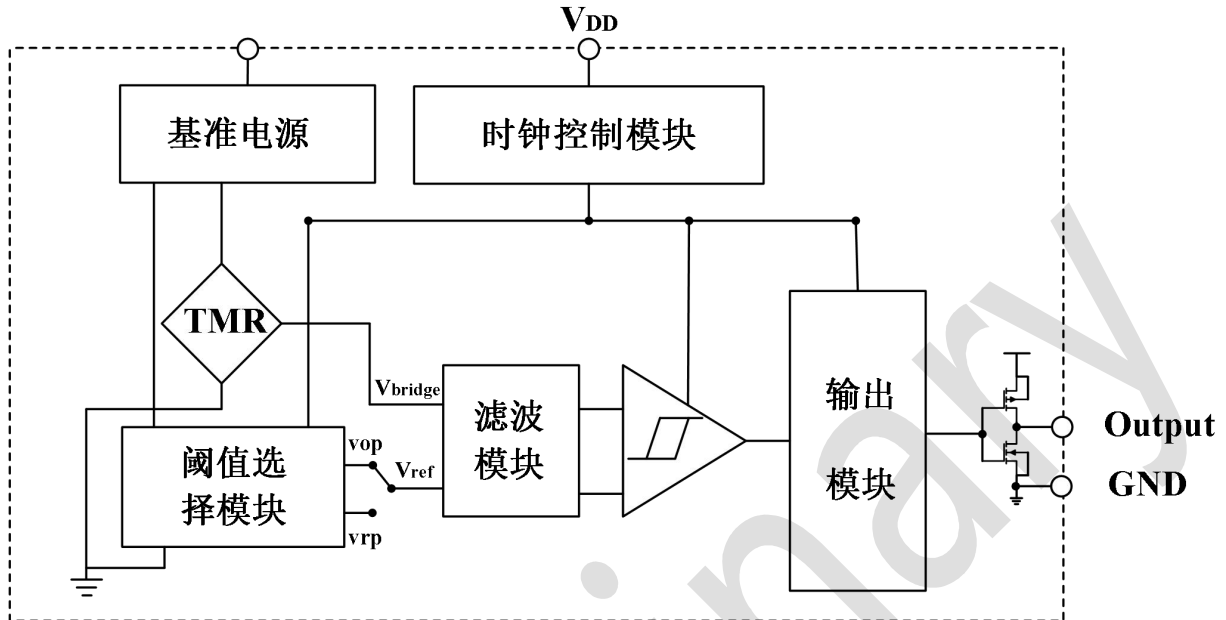
TO-92S



引脚结构 (俯视图)

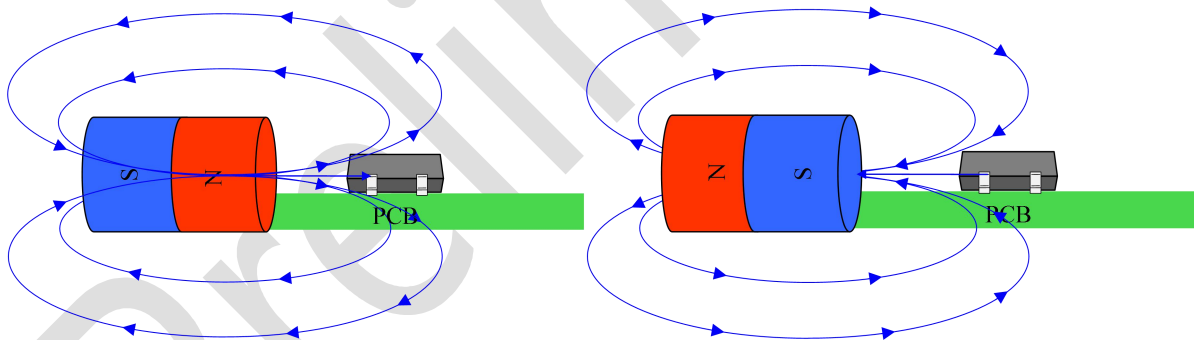
| 引脚名称   | 引脚序号 | 功能描述  |
|--------|------|-------|
| VDD    | 3    | 供电输入端 |
| GND    | 2    | 接地端   |
| OUTPUT | 1    | 输出端   |

