

HSCxxx-Tx系列电流传感器为工业和汽车应用领域内AC，DC的电流检测提供了可靠，性价比更高的解决方案。并为原边和副边提供了有效隔离，同样外壳可以提供从±200A到±900A多种不同电流测量规格。

优势特征

- 应用HALL感应原理的开环型电流传感器
- 单电源5V供电
- 模拟信号输出
- 原边测量电流范围可从±200A-±900A
- 传感器工作温度范围：-40 °C to +125°C
- 输出电压：
 - TR：零电流偏置 $V_{QV0}=V_{CC}/2$ (随供电电源 V_{CC} 等比例输出)，增益Gain固定不随 V_{CC} 变化
 - TF：零电流偏置 $V_{QV0}=2.5V$ ，增益Gain固定不随 V_{CC} 变化
- 良好的精度、线性度以及温漂



产品应用

- EV/HEV电机控制器
- 变频器、逆变器控制
- 功率电源和DC-DC变换器控制

工作原理

开环电流传感器利用安培定律（一根通电直导线周边产生的磁场与导线中的电流成比例），利用 hall 器件的特性，通过检测原边电流产生的磁场强度 B 的大小，从而检测出导线中的电流大小。在磁滞的线性区间内， B 与 I 的比例关系为：

$$B(I_p) = K * I_p \quad (K \text{ 为常数})$$

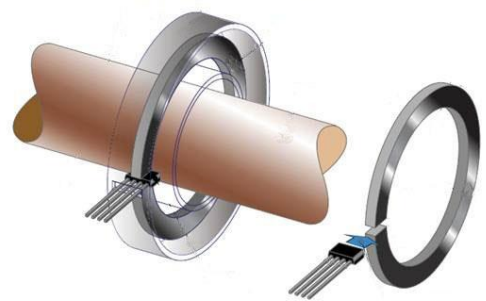
Hall 电压可以表示为：

$$V_H = (R_H/d) * I * K * I_p$$

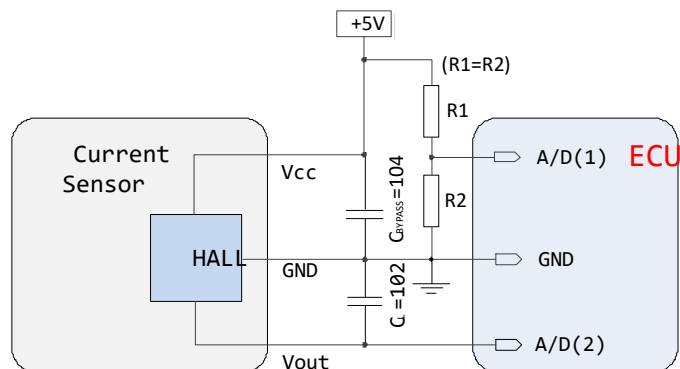
除了 I_p 是变化量，其余都是常量，由此：

$$V_H = K_1 * I_p \quad (K_1 \text{ 为常数})$$

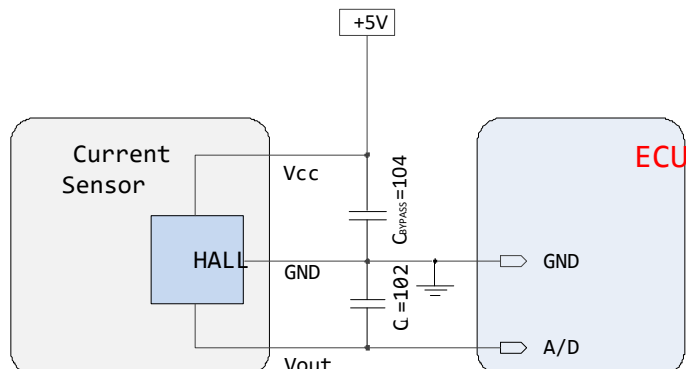
