

可编程线性霍尔效应传感器芯片 CYL810P

CYL810P是一款单片可编程霍尔效应线性传感器，采用先进的BCD (BIPOLAR-CMOS-DMOS, 双极-互补型金属氧化物半导体-双扩散型金属氧化物半导体)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 磁场强度检测方案，广泛适用于通信类，工业类及消费类电子设备。

CYL810P 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% V_{CC} 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。

CYL810P的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。CYL810P静态输出电压可调范围为2.5V±0.2V 或 50%V_{CC}，输出灵敏度可调范围为1.8~30 mV/Gs。

特点

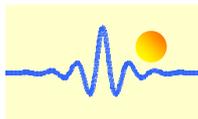
- 单片可编程
- 精度(典型值): ±1mv @25°C
- 高线性度: ±0.1% @25°C
- 高频带宽: 65kHz
- 输出响应时间: 4μs (典型值)
- 温度范围-40°C 至 125°C
- 工作范围内稳定度: 1.6%@25°C~125°C, 2.5%@-40°C ~ 25°C
- 低噪声模拟信号通路; 抗干扰能力强
- 抗机械应力强, 磁场参数不受外界压力而偏移
- ESD (HBM) 5kV
- 通过 ROHS 认证: (EU) 2015 / 863

应用

- 电流传感
- 位置传感
- 磁码读数
- 马达控制
- 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
- 速度检测
- 电流互感器
- 逆变器电流检测
- 开关电源
- 过载保护装置

绝对最大额定值

供电电压 V _{CC}	6V
输出电压 V _{OUT}	V _{CC} -0.25V
输出源电流, I _{OUT} (source)	80mA
输出灌电流, I _{OUT} (sink)	40mA
工作温度范围, T _A	-40°C ~ +125°C
贮存温度范围, T _S	-55°C ~ +165°C
最大结温, T _J	165°C
EEPROM 编程周期数	200 Cycles



静电保护

人体模型 (HBM) 测试根据: 标准 EIA/JESD22-A114-B HBM

参数	符号	执行标准	最小值	最大值	单位
人体模型 HBM 静电应力电压	V_{ESD}	JEDEC JS-001-2017	-5000	5000	V

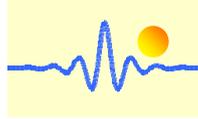
电参数

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电源电压	V_{CC}	操作	4.5	5.0	5.5	V
供电电流	I_{CC}	$T_A=25^{\circ}C$, 输出无负载	11.10	11.18	11.25	mA
内置频带宽(-3dB)	BW	小信号: -3dB, $C_L=1nF$, $T_A=25^{\circ}C$	-	65	-	kHz
上电时间	T_{PO}	$T_A=25^{\circ}C$, $C_L=1nF$, 灵敏度: 2mV/G 恒定磁场: 400Gs		100		μs
温度补偿上电时间	T_{TC}	$T_A=125^{\circ}C$, $C_L=1nF$, 灵敏度: 2mV/G 恒定磁场: 400Gs		300		μs
欠压锁定阈值	V_{UVLOH}	$T_A=25^{\circ}C$, 电压上升, 器件开始工作	-	4.1	-	V
	V_{UVLOL}	$T_A=25^{\circ}C$, 电压下降, 器件停止工作	-	3.8	-	V
复位电压	V_{PORH}	$T_A=25^{\circ}C$, V_{CC} 上升	-	4.1	-	V
	V_{PORL}	$T_A=25^{\circ}C$, V_{CC} 下降	-	3.8	-	V
上电复位释放时间	T_{PORR}	$T_A=25^{\circ}C$, V_{CC} 上升		10		μs
最大电流(源)	I_{SCLP}			80		mA
最大电流(沉)	I_{SCLN}			40		mA
模拟输出饱和和低电平	V_{OL}	$R_L \geq 4.7k\Omega$		0.5		V
模拟输出饱和和高电平	V_{OH}	$R_L \geq 4.7k\Omega$	-	$V_{CC}-0.3$	-	V
输出负载电容	C_L	V_{OUT} 到 GND	-	0.5	1	nF
输出负载电阻	R_L	V_{OUT} 到 GND		10		k Ω
		V_{OUT} 到 V_{CC}		10		k Ω
输出电阻	R_{OUT}			9		Ω
上升时间	T_R	$T_A=25^{\circ}C$, $C_L=1nF$, 灵敏度: 2mV/G 恒定磁场: 400Gs		5.5		μs
传输延时	T_{PD}			4.5		μs
响应时间	T_{RESP}			4	5	μs
噪声	V_N	$T_A=25^{\circ}C$, $C_L=1nF$, 灵敏度: 2mV/G, $B_{Wf} = B_{wi}$		14.1		mVp-p

