

5V，可测 280A，全自动化塑封装配的电流传感器模块

概述：

SC780是兴感半导体全集成电流传感器产品线的一员，业内首款全自动化塑封装配的全集成电流检测模块，业内首款从芯片设计到模组装配工艺开发的全自主可控的开环霍尔式电流传感器模组。

这颗产品在半导体塑封工艺上实现了低至0.08mΩ的电流导线阻抗，使其可应用于要求连续工作在测量高达280A的功率系统，该传感器内部集成了低阻抗原边导体，低磁滞磁芯以及自主开发的线性霍尔IC。

兴感半导体的SC780系列是采用开环霍尔传感器检测原理工作的隔离式电流检测芯片。通过将高压侧的电流导线引入封装体内，基于电流的磁效应，在被测导线周围生成的等比磁场量通过磁芯聚合，被内置芯片的磁传感器感应后，转换为可处理的等比电压信号，此电压信号经过内置高精度ADC读取放大，配合数字校准技术，去除掉如温度、噪声、磁滞、非线性度等环境变量，最终输出与被测电流值成近乎理想变比的电压值，实现隔离式的电流测量。

SC780采用全自动生产加工，能给客户带来模块工艺无法比拟的一致性、高质量和高可靠性。该产品可用于交流或直流电流测量，应用于UPS、充电桩、变频器、白色家电等工业，商业和通讯系统。

兴感半导体致力于研究核心芯片技术，以给客户带来最优的电流检测解决方案为宗旨。

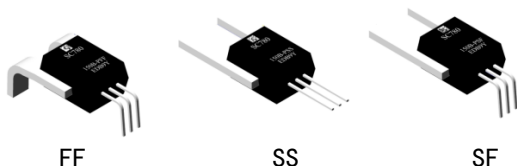
特性

- 隔离式测量，隔离耐压高达5kv @50HZ, 1分钟
- 可以测直流，和交流电流
- 最低的电流导线阻抗：0.08mΩ
- 20kA 8/20uS的浪涌电流承受能力
- 低至4uS的响应时间
- 可选的单向电流检测模式
- 宽工作温区：-40℃~125℃
- 宽被测电流范围：50A~280A
- 高精度：常温<1%的精度误差
- 工作温区：<3%的精度误差
- 强驱动能力，支持输出端口接低至3kΩ的负载
- 极简易用的外围电路
- 不受电线磁场，外磁场，地磁场的干扰
- 自主研发，无技术依赖

US
Certificate Number:
ES14605-A0002-01



封装类型

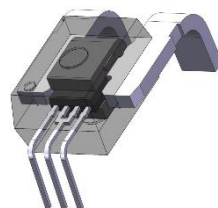


外观视图

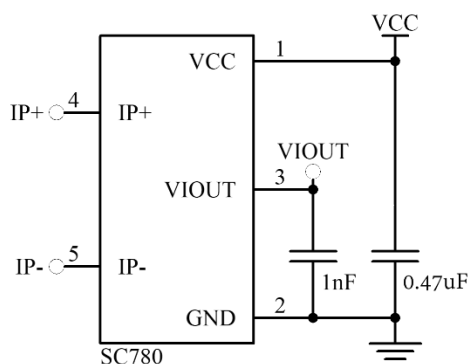
(外观)



(内视)



典型应用图



注 1：推荐 0.47 电源滤波电容使用以滤波效果

SC780

大电流，高精度电流传感器



订购信息

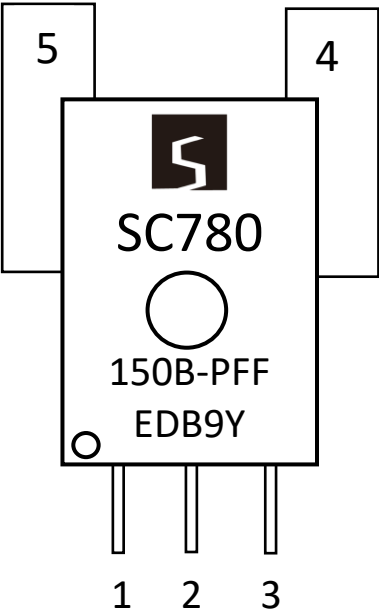
型号	工作温度范围 (°C)	测量电流范围 IP(A)	0A 输出*1 (V)	封装形式	包装方式	灵敏度*2 Sens @ VCC=5V (mV/A)
SC780-050B-PFF	-40 to 125	±50	B(0.5Vcc)	PFF	40/管; 每内箱 14 管	40
SC780-060B-PFF		±60	B(0.5Vcc)			33.33
SC780-100B-PFF		±100	B(0.5Vcc)			20
SC780-150B-PFF		±150	B(0.5Vcc)			13.33
SC780-200B-PFF	-40 to 85	±200	B(0.5Vcc)			10
SC780-250B-PFF		±250	B(0.5Vcc)			8
SC780-280B-PFF		±280	B(0.5Vcc)			7.14
SC780-050U-PFF	-40 to 125	50	U(0.1Vcc)			80
SC780-100U-PFF		100	U(0.1Vcc)			40
SC780-150U-PFF		150	U(0.1Vcc)			26.66
SC780-200U-PFF	-40 to 85	200	U(0.1Vcc)			20
SC780-250U-PFF		250	U(0.1Vcc)			16
SC780-320U-PFF		320	U(0.1Vcc)			12.5
SC780-100F-PFF	-40 to 125	±100	F(2.5V)			20
SC780-150F-PFF		±150	F(2.5V)			13.33
SC780-250F-PFF	-40 to 85	±250	F(2.5V)			8
SC780-100B-PSF	-40 to 125	±100	B(0.5Vcc)	PSF	20	
SC780-150B-PSF		±150	B(0.5Vcc)		13.33	
SC780-200B-PSF	-40 to 85	±200	B(0.5Vcc)		10	
SC780-250B-PSF		±250	B(0.5Vcc)		8	
SC780-280B-PSF		±280	B(0.5Vcc)		7.14	

备注 1：型号内 B, U, F 三种 IP=0A 时的参考输出类型，默认推荐 B

B	IP 无电流时，VIOUT@0A=0.5VCC，适用于双向电流检测，零点和灵敏度随 VCC 比例变化
U*2	IP 无电流时，VIOUT@0A=0.1VCC，适用于单向电流检测，零点和灵敏度随 VCC 比例变化
F	IP 无电流时，VIOUT@0A=2.5V，适用于双向电流检测，零点和灵敏度不随 VCC 比例变化

备注 2：U 型模式下，动态范围 x2 关系，所以灵敏度 x2；如客户有不同灵敏度需求，可向我司 FAE/代理商要求

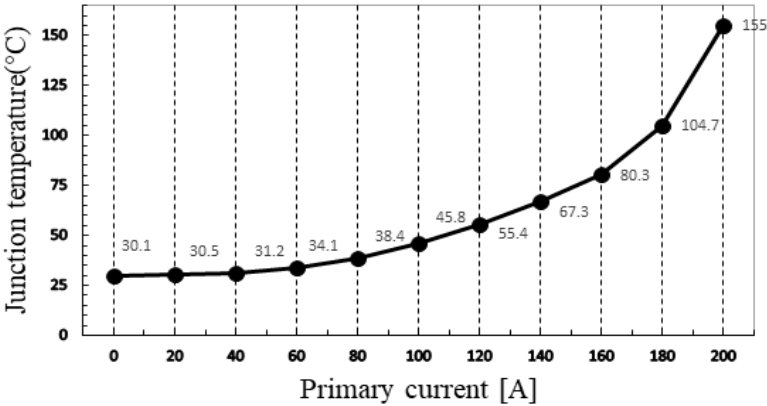
管脚定义



管脚序号	名称	描述
1	VCC	芯片供电电压，默认 5V
2	GND	与原边电流线绝缘的弱电 GND
3	VIOUT	等比于原边电流的输出电压，与 IP+同向 $VIOUT=IP*灵敏度+零点电压$
4	IP+	原边电流输入正端
5	IP-	原边电流输入负端

产品温升与被测电流关系图

备注：在 30℃环境温度下，SC780 全系列在基于我司 DEMO 板条件下测试得到的封装体结温与原边电流的关系图。



Note：温度数据为电流持续>30min, 等待温度恒定后被记录。

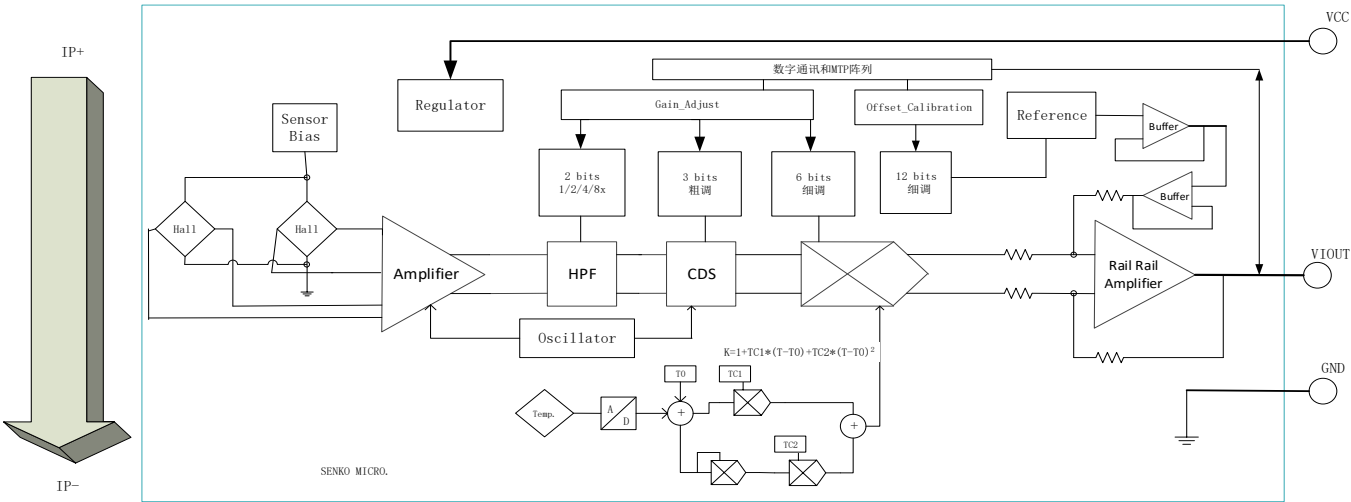
SC780

大电流，高精度电流传感器

结温测试 PCB DEMO. 板信息

	DEMO	Units
PCB 层数	2	
单层 PCB 覆铜厚度	4	Oz
与原边管脚连接的铜皮面积（包含所有层）	4581	mm ²
PCB 板总厚度	1.6	mm

