

## HAL248G全极性低功耗霍尔开关

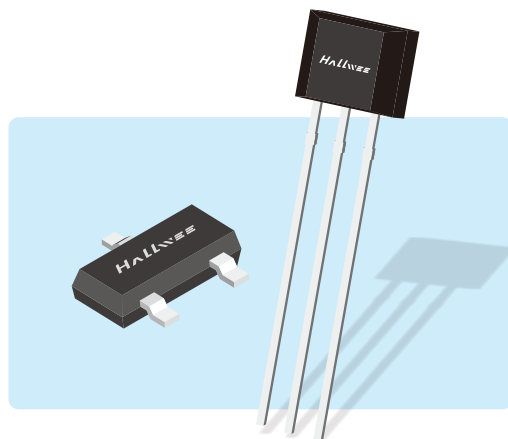
### 1. 概述

HAL248G是一款基于混合信号CMOS技术的全极性霍尔效应传感器,这款IC采用了先进的斩波稳定技术,因而能够提供准确而稳定的磁开关点。

在电路设计上,HAL248G提供了一个内嵌的受控时钟机制来为霍尔器件和模拟信号处理电路提供时钟源,同时这个受控时钟机制可以发出控制信号使得消耗电流较大的电路周期性的进入“休眠”模式;同样通过这个机制,芯片被周期性地“唤醒”并且根据预定好的磁场强度阈值检测外界穿过霍尔器件磁场强度的大小。

如果磁通密度高于“工作点”阈值或者低于“释放点”阈值,则开漏输出晶体管被驱动并锁存成与之相对应的状态。而在“休眠”周期中,输出晶体管被锁定在其先前的状态下。在电池供电应用中,这种设计对于延长工作寿命提供了最好支持。

HAL248G的输出晶体管在面向封装标示一面存在一定强度南极或北极磁场时被锁定在低电平(BOP)状态,而在无磁场时锁定在高电平(BRP)状态。



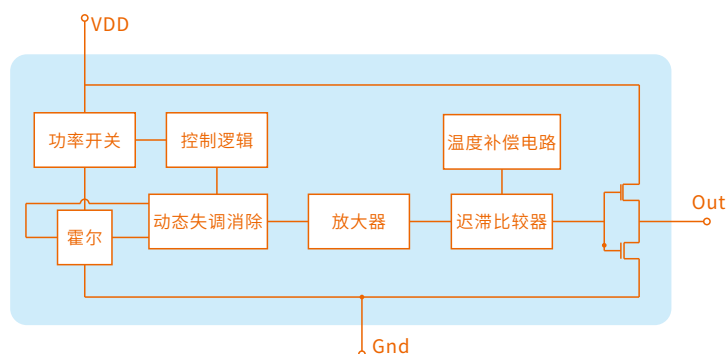
### 2. 特点

- ◆ 稳定斩波放大:优异的温度稳定性和抗应力能力
- ◆ 全极性输出:无需区分磁铁南北极,简化装配工艺
- ◆ 高灵敏度:工作点Bop典型值 $\pm 20\text{Gs}$ ,支持远距离感应
- ◆ 输出类型:推挽输出,无需上拉电阻