特定的Hall芯片通过放大 V_H 从而得到电压来推算出原边电流。



推荐电路



-TR :QVO随Vcc等比例变化



-TF :QVO固定2.5V输出，不随Vcc变化

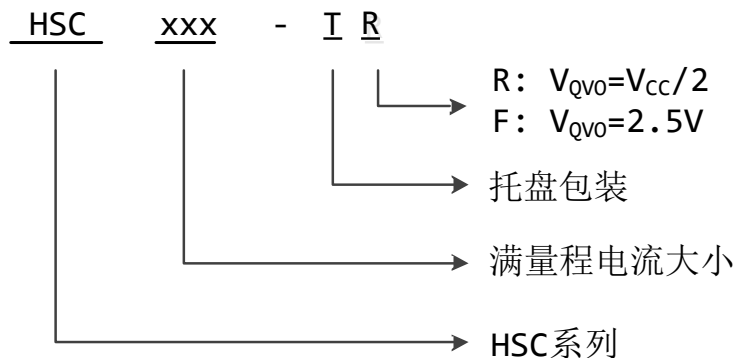
*C_{BYPASS} 电容需要靠近传感器的V_{cc}摆放

订货信息

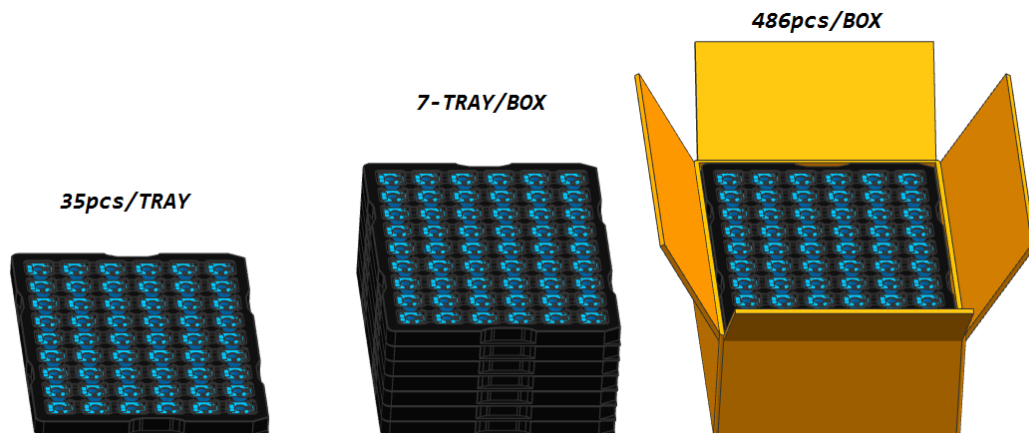
型号	V _{QVO}	原边电流范围 I _p (A)	灵敏度 Sens (Typ.) (mV/A)	MPQ	MOQ
				(PCS)	(PCS)
HSC200-TR	V _{cc} /2	±200	10	486	486
HSC200-TF	2.50	±200	10	486	486
HSC300-TR	V _{cc} /2	±300	6.67	486	486
HSC300-TF	2.50	±300	6.67	486	486
HSC400-TR	V _{cc} /2	±400	5	486	486
HSC400-TF	2.50	±400	5	486	486
HSC500-TR	V _{cc} /2	±500	4	486	486
HSC500-TF	2.50	±500	4	486	486
HSC600-TR	V _{cc} /2	±600	3.33	486	486
HSC600-TF	2.50	±600	3.33	486	486
HSC700-TR	V _{cc} /2	±700	2.86	486	486
HSC700-TF	2.50	±700	2.86	486	486
HSC800-TR	V _{cc} /2	±800	2.5	486	486
HSC800-TF	2.50	±800	2.5	486	486
HSC900-TR	V _{cc} /2	±900	2.22	486	486
HSC900-TF	2.50	±900	2.22	486	486