**6 功能框图**

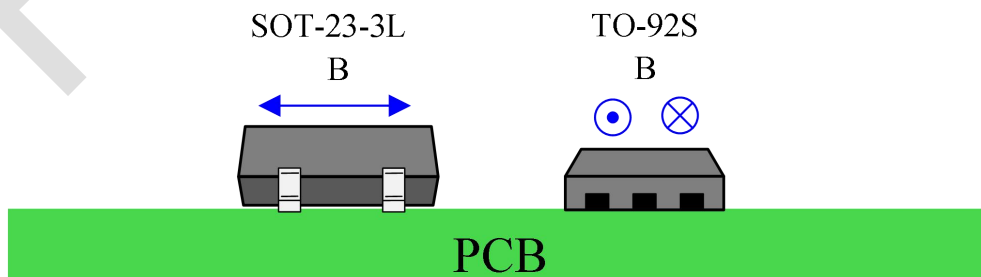


**7 开关输出特性**

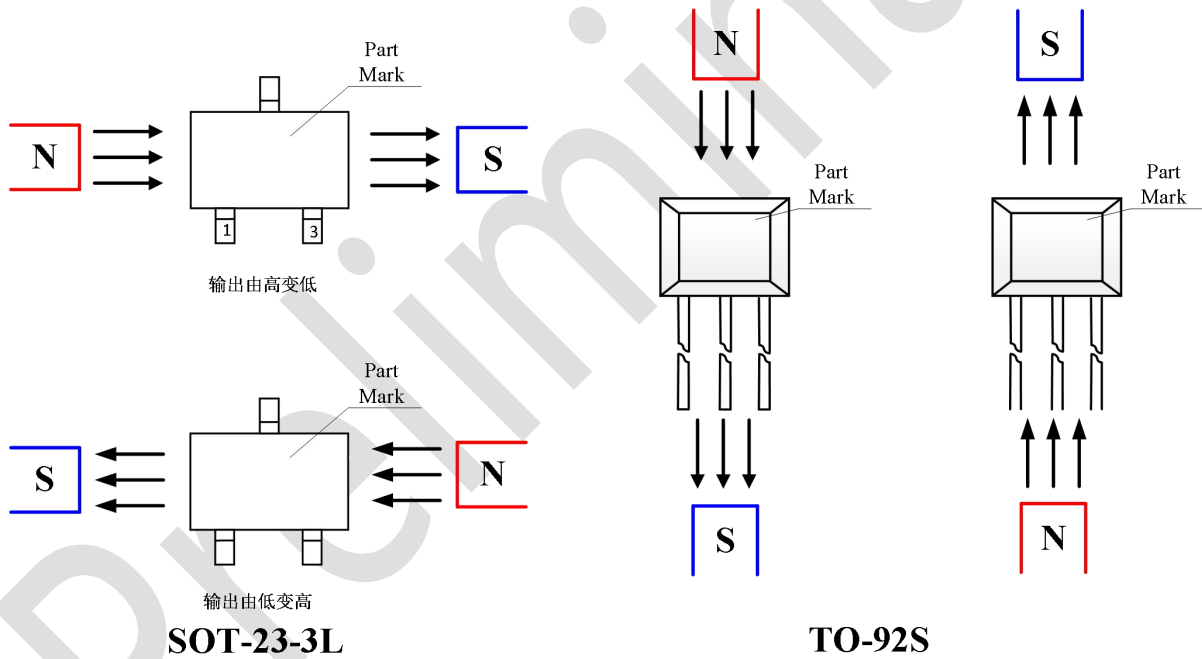
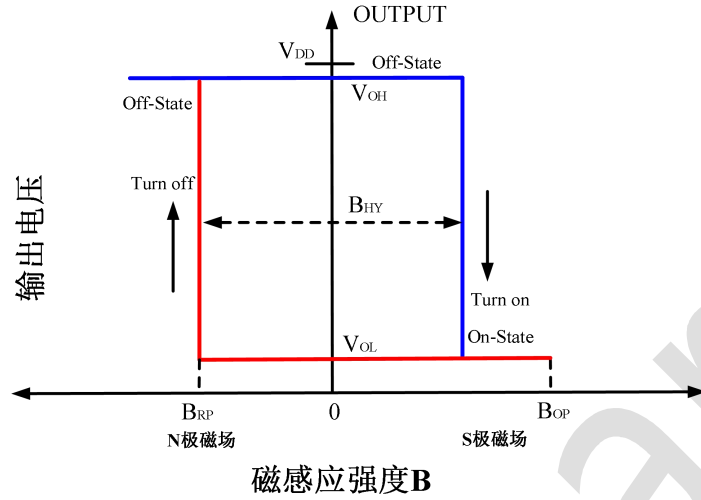
芯片检测的是平行于芯片表面的磁场，下图展示了磁铁与芯片正确的配合使用方式。



