



## 产品介绍

AH810是一款单片可编程霍尔效应线性传感器，采用先进的BCD工艺生产，内部包含了高灵敏度霍尔传感器、高精度霍尔温度补偿单元、霍尔信号预放大器、振荡器、动态失调消除电路和放大器输出模块，可为客户提供更为有效的AC/DC电流检测方案，广泛适用于通信类、工业类及消费类电子设备。

AH810采用过流保护高带宽动态偏移抵消技术，在无磁场的情况下，静态输出可选50%VCC或者2.5V固定值。内部集成的动态失调消除电路使IC的灵敏度不受外界压力和IC封装应力的影响。

AH810输出电压与施加的磁场强度成正比，用户可以在电源管脚上编程来调整芯片灵敏度和静态(零场)输出电压，从而在最终应用中提高产品性能。

AH810静态输出电压可调范围 $2.5V \pm 0.2V$ 或50%VCC，输出灵敏度可调范围 $1.8 \sim 30mV/Gs$ 。

## 功能

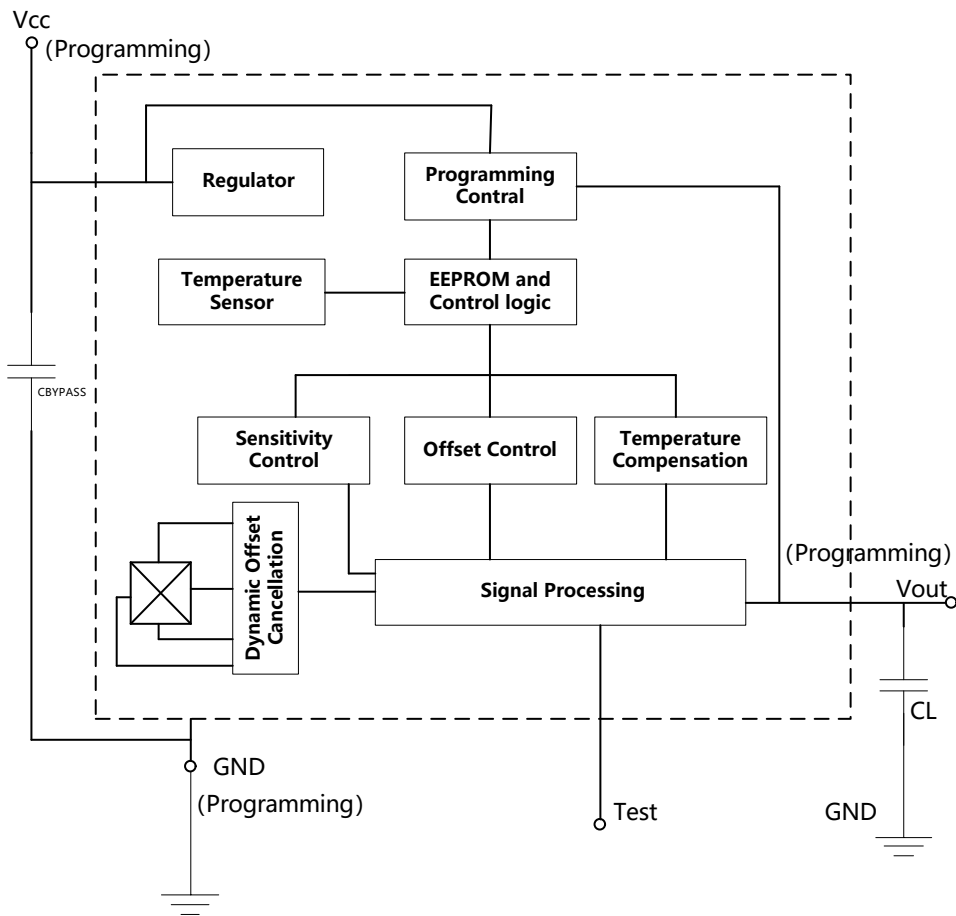
- 单片可编程
- 精度（典型值）： $\pm 1mV@25^{\circ}C$ ；
- 高线性度： $\pm 0.1\%@25^{\circ}C$ ；
- 高带宽：65kHz；
- 输出响应时间：4 $\mu s$ （典型值）；
- 工作范围内稳定度： $1.6\%@25^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$ ；  
 $2.5\%@-40^{\circ}C \sim 25^{\circ}C$ ；
- 50%VCC输出或者固定2.5V输出；
- 低噪声模拟信号通路；
- 抗干扰能力强；
- 抗机械应力强，磁场参数不受外界压力而偏移
- ESD (HBM) 5kV
- 工作温度： $-40^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$

