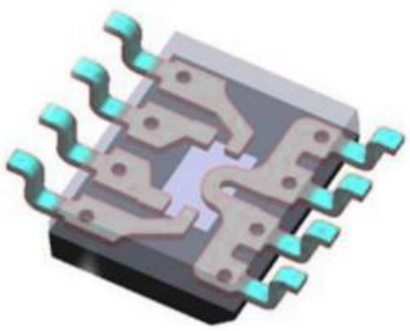
交/直流开环霍尔电流传感器芯片 CYHCS91X



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: 100kHz
- 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 ROSH 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}	Vcc -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。

Markt Schwabener Str. 8
D-85464 Finsing
Germany

Tel.: +49 (0)8121 – 2574100
Fax: +49 (0)8121– 2574101
Email: info@cy-sensors.com
http://www.cy-sensors.com

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	9.18	11.18	13.18	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
模拟输出饱和低电平	V_{OL}	R_L>=4.7kΩ		0.5		V
模拟输出饱和高电平	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}	TA =25° C, CL=1nF，灵敏度: 2mV/G , BWf = Bwi		0.4		%
静态工作点	Vos		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	ΔV_{OUT}(Q)		-	0.26	-	%
灵敏度温度系数	ΔSens			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	ΔV_{OUT}(Q)		-	0.26	-	%
灵敏度温度系数	ΔSens			0.054		%/°C
总测量误差	E_{TOT}		-3.0		3.0	%

