

QF017HCxxxTFDS3-BR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±400A到±800A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: ±400A~800A
- 传感器工作温度范围: -40 °C to +125°C
- 输出电压: 全随动, 零点及增益均随供电电源V_{CC}变化而变化
- 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:

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

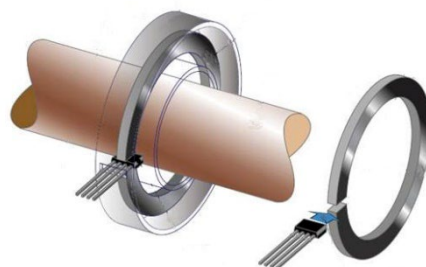
Hall 电压可以表示为:

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

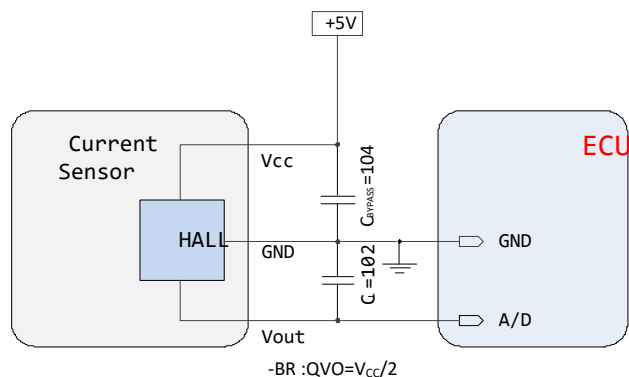
除了 I_p 是变化量, 其余都是常量, 由此:

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

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



*C_{BYPASS}电容需要靠近传感器的V_{CC}摆放

订货信息:

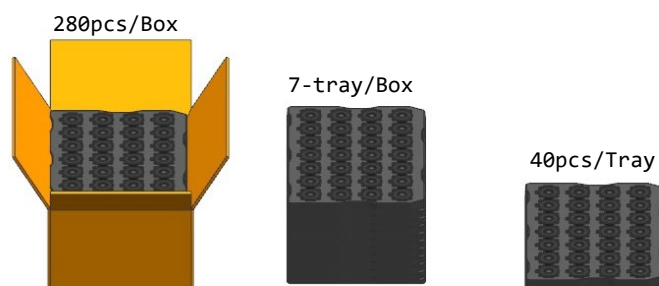
型号	V_{QVO}	原边电流范围 I_P (A)	灵敏度 Sens (Typ.) (mV/A)	MPQ	MOQ
				(PCS)	(PCS)
QF017HC400TFDS3-BR	$V_{CC}/2$	± 400	5	280	560
QF017HC500TFDS3-BR	$V_{CC}/2$	± 500	4		
QF017HC600TFDS3-BR	$V_{CC}/2$	± 600	3.33		
QF017HC700TFDS3-BR	$V_{CC}/2$	± 700	2.86		
QF017HC800TFDS3-BR	$V_{CC}/2$	± 800	2.5		

命名规则:

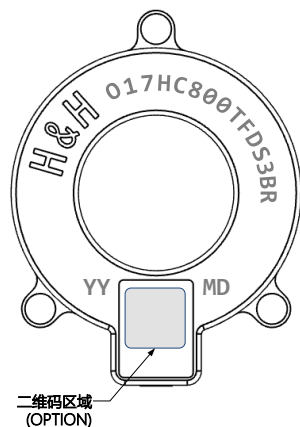
QF 0 17 HC 800 TFD S3- BR
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

- ① H&H
- ② 过孔为圆孔
- ③ 适合 $\Phi 17mm$ 的铜柱
- ④ 大电流系列
- ⑤ $I_{PM}=800A$
- ⑥ 3 个 2.54 间距接插件针输出, 3 个铜固定脚
- ⑦ IC 版本
- ⑧ 输出特性 BR: 双向, 全随动

包装信息:



产品打标信息:



017HCxxxTFDS3-Bx: 产品型号
YY: 生产年最后 2 位, 20 代表 2020 年
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)
二维码区域(可选): 产品型号+DC+序列号

机械参数

- 外壳材质 PA66+GF30
- 磁芯材质 卷绕硅钢
- 引脚镀层 镀锡
- 重量 22.2g

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	
输出电流	I _{OUT}	±40	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}	3.36	mm	mm
电气间隙	d _{CI}	3.36	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 ≥ 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}	T _A = 25℃	V _{CC} /2±0.010			V
输出电压范围@I _P	V _{OUT} -V _{QVO}	T _A = 25℃, I _P =I _P MAX	±2±0.020			
负载电阻	R _L	V _{OUT} to V _{CC} or GND	10			KΩ
负载电容	C _L	V _{OUT} TO GND		1	10	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		4		μs
带宽	BW	小信号 -3dB, C _L =1nF, T _A =25℃	40			KHz
输出阻抗	R _{OUT}	T _A = 25℃	-	8	-	Ω

