

5V，可测 200A，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 $0.08\text{m}\Omega$ 的电流导线阻抗，使其可应用于要求连续工作在测量高达180A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。

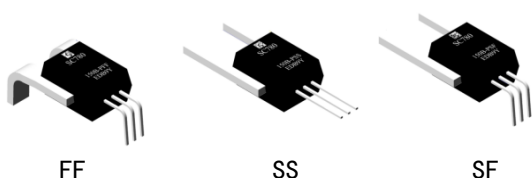
兴感半导体致力于研究核心芯片技术，以给客户带来最优的电流检测解决方案为宗旨。

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： $0.08\text{m}\Omega$
- 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： $-40^{\circ}\text{C}\sim 125^{\circ}\text{C}$
- 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 $3\text{k}\Omega$ 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



封装类型

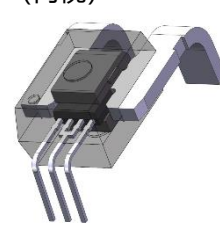


外观视图

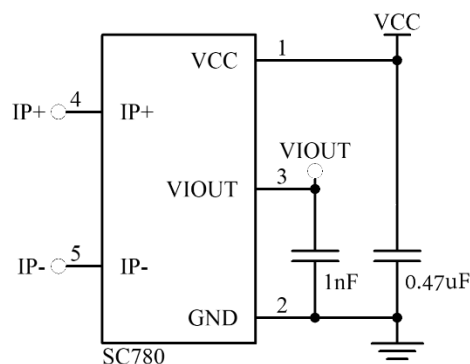
(外观)



(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

大电流能力，高精度电流传感器



订购信息

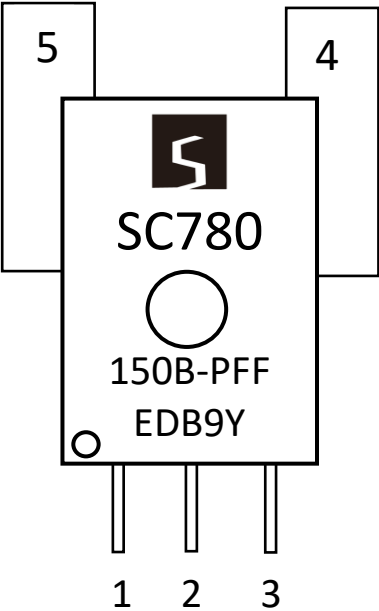
型号	工作温度范围 (°C)	测量电流范围 IP(A)	0A 输出*1 (V)	封装形式	包装方式	灵敏度*2 Sens @ VCC=5V (mV/A)
SC780-050B-PFF	-40 to 125	±50	B(0.5Vcc)	PFF	40/管; 每内箱 14 管	40
SC780-060B-PFF		±60	B(0.5Vcc)			33.33
SC780-100B-PFF		±100	B(0.5Vcc)			20
SC780-150B-PFF		±150	B(0.5Vcc)		40/管; 每袋 10 管	13.33
SC780-200B-PFF	-40 to 85	±200	B(0.5Vcc)		40/管; 每内箱 14 管	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
SC780-100B-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 两种 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

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

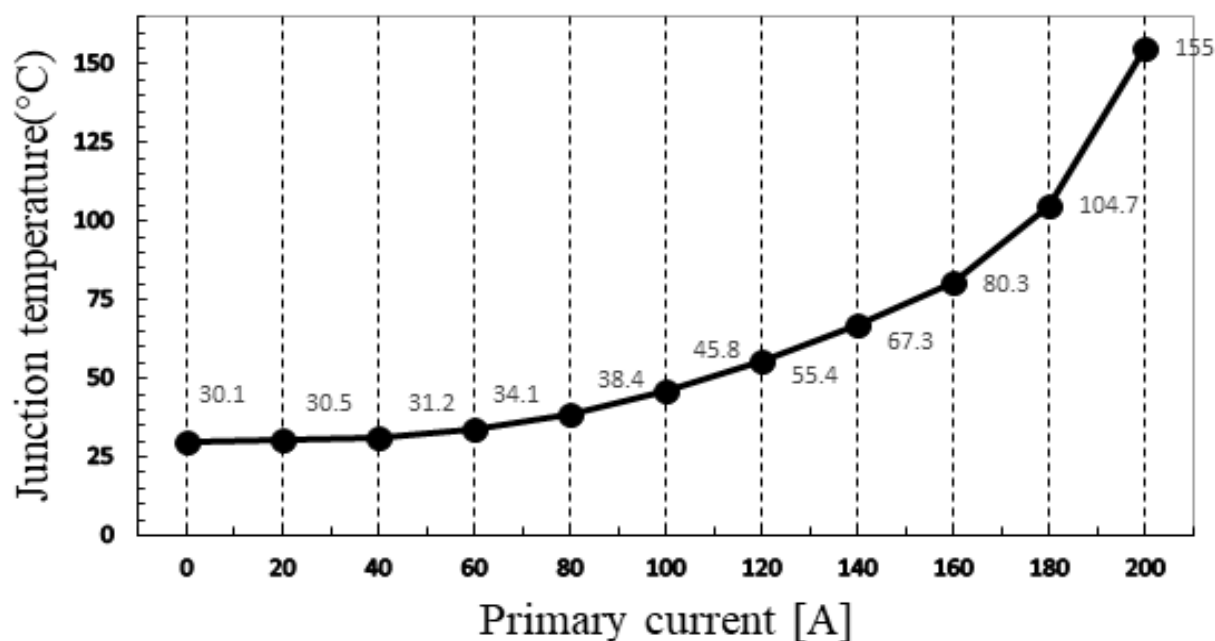
管脚定义



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 $VIOUT = IP * \text{灵敏度} + \text{零点电压}$
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。