磁性技术参数

DC 操作参数 $T_A=25^{\circ}C$, $V_{CC}=5V$ (除非另有规定)

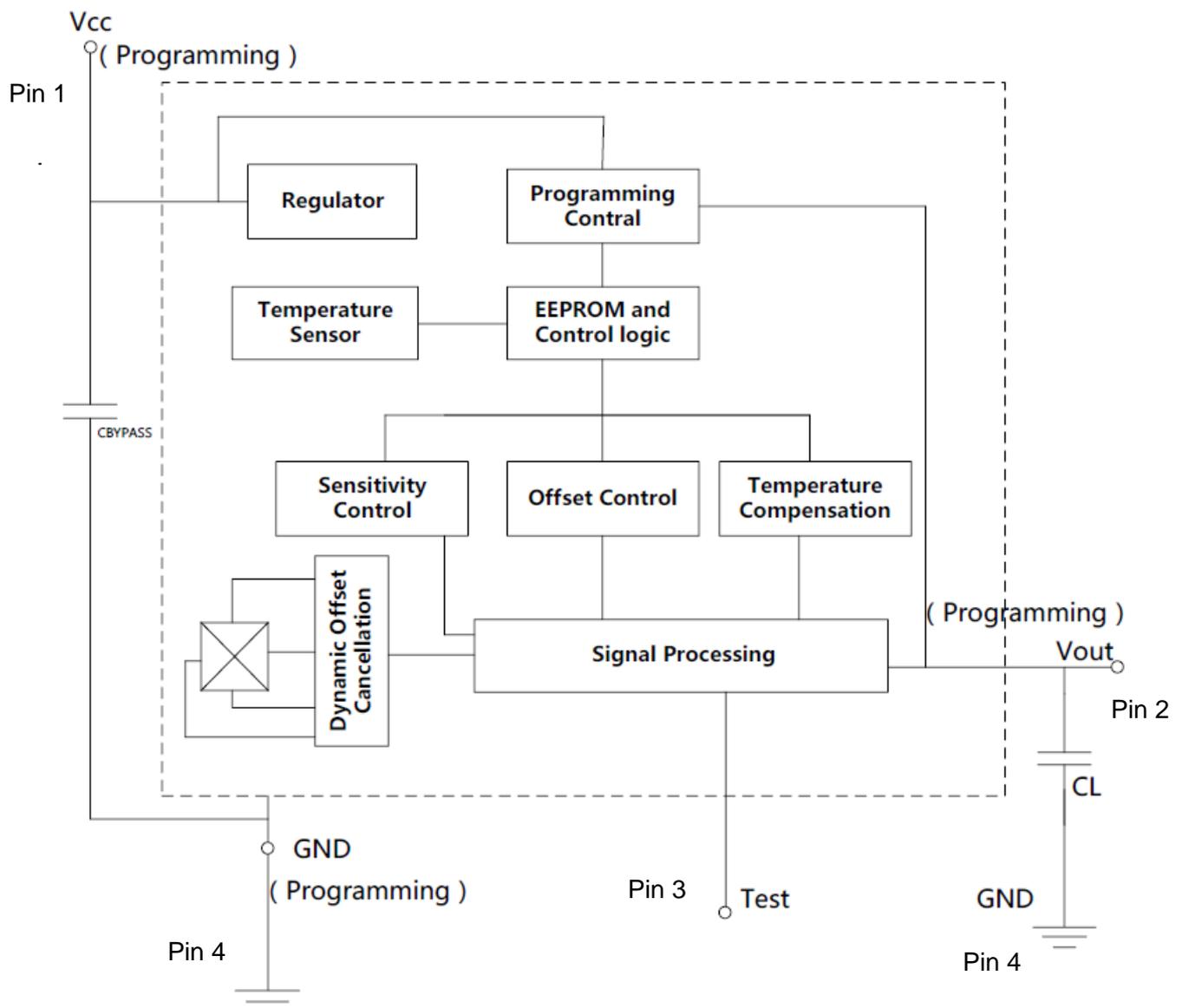
参数	符号	工件号	最小	典型	最大	单位
敏感度	Sens	CYL810P-A	1.82	2.73	3.65	mV/Gs
		CYL810P-B	3.65	5.48	7.32	mV/Gs
		CYL810P-C	7.32	11.06	14.8	mV/Gs
		CYL810P-D	14.8	22.0	29.3	mV/Gs