## 应用领域

- 逆变器电流检测
- 电机相位电流检测（电机控制）；
- 光伏逆变器；
- 蓄电池负载检测系统
- 电流互感器；
- 开关电源；
- 过载保护装置；



功能框图



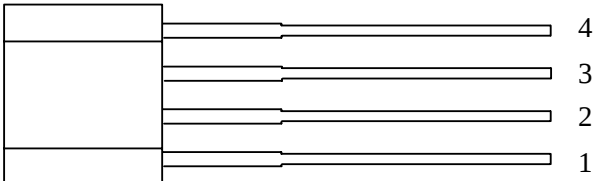
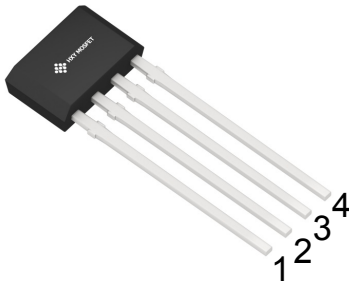
产品包装

| 产品型号    | 灵敏度范围            | 封装    | 成品包装      | 工作温度范围       |
|---------|------------------|-------|-----------|--------------|
| AH810-A | 1.82~3.65 mV/Gs  | TO-94 | 1000pcs/袋 | -40℃ to 125℃ |
| AH810-B | 3.65~7.32 mV/Gs  | TO-94 | 1000pcs/袋 | -40℃ to 125℃ |
| AH810-C | 7.32~14.82 mV/Gs | TO-94 | 1000pcs/袋 | -40℃ to 125℃ |
| AH810-D | 14.82~29.3 mV/Gs | TO-94 | 1000pcs/袋 | -40℃ to 125℃ |



引脚信息

| 编号 | 名称               | 描述        |
|----|------------------|-----------|
| 1  | V <sub>CC</sub>  | 电源/编程引脚   |
| 2  | V <sub>OUT</sub> | 模拟输出/编程引脚 |
| 3  | TEST             | 编程测试引脚/NC |
| 4  | GND              | 接地/编程引脚   |



电磁特性

极限参数

使用之中超过极限参数，会导致芯片功能不稳定，长时间处于此环境下会损坏芯片。

| 符号           | 参数           | 最小值 | 最大值     | 单位    |
|--------------|--------------|-----|---------|-------|
| VCC          | 电源电压         | -   | 6       | V     |
| VOUT         | 输出电压         | -   | VCC+0.5 | V     |
| IOUT(source) | 输出电流源        | -   | 80      | mA    |
| IOUT(sink)   | 输出电流沉        | -   | 40      | mA    |
| TA           | 工作环境温度       | -40 | 125     | ℃     |
| TS           | 存储温度         | -50 | 125     | ℃     |
| TJ           | 最大结温         | -   | 165     | ℃     |
| Endurance    | EEPROM 编程周期数 | 200 | -       | cycle |

ESD参数

| 符号   | 执行标准       | 最大值               | 单位  |
|------|------------|-------------------|-----|
| VESD | 人体放电模式 HBM | JEDEC JS-001-2017 | 5KV |



