HX321-ST 通用轨到轨运算放大器

概述

HX321-ST（单路）是一款功能全面且高效的通用轨到轨运算放大器，专为满足现代电子设备对性能与功耗的双重需求而设计。这款电压反馈型通用运算放大器以其独特的输入/输出轨到轨特性、宽广的输入共模电压范围和输出摆幅，以及灵活的工作电压范围（最低2.1V至最高推荐5.5V），成为了众多应用领域的理想选择。

HX321-ST在低至45微安的功耗下，仍能展现出1.1MHz的增益带宽积，这对于需要高速信号处理但又希望降低能耗的应用来说，无疑是一个巨大的优势。此外，其极低的输入偏置电流（低至10皮安级别）使得HX321-ST非常适合用于高精度电路，如积分器、光电二极管放大器和压电传感器等，这些应用中微小的电流变化都可能对结果产生显著影响。

该运算放大器的输入/输出轨到轨特性，意味着其输入电压可以接近电源电压的正负轨，输出电压也能接近电源电压的正负极限，这为单电源系统中的应用提供了极大的灵活性。因此，HX321-ST可以作为缓冲器，有效地在单电源系统中传输和放大信号，同时保持信号的完整性和稳定性。

特点

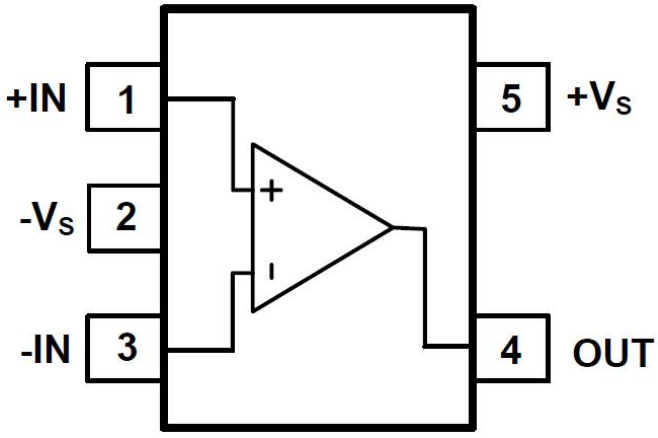
- 轨到轨输入/输出
- 低功耗：45uA
- 低输出失调电压的典型值为0.8毫伏。
- 2.1V~5.5V 的工作电压
- 增益带宽积 1.1MHz
- 低输入偏置电流：10pA 级
- 宽输入电压：-0.1V至5.6V（VS=5.5V）
- 单位增益稳定

应用

- ASIC 输入和输出运放
- 传感器接口、压电传感放大器
- 音频输出
- 医疗器械
- 移动通信、DSP 接口
- 便携式系统、电池供电设备
- 烟雾探测器、笔记本电脑、PCMCIA卡

管脚排列图

HX321-ST



极限条件	
供电电压（V+ to V-）	7.5 V
输入共模电压	(-VS) - 0.5 V to (+VS)+0.5V
贮存温度	-50℃ to +150℃
结温	+150℃
工作温度	-40℃ to +85℃
Lead Temperature Range (Soldering 10 sec)	250℃

注意！

超过以上极限值有可能造成芯片的永久性损坏；长时间工作在极限值条件下，亦会影响器件的可靠性。精密的 HX321-ST 器件，在微小的静电情况下也可能受损，很小的参数变化就可能使整个电路性能不达标，故建议对电路做一定的预防措施。同时正确的安装上整机，也会减少损坏。

