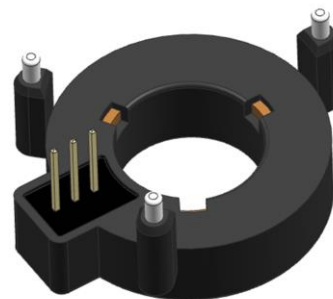


QF017HCxxxTFAS1-Bx系列电流传感器为工业和汽车应用领域内AC, DC的电流检测提供了可靠, 性价比更高的解决方案。并为原边和副边提供了有效隔离, 同样外壳可以提供从±400A到±800A多种不同电流测量规格。

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(3.3V请联系工厂)
- 模拟信号输出
- 原边测量电流范围可从±400A-±800A
- 传感器工作温度范围: -40 °C to +125°C
- 输出电压:
 - BR: $V_{QVO}=V_{CC}/2$ (随供电电源 V_{CC} 等比例输出),
增益Gain固定不随 V_{CC} 变化
 - BF: $V_{QVO}=2.5V$, 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:

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

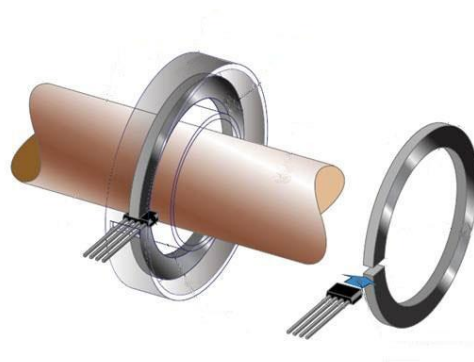
Hall 电压可以表示为:

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

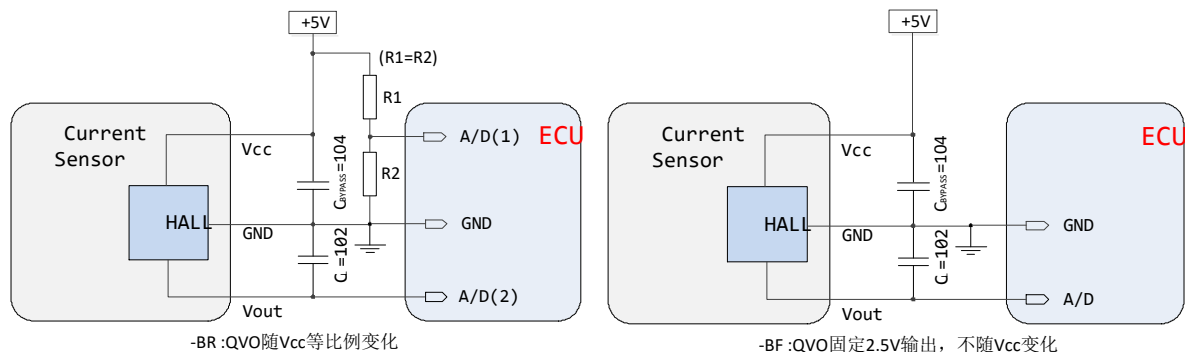
除了 I_p 是变化量, 其余都是常量, 由此:

$$V_H = K1 * I_p \quad (K1 \text{ 为常数})$$

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)
QF017HC400TFAS1-BR	$V_{CC}/2$	± 400	5	280	280
QF017HC400TFAS1-BF	2.50	± 400	5	280	280
QF017HC500TFAS1-BR	$V_{CC}/2$	± 500	4	280	280
QF017HC500TFAS1-BF	2.50	± 500	4	280	280
QF017HC600TFAS1-BR	$V_{CC}/2$	± 600	3.33	280	280
QF017HC600TFAS1-BF	2.50	± 600	3.33	280	280
QF017HC700TFAS1-BR	$V_{CC}/2$	± 700	2.86	280	280
QF017HC700TFAS1-BF	2.50	± 700	2.86	280	280
QF017HC800TFAS1-BR	$V_{CC}/2$	± 800	2.5	280	280
QF017HC800TFAS1-BF	2.50	± 800	2.5	280	280