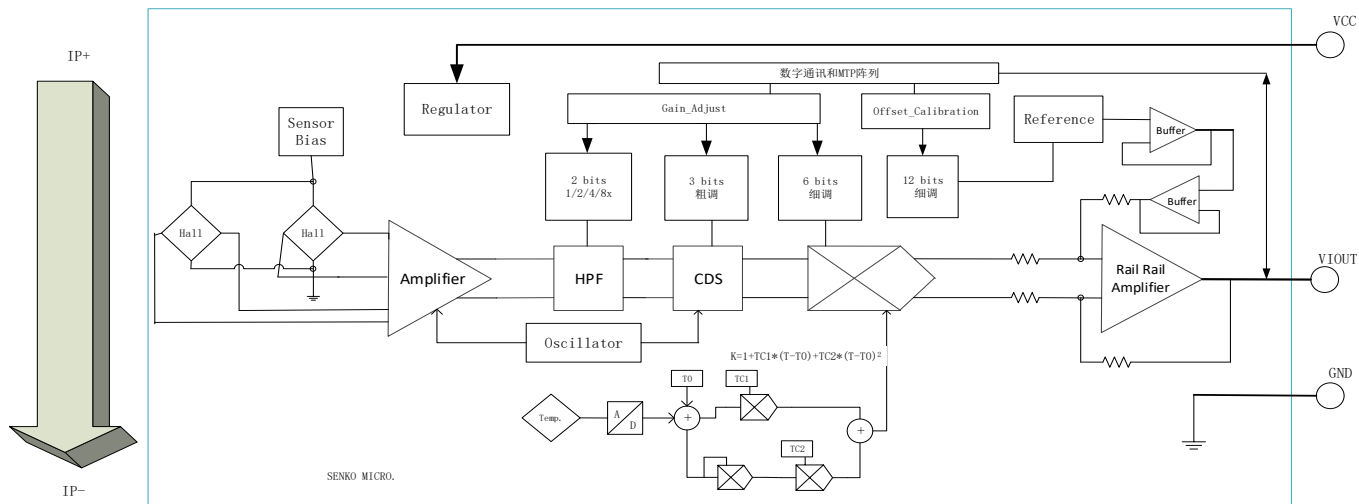


Note: 温度数据为电流持续>30min, 等待温度恒定后被记录。

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

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
V _{ISO}	1分钟隔离耐压测试 (50Hz)	Agency type-tested for 60 seconds per UL60950-1	5000	V _{rms}
V _{WVRI}	长期最大工作基本绝缘电压	Maximum working voltage according to UL60950-1	990	V _{Peak}
D _{cl}	电气间隙	Minimum distance through air from IP leads to signal leads	7.25	mm
D _{cr}	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
Cvout	输出VOUT滤波电容，连接在VOUT/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 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $C_{\text{Bypass}}=0.47\mu\text{F}$ ， $C_{\text{Load}}=1.0\text{nF}$ ， $V_{\text{CC}}=5\text{V}$ ，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}	$V_{\text{CC}} = 4.5 \sim 5.5\text{V}$, output open		12		mA
输出电容负载	C_{L}	VOUT 与 GND间	1	1	1.5	nF
输出电阻负载	R_{L}	VOUT 与 GND间	3			k Ω
原边电流导线阻抗	R_{PRIMARY}	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		0.08		m Ω
原边导线阻抗温度系数	TCR	$T_A = -40 \sim 125^{\circ}\text{C}$		3274.12		ppm/ $^{\circ}\text{C}$
磁滞	V_{hys}	V_{out} (加载+50A, 回到0A) - V_{out} (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}	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{L}}=1\text{nF}$		1654		$\mu\text{A}(\text{rms})/\sqrt{\text{Hz}}$
噪声有效值	I_{N}			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0.5Vcc模式)	S_{coef}	零点与VCC相关的参考电压模式下, $V_{\text{CC}}=4.5 \sim 5.5\text{V}$, $S_{\text{coef}} = \text{Sens}(V_{\text{CC}}) / \text{Sens}(5\text{V})$		$V_{\text{CC}}/5$		
VOUT线性轨对轨输出范围	Vrail-rail	$R_{\text{L}}=4.7\text{k}\Omega$	10		90	%VCC
上电时间	t_{PO}	Output reaches steady state level, $T_J = 25^{\circ}\text{C}$		100	200	μS

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_{IOU} 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_{IOU} 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	S_{ENS}	$-100\text{A} < I_{\text{P}} < 100\text{A}$		$20 * S_{\text{coef}}$		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: $E_{\text{TOT}} = E_{\text{SENS}} + V_{\text{OE}} / (S_{\text{ENS}} \times I_{\text{P}})$						
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	S_{ENS}	$0\text{A} < I_{\text{P}} < 100\text{A}$		$40 * S_{\text{coef}}$		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: $E_{\text{TOT}} = E_{\text{SENS}} + V_{\text{OE}} / (S_{\text{ENS}} \times I_{\text{P}})$						
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
$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, V_{IOU} 输出电压	V_{OQ}	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$		$0.5V_{\text{CC}}$		V
灵敏度	Sens	$-150\text{A} < I_{\text{P}} < 150\text{A}$		$13.33^* S_{\text{coef}}$		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	$V_{\text{OQ_pp}}$	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, 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 I_{P} 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
$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, V_{IOU} 输出电压	V_{OQ}	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$		$0.1V_{\text{CC}}$		V
灵敏度	Sens	$0\text{A} < I_{\text{P}} < 150\text{A}$		$26.66^* S_{\text{coef}}$		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	$V_{\text{OQ_pp}}$	$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, 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 I_{P} 条件下的百分比值。

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
$I_{\text{P}} = 0\text{A}$, $V_{\text{IOU}}\text{输出电压}$	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。

