

产品特性

高速

-3 dB带宽: 730 MHz

压摆率: 625 V/ μ s

0.5%建立时间: 13 ns

宽电源电压范围: 5 V至12 V

低功耗: 每个放大器6 mA

0.1 dB平坦度: 100 MHz

差分增益: 0.01%

差分相位: 0.02°

低失调电压: 100 μ V (典型值)

高输出电流: 25 mA

掉电

应用

消费类视频设备

专业视频设备

宽带视频

ADC缓冲器

有源滤波器

概述

ADA4861-3是一款低成本、高速、电流反馈型、三通道运算放大器，具有出色的整体性能。730 MHz的-3 dB带宽和625 V/ μ s压摆率使该放大器非常适合许多高速应用。该放大器成本低，具有出色的差分增益(0.01%)和差分相位(0.02°)以及100 MHz的0.1 dB平坦度，因而非常适合消费电子视频及专业视频应用。

ADA4861-3设计采用+5 V至 \pm 5 V电源供电，每个放大器的电源电流仅为6 mA。各放大器均具有省电特性，不用时可降低电源电流降至0.3 mA，从而进一步降低功耗。

ADA4861-3采用14引脚SOIC_N封装，设计工作温度范围为-40°C至+105°C。

引脚配置

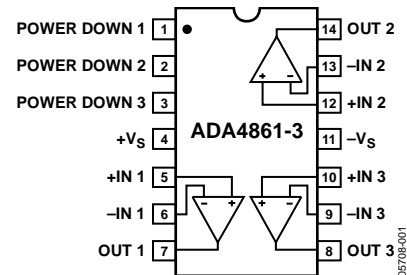


图1.

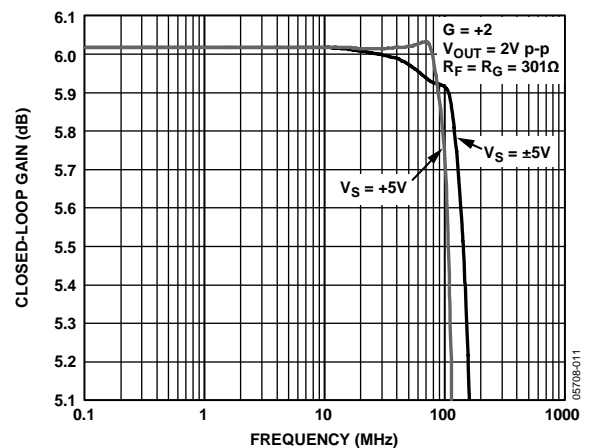


图2. 大信号0.1 dB平坦度

Rev. A

Information furnished by Analog Devices is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Analog Devices for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties that may result from its use. Specifications subject to change without notice. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of Analog Devices. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.
Tel: 781.329.4700 www.analog.com
Fax: 781.461.3113 ©2006 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

ADI中文版数据手册是英文版数据手册的译文，敬请谅解翻译中可能存在的语言组织或翻译错误，ADI不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。如需确认任何词语的准确性，请参考ADI提供的最新英文版数据手册。

ADA4861-3重要链接*

最后更新时间: 08/26/2013 06:34 pm

参数选型表

依据工作参数查找类似产品
适合视频分配的放大器
高速放大器选型表

设计工具、模型、驱动器和软件

模拟滤波器向导2.0
ADA4861 SPICE宏模型

文档

MT-057: 高速电流反馈运算放大器
MT-051: 电流反馈运算放大器噪声考虑
MT-034: 电流反馈(CFB)运算放大器
MT-059: 补偿输入电容对电流电压转换器所用电压反馈和电流反馈型运算放大器的影响
轻松选择高速运算放大器
UG-114: 三通道高速运算放大器14引脚SOIC封装的通用评估板
ADI公司高级电视视频放大器产品
放大器报价和性能速查
Advantiv™高级电视解决方案

评估套件、原理图符号与PCB封装

查看评估板和套件页面以了解文档和采购信息
符号和尺寸

设计协作社区



与ADI支持团队和其它设计人员就ADI产品选型[在线协作](#)

欲浏览Twitter网站上的ADI新闻, 请访问: www.twitter.com/ADI_News

在FACEBOOK上把我们加为好友:
www.facebook.com/AnalogDevicesInc

设计支持

请将支持请求提交至:

[线性与数据转换器](#)

[嵌入式处理器和DSP](#)

免费致电客户服务中心:

美洲: 1-800-262-5643
欧洲: 00800-266-822-82
中国: 4006-100-006
印度: 1800-419-0108
俄罗斯: 8-800-555-45-90

[质量和可靠性](#)
[无铅\(Pb\)产品](#)

申请样片与购买

ADA4861-3

- 查看报价和封装
- 申请评估板
- 申请样片
- 检查库存并购买

[查找本地代理商](#)

此页由ADI公司动态产生并插入本数据手册。

注意: 此页(标记为“重要链接”)内容的动态变更不构成产品数据手册版本号的变更。
此内容可能会经常改变。



目录

产品特性	1	增益配置	13
应用	1	20 MHz有源低通滤波器	13
引脚配置	1	RGB视频驱动器	14
概述	1	驱动两个视频负载	14
修订历史	2	掉电引脚	14
技术规格	3	单电源供电	15
绝对最大额定值	5	电源旁路	15
热阻	5	布局布线	15
ESD警告	5	外形尺寸	16
典型性能参数	6	订购指南	16
应用	13		

修订历史

2006年3月—修订版0至修订版A

更改“20 MHz有源低通滤波器”部分	13
更改图48和图49	13

2005年10月—修订版0：初始版

技术规格

$V_s = +5\text{ V}$ (除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $G = +2$, $R_L = 150\ \Omega$, $C_L = 4\ \text{pF}$); 对于 $G = +2$, $R_F = R_G = 301\ \Omega$; 对于 $G = +1$, $R_F = 499\ \Omega$ 。

表1.