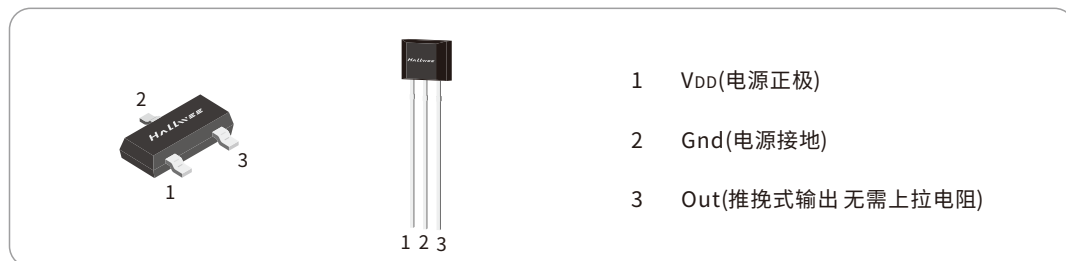
### 3. 应用

- ◆ 非接触式开关
- ◆ 无绳手机提醒开关
- ◆ 翻盖式手机屏保开关
- ◆ 低占空比替代簧片管的磁传感开关

### 4. 功能框图



## 5. 脚位定义



## 6. 极限参数

超过下列数值可能导致器件永久性损坏, 长时间工作在极限条件下可能影响可靠性。

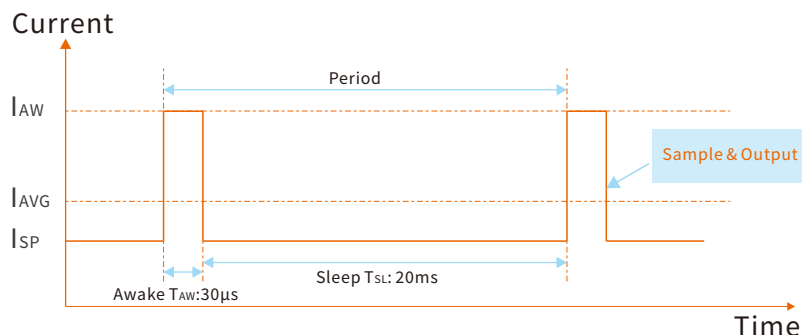
| 参数        | 符号        | 参数值       | 单位 |
|-----------|-----------|-----------|----|
| 电源电压(工作时) | $V_{DD}$  | 6         | V  |
| 电源电流      | $I_{DD}$  | 5         | mA |
| 输出电压      | $V_{OUT}$ | 6         | V  |
| 输出电流      | $I_{OUT}$ | 10        | mA |
| 工作温度范围    | $T_A$     | -40 ~ 85  | °C |
| 储存温度范围    | $T_S$     | -50 ~ 150 | °C |
| 静电击穿电压    | $V_{ESD}$ | 6         | KV |

## 7. 电学特性

直流工作参数:  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD}=3.3\text{V}$

| 参数     | 符号        | 测试条件                         | 最小值          | 典型值 | 最大值 | 单位            |
|--------|-----------|------------------------------|--------------|-----|-----|---------------|
| 工作电压   | $V_{DD}$  | 工作时                          | 1.65         | 3.3 | 5.5 | V             |
| 输出高电平  | $V_{OH}$  | $I_{OUT}=2\text{mA}$         | $V_{DD}-0.2$ | -   | -   | V             |
| 输出低电平  | $V_{OL}$  | $I_{OUT(SINK)}=0.5\text{mA}$ | -            | -   | 0.4 | V             |
| 电源电流   | $I_{DD}$  | 平均值                          | -            | 4   | 5   | $\mu\text{A}$ |
| 输出电流   | $I_{OUT}$ |                              | -            | -   | 1.0 | mA            |
| 饱和压降   | $V_{SAT}$ | $I_{OUT}=1\text{mA}$         | -            | -   | 0.4 | V             |
| 唤醒模式时间 | $T_{AW}$  | 工作时                          | -            | 30  | -   | $\mu\text{s}$ |
| 休眠模式时间 | $T_{SL}$  | 工作时                          | -            | 20  | -   | ms            |
| 工作频率   | $F_W$     |                              | -            | 50  | -   | Hz            |