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。

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

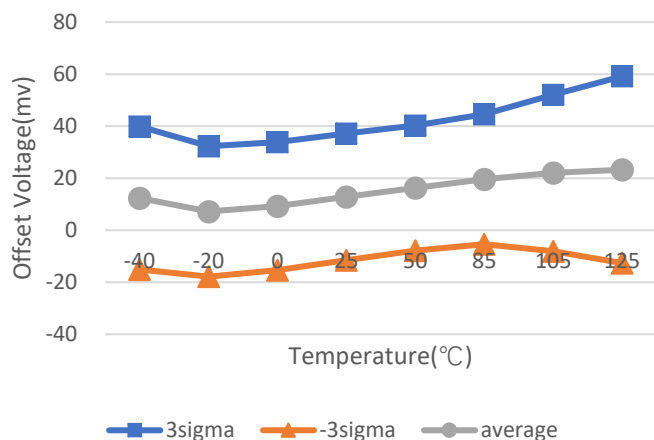


图 2: 磁偏移误差 Vs 环境温度

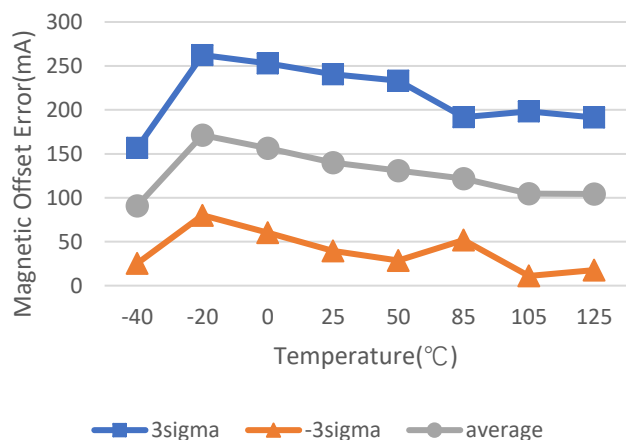


图 3: 灵敏度 Vs 环境温度

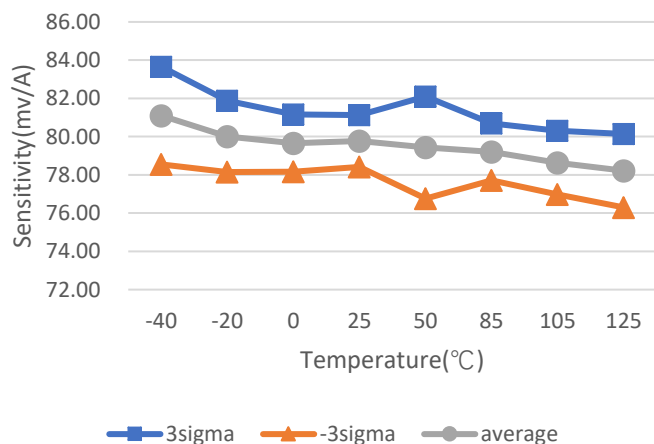


图 4: 灵敏度误差 Vs 环境温度

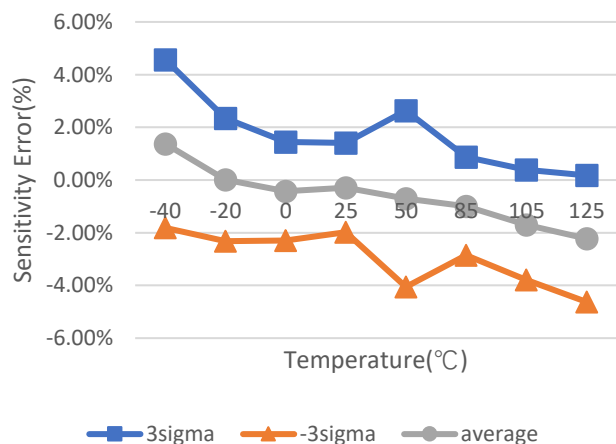


图 5: 非线性度 Vs 环境温度

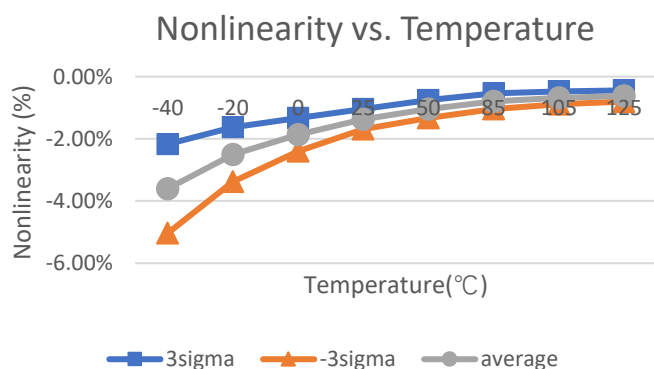
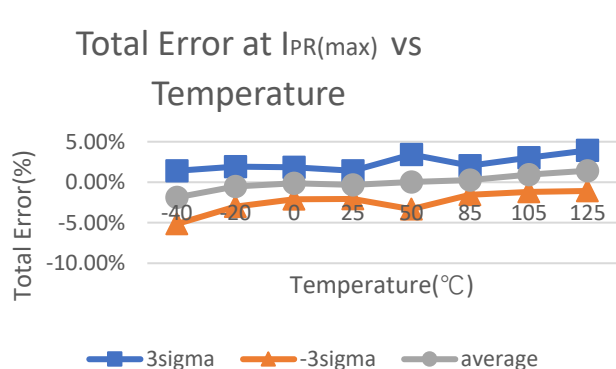


