

HSCH...S4-TR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 $\pm 500 \sim \pm 1200$ 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
- 原边额定测量电流最高可至 $\pm 1200A$
- 传感器工作温度范围: $-40^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$
- 输出全随动: $V_{QV0}=V_{CC}/2$, Gain全随 V_{CC} 变化而变化
- 优异的精度、线性度以及温漂
- 高性价比

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：

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

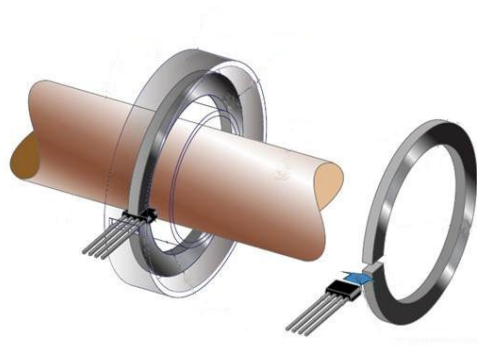
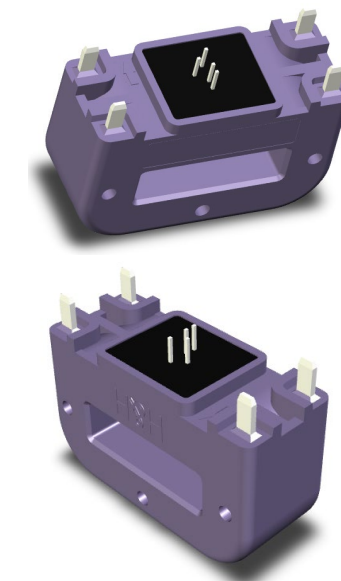
Hall 电压可以表示为：

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

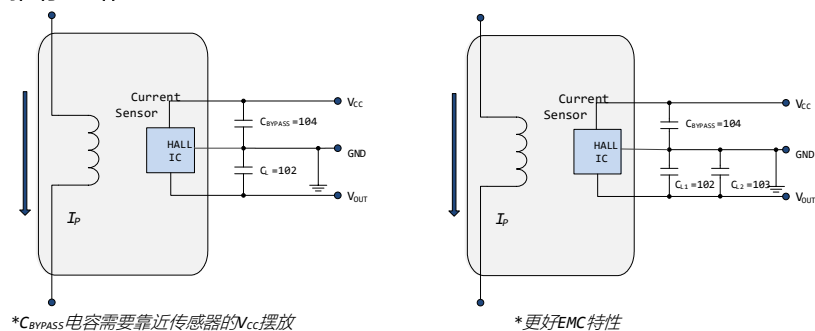
除了 I_P 是变化量，其余都是常量，由此：

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

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



订货信息

型号	V _{QVO}	原边额定电流范围 I _P (A)	灵敏度 Sens(typ.) (mV/A)	MPQ	MOQ
				(PCS)	(PCS)
HSCH500S4-TR	V _{CC} /2	±500	4.0	315	730
HSCH600S4-TR	V _{CC} /2	±600	3.33		
HSCH700S4-TR	V _{CC} /2	±700	2.86		
HSCH800S4-TR	V _{CC} /2	±800	2.50		
HSCH900S4-TR	V _{CC} /2	±900	2.22		
HSCHA00S4-TR	V _{CC} /2	±1000	2.0		
HSCHB00S4-TR	V _{CC} /2	±1100	1.82		
HSCHC00S4-TR	V _{CC} /2	±1200	1.67		

(其余电流规格, 请联系工厂)

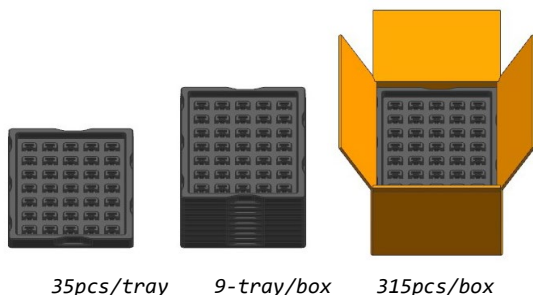
命名规则

HSCH 800 S4 - TR

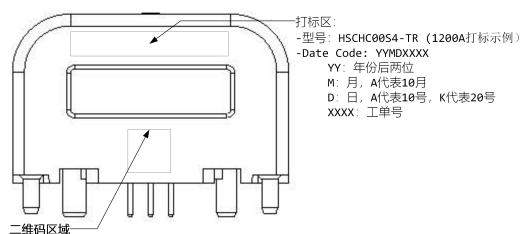
① ② ③ ④

- ① HSCH 系列
- ② 满电流量程为±800A (示例)
- ③ 芯片版本
- ④ TR: 托盘包装, 全随动

包装信息



产品打标信息



机械特性:

