



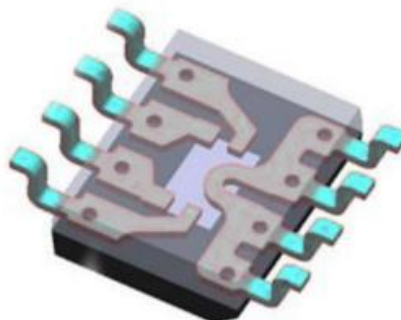
交/直流开环霍尔电流传感器芯片 CYHCS91X

CYHCS91X 是一款高性能单端输出线性电流传感器，可以有效地测量交流 (AC) 或者直流 (DC) 电流，可广泛应用于工业，消费类及通信类设备。

CYHCS91X 系列 内部集成了一个高精度，低噪声的线性霍尔电路和一根低阻抗的主电流回路导线。当输入电流流经主电流回路时，其产生的磁场在霍尔芯片上感应出相应的电信号，经过信号处理电路输出电压信号，使得传感器输出信号与被测电流值成比例。

线性霍尔电路采用先进的BCDMOS制程生产，其中包含了高灵敏度霍尔传感器，霍尔信号预放大器，高精度霍尔温度补偿单元，振荡器，动态失调消除电路和放大器输出模块。在无磁场的情况下，电流传感器静态输出为 2.5V 固定电压或 50%V_{CC}。在电源电压 5V 条件下，传感器输出电压可以在 0.2V~4.8V 之间随磁场线性变化，线性度可达 0.4%。

CYHCS91X 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。CYHCS91X 提供 SOP8 封装，工作温度范围 -40~125°C，符合 RoHS 标准。



特点

- 静态输出偏置电压为 2.5V 或者 50% V_{CC}
- 测量范围 10A/20A/30A /40A
- 隔离电压 1200VDC
- 高频带宽: 65kHz
- 输出响应时间: 4μs (典型值)
- 温度范围 -40°C 至 125°C
- 工作范围内稳定性: 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

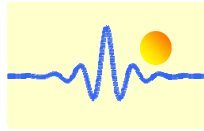
应用

- 电动汽车
- 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
- 变频调速设备
- 不间断电源 (UPS)
- 电解和电镀设备
- 各种电源

极限参数

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
电流采样端瞬态冲击电流	100A (I _p 1 脉冲 100ms)

使用中超过极限参数，会导致芯片功能不稳定，长时间处于此环境下会损坏芯片。



静电保护

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

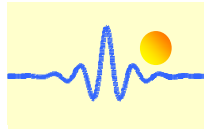
参数	符号	执行标准	最小值	最大值	单位
人体模型 HBM 静电应力电压	V _{ESD}	JEDEC JS-001-2017	-5000	5000	V

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°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°C	-	65	-	kHz
上电时间	T _{PO}	T _A =25°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°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°C, 电压上升, 器件开始工作	-	4.1	-	V
	V _{UVLOL}	T _A =25°C, 电压下降, 器件停止工作	-	3.8	-	V
复位电压	V _{PORH}	T _A =25°C, V _{CC} 上升	-	4.1	-	V
	V _{PORL}	T _A =25°C, V _{CC} 下降	-	3.8	-	V
上电复位释放时间	T _{PORR}	T _A =25°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 >=4.7kΩ		0.5		V
模拟输出饱和和高电平	V _{OH}	R _L >=4.7kΩ	-	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		kΩ
		V _{OUT} 到 V _{CC}		10		kΩ
输出电阻	R _{OUT}			9		Ω
上升时间	T _R	T _A =25°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°C, C _L =1nF, 灵敏度: 2mV/G, B _{wf} = Bwi		14.1		mVp-p
主电流端电阻	R _P			1.5	1.8	mΩ
线性误差	E _{lin}	T _A =25°C, C _L =1nF, 灵敏度:		0.4		%
静态工作点	V _{OS}	2mV/G, B _{wf} = Bwi	2.485	2.500	2.515	V

