

QF020HCA00TF3S1BR-3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±1000A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3.3V供电
- 原边测量电流范围±1000A
- 传感器工作温度范围: -40 °C to +125°C
- 良好的精度、线性度以及温漂
- 输出电压:
-BR: 零电流偏置 $V_{QV0}=V_{CC}/2$, 增益Gain固定不随 V_{CC} 变化
- 适用于汽车行业的高精度传感器
- 响应时间: 4us



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：

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

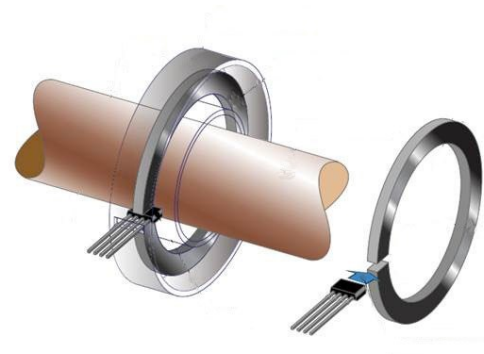
Hall 电压可以表示为：

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

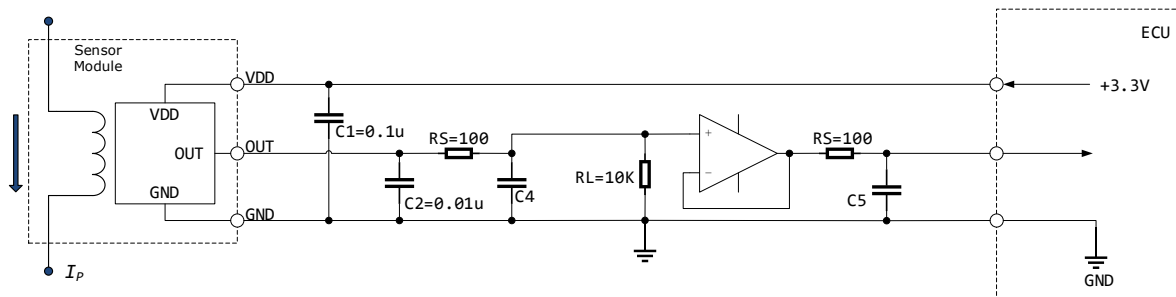
除了 I_p 是变化量，其余都是常量，由此：

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

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



*C1 必须靠近传感器 V_{CC} 引脚

命名规则

QF Q 20 HC A00 TF3 S1 BR -3
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

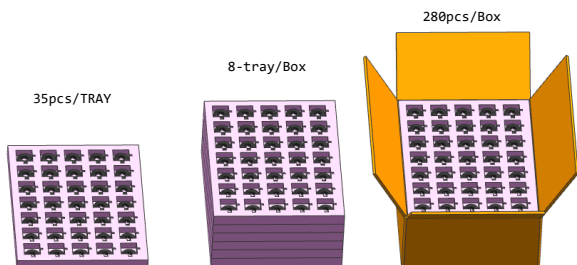
- ① H&H
- ② 过孔为圆形
- ③ 孔径直径为 20mm
- ④ 大电流
- ⑤ 满电流量程为 1000A
- ⑥ 输出脚间距为 1.91mm, 3 个固定铜脚
- ⑦ 芯片版本
- ⑧ BR: 双向, QVO 随动, Gain 固定
- ⑨ 3.3V 供电

订货信息:

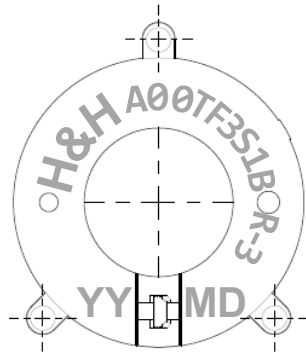
型号	QVO 输出形式	原边电流范围 IP (A)	灵敏度 Sens (Typ.) (mV/A)	MPQ	MOQ
				(PCS)	(PCS)
QF020HCA00TF3S1BR-3	V _{CC} /2	±1000	2.0	280	280

*标准电流规格之外的电流请联系工厂

包装信息:



产品打标信息:



A00TF3S1BR-3: 产品型号
YY: 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)

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	$^{\circ}C$	
存储温度	T_S	-40 to 125	$^{\circ}C$	
ESD 等级	V_{ESD}	4	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}	2.61	mm	mm
电气间隙	d_{CI}	2.61	mm	mm

