

## 1.特性

- 工作电压：3~5.5V 供电
- 可编程固定输出或比例输出模式，兼具参考电压输出
- 工作温度：-40~125°C
- 灵敏度温漂：±0.5%
- 线性度误差：±0.1%
- 高带宽：250kHz
- 提供可编程单线通信接口
- 可通过编程改变灵敏度方向
- 快速响应兼具宽带宽
- 标准行业封装：- TO-94

## 2.应用

- 电流检测
- 电机控制
- 线性位置检测
- 电流互感器
- 旋转位置检测
- 磁编码器

## 3.描述

JYM49613 是一款基于客户可编程、低噪声、高精度线性霍尔效应的传感器 IC。它采用超小型封装，便于与磁芯集成，从而创建高精度的电流传感模块。JYM49613 的可编程特性使其能够考虑最终电流传感模块组件中的制造公差。这些比率霍尔效应传感器 IC 提供与施加磁场成比例的电压输出。静态电压输出可在电源电压的 50%左右由用户调节，输出灵敏度可在 1 mV/G 至 100 mV/G 的范围内编程。这种温度稳定的器件采用通孔单列直插式封装 (TO-94)。通过 OUT 引脚上的可编程性提高了器件的精度，实现了线端优化，而不会增加完全可编程器件的复杂性和成本。

JYM49613 使用 EERPOM 来优化设备灵敏度和静态输出电压 (QVO)，适用于各种应用或电路。这种线性器件的特点使其非常适合用于需要高精度的工业应用。内部集成的动态失调消除电路使传感器的灵敏度不受外界压力和 IC 封装应力的影响。JYM49613 系列提供 TO-94 封装，工作温度范围-40~125°C，符合 RoHS 标准。



图 1. 封装外形

## 4. 产品系列

| 产品型号      | 丝印           | 描述                                      |
|-----------|--------------|---|
| JYM49613T | 49613/ XXXJY | 线性霍尔传感器 IC, 扁平, TO-94 封装, 散装 (1000 只/袋) |

## 5. 管脚定义和功能

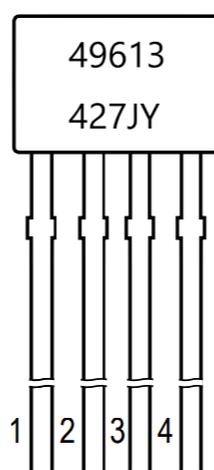


图 2. 管脚定义

| 编号 | 名称   | 功能     | 描述     |
|----|------|--------|--------|
| 1  | VCC  | Supply | 电源供电管脚 |
| 2  | GND  | Ground | 接地脚    |
| 3  | OUT  | Vout   | 信号输出脚  |
| 4  | VREF | Vref   | 参考脚    |

## 6.绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

| 参数                     | 符号                 | 最小值  | 最大值     | 单位 |
|------------------------|--------------------|------|---------|----|
| 电源电压                   | Vcc                | -0.3 | 6.5     | V  |
| 输出电压                   | Vout               | 0.1  | Vcc-0.1 | V  |
| 输出电流                   | Iout               | -45  | 45      | mA |
| 磁通量密度                  | , B <sub>MAX</sub> |      | 无限      | mT |
| 工作温度, T <sub>J</sub>   | Ta                 | -40  | 125     | °C |
| 结温温度                   | Tj                 | -50  | 165     | °C |
| 贮存温度, T <sub>stg</sub> | Ts                 | -65  | 150     | °C |

应力超出绝对最大额定值 下所列的值可能会对器件造成永久损坏。这些列出的值仅仅是应力等级，这并不表示器件在这些条件下以及在建议运行条件 以外的任何其他条件下能够正常运行。长时间处于绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

## 7.ESD 等级

|                    |      |   | 值     | 单位 |
|--------------------|------|---|-------|----|
| V <sub>(ESD)</sub> | 静电放电 | 人体放电模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准(1) | ±8000 | V  |
|                    |      | 充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22-C101(2)      | ±1000 | V  |

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出: 500V HBM 能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

(2) JEDEC 文档 JEP157 指出: 250V CDM 能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