图 6: 总误差 Vs 环境温度



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

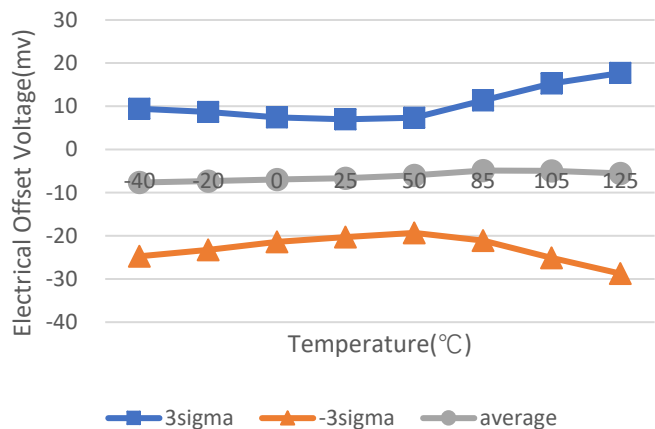


图 2: 磁偏移误差 Vs 环境温度

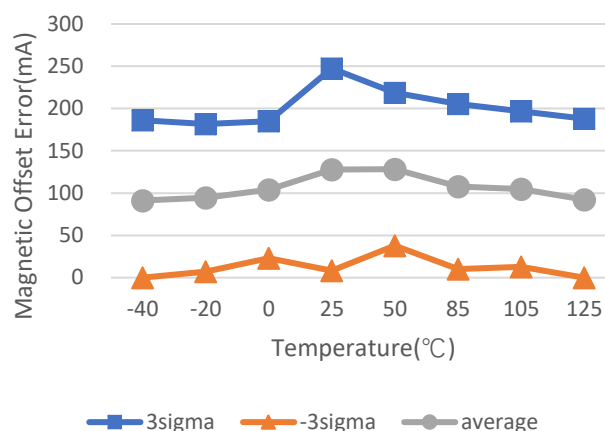


图 3: 灵敏度 Vs 环境温度

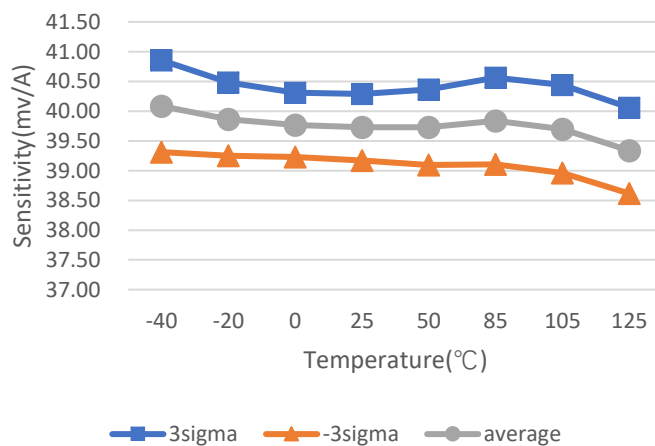


图 4: 灵敏度误差 Vs 环境温度

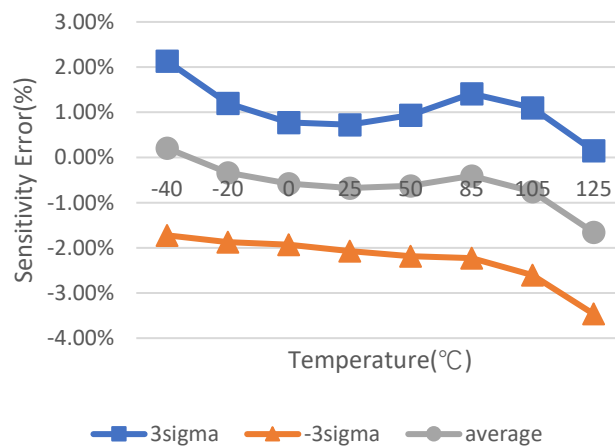


图 5: 非线性度 Vs 环境温度

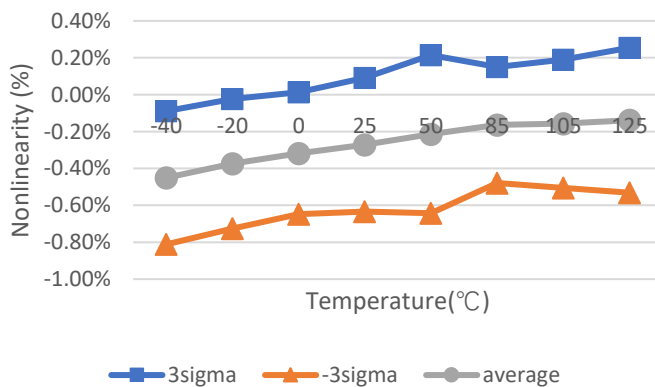
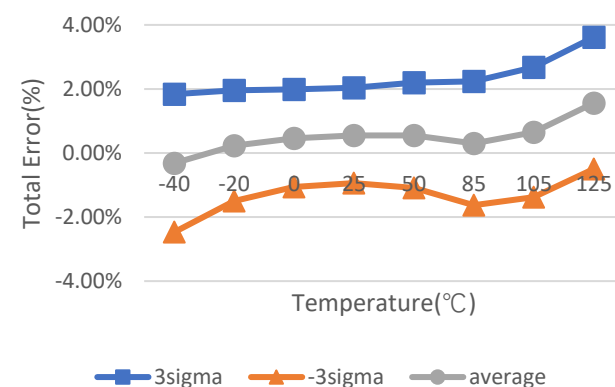