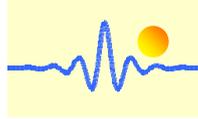


精度参数

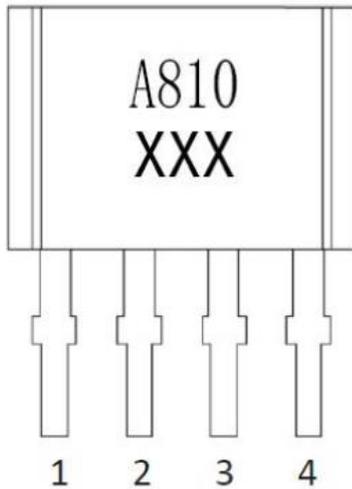
参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
线性灵敏度误差	LinERR		-0.1	$<\pm 0.05$	0.1	%
对称灵敏度误差	SymERR		-0.1	$<\pm 0.05$	0.1	%
静态电压输出误差	ERAT_VOQ	$V_{CC}=4.5\sim 5.5V, T_A=25^\circ C$	-	1	-	%
灵敏度漂移(封装导致)	$\Delta SNST_PKG$	$T_A=25^\circ C$, 温度循环 $25^\circ C$ 到 $125^\circ C$, 然后回到 $25^\circ C$	-	± 1.25	-	%