电气性能参数: VS = +5V

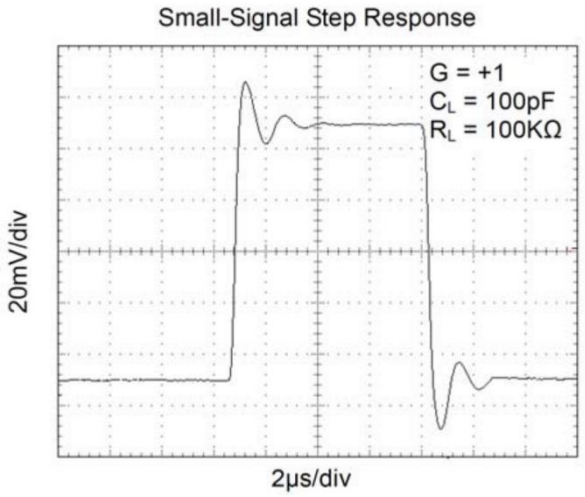
(无特殊说明 在 RL=100kΩ 连接 Vs/2 ，且 Vout = Vs/2, Ta=25℃)

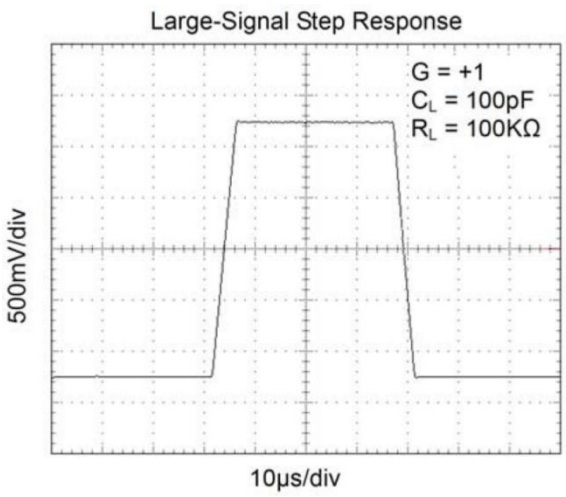
参数	测试条件	HX321-ST 25 ℃			
		MIN	TYP	MAX	UNIT
输入参数					
输入失调电压 (VOS)			±0.8	±5	mV
输入偏置电流 (IB)			10		pA
输入失调电流			10		pA
输入共模电压(Vcm)	VS = 5.5V		-0.1 to +5.6		V
共模抑制比(CMRR)	VS = 5.5V, VCM = - 0.1V to 4V	62	70		dB
	VS = 5.5V, VCM=-0.1V to 5.6V	56	68		
开环增益(AOL)	RL = 5KΩ ,Vo = 0.1V to 4.9V	70	80		dB
	RL =100KΩ,Vo = 0.035V to 4.96V	80	84		
输入失调电压漂移 (ΔVOS/ΔT)			2.7		μV/℃
输出参数					
输出电压摆幅	RL = 100KΩ		0.008		V
	RL = 10KΩ		0.08		
输出电流 (IOUT)		18	30		mA

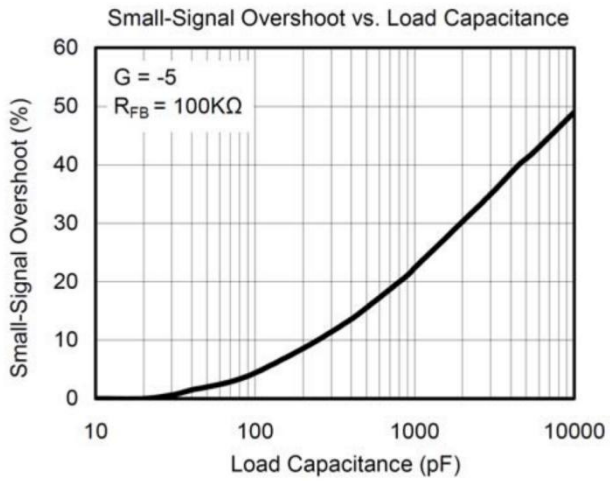
电源部分					
工作电压范围		2.1		5.5	V
电源抑制比(PSRR)	Vs = +2.5 V to + 5.5 V VCM = (-VS) + 0.5V	80			dB
		60			
静态电流/Amplifier (IQ)	IOUT = 0			45	μA
				75	
动态性能					
增益带宽积(GBP)	CL = 100pF G = +1 , 2V Output Step		1.1		MHz
转换速率 (SR)			0.52		V/μs
噪声性能					
电压噪声密度 (en)	f = 1kHz		27		nV/ √Hz
	f = 10kHz		20		