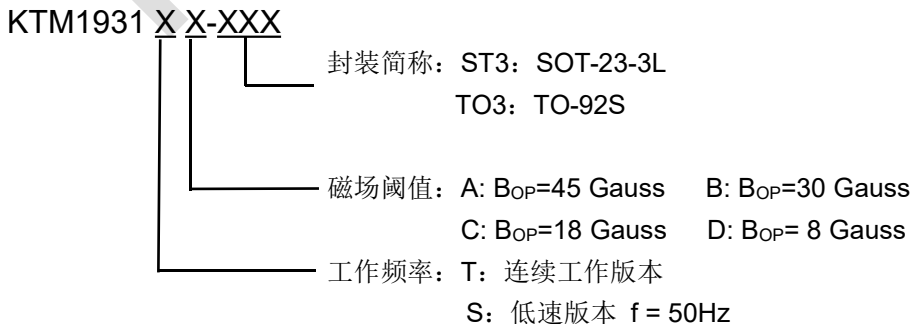
如下图，KTM1931可以检测平行于芯片封装表面的磁场。



输出特性



8 产品型号构成



**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                   | 磁感应强度     | 3000@<5min | Gauss |
| P <sub>D</sub>      | 封装功耗      | 400        | mW    |
| 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    |
| ESD HBM             | 人体模型ESD能力 | 8000       | V     |
| T reflow            | 回流焊温度     | +260       | °C    |

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)**

| KTM1931SX系列            |        |                                 |                      |                       |     |    |
|------------------------|--------|---------------------------------|----------------------|-----------------------|-----|----|
| 项目                     | 参数说明   | 工作条件                            | 最小值.                 | 典型值                   | 最大值 | 单位 |
| V <sub>DD</sub>        | 供电电压   | 工作状态                            | 1.8                  | —                     | 5.5 | V  |
| V <sub>OL</sub>        | 输出低电平  | I <sub>OUT</sub> =1mA           | —                    | 0.02                  | 0.1 | V  |
| V <sub>OH</sub>        | 输出高电平  | I <sub>OUT</sub> =1mA           | V <sub>DD</sub> -0.1 | V <sub>DD</sub> -0.02 | —   | V  |
| I <sub>DD(AVG)</sub>   | 平均电流   | TA=+25°C, V <sub>DD</sub> =3.0V | —                    | 160                   | —   | nA |
| I <sub>DD(Awake)</sub> | 唤醒状态电流 | TA=+25°C, V <sub>DD</sub> =3.0V | —                    | 3.4                   | —   | μA |
| I <sub>DD(Sleep)</sub> | 休眠状态电流 | TA=+25°C, V <sub>DD</sub> =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 |

| KTM1931TX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 | $I_{OUT}=1mA$                  | —            | 0.02          | 0.1 | V       |
| VOH           | 输出高电平 | $I_{OUT}=1mA$                  | $V_{DD}-0.1$ | $V_{DD}-0.02$ | —   | V       |
| $I_{DD(AVG)}$ | 平均电流  | $TA=+25^{\circ}C, V_{DD}=3.0V$ | —            | 3.4           | —   | $\mu A$ |
| $F_s$         | 开关频率  | 工作状态                           | —            | 1000          | —   | Hz      |

**12 磁参数 (@ $TA=+25^{\circ}C, V_{DD}=3.0V$  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    |
|--------------------------------|-------|--------------------------------|------|-----|-----|-------|
| <b>KTM1931XA 系列</b>            |       |                                |      |     |     |       |
| $B_{OP}$                       | 磁场工作点 | $TA=+25^{\circ}C, V_{DD}=3.0V$ | 39   | 45  | 52  | Gauss |
| $B_{RP}$                       | 磁场释放点 | $TA=+25^{\circ}C, V_{DD}=3.0V$ | -52  | -45 | -39 |       |
| $B_{HY} ( B_{OPX} - B_{RPX} )$ | 磁滞    |                                | -    | 90  | -   |       |