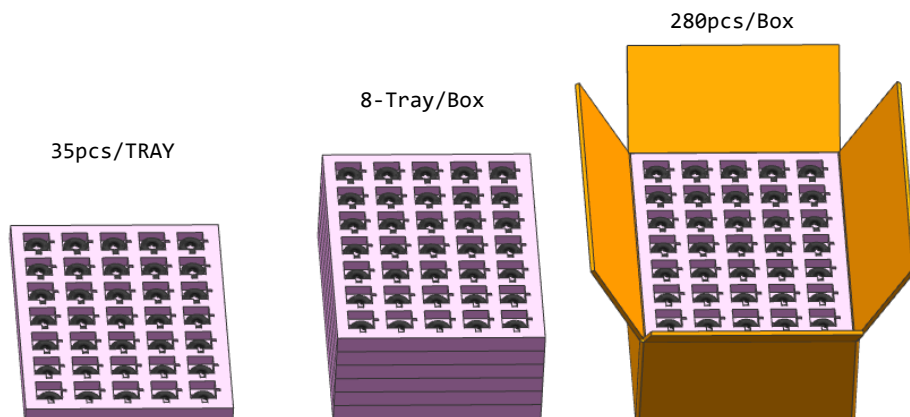
*标准电流规格之外的电流请联系工厂

命名规则:

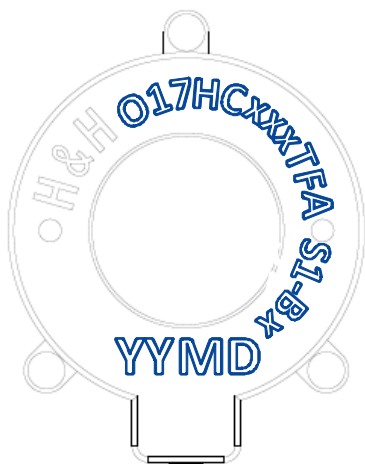
QF 0 17 HC xxx TFA S1 - xx
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

- ① H&H
- ② 过孔为圆孔
- ③ 适合 $\Phi 17mm$ 的铜柱
- ④ 大电流系列
- ⑤ 满电流量程
- ⑥ 4 针, 匹配 TYCO 母端 1565749-1
- ⑦ IC 版本
- ⑧ 输出特性 BR: 双向, $QVO = V_{CC}/2$, GAIN 固定
BF: 双向, $QVO = 2.5V$, GAIN 固定

包装信息:



产品打标信息:



QF017HCxxxTFAS1-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)

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	$^{\circ}C$
存储温度	T_S	-50 to 150	$^{\circ}C$
ESD 等级	V_{ESD}	4	KV
隔离电压	V_{ISO}	2.5	KV
爬电距离	d_{CP}	3.36	mm
电气间隙	d_{CI}	3.36	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}	$T_A=25^\circ C$		80		μs
QVO 随动误差(-R)	E_r		-0.3		0.3	%
零电流输出	V_{QVO}	O17HCxxxTFAS1-BR	$T_A = 25^\circ C$			V
		O17HCxxxTFAS1-BF				
输出电压范围@ I_p	$V_{OUT}-V_{QVO}$	$T_A = 25^\circ C, I_p=I_{PMAX}$	$\pm 2 \pm 0.020$			
负载电阻	R_L	V_{OUT} to V_{CC} or GND	2			K Ω
负载电容	C_L	V_{OUT} TO GND	6		100	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		3		μs
带宽	BW	小信号 -3dB, $C_L=1nF, T_A=25^\circ C$	120	150		KHz
输出阻抗	R_{OUT}	$T_A = 25^\circ C$	-	3	-	Ω