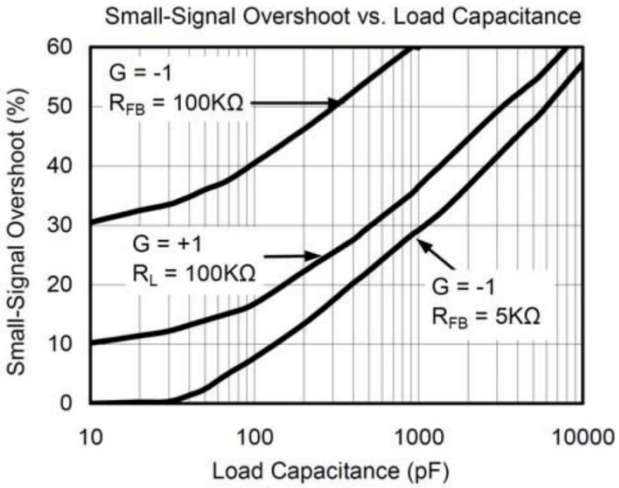
典型性能参数

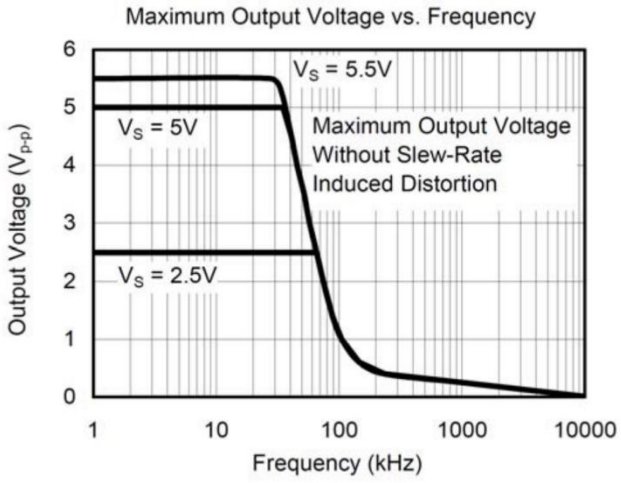
无特殊说明 TA = +25℃, VS = +5V, and RL = 100kΩ connected to Vs/2