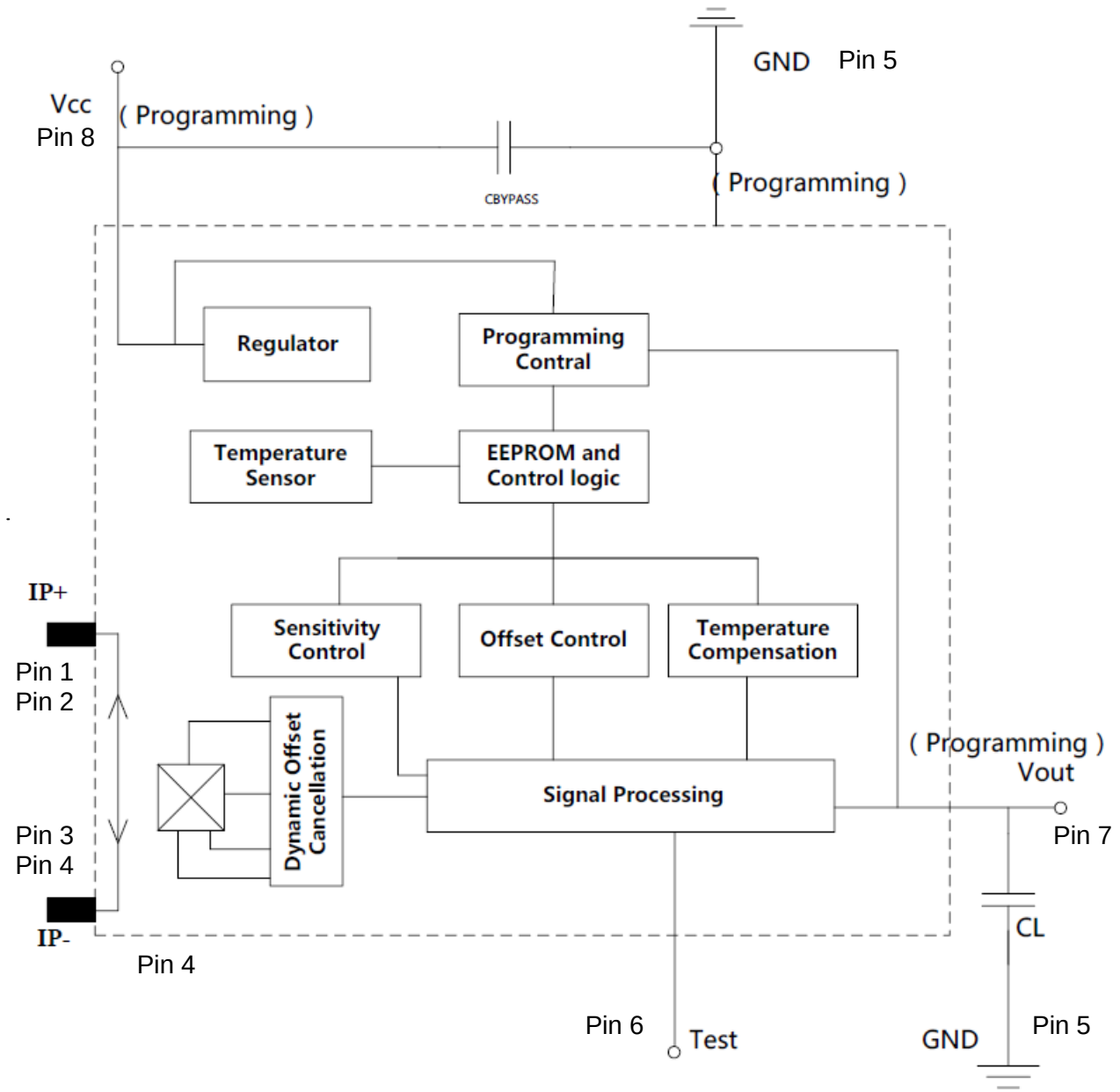
CYHCS913

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	ΔV_{OUT}(Q)		-	0.26	-	%
灵敏度温度系数	ΔSens			0.054		%/°C
总测量误差	E_{TOT}		-3.0		3.0	%

CYHCS914

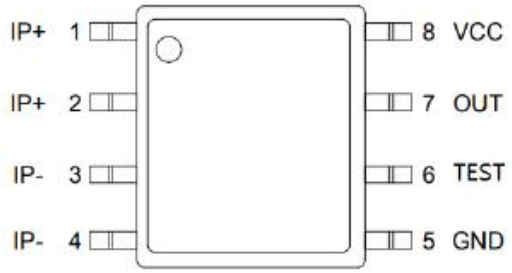
参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电流范围	I_P		-40		40	A
灵敏度	Sens	全电流范围	45	50	55	mV/A
输出噪声	V_{NOISE}(PP)		-	15	-	mV
零电流输出温度系数	ΔV_{OUT}(Q)		-	0.26	-	%
灵敏度温度系数	ΔSens			0.054		%/°C
总测量误差	E_{TOT}		-3.0		3.0	%

