

## 1. 产品介绍

HX810 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。

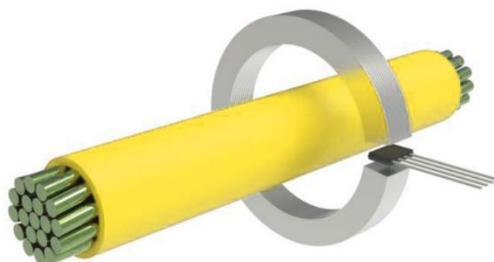
HX810 采用过流保护高带宽动态偏移抵消技术，在无磁场的情况下，静态输出可选 50%VCC 或者 2.5V 固定值。内部集成的动态失调消除电路使 IC 的灵敏度不受外界压力和 IC 封装应力的影响。

HX810 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。

HX810 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  $1.8 \sim 30mV/Gs$ 。

## 2. 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： $1.6\%@25^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$ ； $2.5\%@-40^{\circ}C \sim 25^{\circ}C$ ；



## HX810

### 霍尔电流传感器

- 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℃ ~125℃
- 通过 RoHS 认证：(EU) 2015/863;

### 3.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；

# HX810

## 霍尔电流传感器

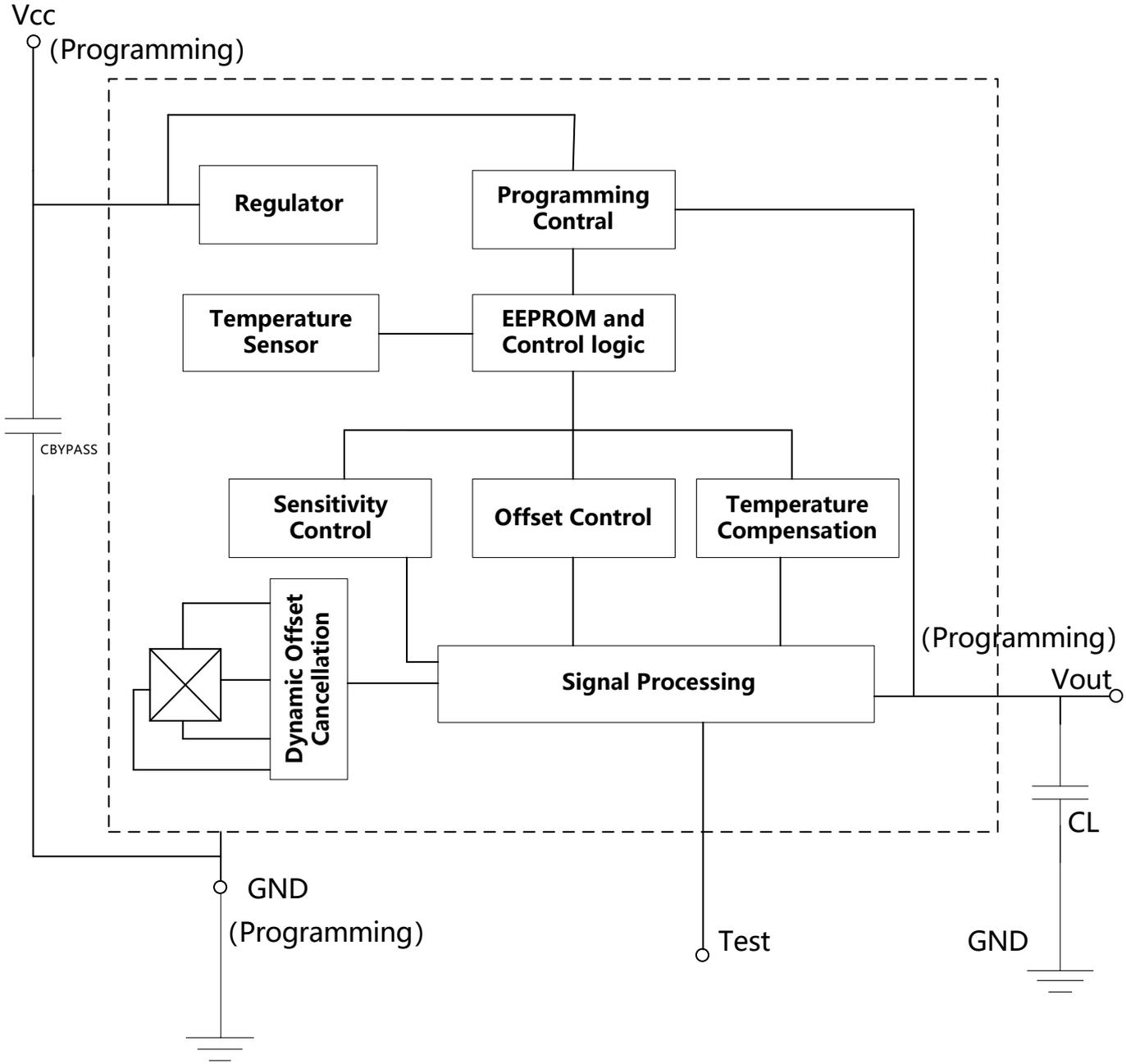
### 4. 产品包装

产品型号	灵敏度范围	封装	成品包装
HX810-A	1.82~3.65 mV/Gs	TO94	1000pcs/袋
HX810-B	3.65~7.32 mV/Gs	TO94	1000pcs/袋
HX810-C	7.32~14.82 mV/Gs	TO94	1000pcs/袋
HX810-D	14.82~29.3 mV/Gs	TO94	1000pcs/袋

