

SC7508 1 GHz、5500 V/ μ s 低失真放大器

主要性能

■ 超高速

压摆率: 5500 V/ μ s(4 V 阶跃, $G = +2$)

上升时间: 545 ps(2 V 阶跃, $G = +2$)

大信号带宽:

440 MHz, $G = +2$; 320 MHz, $G = +10$

小信号带宽(-3 dB):

1 GHz, $G = +1$; 700 MHz, $G = +2$

0.1%建立时间为: 10 ns(2 V 阶跃, $G = +2$)

■ 宽带宽范围内低失真

无杂散动态范围(SFDR):

-75 dBc(10 MHz, 二次谐波)

-88 dBc(10 MHz, 三次谐波)

-64 dBc(70 MHz, 二次谐波)

-69 dBc(70 MHz, 三次谐波)

■ 良好的视频规格

0.1 dB 增益平坦度达 75 MHz

0.01%差分增益误差, $R_L = 150 \Omega$

0.01°差分相位误差, $R_L = 150 \Omega$

■ 高输出驱动

175 mA 输出负载驱动电流

10 dBm 且 SFDR 为-38 dBc(70 MHz, $G = +10$)

■ 电源供电

电源电压: +5 V 至-5 V

电源电流: 20mA(典型值)

应用场合

■ 脉冲放大器

■ 中频/射频增益级/放大器

■ 高分辨率视频图形

■ 高速仪器仪表

■ CCD 成像放大

简化原理图

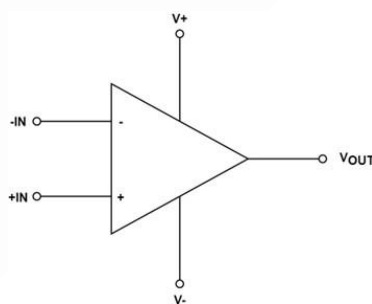


图 1 简化原理图



产品概况

SC7508 是一款超高速电流反馈型放大器，压摆率高达 $5500 \text{ V}/\mu\text{s}$ ，上升时间仅为 545 ps ，故非常适合用作脉冲放大器。

高压摆率使大信号带宽达到 440 MHz ，从而满足高分辨率视频图形系统的要求。信号质量在整个宽带宽范围内均保持较高水平，最差情况下的失真为 -40 dBc (250 MHz , $G = +10$, 1 Vp-p)。

SC7508 能够提供 175 mA 以上的负载电流。在驱动四个视频负载时，可以取得低差分增益和相位误差(分别为 0.02% 和 0.04°)。高驱动能力还体现在它能够提供 10 dBm 的输出功率，当频率为 70 MHz 时无杂散动态范围(SFDR)约为 -38 dBc 。

SC7508 提供小型 SOIC-8 及 SOT23-5 封装，工作温度 $-40 \sim 85^\circ\text{C}$ 。

目录

主要性能..... 1

应用场合..... 1

简化原理图..... 1

产品概况..... 2

目录..... 3

技术规格..... 4

 电气特性..... 4

极限参数..... 6

ESD 保护..... 6

引脚配置和功能..... 7

典型应用信息..... 8

 负输入端的寄生电容..... 8

 反馈电阻的选择..... 8

 增益电阻的选择..... 8

 正输入端串联电阻的选择..... 8

 正输入端并联电阻的选择..... 8

 印刷电路板(PCB)布局注意事项..... 8

 RF 滤波驱动器..... 8

 驱动容性负载..... 10

外形尺寸..... 11

订购信息..... 12

声明..... 13

技术规格

电气特性

除非另有说明， $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ ， $V_S = \pm 5\text{ V}$ ， $R_L = 100\ \Omega$ ； $R_F = 301\ \Omega$ ($G = +1, +2$)、 $R_F = 200\ \Omega$ ($G = +10$)。