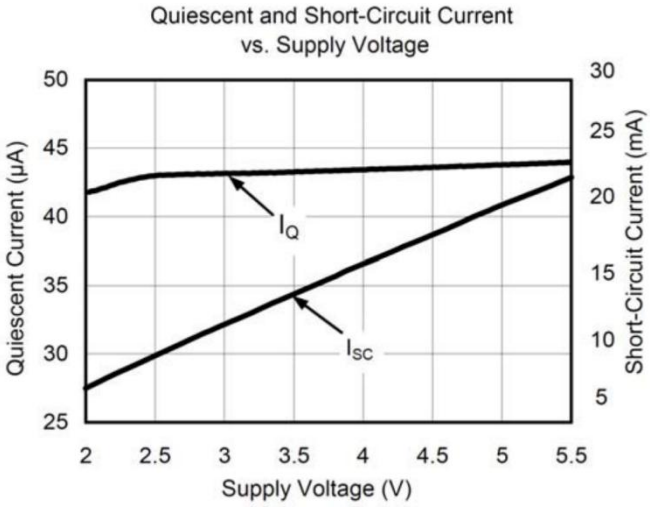


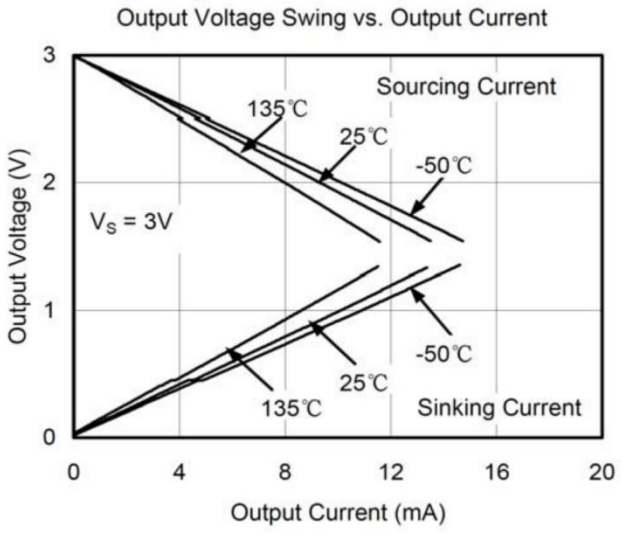


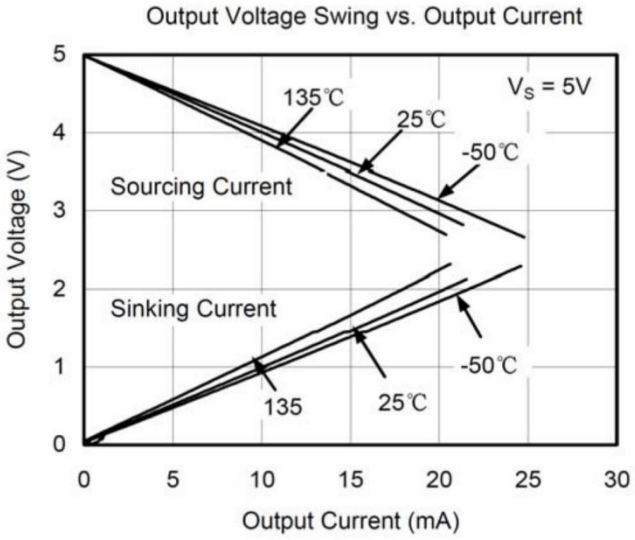

Small-Signal Overshoot vs. Load Capacitance
G = -5
R_{FB} = 100KΩ
Small-Signal Overshoot (%)
Load Capacitance (pF)
0
10
20
30
40
50
60
10
100
1000
10000

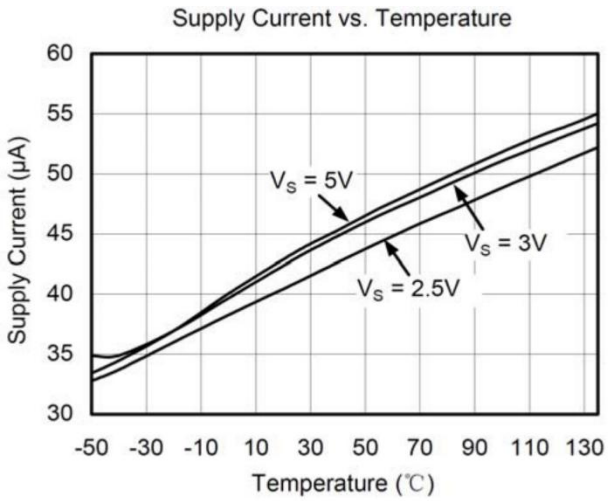

Small-Signal Overshoot vs. Load Capacitance
G = -1
R_{FB} = 100KΩ
G = +1
R_L = 100KΩ
G = -1
R_{FB} = 5KΩ
Small-Signal Overshoot (%)
Load Capacitance (pF)
0
10
20
30
40
50
60
10
100
1000
10000

