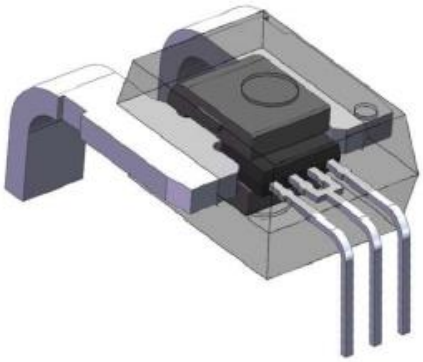
ChenYang Technologies GmbH & Co KG

交/直流开环霍尔电流传感器模组 CYHCS950

CYHCS950系列是一款基于霍尔效应原理的开环式电流传感器模组，为交流或直流检测提供了更加经济、精确的解决方案，广泛应用于工业, 商业和通信系统中交流或直流电流检测。该产品可以用于电机控制、负载检测和负载管理，电源和DC-DC 转换器，光伏逆变器，UPS， 过流保护和中低功率变频器电流检测等应用。
CYHCS950 由高精度, 低噪声, 低温漂线性霍尔 IC,磁芯及低电阻(0.12mΩ)电流导体路径(位于模具表面附近)组成。流经此导体路径时的外加电流会产生一个磁场，霍尔芯片会将其转换为与输入电流成比例的电压输出。



CYHCS950 输出电压由低偏移, 斩波稳定的 BCD 霍尔 IC 提供，根据不同电流量程，在工厂内部会对输出电压进行精确校准。当施加的外部电流流过传导路径(从引脚 4 到引脚 5)时，芯片的输出具有正斜率(>VOQ)。该传导路径的内部电阻典型值为 120uΩ, 可实现低耗能。导电路径的端子(引脚 4 和引脚 5)与信号端(引脚 1 至 3) 电气隔离。这使得 CYHCS950 电流传感器模组可以在电流检测应用中使用，而无需使用其他昂贵的隔离技术。
CYHCS950 系列所有引脚均镀锡，封装材料不含铅，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 50A/100A/150A /200A
- 隔离电压 990VDC 或 680V RMS
- 高频带宽: 100kHz
- 快速的输出阶跃响应时间：4μs (典型值)
- 温度范围-40°C 至 125°C
- 极其稳定的静态输出电压
- 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
- 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
- 充电器和转换器

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，会导致电流传感器模组功能不稳定, 长时间处于此环境下会损坏模组。

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

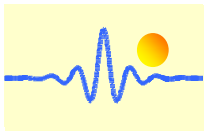
参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电源电压	V_{CC}	操作	4.5	5.0	5.5	V
供电电流	I_{CC}	T_A=25°C, 输出无负载	9.18	11.18	13.18	mA
内置频带宽(-3dB)	BW	小信号: -3dB, C_L=1nF, T_A=25°C	-	65	-	kHz
上电时间	T_{PO}	T_A =25°C, C_L=1nF，灵敏度: 2mV/G 恒定磁场：400Gs		100		µs
温度补偿上电时间	T_{TC}	T_A =125°C, C_L=1nF，灵敏度: 2mV/G 恒定磁场：400Gs		300		µs
欠压锁定阈值	V_{UVLOH}	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	-	4.97	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

隔离特性

参数	符号	测试条件	额定值	单位
介电强度	V_{ISO}	测试 60 秒	4800	Vrms
隔离工作电压	V_{WFSI}	单一隔离	990	V_{DC} or V_{pk}
			680	Vrms
电气间隙	D_{CL}	输入端子到输出端子的最短空气距离	5.2	mm
爬电距离	D_{CR}	输入端子沿着塑封体到输出端子的最短距离	7.2	mm

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



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	CYHCS950-50B5	-50		50	A
		CYHCS950-100B5	-100		100	A
		CYHCS950-150B5	-150		150	A
		CYHCS950-200B5	-200		200	A