## 电学参数

| 符号                | 参数        | 测试条件                                                  | 最小值     | 典型值   | 最大值   | 单位    |
|-------------------|-----------|-------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| VCC               | 工作电压      | -                                                     | 4.5     | 5     | 5.5   | V     |
| ICC               | 工作电流      | TA=25℃, 输出无负载                                         | -       | 11.18 | 11.25 | mA    |
| BW                | 内置带宽      | Small signal: -3 dB, C <sub>L</sub> =1nF, TA=25℃      | -       | 65    | -     | KHz   |
| TPO               | 上电时间      | TA=25℃, C <sub>L</sub> =1nF, 灵敏度 2 mV/G, 恒定磁场: 400Gs  | -       | 100   | -     | us    |
| TTC               | 温度补偿上电时间  | TA=125℃, C <sub>L</sub> =1nF, 灵敏度 2 mV/G, 恒定磁场: 400Gs | -       | 300   | -     | us    |
| VUVLOH            | 欠压锁定阈值    | TA=25℃, 电压上升, 器件开始工作                                  |         | 4.1   |       | V     |
| VUVLOL            |           | TA=25℃, 电压下降, 器件停止工作                                  |         | 3.8   |       | V     |
| VPORH             | 复位电压      | TA=25℃, VCC 上升                                        | -       | 4.1   | -     | V     |
| VPORL             |           | TA=25℃, VCC 下降                                        | -       | 3.8   | -     | V     |
| tPORR             | 上电复位释放时间  | TA=25℃, VCC 上升                                        | -       | 10    | -     | us    |
| I <sub>SCLP</sub> | 最大电流源     | -                                                     | -       | 80    | -     | mA    |
| I <sub>SCLN</sub> | 最大电流沉     | -                                                     | -       | 40    | -     | mA    |
| V <sub>OL</sub>   | 模拟输出饱和低电平 | RL>=4.7KΩ                                             | -       | 0.5   | -     | V     |
| V <sub>OH</sub>   | 模拟输出饱和高电平 | RL>=4.7KΩ                                             | VCC-0.3 | -     | 4.7   | V     |
| C <sub>L</sub>    | 输出负载电容    | V <sub>OUT</sub> to GND                               | -       | 0.5   | 1     | nF    |
| R <sub>L</sub>    | 输出负载电阻    | V <sub>OUT</sub> to GND                               |         | 10    | -     | KΩ    |
|                   |           | V <sub>OUT</sub> to VCC                               |         | 10    |       | KΩ    |
| R <sub>OUT</sub>  | 输出电阻      | -                                                     |         | 9     |       | Ω     |
| t <sub>R</sub>    | 上升时间      | TA=25℃, 恒定磁场 400Gs, C <sub>L</sub> =1nF, 灵敏度 2mV/Gs   | -       | 5.5   | -     | us    |
| TPD               | 传输延时      | TA=25℃, 恒定磁场 400Gs, C <sub>L</sub> =1nF, 灵敏度 2mV/Gs   | -       | 4.5   | -     | us    |
| TRESP             | 响应时间      | TA=25℃, 恒定磁场 400Gs, C <sub>L</sub> =1nF, 灵敏度 2mV/Gs   | -       | 4     | 5     | us    |
| VN                | 噪声        | TA=25℃, C <sub>L</sub> =1nF, 灵敏度 2mV/Gs, BWf = Bwi    | -       | 14.1  | -     | mVp-p |



## 编程参数

| 符号             | 参数          | 测试条件                         | 最小值   | 典型值                                | 最大值   | 单位               |
|----------------|-------------|------------------------------|-------|------------------------------------|-------|------------------|
| VOUT(Q)_init   | 初始为编程静态电压输出 | TA = 25°C, VCC=5V            | -     | 2.5                                | -     | V                |
| VOQ_PR         | 静态电压输出编程范围  | TA = 25°C, VCC=5V            | 2.3   | -                                  | 2.7   | V                |
| VOQ_STEP       | 平均静态电压输出步进值 | TA = 25°C, VCC=5V            | -     | 2.38                               | -     | mV               |
| EVOQ_STEP      | 静态电压输出编程分辨率 | TA = 25°C, VCC=5V            | -     | $\pm 0.5 \times \text{EVOQ\_STEP}$ | -     | mV               |
| SENS_INIT      | 各档位初始不编程灵敏度 | SENS_COARSE = 001, TA = 25°C | -     | 2.5                                | -     | mV/Gs            |
|                |             | SENS_COARSE = 000, TA = 25°C | -     | 5                                  | -     | mV/Gs            |
|                |             | SENS_COARSE = 111, TA = 25°C | -     | 10                                 | -     | mV/Gs            |
|                |             | SENS_COARSE = 110, TA = 25°C | -     | 20                                 | -     | mV/Gs            |
| SENS_PR        | 灵敏度编程档位     | SENS_COARSE = 001, TA = 25°C | 1.80  |                                    | 3.65  | mV/Gs            |
|                |             | SENS_COARSE = 000, TA = 25°C | 3.65  |                                    | 7.32  | mV/Gs            |
|                |             | SENS_COARSE = 111, TA = 25°C | 7.32  |                                    | 14.82 | mV/Gs            |
|                |             | SENS_COARSE = 110, TA = 25°C | 14.82 |                                    | 30.00 | mV/Gs            |
| Sens_fine_step | 平均细调灵敏度步进值  | SENS_COARSE = 001, TA = 25°C |       | 7.5                                |       | $\mu\text{V/Gs}$ |
|                |             | SENS_COARSE = 000, TA = 25°C |       | 15                                 |       | $\mu\text{V/Gs}$ |
|                |             | SENS_COARSE = 111, TA = 25°C |       | 30                                 |       | $\mu\text{V/Gs}$ |
|                |             | SENS_COARSE = 110, TA = 25°C |       | 60                                 |       | $\mu\text{V/Gs}$ |



