

## 车规级，可测 150A，带有故障保护功能的高精度电流传感器芯片

### 概述：

SC8450系列是上海兴感半导体的全集成电流传感器产品线新成员，以业内首创性的封装技术，在10mm\*11mm\*2.3mm的宽体SOP-16封装体上实现了低至0.24mΩ的电流导线阻抗，使其可应用于要求测量高达150A的功率系统。适合客户进行批量自动贴片生产，是小体积，大电流应用场合的最佳解决方案。

SC8450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。

SC8450系列新增了开漏极输出的快速和慢速故障监控功能，其内置FLAG\_F采用了内置固定故障阈值，不需要任何额外的组件，可实现<2uS的快速保护响应，非常适用于重度短路故障检测。而FLAG\_S支持用户自行通过外设分压电阻设置故障阈值，并具有电流脉冲屏蔽设定可以忽略应用中的干扰防止错误报警，非常适用于轻度过流检测和反馈峰值设定。该功能在故障检测中应用灵活也大大简化了电路板应用布局。

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

### 特性

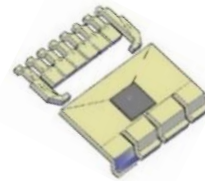
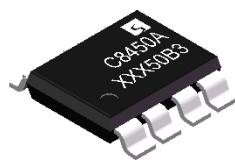
- AEC-Q100 automotive qualified
- 隔离式测量，隔离耐压高达4.8kv @50HZ,1分钟
- 可以测直流，和交流电流
- 高达240khz的信号检测带宽
- 最低的电流导线阻抗：0.2mΩ
- 差分传感技术对外部环境具有高抗干扰能力
- 具有用户可配置的故障检测功能
- FLAG\_F：快速保护，适用于恶劣严重的短路检测
- FLAG\_S：慢速保护，适用于过载检测并支持用户配置
- 支持的静态电压输出：  
0.1VCC/0.5VCC
- 低至2uS的响应时间
- 宽被测电流范围：0A~150A
- 高精度：常温<1%的精度误差  
工作温区：<3%的精度误差
- 强驱动能力，支持输出端口接低至2kΩ的负载
- 自主知识产权，无技术依赖
- 隔离度安规认证：



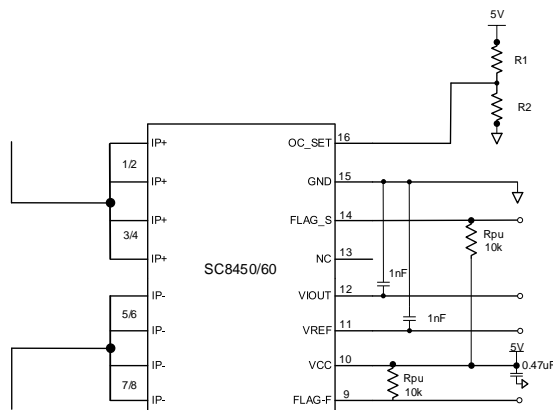
### 封装图

◆ 外观视图  
(mark 信息不以此为)

内部铜导线示意图



### 典型应用图



SC8450/SC8460 series



Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable  
Over Current Fault Detection Current Sensor IC

订购信息

型号	特征码	Qualified level	温度范围	包装方式	电流 IP 范围 (A)	0A 输出*1 (V)	灵敏度*2 (mV/A)
SC8450A1FT-100B3	A	Grade 1 (Aec-Q100)	F(-40~125°C)	T (Reel, 1000 pieces/reel)	± 100	0.5Vcc	13.2
SC8450A1FT-150B3					± 150	0.5Vcc	8.8
SC8460A1FT-100B5					± 100	0.5Vcc	20
SC8460A1FT-150B5					± 150	0.5Vcc	13.33

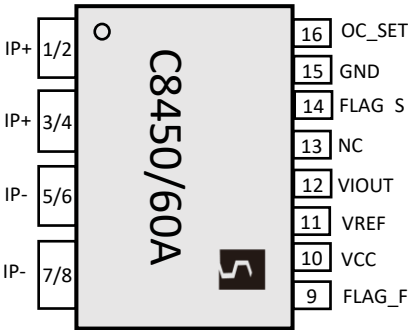
备注 1: 型号内 B,U 两种 IP=0A 时的参考输出类型

B	IP 无电流时, VIOUT@0A=VREF=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=VREF=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或者零点设定需求, 可向我司 FAE/代理商要求

备注 3: 工厂出货默认 Mask=0uS, 该功能被关闭, 如客户需功能开启, 可向我司 FAE/代理商要求

管脚定义

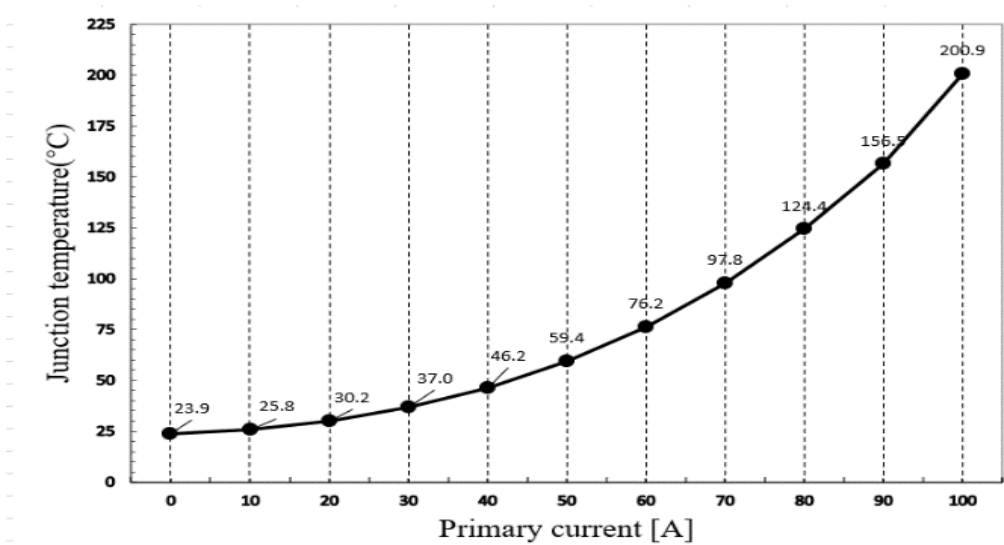


管脚序号	管脚名称	描述
1/2/3/4	IP+	原边电流输入正端, 支持连接1/2/3/4
5/6/7/8	IP-	原边电流输出负端, 支持连接5/6/7/8
9	FLAG_F	快速故障输出, 内置过流阈值倍数
10	VCC	芯片供电电压
11	VREF	参考端, 支持输入和输出 VIOUT = Vref (IP=0A时)
12	VIOUT	等比于原边电流的输出电压, 与IP+同向 VIOUT=IP*灵敏度+Vref
13	NC	与芯片内部无电气连接, 默认悬空
14	FLAG_S	慢速故障输出
15	GND	与原边电流线绝缘的弱电GND
16	OC_SET	外部设置故障阈值电压(支持悬空)

封装体温度与被测电流关系图

备注 1: 在 26℃环境温度下, SC8450/60 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。

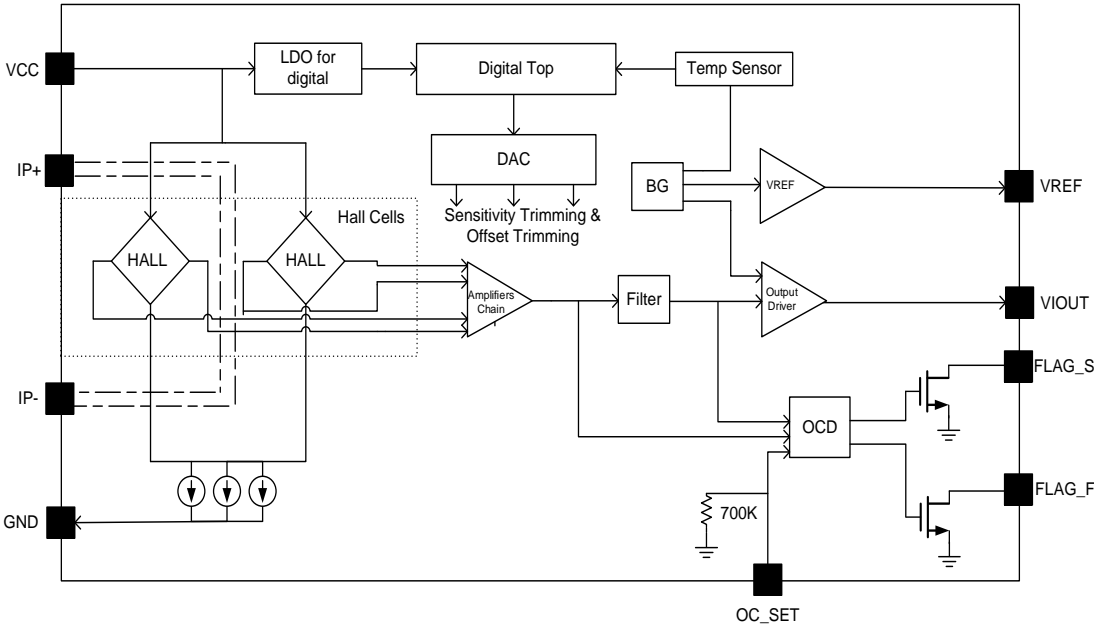
备注 2: PCB 为 2oz 铜厚, 覆铜面积为 350mm² 下进行温升测试, 并对每个电流点持续至少 20min 待温度点达到恒定记录结温, 目的是贴近用户实际工况给出更有意义的参考。