CYHCS950-50B5技术参数

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电流测量范围	I_P		-50		50	A
灵敏度	Sens	Ip 满量程，应用 5ms, T_A=25°C		40		mV/A
静态输出电压	V_{OQ}		0.5Vcc, 或 2.5			V
输出噪声	V_{NOISE}(PP)	T_A=25°C,V_{OUT} 至 GND 之间接 10nF 电容	-	12	-	mV
非线性误差	E_{LIN}	Ip 满量程, 应用 5ms,T_A=25°C		±1.0		%FS
零电流输出误差	$V_{OE}(T_A)$	I_P=0A,T_A=25°C		±7.0		mV
	$V_{OE}(T_{OP})$HT	I_P=0A,T_{OP}= 25°C~125°C		±15		mV
	$V_{OE}(T_{OP})$LT	I_P=0A,T_{OP}= -40°C~25°C		±18		mV
灵敏度误差	E_{SEN}	I_P=±50A,T_A= 25°C		±1.2		%
		I_P=±50A,T_{OP}= 25°C~125°C		±2.3		%
		I_P=±50A,T_{OP}= -40°C~25°C		±2.3		%
总测量误差	E_{TOT} (HT)	I_P满量程，应用5ms,T_{OP}=25°C~125°C		±2.5		%
	E_{TOT} (LT)	I_P 满量程，应用 5ms,T_{OP}=-40°C~25°C		±2.5		%

CYHCS950-100B5技术参数

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电流测量范围	I_P		-100		100	A
灵敏度	Sens	Ip 满量程，应用 5ms, T_A=25°C		20		mV/A
静态输出电压	V_{OQ}		0.5Vcc, 或 2.5			V
输出噪声	V_{NOISE}(PP)	T_A=25°C, V_{OUT} 至 GND 之间接 10nF 电容	-	8	-	mV
非线性误差	E_{LIN}	Ip 满量程应用 5ms,T_A=25°C		±1.0		%FS
零电流输出误差	$V_{OE}(T_A)$	I_P=0A,T_A=25°C		±5.0		mV
	$V_{OE}(T_{OP})$HT	I_P=0A,T_{OP}= 25°C~125°C		±20		mV
	$V_{OE}(T_{OP})$LT	I_P=0A,T_{OP}= -40°C~25°C		±20		mV
灵敏度误差	E_{SEN}	I_P=±100A,T_A= 25°C		±1.2		%
		I_P=±100A,T_{OP}= 25°C~125°C		±2.3		%
		I_P=±100A,T_{OP}= -40°C~25°C		±2.3		%
总测量误差	E_{TOT} (HT)	I_P满量程，应用5ms,T_{OP}=25°C~125°C		±2.5		%
	E_{TOT} (LT)	I_P 满量程，应用 5ms,T_{OP}=-40°C~25°C		±2.5		%

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

CYHCS950-150B5技术参数

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电流测量范围	I_P		-150		150	A
灵敏度	Sens	Ip 满量程，应用 5ms, T_A=25°C		13.3		mV/A
静态输出电压	V_{OQ}		0.5Vcc, 或 2.5			V
输出噪声	V_{NOISE}(PP)	T_A=25°C, V_{OUT} 至 GND 之间接 10nF 电容	-	6	-	mV
非线性误差	E_{LIN}	Ip 满量程应用 5ms,T_A=25°C		±1.0		%FS
零电流输出误差	$V_{OE}(T_A)$	I_P=0A,T_A=25°C		±5.0		mV
	$V_{OE}(T_{OP})$HT	I_P=0A,T_{OP}= 25°C~125°C		±20		mV
	$V_{OE}(T_{OP})$LT	I_P=0A,T_{OP}= -40°C~25°C		±20		mV
灵敏度误差	E_{SEN}	I_P=±150A,T_A= 25°C		±1.2		%
		I_P=±150A,T_{OP}= 25°C~125°C		±2.3		%
		I_P=±150A,T_{OP}= -40°C~25°C		±2.3		%
总测量误差	E_{TOT} (HT)	I_P满量程，应用5ms,T_{OP}=25°C~125°C		±2.5		%
	E_{TOT} (LT)	I_P 满量程，应用 5ms,T_{OP}=-40°C~25°C		±2.5		%