# HX810

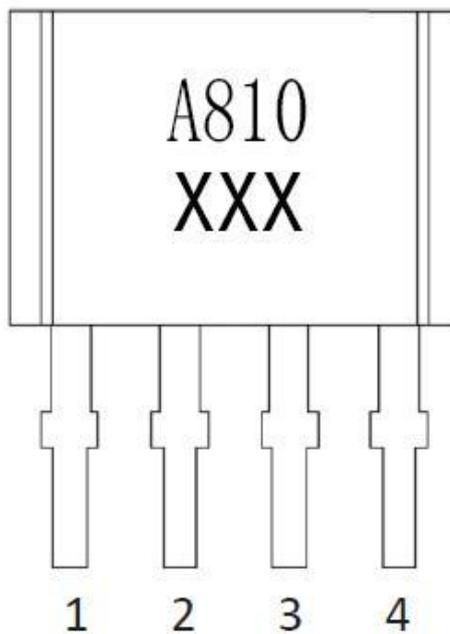
## 霍尔电流传感器

### 5. 功能框图

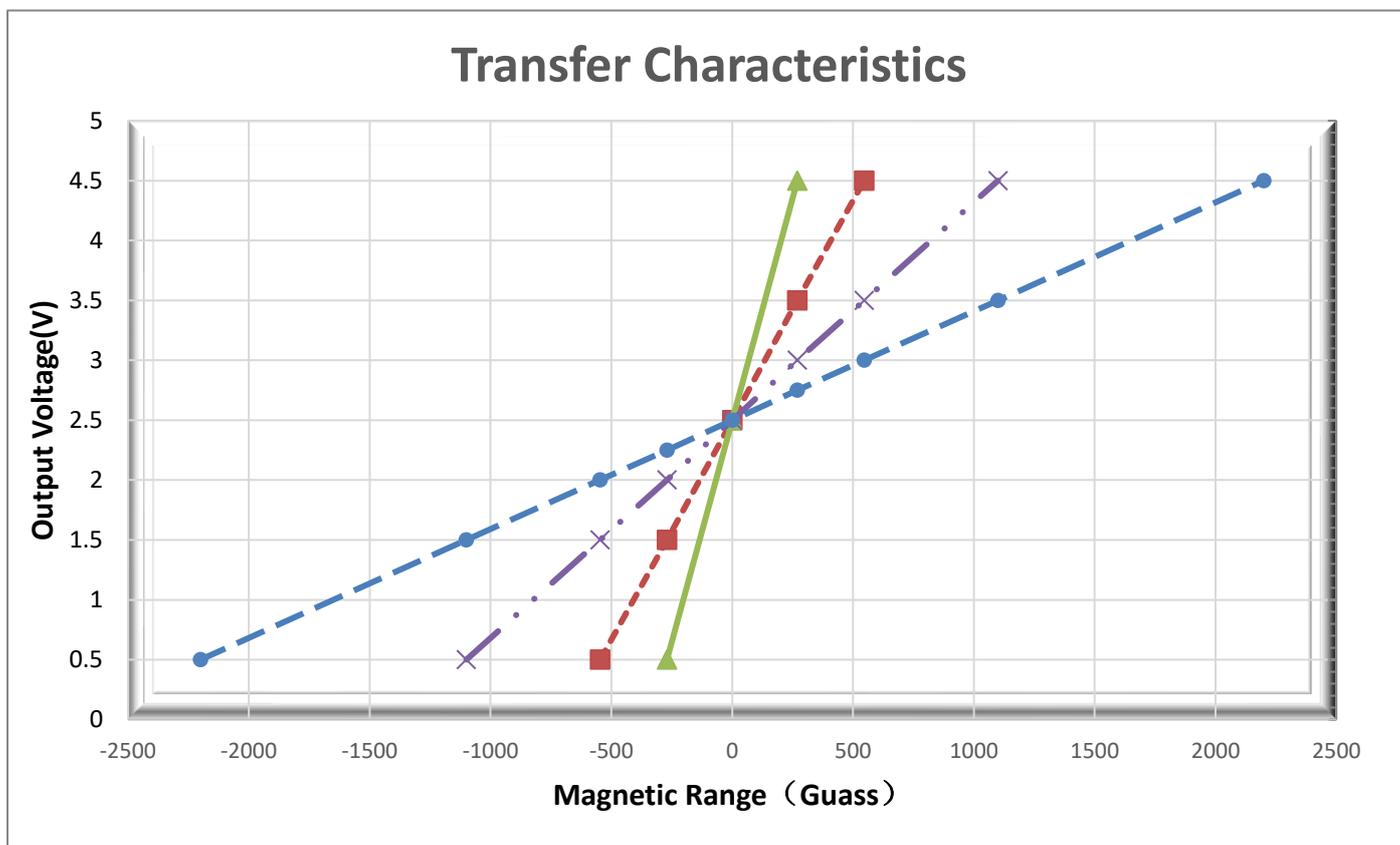


### 6. 引脚信息

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



### 7. 输出特性曲线

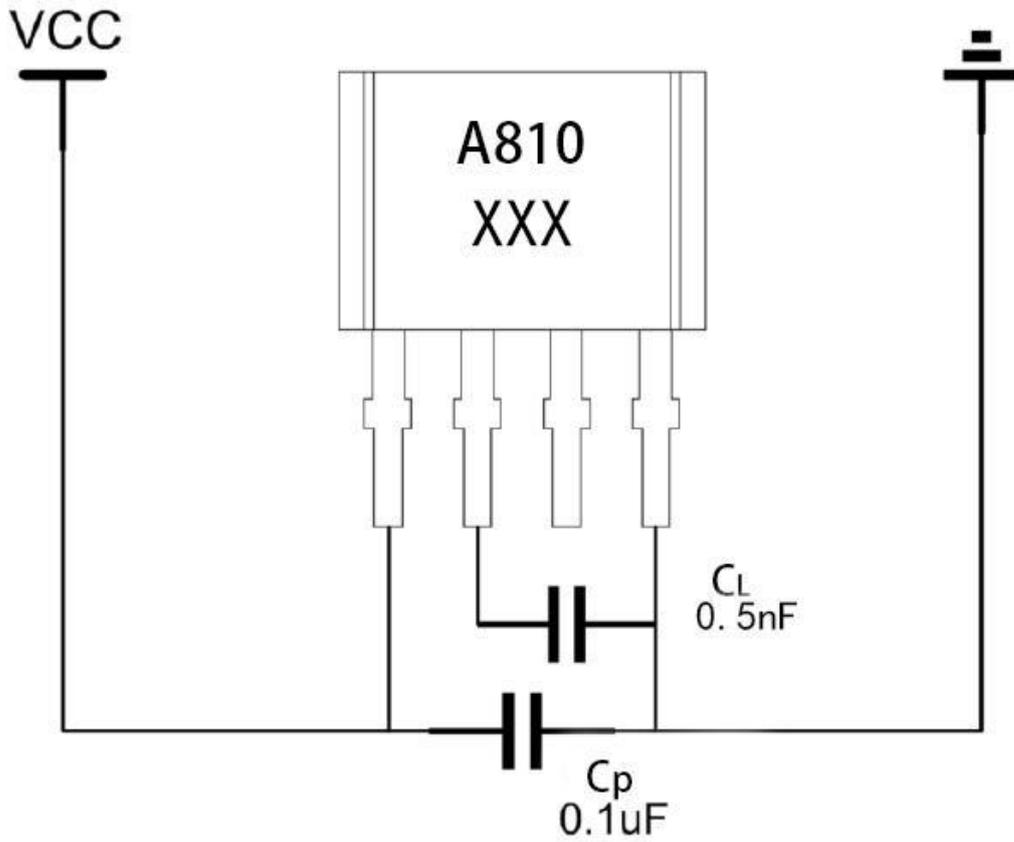


# HX810

## 霍尔电流传感器

### 8.应用电路

HX810 典型应用电路,CL 滤波电容, CP 旁路电容



## HX810

## 霍尔电流传感器

## 8. 电磁特性

## 8.1 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	°C
TS	存储温度	-50	125	°C
TJ	最大结温	-	165	°C
Endurance	EEPROM 编程周期数	200	-	cycle

## 8.2 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	5	KV

## 8.3 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°C, 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°C	-	65	-	KHz
TPO	上电时间	TA=25°C, 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, C <sub>L</sub> =1nF, 灵敏度 2 mV/G, 恒定磁场: 400Gs	-	300	-	us