- 外壳材质: PBT-GF30 V0无卤阻燃
- 磁芯材质: 硅钢
- 电气输出端涂层: 镀锡
- 重量: 28g±1g

最大额定参数

Characteristic	Symbol	Rating	Unit	Condition
最大供电电压	V_{CC}	8	V	编程模式
		6.5		工作模式
最大供电电流	I_{CC}	18	mA	
输出电压	V_{OUT}	0.15 to $V_{CC}-0.15$	V	V
输出电流	I_{OUT}	± 40	mA	mA
工作温度	T_A	-40 to 125	°C	
存储温度	T_S	-40 to 125	°C	
ESD 等级	V_{ESD}	8	KV	
隔离电压	V_{ISO}	2.5	KV	50Hz, 1 min, ISO 16750.2-2006/IEC 60664.1-2007
绝缘电阻	R_{ISO}	>500M	ohm	500V DC ISO 16750.2-2006/IEC 60664.1-2007
爬电距离	d_{CP}	11	mm	mm
电气间隙	d_{CI}	10	mm	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。

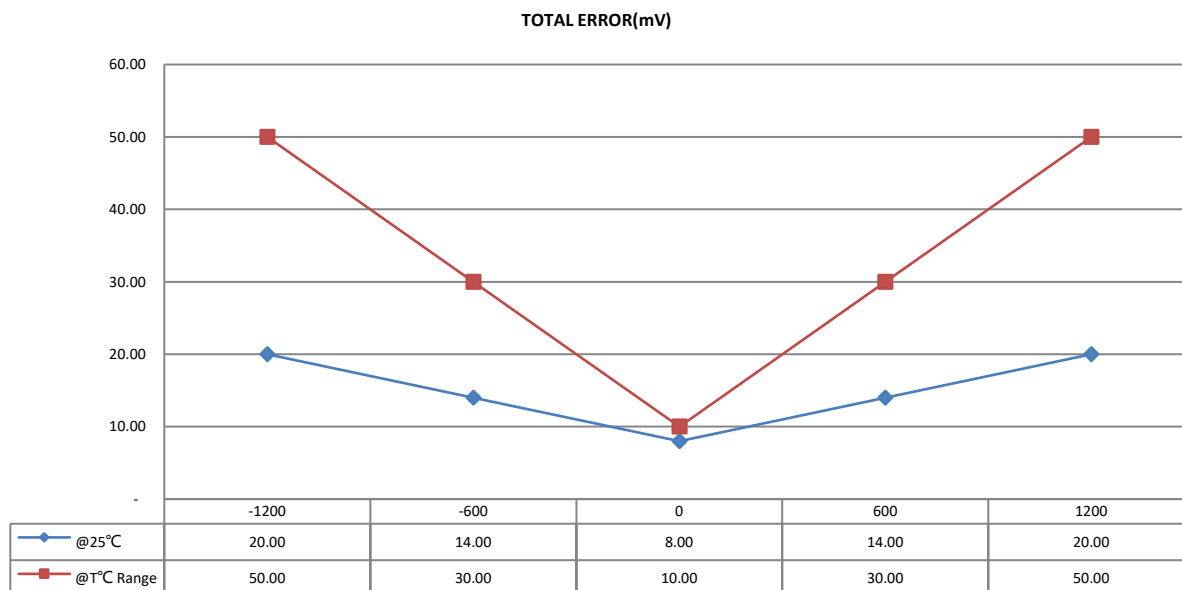
Parameter	Symbol	Condition	Min	Typ.	Max	Unit
供电电压	V_{CC}		4.5	5	5.5	V
供电电流	I_{CC}	$R_L \geq 10K\Omega$		13	18	mA
上电延迟	T_{PO}	$T_A = 25^\circ C$			1	ms
零电流输出	V_{QVO}	$T_A = 25^\circ C$	$V_{CC}/2 \pm 0.010$			V
输出电压范围@ I_P	V_{OUT}	$T_A = 25^\circ C, I_P = I_{P_{MAX}}$	0.5		4.5	
QVO 随动误差 (-R)	E_r		-0.3		0.3	%
负载电阻	R_L	V_{OUT} to V_{CC} or GND	10			K Ω
负载电容	C_L	V_{OUT} TO GND			68	nF
响应时间	$t_{RESPONSE}$	$T_A = 25^\circ C, C_L = 1nF, I_P$ step=50% of I_{P+} , 90% 输入 到 90%输出		4	6	μs
带宽	BW	小信号 -3dB, $C_L = 1nF, T_A = 25^\circ C$	40			KHz
输出阻抗	R_{OUT}	$T_A = 25^\circ C$	-	8	-	Ω