功能框图



绝对最大额定值

绝对最大额定值是器件工作的限值，如果超过该值可能造成器件损坏。经常性工作在该值范围之外可能会影响器件可靠性。

特性参数	定义说明	备注	额定值	单位
V _{CC}	电源电压		6.0	V
V _{RCC}	反向电源电压		-0.1	V
V _{IOUT}	输出电压		6.0	V
V _{RIOUT}	反向输出电压		-0.1	V
T _A	环境温度范围	小于200A	-40~125	°C
		大于200A	-40~85	
T _{J(max)}	最大结温		165	°C
T _{stg}	存储温度		-65~165	°C
I _{OUT(Source)}	输出脚拉电流	Shorted Output-to-Ground Current	4	mA
I _{OUT(Sink)}	输出脚灌电流	Shorted Output-to-VCC Current	67	mA
I _{Pmax}	环境温度条件下，可持续加载最大IP值	与PCB散热能力有直接关系，此数据依托于兴感的demo测试板	180	A
I _{Pover}	环境温度条件下，瞬态过载IP线端能力	与PCB散热能力有直接关系，此数据依托于兴感的demo测试板 1pulse, 100ms, 1%的占空比	1000	A
ESD	HBM mode		4	kV

SC780

大电流，高精度电流传感器



绝缘隔离特性参数值

特性参数	测试定义说明	备注	额定值	单位
VISO	1分钟隔离耐压测试（50Hz）	Agency type-tested for 60 seconds per UL60950-1	5000	Vrms
VWVRI	长期最大工作基本绝缘电压	Maximum working voltage according to UL60950-1	1399	V _{Peak}
			990	Vrms
Dcl	电气间隙	Minimum distance through air from IP leads to signal leads	7.25	mm
Dcr	爬电距离	Minimum distance along package body from IP leads to signal leads	7.25	mm
CTI	漏电起痕指数	the electrical breakdown (tracking) properties of an insulating material	600	V
冲击电压	1.2/50μs 冲击电压		10	kV
冲击电流	8/20μs冲击电流		20	kA

外围应用元器件参数值

器件	描述	下限	推荐值	上限	单位
Cvcc	电源滤波电容，连接在VCC/GND间	0.1	0.47	--	uF
Cviout	输出VIOUT滤波电容，连接在VIOUT/gnd间		1	1.5	nF

常规电气工作参数

注意：除特别备注外，温度范围T_A=25℃，C_{Bypass}=0.47uF，C_{Load}=1.0nF，V_{CC}=5V，sensitivity=40mv/A

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V _{CC}	Operating	4.5	5	5.5	V
供电电流	I _{CC}	V _{CC} = 4.5~5.5V, output open		12		mA
输出电容负载	C _L	VIOUT 与 GND间	1	1	1.5	nF
输出电阻负载	R _L	VIOUT 与 GND间	3			kΩ
原边电流导线阻抗	R _{PRIMARY}	T _A = 25℃		0.08		mΩ
原边导线阻抗温度系数	T _{CR}	T _A =-40~125℃		3274.12		ppm/℃
磁滞	V _{hys}	Viout (加载+50A，回到0A) - Viout (加载-50A，回到0A)		1		mV
上升时间	t _r	IP=50A (50A/us)		2.88		uS
延迟时间	t _{pd}	IP=50A (50A/us)		1.88		uS
响应时间	t _{response}	IP=50A (50A/us)		3.64		μS
带宽	f	小信号 - 3 dB,		80		kHz
噪声谱密度	I _{ND}	T _A = 25℃ , C _L =1nF		1654		μA(rms)/ √Hz
噪声有效值	I _N	BW=100KHz		0.133		mA(rms)
	I _N	BW=10KHz		0.051		mA(rms)
	I _N	BW=1KHz		0.027		mA(rms)
随动灵敏度比例系数 (适用于0.5V _{CC} 模式)	S _{coef}	零点与VCC相关的参考电压模式下， VCC=4.5~5.5V， S _{coef} =Sens (VCC) /Sens (5V)		VCC/5		
VIOUT线性轨对轨输出范围	V _{rail-rail}	R _L =4.7k Ω	10		90	%VCC
上电时间	t _{PO}	Output reaches steady state level, T _J = 25℃		100	200	μS

SC780
大电流，高精度电流传感器



SC780-050U 性能指标参数

注意：除非特殊说明，以下为全温度范围 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{Bypass}} = 0.47\text{F}$, $C_{\text{Load}} = 1.0\text{nF}$, $V_{\text{CC}} = 5\text{V}$ 测试结果。

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 ¹	最大值	单位
额定值						
电流测量范围	I_{PR}		0		50	A
$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $V_{\text{IOU}}\text{输出电压}$	V_{OQ}	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$		$0.1V_{\text{CC}}$		V
灵敏度	Sens	$0\text{A} < I_{\text{P}} < 50\text{A}$		$80 * S_{\text{coef}}$		mV/A
精度指标						
灵敏度误差	E_{SENS}	$I_{\text{P}} = 50\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-2		2	%
		$I_{\text{P}} = 50\text{A}$, $T_A = 25 \sim 125^{\circ}\text{C}$	-4.7		4.7	%
		$I_{\text{P}} = 50\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-4.6		4.6	%
单端输出零点误差	V_{OE}	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-37		37	mV
		$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25 \sim 125^{\circ}\text{C}$	-60		60	mV
		$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-41		41	mV
零点纹波	$V_{\text{OQ_pp}}$	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, 输出纹波峰峰值		57.5		mV
非线性度	E_{LIN}	Measured using full-scale and half-scale I_{P}	-3		3	%
总误差构成: $E_{\text{TOT}} = E_{\text{SENS}} + V_{\text{OE}} / (\text{Sens} \times I_{\text{P}})$						
总误差 ^[2]	E_{TOT}	$I_{\text{P}} = 50\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-2		2	%
		$I_{\text{P}} = 50\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$	-4		4	%
		$I_{\text{P}} = 50\text{A}$, $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$	-5		5	%

[1] 典型值是+/-1 西格玛值，68.27%的产品落在该范围内；最大/最小值是+/-3 西格玛值，99.73%的产品落在该范围内

[2] 基于峰值电流 I_{P} 条件下的百分比值。

SC780-050B 性能指标参数

注意：除非特殊说明，以下为全温度范围 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{Bypass}} = 0.47\mu\text{F}$, $C_{\text{Load}} = 1.0\text{nF}$, $V_{\text{CC}} = 5\text{V}$ 测试结果。

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 ¹	最大值	单位
额定值						
电流测量范围	I_{PR}		-50		50	A
$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $V_{\text{IOU}}\text{输出电压}$	V_{OQ}	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$		$0.5V_{\text{CC}}$		V
灵敏度	Sens	$-50\text{A} < I_{\text{P}} < 50\text{A}$		$40 * S_{\text{coef}}$		mV/A
精度指标						
灵敏度误差	E_{SENS}	$I_{\text{P}} = \pm 50\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-2.1		2.1	%
		$I_{\text{P}} = \pm 50\text{A}$, $T_A = 25 \sim 125^{\circ}\text{C}$	-3.5		3.5	%
		$I_{\text{P}} = \pm 50\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-2.2		2.2	%
单端输出零点误差	V_{OE}	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-20		20	mV
		$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25 \sim 125^{\circ}\text{C}$	-30		30	mV
		$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-25		25	mV
零点纹波	$V_{\text{OQ_pp}}$	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, 输出纹波峰峰值		42.5		mV
非线性度	E_{LIN}	Measured using full-scale and half-scale I_{P}	-0.8		0.8	%
总误差构成: $E_{\text{TOT}} = E_{\text{SENS}} + V_{\text{OE}} / (\text{Sens} \times I_{\text{P}})$						
总误差 ^[2]	E_{TOT}	$I_{\text{P}} = \pm 50\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-2.1		2.1	%
		$I_{\text{P}} = \pm 50\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$	-3.7		3.7	%
		$I_{\text{P}} = \pm 50\text{A}$, $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$	-2.5		2.5	%

[1] 典型值是+/-1 西格玛值，68.27%的产品落在该范围内；最大/最小值是+/-3 西格玛值，99.73%的产品落在该范围内

[2] 基于峰值电流 I_{P} 条件下的百分比值。

SC780-100B 性能指标参数

注意: 除非特殊说明, 以下为全温度范围 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{Bypass}} = 0.47\mu\text{F}$, $C_{\text{Load}} = 1.0\text{nF}$, $V_{\text{CC}} = 5\text{V}$ 测试结果。