功能图





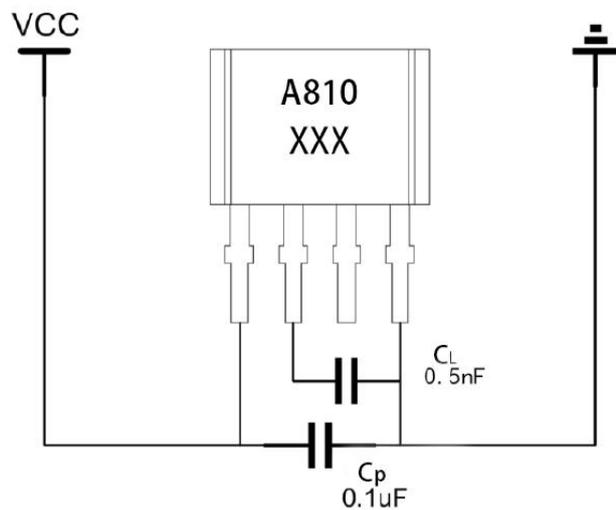
引脚信息



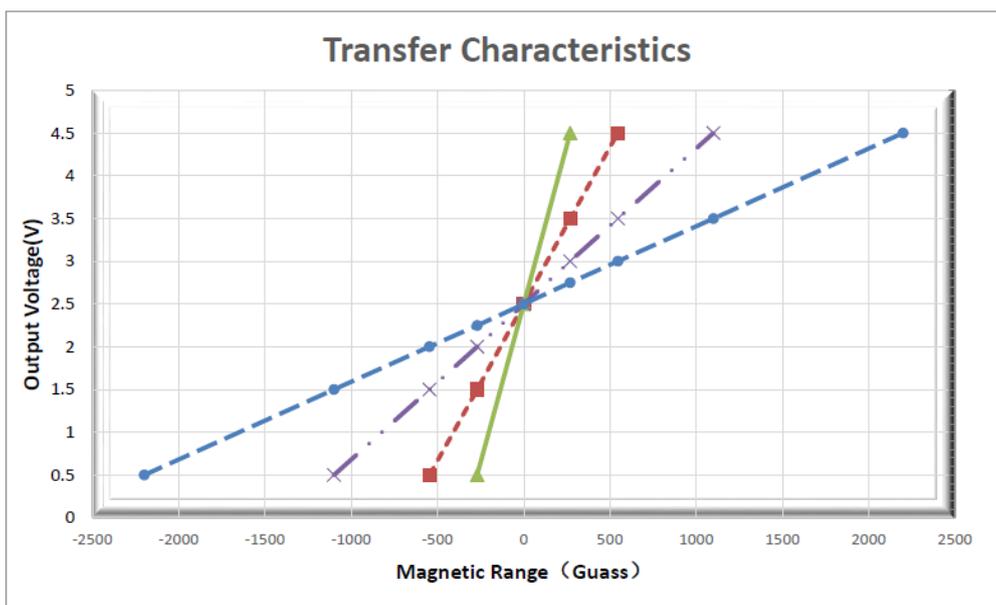
编号	名称	描述
1	V _{CC}	电源/编程引脚
2	V _{OUT}	模拟输出/编程引脚
3	TEST	编程测试引脚/NC
4	GND	接地/编程引脚

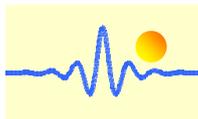
典型的应用接线

CYL810P 典型应用电路,
C_L 滤波电容,
C_P 旁路电容



输出特性曲线





编程参数

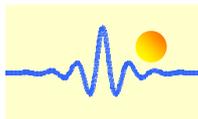
符号	参数	测试条件 (T _A =25°C)	最小值	典型值	最大值	单位
VOUT(Q)_init	初始为编程静态电压输出	VCC=5V	-	2.5	-	V
VOQ_PR	静态电压输出编程范围		2.3	-	2.7	V
VOQ_STEP	平均静态电压输出步进值		-	2.38	-	mV
EVOQ_STEP	静态电压输出编程分辨率		-	±0.5xEVO Q_STEP	-	mV
SENS_INIT	各档位初始不编程灵敏度	SENS_COARSE=001	-	2.5	-	mV/Gs
		SENS_COARSE=000	-	5	-	mV/Gs
		SENS_COARSE=111	-	10	-	mV/Gs
		SENS_COARSE=110	-	20	-	mV/Gs
SENS_PR	灵敏度编程档位	SENS_COARSE=001	1.82		3.65	mV/Gs
		SENS_COARSE=000	3.65		7.32	mV/Gs
		SENS_COARSE=111	7.32		14.82	mV/Gs
		SENS_COARSE=110	14.82		30.00	mV/Gs
Sens_fine_ step	平均细调灵敏度步进值	SENS_COARSE=001		7.5		μV/Gs
		SENS_COARSE=000		15		μV/Gs
		SENS_COARSE=111		30		μV/Gs
		SENS_COARSE=110		60		μV/Gs

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
Δ Sens TC	各温度档位灵敏度漂移	T _A = 25°C ~ 125°C	-2.5		2.5	%
		T _A = -40°C ~ 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	T _A = 125°C, T _A = -40°C, 相对于 25°C	-	0	-	mV/°C
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

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
EELOCK_BIT	EEPROM锁定位数		-	1	-	Bit