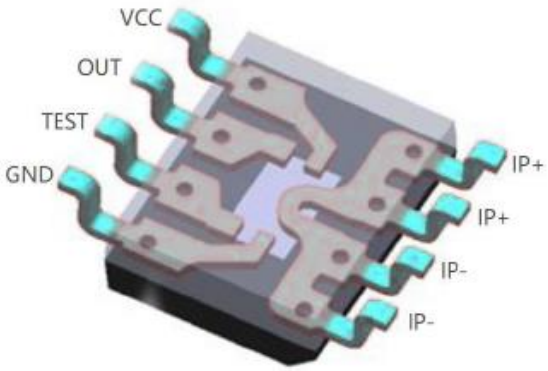
功能图



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

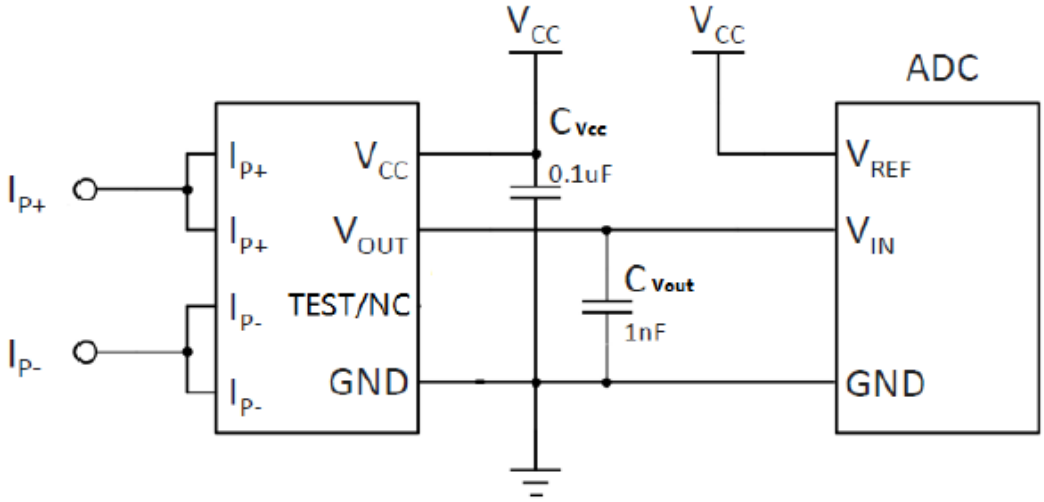




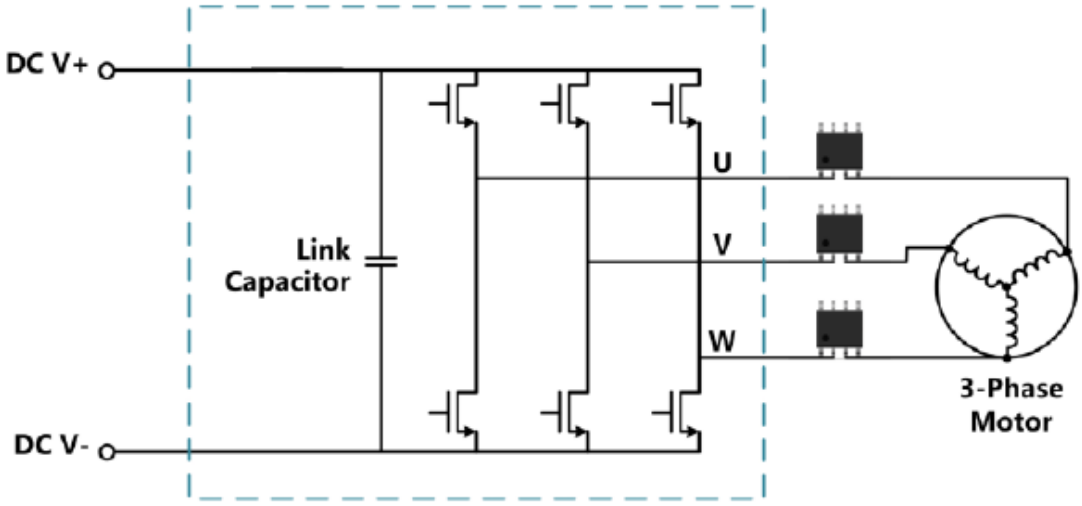
典型的应用电路

传感器 CYHCS91X 典型应用电路包含有 V_{CC} 与地之间的滤波电容 CVcc，以及一个输出与地之间的可选配的滤波电容 CVout。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。

.



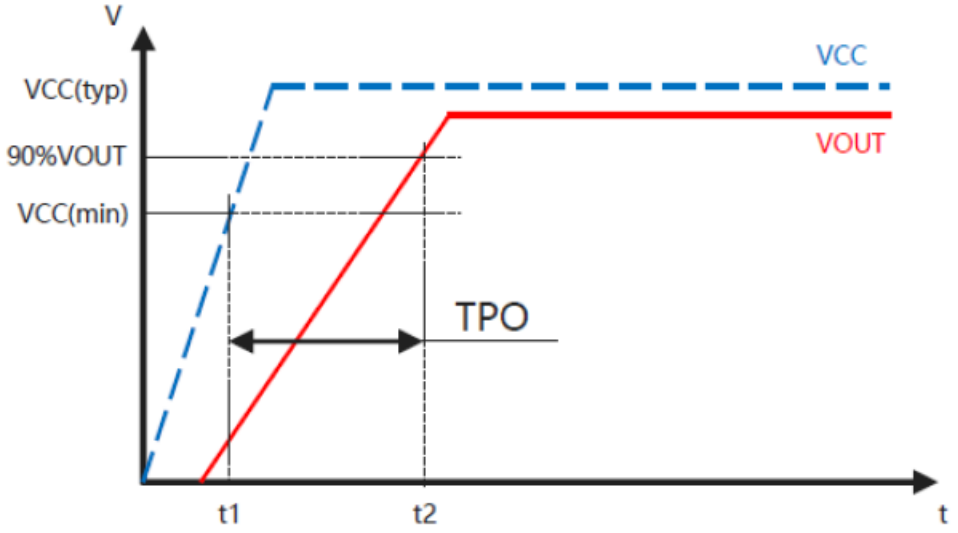
3相电机控制应用电路



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 VCC $_{MIN}$ 所花费的时间为 t1；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 t2，两者的差值即为上电时间。