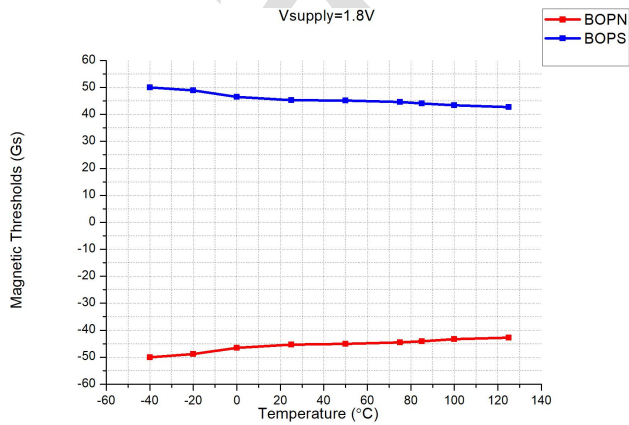
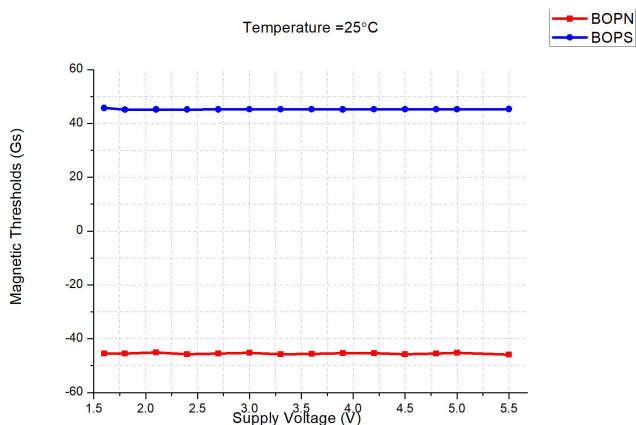
| 项目                             | 参数说明  | 工作条件                           | 最小值. | 典型值 | 最大值 | 单位    |
|--------------------------------|-------|--------------------------------|------|-----|-----|-------|
| <b>KTM1931XB 系列</b>            |       |                                |      |     |     |       |
| $B_{OP}$                       | 磁场工作点 | $TA=+25^{\circ}C, V_{DD}=3.0V$ | 26   | 30  | 36  | Gauss |
| $B_{RP}$                       | 磁场释放点 | $TA=+25^{\circ}C, V_{DD}=3.0V$ | -36  | -30 | -26 |       |
| $B_{HY} ( B_{OPX} - B_{RPX} )$ | 磁滞    |                                | -    | 60  | -   |       |

| 项目                             | 参数说明  | 工作条件                           | 最小值. | 典型值 | 最大值 | 单位    |
|--------------------------------|-------|--------------------------------|------|-----|-----|-------|
| <b>KTM1931XC 系列</b>            |       |                                |      |     |     |       |
| $B_{OP}$                       | 磁场工作点 | $TA=+25^{\circ}C, V_{DD}=3.0V$ | 12   | 18  | 22  | Gauss |
| $B_{RP}$                       | 磁场释放点 | $TA=+25^{\circ}C, V_{DD}=3.0V$ | -22  | -18 | -12 |       |
| $B_{HY} ( B_{OPX} - B_{RPX} )$ | 磁滞    |                                | -    | 36  | -   |       |

| 项目  | 参数说明  | 工作条件               | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位    |
|---|-------|--------------------|-----|-----|-----|-------|
| <b>KTM1931XD 系列</b>                                       |       |                    |     |     |     |       |
| B <sub>OPS</sub>  | 磁场工作点 | TA=+25°C, VDD=3.0V | 4   | 8   | 14  | Gauss |
| B <sub>RPN</sub>  | 磁场释放点 | TA=+25°C, VDD=3.0V | -14 | -8  | -4  |       |
| B <sub>HY</sub> ( B <sub>OPX</sub>  - B <sub>RPX</sub>  ) | 磁滞    |                    | -   | 16  | -   |       |

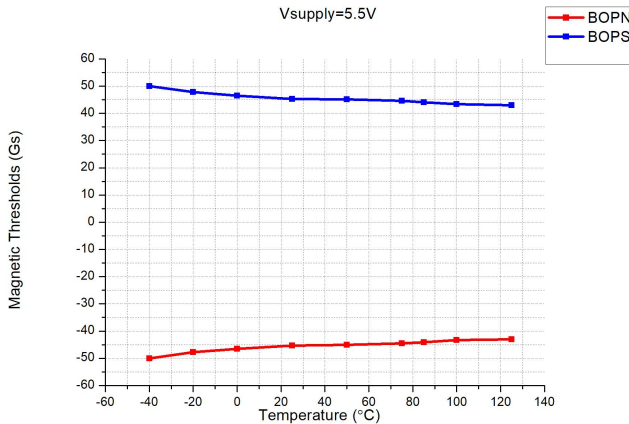
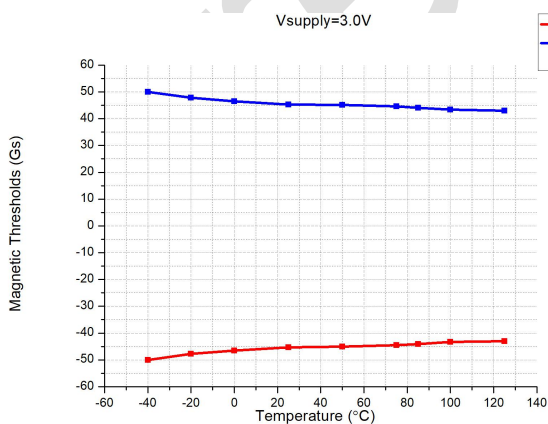
### 13 性能曲线图