## 8. 内部时钟电路( $V_{DD}=3.3V$ )



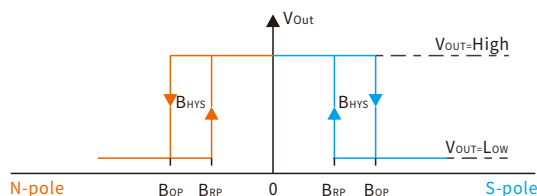
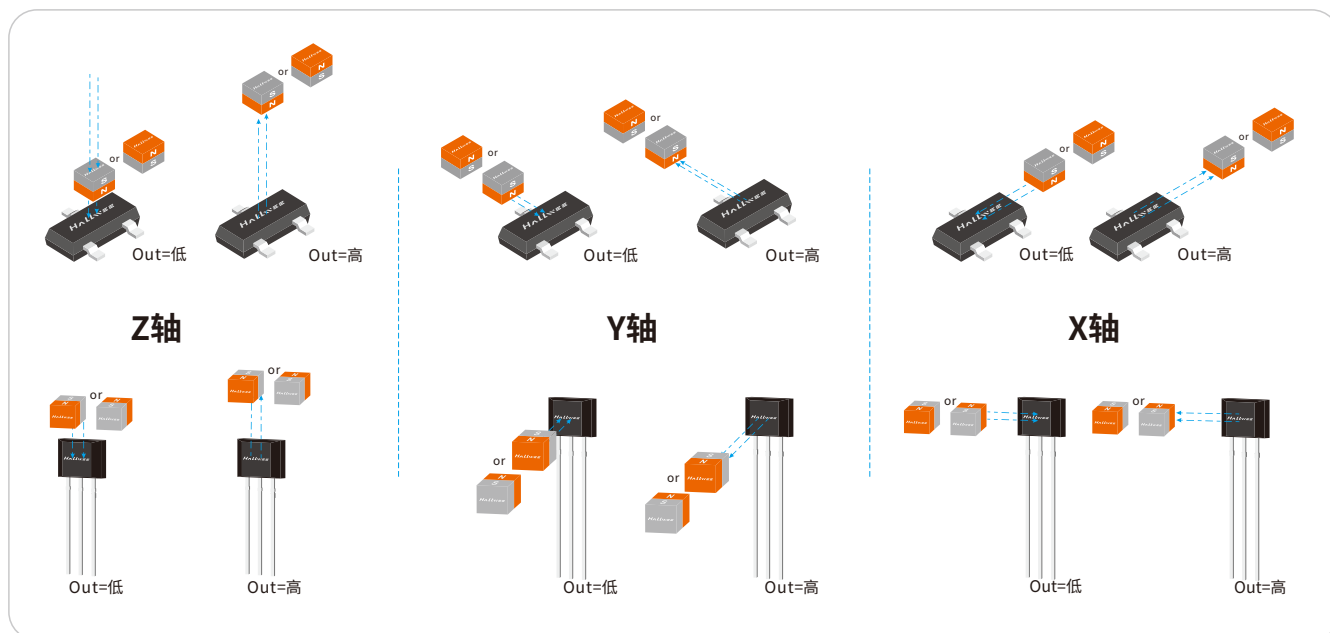
工作原理简述: 内部振荡器控制芯片周期性唤醒 (Awake) 与休眠 (Sleep)。唤醒期间检测磁场; 休眠期间输出状态锁存, 以节省功耗。

## 9. 磁场特性

直流工作参数:  $T_A=25^{\circ}C$ ,  $V_{DD}=3.3V$

| 参数  | 符号        | 最小值   | 典型值   | 最大值   | 单位 |
|-----|-----------|-------|-------|-------|----|
| 工作点 | $B_{OP}$  | +/-10 | +/-20 | +/-30 | Gs |
| 释放点 | $B_{RP}$  | +/-3  | +/-10 | +/-17 | Gs |
| 磁滞  | $B_{HYS}$ | 5     | 10    | 15    | Gs |

## 10. 感应方向及磁电转换特性



**10.1 安装建议:**任意磁极靠近并完整垂直覆盖芯片丝印区域,避免磁极交界线正对器件。

## 10.2 磁场施加指导:

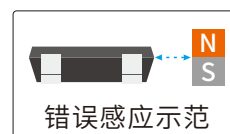
为确保霍尔开关准确、稳定触发,请严格遵循以下磁场设计要求:

### a. 磁场矢量方向

本器件的敏感方向垂直于带有产品丝印的封装表面。无论磁铁与器件的相对位置(同轴、侧向滑过、或以任意角度倾斜)如何,触发条件始终取决于穿过该丝印面的**磁通量密度法向分量**。请确保在预期的触发位置,垂直穿透丝印面的磁力线磁场强度(B)绝对值大于规格书规定的动作点最大值(Bop)。

### b. 磁极安装禁忌

禁止将磁铁的**N极与S极的物理分界线(即磁极过渡区)**与霍尔器件的侧向中轴线对齐。如右图所示,此种对齐会导致在器件敏感方向上产生零磁场点或极弱的磁场分量。这将造成“磁力盲区”,即使磁铁紧贴器件,也可能无法触发,或导致输出状态不稳定。



## 11. 典型场景仿真数据参考(同轴对心)

以下数据基于 钕铁硼 N35 (Br=1.23T Hcb=860kA/m), Maxwell 软件仿真得出,供选型初期评估:

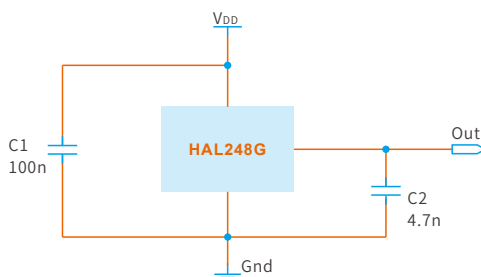
| 磁铁规格<br>直径x厚度 | 方向     | 触发距离Dop<br>(对应  B  = 20Gs) | 释放距离Drp<br>(对应  B  = 10Gs) | 回差行程  |
|---------------|--------|----------------------------|----------------------------|-------|
| Φ3mm × 2mm    | 垂直靠近离开 | 8.5mm                      | 10.8mm                     | 2.3mm |
| Φ4mm × 3mm    | 垂直靠近离开 | 11.4mm                     | 14.1mm                     | 2.7mm |
| Φ6mm × 4mm    | 垂直靠近离开 | 15.2mm                     | 18.2mm                     | 3mm   |
| Φ8mm × 5mm    | 垂直靠近离开 | 19.9mm                     | 23.8mm                     | 3.9mm |

\* 距离:磁铁磁极表面→器件封装标记面 同轴对心

\* 数据仅供参考,实际应用中,应该考虑磁铁、霍尔灵敏度、安装位置等参数公差,预留设计余量。

\* 本器件的触发距离并非固定值,它与所选磁铁的牌号、几何形状、尺寸体积以及磁路结构密切相关,不同应用场景下的差异较大,建议结合实际磁铁和结构进行验证,我们可以提供仿真支持。

## 12. 应用电路



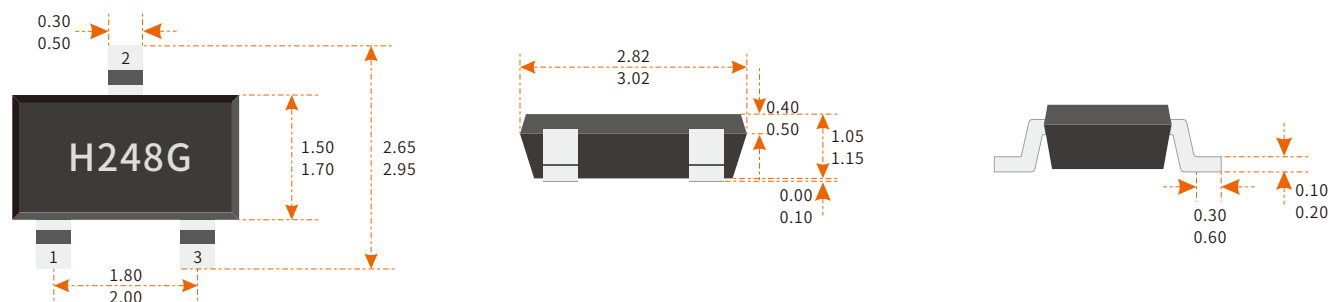
**防护建议:**若系统电源或信号线存在浪涌、静电放电(ESD)等瞬态干扰风险,请务必在电源入口端增加TVS管(瞬态电压抑制管)进行钳位保护;对引出较长的输出线缆,亦应增加对地的ESD防护器件,以避免霍尔开关受损或误触发。