精度参数

| 符号        | 参数          | 测试条件                                      | 最小值  | 典型值          | 最大值 | 单位 |
|-----------|-------------|-------------------------------------------|------|--------------|-----|----|
| LinERR    | 线性灵敏度误差     |                                           | -0.1 | $< \pm 0.05$ | 0.1 | %  |
| SymERR    | 对称灵敏度误差     |                                           | -0.1 | $< \pm 0.05$ | 0.1 |    |
| ERAT_VOQ  | 静态电压输出误差    | VCC=4.5to 5.5V, TA =25℃                   | -    | 1            | -   | %  |
| ΔSNST_PKG | 灵敏度漂移(封装导致) | TA =25℃, 温度循环 25℃ to 125℃ and back to 25℃ | -    | $\pm 1.25$   | -   | %  |

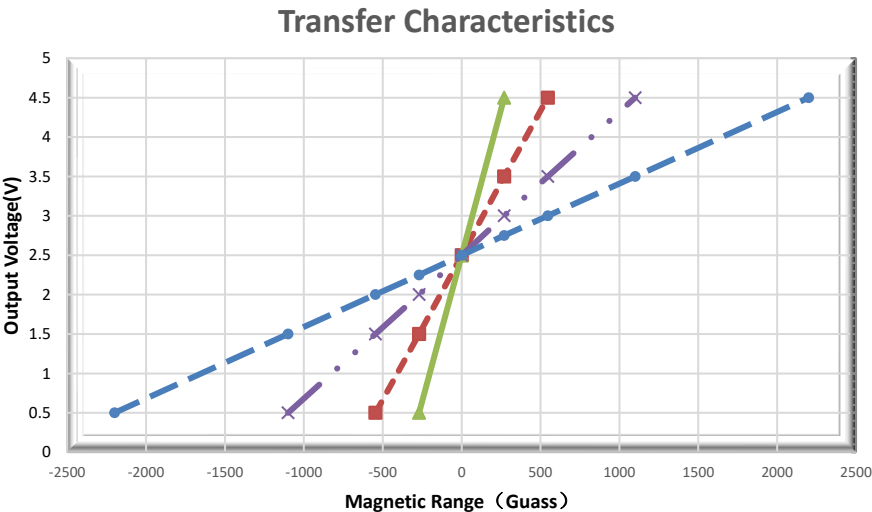
工厂编程静态电压输出温度系数

| 符号           | 参数              | 测试条件                                              | 最小值  | 典型值  | 最大值 | 单位   |
|--------------|-----------------|---------------------------------------------------|------|------|-----|------|
| ΔSensTC      | 各温度档位灵敏度漂移      | TA = 25℃ to 125℃                                  | -2.5 |      | 2.5 | %    |
|              |                 | TA = - 40℃ to 25℃                                 | -3   |      | 3   | %    |
| SENS_TC_STEP | 平均灵敏度温度补偿步进值    |                                                   | -    | 0.23 | -   | %    |
| ΔVOQ_TC      | 不同温度范围静态电压输出漂移  | TA = 125℃, TA = - 40℃, calculated relative to 25℃ | -    | 0    | -   | mV/℃ |
| StepQVOTC    | 平均静态电压输出温度补偿步进值 |                                                   | -    | 3.6  | -   | mV   |

编程锁定位数

|            |             |  |   |   |   |     |
|------------|-------------|--|---|---|---|-----|
| EELOCK_BIT | EEPROM 锁定位数 |  | - | 1 | - | Bit |
|------------|-------------|--|---|---|---|-----|

输出特性曲线





## 特性定义

### 上电时间Power On Time——TPO

当电源上升到工作电压时，芯片在对输入磁场做出反应之前，需要一个有限的时间来给内部组件进行供电，上电时间：电源达到最小工作电压VCCMIN所花费的时间为t1；在外加磁场情况下，输出达到稳定值的90%所花费的时间t2，两者的差值即为上电时间。