结温测试 PCB DEMO 板信息

	DEMO	Units
PCB 层数	2	
PCB 覆铜厚度	2	Oz
与原边管脚连接的铜皮面积 (包含所有层)	350	mm <sup>2</sup>
PCB 板总厚度	1.6	mm

功能框图



## Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

### 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 <sub>CC</sub>	电源电压/		6	V
V <sub>RCC</sub>	反向电源电压		-0.1	V
V <sub>IOUT</sub>	输出电压		6	V
V <sub>RIOUT</sub>	反向输入电压	V <sub>IOUT</sub> , V <sub>REF</sub>	-0.1	V
V <sub>FLAG</sub>	正向输出电压	适用于FLAG过流功能	6	V
V <sub>RFLAG</sub>	反向输出电压		-0.1	V
V <sub>OC_SET</sub>	正向输入电压	适用于OC_SET功能	6	V
V <sub>ROC_SET</sub>	反向输入电压		-0.1	V
T <sub>A</sub>	环境温度范围	Range G	-40~150	°C
		Range F	-40~125	
		Range E	-40~85	
T <sub>J (max)</sub>	最大结温		165	°C
T <sub>stg</sub>	存储温度		-65~170	°C
I <sub>OUT(Source)</sub>	输出脚拉电流	Shorted Output-to-Ground Current	30	mA
I <sub>OUT(Sink)</sub>	输出脚灌电流	Shorted Output-to-VCC Current	30	mA
I <sub>REF(Source)</sub>	参考脚拉电流	Shorted Vref-to-Ground Current	15	mA
I <sub>REF(Sink)</sub>	参考脚灌电流	Shorted Vref-to-VCC Current	15	mA
I <sub>Pmax</sub>	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	100	A
I <sub>Pover</sub>	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	400	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 <sub>ISO</sub>	1分钟隔离耐压测试 (50Hz)	Agency type-tested for 60 seconds per UL60950-1	4800	Vrms
V <sub>WVRI</sub>	长期最大工作基本绝缘电压	Maximum working voltage according to UL60950-1	1500	V <sub>Peak</sub>
D <sub>cl</sub>	电气间隙	Minimum distance through air from IP leads to signal leads	8	mm
D <sub>cr</sub>	爬电距离	Minimum distance along package body from IP leads to signal leads	8	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	Tested ±5 pulses at 2/minute in compliance to IEC 61000-4-5 1.2 μs (rise) / 50 μs (width).	10	kV
冲击电流	8/20μs冲击电流	Tested ±5 pulses at 3/minute with 8 μs (rise) / 20 μs (width)	20	kA

备注1：满足安规UL60950-1，CB62368-1安规认证

### 外围应用元器件参数值

器件	描述	下限	推荐值	上限	单位
C <sub>VCC</sub>	电源滤波电容，连接在VCC/GND间	0.1	0.47		μF
C <sub>V<sub>IOUT</sub></sub>	输出V <sub>IOUT</sub> 滤波电容，连接在V <sub>IOUT</sub> /gnd间		1		nF
C <sub>V<sub>REF</sub></sub>	参考端V <sub>ref</sub> 滤波电容，连接在V <sub>ref</sub> /gnd间		1		nF
R <sub>FLAG_F</sub>	上拉电阻，连接在VCC /FLAG_F间		10		kΩ
R <sub>FLAG_S</sub>	上拉电阻，连接在VCC /FLAG_S间		10		kΩ

## Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

### 常规电气工作参数

注意：除特别备注外，温度范围 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_{\text{Bypass}}=0.47\mu\text{F}$ ,  $C_{\text{Load}}=1\text{nF}$ ,  $V_{\text{CC}}=3.3\text{V}/5\text{V}$

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	$V_{\text{CC}}$	Operating, SC8450XXX-XXX5	3	3.3	3.6	V
		Operating, SC8460XXX-XXX5	4.5	5.0	5.5	V
供电电流	$I_{\text{CC}}$	$V_{\text{CC}} = 4.5\sim 5.5\text{V}$ , output open		22		mA
		$V_{\text{CC}} = 3\sim 3.6\text{V}$ , output open		15		mA
输出电阻负载	$R_{\text{L}}$	VIOUT 与 GND间	2			$\text{k}\Omega$
VREF电阻负载	$R_{\text{LREF}}$	VREF 与 GND间	2			$\text{k}\Omega$
抗外磁干扰抑制比	CMFR	外部干扰磁场垂直于芯片表面		-36		dB
原边电流导线阻抗	$R_{\text{PRIMARY}}$	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		0.24		$\text{m}\Omega$
原边导线阻抗温度系数	$\text{TCR}$	$T_A = -40\sim 125^{\circ}\text{C}$		3421		$\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$
磁滞	$V_{\text{hys}}$	$V_{\text{iout}}$ (加载+40A, 回到0A)- $V_{\text{iout}}$ (加载-40A, 回到0A)		1		mV
响应上升沿时间	$t_{\text{r}}$	IP=50A/uS		2.08		$\mu\text{S}$
响应延迟时间	$t_{\text{pd}}$	IP=50A/uS		1.15		$\mu\text{S}$
响应时间	$t_{\text{response}}$	IP=50A/uS		1.82	2	$\mu\text{S}$
带宽	f	小信号-3 dB,		240		kHz
噪声有效值	$I_{\text{N}}$	BW=240KHz		38.7		mA(rms)
		BW=10KHz		6		mA(rms)
		BW=1KHz		2		mA(rms)
非线性度	$\text{ELIN}$	$-100\text{A} < \text{IP} < 100\text{A}$			1	%
随动灵敏度比例系数 (适用于B3后缀产品)	$S_{\text{coef}}$	零点与VCC相关的参考电压模式下, $V_{\text{CC}}=3.3\text{V}$ , $S_{\text{coef}}=\text{Sens}(V_{\text{CC}})/\text{Sens}(3.3\text{V})$		$V_{\text{CC}}/3.3$		
随动灵敏度比例系数 (适用于B5后缀产品)	$S_{\text{coef\_B5}}$	零点与VCC相关的参考电压模式下, $V_{\text{CC}}=5.0\text{V}$ , $S_{\text{coef}}=\text{Sens}(V_{\text{CC}})/\text{Sens}(5\text{V})$		$V_{\text{CC}}/5$		
VIOUT线性轨对轨输出范围	Vrail-rail	$R_{\text{L}}=4.7\text{k}\Omega$	10		90	%VCC
电源上电响应时间	$t_{\text{PO}}$	Output reaches steady state level, $T_{\text{J}} = 25^{\circ}\text{C}$		150		$\mu\text{S}$

## Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

### FLAG过流检测电气参数

注意1: 除特别备注外, 温度范围 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_{\text{Bypass}}=0.47\mu\text{F}$ ,  $C_{\text{Load}}=1.0\text{nF}$ ,  $R_{\text{pu}}=10\text{k}\Omega$ ,  $V_{\text{CC}}=3.3/5\text{V}$