图 6: 总误差 Vs 环境温度



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

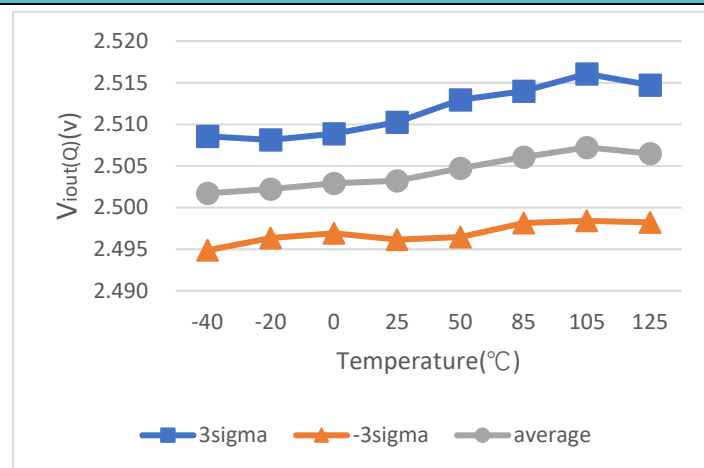


图 2: 磁偏移误差 Vs 环境温度

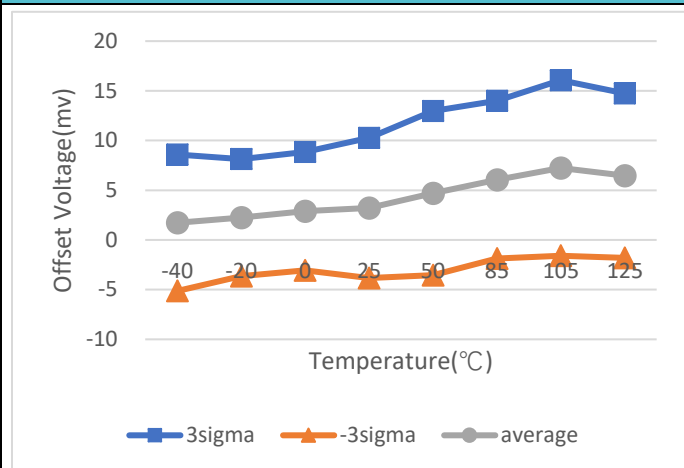


图 3: 灵敏度 Vs 环境温度

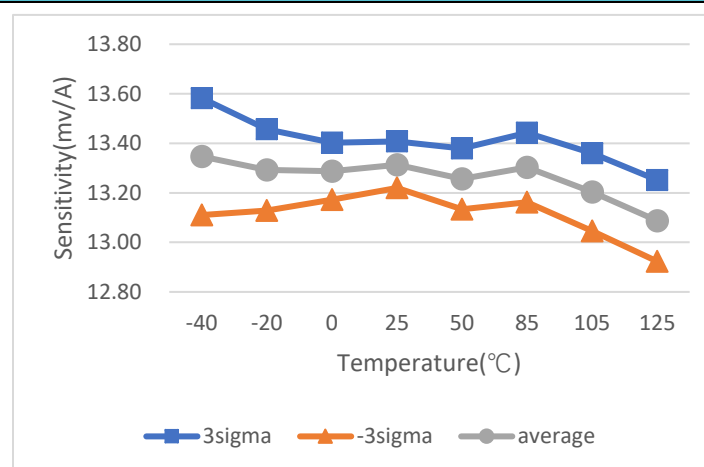


图 4: 灵敏度误差 Vs 环境温度

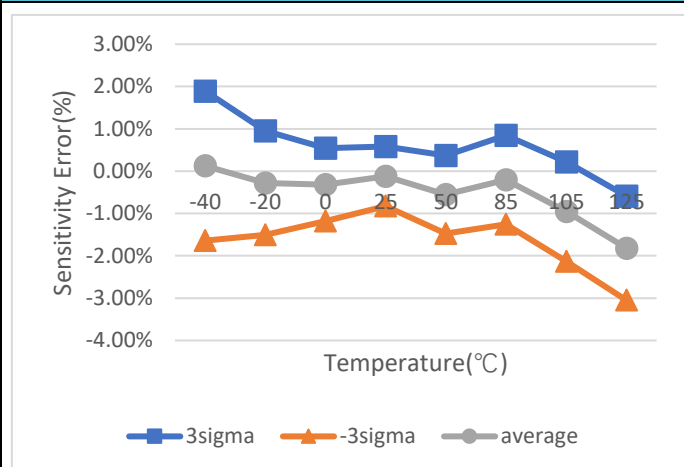


图 5: 非线性度 Vs 环境温度

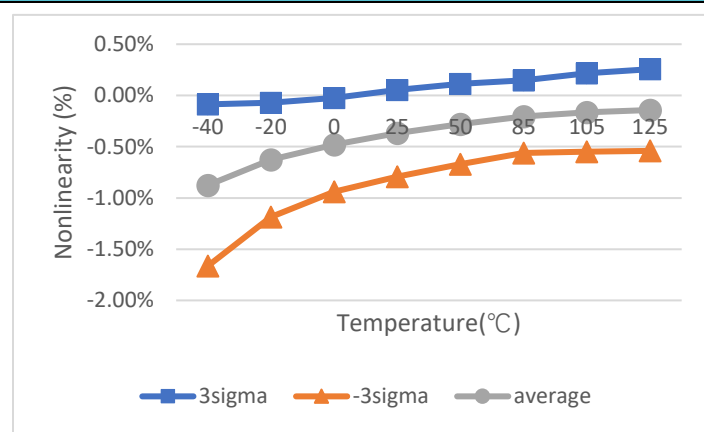
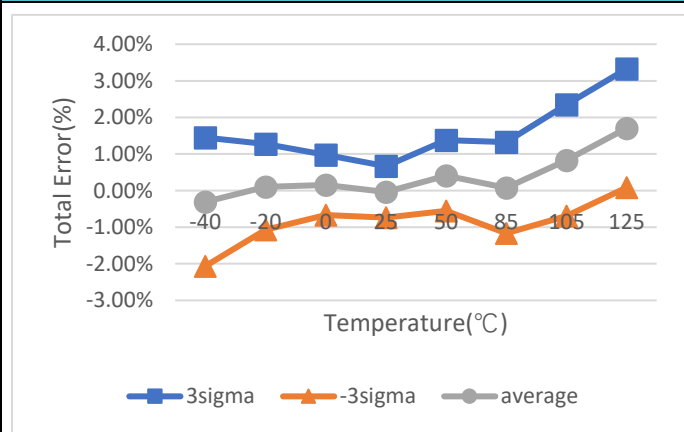