## 13. 订购信息

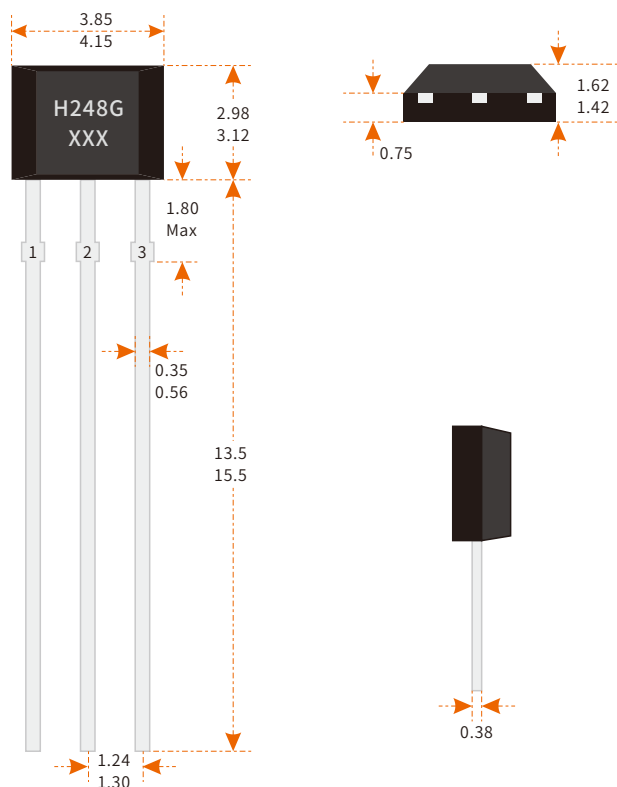
| 产品型号      | 封装类型           | 最小包装数     |
|-----------|----------------|-----------|
| HAL248GSO | SO (SOT-23-3L) | 3000PCS/卷 |
| HAL248GUA | UA (TO-92UA)   | 1000PCS/袋 |

## 14. 封装尺寸

### SOT-23-3L SO封装



### TO-92UA UA封装



#### 注释:

- 1.测量单位:mm
- 2.引脚表面须无塑封溢料(飞边)及电镀针孔
- 3.手工焊接时,烙铁温度 $\leq 300^{\circ}\text{C}$ ,  
焊接时间 $< 5$ 秒
- 4.脚位:  
脚1(电源正极)  
脚2(电源地)  
脚3(推挽输出,无需上拉电阻)

#### 丝印:

H248G - 器件型号 (HAL248G)

XXX - 生产批号 (非固定丝印)

注:丝印外观尺寸厂商可不经通知微调。

## 15. 版本历史

| 版本号   | 日期          | 修改说明                                                                 |
|-------|-------------|----------------------------------------------------------------------|
| 版本3.4 | 2024年12月30日 | 1.极限参数-工作温度范围-85℃变更为125℃。<br>2.磁感应方向及磁电转换特性-备注-调整文字描述。               |
| 版本3.5 | 2026年7月3日   | 1.增加触发距离评估和磁场指导<br>2.修改UA封装尺寸<br>3.修改工作温度a范围:125℃变更为85℃<br>4.变更灵敏度参数 |

## 16. 免责声明

- \* 本公司保留随时修改产品规格的权利,恕不另行通知。
- \* 用户在使用前应确认当前最新版本规格书。
- \* 产品应用于高安全要求领域(如医疗、航空、车载、军工)时,需经我司特别书面批准。
- \* 仿真数据仅供参考,不构成性能保证