测量范围

参数	符号	工件号	最小	典型	最大	单位
测量范围	I _P	CYHCS911	-10		10	A
		CYHCS912	-20		20	A
		CYHCS913	-30		30	A
		CYHCS914	-40		40	A



精度参数

CYHCS911

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电流范围	I_P		-10		10	A
灵敏度	Sens	全电流范围	190	200	210	mV/A
输出噪声	$V_{NOISE(PP)}$		-	50	-	mV
零电流输出温度系数	$\Delta V_{OUT(Q)}$		-	0.26	-	%
灵敏度温度系数	$\Delta Sens$			0.054		%/°C
总测量误差	E_{TOT}		-3.0		3.0	%

CYHCS912

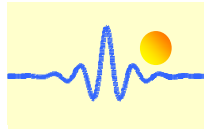
参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电流范围	I_P		-20		20	A
灵敏度	Sens	全电流范围	90	100	110	mV/A
输出噪声	$V_{NOISE(PP)}$		-	30	-	mV
零电流输出温度系数	$\Delta V_{OUT(Q)}$		-	0.26	-	%
灵敏度温度系数	$\Delta Sens$			0.054		%/°C
总测量误差	E_{TOT}		-3.0		3.0	%

CYHCS913

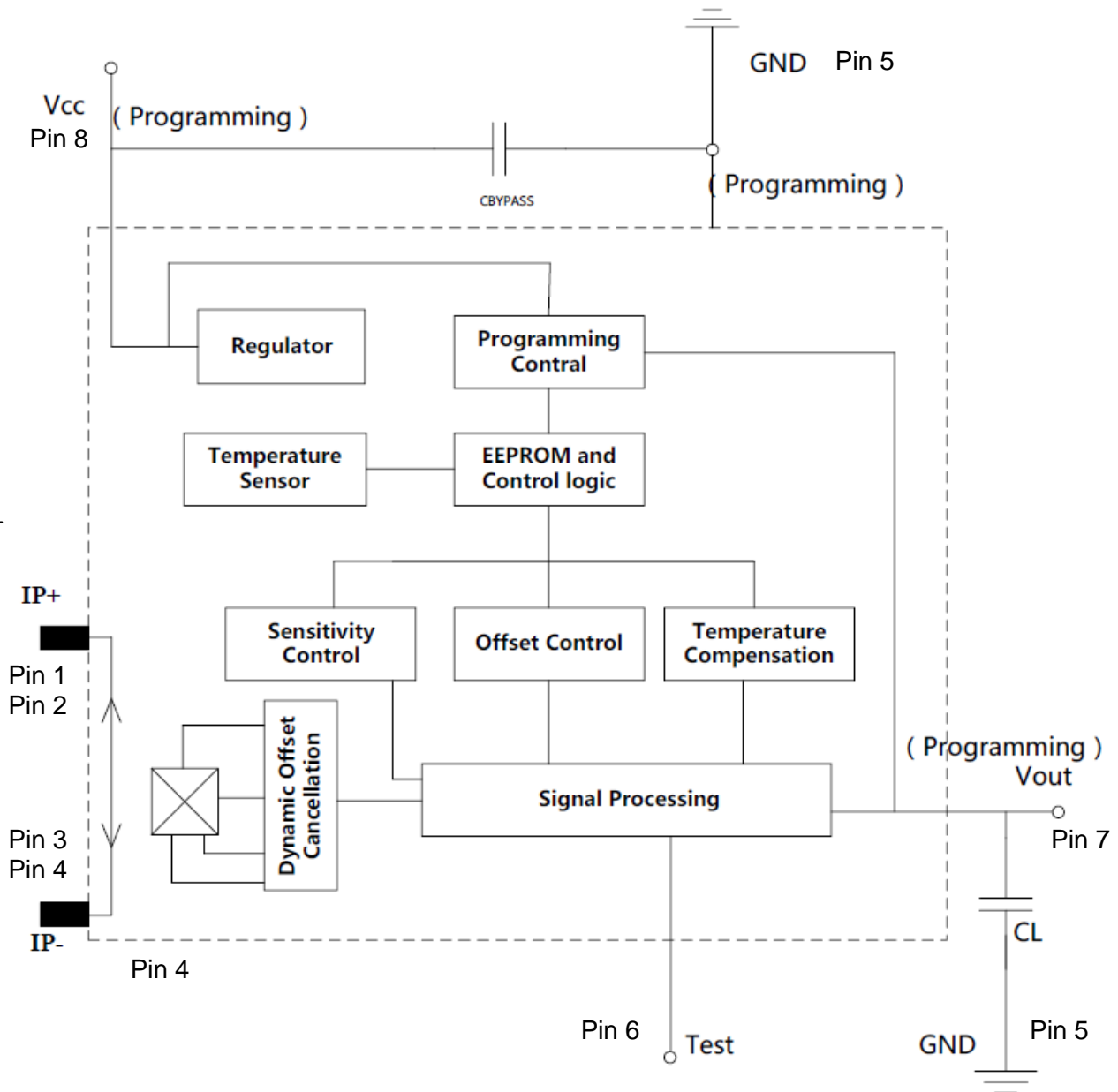
参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电流范围	I_P		-30		30	A
灵敏度	Sens	全电流范围	60	66.6	72	mV/A
输出噪声	$V_{NOISE(PP)}$		-	20	-	mV
零电流输出温度系数	$\Delta V_{OUT(Q)}$		-	0.26	-	%
灵敏度温度系数	$\Delta Sens$			0.054		%/°C
总测量误差	E_{TOT}		-3.0		3.0	%