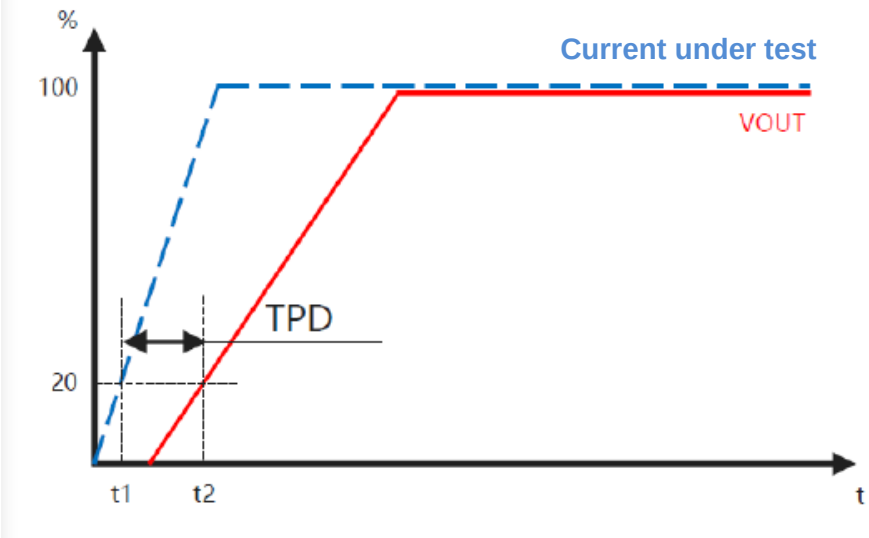


温度修调上电时间 - TTC

上电之后，在有效的温度补偿输出之前需要温度修调时间。

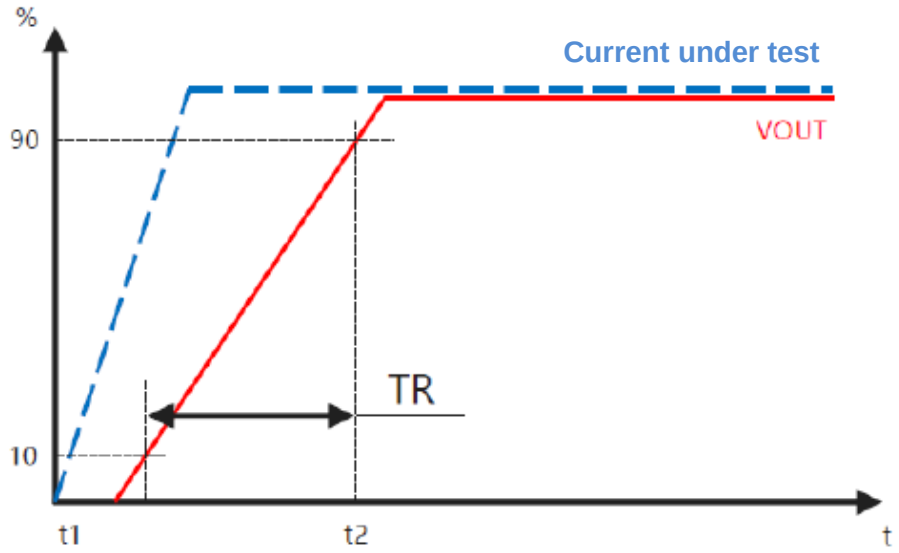
传输延迟 - TPD

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。



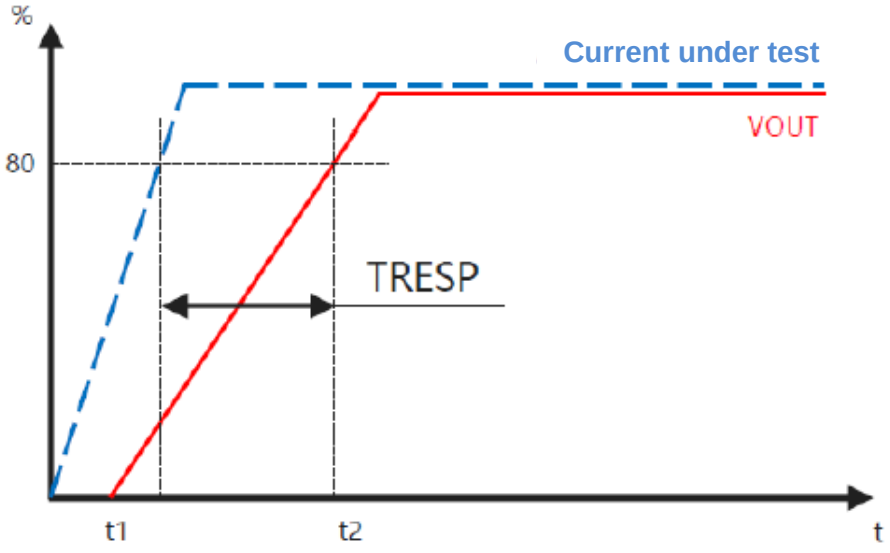
上升时间 - TR

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，T RESP 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:

$$SENS = (Vout(IPmax) - Vout(INmax)) / (IPmax - INmax)$$

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，