注意2: 无论是FLAG\_S或FLAG\_F设置的触发阈值电流, 建议实际加载的有效电流是 $I_{\text{FLAG}}*1.15$ 倍

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
过流检测电性能						
OC_SET外部输入范围	V <sub>OC_SET</sub>	OC_SET输入电压	0		V <sub>cc</sub>	V
OC_SET引脚输入电流	I <sub>IN</sub>	高阻抗, 引脚输入电流			8	uA
故障输出低电压	V <sub>FLAG</sub>	R <sub>PU</sub> =10kΩ	0		0.5	V
FLAG_F快速故障范围	I <sub>FLAG (F)</sub>	支持的内置倍数 (I <sub>PR</sub> =峰值电流), 详见对应型号设定		0.75*I <sub>PR</sub> ~2*I <sub>PR</sub>		A
FLAG_S慢速故障范围 <sup>[1]</sup>	I <sub>FLAG (S)</sub>	OC_SET ∈ (0.3*V <sub>cc</sub> , 0.34*V <sub>cc</sub> )		IPR*0.75		A
		OC_SET ∈ (0.41*V <sub>cc</sub> , 0.45*V <sub>cc</sub> )		IPR*1		A
		OC_SET ∈ (0.55*V <sub>cc</sub> , 0.59*V <sub>cc</sub> )		IPR*1.25		A
		OC_SET ∈ (0.65*V <sub>cc</sub> , 0.71*V <sub>cc</sub> )		IPR*1.5		A
		OC_SET ∈ (0.79*V <sub>cc</sub> , 0.83*V <sub>cc</sub> )		IPR*1.75		A
		OC_SET ∈ (0.91*V <sub>cc</sub> , 0.97*V <sub>cc</sub> )		IPR*2		A
FLAG_F恢复阈值点 <sup>[2]</sup>	I <sub>RE</sub>	电流降低至I <sub>RE</sub> , 直至VFLAG恢复到高电平		50%*I <sub>FLAG</sub>		A
FLAG_S恢复阈值点 <sup>[2]</sup>				50%*I <sub>FLAG</sub>		A
FLAG_F回差值	I <sub>HYS</sub>	I <sub>HYS</sub> =  I <sub>FLAG</sub> -I <sub>RE</sub>		50%*I <sub>FLAG</sub>		A
FLAG_F回差值				50%*I <sub>FLAG</sub>		A
过流检测动态响应特性						
故障清除时间	T <sub>CF</sub>	从IP降至I <sub>FLAG</sub> -I <sub>HYS</sub> 以下, 到VFLAG被拉至VFLAG以上的时间; R <sub>PU</sub> =10 kΩ		3		uS
FLAG输出响应时间 <sup>[3]</sup>	T <sub>R</sub>	R <sub>PU</sub> =10kΩ 当电流阶跃至I <sub>FLAG</sub> *1.15倍, FLAG < V <sub>FLAG</sub> 之间的响应时间		1.5	2	uS
FLAG_F输出保持时间 <sup>[4]</sup>	T <sub>HOLD (FLAG_F)</sub>	FLAG_F输出持续拉低时间		10		uS
电流额外持续时间 <sup>[4]</sup>	T <sub>MASK (FLAG_S)</sub>	必须存在时间来判断故障, 减小干扰误触发		3		uS
FLAG_S输出保持时间 <sup>[4]</sup>	T <sub>HOLD (FLAG_S)</sub>	FLAG_S输出持续拉低时间		10		uS

[1] FLAG\_S 的阈值设置与过流触发点的关系, 为防护误触发, 我们设定为 STEP 模式。过流触发点的确定以 OC\_SET 获得的电压为准, 而非电阻值, 详见<OC\_SET 管脚与 FLAG\_S 关系>章节描述。

[2] 在 IP 的绝对值高于  $I_{\text{FLAG (S)}}$  或  $I_{\text{FLAG (F)}}$  后, 使内部故障比较器跳闸, IP 必须低于  $I_{\text{RE}}$  之后内部故障比较器才会复位。

[3] 响应时间: 建议实际加载电流是  $I_{\text{FLAG}}*1.15$  倍条件下, 以获取响应时间 $<1.5\mu\text{S}$

[4] 为了忽略应用中干扰电流脉冲误触发, FLAG\_S 触发条件是要求原边输入电流经过  $T_{\text{r}}$  时间后仍要保持  $3\mu\text{S}$ , 可以简单理解为原边电流总持续时间:

$$T_{\text{r}}+T_{\text{MASK}}$$

[4] 工厂出货默认  $\text{Mask}=0\mu\text{S}$ , 该功能被关闭

[2/3/4] 设计保证

## Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

### SC8450A1FT-100B3 性能指标参数

注意：除特别备注外， $T_A = -25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_{\text{Bypass}} = 0.47\mu\text{F}$ ,  $C_{\text{Load}} = 1\text{nF}$ ,  $V_{\text{CC}} = 3.3\text{V}$

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 <sup>1</sup>	最大值	单位
额定值(不考虑life time drift误差)						
电流测量范围	I <sub>PR</sub>		-100		100	A
IP=0A, VIO <sub>UT</sub> 输出电压	V <sub>OQ</sub>	IP=0A		0.5V <sub>CC</sub>		V
VREF输出电压	V <sub>ref</sub>	与IP输入电流值无关		0.5V <sub>CC</sub>		V
灵敏度	S <sub>ens</sub>	-100A<IP<100A		13.2		mV/A
快速过流阈值范围	FLAG(I <sub>F</sub> )	内置过流阈值（内置10）		125		A
慢速过流阈值范围[2]	FLAG (I <sub>S</sub> )	Min=I <sub>PR</sub> *0.75, Max= I <sub>PR</sub> *2	75		200	A
精度指标						
灵敏度误差	E <sub>SENS</sub>	I <sub>PR</sub> = ±100 A, T <sub>A</sub> = 25°C		±1.5		%
		I <sub>PR</sub> = ±100 A, T <sub>A</sub> = 25~125°C		±2.5		%
		I <sub>PR</sub> = ±100 A, T <sub>A</sub> = - 40~25°C		±2.5		%
单端输出零点误差	E <sub>VOQ</sub>	I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = 25°C		±12		mV
		I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = 25~125°C		±15		mV
		I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = - 40~25°C		±15		mV
差分应用输出零点误差	E <sub>VOE</sub>	I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = 25°C		±10		mV
		I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = 25~125°C		±15		mV
		I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = - 40~25°C		±15		mV
总误差构成: E <sub>TOT</sub> = [(V <sub>IO<sub>UT</sub>_ideal(I<sub>PR</sub>)-V<sub>IO<sub>UT</sub>(I<sub>PR</sub>))/[S<sub>ens</sub><sub>ideal</sub>*I<sub>PR</sub>]]*100%</sub></sub>						
总误差	E <sub>TOT</sub>	I <sub>PR</sub> = ±100 A, T <sub>A</sub> =25°C		±1.5		%
		I <sub>PR</sub> = ±100 A, T <sub>A</sub> =25°C~125°C		±2		%
		I <sub>PR</sub> = ±100 A, T <sub>A</sub> = - 40°C ~ 25°C		±3		%
过电流故障阈值精度						
快速故障输出	E <sub>IFLAG_F</sub>	T <sub>A</sub> = 25°C		±15		%
		T <sub>A</sub> = -40°C~125°C		±25		%
慢速故障输出	E <sub>IFLAG_S</sub>	I <sub>PR</sub> *2, T <sub>A</sub> =25°C		±15		%
		I <sub>PR</sub> *2, T <sub>A</sub> =-40°C~125°C		±25		%

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

[2] IFLAG\_S 过流触发阈值与 OC\_SET 适配关系，详见<OC\_SET 管脚与 FLAG\_S 关系>章节描述。

## Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

### SC8450A1FT-150B3 性能指标参数

注意：除特别备注外， $T_A = -25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_{\text{Bypass}} = 0.47\mu\text{F}$ ,  $C_{\text{Load}} = 1\text{nF}$ ,  $V_{\text{CC}} = 3.3\text{V}$

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 <sup>1</sup>	最大值	单位
额定值(不考虑life time drift误差)						
电流测量范围	I <sub>PR</sub>		-150		150	A
IP=0A, VIO <sub>UT</sub> 输出电压	V <sub>OQ</sub>	IP=0A		0.5V <sub>CC</sub>		V
VREF输出电压	V <sub>ref</sub>	与IP输入电流值无关		0.5V <sub>CC</sub>		V
灵敏度	Sens	-150A<IP<150A		13.2		mV/A
快速过流阈值范围	FLAG(I <sub>F</sub> )	内置过流阈值（内置10）		125		A
慢速过流阈值范围[2]	FLAG (I <sub>S</sub> )	Min=I <sub>PR</sub> *0.75, Max= I <sub>PR</sub> *2	112.5		300	A
精度指标						
灵敏度误差	E <sub>SENS</sub>	I <sub>PR</sub> = ±150 A, T <sub>A</sub> = 25℃		±1.5		%
		I <sub>PR</sub> = ±150 A, T <sub>A</sub> = 25~125℃		±2		%
		I <sub>PR</sub> = ±150 A, T <sub>A</sub> = - 40~25℃		±2.5		%
单端输出零点误差	E <sub>VOQ</sub>	IP=0A, T <sub>A</sub> = 25℃		±10		mV
		IP=0A, T <sub>A</sub> = 25~125℃		±15		mV
		IP=0A, T <sub>A</sub> = - 40~25℃		±15		mV
差分应用输出零点误差	E <sub>VOE</sub>	IP=0A, T <sub>A</sub> = 25℃		±10		mV
		IP=0A, T <sub>A</sub> = 25~125℃		±15		mV
		IP=0A, T <sub>A</sub> = - 40~25℃		±15		mV
总误差构成: E <sub>TOT</sub> = {[V <sub>IOUT_ideal</sub> (I <sub>PR</sub> )-V <sub>IOUT</sub> (I <sub>PR</sub> )]/[Sens <sub>Sideal</sub> *I <sub>PR</sub> ]}*100%						
总误差	E <sub>TOT</sub>	I <sub>PR</sub> = ±150 A, T <sub>A</sub> =25℃		±2		%
		I <sub>PR</sub> = ±150 A, T <sub>A</sub> =25℃~125℃		±2		%
		I <sub>PR</sub> = ±150 A, T <sub>A</sub> = - 40℃ ~ 25℃		±3		%
过电流故障阈值精度						
快速故障输出	E <sub>IFLAG_F</sub>	T <sub>A</sub> = 25℃		±15		%
		T <sub>A</sub> = -40℃~125℃		±25		%
慢速故障输出	E <sub>IFLAG_S</sub>	I <sub>PR</sub> *2, T <sub>A</sub> =25℃		±15		%
		I <sub>PR</sub> *2, T <sub>A</sub> =-40℃~125℃		±25		%