-

CYHCS950-200B5技术参数

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电流测量范围	I_P		-200		200	A
灵敏度	Sens	Ip 满量程，应用 5ms, T_A=25°C		10		mV/A
静态输出电压	V_{OQ}		0.5Vcc, 或 2.5			V
输出噪声	V_{NOISE}(PP)	T_A=25°C,V_{OUT} 至 GND 之间接 10nF 电容	-	3	-	mV
非线性误差	E_{LIN}	Ip 满量程应用 5ms,T_A=25°C		±1.0		%FS
零电流输出误差	$V_{OE}(T_A)$	I_P=0A,T_A=25°C		±5.0		mV
	$V_{OE}(T_{OP})$HT	I_P=0A,T_{OP}= 25°C~125°C		±20		mV
	$V_{OE}(T_{OP})$LT	I_P=0A,T_{OP}= -40°C~25°C		±20		mV
灵敏度误差	E_{SEN}	I_P=±150A,T_A= 25°C		±1.2		%
		I_P=±150A,T_{OP}= 25°C~125°C		±2.3		%
		I_P=±150A,T_{OP}= -40°C~25°C		±2.3		%
总测量误差	E_{TOT} (HT)	I_P满量程，应用5ms,T_{OP}=25°C~125°C		±2.5		%
	E_{TOT} (LT)	I_P 满量程，应用 5ms,T_{OP}=-40°C~25°C		±2.5		%