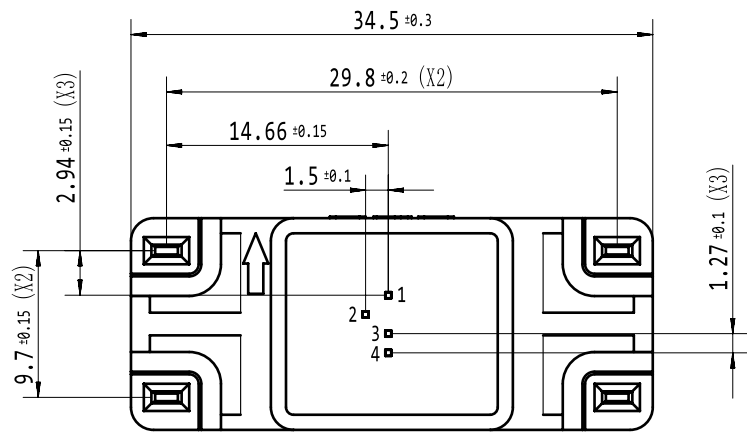
性能参数

$V_{CC} = 5V$ 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
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_{OE}	$I_P = 0A, T_A = 25^\circ C$	-3	± 2	3	mV
零点磁失调电压	V_{OM}	$I_P = 0A, T_A = 25^\circ C$, after excursion of I_{PN}		± 4		mV
零点失调电压	V_{OFFSET}	$T_A = 25^\circ C$	± 8			mV
线性度误差	Lin_{ERR}	% Of full rang	-1	0.5	1	%
零点全温误差		@-40~125°C	-10		10	mV
灵敏度全温误差		@-40~125°C	-50		50	mV

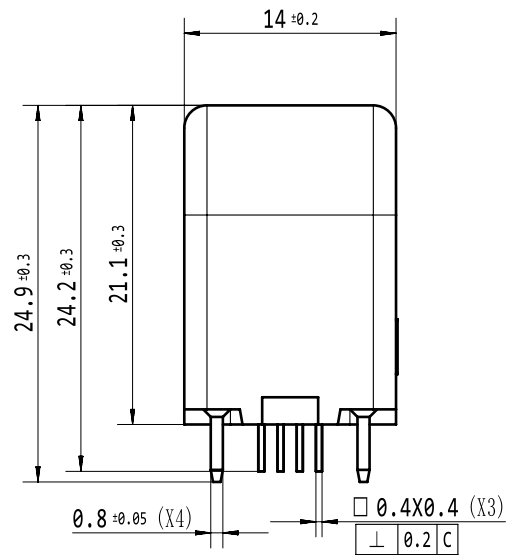
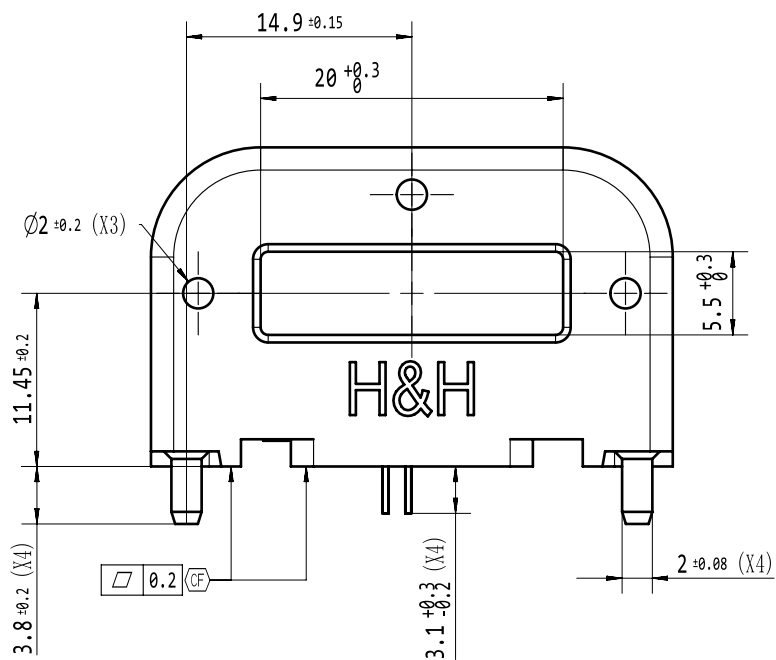
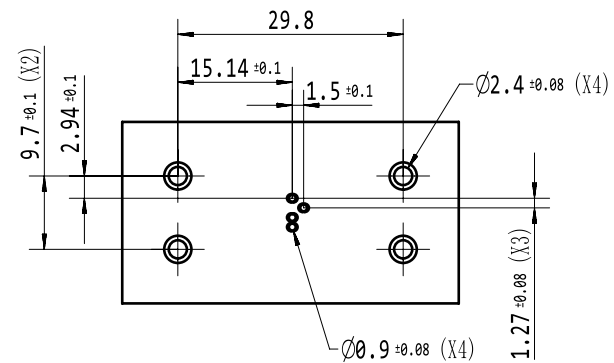
总误差: (1200A示例)