## 8.应用场景

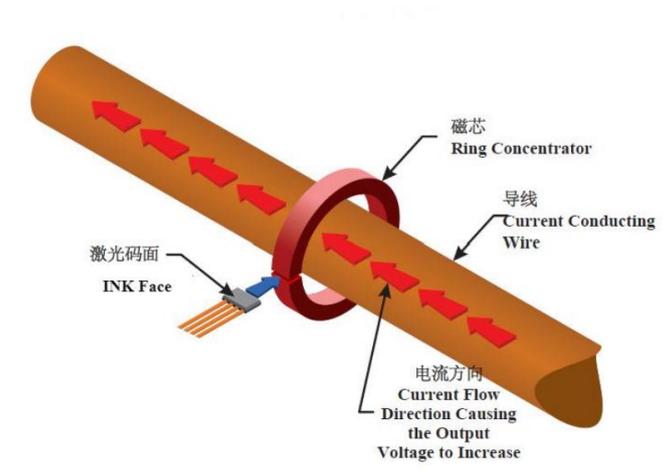


图 3. 应用场景

### 9. 功能方框图

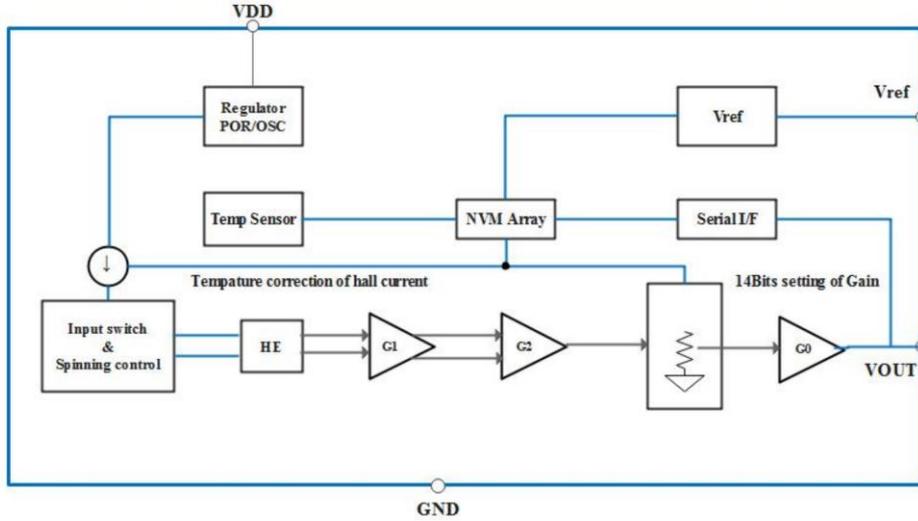


图 4. 功能框图

### 10. 典型应用电路：

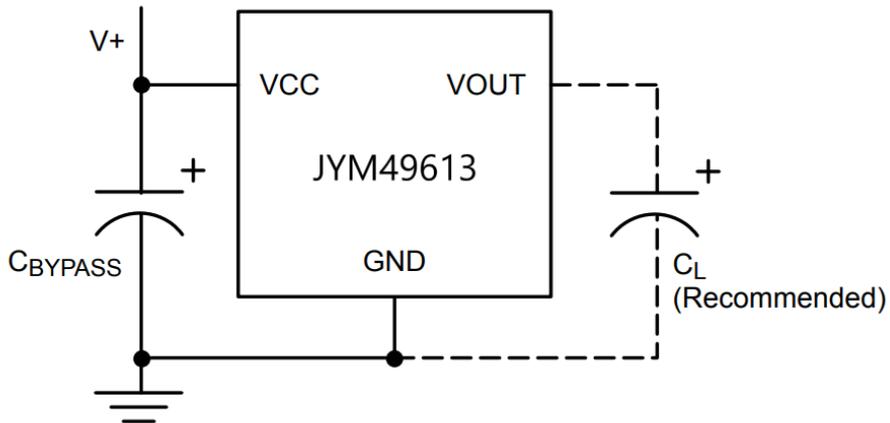


图 5. 应用电路

## 11. 电气特性

除非特别标注外，均指通用测试条件：TA=25°C，VCC=3.3V/5V，C<sub>REF</sub>=1nF，C<sub>L</sub>=1nF，C<sub>VCC</sub>=100nF