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 ¹	最大值	单位
额定值						
电流测量范围	I_{PR}		-100		100	A
$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, V_{IOOUT} 输出电压	V_{OQ}	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$		$0.5V_{\text{CC}}$		V
灵敏度	Sens	$-100\text{A} < I_{\text{P}} < 100\text{A}$		$20 * S_{\text{coef}}$		mV/A
精度指标						
灵敏度误差	E_{SENS}	$I_{\text{P}} = \pm 100\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-2.1		2.1	%
		$I_{\text{P}} = \pm 100\text{A}$, $T_A = 25 \sim 125^{\circ}\text{C}$	-3.5		3.5	%
		$I_{\text{P}} = \pm 100\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-2.2		2.2	%
单端输出零点误差	V_{OE}	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-20		20	mV
		$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25 \sim 125^{\circ}\text{C}$	-30		30	mV
		$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-25		25	mV
零点纹波	$V_{\text{OQ_pp}}$	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, 输出纹波峰峰值		36.3		mV
非线性度	E_{LIN}	Measured using full-scale and half-scale I_{P}	-0.8		0.8	%
总误差构成: $E_{\text{TOT}} = E_{\text{SENS}} + V_{\text{OE}} / (\text{Sens} \times I_{\text{P}})$						
总误差 ^[2]	E_{TOT}	$I_{\text{P}} = \pm 100\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-2.1		2.1	%
		$I_{\text{P}} = \pm 100\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$	-3.7		3.7	%
		$I_{\text{P}} = \pm 100\text{A}$, $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$	-2.5		2.5	%

[1] 典型值是 ± 1 西格玛值, 68.27% 的产品落在该范围内; 最大/最小值是 ± 3 西格玛值, 99.73% 的产品落在该范围内

[2] 基于峰值电流 I_{P} 条件下的百分比值。

SC780-100U 性能指标参数

注意: 除非特殊说明, 以下为全温度范围 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{Bypass}} = 0.47\mu\text{F}$, $C_{\text{Load}} = 1.0\text{nF}$, $V_{\text{CC}} = 5\text{V}$ 测试结果。

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 ¹	最大值	单位
额定值						
电流测量范围	I_{PR}		0		100	A
$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, V_{IOOUT} 输出电压	V_{OQ}	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$		$0.1V_{\text{CC}}$		V
灵敏度	Sens	$0\text{A} < I_{\text{P}} < 100\text{A}$		$40 * S_{\text{coef}}$		mV/A
精度指标						
灵敏度误差	E_{SENS}	$I_{\text{P}} = 100\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-0.8		0.8	%
		$I_{\text{P}} = 100\text{A}$, $T_A = 25 \sim 125^{\circ}\text{C}$	-3.3		3.3	%
		$I_{\text{P}} = 100\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-4.8		4.8	%
单端输出零点误差	V_{OE}	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-12		12	mV
		$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25 \sim 125^{\circ}\text{C}$	-24		24	mV
		$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-15		15	mV
零点纹波	$V_{\text{OQ_pp}}$	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, 输出纹波峰峰值		40.6		mV
非线性度	E_{LIN}	Measured using full-scale and half-scale I_{P}	-1		1	%
总误差构成: $E_{\text{TOT}} = E_{\text{SENS}} + V_{\text{OE}} / (\text{Sens} \times I_{\text{P}})$						
总误差 ^[2]	E_{TOT}	$I_{\text{P}} = 100\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-0.5		0.5	%
		$I_{\text{P}} = 100\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$	-3.6		3.6	%
		$I_{\text{P}} = 100\text{A}$, $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$	-4.7		4.7	%

[1] 典型值是 ± 1 西格玛值, 68.27% 的产品落在该范围内; 最大/最小值是 ± 3 西格玛值, 99.73% 的产品落在该范围内

[2] 基于峰值电流 I_{P} 条件下的百分比值。

SC780-150B 性能指标参数

注意：除非特殊说明，以下为全温度范围 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{Bypass}} = 0.47\mu\text{F}$, $C_{\text{Load}} = 1.0\text{nF}$, $V_{\text{CC}} = 5\text{V}$ 测试结果。

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 ¹	最大值	单位
额定值						
电流测量范围	I_{PR}		-150		150	A
IP=0A, VIOUT输出电压	V_{OQ}	IP=0A		0.5V _{CC}		V
灵敏度	Sens	-150A<IP<150A		13.33* S_{coef}		mV/A
精度指标						
灵敏度误差	E_{SENS}	$I_{\text{P}} = \pm 150\text{ A}, T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-0.9		0.9	%
		$I_{\text{P}} = \pm 150\text{ A}, T_A = 25 \sim 125^{\circ}\text{C}$	-3		3	%
		$I_{\text{P}} = \pm 150\text{ A}, T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-1.9		1.9	%
单端输出零点误差	V_{OE}	$I_{\text{P}} = 0\text{ A}, T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-10		10	mV
		$I_{\text{P}} = 0\text{ A}, T_A = 25 \sim 125^{\circ}\text{C}$	-16		16	mV
		$I_{\text{P}} = 0\text{ A}, T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-9		9	mV
零点纹波	$V_{\text{OQ_pp}}$	IP=0A, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, 输出纹波峰峰值		27.5		mV
非线性度	E_{LIN}	Measured using full-scale and half-scale I_{P}	-0.8		0.8	%
总误差构成: $E_{\text{TOT}} = E_{\text{SENS}} + V_{\text{OE}} / (\text{Sens} \times I_{\text{P}})$						
总误差 ^[2]	E_{TOT}	$I_{\text{P}} = \pm 150\text{ A}, T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-0.75		0.75	%
		$I_{\text{P}} = \pm 150\text{ A}, T_A = 25^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$	-3.4		3.4	%
		$I_{\text{P}} = \pm 150\text{ A}, T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$	-2.1		2.1	%

[1] 典型值是+/-1 西格玛值，68.27%的产品落在该范围内；最大/最小值是+/-3 西格玛值，99.73%的产品落在该范围内

[2] 基于峰值电流 IP 条件下的百分比值。

SC780-150U 性能指标参数

注意：除非特殊说明，以下为全温度范围 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{Bypass}} = 0.47\mu\text{F}$, $C_{\text{Load}} = 1.0\text{nF}$, $V_{\text{CC}} = 5\text{V}$ 测试结果。

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 ¹	最大值	单位
额定值						
电流测量范围	I_{PR}		0		150	A
IP=0A, VIOUT输出电压	V_{OQ}	IP=0A		0.1V _{CC}		V
灵敏度	Sens	0A<IP<150A		26.66* S_{coef}		mV/A
精度指标						
灵敏度误差	E_{SENS}	$I_{\text{P}} = 150\text{ A}, T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-0.8		0.8	%
		$I_{\text{P}} = 150\text{ A}, T_A = 25 \sim 125^{\circ}\text{C}$	-3.3		3.3	%
		$I_{\text{P}} = 150\text{ A}, T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-4.8		4.8	%
单端输出零点误差	V_{OE}	$I_{\text{P}} = 0\text{ A}, T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-12		12	mV
		$I_{\text{P}} = 0\text{ A}, T_A = 25 \sim 125^{\circ}\text{C}$	-24		24	mV
		$I_{\text{P}} = 0\text{ A}, T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-15		15	mV
零点纹波	$V_{\text{OQ_pp}}$	IP=0A, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, 输出纹波峰峰值		30		mV
非线性度	E_{LIN}	Measured using full-scale and half-scale I_{P}	-1		1	%
总误差构成: $E_{\text{TOT}} = E_{\text{SENS}} + V_{\text{OE}} / (\text{Sens} \times I_{\text{P}})$						
总误差 ^[2]	E_{TOT}	$I_{\text{P}} = 150\text{ A}, T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-0.5		0.5	%
		$I_{\text{P}} = 150\text{ A}, T_A = 25^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$	-3.6		3.6	%
		$I_{\text{P}} = 150\text{ A}, T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$	-4.7		4.7	%

[1] 典型值是+/-1 西格玛值，68.27%的产品落在该范围内；最大/最小值是+/-3 西格玛值，99.73%的产品落在该范围内

[2] 基于峰值电流 IP 条件下的百分比值。

SC780

大电流，高精度电流传感器



SC780-250F 性能指标参数

注意：除非特殊说明，以下为全温度范围 $T_A=-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{Bypass}}=0.47\mu\text{F}$, $C_{\text{Load}}=1.0\text{nF}$, $V_{\text{CC}}=5\text{V}$ 测试结果。

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 ¹	最大值	单位
额定值						
电流测量范围	I_{PR}		-250		250	A
$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $V_{\text{IOU}}\text{输出电压}$	V_{OQ}	$I_{\text{P}}=0\text{A}$		2.5		V
灵敏度	Sens	$-250\text{A} < I_{\text{P}} < 250\text{A}$		8		mV/A
精度指标						
灵敏度误差	E_{SENS}	$I_{\text{P}} = \pm 250\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-0.9		0.9	%
		$I_{\text{P}} = \pm 250\text{A}$, $T_A = 25 \sim 85^{\circ}\text{C}$	-3		3	%
		$I_{\text{P}} = \pm 250\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-1.9		1.9	%
单端输出零点误差	V_{OE}	$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-10		10	mV
		$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $T_A = 25 \sim 85^{\circ}\text{C}$	-16		16	mV
		$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-9		9	mV
零点纹波	$V_{\text{OQ_pp}}$	$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, 输出纹波峰峰值		25		mV
非线性度	E_{LIN}	Measured using full-scale and half-scale I_{P}	-0.8		0.8	%
总误差构成: $E_{\text{TOT}} = E_{\text{SENS}} + V_{\text{OE}} / (\text{Sens} \times I_{\text{P}})$						
总误差 ^[2]	E_{TOT}	$I_{\text{P}} = \pm 250\text{A}$, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-0.75		0.75	%
		$I_{\text{P}} = \pm 250\text{A}$, $T_A=25^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$	-3.4		3.4	%
		$I_{\text{P}} = \pm 250\text{A}$, $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$	-2.1		2.1	%