VUVLO H	欠压锁定阈值	TA=25°C, 电压上升, 器件开始工作	-	4.1	-	V
VUVLO L		TA=25°C, 电压下降, 器件停止工作	-	3.8	-	V
VPORH	复位电压	TA=25°C, VCC 上升	-	4.1	-	V
VPORL		TA=25°C, VCC 下降	-	3.8	-	V
tPORR	上电复位释放时间	TA=25°C, 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

## HX810

## 霍尔电流传感器

V <sub>OH</sub>	模拟输出饱和高电平	R <sub>L</sub> ≥ 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°C, 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°C, 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°C, 恒定磁场 400Gs, C <sub>L</sub> = 1nF, 灵敏度 2mV/Gs	-	4	5	us
VN	噪声	TA = 25°C, C <sub>L</sub> = 1nF, 灵敏度 2mV/Gs, BWf = Bwi	-	14.1	-	mVp-p

## 7.4 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	< ±0.05	0.1	%
SymERR	对称灵敏度误差		-0.1	< ±0.05	0.1	
ERAT_VOQ	静态电压输出误差	VCC=4.5to 5.5V, TA =25°C	-	1	-	%
ΔSNST_PKG	灵敏度漂移(封装导致)	TA =25°C, 温度循环 25°C to 125°C and back to 25°C	-	±1.25	-	%

## 7.5 编程参数

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VO <sub>UT</sub> (Q) <sub>ini</sub> <sub>t</sub>	初始为编程静态电压输出	TA = 25°C, VCC=5V	-	2.5	-	V
VO <sub>Q</sub> _PR	静态电压输出编程范围	TA = 25°C, VCC=5V	2.3	-	2.7	V
VO <sub>Q</sub> _STEP	平均静态电压输出步进值	TA = 25°C, VCC=5V	-	2.38	-	mV
EVO <sub>Q</sub> _STEP	静态电压输出编程分辨率	TA = 25°C, VCC=5V	-	±0.5 ×EVO Q_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

## HX810

## 霍尔电流传感器

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		μV/Gs
		SENS_COARSE = 000, TA = 25°C		15		μV/Gs
		SENS_COARSE = 111, TA = 25°C		30		μV/Gs
		SENS_COARSE = 110, TA = 25°C		60		μV/Gs