| 参数      | 符号                               | 测试条件   | 最小值    | 典型值         | 最大值                  | 单位  |
|---------|----------------------------------|--|--------|-------------|----------------------|-----|
| 工作电压    | V <sub>CC</sub>                  | V <sub>CC</sub> =3.3V  | 3      | 3.3/5       | 5.5                  | V   |
| 工作电流    | I <sub>CC</sub>                  | 编程状态 @ Ta = 25°C   | /      | /           | 33                   | mA  |
|         |                                  | 常规状态 ,@ Ta = 25°C  | /      | 6/8         | 11                   | mA  |
| 响应时间    | 响应时间                             | C=20pF@ BW=600kHz, Ta = 25°C   | /      | 1           | /                    | us  |
|         |                                  | C=20pF@ BW=500kHz, Ta = 25°C   | /      | 1.5         | /                    | us  |
|         |                                  | C=20pF@ BW=250kHz, Ta = 25°C   | /      | 2           | /                    | us  |
|         |                                  | C=20pF@ BW=50kHz, Ta = 25°C  | /      | 4.5         | /                    | us  |
| 信号带宽    | Bw                               | /  | /      | 250         | 500                  | kHz |
| 上电启动时间  | T <sub>PO</sub>                  | 芯片上电 (V <sub>CC</sub> >3.0V) , V <sub>OUT</sub> 和 V <sub>REF</sub> 稳定的时间<br>芯片上电 (V <sub>CC</sub> >4.5V) , V <sub>OUT</sub> 和 V <sub>REF</sub> 稳定的时间 | /      | 1           | /                    | ms  |
| 输出负载电容  | C <sub>L</sub>                   | /  | /      | 20p         | 10n                  | F   |
| 参考电压    | V <sub>REF</sub>                 | A  | 2.49   | /           | 2.51                 | V   |
|         |                                  | B  | 2.47   | /           | 2.53                 | V   |
| 零点输出    | V <sub>0</sub>                   | V <sub>CC</sub> =5V@25°C   | 2.495  | 2.500±0.002 | 2.505                | V   |
|         |                                  | V <sub>CC</sub> =3.3V@25°C   | 1.645  | 1.650±0.002 | 1.655                | V   |
| 差分零点输出  | V <sub>0</sub> -V <sub>ref</sub> | V <sub>CC</sub> =5V@-40~125°C  | -0.01  | ±0.005      | 0.01                 | V   |
|         |                                  | V <sub>CC</sub> =3.3V@-40~125°C  | -0.005 | ±0.002      | 0.005                | V   |
| 灵敏度温漂   | SensTC                           |  | -1.5   | ±0.5        | 1.5                  | %   |
| 输出饱和电压  | V <sub>out</sub> -SatH           |  | /      | /           | V <sub>CC</sub> -0.1 | V   |
|         | V <sub>out</sub> -SatL           |  | 0.1    | /           |                      | V   |
| 线性误差    | LinERR                           | V <sub>CC</sub> =5V@-40~125°C  | -0.5   | ±0.1        | 0.5                  | %   |
| 灵敏度比率误差 | RatERRSens                       | V <sub>CC</sub> 4.85~5.15V @-40~125°C  | -0.5   | /           | 0.5                  | %   |
| 零点比率误差  | RatERRV <sub>0</sub>             | V <sub>CC</sub> 4.85~5.15V @-40~125°C  | -0.5   | /           | 0.5                  | %   |
| 固定输出    |                                  |  |        |             |                      |     |

| 模式         |                          |                    |       |             |      |   |
|------------|--------------------------|--------------------|-------|-------------|------|---|
| 参考电压<br>温漂 | $\Delta V_{ref}$         | VCC=5V@-40~125°C   | -0.03 | $\pm 0.02$  | 0.03 | V |
|            | $\Delta V_{ref}$         | VCC=3.3V@-40~125°C | -0.02 | $\pm 0.015$ | 0.02 | V |
| 零点温漂       | $\Delta V_0$             | VCC=5V@-40~125°C   | -0.03 | $\pm 0.02$  | 0.03 | V |
|            | $\Delta V_0$             | VCC=3.3V@-40~125°C | -0.02 | $\pm 0.015$ | 0.02 | V |
| 差分零点<br>温漂 | $\Delta (V_0 - V_{ref})$ | VCC=5V@-40~125°C   | -0.02 | $\pm 0.015$ | 0.02 | V |
|            | $\Delta (V_0 - V_{ref})$ | VCC=3.3V@-40~125°C | -0.01 | $\pm 0.007$ | 0.01 | V |

比例输出

模式

|            |                          |                    |        |             |       |   |
|------------|--------------------------|--------------------|--------|-------------|-------|---|
| 参考电压<br>温漂 | $\Delta V_{ref}$         | VCC=5V@-40~125°C   | -0.01  | $\pm 0.005$ | 0.01  | V |
|            | $\Delta V_{ref}$         | VCC=3.3V@-40~125°C | -0.007 | $\pm 0.005$ | 0.007 | V |
| 零点温漂       | $\Delta V_0$             | VCC=5V@-40~125°C   | -0.01  | $\pm 0.005$ | 0.01  | V |
|            | $\Delta V_0$             | VCC=3.3V@-40~125°C | -0.007 | $\pm 0.005$ | 0.007 | V |
| 差分零点<br>温漂 | $\Delta (V_0 - V_{ref})$ | VCC=5V@-40~125°C   | -0.02  | $\pm 0.005$ | 0.02  | V |
|            | $\Delta (V_0 - V_{ref})$ | VCC=3.3V@-40~125°C | -0.01  | $\pm 0.000$ | 0.01  | V |