[1] 典型值是+/-1 西格玛值，68.27%的产品落在该范围内；最大/最小值是+/-3 西格玛值，99.73%的产品落在该范围内

[2] 基于峰值电流 I_{P} 条件下的百分比值。

SC780-200U 性能指标参数

注意：除非特殊说明，以下为全温度范围 $T_A=-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{Bypass}}=0.47\mu\text{F}$, $C_{\text{Load}}=1.0\text{nF}$, $V_{\text{CC}}=5\text{V}$ 测试结果。

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 ¹	最大值	单位
额定值						
电流测量范围	I_{PR}		0		200	A
$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $V_{\text{IOU}}\text{输出电压}$	V_{OQ}	$I_{\text{P}}=0\text{A}$		$0.1V_{\text{CC}}$		V
灵敏度	Sens	$0\text{A} < I_{\text{P}} < 200\text{A}$		$20 \times S_{\text{coef}}$		mV/A
精度指标						
灵敏度误差	E_{SENS}	$I_{\text{P}} = 200\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-0.8		0.8	%
		$I_{\text{P}} = 200\text{A}$, $T_A = 25 \sim 85^{\circ}\text{C}$	-3.3		3.3	%
		$I_{\text{P}} = 200\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-4.8		4.8	%
单端输出零点误差	V_{OE}	$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-12		12	mV
		$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $T_A = 25 \sim 85^{\circ}\text{C}$	-24		24	mV
		$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-15		15	mV
零点纹波	$V_{\text{OQ_pp}}$	$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, 输出纹波峰峰值		26.9		mV
非线性度	E_{LIN}	Measured using full-scale and half-scale I_{P}	-1		1	%
总误差构成: $E_{\text{TOT}} = E_{\text{SENS}} + V_{\text{OE}} / (\text{Sens} \times I_{\text{P}})$						
总误差 ^[2]	E_{TOT}	$I_{\text{P}} = 200\text{A}$, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-0.5		0.5	%
		$I_{\text{P}} = 200\text{A}$, $T_A=25^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$	-3.6		3.6	%
		$I_{\text{P}} = 200\text{A}$, $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$	-4.7		4.7	%

[1] 典型值是+/-1 西格玛值，68.27%的产品落在该范围内；最大/最小值是+/-3 西格玛值，99.73%的产品落在该范围内

[2] 基于峰值电流 I_{P} 条件下的百分比值。

SC780

大电流，高精度电流传感器



SC780-200B 性能指标参数

注意：除非特殊说明，以下为全温度范围 $T_A=-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{Bypass}}=0.47\mu\text{F}$, $C_{\text{Load}}=1.0\text{nF}$, $V_{\text{CC}}=5\text{V}$ 测试结果。

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 ¹	最大值	单位
额定值						
电流测量范围	I_{PR}		-200		200	A
$I_{\text{P}}=0\text{A}$, V_{IOOUT} 输出电压	V_{OQ}	$I_{\text{P}}=0\text{A}$		$0.5V_{\text{CC}}$		V
灵敏度	Sens	$-200\text{A} < I_{\text{P}} < 200\text{A}$		$10 \times S_{\text{coef}}$		mV/A
精度指标						
灵敏度误差	E_{SENS}	$I_{\text{P}} = \pm 200\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-0.9		0.9	%
		$I_{\text{P}} = \pm 200\text{A}$, $T_A = 25 \sim 85^{\circ}\text{C}$	-3		3	%
		$I_{\text{P}} = \pm 200\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-1.9		1.9	%
单端输出零点误差	V_{OE}	$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-10		10	mV
		$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $T_A = 25 \sim 85^{\circ}\text{C}$	-16		16	mV
		$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $T_A = -40 \sim 25^{\circ}\text{C}$	-9		9	mV
零点纹波	$V_{\text{OQ_pp}}$	$I_{\text{P}}=0\text{A}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, 输出纹波峰峰值		25		mV
非线性度	E_{LIN}	Measured using full-scale and half-scale I_{P}	-0.8		0.8	%
总误差构成: $E_{\text{TOT}} = E_{\text{SENS}} + V_{\text{OE}} / (\text{Sens} \times I_{\text{P}})$						
总误差 ^[2]	E_{TOT}	$I_{\text{P}} = \pm 200\text{A}$, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-0.75		0.75	%
		$I_{\text{P}} = \pm 200\text{A}$, $T_A=25^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$	-3.4		3.4	%
		$I_{\text{P}} = \pm 200\text{A}$, $T_A= -40^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$	-2.1		2.1	%

[1] 典型值是+/-1 西格玛值，68.27%的产品落在该范围内；最大/最小值是+/-3 西格玛值，99.73%的产品落在该范围内

[2] 基于峰值电流 I_{P} 条件下的百分比值。

精度特性曲线图

基于 SC780-050U-PFF

图 1: 零点输出电压 Vs 环境温度

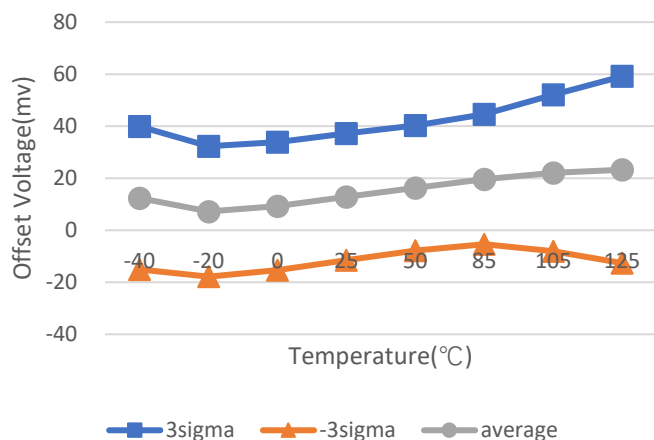


图 2: 磁偏移误差 Vs 环境温度

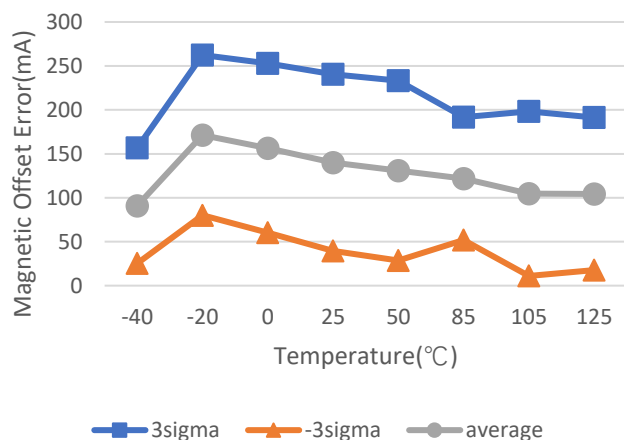


图 3: 灵敏度 Vs 环境温度

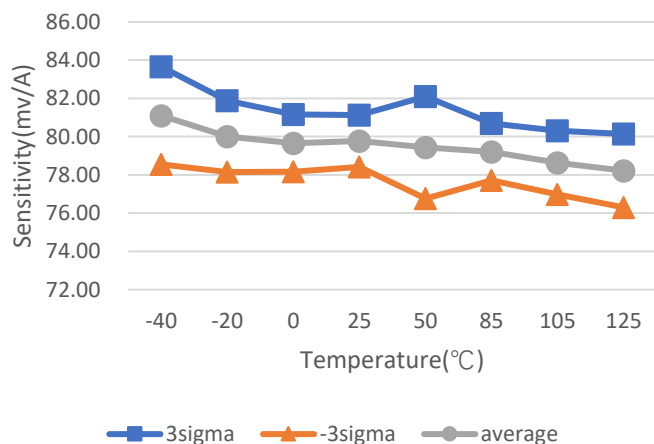


图 4: 灵敏度误差 Vs 环境温度

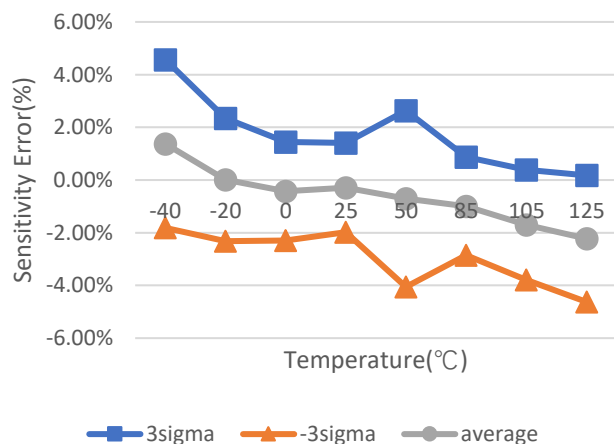


图 5: 非线性度 Vs 环境温度

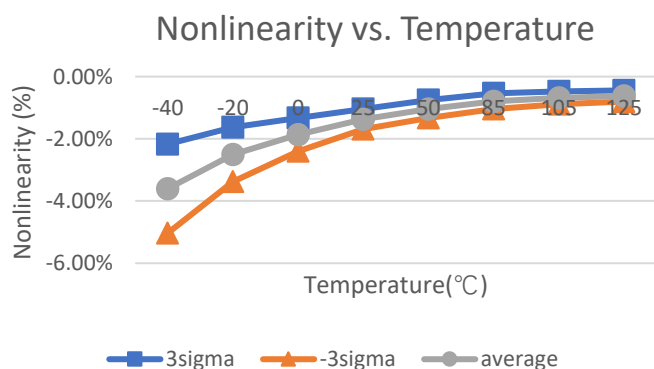
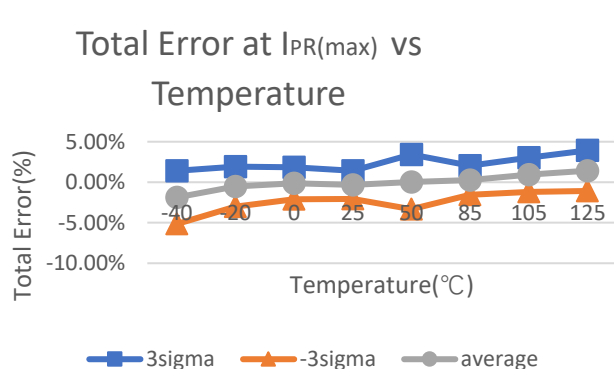