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

[2] IFLAG\_S 过流触发阈值与 OC\_SET 适配关系, 详见<OC\_SET 管脚与 FLAG\_S 关系>章节描述。

## Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

### SC8460A1FT-100B5 性能指标参数

注意：除特别备注外， $T_A = -25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_{\text{Bypass}} = 0.47\mu\text{F}$ ,  $C_{\text{Load}} = 1\text{nF}$ ,  $V_{\text{CC}} = 5\text{V}$

参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 <sup>1</sup>	最大值	单位
额定值(不考虑life time drift误差)						
电流测量范围	I <sub>PR</sub>		-100		100	A
IP=0A, VIO <sub>UT</sub> 输出电压	V <sub>OQ</sub>	IP=0A		0.5V <sub>CC</sub>		V
VREF输出电压	V <sub>ref</sub>	与IP输入电流值无关		0.5V <sub>CC</sub>		V
灵敏度	S <sub>ens</sub>	-100A<IP<100A		20		mV/A
快速过流阈值范围	FLAG(I <sub>F</sub> )	内置过流阈值（内置10）		125		A
慢速过流阈值范围[2]	FLAG (I <sub>S</sub> )	Min=I <sub>PR</sub> *0.75, Max= I <sub>PR</sub> *2	75		200	A
精度指标						
灵敏度误差	E <sub>SENS</sub>	I <sub>PR</sub> = ±100 A, T <sub>A</sub> = 25°C		±1.5		%
		I <sub>PR</sub> = ±100 A, T <sub>A</sub> = 25~125°C		±2		%
		I <sub>PR</sub> = ±100 A, T <sub>A</sub> = - 40~25°C		±2.5		%
单端输出零点误差	E <sub>VOQ</sub>	I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = 25°C		±12		mV
		I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = 25~125°C		±15		mV
		I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = - 40~25°C		±15		mV
差分应用输出零点误差	E <sub>VOE</sub>	I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = 25°C		±10		mV
		I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = 25~125°C		±15		mV
		I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = - 40~25°C		±15		mV
总误差构成: E <sub>TOT</sub> = [(V <sub>IO<sub>UT</sub>_ideal(I<sub>PR</sub>)-V<sub>IO<sub>UT</sub>(I<sub>PR</sub>))/[S<sub>ens</sub><sub>ideal</sub>*I<sub>PR</sub>]]*100%</sub></sub>						
总误差	E <sub>TOT</sub>	I <sub>PR</sub> = ±100 A, T <sub>A</sub> =25°C		±1.5		%
		I <sub>PR</sub> = ±100 A, T <sub>A</sub> =25°C~125°C		±2		%
		I <sub>PR</sub> = ±100 A, T <sub>A</sub> = - 40°C ~ 25°C		±3		%
过电流故障阈值精度						
快速故障输出	E <sub>IFLAG_F</sub>	T <sub>A</sub> = 25°C		±15		%
		T <sub>A</sub> = -40°C~125°C		±25		%
慢速故障输出	E <sub>IFLAG_S</sub>	I <sub>PR</sub> *2, T <sub>A</sub> =25°C		±15		%
		I <sub>PR</sub> *2, T <sub>A</sub> =-40°C~125°C		±25		%

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

[2] IFLAG\_S 过流触发阈值与 OC\_SET 适配关系，详见<OC\_SET 管脚与 FLAG\_S 关系>章节描述。

## Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

### SC8460A1FT-150B5 性能指标参数

注意：除特别备注外， $T_A = -25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_{\text{Bypass}} = 0.47\mu\text{F}$ ,  $C_{\text{Load}} = 1\text{nF}$ ,  $V_{\text{CC}} = 5\text{V}$

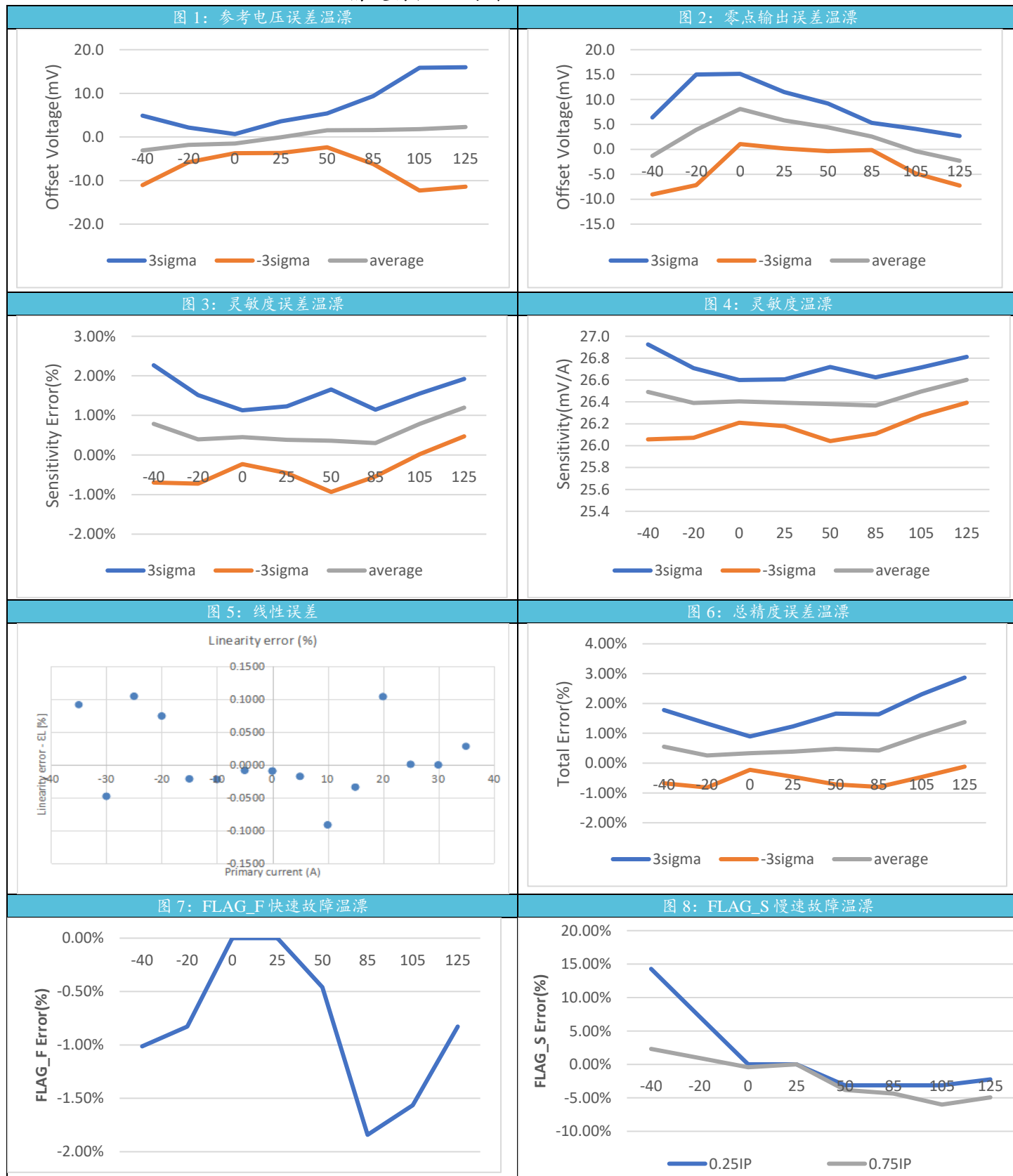
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值 <sup>1</sup>	最大值	单位
额定值(不考虑life time drift误差)						
电流测量范围	I <sub>PR</sub>		-150		150	A
IP=0A, VIOUT输出电压	V <sub>OQ</sub>	IP=0A		0.5V <sub>CC</sub>		V
VREF输出电压	V <sub>ref</sub>	与IP输入电流值无关		0.5V <sub>CC</sub>		V
灵敏度	Sens	-150A<IP<150A		13.33		mV/A
快速过流阈值范围	FLAG(I <sub>F</sub> )	内置过流阈值（内置10）		125		A
慢速过流阈值范围[2]	FLAG (I <sub>S</sub> )	Min=I <sub>PR</sub> *0.75, Max= I <sub>PR</sub> *2	112.5		300	A
精度指标						
灵敏度误差	E <sub>SENS</sub>	I <sub>PR</sub> = ±150 A, T <sub>A</sub> = 25℃		±1.5		%
		I <sub>PR</sub> = ±150 A, T <sub>A</sub> = 25~125℃		±2		%
		I <sub>PR</sub> = ±150 A, T <sub>A</sub> = - 40~25℃		±2.5		%
单端输出零点误差	E <sub>VOQ</sub>	I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = 25℃		±10		mV
		I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = 25~125℃		±15		mV
		I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = - 40~25℃		±15		mV
差分应用输出零点误差	E <sub>VOE</sub>	I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = 25℃		±10		mV
		I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = 25~125℃		±15		mV
		I <sub>P</sub> =0A, T <sub>A</sub> = - 40~25℃		±15		mV
总误差构成: E <sub>TOT</sub> = {[V <sub>IOUT_ideal</sub> (I <sub>PR</sub> )-V <sub>IOUT</sub> (I <sub>PR</sub> )]/[Sens <sub>ideal</sub> *I <sub>PR</sub> ]}*100%						
总误差	E <sub>TOT</sub>	I <sub>PR</sub> = ±150 A, T <sub>A</sub> =25℃		±2		%
		I <sub>PR</sub> = ±150 A, T <sub>A</sub> =25℃~125℃		±2		%
		I <sub>PR</sub> = ±150 A, T <sub>A</sub> = - 40℃ ~ 25℃		±3		%
过电流故障阈值精度						
快速故障输出	E <sub>IFLAG_F</sub>	T <sub>A</sub> = 25℃		±15		%
		T <sub>A</sub> = -40℃~125℃		±25		%
慢速故障输出	E <sub>IFLAG_S</sub>	I <sub>PR</sub> *2, T <sub>A</sub> =25℃		±15		%
		I <sub>PR</sub> *2, T <sub>A</sub> =-40℃~125℃		±25		%