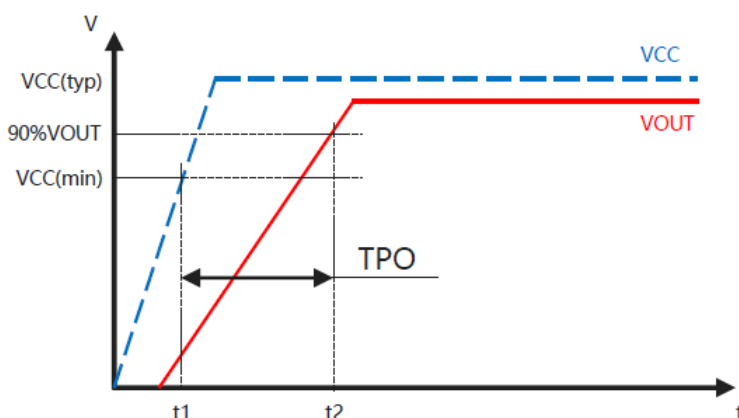


图 1：上电时间定义

### 温度修调上电时间——TTC

上电之后，在有效的温度补偿输出之前需要温度修调时间。

### 传输延迟——TPD

当外部磁场达到最终值的20%时，输出达到最终值的20%时的时间差。

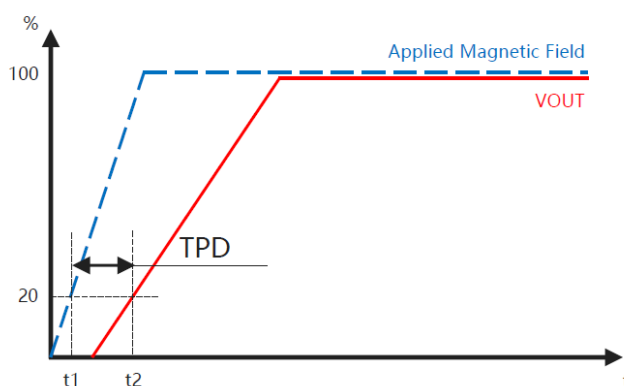


图2：传输延迟定义



## 上升时间——TR

芯片输出电平从10%上升到90%之间的时间差，如果使用到导电平面接地，TR和TRESP都会受到来自涡流的负面影响。

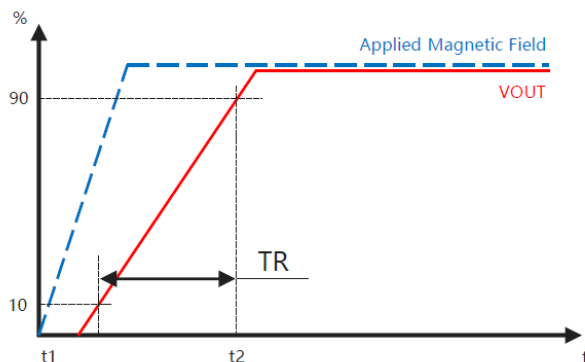


图3：上升时间定义

## 响应时间——TRESP

芯片施加的外部磁场达到最终值的80%，相应的输出值也达到80%时的时间差。如果使用到导电平面接地，TR和TRESP都会受到来自涡流的负面影响。

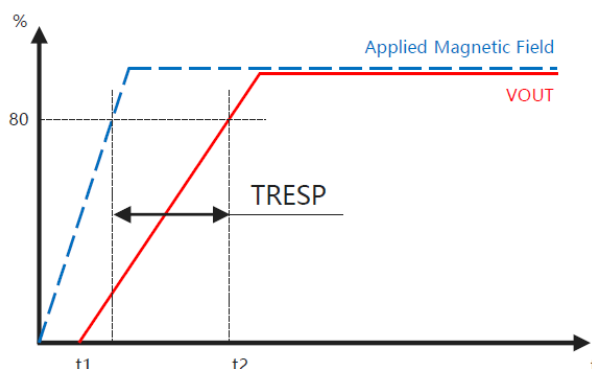


图 4：响应时间定义

## 静态电压输出——VOQ

芯片电源电压和周围温度在工作范围内，磁场为0Gs情况下，芯片的输出。



## 静态电压输出误差——VOE

在磁场为零时，传感器实际输出的电压与理想输出电压电源之差。在固定输出电压时，静态电压输出误差是实际输出误差与2.5V 电压的差值。在与供电成比例的输出模式，静态电压输出误差是实际输出误差与VCC/2 的差值。