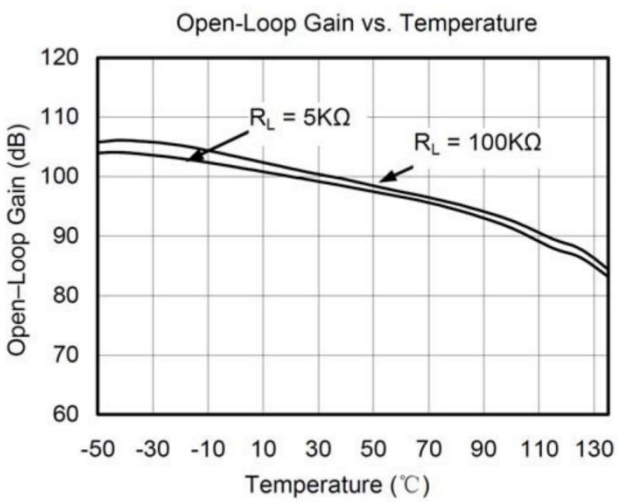

Maximum Output Voltage vs. Frequency
V_S = 5.5V
V_S = 5V
Maximum Output Voltage
Without Slew-Rate
Induced Distortion
V_S = 2.5V
Output Voltage (V_{p-p})
Frequency (kHz)
0
1
2
3
4
5
6
1
10
100
1000
10000

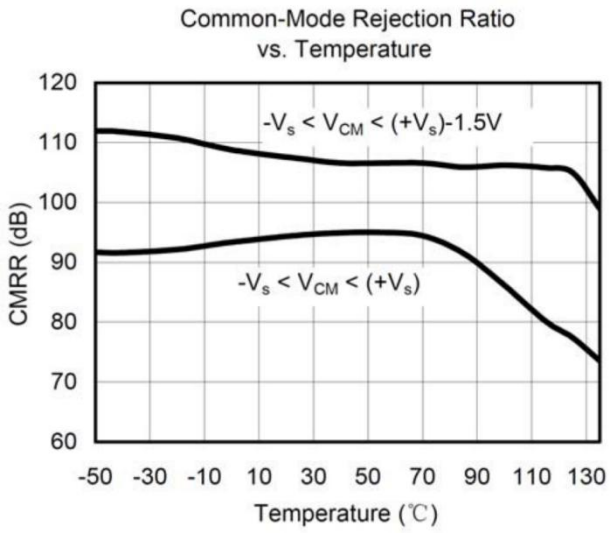

Quiescent and Short-Circuit Current
vs. Supply Voltage
I_Q
I_{SC}
Quiescent Current (μA)
Short-Circuit Current (mA)
Supply Voltage (V)
25
30
35
40
45
50
5
10
15
20
25
30
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5

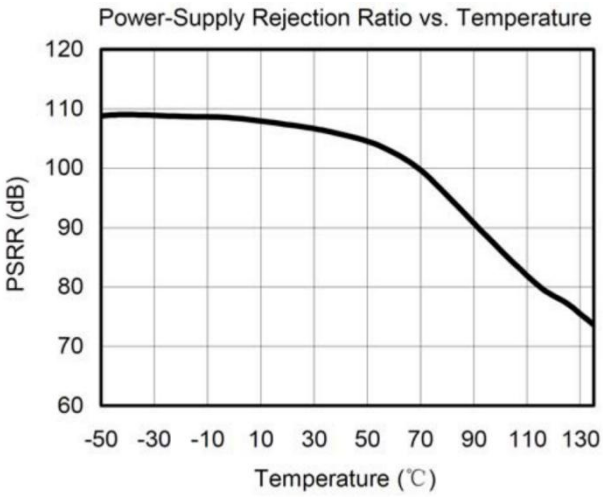

Output Voltage Swing vs. Output Current
Sourcing Current
135℃
25℃
-50℃
V_S = 3V
-50℃
25℃
135℃
Sinking Current
Output Voltage (V)
Output Current (mA)
0
1
2
3
0
4
8
12
16
20