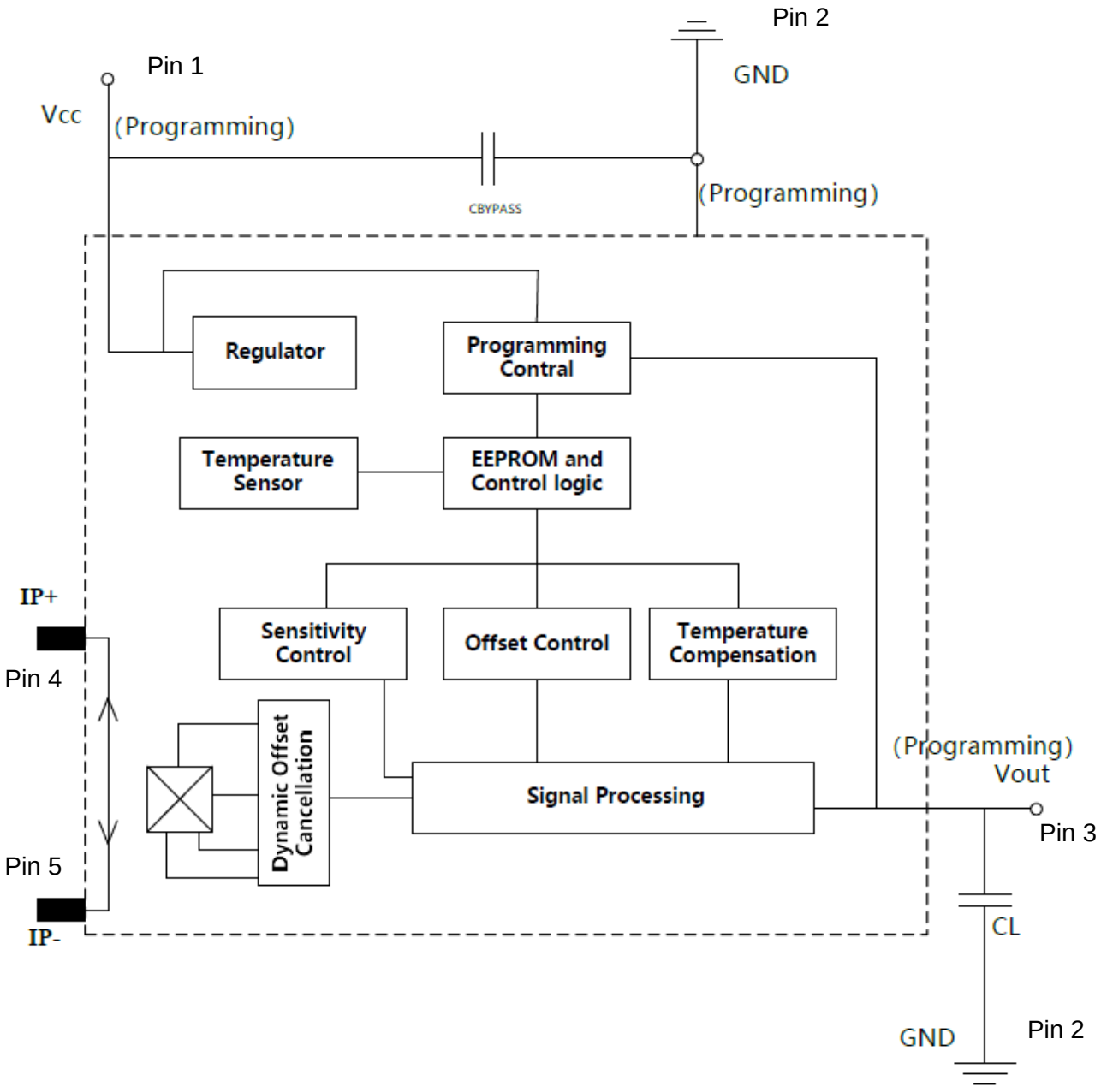
过流能力

参数	符号	测试条件	额定值	单位
过流能力	I_{POC}	T_A=25°C，持续时间 1 秒，占空比 1%	1200	A
		T_A=85°C，持续时间 1 秒，占空比 1%	900	A
		T_A=125°C，持续时间 1 秒，占空比 1%	600	A

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

原理框图

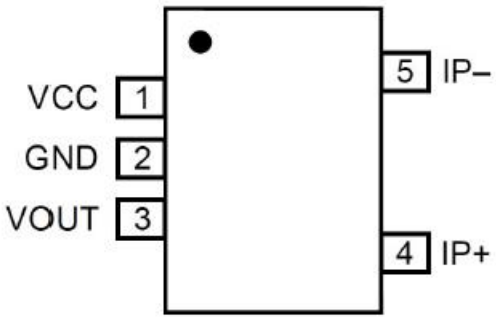


引脚信息

编号	名称	功能
1	Vcc	电源供电/编程引脚
2	GND	接地
3	V_{OUT}	信号输出/编程引脚
4	IP+	电流输入正端
5	IP-	电流输入负端

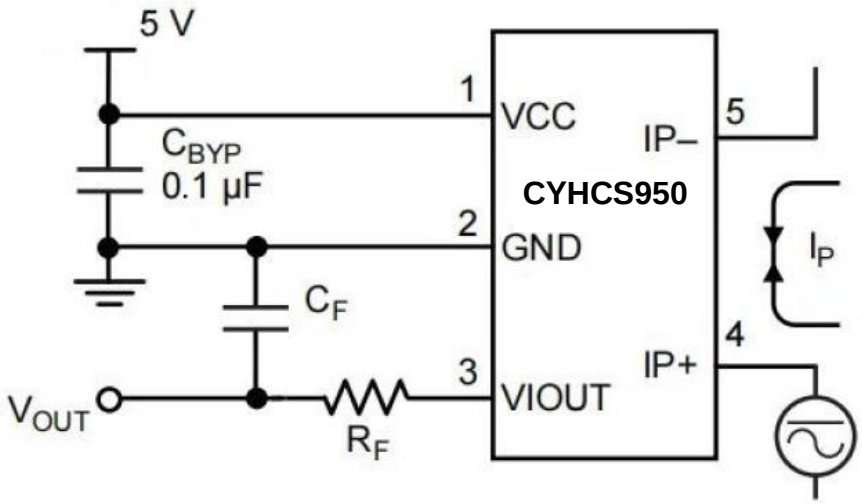
Markt Schwabener Str. 8
D-85464 Finsing
Germany