## 灵敏度-Sens

灵敏度指示被测电流产生的磁场每变化1Gauss, 传感器输出的变化值，单位是mV/Gs。其计算方法为：分别通入南磁场以及北磁场，传感器在2点输出电压的差除以南磁场以及北磁场之差，即为传感器的灵敏度，具体计算公式如下

$$SENS = (V_{out}(GS_{max}) - V_{out}(GN_{max})) / (GS_{max} - GN_{max})$$

这里GS<sub>max</sub>和GN<sub>max</sub>分别为南磁场以及北磁场，V<sub>out</sub>(GS<sub>max</sub>)和V<sub>out</sub>(GN<sub>max</sub>)分别为正向南磁场以及北磁场时传感器的模拟输出电压。

## 全局误差范围-ETOT

这个误差值代表在各种环境下传感器的最大误差，这个值等于在全测量范围内，各温度范围内的测量误差绝对值，再除以传感器最大输出动态范围。具体可表示如下，

$$ETOT(IP) = \text{Max}(V_{out} - V_{out\_idea}) / (V_{out}(IP_{max}) - V_{oq})$$

这里，Max(V<sub>out</sub> - V<sub>out\_idea</sub>)代表在测量范围内的最大误差，(V<sub>out</sub>(IP<sub>max</sub>)-V<sub>oq</sub>) 代表传感器最大输出动态范围。

## 非线性误差-ELIN

由于传感器的不理想，传感器输出电压与被测磁场在实际应用中不是完全线性的，经过最小二乘法线性拟合，传感器最大输出误差除以传感器动态范围，即为传感器的线性误差，

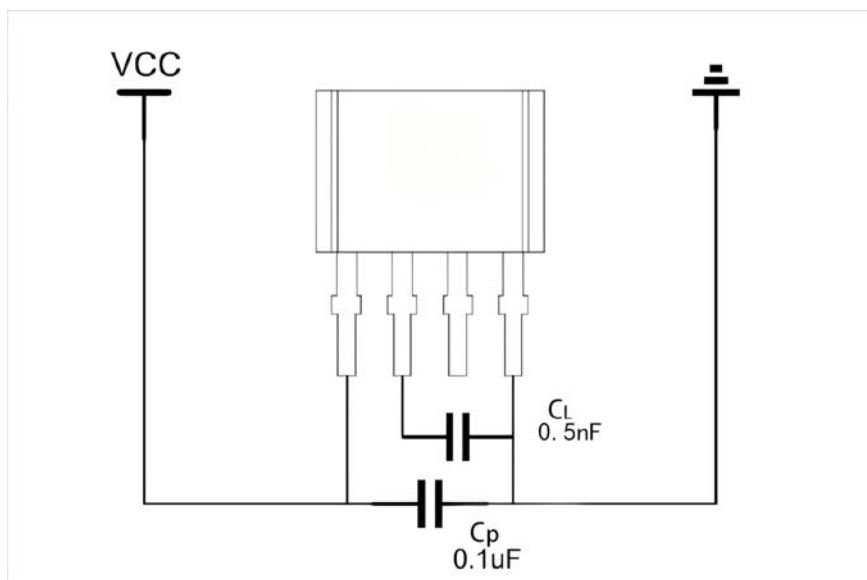
$$ELIN (IP) = \Delta V_{out} / (V_{out}(IP_{max}) - V_{oq})$$

这里，ΔV<sub>out</sub>是传感器测量范围内最大线性误差。



## 应用电路

AH810典型应用电路,CL滤波电容，CP旁路电容

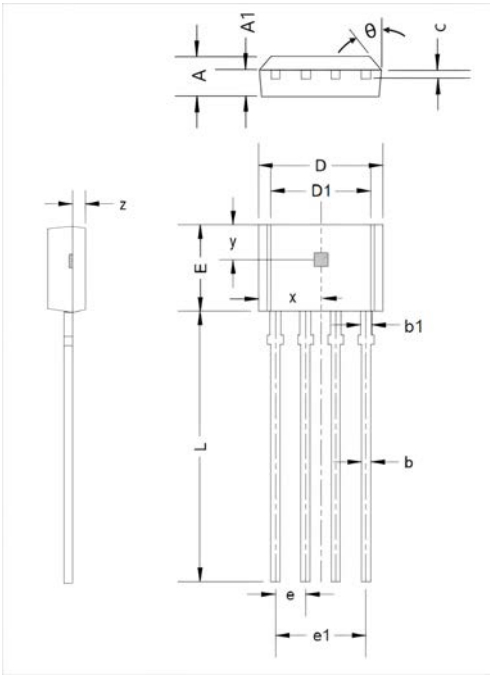


## 注意事项

- 霍尔是敏感器件，在使用及存储过程中应注意采取静电防护措施。
- 在安装使用中应尽量减少施加到器件外壳和引线上的机械应力。
- 建议焊接温度不超过350℃，持续时间不超过5秒。
- 为保证霍尔芯片的安全性和稳定性，不建议长期超出参数范围使用。