表 1 电气特性表 1

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
动态性能					
-3 dB 小信号带宽 $V_O = 0.2\text{ V p-p}$	$G=+1, R_F=301\ \Omega$		1000		MHz
	$G=+2$	480	700		MHz
	$G=+10$	300	350		MHz
大信号带宽， $V_O = 2\text{ V p-p}$	$G=+2$	390	440		MHz
	$G=+10$	235	320		MHz
增益平坦度 0.1 dB， $V_O = 0.2\text{ V p-p}$	$G=+2, R_L=150\ \Omega$	44.6	108.2		MHz
压摆率	$G=+2, R_L=150\ \Omega, 4\text{V}$ 阶跃	4200	5500	6700	V/ μs
0.1%建立时间	$G=+2, R_L=150\ \Omega, 2\text{V}$ 阶跃		10		ns
	$G=+10, 2\text{V}$ 阶跃		25		ns
上升和下降时间	$G=+2, R_L=150\ \Omega, 4\text{V}$ 阶跃		0.526		ns
谐波/噪声性能					
二次谐波 $G=+2$ ， $V_O = 2\text{ V p-p}$	1 kHz		-97		dBc
	10 MHz		-75		dBc
	70 MHz		-64		dBc
三次谐波	1 kHz		-103		dBc
	10 MHz		-88		dBc
	70 MHz		-69		dBc
输入电压噪声	$f=10\text{ MHz}$		1.0		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
输入电流噪声	$f=10\text{ MHz}, +\text{In}$		55		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
	$-\text{In}$		51		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
差分增益误差	NTSC, $G=+2, R_L=150\ \Omega$		0.01	0.03	%
	$R_L=37.5\ \Omega$		0.02	0.005	%
差分相位误差	NTSC, $G=+2, R_L=150\ \Omega$		0.01	0.03	°
	$R_L=37.5\ \Omega$		0.04	0.08	°
直流性能					
输入失调电压			1	3	mV
	T_{MIN} 至 T_{MAX}			5	mV
失调电压漂移			4		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
负输入偏置电流			50	150	$\pm\mu\text{A}$
	T_{MIN} 至 T_{MAX}		75		$\pm\mu\text{A}$
正输入偏置电流			28	150	$\pm\mu\text{A}$
	T_{MIN} 至 T_{MAX}		75		$\pm\mu\text{A}$
开环跨阻		90	250		k Ω

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
	T_{MIN} 至 T_{MAX}		170		$k\Omega$
输入特性					
输入电阻	正输入		80		$k\Omega$
	负输入		8		Ω
输入电容	正输入		2.6		pF
输入共模电压范围			3.8		$\pm V$
共模抑制比	$V_{CM} = 2.5V$		45		dB
输出特性					
输出电压摆幅		± 3.7	± 3.8		V
输出电流	$R_L = 10 \Omega, P_D \text{ 封装} = 0.7W$	150	175		mA
短路电流			330		mA
电源					
工作范围		+5	± 5	± 6	V
静态电流			20		mA
	T_{MIN} 至 T_{MAX}			35	mA
电流抑制比	$V_S = 4V$ 至 $6V$	64	70		dB

极限参数

电源电压	12.6V
内部功耗 ¹	0.75W
输入电压(共模).....	± V _S
差分输入电压.....	±3.5V
存储温度范围.....	-65°C 至 +150°C
工作温度范围.....	-40°C 至 +85°C
引脚温度范围(焊接, 10 秒)	300°C

注意：超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏。这只是额定最值，并不能以这些条件或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下，推断器件能否正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

注释 1：针对空气中的器件而言：8 引脚 SOIC 封装：θJA = 155°C/W。



本产品属于静电敏感器件。当拿取时，要采取合适的 ESD 保护措施，以免造成性能下降或功能失效。

引脚配置和功能

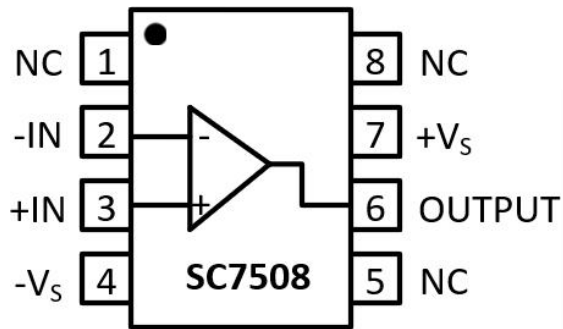


图 2 SC7508 SOIC-8 引脚配置图

表 3 引脚说明

引脚序号	引脚名称	引脚类型	引脚功能
2	-IN	AI	反相输入
3	+IN	AI	同相输入
4	-Vs	P	负电源
6	OUTPUT	AO	输出
7	+Vs	P	正电源

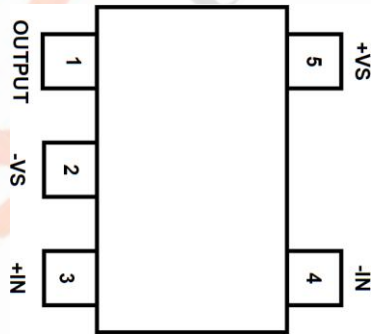


图 2 SC7508 SOT23-5 引脚配置图

引脚序号	引脚名称	引脚类型	引脚功能
1	OUTPUT	AO	输出
2	-Vs	P	负电源
3	+IN	AI	同相输入
4	-IN	AI	反相输入
5	+Vs	P	正电源