## 7.6 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°C to 125°C	-2.5		2.5	%
		TA = -40°C to 25°C	-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°C, TA = -40°C, calculated relative to 25°C	-	0	-	mV/°C
StepQVOTC	平均静态电压输出温度补偿步进值		-	3.6	-	mV

## 7.7 编程锁定位数

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

## HX810

## 霍尔电流传感器

## 8. 特性定义

## 8.1 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  $V_{CC\text{MIN}}$  所花费的时间为  $t_1$ ；在外加磁场情况下，输出达到稳定值的 90% 所花费的时间  $t_2$ ，两者的差值即为上电时间。

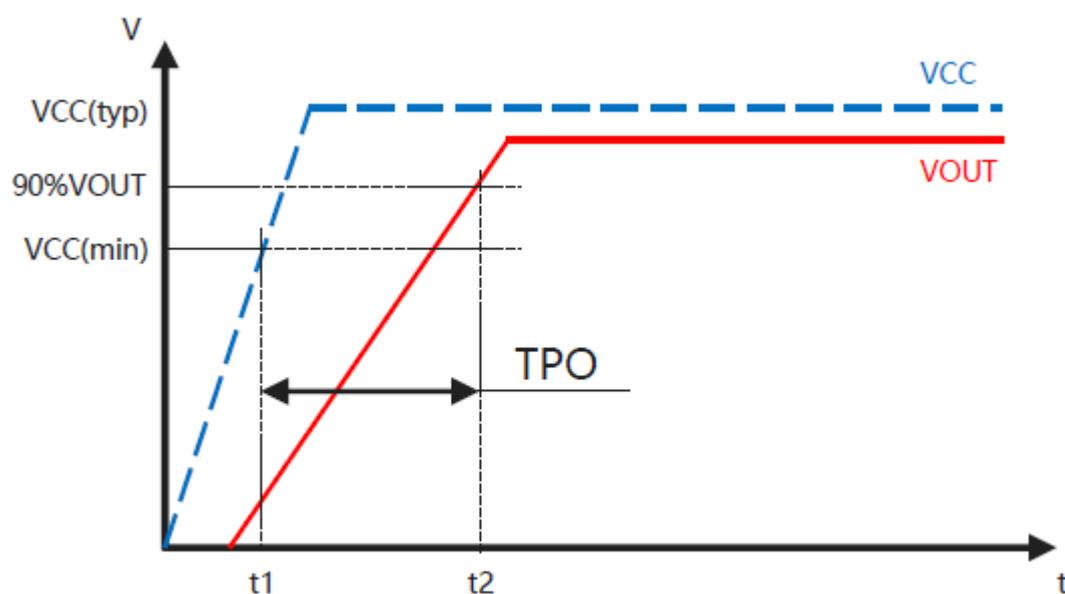


图 1：上电时间定义

## 8.2 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。

## 8.3 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。

## HX810

## 霍尔电流传感器

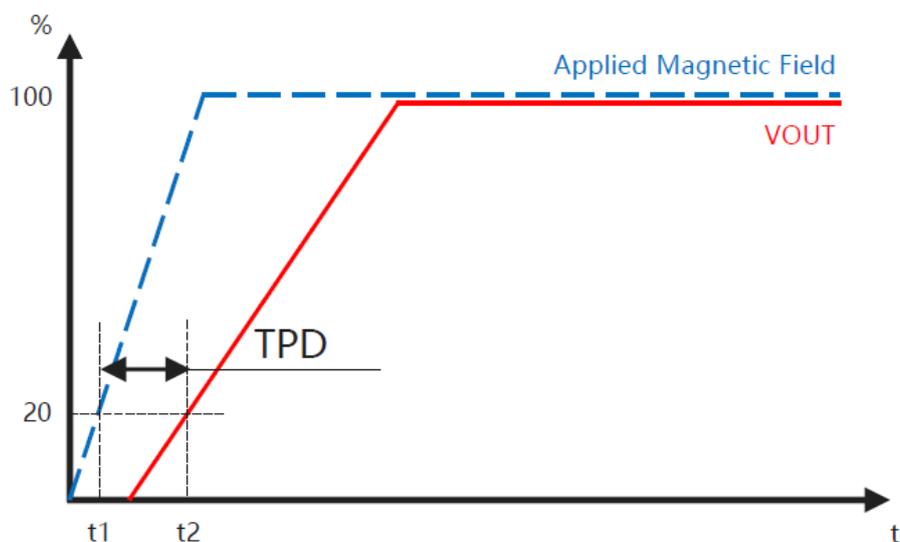


图 2: 传输延迟定义