图 6: 总误差 Vs 环境温度



精度特性曲线图

基于 SC780-050B-PFF

图 1: 零点输出电压 Vs 环境温度

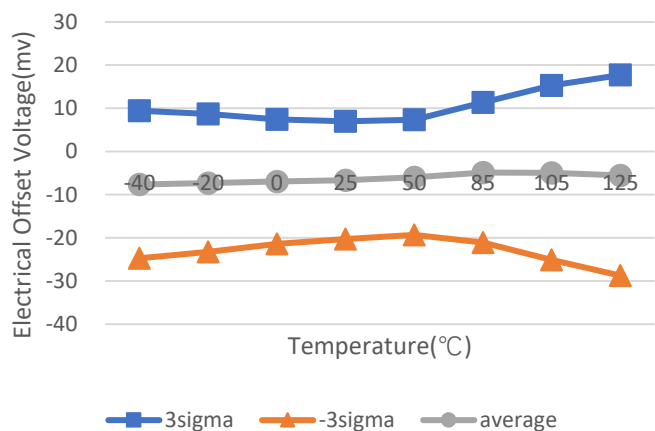


图 2: 磁偏移误差 Vs 环境温度

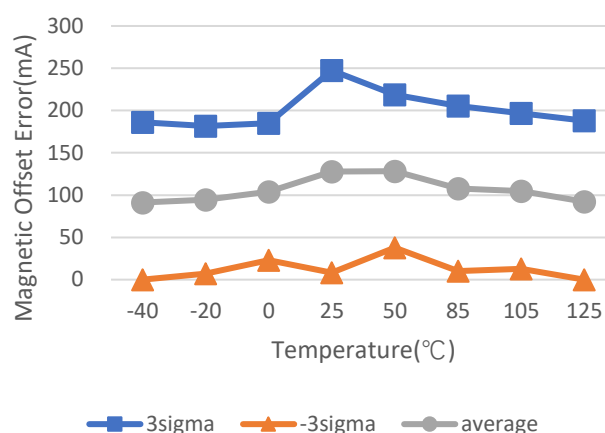


图 3: 灵敏度 Vs 环境温度

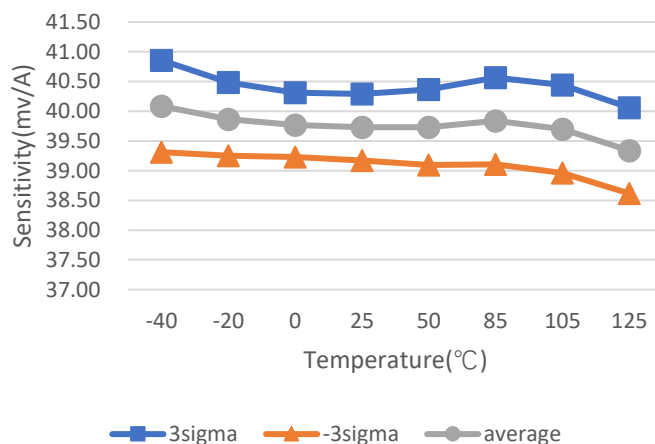


图 4: 灵敏度误差 Vs 环境温度

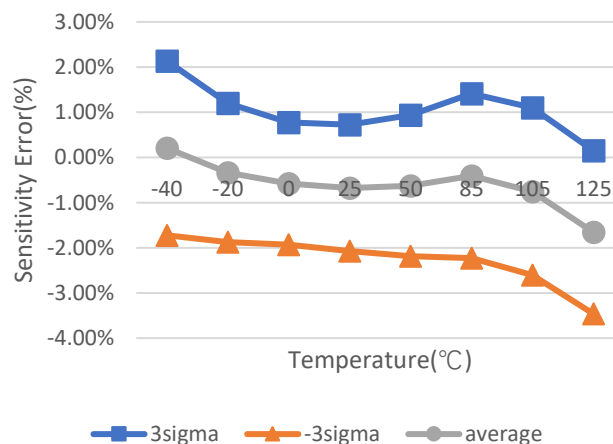


图 5: 非线性度 Vs 环境温度

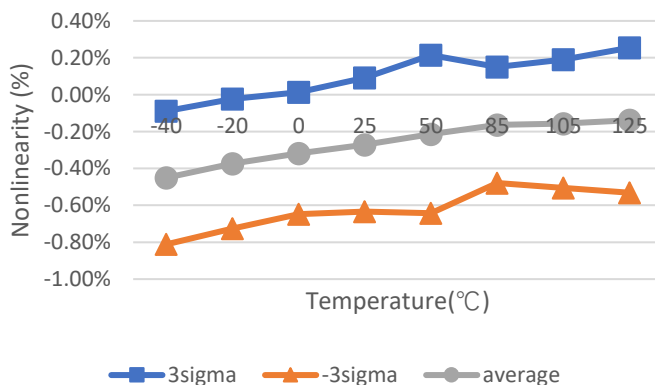
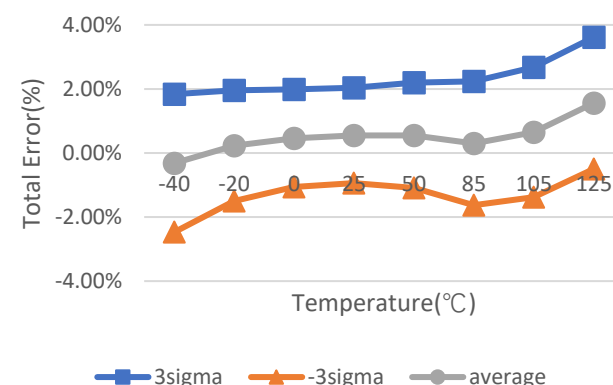