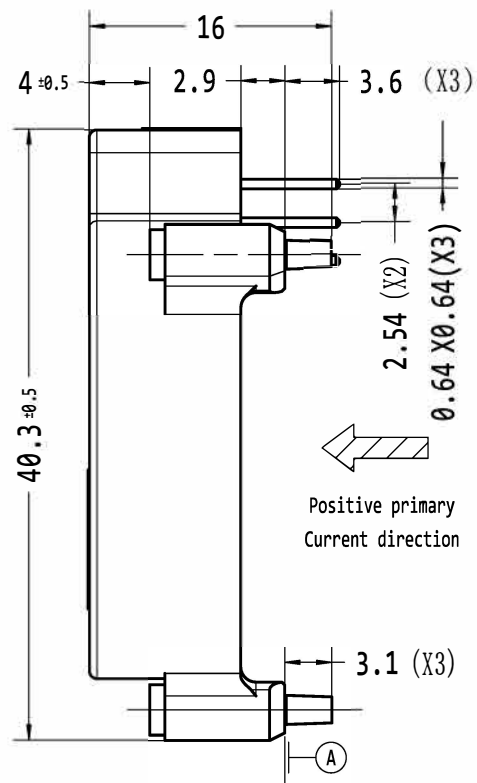
性能参数

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。

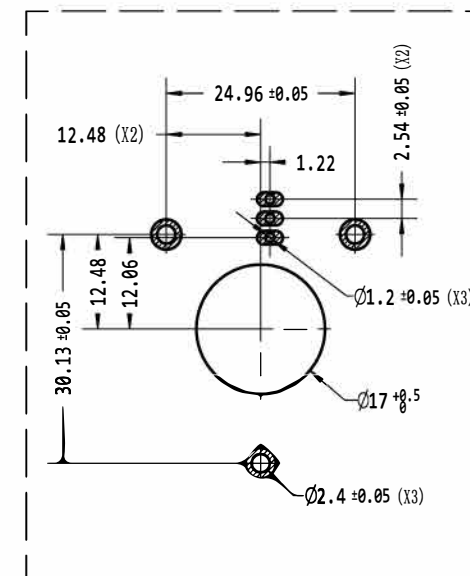
Parameter	Symbol	Condition	Min	Typ.	Max	Unit
精度参数						
灵敏度误差	E_{Sens}	@ $T_A=25^{\circ}C$; $V_{CC}=5V$	-1		1	%
零点电失调电压	V_{0E}	$I_P=0A$, $T_A=25^{\circ}C$	-4	± 2	4	mV
零点磁失调电压	V_{0M}	$I_P=0A$, $T_A=25^{\circ}C$, after excursion of 1000A	2		5	mV
零点失调电压	V_{OFFSET}	$T_A=25^{\circ}C$	± 8			mV
线性度误差	Lin_{ERR}	Of full rang	-1	0.5	1	%
零点全温误差		@ $-40\sim 125^{\circ}C$	-15		15	mV
输出全温误差		@ $-40\sim 125^{\circ}C$, $I_P=I_{PM}$	-50		50	mV

总误差: (800A示例)





Terminals	Definition
1	VCC
2	GND
3	VOUT



PCB DRILLING

Advisable dimensions
Viewed from component side

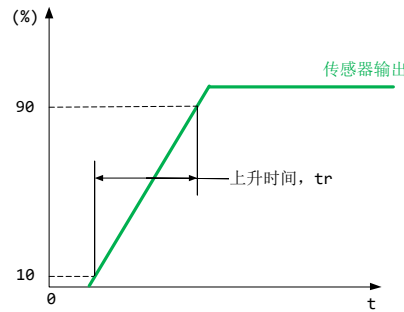
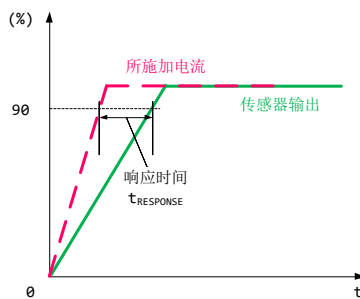
技术要求:

1. 产品无飞边，缺料，烧焦，顶针印等明显注塑不良；
2. 产品无损伤，油污等不良；
3. 产品满足阻燃等级V0等级；
4. 未注尺寸参考3D数模，未注公差满足GB/T 1804 2000 m等级；
5. 产品符合RoHS要求，满足GB/T 30512《汽车禁用物质要求》。

					料号： QF017HCXXTFDSx-xx	H&H Sensor Technology 上海深启半导体科技有限公司			
标记	数量	更改内容简述	签 字	日 期	描述： XXXA- ϕ 17孔径14mm三脚接插件焊接安装的电流传感器		图纸版本： V04		
设 计							阶段标记	重 量	比 例
审 核									2:1
批 准					材料： PA66+30%GF(黑色)		B	共1页	第1页

性能参数定义:

- **静态输出电压(QVO):** 在无明显磁场 $B = 0$ G 状态下的传感器输出电压 V_{QVO}
-BR: V_{QVO} 与电源电压 V_{CC} 具有恒定的比率; $V_{QVO} = V_{CC}/2$
- **灵敏度(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:

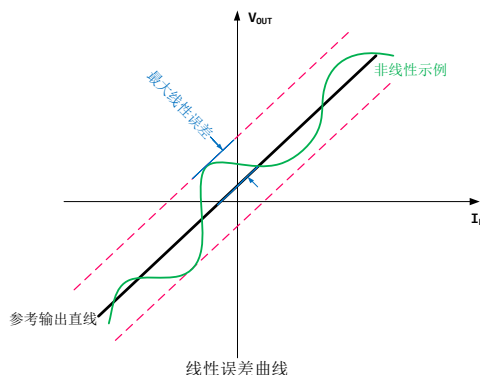
$$E_r = \left(1 - \frac{V_{QVO(V_{CC1})}}{V_{QVO(5V)}}\right) \times 100\%$$

- **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:

$$Lin_{ERR} = \frac{\Delta L_{max}}{Y_{FS}} \times 100\%$$

其中: Lin_{ERR} - 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. -BR 模式：全随动，零点输出电压 $V_{QVO}=V_{CC}/2$ ，输出曲线为： $V_{OUT} = V_{CC}/5 \times (2.5 + 2 \times I_P/I_{P_{MAX}})$ ，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 4.275V~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，焊接部件储存期限为 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。