典型应用信息

负输入端的寄生电容

所有电流反馈型运算放大器均对负输入端的寄生电容敏感。负输入端的寄生电容会严重影响稳定性，如果是宽带应用，应该尽可能的减小负输入端的寄生电容，详见 PCB 布局注意事项。

反馈电阻的选择

如前所述，负输入端的寄生电容会严重影响稳定性，越大的负输入端的寄生电容，就需要越大反馈电阻(RF)来降低带宽，保证环路稳定。但较大的 RF 不仅会导致带宽下降，而且会使输出失调增大，输出失调数值为负输入偏置电流和 RF 的乘积。

增益在一定程度上随反馈电阻偏差而变化。因此，如果需要在生产批次中保持平坦度，建议电阻精度在 1%以内。

增益电阻的选择

根据带宽与输出失调的要求，根据前文所述先确认反馈电阻的数值，再根据增益计算电阻比例，确定增益电阻的阻值。

增益在一定程度上随反馈电阻偏差而变化。因此，如果需要在生产批次中保持平坦度，建议电阻精度在 1%以内。

正输入端串联电阻的选择

如果正输入端存在串联电阻的情况，串联电阻阻值应等于反馈电阻除以增益。

正输入端并联电阻的选择

高速输入信号建议输入正端并联电阻到地，做阻抗匹配。

印刷电路板(PCB)布局注意事项

正如对宽带放大器要求，PCB 板寄生效应会影响闭环性能，例如输出端和反相输入端节点上的寄生电感电容。如果在电路板的同一侧使用接地层作为信号走线，则应在信号线周围留出空间 ($\geq 5\text{mm}$) 以尽量减少耦合。此外，尽量减小反馈电阻和增益电阻的连线长度 ($\leq 6\text{mm}$)，防止不稳定。

RF 滤波驱动器

SC7508 的输出驱动能力、宽带宽和低失真特性非常适合驱动 RF 滤波器的增益模块。许多此类滤波器要求输入端由 50Ω 源驱动，而输出端则必须 50Ω 阻抗匹配，此类滤波器才能表现出额定的频率响应。