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

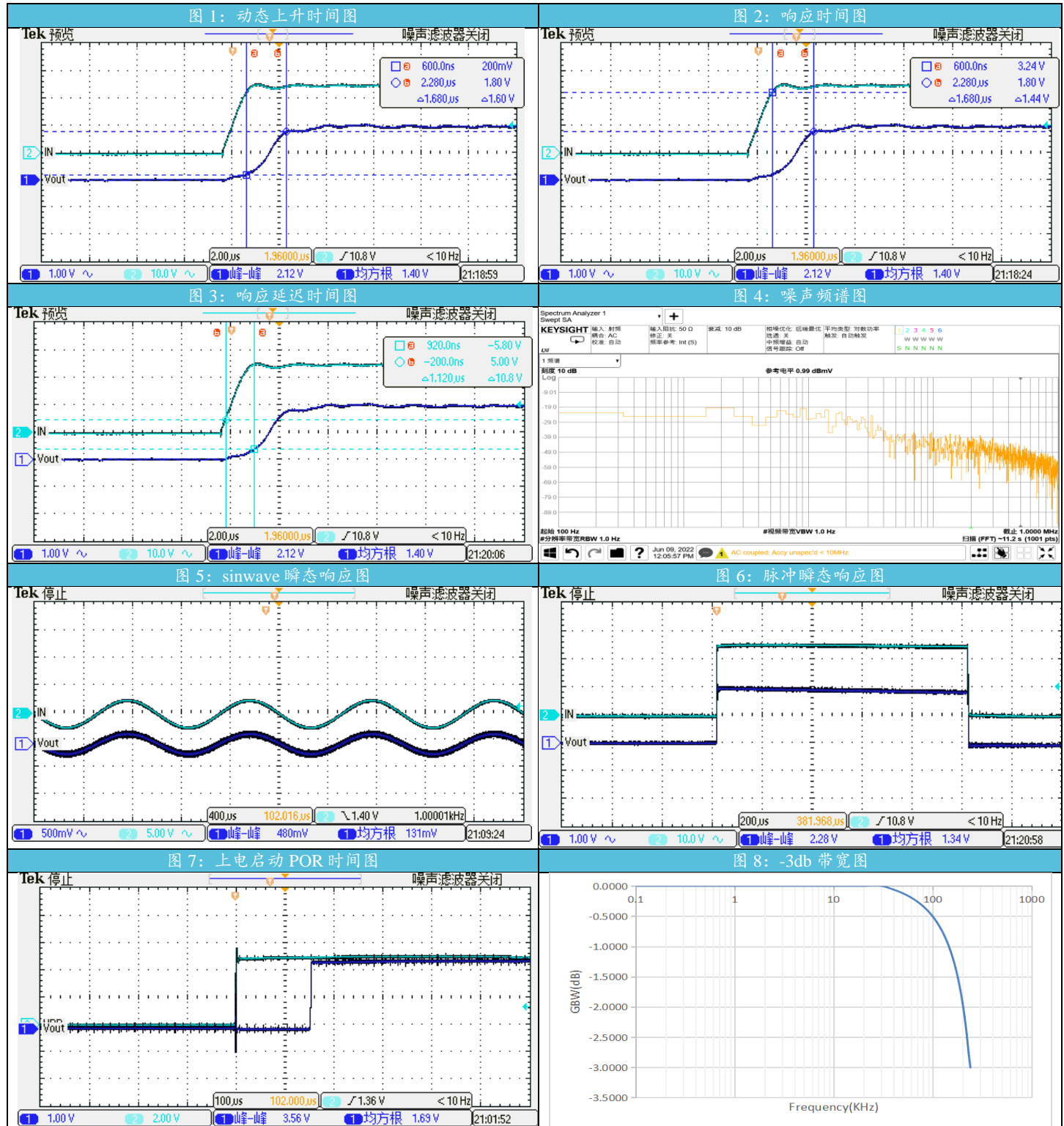
[2]  $\text{IFLAG}_S$  过流触发阈值与  $\text{OC\_SET}$  适配关系，详见 $\text{OC\_SET}$  管脚与  $\text{FLAG}_S$  关系>章节描述。

Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable  
Over Current Fault Detection Current Sensor IC

精度特性曲线图 (基于 SC8450A1FT-100B3)



## 交流/动态特性曲线图



特性参数定义描述

◆ 参考端Vref

Vref恒等于 VIOUT 的静态偏置输出值，即 IP=0A 时的 VIOUT 值，  
VIOUT 与 Vref 之间关系服从如下公式：  
 $VIOUT=IP*灵敏度+Vref$   
使用 SC84xxAFT\*\*Bx 时，VREF 输出 0.5VCC, 并具有 30mA 的驱动能力；  
使用 SC84xxAFT\*\*Ux 时，VREF 输出 0.1VCC, 并具有 30mA 的驱动能力；

◆ 过流保护功能应用

概述：

具有两个过电流故障比较器：

FLAG\_F: 为快速故障输出，上拉 FLAG\_F 管脚后，默认输出为高电平，当输入电流的绝对值超过 IPR\*倍数时，该比较器跳闸输出下拉至低电平，该功能具有<2uS 超快响应时间，非常适合检测验证短路事件，同时为了避免误报过流，过电流必须保持至少 1uS 才能被检测到，后级检测到后，输出低电平信号会保持 10uS 的停留时间，以便控制器轻松检测到过流信号。

FLAG\_S: 为慢速故障输出，允许用户通过外部分压器进行调节过流阈值，上拉 FLAG\_S 管脚后，默认输出为高电平，当输入电流的绝对值超过设定阈值时，该比较器跳闸输出下拉至低电平，该功能提高了高精度特性，适合用于超范围的过载条件检测，同时为了避免误报过流，过电流必须保持至少 3uS 才能被检测到，后级检测到后，输出低电平信号会保持 10uS 的停留时间，以便控制器轻松检测到过流信号。

OC\_SET: 允许用户通过外部分压器进行设定 FLAG\_S 跳闸阈值，OC\_SET 管脚与 FLAG\_S 关系如下表：

OC\_SET  
管脚与 FLAG\_S 关系

OC_SET输入电压 <sup>[1]</sup>	IFLAG_S触发阈值 <sup>[2]</sup>		
VCC= 3.3V and 5V	SC8450Axxx-xxBx	SC8460Axxx-xxBx	
OC_SET ∈ (0.3*Vcc, 0.34*Vcc)	IPR*0.75		A
OC_SET ∈ (0.41*Vcc, 0.45*Vcc)	IPR*1		A
OC_SET ∈ (0.55*Vcc, 0.59*Vcc)	IPR*1.25		A
OC_SET ∈ (0.65*Vcc, 0.71*Vcc)	IPR*1.5		A
OC_SET ∈ (0.79*Vcc, 0.83*Vcc)	IPR*1.75		A
OC_SET ∈ (0.91*Vcc, 0.97*Vcc)	IPR*2		A

## Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

### [1] OC\_SET 功能：

- 1) OC\_SET 输入电压支持  $0.3*VCC \sim 0.97*VCC$  范围，用户可以通过 OC\_SET 的输入电压来自行设置 FLAG\_S 管脚的过流报警阈值（关系如上表），输入电压是允许使用 VCC 与电阻分压进行适配（如图 1）。当 OC\_SET 引脚输入电压选择  $OC\_SET \in (0.3*VCC, 0.34*VCC)$  范围时将对应最小触发点 IFLAG，当引脚输入电压选择  $OC\_SET \in (0.91*VCC, 0.97*VCC)$  范围时将对应最大触发点 IFLAG。
- 2) OC\_SET 输入电压支持  $0.3*VCC \sim 0.97*VCC$  范围，但需要注意的是它并不是线性选择，而是设计成 STEP 模式，设定成 6 个区间，每个区间设有可输入电压范围来对应 IFLAG 过流触发阈值。

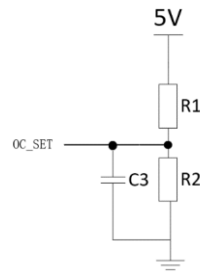


图 1: OC\_SET 电阻分压器

### [2] IFLAG 触发阈值：

无论是 FLAG\_S 或 FLAG\_F 设置的触发阈值电流,建议实际加载的有效电流是  $IFLAG*1.15$  倍

Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable  
Over Current Fault Detection Current Sensor IC

FLAG 输出特性图：

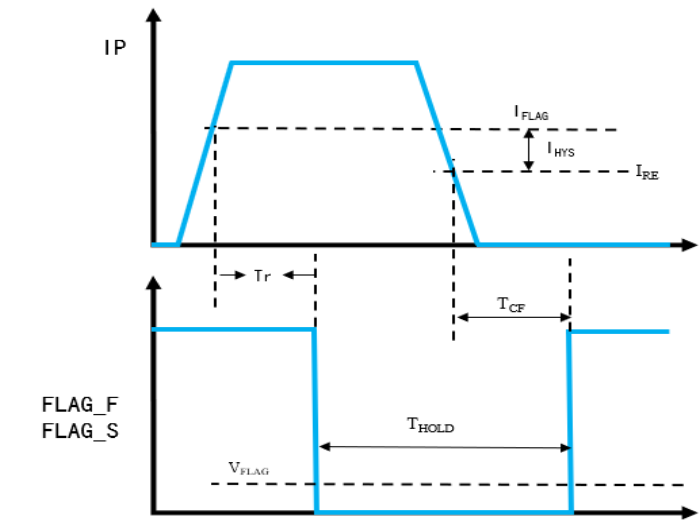


图 2: Tmask 功能禁用时的故障响应时序

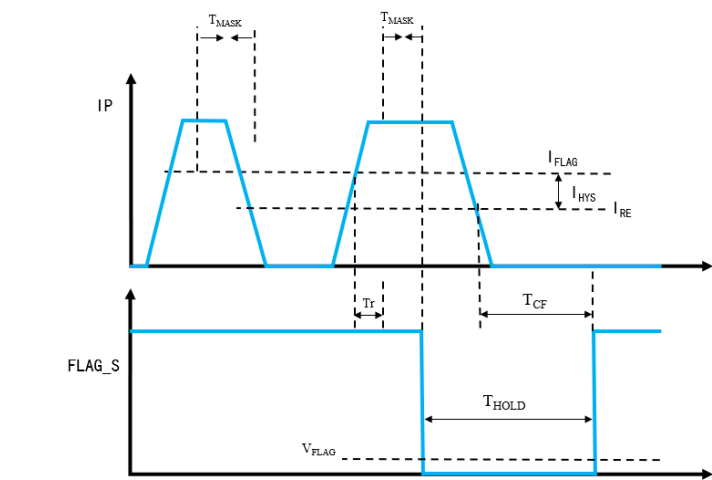


图 3: Tmask 功能启用时 FLAG\_S 时序图

图 2 故障特性适用于 FLAG\_F，同时也适用 Tmask 禁用的 FLAG\_S

当通过 IP 的电流超过 IFLAG 阈值时，故障比较器在经过 Tr 延迟时间之后，FLAG\_F 故障引脚将跳闸，直到绝对电流小于故障阈值（IRE）后，故障仍将保持激活状态一段时间 tHOLD 至故障状态结束并复位。

图 3 故障特性适用于 Tmask 功能开启的 FLAG\_S

TMASK 被定义为在经过 Tr 时间后原边电流必须额外存在的时间。如图中图 3 所示，其中第一个电流瞬态脉冲的宽度小于 TMASK，目的是如果发生故障，但故障持续时间小于 TMASK，设备将不会上报故障，这可以防止瞬态电流脉冲的干扰信号导致的错误报警。

当第二个电流脉冲超过 IFLAG 阈值并且经过 ≥TMASK 时间后，故障被触发输出被拉低，直到绝对电流小于故障阈值（IRE）后，故障仍将保持激活状态一段时间 tHOLD 至故障状态结束并复位。

## Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

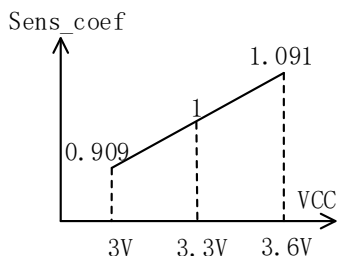
### ◆ 随动灵敏度比例系数

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  $\text{SENS}_{VCC}$  与额定电源电压  $VCC_N$  下的灵敏度  $\text{SENS}_{VCCN}$  的比值。通过该值, 可以得到任一电源电压下的灵敏度。

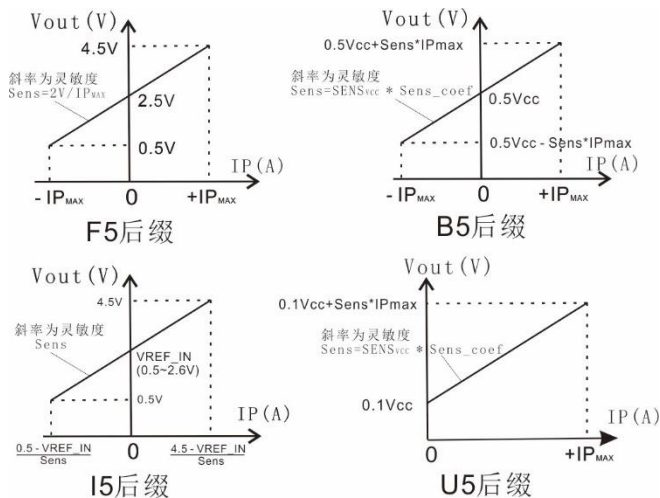
理想情况为:



### ◆ 随动比例关系

使用 SC84xx\*\*B\* 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  $\text{SENS}_{VCC} * \text{Sens\_coef}$ 。

使用 SC84xx\*\*U\* 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  $\text{SENS}_{VCC} * \text{Sens\_coef}$ 。



### ◆ 抗外磁干扰

传感器的抗外磁干扰能力使用共模外场抑制比 CMFR 来表示, CMFR 绝对值越大, 表示抗外磁能力越强。CMFR 定义为外磁干扰导致的电压变化  $A_{CM}$  (单位为  $\text{mV/G}$ ) 与传感器本身变比比值的绝对值取常用对数的 20 倍, 单位为分贝 (dB)。

$$CMFR = 20 \lg \left| \frac{A_{CM}}{\text{Sens}/CF} \right|$$

其中 CF 是原边电流在传感器内的磁场耦合因子, Sens 为传感器灵敏度,  $\text{Sens}/CF$  则以  $\text{mV/G}$  为单位表征了传感器本身的变比。

例如: CMFR = -40dB 时, 某传感器  $\text{Sens} = 40\text{mV/A}$ ,  $CF = 10\text{G/A}$ , 则  $A_{CM}$  为  $0.04\text{mV/G}$ , 即外磁场每增加 1Guass, 输出变化 40uv。

## Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

### ◆ 延迟时间 $t_{pd}$ 与响应时间 $t_{response}$

延迟时间与响应时间均用来表征原边与副边时间差：

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；

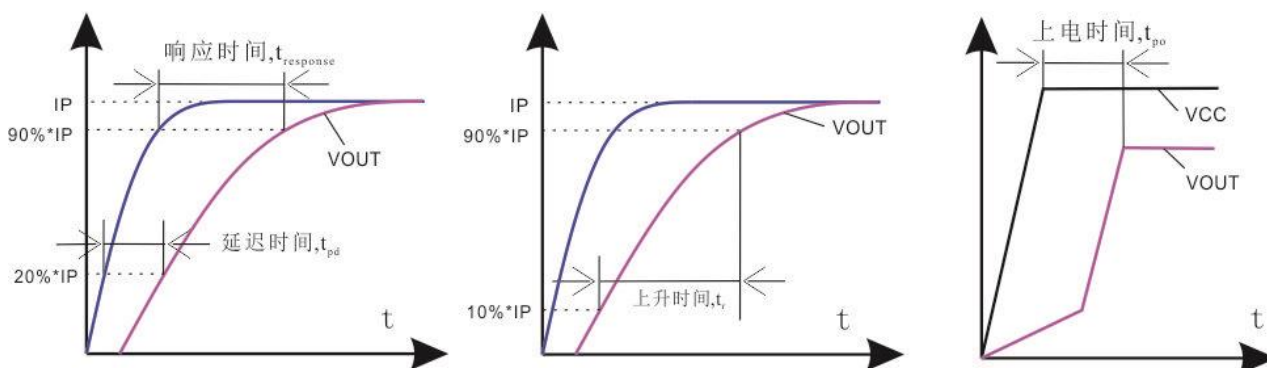
响应时间为副边输出达到稳态输出值 90% 时候与原边达到稳态电流 90% 时候的时间差。

### 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》。

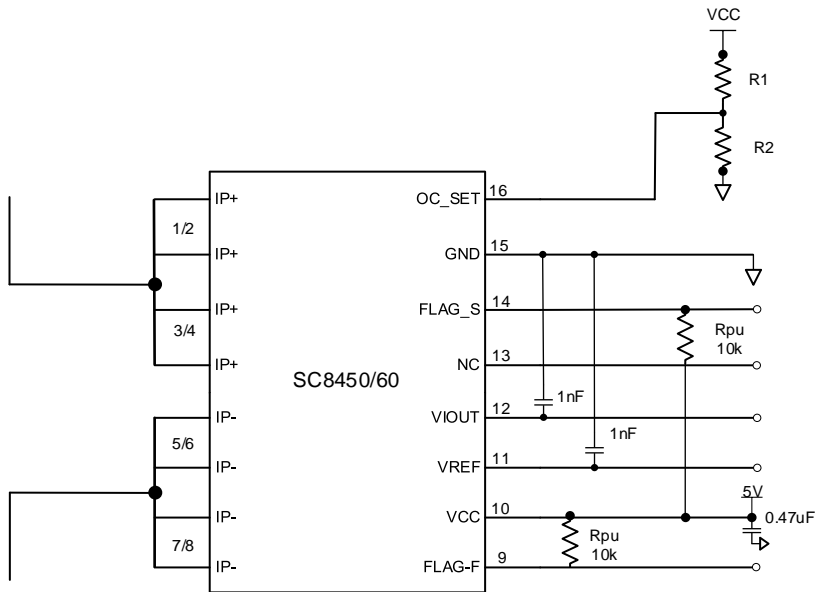
$$T_J = T_A + (R_{\theta JA} * POWER) = T_A + (R_{\theta JA} * IP^2 * R_{PRIMARY});$$

其中  $T_J$  是结温， $T_A$  为环境温度。

## Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

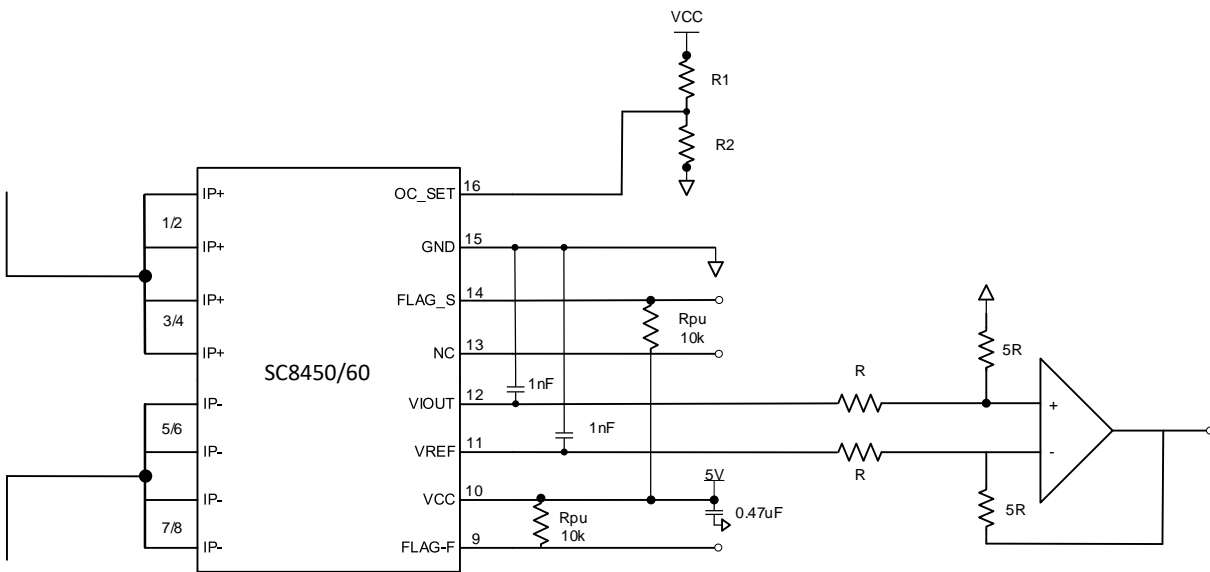
### ◆ 参考应用电路图

1. SC8450/60 与过流检测连接示意图:



2. SC8450/60 的 VOUT 与 VREF 差分应用示意图:

如下图中  $V_{IOUT} = I_P \times \text{Sensitivity} \times (5R / R)$

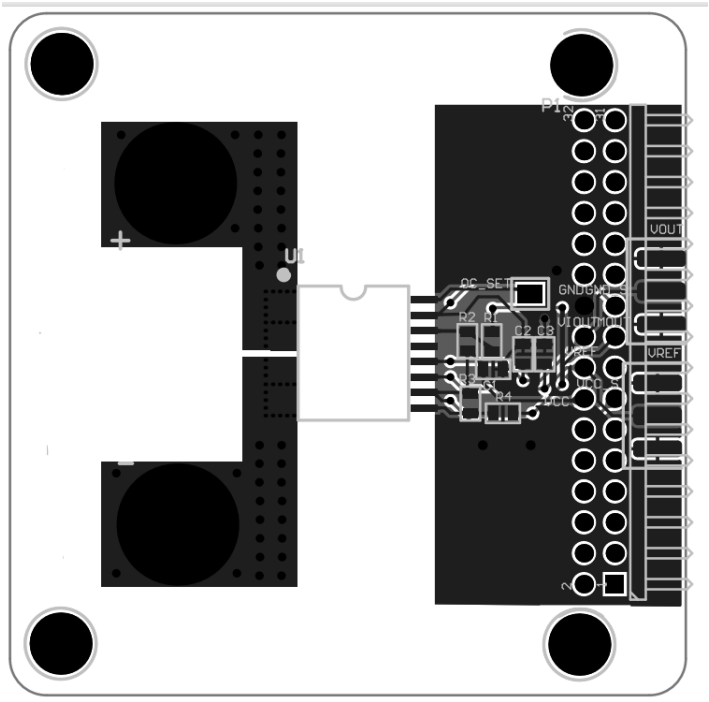


SC8450/SC8460 series

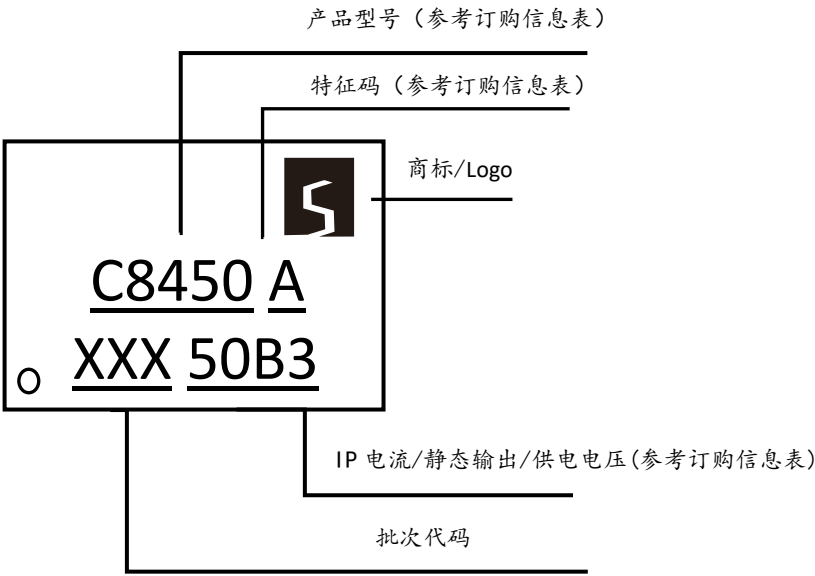


Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable  
Over Current Fault Detection Current Sensor IC