通用电气参数

$V_{CC} = 3.3V$ 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}		3.15	3.3	3.45	V
供电电流	I _{CC}	R _L ≥ 10KΩ		8	12	mA
上电延迟	T _{PO}	T _A =25°C		1		ms
零电流输出	V _{QVO}	T _A = 25°C	V _{CC} /2±0.01			V
输出@I _P	V _{OUT}	T _A = 25°C	V _{OUT} = V _{CC} /2 + 1.32 × I _P /I _{P_MAX}			
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			68	nF
响应时间	t _{RESPONSE}	T _A =25°C, 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°C	40			KHz
输出阻抗	R _{OUT}	T _A = 25°C	-	8	-	Ω

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

性能参数

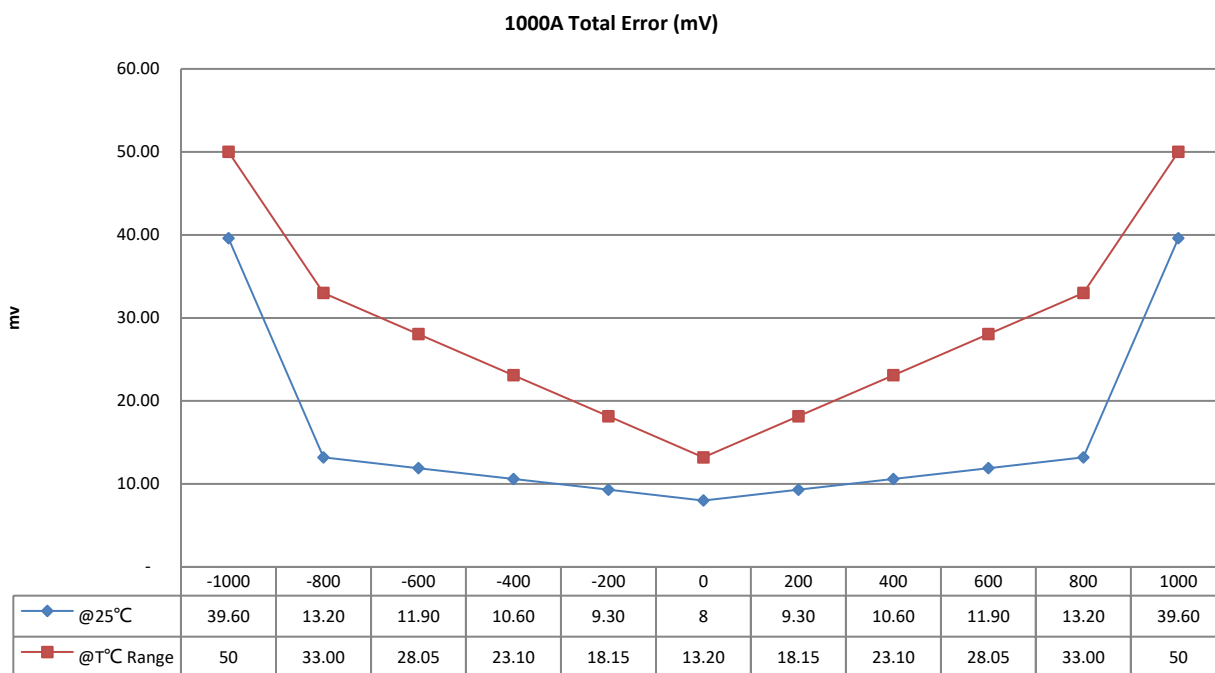
$V_{CC} = 5.0V$ 时的直流工作参数 (除非另有说明), T_A 在规定温度范围内。

Parameter	Symbol	Condition	Min	Typ.	Max	Unit
标称参数						
原边电流测量范围	I _{PM}		-1000		1000	A
原边额定 RMS 电流	I _{PN}		-1000		1000	A
传感器灵敏度	Sens _{TA}		2.0			mV/A
精度参数						
QVO 随动误差 (-R)	E _r	@VCC=4.75~5.25V	-0.3		0.3	%
灵敏度误差	E _{Sens}	@T _A =25°C;V _{CC} =5V	-1		1	%
零点电失调电压	I _{OE}	I _P =0A, T _A =25°C	-4	±2	4	mV
零点磁失调电压	V _{OM}	I _P =0A, T _A =25°C, after excursion of 1000A		2	3	mV
零点失调电压	V _{OFFSET}	T _A =25°C	±8			mV
线性度误差	Lin _{ERR}	0~1000A	-1		1	%
零点全温误差		@-40~125°C	-15		15	mV
灵敏度全温误差		@-40~125°C	-50		50	mV