*标准电流规格之外的电流请联系工厂

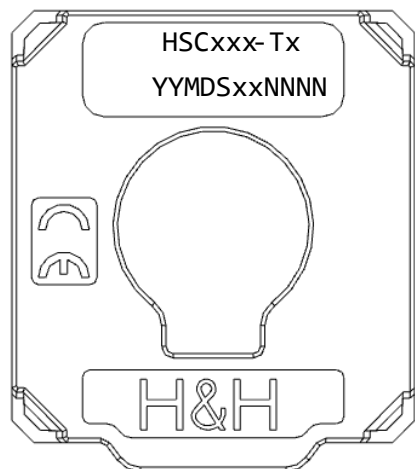
命名规则



包装信息



产品打标信息



HSCxxx-Tx : 产品型号

Y= 生产年最后2位

M= 生产月 (5代表5月, A代表10月)

D= 生产日 (A代表10号, V代表31号)

S= SYSTEMATIC

xx= 磁芯规格

NNNN= 内部编号

代理商: 锦锋科技 <http://www.szkingfrom.com/>

最大额定参数

Characteristic	Symbol	Rating	Unit
供电电压	V_{CC}	-0.3 to 6.5	V
供电电流	I_{CC}	18	mA
输出电压	V_{OUT}	0.15 to $V_{CC}-0.15$	V
输出电流	I_{OUT}	± 40	mA
工作温度	T_A	-40 to 125	°C
最大结温	T_J	165	°C
存储温度	T_S	-55 to 165	°C
ESD 等级	V_{ESD}	4	KV
隔离电压	V_{ISO}	2.5	KV
爬电距离	d_{CP}	2.8	mm
电气间隙	d_{CI}	1.905	mm

通用电气参数

$V_{CC} = 5.0V$ 时的直流工作参数 (除非另有说明), T_A 在规定温度范围内。

Parameter	Symbol	Condition		Min	Typ.	Max	Unit
供电电压	V _{CC}			4.5	5	5.5	V
供电电流	I _{CC}	R _L ≥ 10KΩ			13	18	mA
上电延迟	T _{PO}	T _A =25℃			80		μs
QVO 随动误差 (-R)	E _r			-0.3		0.3	%
零电流输出	V _{QVO}	HSCxxx-TR	T _A = 25℃	V _{CC} /2			V
		HSCxxx-TF		2.50±0.01			
输出电压范围@I _P	V _{OUT} -V _{QVO}	T _A = 25℃, I _P =I _{PMAX}		±2±0.02			
负载电阻	R _L	V _{OUT} to V _{CC} or GND		2			KΩ
负载电容	C _L	V _{OUT} TO GND		6		100	nF
响应时间	t _{RESPONSE}	T _A =25℃, C _L =1nF, I _P step=50% of I _{P+} , 90% 输入 到 90%输出			3		μs
带宽	BW	小信号 -3dB, C _L =1nF, T _A =25℃		120	170		KHz
输出阻抗	R _{OUT}	T _A = 25℃		-	3	-	Ω