注意事项

- 1> 当灵敏度超出 20mV/GS 后，响应时间会超出 2us
- 2> 响应时间可通过编程控制
- 3> 固定输出模式：输出电压不随供电电压波动
- 4> 比例输出模式：输出电压随供电电压波动
- 5> 差分输出：差分零点输出 =  $V_0 - V_{ref}$

$$\text{差分灵敏度} = \frac{V_{OUT B} - V_{ref}}{B}$$

- 6> 零点和灵敏度可分别设置为是否随电压变化

## 12. 参数说明

### 12.1 . Sens 【mV/GS】灵敏度 Sensitivity

灵敏度定义为磁感应输出与磁感应强度的比值，即加磁输出减去零点输出后的数值与磁感应强度的比值

$$\text{Sens} = \frac{V_{\text{OUT}}(B) - V(0)}{B}$$

### 12.2 SensTC 【%】灵敏度温漂

灵敏度温漂定义为温度导致的灵敏度变化值与校准温度（常温 25°C）下的灵敏度的比值

$$\text{SensTC} = \frac{\Delta \text{Sens}}{\text{Sens}(25^\circ\text{C})} * 100 = \frac{\text{Sens}(T) - \text{Sens}(25^\circ\text{C})}{\text{Sens}(25^\circ\text{C})} * 100$$

### 12.3 LinERR 【%】线性误差

线性误差定义为最大垂直偏差（MFD）与最大量程（F.S.）的比值最大垂直偏差（MFD）指得是实际输出与拟合输出曲线的在同一磁感应强度下的最大误差即  $V_{\text{out}}(B \text{ 实际}) - V_{\text{out}}(B \text{ 拟合})$ 。定义公式如下所示：

$$\text{LinERR} = 100 * \frac{\text{MFD}}{\text{F.S.}} = 100 * \frac{\text{MFD}}{V_H - V_L}$$

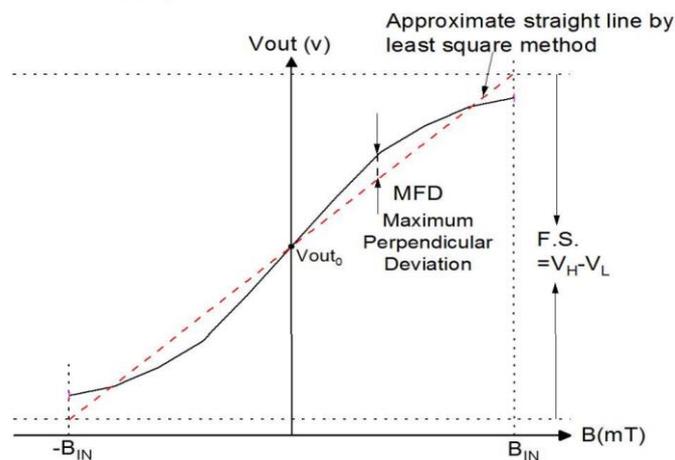


图 6. JYM49613 输出特性

12.4 灵敏度比率误差 RatERRSens[%]以及零点比率误差 RatERRV0 [%] (仅对比例输出模式有效)

JYM49613 器件具有比例输出。这意味着静态电压输出 (V0) 和磁灵敏度 (Sens) 与电源电压 (VCC) 成正比。换句话说, 当电源电压增加或减少一定百分比时, 每个特性也增加或减少相同的百分比。误差是测量到的相对于 5v 的电源电压变化与测量到的每个特性变化之间的差值。

$$\text{Rat}_{\text{ERRSens}} = \left[ 1 - \frac{V_{\text{out}}(\text{VCC})}{V_{\text{out}}(5\text{V})} * \frac{5\text{V}}{\text{VCC}} \right] * 100$$

$$\text{Rat}_{\text{ERRV0}} = \left[ 1 - \frac{V_0(\text{VCC})}{V_0(5\text{V})} * \frac{5\text{V}}{\text{VCC}} \right] * 100$$