CYHCS914

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电流范围	I_P		-40		40	A
灵敏度	Sens	全电流范围	45	50	55	mV/A
输出噪声	$V_{NOISE(PP)}$		-	15	-	mV
零电流输出温度系数	$\Delta V_{OUT(Q)}$		-	0.26	-	%
灵敏度温度系数	$\Delta Sens$			0.054		%/°C
总测量误差	E_{TOT}		-3.0		3.0	%

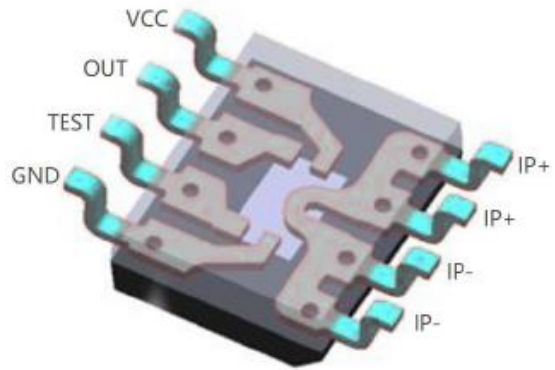
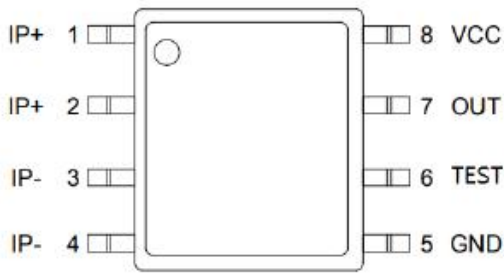
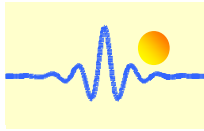