封装信息



| 符号 | 外形尺寸（厘米）   |        | 外形尺寸（英寸）   |       |
|----|------------|--------|------------|-------|
|    | 最小值        | 最大值    | 最小值        | 最大值   |
| A  | 1.400      | 1.800  | 0.055      | 0.071 |
| A1 | 0.700      | 0.900  | 0.028      | 0.035 |
| b  | 0.360      | 0.500  | 0.014      | 0.020 |
| b1 | 0.380      | 0.550  | 0.015      | 0.022 |
| c  | 0.360      | 0.510  | 0.014      | 0.020 |
| D  | 4.980      | 5.280  | 0.196      | 0.208 |
| D1 | 3.780      | 4.080  | 0.149      | 0.161 |
| E  | 3.450      | 3.750  | 0.136      | 0.148 |
| e  | 1.270(BSC) |        | 0.050(BSC) |       |
| e1 | 3.710      | 3.910  | 0.146      | 0.154 |
| L  | 14.900     | 15.300 | 0.587      | 0.602 |
| x  | 2.565(BSC) |        | 0.101(BSC) |       |
| y  | 1.170(BSC) |        | 0.046(BSC) |       |
| z  | 0.500(BSC) |        | 0.020(BSC) |       |
| θ  | 45°        |        | 45°        |       |



### Attention

- Any and all HUA XUAN YANG ELECTRONICS products described or contained herein do not have specifications that can handle applications that require extremely high levels of reliability, such as life-support systems, aircraft's control systems, or other applications whose failure can be reasonably expected to result in serious physical and/or material damage. Consult with your HUA XUAN YANG ELECTRONICS representative nearest you before using any HUA XUAN YANG ELECTRONICS products described or contained herein in such applications.
- HUA XUAN YANG ELECTRONICS assumes no responsibility for equipment failures that result from using products at values that exceed, even momentarily, rated values (such as maximum ratings, operating condition ranges, or other parameters) listed in products specifications of any and all HUA XUAN YANG ELECTRONICS products described or contained herein.
- Specifications of any and all HUA XUAN YANG ELECTRONICS products described or contained herein stipulate the performance, characteristics, and functions of the described products in the independent state, and are not guarantees of the performance, characteristics, and functions of the described products as mounted in the customer's products or equipment. To verify symptoms and states that cannot be evaluated in an independent device, the customer should always evaluate and test devices mounted in the customer's products or equipment.
- HUA XUAN YANG ELECTRONICS CO.,LTD. strives to supply high-quality high-reliability products. However, any and all semiconductor products fail with some probability. It is possible that these probabilistic failures could give rise to accidents or events that could endanger human lives, that could give rise to smoke or fire, or that could cause damage to other property. When designing equipment, adopt safety measures so that these kinds of accidents or events cannot occur. Such measures include but are not limited to protective circuits and error prevention circuits for safe design, redundant design, and structural design.
- In the event that any or all HUA XUAN YANG ELECTRONICS products(including technical data, services) described or contained herein are controlled under any of applicable local export control laws and regulations, such products must not be exported without obtaining the export license from the authorities concerned in accordance with the above law.
- No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and recording, or any information storage or retrieval system, or otherwise, without the prior written permission of HUA XUAN YANG ELECTRONICS CO.,LTD.
- Information (including circuit diagrams and circuit parameters) herein is for example only ; it is not guaranteed for volume production. HUA XUAN YANG ELECTRONICS believes information herein is accurate and reliable, but no guarantees are made or implied regarding its use or any infringements of intellectual property rights or other rights of third parties.
- Any and all information described or contained herein are subject to change without notice due to product/technology improvement, etc. When designing equipment, refer to the "Delivery Specification" for the HUA XUAN YANG ELECTRONICS product that you intend to use.