12.5 Tr [μs] 上升响应时间

响应时间定义为在磁感应强度脉冲输入下, 从输入磁场的 90%到输出电压的 90%的时间延迟。

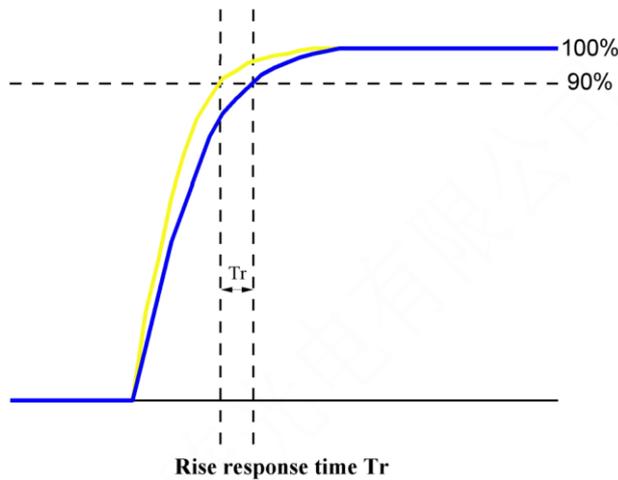


图 7. JYM49613 响应时间的定义

12.6 Vout-SatH 、 Vout-SatL 饱和输出电压

输出可以随着磁场强度的变化在最大值 VSAT(HIGH)和最小值 VSAT(LOW)之间摆动。

12.7 SymERR 【%】灵敏度对称性误差

器件在任意两个大小相等、极性相反磁场下的灵敏度是大小相等的。

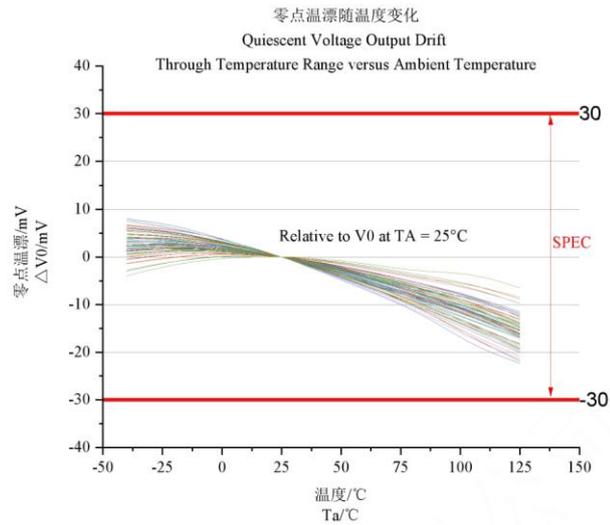
$$\text{SymERR} = \left( 1 - \frac{\text{SensBPOS}}{\text{SensBNEG}} \right) * 100\%$$