#### KTM1931XA 系列



磁场阈值 vs. 供电电压 @TA=25°C

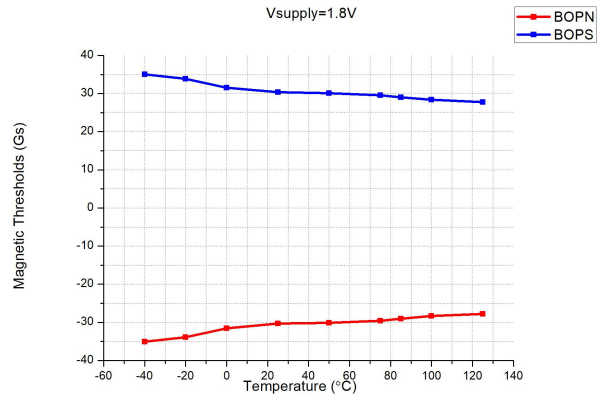
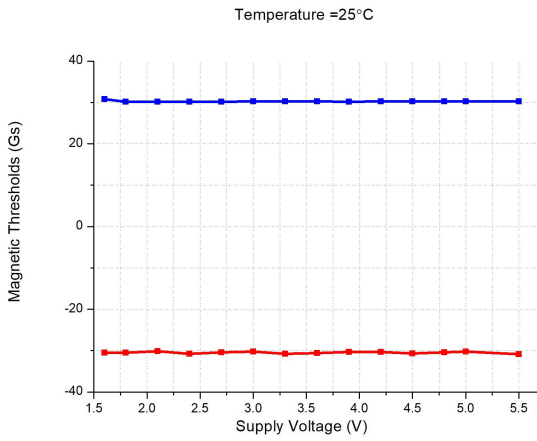
磁场阈值 vs 温度 @VDD=1.8V



磁场阈值 vs 温度 @VDD=3.0V

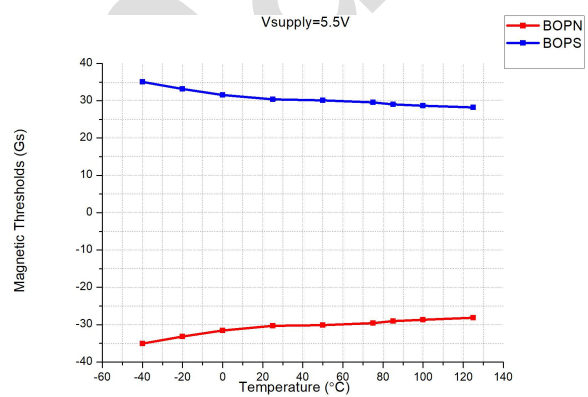
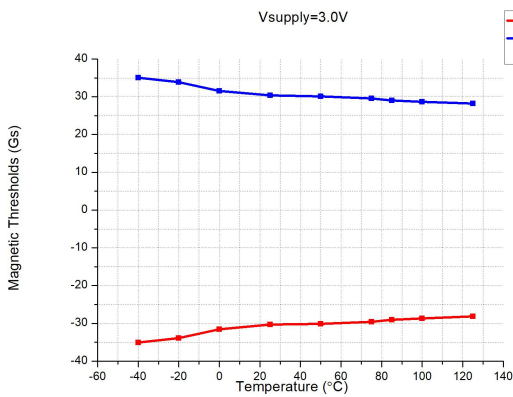
磁场阈值 vs 温度 @VDD=5.5V

**KTM1931XB系列**



**磁场阈值 vs. 供电电压 @TA=25°C**

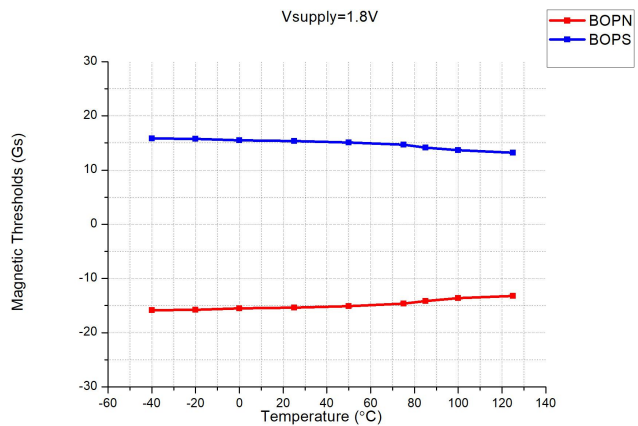
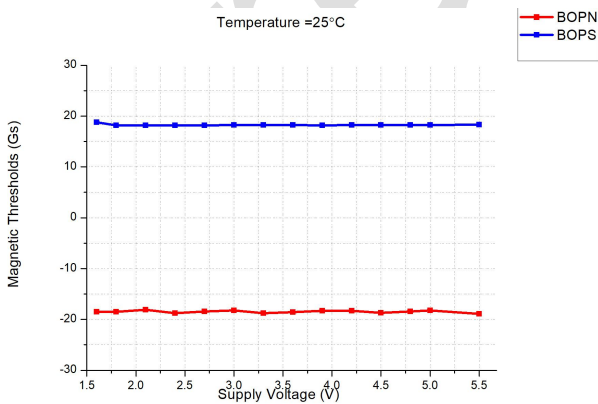
**磁场阈值 vs 温度 @VDD=1.8V**