SC7508 的增益设置为+2。输出端的 50Ω 串联电阻以及滤波器特征 50Ω 电阻，使得增益为 1。

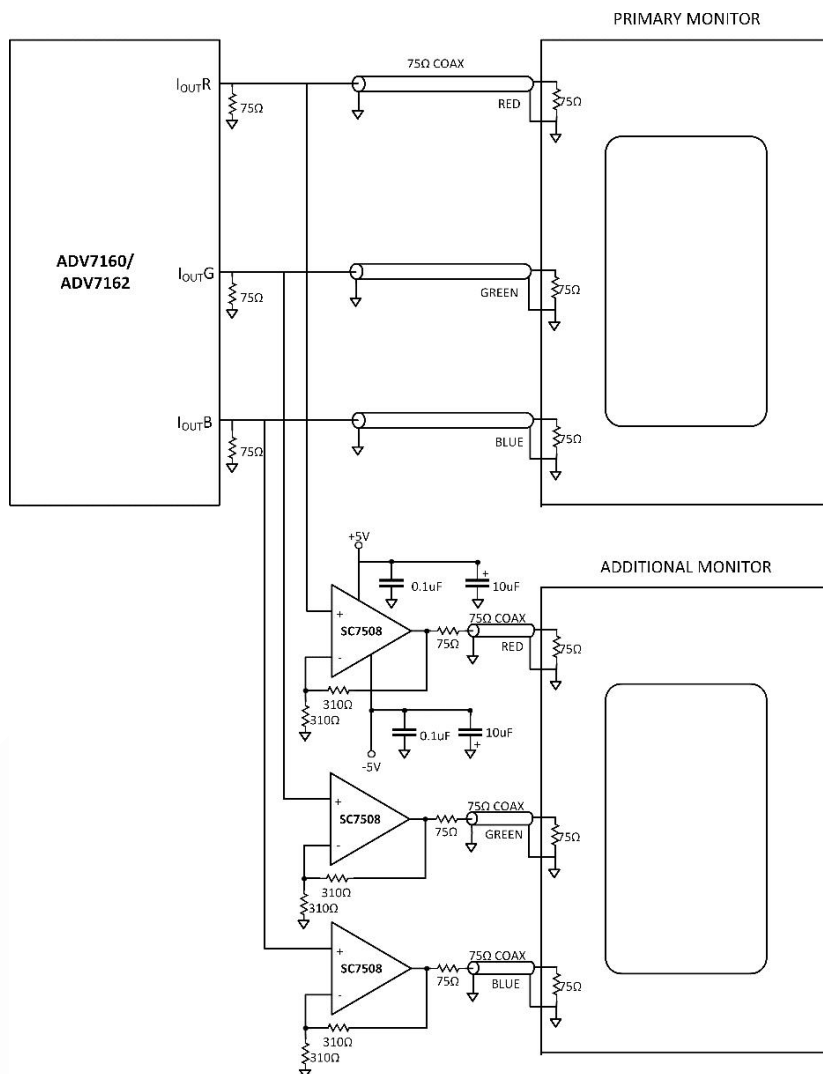


图 3 使用三个 SC7508 驱动额外的高分辨率监控器

驱动容性负载

根据运算放大器的架构，利用运算放大器来驱动某些模数转换器的容性负载可能是一大挑战。大多数问题是运算放大器的输出阻抗与其驱动电容构成的极点引起的。这会产生相移，最终使得运算放大器不稳定。

驱动电容时，在运算放大器输出端和该电容之间插入一个串联电阻可以防止不稳定并改善建立时间。反馈电阻仍然直接连接到运算放大器的输出端，而串联电阻则在容性负载与运算放大器输出端之间提供了一定的隔离。

图 3 显示了用 SC7508 驱动 50pF 负载的电路。RS=0 时，SC7508 电路会不稳定。增益为+2 和 +10 时，实验发现如果将 RS 设为 42.2Ω，输出端采用 2V 阶跃的 0.1%建立时间会降到最低。此电路的 0.1%建立时间经测量为 40 ns。

对于更小的容性负载，更小的 RS 会产生最优的建立时间；而对于更大的容性负载，则需要更大的 RS。电容越大，建立至给定精度所需的时间就越长；同时，由于所需的 RS 增加，因此建立时间会更长。最好情况下大约七个时间常数来建立到 0.1%。

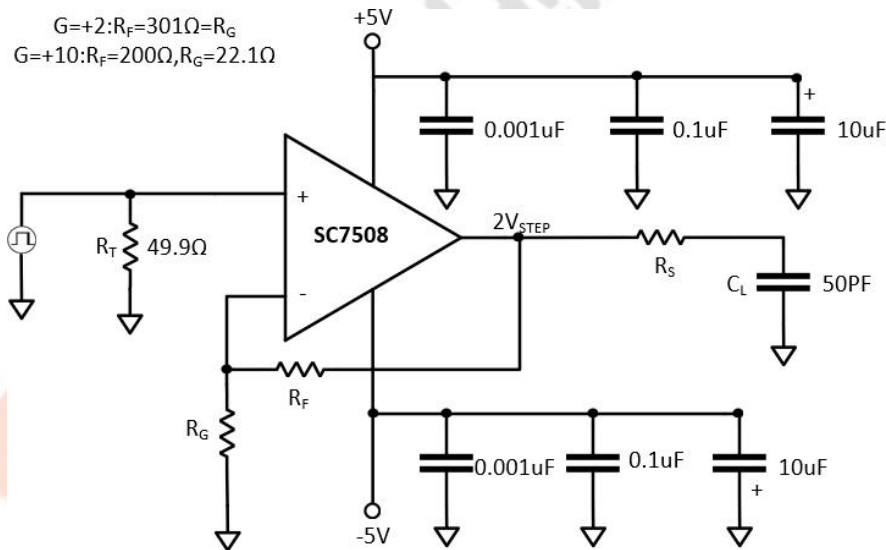
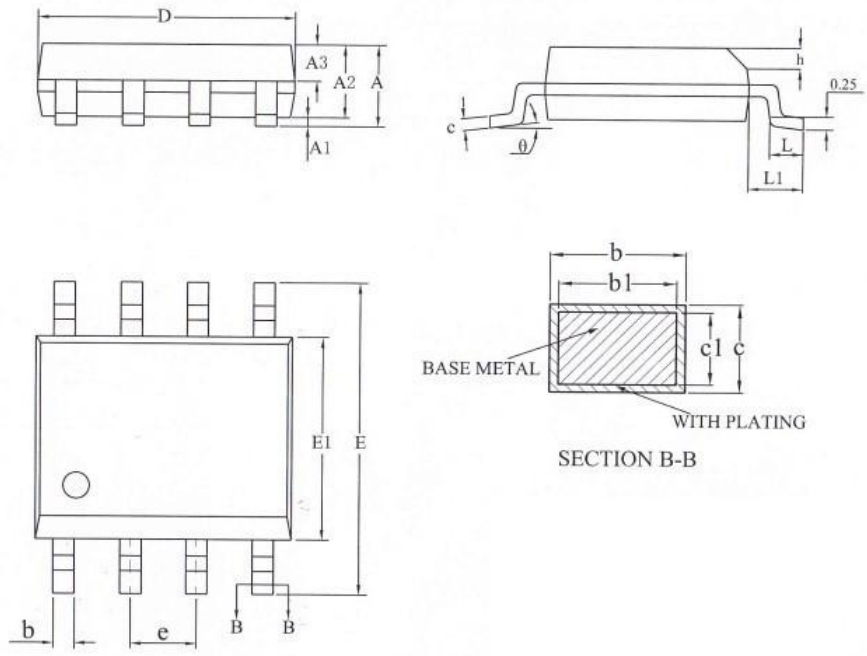