## 13. 输出特性

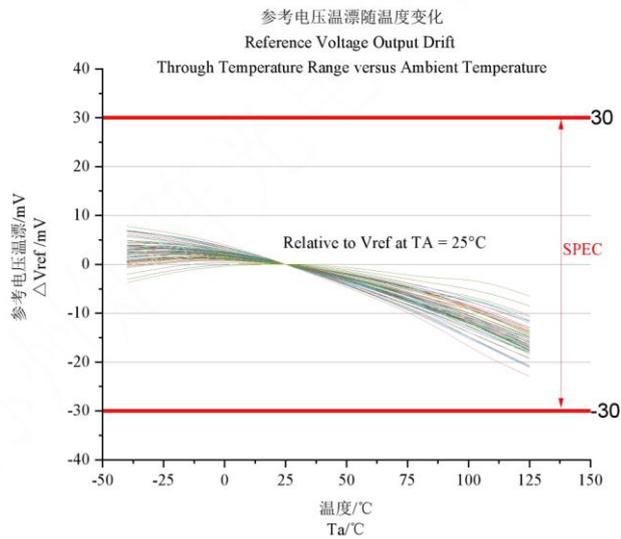
### 13.1 零点温漂和参考电压温漂

#### 13.1.1 固定输出模式 (Sens=10mV/GS、B=200GS、V0=2.5V)

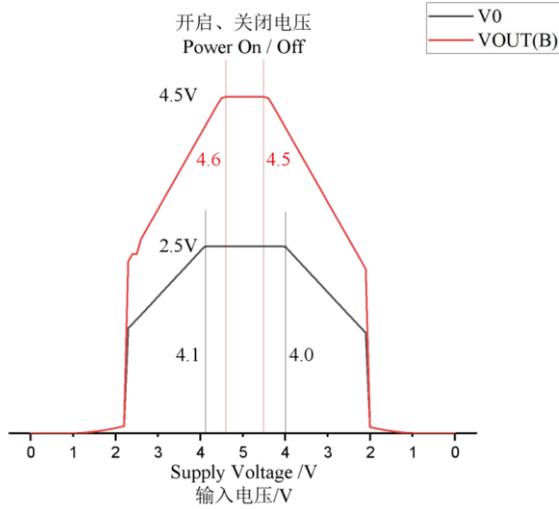
##### 13.1.1.1 $\Delta V_0$ 零点温漂



##### 13.1.1.2 $\Delta V_{ref}$ 参考电压温漂

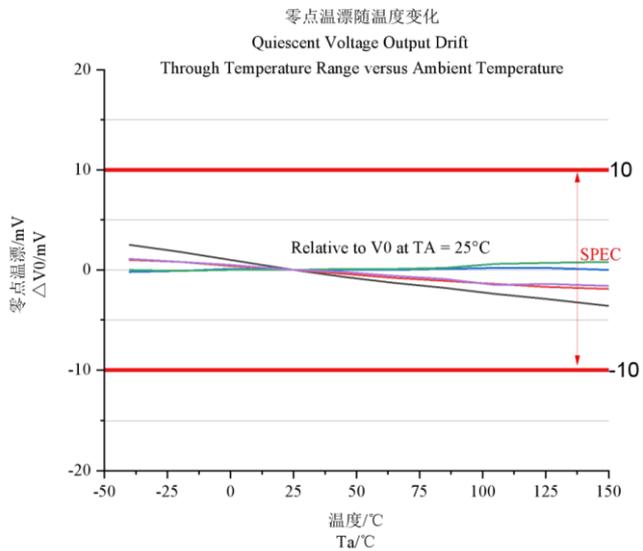


### 13.1.1.3 开启/关闭电压

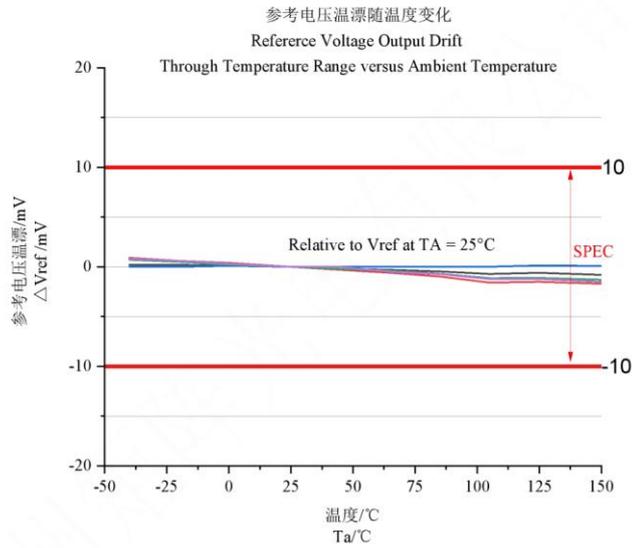


### 13.1.2 固定输出模式 (Sens=10mV/GS、B=200GS、V0=2.5V)

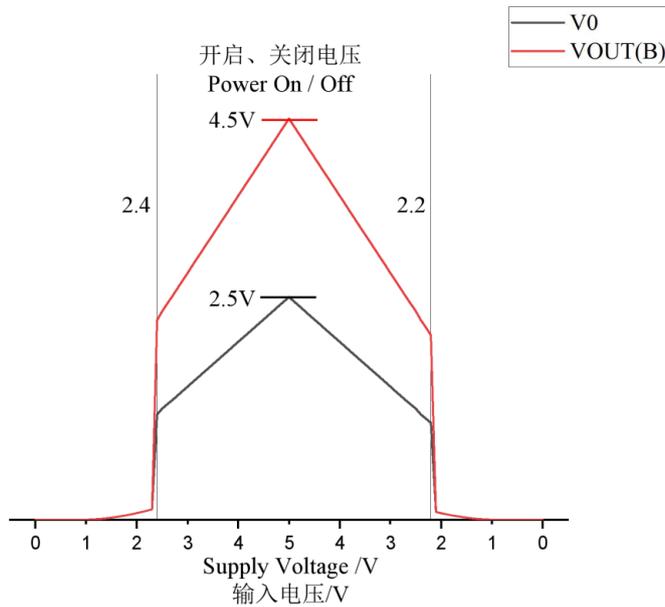