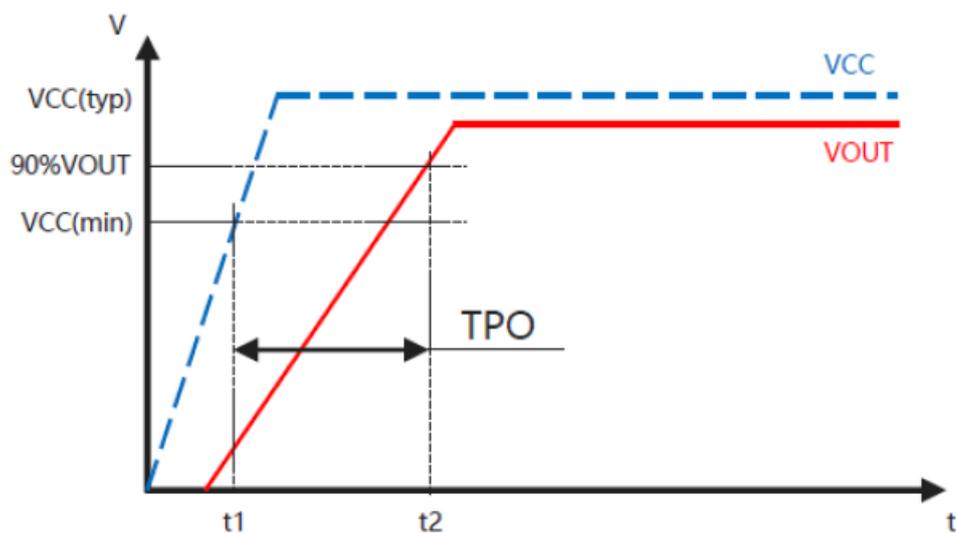


特性定义

上电时间 - 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。

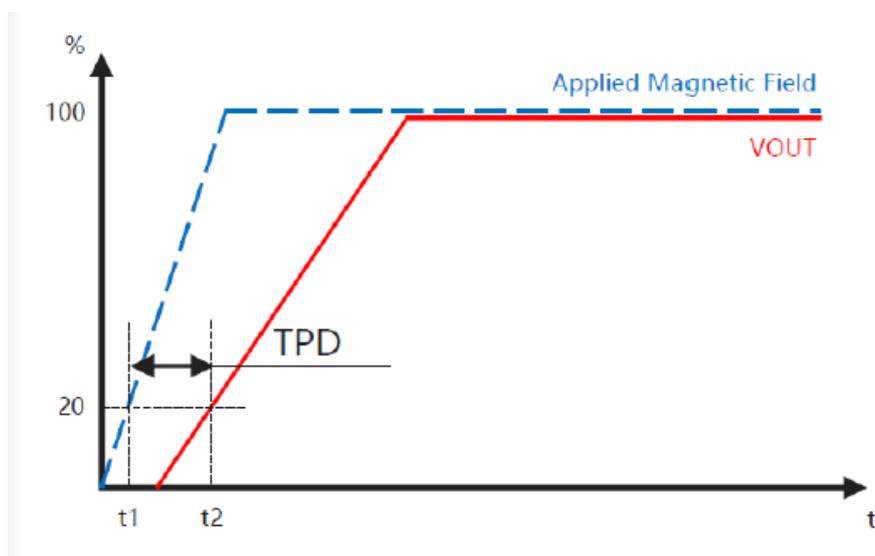


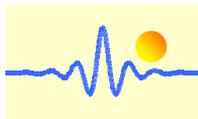
温度修调上电时间 - TTC

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

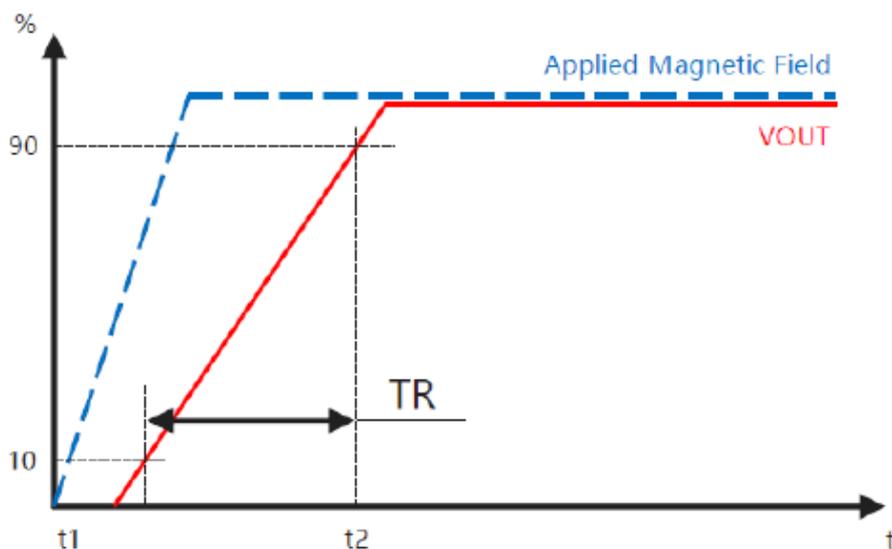
当外部磁场达到最终值的 20% 时，输出达到最终值的 20% 时的时间差。





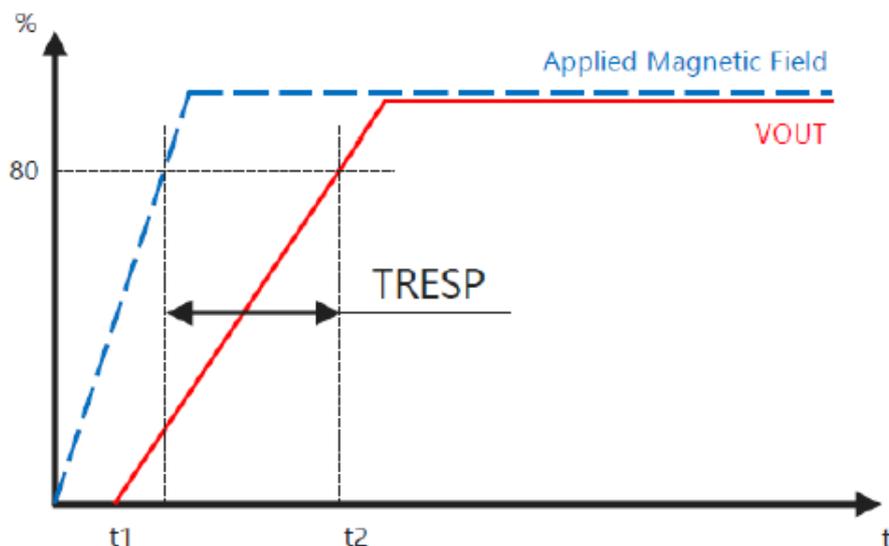
上升时间 - TR

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 会受到来自涡流的负面影响。



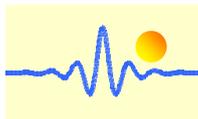
响应时间 - TRESP

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，TRESP 会受到来自涡流的负面影响。



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之差。在固定输出电压时，静态电压输出误差是实际输出电压与 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电压与 VCC/2 的差值。

灵敏度 - Sens

灵敏度指示被测磁场每变化 1Gauss，传感器输出的变化值，单位是 mV/G s。

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：

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

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。

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，

$$\text{ETOT}(\text{IP}) = \text{Max}(\text{Vout} - \text{Vout_idea}) / (\text{Vout}(\text{IPmax}) - \text{Voq})$$

这里，Max(Vout - Vout_idea) 代表在测量范围内的最大误差，(Vout(IPmax) - Voq)代表传感器最大输出动态范围。

非线性误差 - ELIN

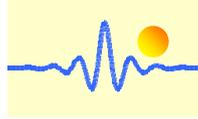
由于传感器工作时受到各种因素影响，传感器输出电压与被测磁场在实际应用中不是完全线性的，经过最小二乘法线性拟合，传感器输出电压相对线性拟合直线的最大误差除以传感器动态范围，即为传感器的线性误差：

$$\text{ELIN}(\text{IP}) = \Delta\text{Vout} / (\text{Vout}(\text{IPmax}) - \text{Voq})$$