Output Voltage Swing vs. Output Current
V_S = 5V
135℃
25℃
-50℃
Sourcing Current
Sinking Current
-50℃
135
25℃
Output Voltage (V)
Output Current (mA)
0
1
2
3
4
5
0
5
10
15
20
25
30









应用说明

1.驱动容性负载

HX321-ST单位增益下能直接驱动250pf电容（无振荡），单位增益跟随器（缓冲器）是对容性负载配置最敏 感的。直接驱动容性负载，减少了振铃放大器相位正确度，甚至引起振荡。若应用需要驱动更大的电容， 则需要在输出和电容之间使用一个隔离电阻，如图1。此隔离电阻Riso和电容负载CL需稳定增加，Riso值 越大，输出也就越稳定。注意，这种方法损失了最终的增益，因为Riso和负载进行了分压。

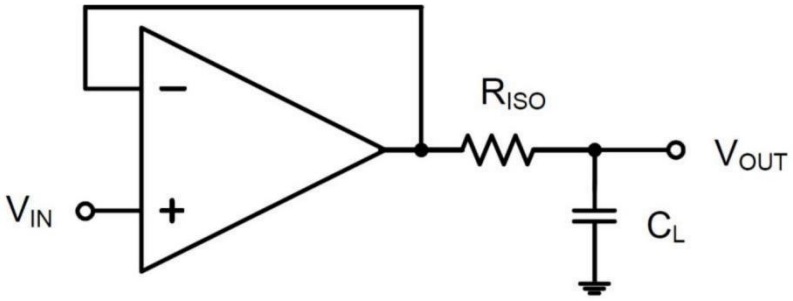


图1，驱动较大电容负载

一种改进的电路方式如图2，他提供的直流DC的精度和交流AC的稳定性，反向输入和输出端之间的反馈电阻Rf保证直流的精度，CF和Riso连接在反向输入端和输出端之间，在高频率信号时，可以抵消一部分相位裕度的损失，从而保证整个反馈回路中的相位裕度。

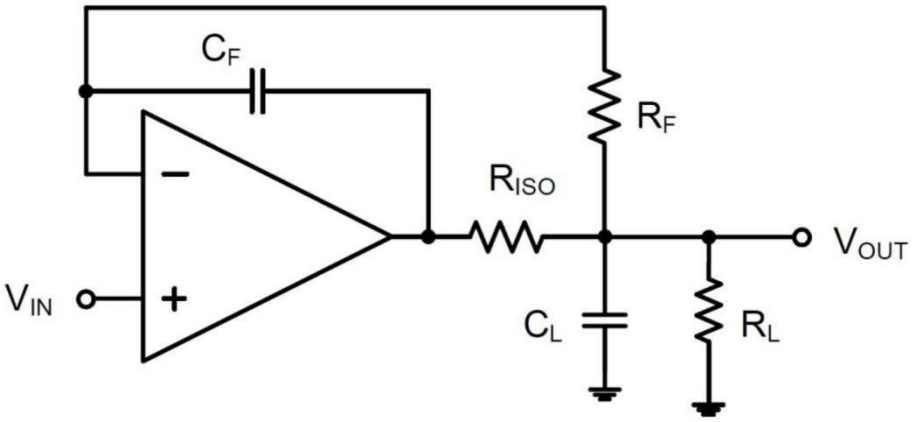


图2，直接驱动高电容，保证DC精度

对于没有缓冲配置的电路，有两种方法增益相位裕度，a）增加放大器的增益，b）在反馈电阻间并联一个电容，来抵消寄生电容。

2. 电源旁路和布局

HX321-ST可工作于单电源2.5V~5.5V或双电源±1.25V~±2.75V。单电源下，旁路电容0.1uF应靠近电源VDD 引脚。双电源的情况下，VDD和VSS引脚都需接0.1uF的旁路电容。（都为陶瓷电容）2.2μF的钽电容可以 增加更好的性能。