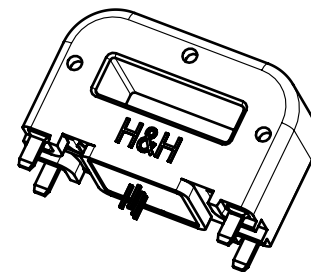


↑
电
流
方
向

PCB设计示意图
视图比例1:1

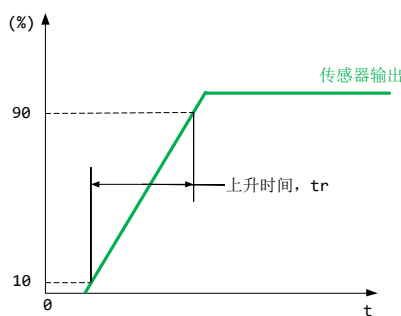
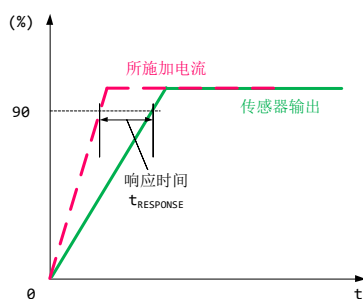


序号	引脚定义
1	VCC
2	VOUT
3	N/C
4	GND



性能参数定义

- **静态输出电压(QVO):** 在无显磁场 $B = 0$ 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; $V_{QVO} = V_{CC}/2$
- **灵敏度Sens(Sensitivity):** Sens 是参考输出直线-TR 模式: $V_{OUT} = V_{CC}/5 \times (2.5 + 2 \times I_P/I_{P_MAX})$ 的斜率, 指随着电流的变化, 输出的变化, 其与电流的关系是: $Sens = V_{CC}/5 \times 2/I_{P_MAX}$,
- **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。
- **零点电失调电压(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 $V_{QVO} = V_{CC}/2$, 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 $4.75 < V_{CC1} < 5.25$ V 时, 传感器零点输出与理论值的偏差, 公式定义如下:

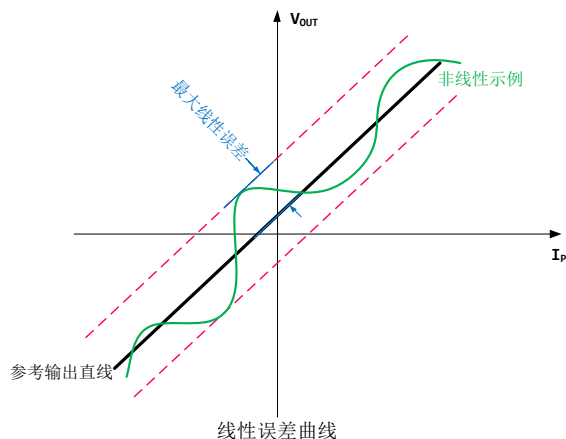
$$E_r = \left(1 - \frac{V_{QVO(V_{CC1})}}{V_{QVO(5V)}}\right) \times 100\%$$

- **线性度误差 (Linearity Error):** 非线性是衡量传感器 IC 在全电流测量范围内的线性程度的指标, 这里采用端基直线作为参比工作直线:

$$\text{LinERR} = \frac{\Delta L_{\max}}{Y_{\text{FS}}} \times 100\%$$

其中: LinERR - 传感器的端基线性度误差

ΔL_{MAX} - 同一校准点上, 正反行程多次测量的输出信号值算数平均值, 与参比直线上相应点的最大差值的绝对值



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:** 全随动, 零点输出电压 $V_{QV0} = V_{CC}/2$, 输出曲线为: $V_{\text{OUT}} = V_{CC}/5 \times (2.5 + 2 \times I_P/I_{P\text{MAX}})$, 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_{QV0} 输出范围为 2.375V~2.625V, 满量程 $V_{\text{OUT}(I_{P\text{MAX}})}$ 的输出范围为 4.275V~4.725V
3. **存储条件:** 储存温度 $\leq 30^\circ\text{C}$, 储存湿度 30-60%
4. **保存期限:** 产品均采用真空包装, 包装无破损情况下, 从出厂日期开始算, 镀锡部件储存期限为 6 个月; 拆包装后或真空包装漏气, 请在 3 个月内尽快使用; 超过以上时间, 且存储条件无法保证, 建议使用前做可焊性实验。