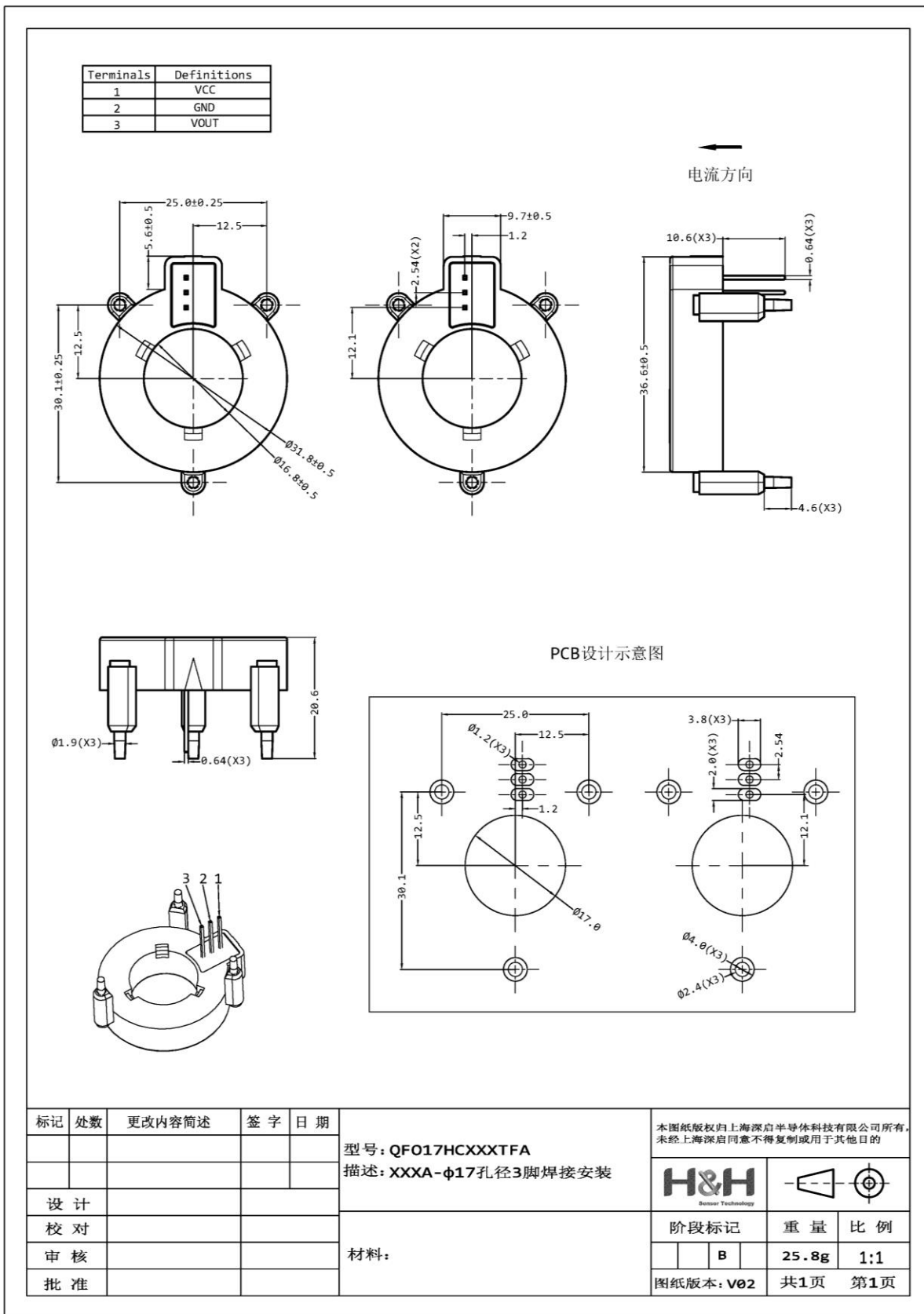
性能参数

$V_{CC} = 5V$ 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_{PN}		-800		800	A
传感器灵敏度	$Sens_{TA}$		$5.00^{1)}$		$10.00^{1)}$	mV/A
精度参数						
灵敏度误差	E_{Sens}	@ $T_A=25^\circ C; V_{CC}=5V$	-1		1	%
零点失调电压	V_{OE}	$I_p=0A, T_A=25^\circ C$	-5	± 4	5	mV
零点磁失调电压	V_{OM}	$I_p=0A, T_A=25^\circ C$, after excursion of 800A		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/ $^\circ C$