功能图



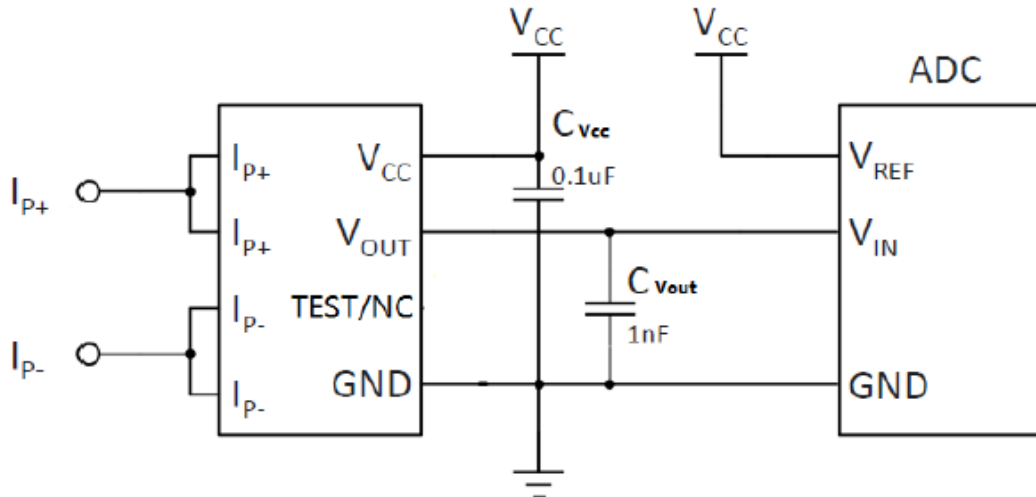
引脚信息

名称	编号	功能	名称	编号	功能
IP +	1	电流输入正端	GND	5	地/编程引脚
IP +	2	电流输入正端	TEST	6	工厂测试/悬空
IP -	3	电流输入负端	OUT	7	信号输出/编程引脚
IP -	4	电流输入负端	VCC	8	电源供电/编程引脚

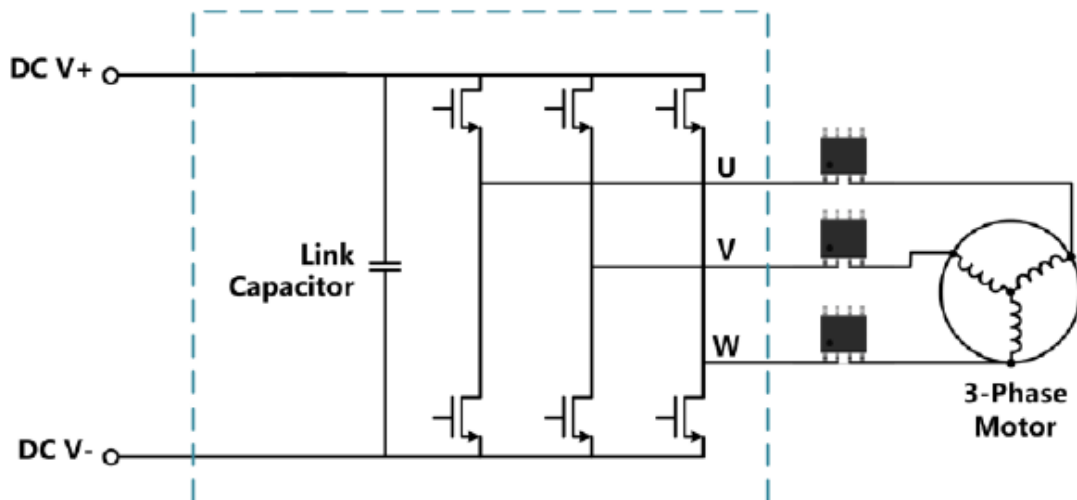


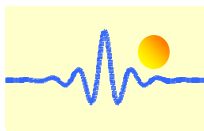
典型的应用电路

传感器 CYHCS91X 典型应用电路包含有 V_{CC} 与地之间的滤波电容 C_{Vcc} ，以及一个输出与地之间的可选配的滤波电容 C_{Vout} 。在被测电流的输入端，管脚 1 和管脚 2 短接在一起，作为被测电流的正输入端，管脚 3 和管脚 4 短接在一起，作为被测电流的负输入端，传感器的模拟输出信号与被测的交直流电流完全成正比。