#### 13.1.2.1 $\Delta V0$ 零点温漂



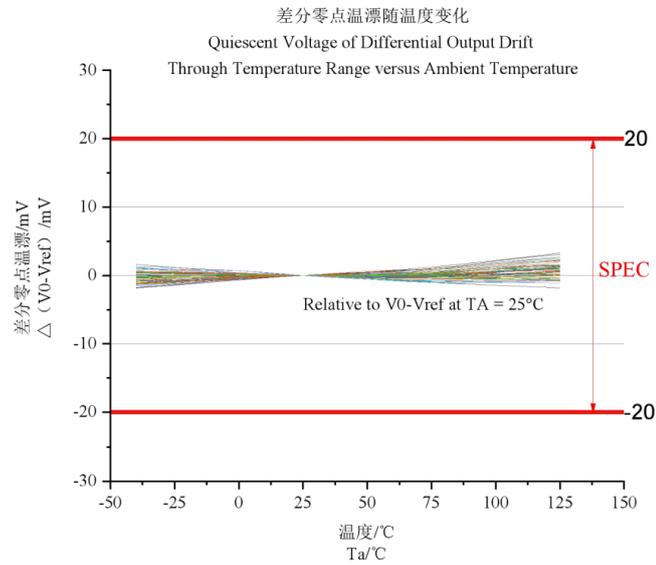
### 13.1.2.2 $\Delta V_{ref}$ 参考电压温漂



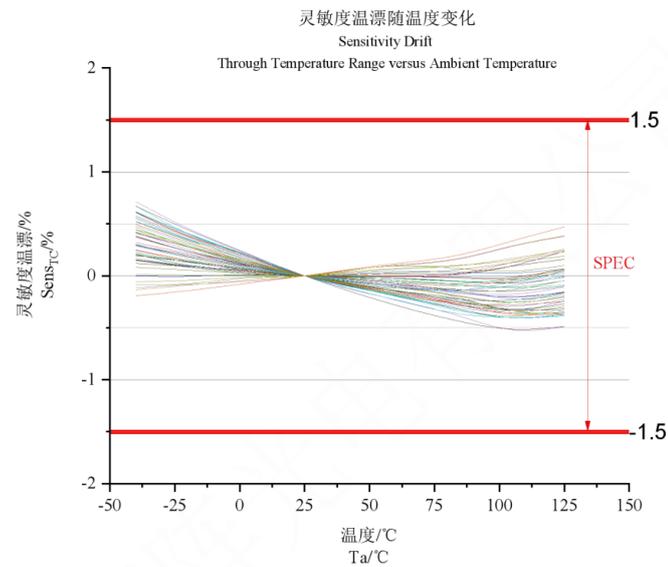
### 13.1.2.3 开启/关闭电压



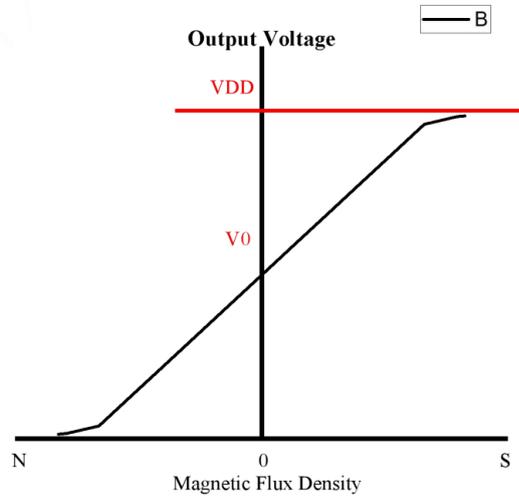
13.2  $\Delta (V_0 - V_{ref})$  差分零点温漂 (Sens=10mV/GS、B=200GS)



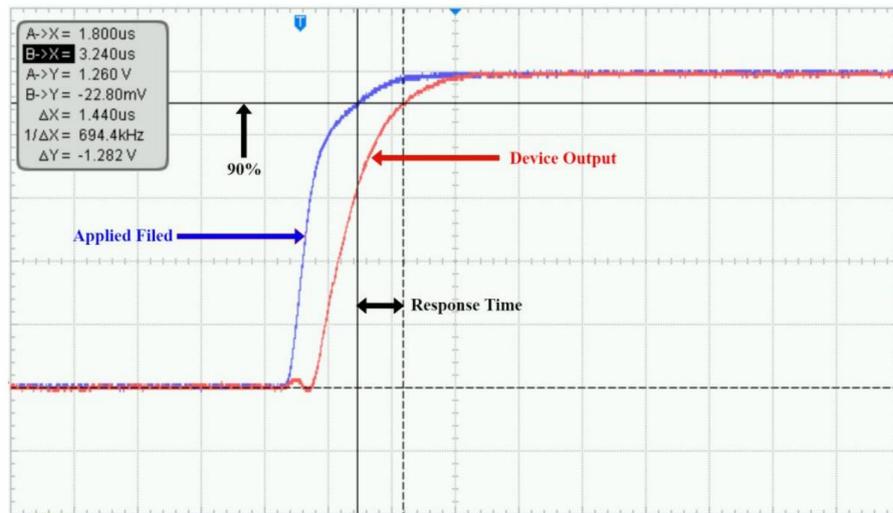
13.3 Sens<sub>TC</sub> 灵敏度温漂 (Sens=10mV/GS、B=200GS)