图 6: 总误差 Vs 环境温度



交流/动态特性曲线图

图 1：动态上升时间图

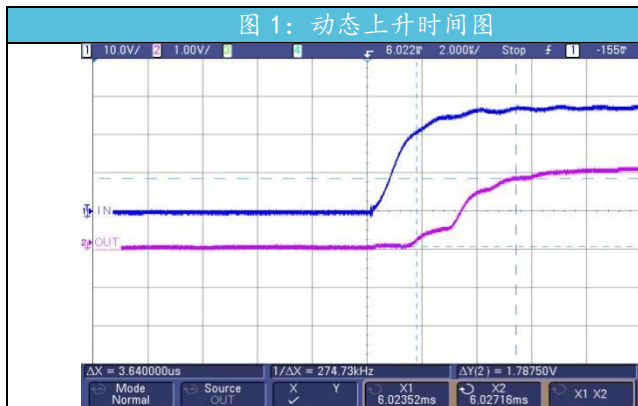


图 2：响应时间图

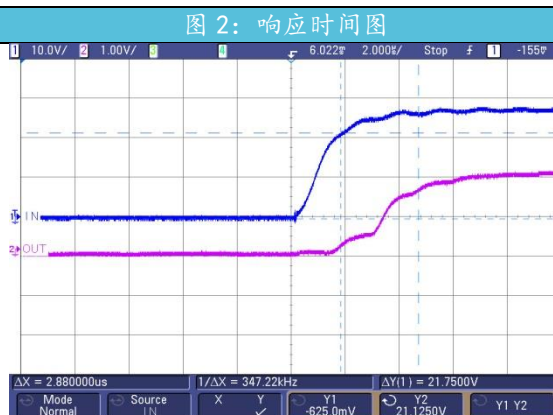


图 3：响应延迟时间图

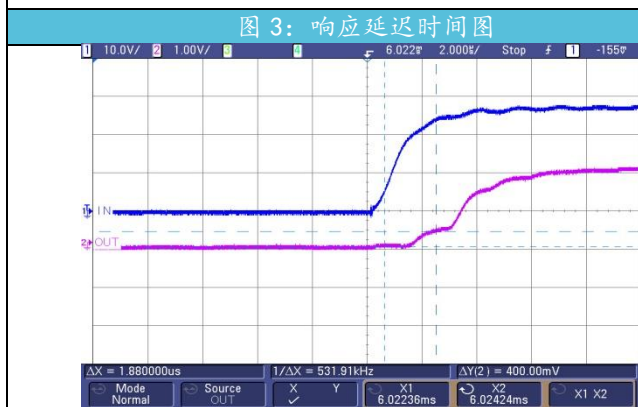


图 4：噪声频谱图

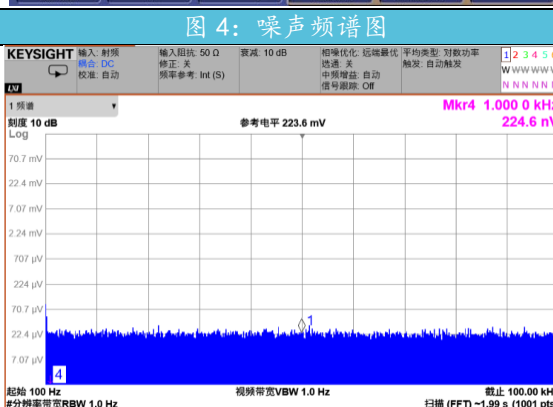


图 5：sinwave 瞬态响应图

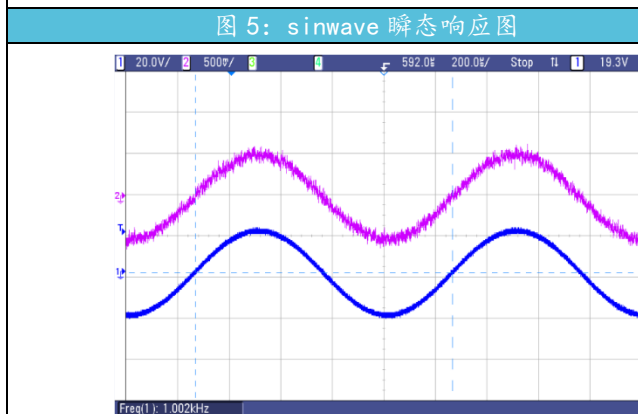


图 6：脉冲瞬态响应图

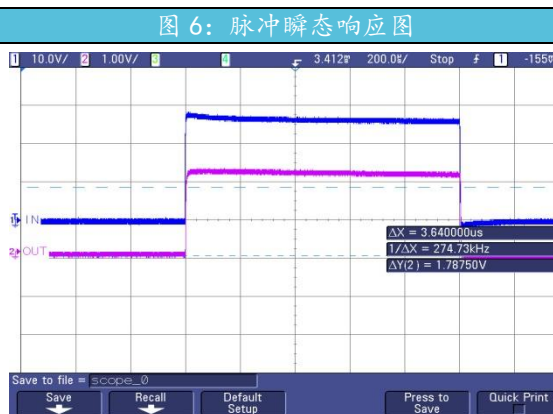
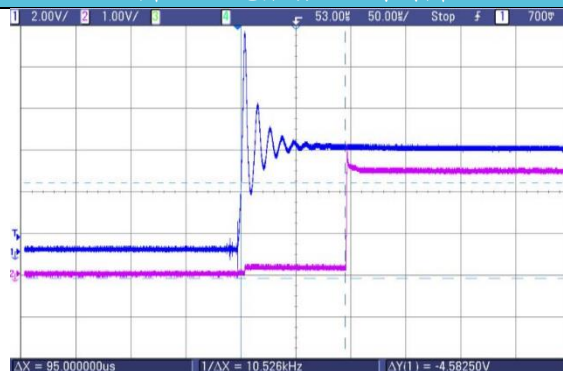


图 7：上电启动 POR 时间图



特性参数定义描述

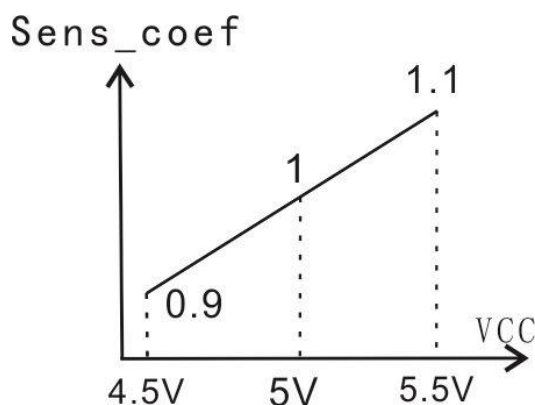
◆ 随动灵敏度比例系数(适用于后缀为 B 和 U 的产品)

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:

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

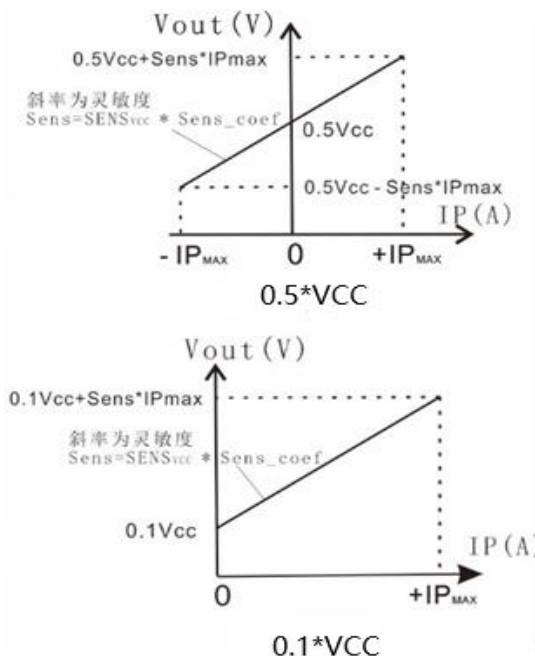
即在电源电压 VCC 下的灵敏度 SENS_{VCC} 与额定电源电压 VCC_N 下的灵敏度 SENS_{VCCN} 的比值。通过该值, 可以得到任一电源电压下的灵敏度。

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 $\text{SENS}_{VCC} * \text{Sens_coef}$ 。



◆ 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 ($t_{RESPONSE}$)

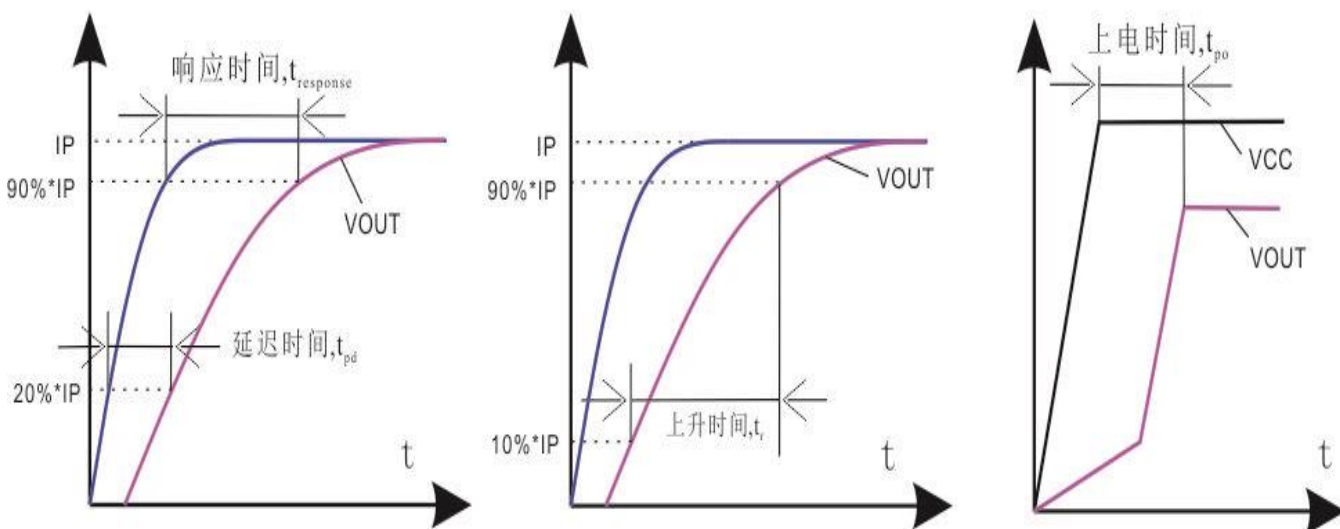
响应时间为副边输出达到稳态输出值 90% 时候与原边达到稳态电流 90% 时候的时间差。