图 6: 总误差 Vs 环境温度



精度特性曲线图

基于 SC780-150B-PFF

图 1: 零点输出电压 Vs 环境温度

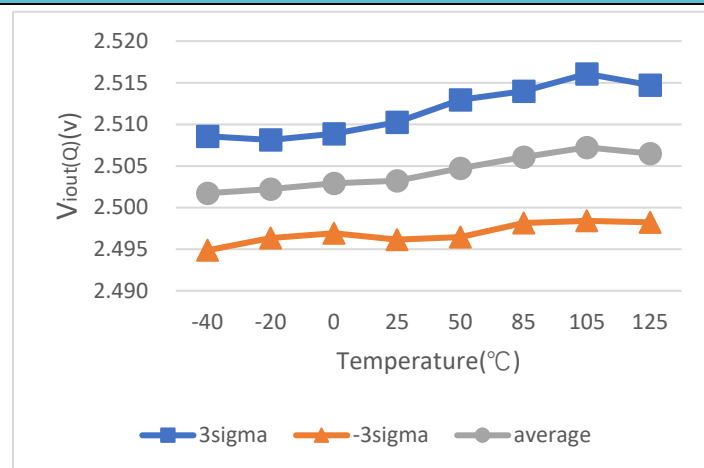


图 2: 磁偏移误差 Vs 环境温度

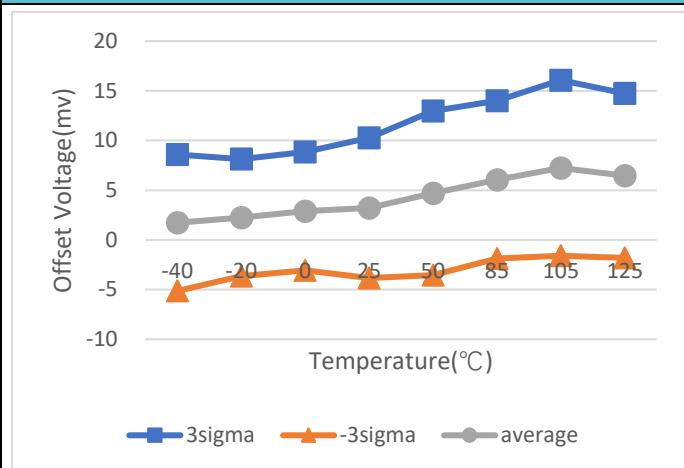


图 3: 灵敏度 Vs 环境温度

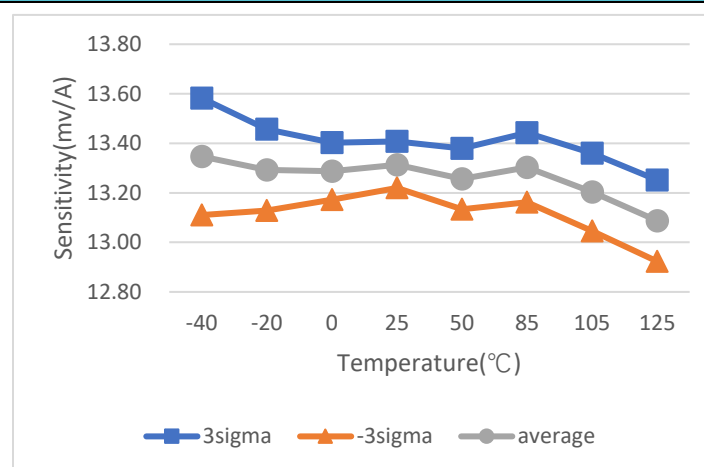


图 4: 灵敏度误差 Vs 环境温度

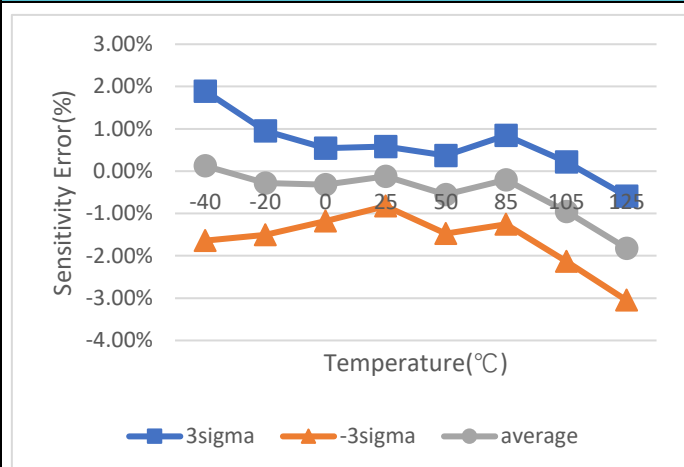


图 5: 非线性度 Vs 环境温度

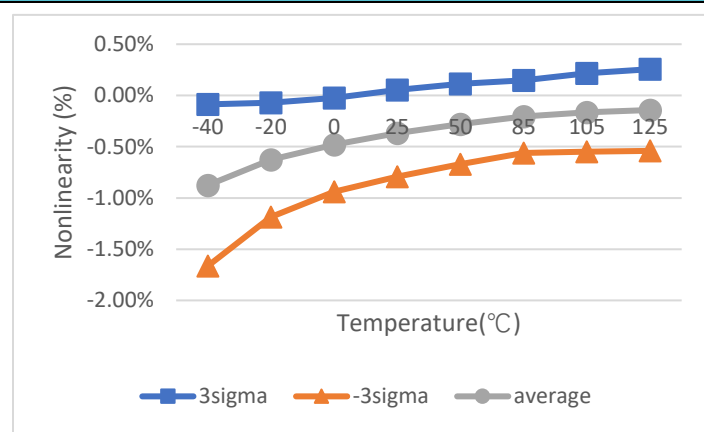
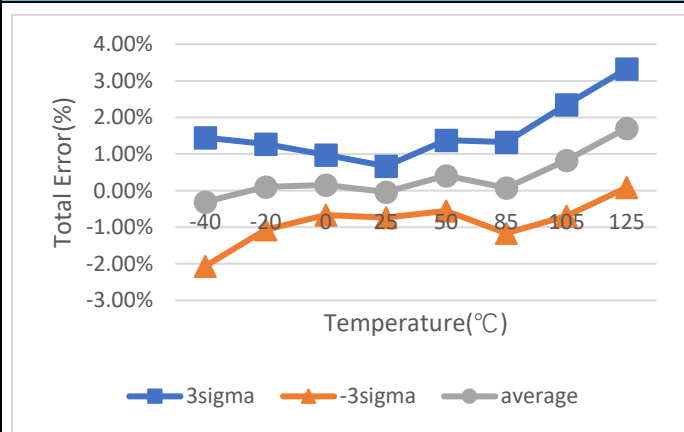


图 6: 总误差 Vs 环境温度



交流/动态特性曲线图

图 1：动态上升时间图

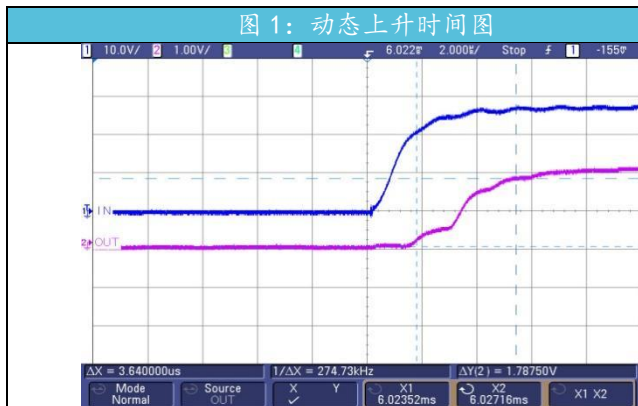


图 2：响应时间图

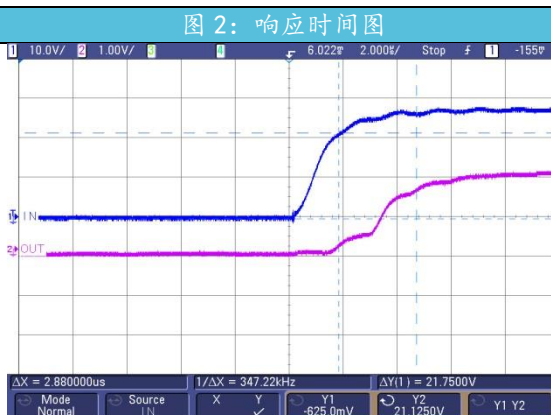


图 3：响应延迟时间图



图 4：噪声频谱图

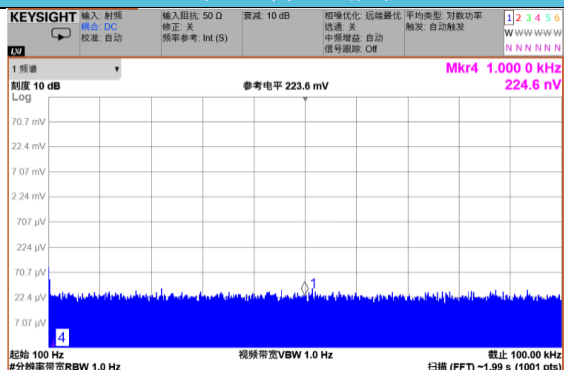


图 5：sinwave 瞬态响应图

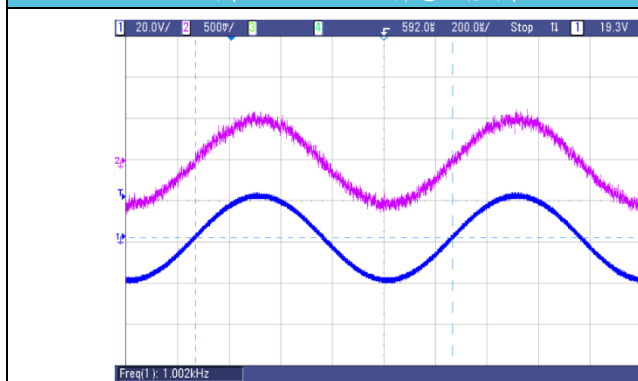


图 6：脉冲瞬态响应图

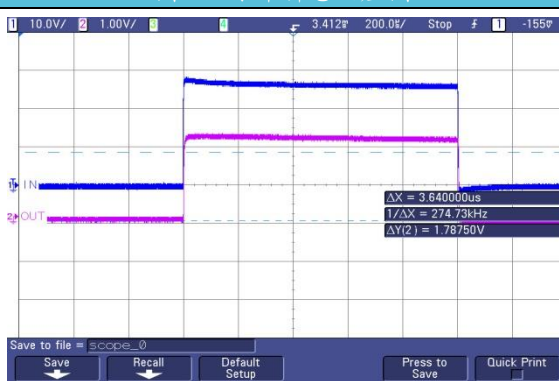
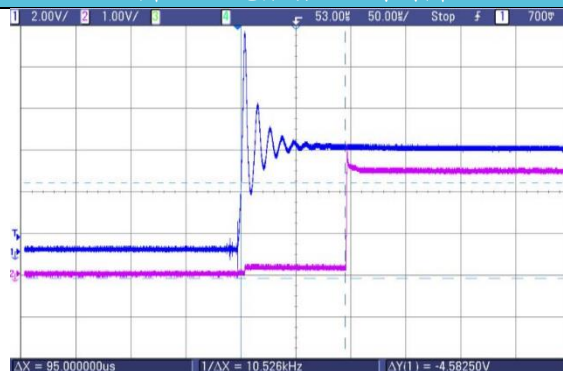


图 7：上电启动 POR 时间图



特性参数定义描述

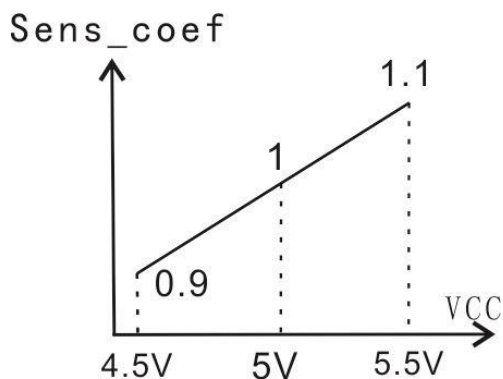
◆ 随动灵敏度比例系数(适用于后缀为 B 和 U 的产品)

灵敏度比率系数 (Sens_coef), 定义灵敏度与 VCC 成比例的系数, 理想系数为 1, 如 VCC 增加 10% 会导致灵敏度增加 10%, 此时系数为 1.1, 这意味着灵敏度比理想比例情况增加 10%, 比例系数关系由以下等式描述:

$$S_{coef} = \text{Sens_coef} = \text{SENS}_{VCC} / \text{SENS}_{VCCN}$$

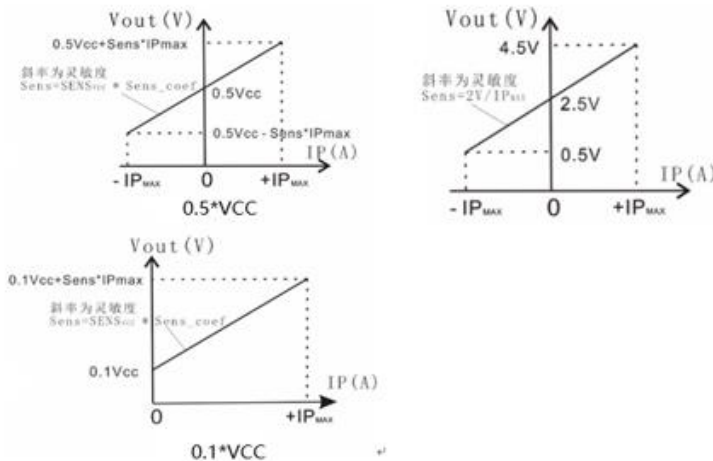
即在电源电压 VCC 下的灵敏度 SENS_{VCC} 与额定电源电压 VCC_N 下的灵敏度 SENS_{VCCN} 的比值。通过该值, 可以得到任一电源电压下的灵敏度。