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

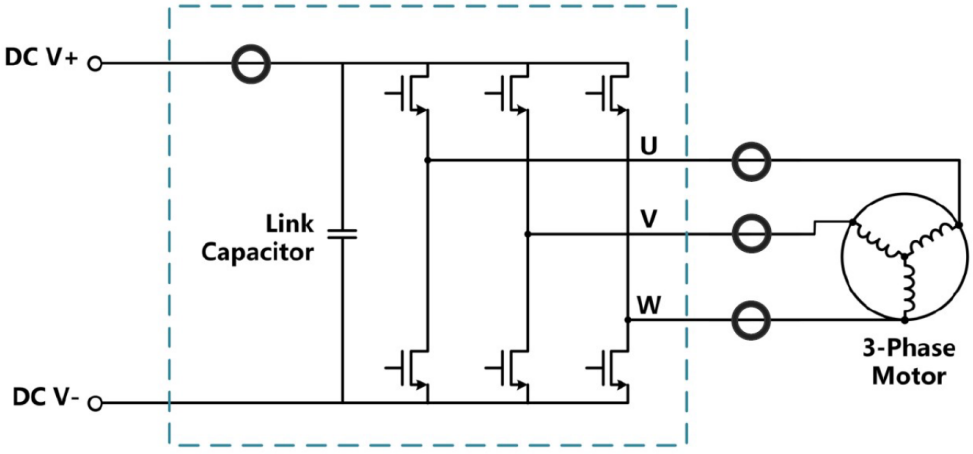


典型的应用电路

传感器 CYHCS950 输出一个模拟信号 V_{OUT}，该信号在指定的范围内随双向交流或直流初级采样电流 IP 线性变化。C_F用于优化噪声管理，其值取决于应用程序。