## 8.4 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。

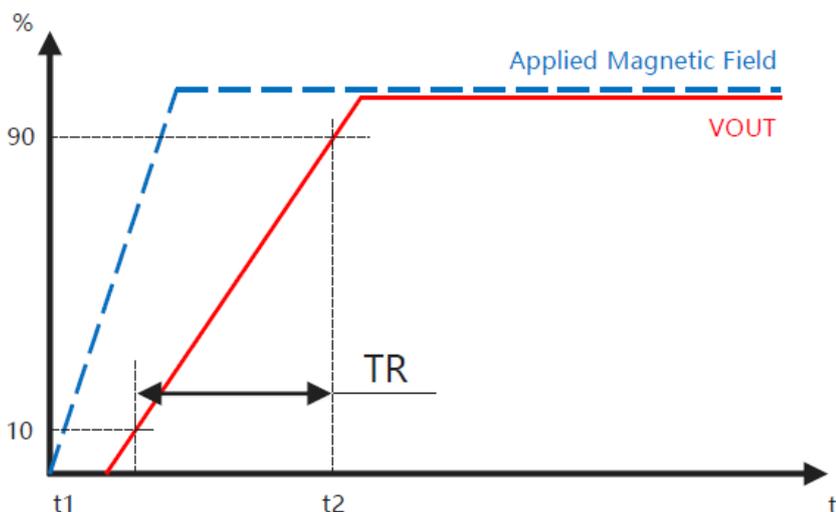


图 3: 上升时间定义

## HX810

## 霍尔电流传感器

## 8.5 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。

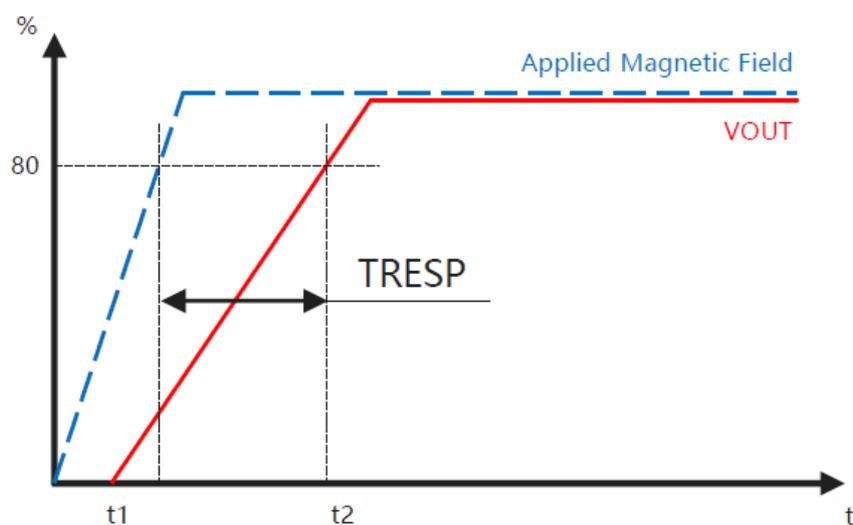


图 4: 响应时间定义

## 8.6 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。

## 8.7 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。

## 8.8 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

$$\text{SENS} = (\text{Vout}(\text{GSmax}) - \text{Vout}(\text{GNmax})) / (\text{GSmax} - \text{GNmax})$$

## HX810

### 霍尔电流传感器

这里GSmax 和 GNmax 分别为南磁场以及北磁场，Vout(GSmax) 和Vout(GNmax)分别为正向南磁场以及北磁场时传感器的模拟输出电压。

#### 8.9 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，  $\text{Max}(V_{out} - V_{out\_idea})$ 代表 在测量范围内的最大误差， $(V_{out}(IP_{max}) - V_{oq})$  代表传感器最大输出动态范围。