理想情况为:



◆ 随动比例关系

- 选择 SC780-xxxB-PFF 时, 零点电压和灵敏度均随 VCC 比例变化, 零点为 $VCC/2$, 灵敏度为 $\text{SENS}_{VCC} * \text{Sens_coef}$ 。
- 选择 SC780-xxxU-PFF 时, 零点电压和灵敏度均随 VCC 比例变化, 零点为 $0.1VCC$, 灵敏度为 $\text{SENS}_{VCC} * \text{Sens_coef}$ 。
- 选择 SC780-xxxF-PFF 时, 零点电压和灵敏度均不随 VCC 比例变化, 其中零点和灵敏度恒定。



◆ 电源抑制比(适用于后缀为 F 的产品)

灵敏度电源抑制比 ($PSRR_S$) 表示因电源变化比率 $(VCC - VCC_N) / VCC_N$ 后导致的灵敏度变化率 $(SENS_{VCC} - SENS_{VCCN}) / SENS_{VCCN}$, 两者比值的绝对值取常用对数的 20 倍, 以分贝 (dB) 为单位。

$$PSRR_S = 20 \lg \left| \frac{(VCC - VCC_N) / VCC_N}{(SENS_{VCC} - SENS_{VCCN}) / SENS_{VCCN}} \right|$$

例如, 某型号在电源 VCC 由 5v 变至 4.75v (即变化 -5%) 时, 灵敏度由 100mv/A 变化为 99.95mv/A (即变化 -0.05%), 则

$$PSRR_S = 20 \lg \left| \frac{-5\%}{-0.05\%} \right| = 40 \text{dB}$$

零点电源抑制比 ($PSRR_Q$) 表示因电源变化 $VCC - VCC_N$ 后导致的零点变化 $VOE - VOE_N$, 两者比值的绝对值取常用对数的 20 倍, 以分贝 (dB) 为单位。

$$PSRR_Q = 20 \lg \left| \frac{VCC - VCC_N}{VOE - VOE_N} \right|$$

例如, 某型号在电源 VCC 由 5v 变至 4.75v (即变化 250mv) 时, 零点由 1mv 变化为 3.5mv (即变化 2.5mv), 则

$$PSRR_Q = 20 \lg \left| \frac{250}{2.5} \right| = 40 \text{dB}$$

◆ 延迟时间 t_{pd} 与响应时间 t_{response}

响应延迟时间 (t_{pd})

延迟时间为副边输出达到稳态输出值 20% 时候与原边达到稳态电流 20% 时候的时间差;

响应时间 (t_{RESPONSE})

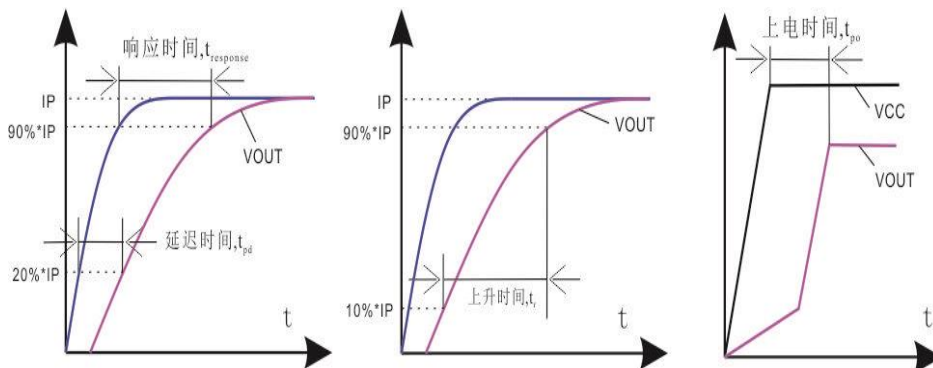
响应时间为副边输出达到稳态输出值 90% 时候与原边达到稳态电流 90% 时候的时间差。

上升响应时间 (t_r)

上升时间用来表征副边自身时间差, 即副边输出达到稳态输出值 90% 时与达到稳态输出值 10% 时的时间差。

上电响应时间 (t_{PO})

上电时间用来表征副边与电源 VCC 的时间差, 即副边输出达到稳态输出值时与 VCC 达到稳态输出值时的时间差。



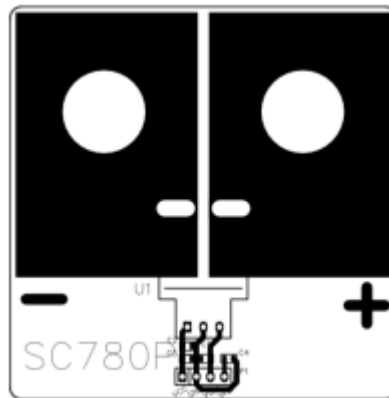
◆ 热阻 $R_{\theta JA}$

热阻是基于某 demo 板的情况下，通过测量芯片顶部温度和功率值拟合计算的结果，根据热阻可以为推算结温作为参考。实际的表面温度测量值见《封装体温度与加载的被测电流关系图》。

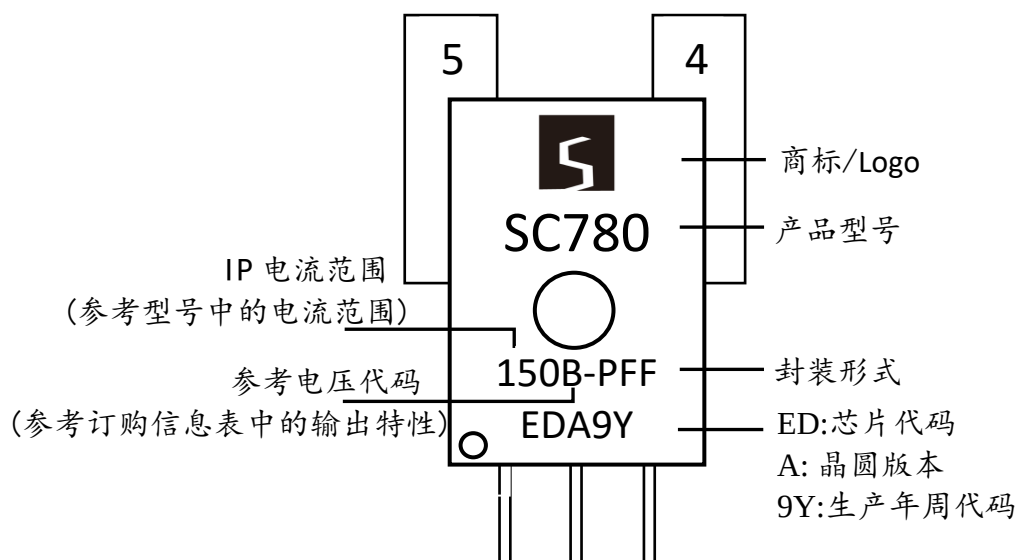
$$T_J = T_A + (R_{\theta JA} * POWER) = T_A + (R_{\theta JA} * IP^2 * R_{PRIMARY});$$

其中 T_J 是结温， T_A 为环境温度。

PCB Demo 板参考布线图



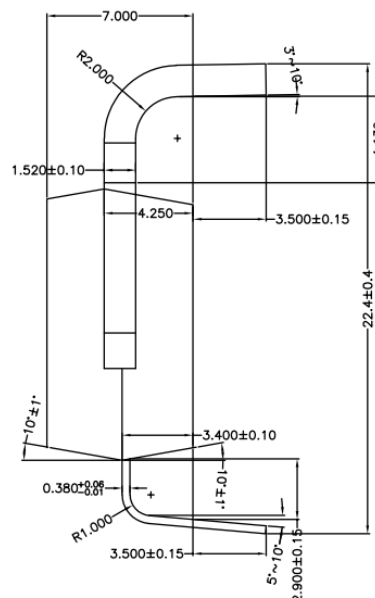
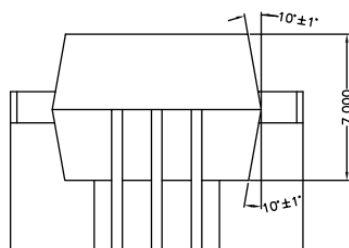
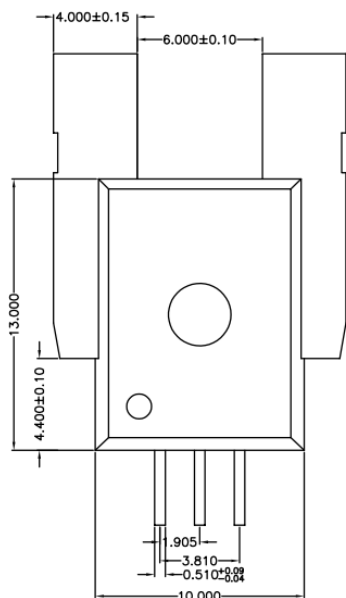
丝印描述