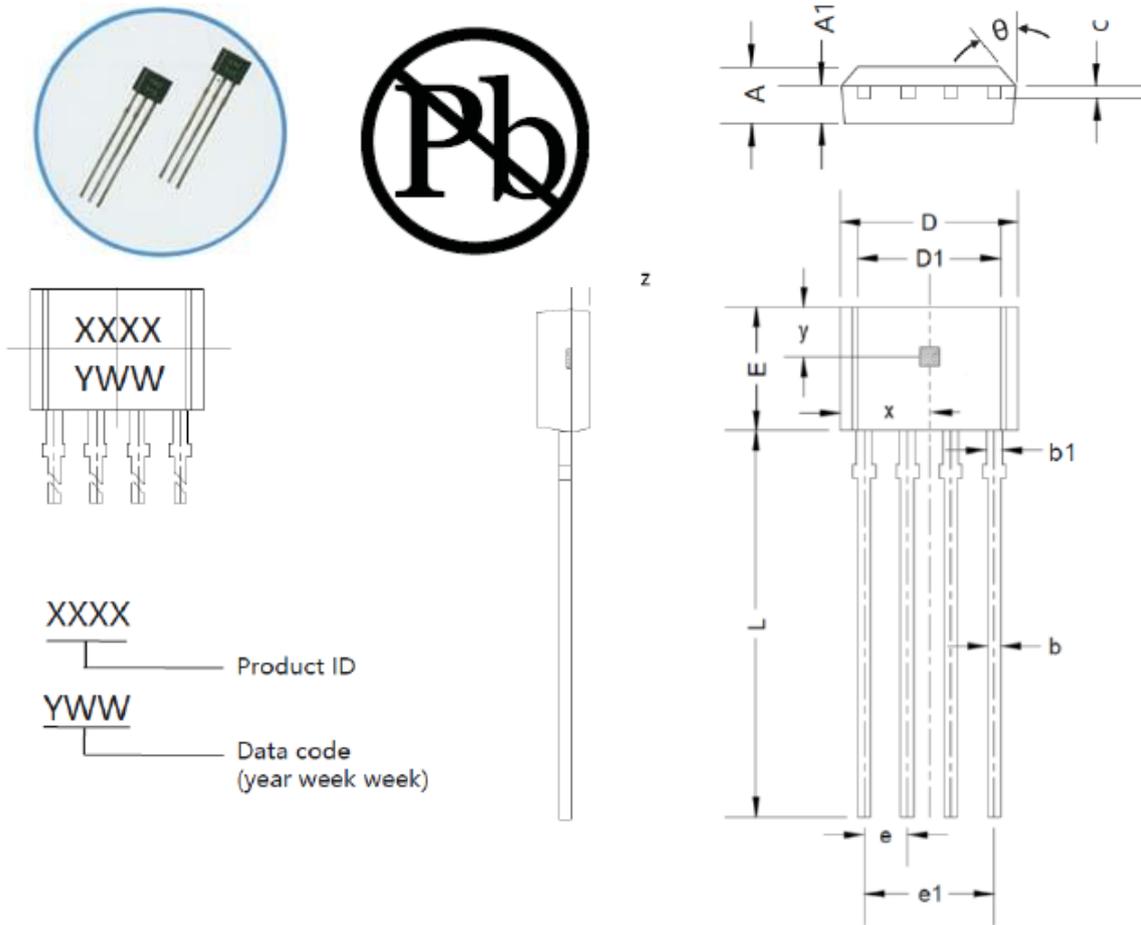
这里，ΔVout 是传感器测量范围内最大绝对线性偏差。

订购信息

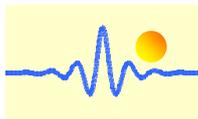
传感器编号	灵敏度范围	封装	包装	工作温度范围
CYL810P-A	1.82 ~ 3.65mV/Gs	TO94	1000 只/袋	-40°C ~ 125°C
CYL810P-B	3.65 ~ 7.32mV/Gs	TO94	1000 只/袋	-40°C ~ 125°C
CYL810P-C	7.32 ~ 14.8mV/Gs	TO94	1000 只/袋	-40°C ~ 125°C
CYL810P-D	14.8 ~ 29.3mV/Gs	TO94	1000 只/袋	-40°C ~ 125°C



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°	



注意事项

- 霍尔芯片是敏感器件，在使用及存储过程中应注意采取静电防护措施。
- 在焊接和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°C**，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。

Copyright© 2022, ChenYang Technologies GmbH & Co. KG

(本资料发表于 2022 年 10 月 15 日，最后修订于 2022 年 10 月 15 日)

保留所有权利。未经版权所有者事先许可，不得以任何形式或通过任何手段
(电子、机械、影印、录音或其他方式) 复制、储存在检索系统中或传输本数据表的任何部分。

作者和联系信息：

Dr.-Ing. habil. Jigou Liu
ChenYang Technologies GmbH & Co. KG
Markt Schwabener Str. 8
85464 Finsing,
Germany
Tel. +49-8121-2574102,
Fax: +49-8121-2574101
Email: jigou.liu@chenyang-ism.com