3相电机控制应用电路



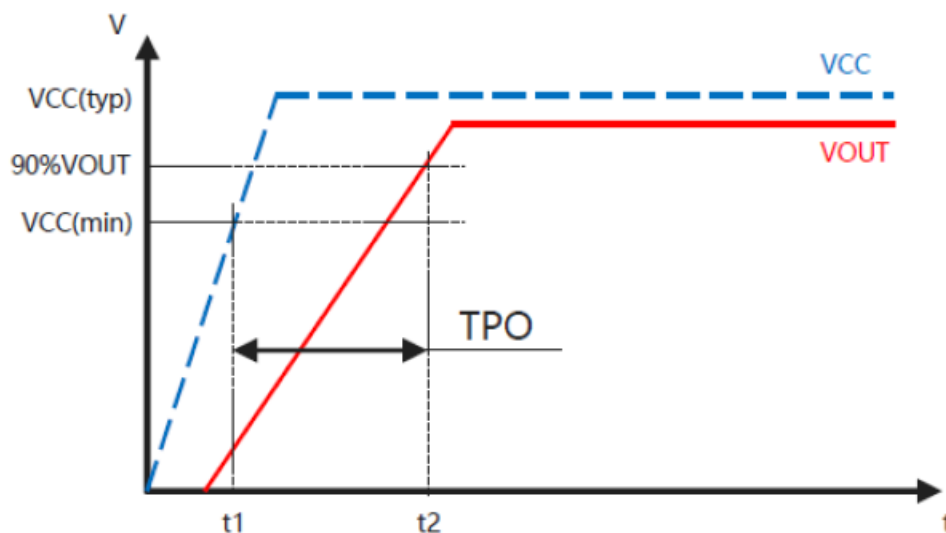


特性定义

上电时间 - TPO

当电源上升到工作电压时，芯片在对被测电流做出反应之前，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 $V_{CC\ MIN}$ 所花费的时间为 t_1 ；在外加被测电流情况下，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。