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

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:

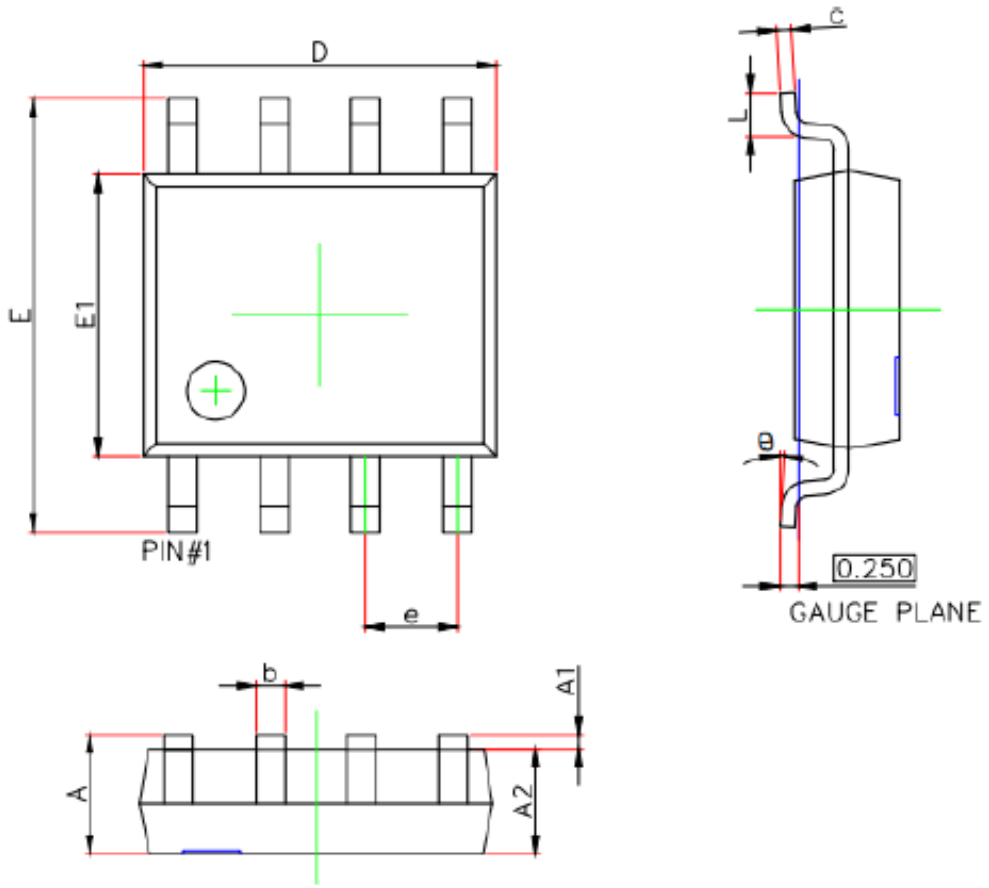
$$ELIN\ (IP) = \Delta Vout / (Vout(IPmax) - Voq)$$

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	100 只/管	-40°C ~ 125°C
CYHCS912	100mV/A	SOP8	100 只/管	-40°C ~ 125°C
CYHCS913	66.7mV/A	SOP8	100 只/管	-40°C ~ 125°C
CYHCS914	50.0mV/A	SOP8	100 只/管	-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