**磁场阈值 vs 温度 @VDD=3.0V**

**磁场阈值 vs 温度 @VDD=5.5V**

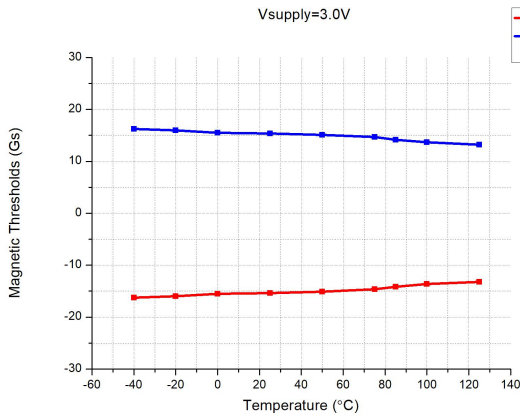
**KTM1931XC系列**



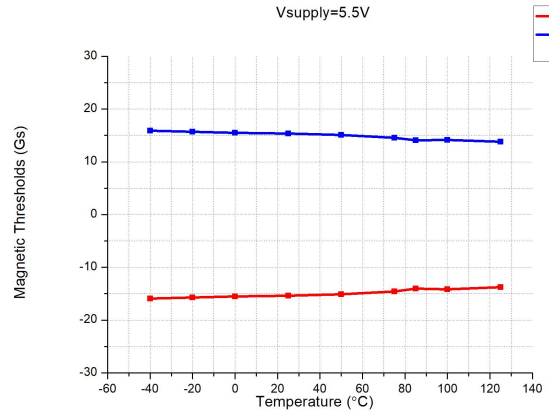
**磁场阈值 vs. 供电电压 @TA=25°C**

**磁场阈值 vs 温度 @VDD=1.8V**



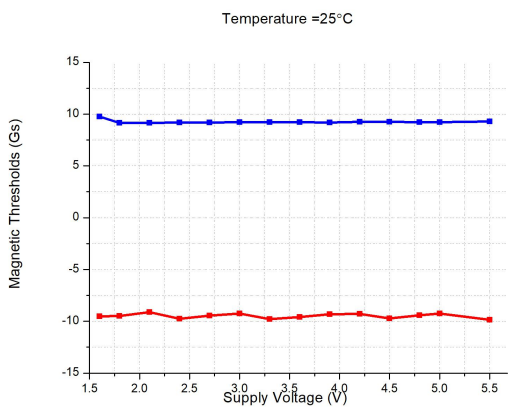


磁场阈值 vs 温度 @VDD=3.0V

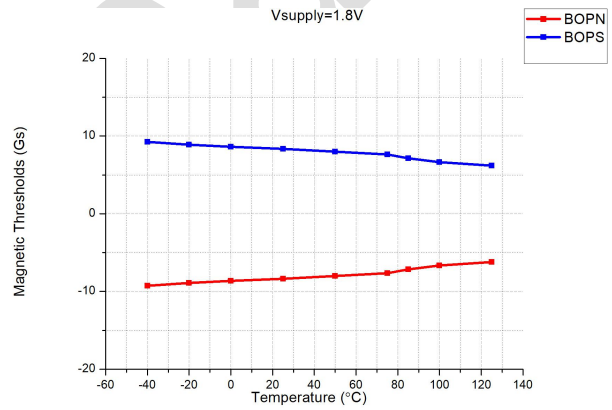


磁场阈值 vs 温度 @VDD=5.5V

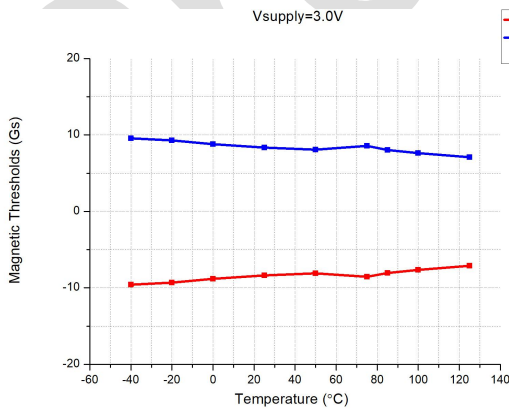