性能参数

V_{CC} = 5V时的直流工作参数 (除非另有说明), T_A 在规定温度范围内。

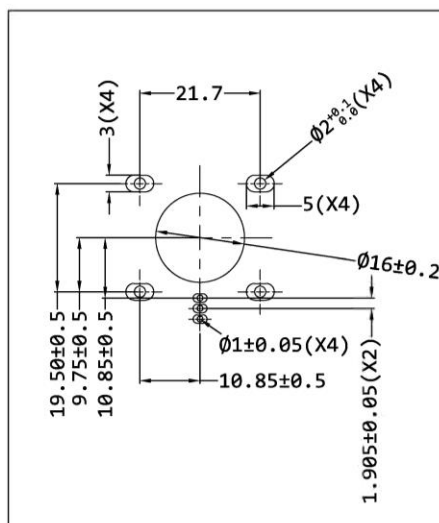
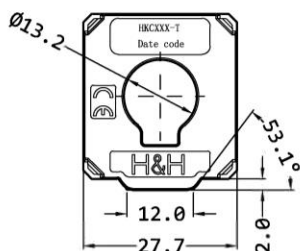
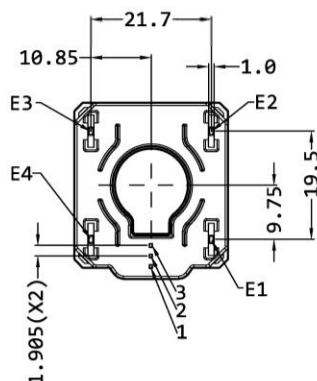
Parameter	Symbol	Condition	Min	Typ.	Max	Unit
标称参数						
原边电流测量范围	I_P		-900		900	A
传感器灵敏度	$Sens_{TA}$		2.22 ¹⁾		10.00 ¹⁾	mV/A
精度参数						
灵敏度误差	E_{Sens}	@ $T_A=25^{\circ}C$; $V_{CC}=5V$	-1		1	%
零点电失调电压	V_{0E}	$I_P=0A$, $T_A=25^{\circ}C$	-5	± 4	5	mV
零点磁失调电压	V_{0M}	$I_P=0A$, $T_A=25^{\circ}C$, after excursion of 900A		3	5	mV
零点失调电压	V_{OFFSET}	$T_A=25^{\circ}C$	± 10			mV
线性度误差	Lin_{ERR}	Of full rang	-1	0.5	1	%
零点温度漂移		@-40~125 $^{\circ}C$	-200		200	ppm/ $^{\circ}C$
灵敏度温度漂移		@-40~125 $^{\circ}C$	-400		400	ppm/ $^{\circ}C$

1). 200A~900A的灵敏度请参考订货信息

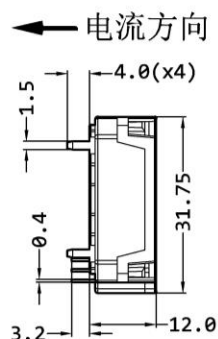
2D尺寸图(in mm)

Terminals	Definitions
1	VOUT
2	GND
3	VCC
E1-E4	Ground(*)

(*) Only 1 of these 4 pins could be connected



PCB示意图



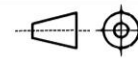
D	磁芯	硅钢片	硅钢片	1PCS	
C	芯片	封装件	-----	1PCS	
B	铜脚	五金件	铜	4PCS	
A	外壳	塑料件	PA66+GF30	1PCS	
标 记	物料名称	描 述	材 质	数 量	备 注