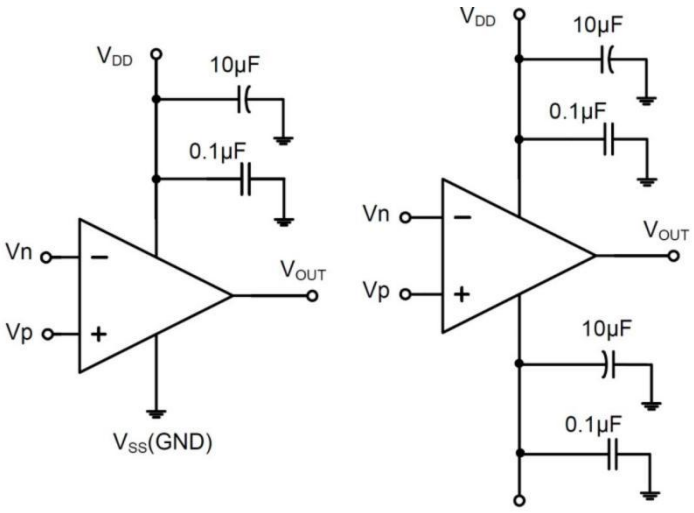


图3，带有旁路电容的运放

典型应用

1.差分放大器

如图4所示电路，若电阻相等，(R4 / R3 = R2 / R1)，那输出VOUT = (Vp - Vn) × R2 / R1 + VREF。

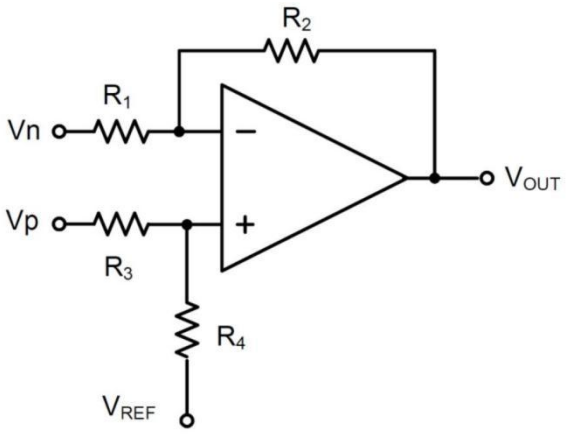


图4，差分放大器

2. 仪表放大器

如图5电路和图4功能相同，但是输入为高阻抗。

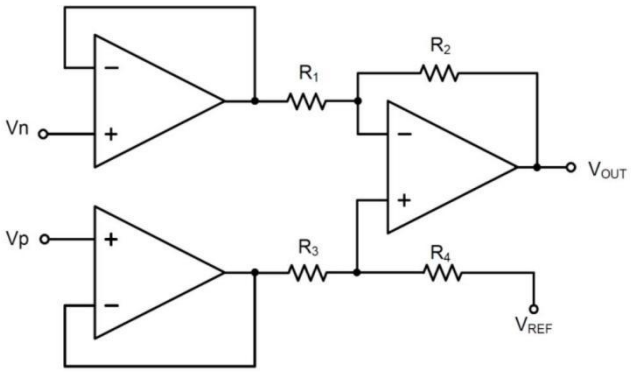


图5，精密放大电路

3. 低通有源滤波

如图6的低通滤波电路，拥有一个(-R2 / R1)直流增益，和在频率为1/2πR2C拐角-3dB。需确保滤波器在 放大器的带宽内。大反馈的电阻在高速时易伴随寄生电容，从而造成振荡等不良影响。保持尽可能低的 电阻值，并考虑合适的输出的负载。