**KTM1931XD系列**



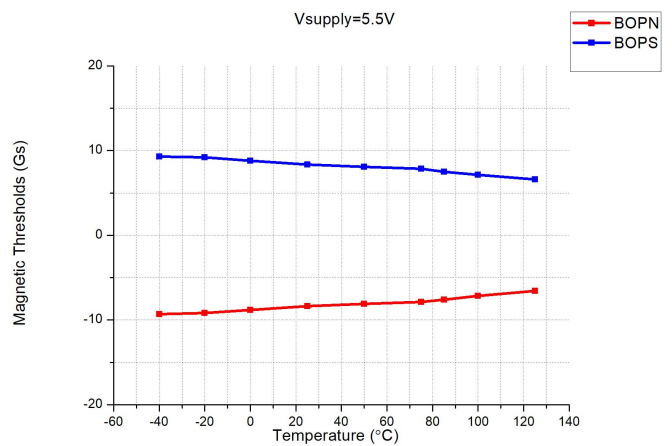
磁场阈值 vs. 供电电压 @TA=25°C



磁场阈值 vs 温度 @VDD=1.8V

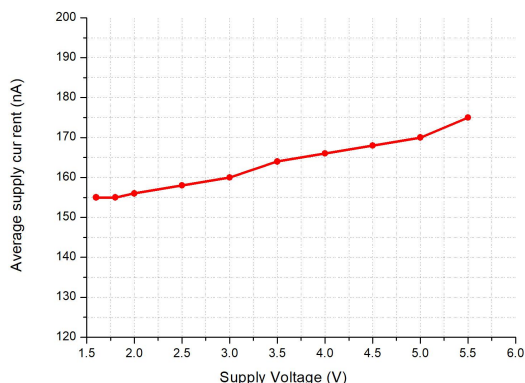


磁场阈值 vs 温度 @VDD=3.0V



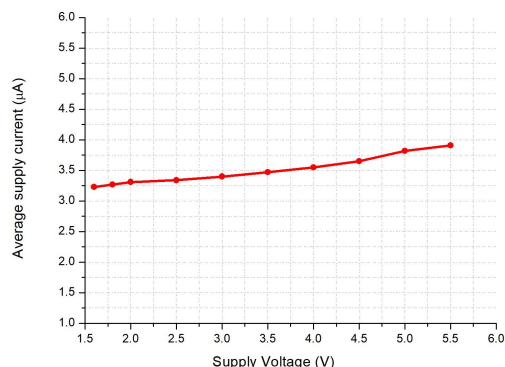
磁场阈值 vs 温度 @VDD=5.5V

KTM1931SX系列 (低速版本)



平均工作电流 vs. 供电电压 @  $T_A=25^{\circ}\text{C}$

KTM1931TX系列 (典型版本)



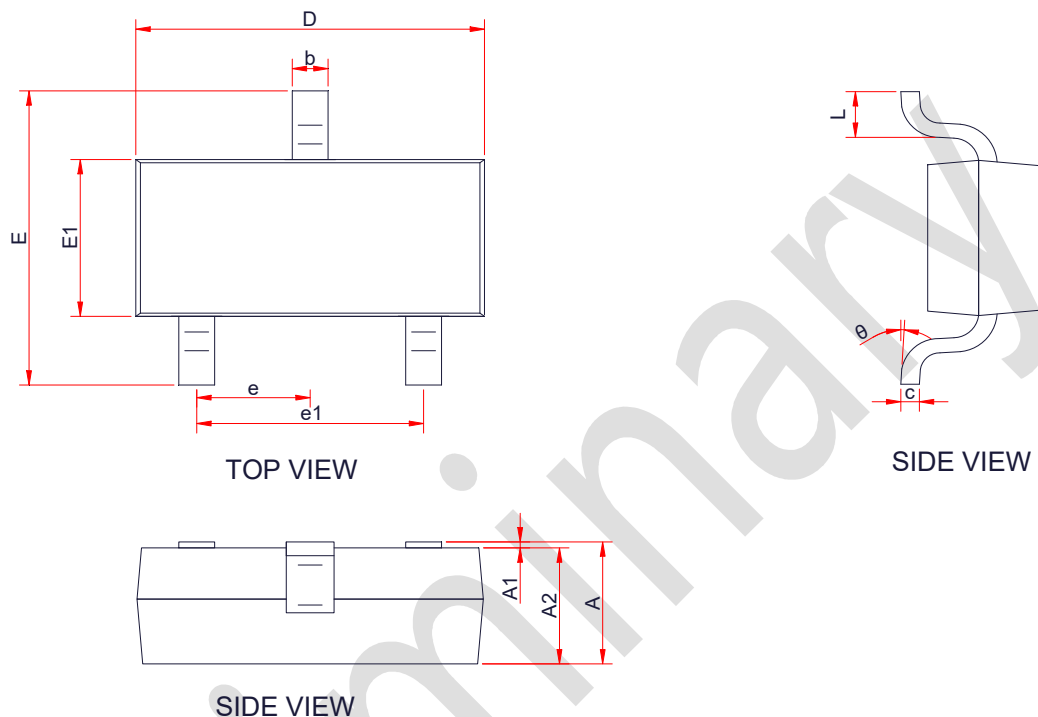
平均工作电流 vs. 供电电压 @  $T_A=25^{\circ}\text{C}$