产品封装信息

注意: 所有尺寸单位为毫米。

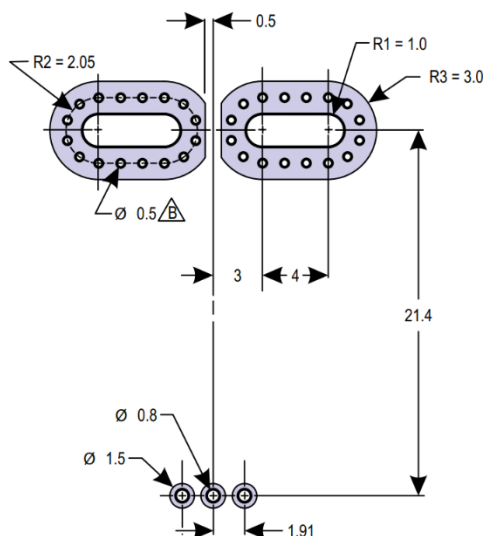
SC780-PFF



NOTES:

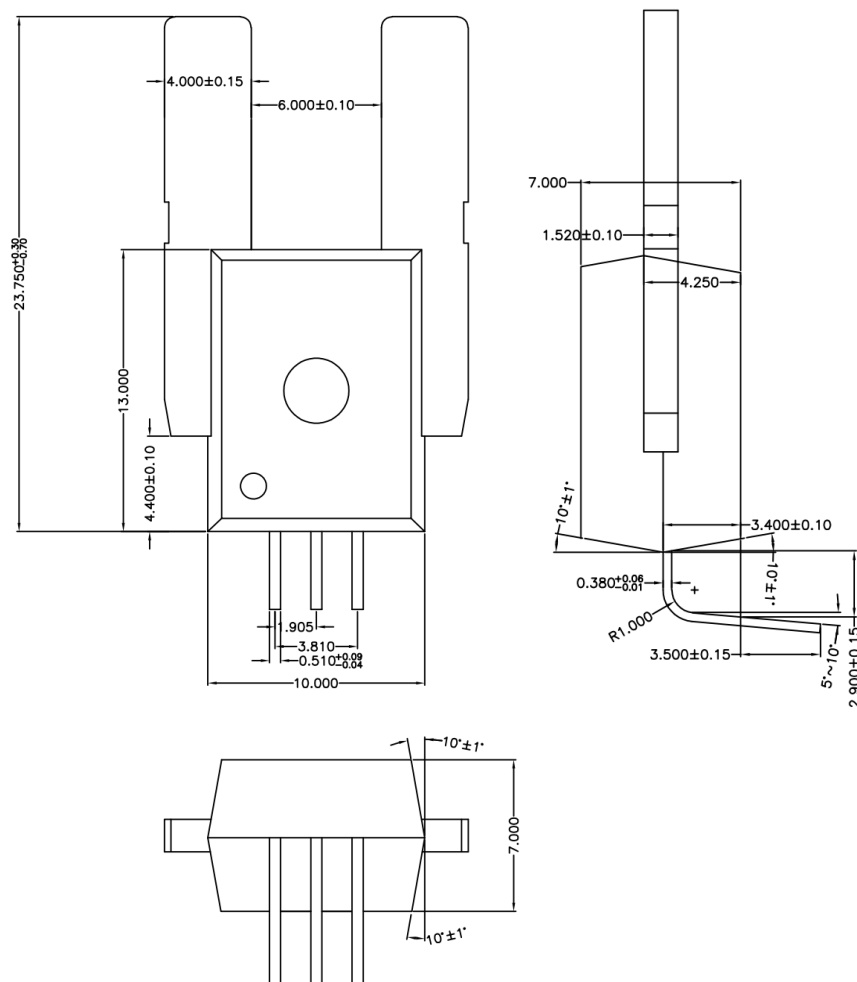
1. GENERAL TOLERANCE: LINEAR ± 0.05 , ANGULAR $\pm 1^\circ$, RADIUS ± 0.05 .
2. PKG SURFACE $R_a = 0.70 \sim 0.90 \mu m$ EXCEPT SLEEK AREAS.
3. EJECTION & INDEX PIN MARK DEPTH 0.20 ± 0.10 .
4. GENERAL CORNER RADIUS $R0.15$.
5. MAX RESIN GATE PROTRUSION 0.25MAX.
6. ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS.

PCB Layout Reference View

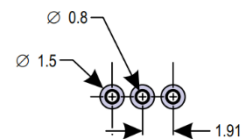


产品封装信息

注意：所有尺寸单位为毫米。

SC780-PSF

PCB Layout Reference View



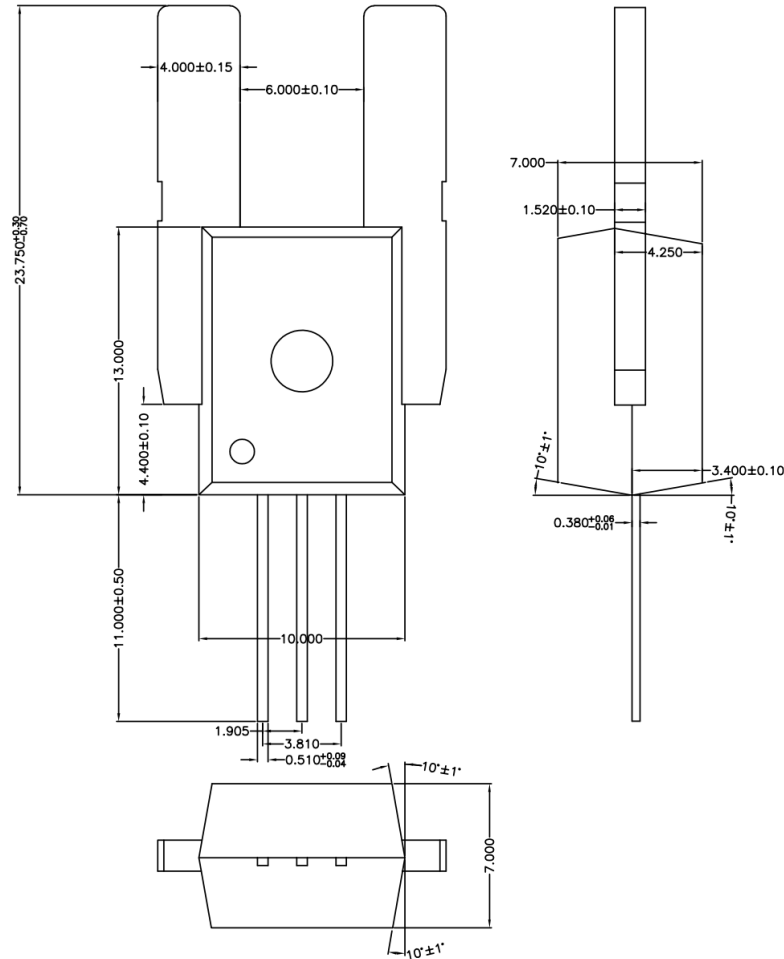
NOTES:

- 1.GENERAL TOLERANCE: LINEAR ± 0.05 ,
ANGULAR $\pm 1^\circ$, RADIUS ± 0.05 .
2.PKG SURFACE Ra=0.70~0.90um EXCEPT SLEEK AREAS.
3.EJECTION & INDEX PIN MARK DEPTH0.20 $\pm$ 0.10.
4.GENERAL CORNER RADIUS R0.15.
5.MAX RESIN GATE PROTRUSION 0.25MAX.
6.ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS.

产品封装信息

注意：所有尺寸单位为毫米。

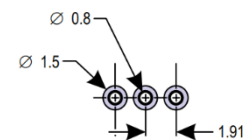
SC780-PSS



NOTES:

- 1.GENERAL TOLERANCE: LINEAR ± 0.05 , ANGULAR $\pm 1^\circ$, RADIUS ± 0.05 .
- 2.PKG SURFACE $R_a = 0.70 \sim 0.90 \mu m$ EXCEPT SLEEK AREAS.
- 3.EJECTION & INDEX PIN MARK DEPTH 0.20 ± 0.10 .
- 4.GENERAL CORNER RADIUS $R0.15$.
- 5.MAX RESIN GATE PROTRUSION 0.25 MAX .
- 6.ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS.

PCB Layout Reference View



SC780

大电流，高精度电流传感器

重要信息

兴感半导体随时保留更新规格书的权利，允许改进产品的性能、可靠性及可制造性等。在下订单之前，请用户确认相关信息是最新的。

如果可以预估兴感的产品故障会导致其设备寿命受损或系统故障，亦或影响该设备或系统的安全性或有效性，则兴感半导体的产品不得用于此设备或系统。

本文所包含的信息准确可靠。因此，兴感半导体对其使用不承担任何责任，也不得因使用而侵犯第三方的专利或其他权利。

修订记录

版本	修订内容	页数	修订人	日期
1.0	Initial draft for SC780P using 600A		Tom	2019.09.03
2.0	Add SC780-050U individual data;Add SC780-050B individual data;Add SC780-150B, SC780-100U individual data;Add Chinese information; Add Chinese information; Check and review all data; Add 50U; 统一了格式，及更正了 page4 内容; 新增 UL 与环保标志; 新增 SC780-250B-PFF;		Mei	2021.05
3.0	修改部分的数据和描述；增加型号 SC780-100B-PSF；修正 VCC 滤波电容并增加 150B,200B,250B,280B-PSF 型号；1.更新 SC780-PFF POD； 2.更新包装数量；更新 SC780-PFF POD；更新 PFF&PSF&PSS POD;添加 SC780-060B-PFF 型号;添加 PCB layout 参考；新增 SC780-250U-PFF；绝缘隔离特性参数值中， V_{WVRI} 额定值及单位调整；新增型号 SC780-150F-PFF(固定 2.5v 供电)，添加 F 固定输出类型描述；新增型号 SC780-100F-PFF；新增型号 SC780-320U-PFF；		MWJ	2024.09.25
4.0	新增型号 SC780-250F-PFF		MWJ	2024.11.05