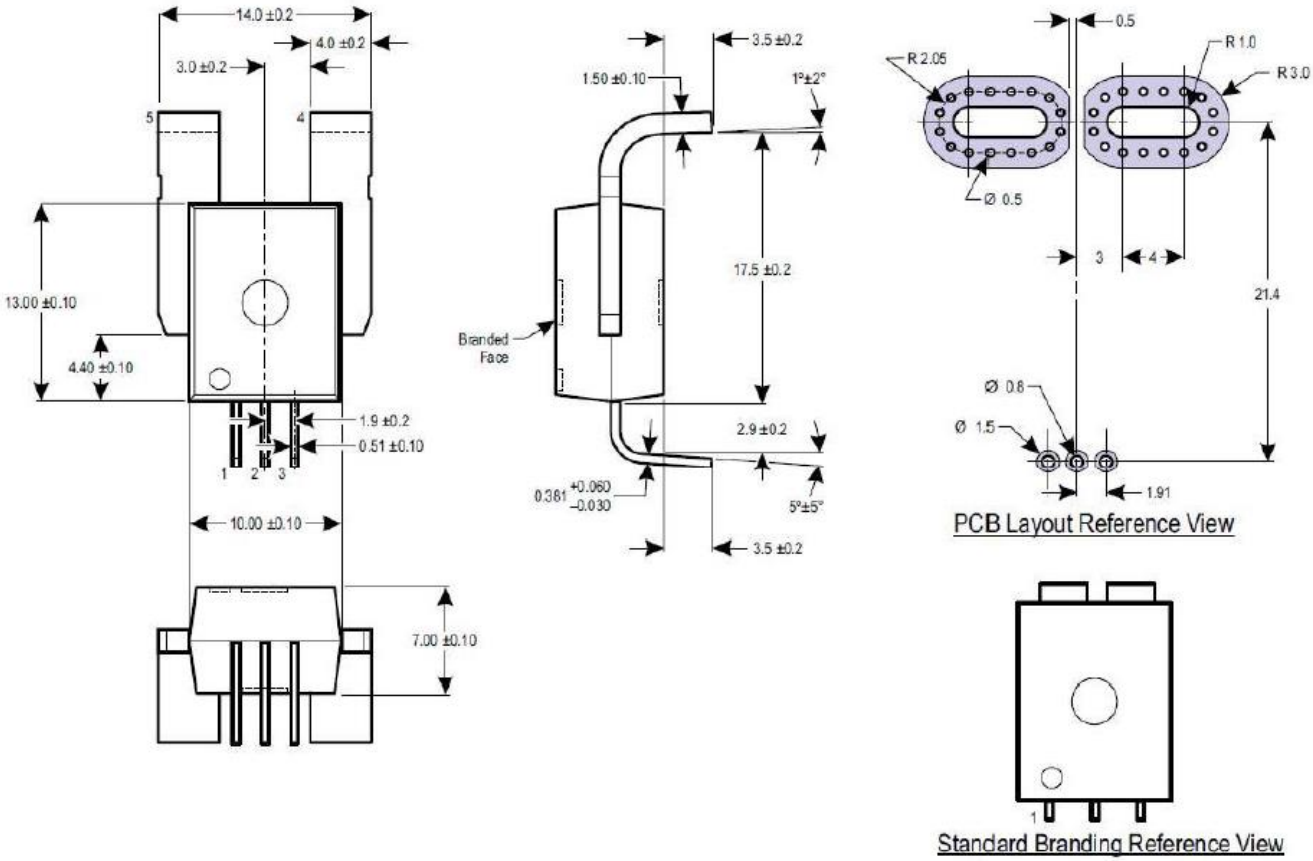
3相电机控制应用电路



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

封装信息



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。

订购信息

传感器编号	灵敏度范围	封装	包装	工作温度范围
CYHCS950-50B5	40mV/A	CB-2-3	40 只/管	-40°C ~ 125°C
CYHCS950-100B5	20mV/A	CB-2-3	40 只/管	-40°C ~ 125°C
CYHCS950-150B5	13.3mV/A	CB-2-3	40 只/管	-40°C ~ 125°C
CYHCS950-200B5	10.0mV/A	CB-2-3	40 只/管	-40°C ~ 125°C

Markt Schwabener Str. 8
D-85464 Finsing
Germany

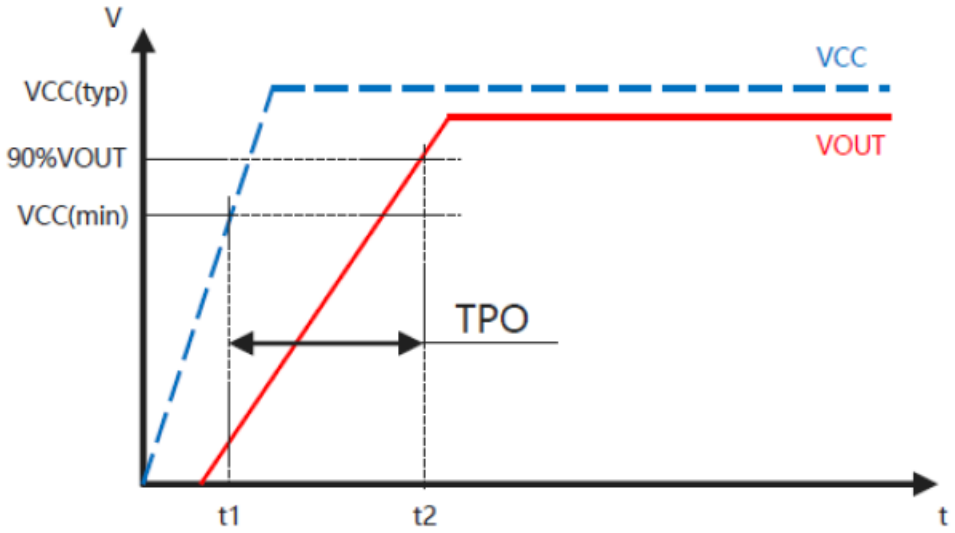
Tel.: +49 (0)8121 – 2574100
Fax: +49 (0)8121– 2574101
Email: info@cy-sensors.com
http://www.cy-sensors.com