## 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          |
|---------------|-----------|-----|------------|------|-------------|
| KTM1931TA-ST3 | SOT-23-3L | 3   | 45Gauss    | 连续工作 | -40°C~125°C |
| KTM1931TB-ST3 | SOT-23-3L | 3   | 30Gauss    | 连续工作 | -40°C~125°C |
| KTM1931TC-ST3 | SOT-23-3L | 3   | 18Gauss    | 连续工作 | -40°C~125°C |
| KTM1931TD-ST3 | SOT-23-3L | 3   | 8Gauss     | 连续工作 | -40°C~125°C |
| KTM1931SA-ST3 | SOT-23-3L | 3   | 45Gauss    | 50Hz | -40°C~125°C |
| KTM1931SB-ST3 | SOT-23-3L | 3   | 30Gauss    | 50Hz | -40°C~125°C |
| KTM1931SC-ST3 | SOT-23-3L | 3   | 18Gauss    | 50Hz | -40°C~125°C |
| KTM1931SD-ST3 | SOT-23-3L | 3   | 8Gauss     | 50Hz | -40°C~125°C |
| KTM1931TA-TO3 | TO-92S    | 3   | 45Gauss    | 连续工作 | -40°C~125°C |
| KTM1931TB-TO3 | TO-92S    | 3   | 30Gauss    | 连续工作 | -40°C~125°C |
| KTM1931TC-TO3 | TO-92S    | 3   | 18Gauss    | 连续工作 | -40°C~125°C |
| KTM1931TD-TO3 | TO-92S    | 3   | 8Gauss     | 连续工作 | -40°C~125°C |
| KTM1931SA-TO3 | TO-92S    | 3   | 45Gauss    | 50Hz | -40°C~125°C |
| KTM1931SB-TO3 | TO-92S    | 3   | 30Gauss    | 50Hz | -40°C~125°C |
| KTM1931SC-TO3 | TO-92S    | 3   | 18Gauss    | 50Hz | -40°C~125°C |
| KTM1931SD-TO3 | TO-92S    | 3   | 8Gauss     | 50Hz | -40°C~125°C |

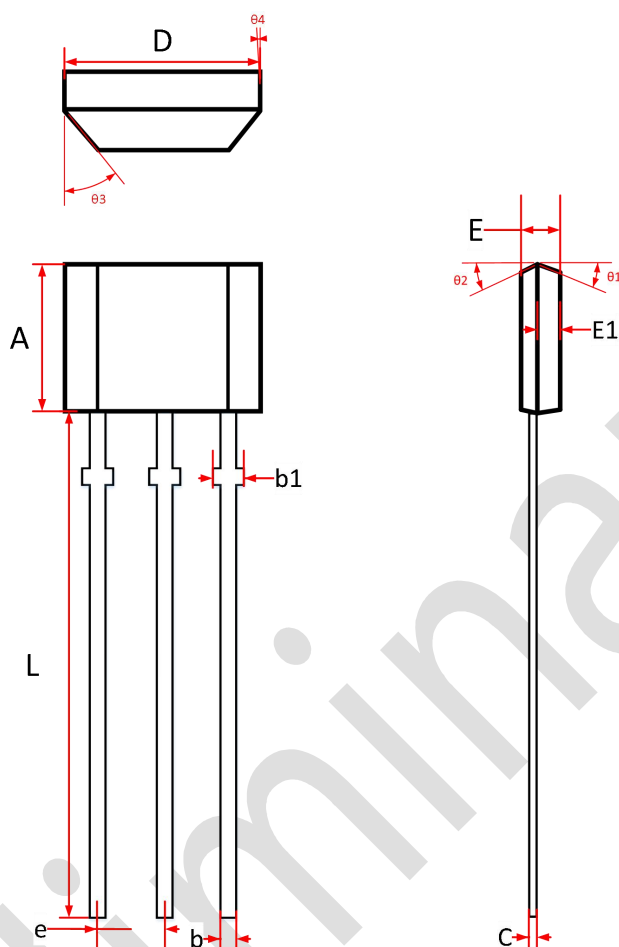
封装外形尺寸图

**SOT-23-3L**



| 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 |
| $\theta$ | 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                      | 0.44  | 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 |
| $\theta 1$ |                           | 6°    |       |
| $\theta 2$ |                           | 3°    |       |
| $\theta 3$ |                           | 45°   |       |
| $\theta 4$ |                           | 3°    |       |