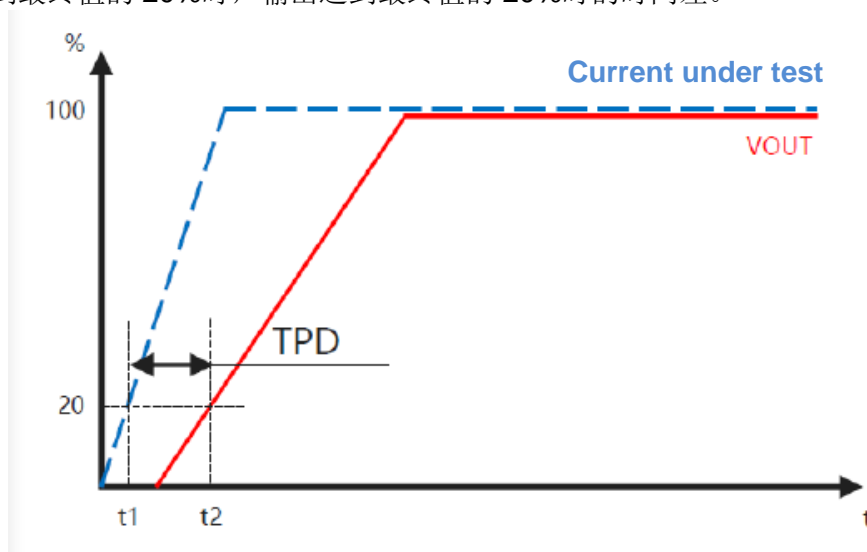


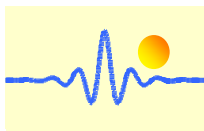
温度修调上电时间 - TTC

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

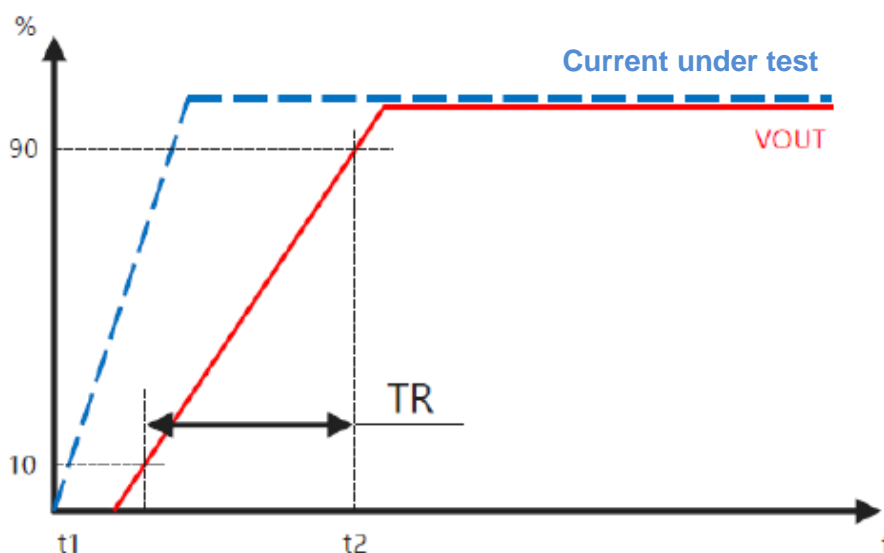
当被测电流达到最终值的 20% 时，输出达到最终值的 20% 时的时间差。





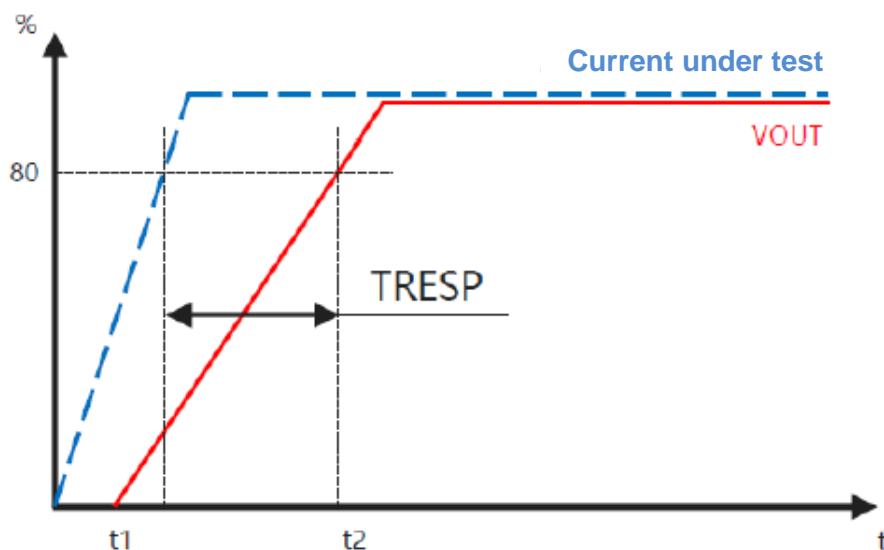
上升时间 - TR

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。



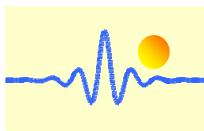
响应时间 - TRESP

芯片被测电流达到最终值的 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，被测电流为 0 情况下，芯片的输出。



静态电压输出误差 - VOE

在被测电流为零时，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

灵敏度指示被测电流每变化 1A，传感器输出的变化值，单位是 mV/A。

其计算方法为：分别通入正向满量程电流和负向满量程电流，传感器在 2 点输出电压的差除以正向满量程电流和负向满量程电流差，即为传感器的灵敏度，具体计算公式如下：

$$\text{SENS} = (\text{Vout}(\text{IPmax}) - \text{Vout}(\text{INmax})) / (\text{IPmax} - \text{INmax})$$

这里 IPmax 和 INmax 分别为正向满量程电流和负向满量程电流，Vout(IPmax) 和 Vout(INmax) 分别为正向满量程电流和负向满量程电流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

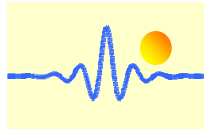
由于传感器工作时受到各种因素影响，传感器输出电压与被测电流在实际应用中不是完全线性的，经过最小二乘法线性拟合，传感器输出电压相对线性拟合直线的最大误差除以传感器动态范围，即为传感器的线性误差：