特性参数定义

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。

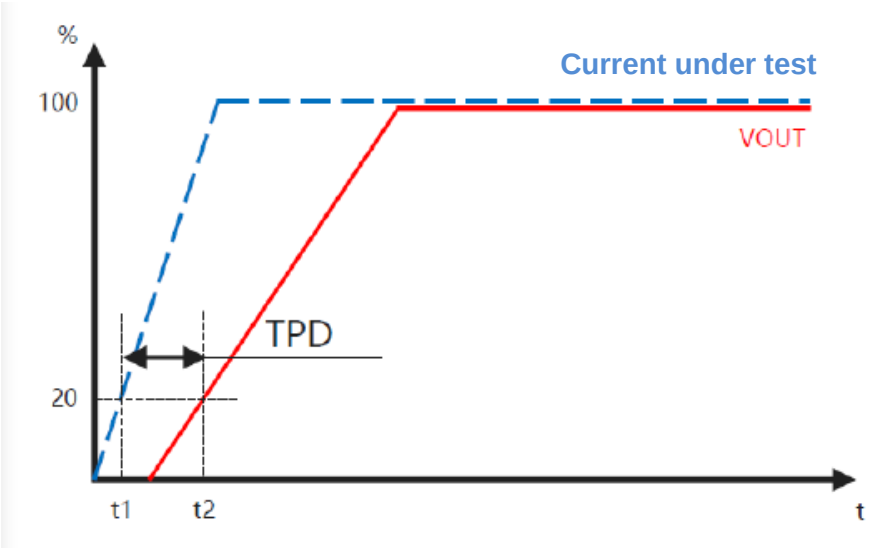


温度修调上电时间 - TTC

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。

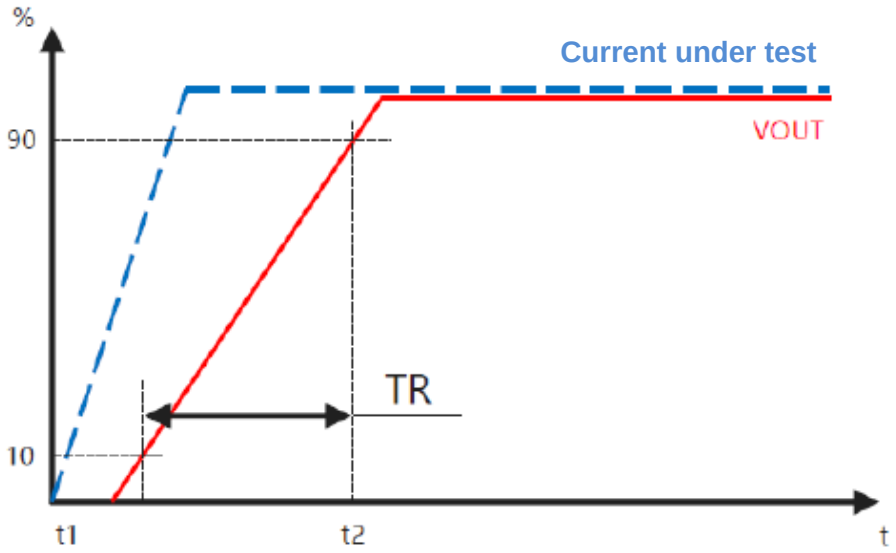


Markt Schwabener Str. 8
D-85464 Finsing
Germany

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

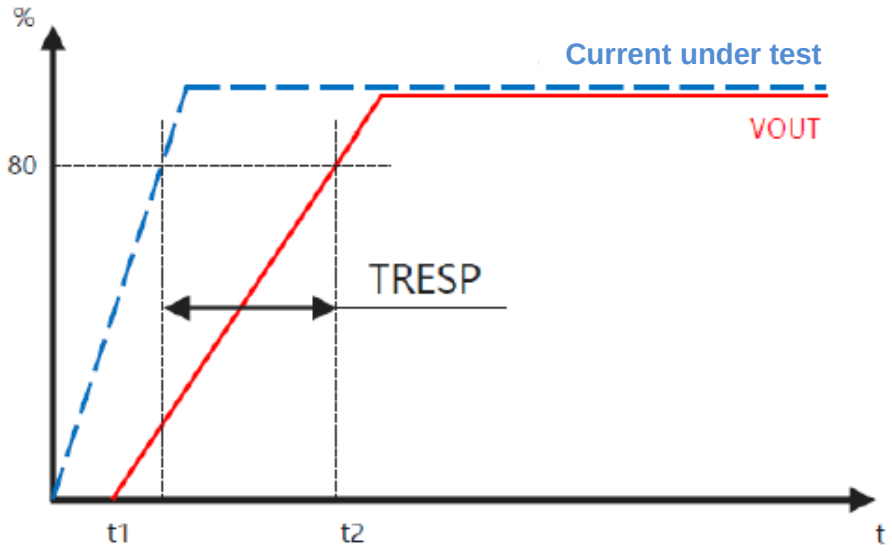
上升时间 - TR

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。

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

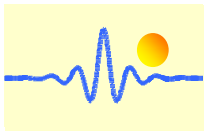
由于传感器工作时受到各种因素影响，传感器输出电压与被测电流在实际应用中不是完全线性的，经过最小二乘法线性拟合，传感器输出电压相对线性拟合直线的最大误差除以传感器动态范围，即为传感器的线性误差:

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

这里，ΔVout 是传感器测量范围内最大绝对线性偏差。

噪声（VNOISE）

由热噪声和在霍尔元件中观测到散粒噪声产生。噪声(mV)/灵敏度(mV/A)可以得到器件能够解析的最小电流。



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