标记	处数	更改内容简述	签 字	日 期
设 计				
校 对				
审 核				
批 准				

型号: HSCxxx-Tx
描述: xxxA- $\phi 12$ 孔径3脚焊接安装的电
流传感器-S版本

材料：

本图纸版权归上海深启半导体科技有限公司所有，
未经上海深启同意不得复制或用于其他目的



阶段标记				重 量	比 例
		B		26.5g	1:1
图纸版本: V01				共1页	第1页

代理商：锦锋科技 <http://www.szkingfrom.com/>

性能参数定义

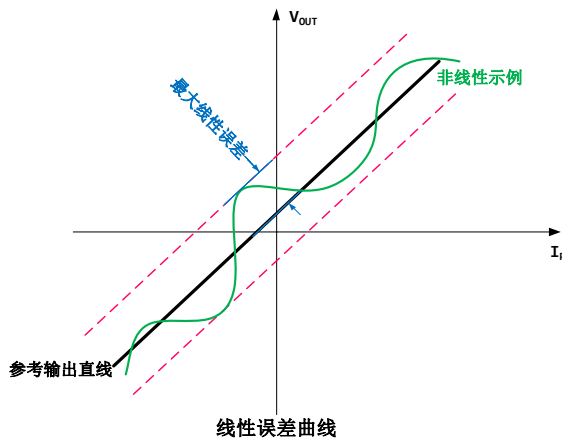
- 静态输出电压(**QVO**): 在无磁场 $B = 0$ G 状态下的传感器输出电压 V_{QVO}
 - TR: V_{QVO} 与电源电压 V_{CC} 具有恒定的比率; $V_{QVO} = V_{CC}/2$
 - TF: V_{QVO} 在一定范围内不随电源电压 V_{CC} 变化而变化, 例如 5V 产品, $V_{QVO}=2.5V$
- 灵敏度 **Sens(Sensitivity)**: Sens 是参考输出直线(-TR 模式: $V_{OUT} = V_{CC}/2 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}$ -TF 模式下: $V_{OUT} = 2.5 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}$) 的斜率, 指随着电流的变化, 输出的变化, 其与电流的关系是: $Sens = 2/I_{P_MAX}$
- 零点温漂(**Offset with Temperature**): 由于内部部件的公差, 所受应力以及散热因素, 零点在工作环境温度下可能会发生偏移。
- 灵敏度温漂(**Sensitivity with temperature**): 由于内部的温度补偿系数的影响, 灵敏度在整个工作温度下会比在常温下的预期值发生变化。
- 零点失调电压(**Electrical Offset Voltage**): 由于 HALL 元件以及内部的运算放大器本身的放大倍数的噪音引起的误差, 称之为失调电压
- 零点磁失调电压(**Magnetic Offset**): 在原边电流由最大值 $I_P \rightarrow 0$ 时, 由于传感器的磁芯材料的磁滞现象引起, 在输出端产生的误差称之为零点磁失调电压
- 零点失调电压(**offset voltage**): 零点失调电压是原边电流为零时的输出电压, 理想值为 $V_{QVO} = V_{CC}/2$ (或者为 2.5V)。因此, V_{QVO} 与理想值的差异称为总零点失调电压误差。此偏移误差可归因于零点电失调电压 (由于 ASIC 内部 QVO 调整的分辨率)、磁偏移、温度漂移和温度引起的磁滞。
- 响应时间 (**Response Time**): 传感器的响应时间指的是当所施加电流达到最终的 90% 与传感器输出到所施加电流的对应值之间的时间间隔
- 上升时间 (**rise time**): 传感器的上升时间指的是传感器输出 10% 与达到最终的 90% 时的时间间隔



- 零点比率误差(QVO Ratiometricity error): 供电电压 V_{CC} 从5V变化到 $4.75 < V_{CC1} < 5.25V$ 时, 传感器零点输出与理论值的偏差, 公式定义如下:

$$E_r = \left(1 - \frac{\frac{V_{QVO}(V_{CC1})}{V_{QVO}(5V)}}{V_{CC1}/5}\right) \times 100\%$$

- 线性度 (Linearity): 与参考输出直线 (-TR模式: $V_{OUT} = V_{CC}/2 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}$ -TF模式下: $V_{OUT} = 2.5 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}$)的对比, 最大的正向或者反向误差



注意事项:

1. 错误的接线可能导致传感器损坏。传感器接 5V 电源后, 被测电流从传感器箭头方向穿过, 即可在输出端测得相对应的电压值。
2. -TR 模式: 零点输出电压 $V_{QVO}=V_{CC}/2$, 增益固定为 2V, 输出曲线为: $V_{OUT} = V_{CC}/2 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}$, 供电电压变化, 会引起 V_{OUT} 的变化。
 例如: V_{CC} 范围 4.75V~5.25V; 对应 0A 下的静态输出电压 V_{QVO} 输出范围为 2.375V~2.625V, 满量程 $V_{OUT}(I_{P_MAX})$ 的输出范围为 4.375V~4.625V
 -TF 模式: 零点输出电压 $V_{QVO}=2.5V$, 增益固定为 2V, 输出曲线为: $V_{OUT} = 2.5 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}$; 供电电压在一定范围内变化, 不会引起 V_{OUT} 的变化。
 例如: V_{CC} 范围 4.75V~5.25V; 对应 0A 下的静态输出电压 V_{QVO} 输出为 2.5V; 满量程 $V_{OUT}(I_{P_MAX})$ 的输出恒定为 4.5V