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》。

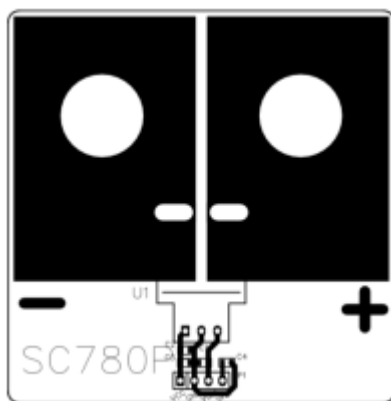
$$T_J = T_A + (R_{\theta JA} * POWER) = T_A + (R_{\theta JA} * IP^2 * R_{PRIMARY});$$

其中 T_J 是结温， T_A 为环境温度。

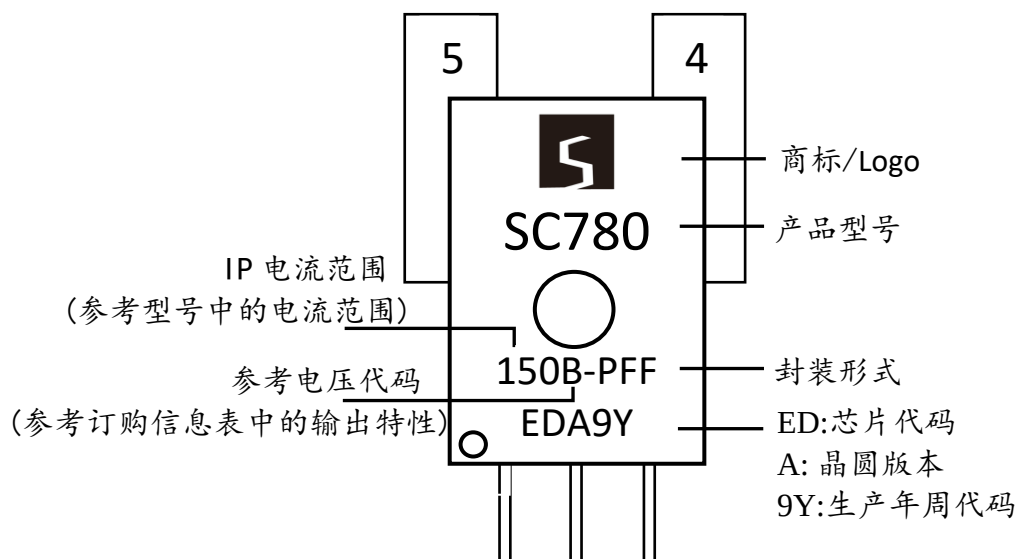
SC780

大电流能力，高精度电流传感器

PCB Demo 板参考布线图



丝印描述



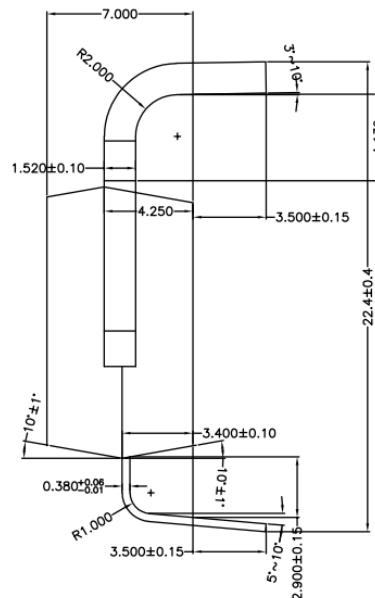
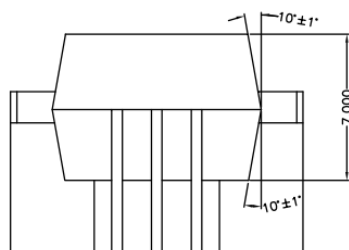
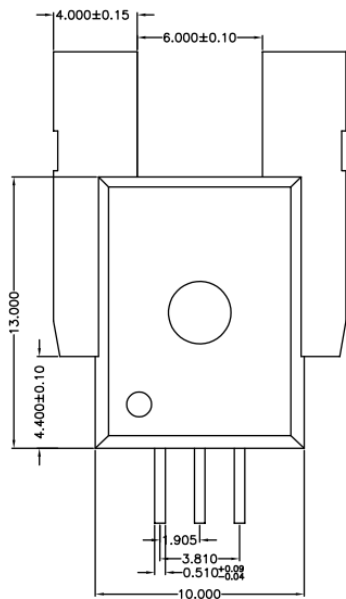
SC780

大电流能力，高精度电流传感器

产品封装信息

注意：所有尺寸单位为毫米。

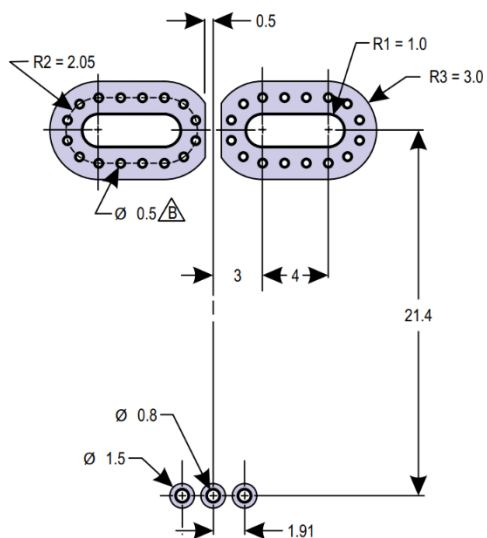
SC780-PFF



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.