PCB Demo 板参考布线图



丝印描述



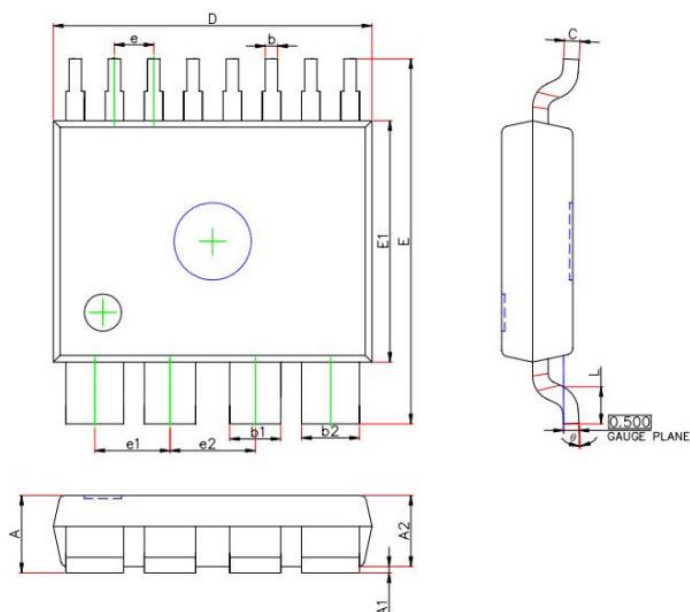
注: X 非固定字符

## SC8450/SC8460 series

### Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

#### 封装信息

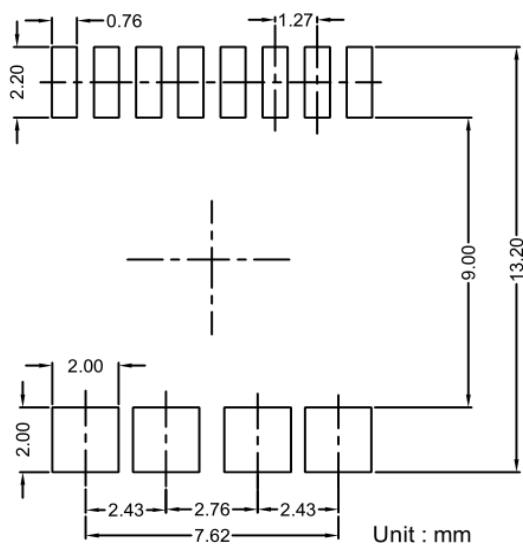
所有尺寸单位为毫米



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	-	2.650	-	0.104
A1	0.100	0.300	0.004	0.012
A2	2.250	2.350	0.089	0.093
b	0.350	0.450	0.014	0.018
b1	1.560	1.760	0.061	0.069
b2	1.770	1.970	0.070	0.078
c	0.460	0.540	0.018	0.021
D	10.250	10.350	0.404	0.407
E	11.650	11.950	0.459	0.470
E1	7.750	7.850	0.305	0.309
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
e1	2.43(BSC)		0.096(BSC)	
e2	2.76(BSC)		0.109(BSC)	
L	1.090	1.290	0.043	0.051
θ	1°	5°	1°	5°

## SC8450/SC8460 series

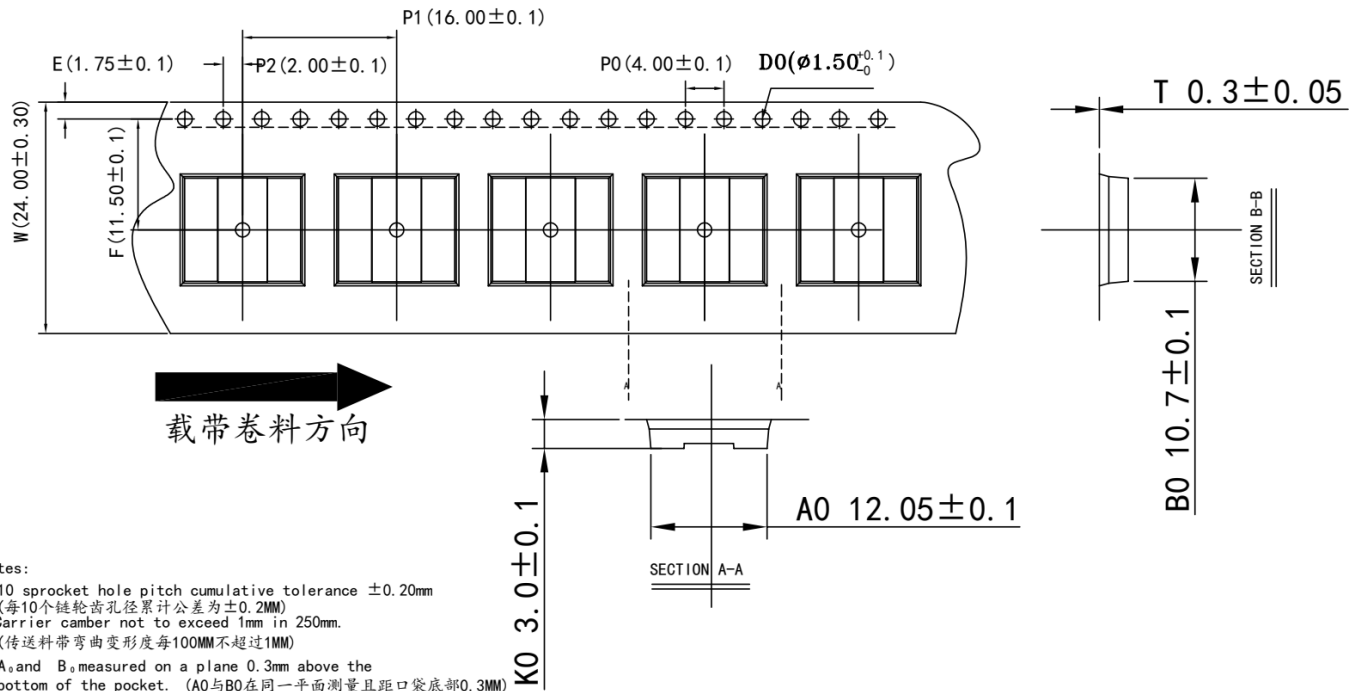
*Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable  
Over Current Fault Detection Current Sensor IC*



PCB Layout Reference View

# Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

## 包装信息



### Notes:

1. 10 sprocket hole pitch cumulative tolerance  $\pm 0.20\text{mm}$   
(每10个链轮齿孔直径累计公差为 $\pm 0.2\text{mm}$ )
2. Carrier camber not to exceed 1mm in 250mm.  
(传送料带弯曲变形度每100MM不超过1MM)
3.  $A_0$  and  $B_0$  measured on a plane 0.3mm above the bottom of the pocket. ( $A_0$ 与 $B_0$ 在同一平面测量且距口袋底部0.3MM)
4.  $K_0$  measured from a plane on the inside bottom of the pocket to the top surface of the carrier.  
( $K_0$ 为口袋底部与材料表面的平面距离。)
5. All dimensions meet EIA-481-D requirements.  
(所有尺寸符合EIA-481-D标准要求。)
6. Material: Black polystyrene  
(材料:黑色聚苯乙烯。)
7. Thickness:  $0.3 \pm 0.05\text{mm}$ .  
(厚度:  $0.3 \pm 0.05\text{mm}$ 。)
8. Packing length per 22" reel : 200 Meters.  
(每个22"卷轴包装长度为 200米。)
9. Component loader per 13" reel : pcs.  
(每个13"卷轴可装个零件。前后各空 PCS)

注: 未注明公差为 $\pm 0.1$ ;  
F值以 $B_0$ 为中心;  
P2值以 $A_0$ 为中心.

## SC8450/SC8460 series

### Up to 150A, High Accuracy Current Sensor with Adjustable Over Current Fault Detection Current Sensor IC

#### 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.senkomico.com](http://www.senkomico.com)

#### Revision History

Revision	Change	Page	Author	Date
1.0	Initial draft		Deng	2020.03
1.1	修正车规型号定义		Jon	2021.06
1.2	Add 5V SC8460 selections by sales requirement.		Terry	2022.02
1.2	Remove $\leq 75A$ IP product selections and related descriptions after alignment with Sales&Mkt Dept.		Terry	2022.03