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

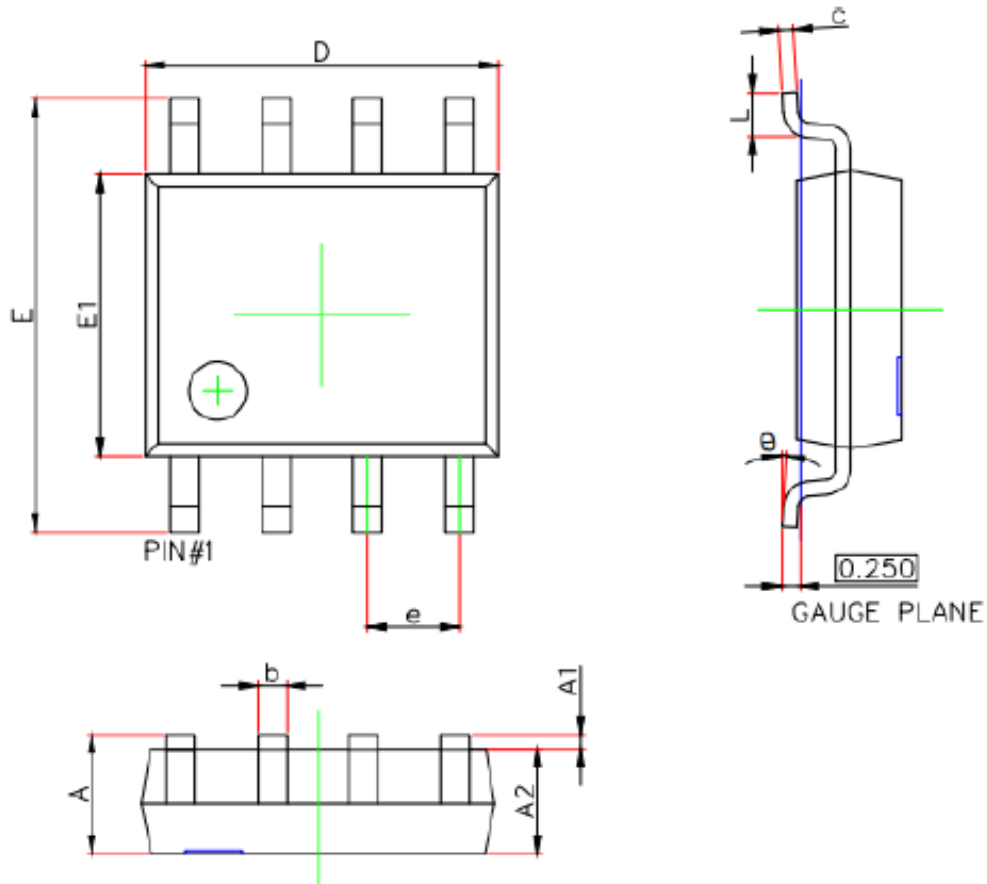
这里，ΔVout 是传感器测量范围内最大绝对线性偏差。

订购信息

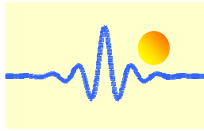
传感器编号	灵敏度范围	封装	包装	工作温度范围
CYHCS911	200mV/A	SOP8	3000 只/卷	-40°C ~ 125°C
CYHCS912	100mV/A	SOP8	3000 只/卷	-40°C ~ 125°C
CYHCS913	66.7mV/A	SOP8	3000 只/卷	-40°C ~ 125°C
CYHCS914	50.0mV/A	SOP8	3000 只/卷	-40°C ~ 125°C



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	1.35	1.75	0.053	0.069
A1	0.10	0.25	0.004	0.010
A2	1.35	1.55	0.053	0.061
b	0.33	0.51	0.013	0.020
c	0.17	0.25	0.007	0.010
D	4.80	5.00	0.189	0.197
e	1.27(BSC)		0.050(BSC)	
E	5.80	6.20	0.228	0.244
E1	3.80	4.00	0.150	0.157
L	0.40	1.27	0.016	0.050
Θ	0°	8°	0°	8°



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 25 日，最后修订于 2022 年 10 月 25 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