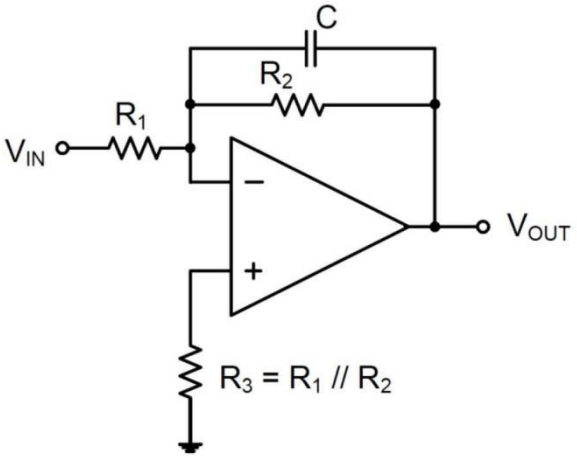
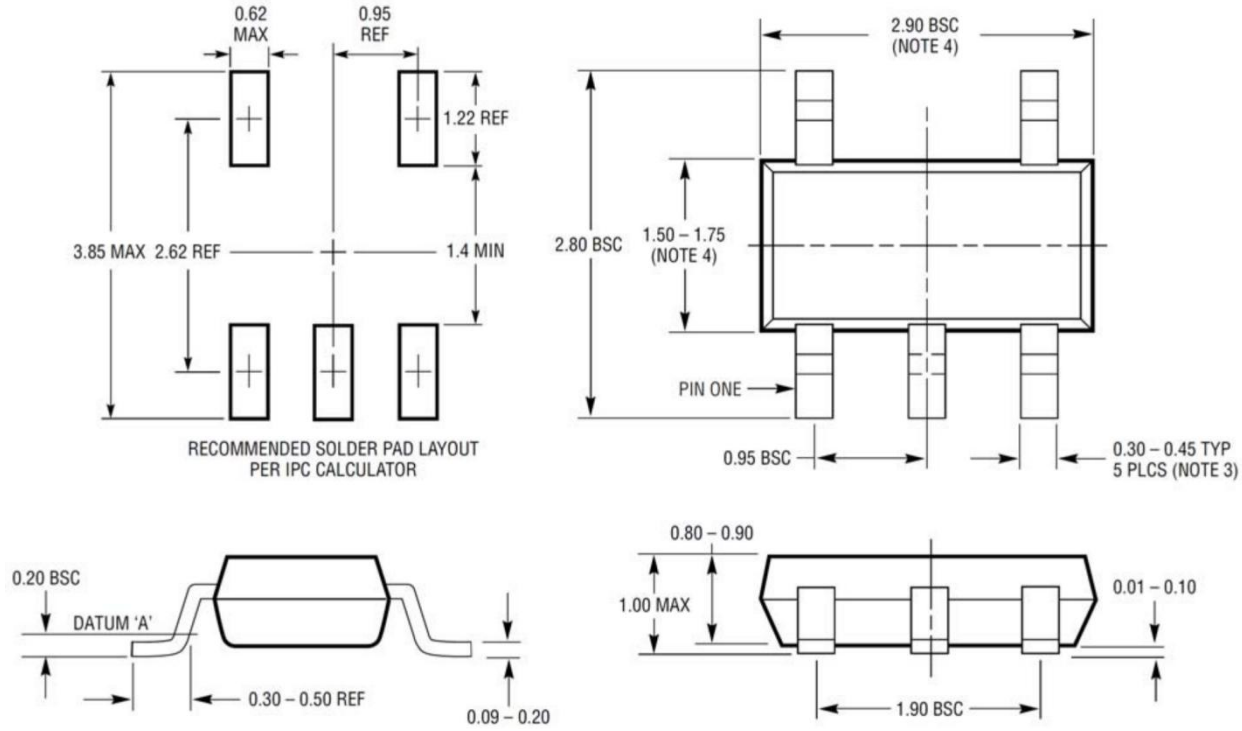


图6，低通滤波器

封装信息（SOT23-5）



NOTE

1. 尺寸以毫米为单位；
2. 未按比例尺绘图
3. 该尺寸包含电镀
4. 该尺寸只含塑料模具的光边。