#### 8.10 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， $\Delta V_{out}$  是传感器测量范围内最大线性误差。

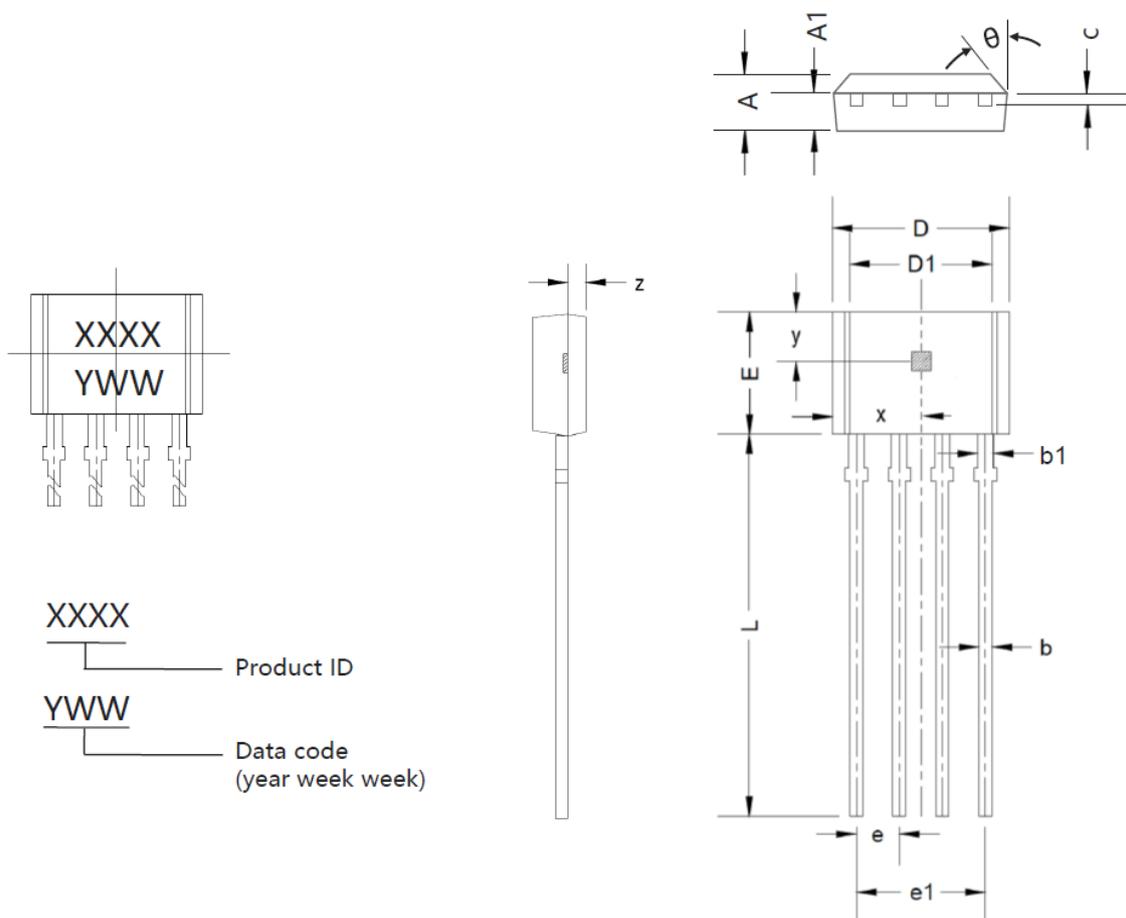
## 9. 订购信息

编号	封装	包装	工作温度范围
HX810-A	TO94	1000 / 袋	-40°C to 125°C
HX810-B	TO94	1000 / 袋	-40°C to 125°C
HX810-C	TO94	1000 / 袋	-40°C to 125°C
HX810-D	TO94	1000 / 袋	-40°C to 125°C

## HX810

## 霍尔电流传感器

## 10.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

# HX810

## 霍尔电流传感器

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°	

## HX810

### 霍尔电流传感器

#### 11. 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。