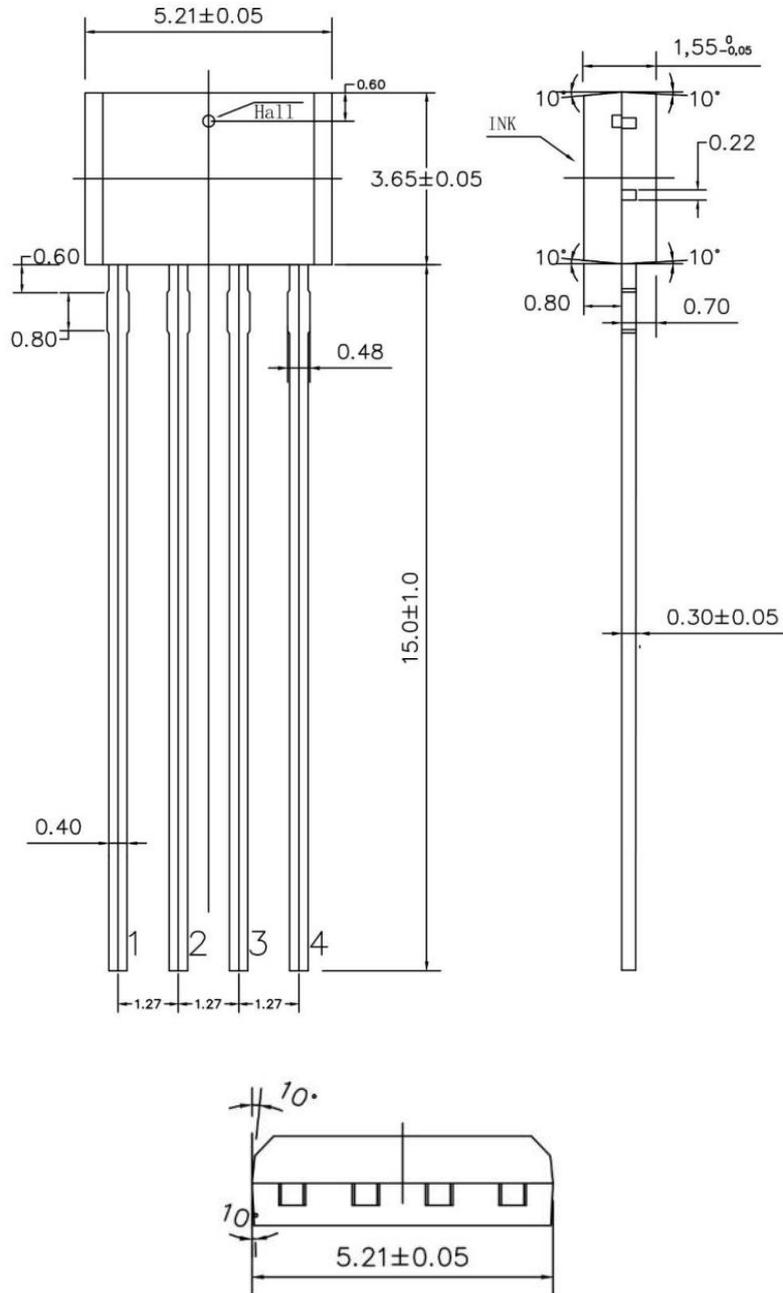
13.4 输出电压-磁感应强度



13.5Tr 响应时间 (Sens=10mV/GS、B=50GS、CL=1nF)



### 14. 封装信息:



备注:

未标识的尺寸公差为 $\pm 0.05$ mm, 角度的公差为 $\pm 1^\circ$

## 15. 版本历史

| 版本号      | 日期         | 修改说明 |
|----------|------------|------|
| Rev. 1.0 | 2024-04-13 | 初始版本 |
|          |            |      |
|          |            |      |
|          |            |      |

## 16. 版权和免责声明

1. 未经九祐微电子事先书面同意，不得以任何形式复制或复制本文档的全部或部分内容。版权所有 © 2024，九祐微电子公司。
2. 九祐微电子 保留随时更改本文档中发布的信息的权利，恕不另行通知。
3. 九祐微电子的产品仅限用于正常的商业应用。九祐微电子的产品不得用于任何设备或系统，包括但不限于医疗生命 支持设备和系统。
4. 如需本文档的最新版本，请与经销商联系。