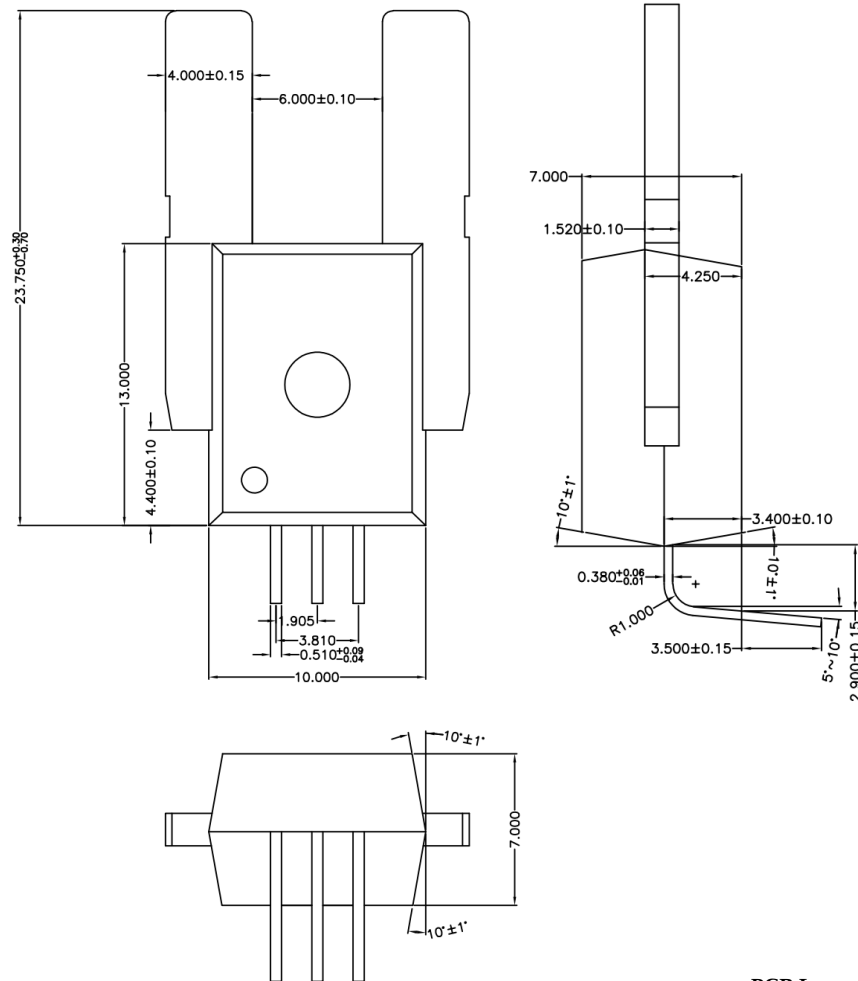
PCB Layout Reference View



产品封装信息

注意：所有尺寸单位为毫米。

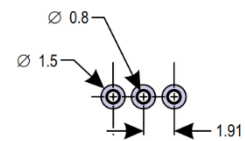
SC780-PSF



NOTES:

1. GENERAL TOLERANCE: LINEAR ± 0.05 , ANGULAR $\pm 1^\circ$, RADIUS ± 0.05 .
2. PKG SURFACE $R_a = 0.70 \sim 0.90 \mu\text{m}$ 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.

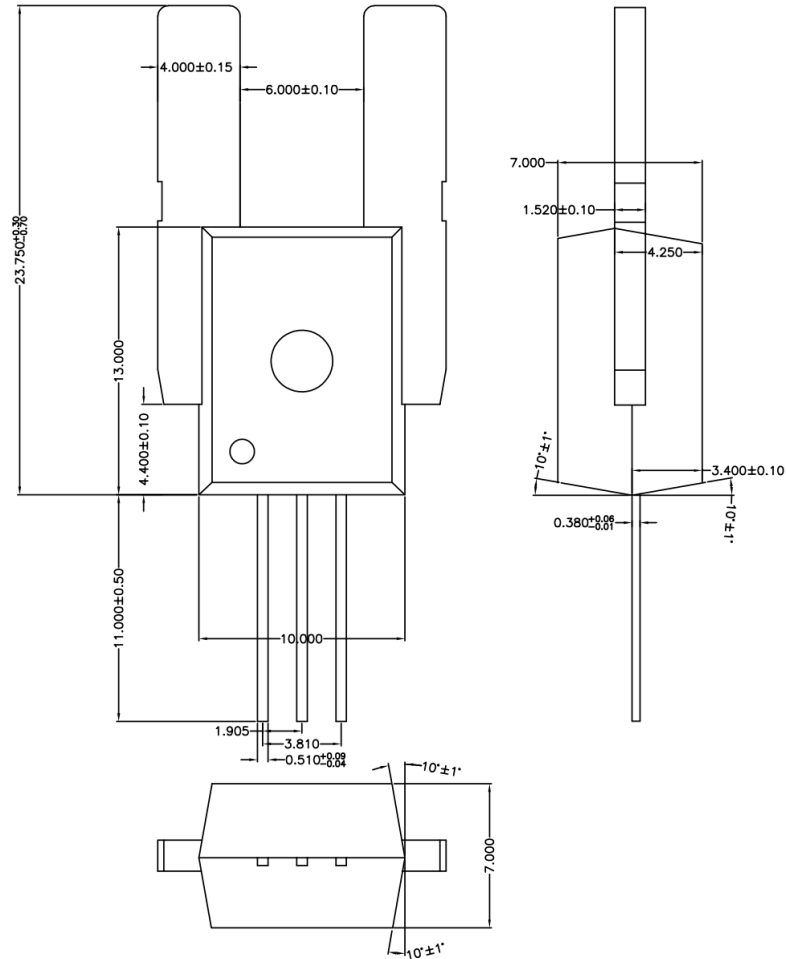
PCB Layout Reference View



产品封装信息

注意：所有尺寸单位为毫米。

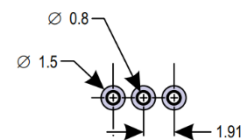
SC780-PSS



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 0.25MAX.
- 6.ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS.

PCB Layout Reference View



Important Notice

SENK SEMI. co., Ltd. Reserves the right to make, from time to time, such departures from the detail specifications as may be required to permit improvements in the performance, reliability, or manufacturability of its products. Before placing an order, the user is cautioned to verify that the information being relied upon is current.

SENK SEMI.'s products are not to be used in life support devices or systems, if a failure of an SENK SEMI. product can reasonably be expected to cause the failure of that life support device or system, or to affect the safety or effectiveness of that device or system.

The information included herein is believed to be accurate and reliable. However, SENK SEMI. co., Ltd. assumes no responsibility for its use; nor for any infringement of patents or other rights of third parties which may result from its use.

For the latest version of this document, visit our website: www.senkocomicro.com

Revision History

修订	更新	页	作者	日期
1.0	Initial draft		Tom	2018.09.03
2.0	新增 SC780-050U/ SC780-050B/ SC780-150B/ SC780-100U 数据; 新增 50U; 更新 page4 参数内容; 新增 UL 与环保标志;		Emma	2020.05.01
3.0	新增 SC780-250B-PFF/SC780-100B-PSF/150B-PSF /200B-PSF /250B-PSF /280B-PSF 型号; 更新数据和描述; 修正 VCC 滤波电容; 更新 SC780-PFF POD; 更新包装数量; 更新 PFF&PSF&PSS POD; 新增 SC780-060B-PFF 型号; 新增 PCB layout 参考; 新增 SC780-250U-PFF;		LEC	2023.12.26