图 4 容性负载驱动电路

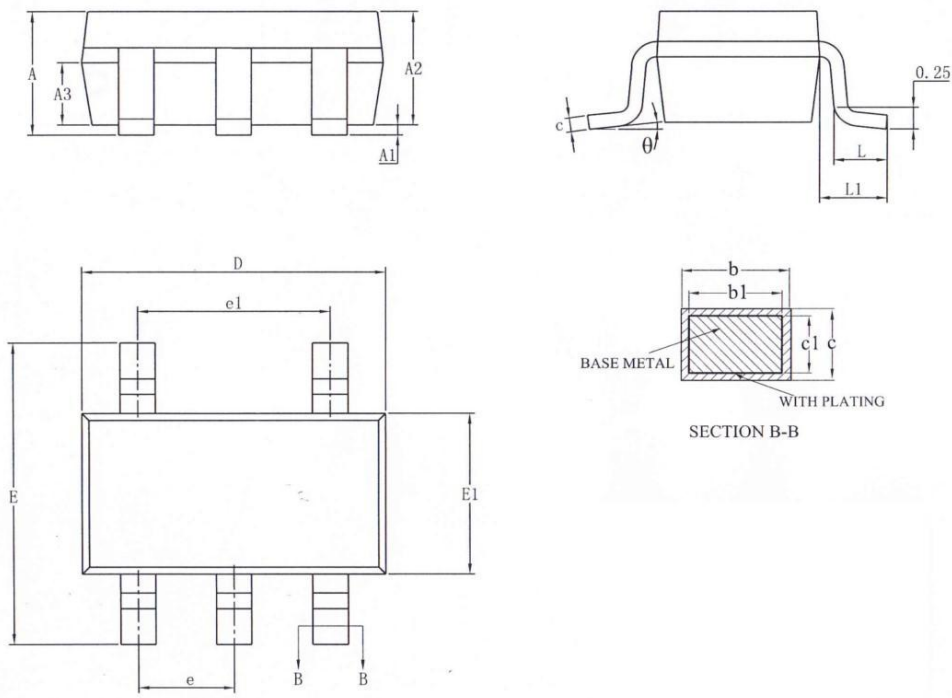
外形尺寸



△
△
△
△
△

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.10	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	—	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05REF		
θ	0	—	8°

图 5 8 脚 SOIC 封装尺寸图（mm）



△
△
△
△
△

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.25
A1	0.04	—	0.10
A2	1.00	1.10	1.20
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.33	—	0.41
b1	0.32	0.35	0.38
c	0.15	—	0.19
c1	0.14	0.15	0.16
D	2.82	2.92	3.02
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.50	1.60	1.70
e	0.95BSC		
e1	1.90BSC		
L	0.30	—	0.60
L1	0.60REF		
θ	0	—	8°

图 6 SOT23-5 封装尺寸图（mm）

订购信息

物料编号	温度范围	封装类型
SC7508GAOUMX	-40 ~ 85°C	SOIC-8
SC7508GALUMY	-40 ~ 85°C	SOT23-5

可根据客户要求定制封装



声明

上述资料仅供参考使用，用于协助芯焱客户进行设计与研发。芯焱有权在不事先通知的情况下，保留因技术革新而改变上述资料的权利。



国芯思辰（深圳）科技有限公司

深圳公司:深圳市福田区石厦街新天世纪商务中心A座2908室

公司网址:<https://zhongke-ic.com/>

联系电话:0755-82565229