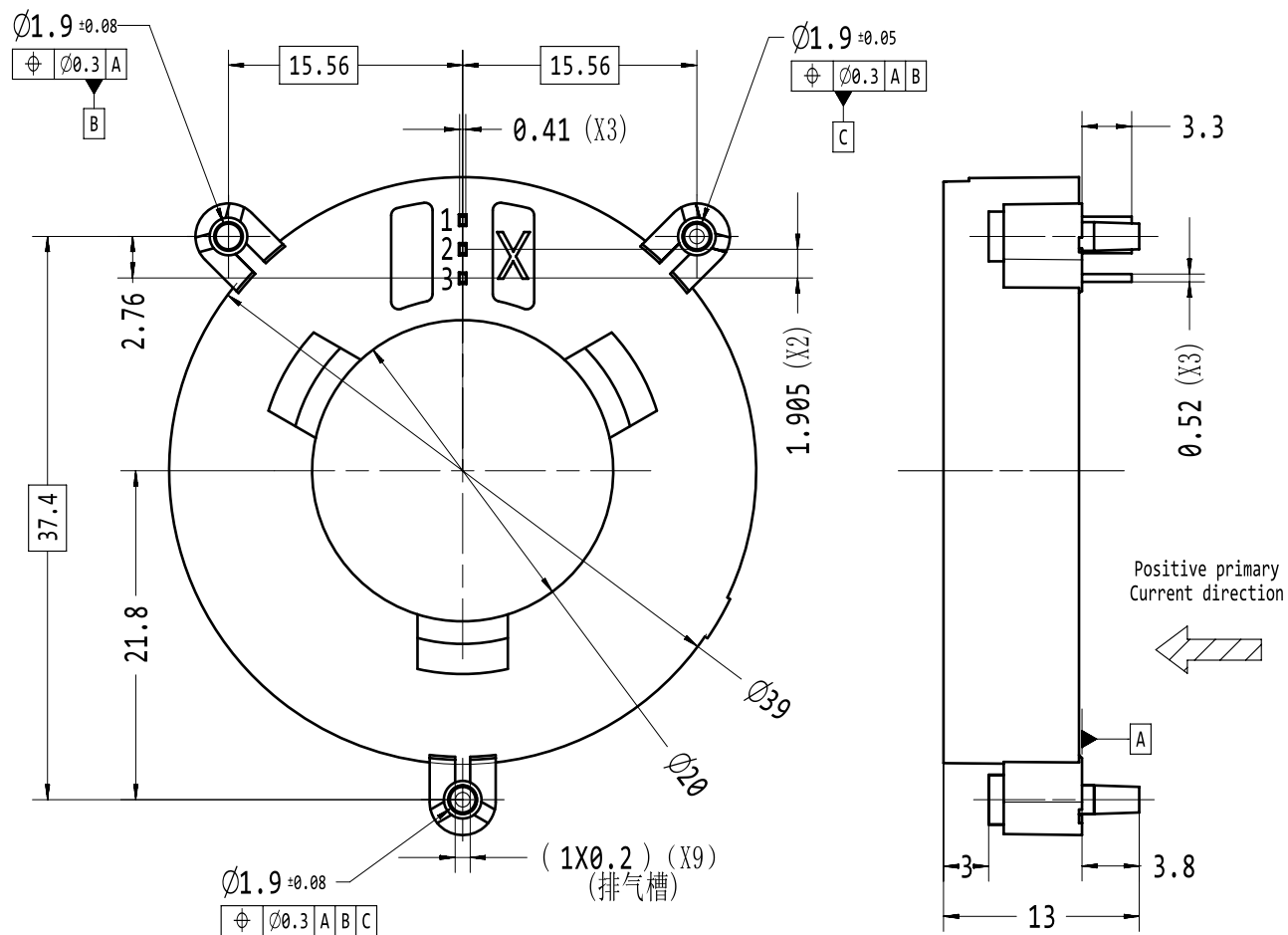
机械特性:

- 外壳材质 PA66+GF30
- 磁芯材质 叠片硅钢
- 电气输出端涂层 镀锡
- 固定铜脚图层 镀锡
- 重量 34.4g $\pm$ 5%

总误差:



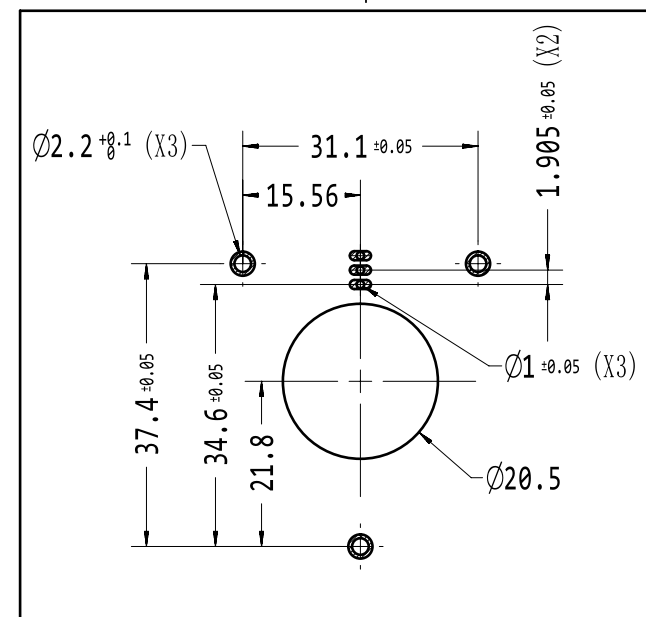
代理商: 锦锋科技 <http://www.szkingfrom.com/>



Terminals	Definitions
1	VCC
2	GND
3	VOUT

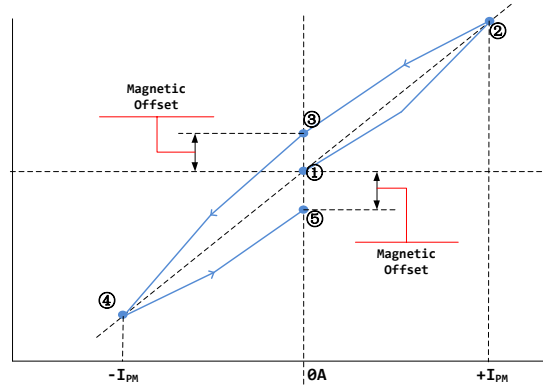
PCB DRILLING(scale1:1)

Advisable dimensions
Viewed from component side

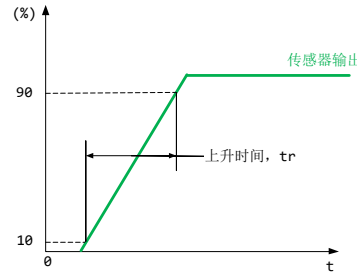
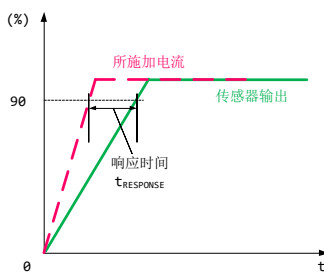


性能参数定义

- 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} 随电源电压 V_{CC} 变化而变化, $V_{QVO} = V_{CC}/2$
- 灵敏度Sens(Sensitivity)：Sens是参考输出直线(-BR模式下: $V_{OUT} = V_{CC}/2 + 1.32 \times I_P/I_{P_MAX}$)的斜率, 指随着电流的变化, 输出的变化, 其与电流的关系是: $Sens = 1.32/I_{P_MAX}$,
- 零点温漂(Offset with Temperature)：由于内部部件的公差, 所受力以及散热因素, 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 $V_{QVO} = V_{CC}/2$; 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3.3V变化到 $3 < V_{CC} < 3.6$ V时, 传感器零点输出与理论值的偏差, 公式定义如下:

$$E_r = \left(1 - \frac{V_{QVO(V_{CC1})}}{V_{QVO(3.3V)} \cdot \frac{V_{CC1}}{3.3}}\right) \times 100\%$$

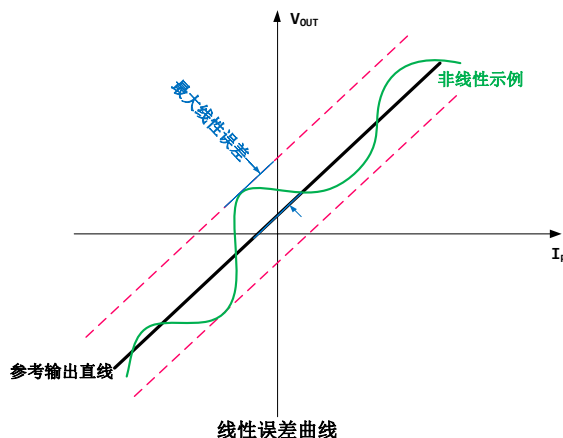
代理商：锦锋科技 <http://www.szkingfrom.com/>

- 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:

$$\text{Lin}_{\text{ERR}} = \frac{\Delta L_{\text{max}}}{Y_{\text{FS}}} \times 100\%$$

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:

- 错误的接线可能导致传感器损坏。传感器接 3.3V 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。
- BR 模式: 零点输出电压 $V_{QV0}=V_{CC}/2$, 增益固定为 1.32V, 输出曲线为: $V_{OUT} = V_{CC}/2 + 1.32 \times I_P/I_{P_MAX}$; 供电电压在一定范围内变化, 不会引起 V_{OUT} 的变化。
- 存储条件: 储存温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$, 储存湿度 30-60%
- 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。