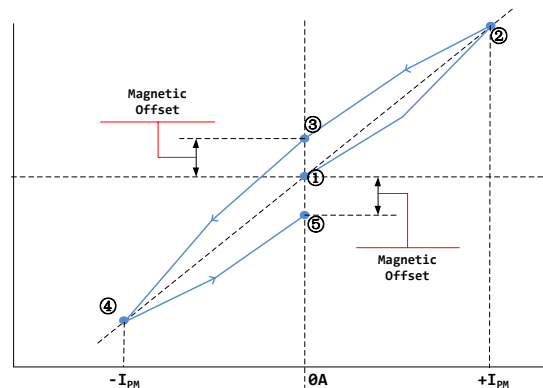
1). 400A~800A的灵敏度请参考订货信息

2D图(in mm)

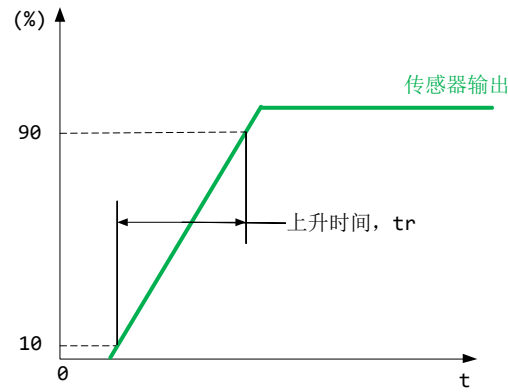
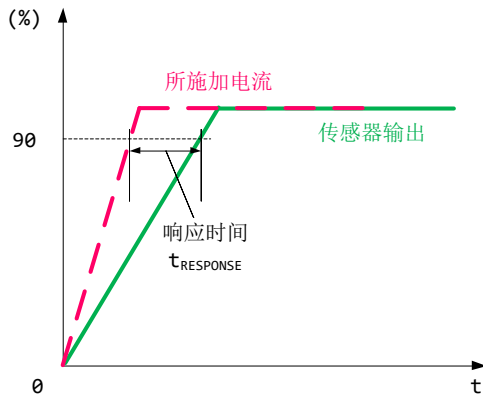


性能参数定义

- **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}
 -BR: V_{QVO} 与电源电压 V_{CC} 具有恒定的比率; $V_{QVO} = V_{CC}/2$
 -BF: 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(-BR模式: $V_{OUT} = V_{CC}/2 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}$
 -BF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声引起的误差, 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



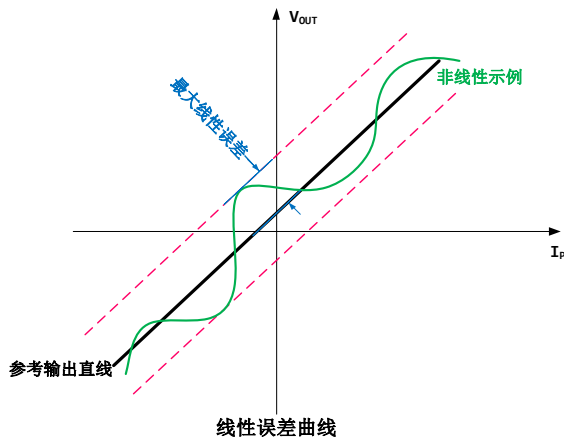
- **零点失调电压(offset voltage):** 零点失调电压是原边电流为零时的输出电压, 理想值为 $V_{QVO} = V_{CC}/2$ (或者为2.5V)。因此, V_{QVO} 与理想值的差异称为总零点失调电压误差。此偏移误差可归因于零点电失调电压 (由于ASIC内部QVO调整的分辨率)、磁偏移、温度漂移和温度引起的磁滞。
- **响应时间 (Response Time):** 传感器的响应时间指的是当所施加电流达到最终的90%与传感器输出到所施加电流的对应值之间的时间间隔
- **上升时间 (rise time):** 传感器的上升时间指的是传感器输出10%与达到最终的90%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:

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

- 线性度 (Linearity): 与参考输出直线 (-BR模式: $V_{OUT} = V_{CC}/2 + 2 \times I_P/I_{P_MAX}$ -BF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. -BR 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
3. -RF 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