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
动态性能					
-3 dB带宽	$V_o = 0.2\ \text{V p-p}$		350		MHz
	$V_o = 2\ \text{V p-p}$		145		MHz
	$G = +1, V_o = 0.2\ \text{V p-p}$		560		MHz
0.1 dB平坦度带宽	$V_o = 2\ \text{V p-p}$		85		MHz
正压摆率(上升沿)	$V_o = 2\ \text{V p-p}$		590		V/ μs
负压摆率(下降沿)	$V_o = 2\ \text{V p-p}$		480		V/ μs
0.5%建议时间(上升/下降)	$V_o = 2\ \text{V}$ 阶跃		12/13		ns
噪声/失真性能					
谐波失真HD2/HD3	$f_c = 1\ \text{MHz}, V_o = 2\ \text{V p-p}$		-81/-89		dBc
谐波失真HD2/HD3	$f_c = 5\ \text{MHz}, V_o = 2\ \text{V p-p}$		-69/-76		dBc
输入电压噪声	$f = 100\ \text{kHz}$		3.8		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
输入电流噪声	$f = 100\ \text{kHz}, +\text{IN}/-\text{IN}$		1.7/5.5		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
差分增益			0.02		%
差分相位			0.03		度
所有不利串扰	驱动放大器1和放大器2, 测量放大器3 输出, $f = 1\ \text{MHz}$		-65		dB
直流性能					
输入失调电压		-13	-0.9	+13	mV
正输入偏置电流		-2	-0.8	+1	μA
负输入偏置电流		-8	+2.3	+13	μA
开环跨阻		400	620		k Ω
输入特性					
输入电阻	+IN		14		M Ω
	-IN		85		Ω
输入电容	+IN		1.5		pF
输入共模电压范围	$G = +1$		1.2至3.8		V
共模抑制比	$V_{CM} = 2\ \text{V}$ 至3 V	-54	-56.5		dB
掉电引脚					
输入电压	使能		0.6		V
	掉电		1.8		V
偏置电流	使能		-3		μA
	掉电		115		μA
开启时间			200		ns
关闭时间			3.5		μs
输出特性					
输出过驱恢复时间(上升/下降)	$V_{IN} = +2.25\ \text{V}$ 至-0.25 V		55/100		ns
输出电压摆幅	$R_L = 150\ \Omega$	1.2至3.8	1.1至3.9		V
	$R_L = 1\ \text{k}\Omega$	0.9至4.1	0.85至4.15		V
短路电流	吸电流和源电流		65		mA
电源					
工作范围		5		12	V
总静态电流	使能	12.5	16.1	18.5	mA
每个放大器的静态电流	掉电引脚 = $+V_s$		0.2	0.33	mA
电源抑制比	$+V_s = 4\ \text{V}$ 至6 V $-V_s = 0\ \text{V}$	-60	-64		dB

ADA4861-3

$V_S = \pm 5\text{ V}$ (除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $G = +2$, $R_L = 150\ \Omega$, $C_L = 4\ \text{pF}$); 对于 $G = +2$, $R_F = R_G = 301\ \Omega$; 对于 $G = +1$, $R_F = 499\ \Omega$ 。

表2.

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
动态性能					
-3 dB带宽	$V_o = 0.2\ \text{V p-p}$		370		MHz
	$V_o = 2\ \text{V p-p}$		210		MHz
	$G = +1, V_o = 0.2\ \text{V p-p}$		730		MHz
0.1 dB平坦度带宽	$V_o = 2\ \text{V p-p}$		100		MHz
正压摆率(上升沿)	$V_o = 2\ \text{V p-p}$		910		V/ μs
负压摆率(下降沿)	$V_o = 2\ \text{V p-p}$		680		V/ μs
0.5%建议时间(上升/下降)	$V_o = 2\ \text{V}$ 阶跃		12/13		ns
噪声/失真性能					
谐波失真HD2/HD3	$f_c = 1\ \text{MHz}, V_o = 2\ \text{V p-p}$		-85/-99		dBc
谐波失真HD2/HD3	$f_c = 5\ \text{MHz}, V_o = 2\ \text{V p-p}$		-73/-86		dBc
输入电压噪声	$f = 100\ \text{kHz}$		3.8		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
输入电流噪声	$f = 100\ \text{kHz}, +\text{IN}/-\text{IN}$		1.7/5.5		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
差分增益			0.01		%
差分相位			0.02		度
所有不利串扰	驱动放大器1和放大器2, 测量放大器3输出, $f = 1\ \text{MHz}$		-65		dB
直流性能					
输入失调电压		-13	-0.1	+13	mV
正输入偏置电流		-2	-0.7	+1	μA
负输入偏置电流		-8	+2.9	+13	μA
开环跨阻		500	720		k Ω
输入特性					
输入电阻	+IN		15		M Ω
	-IN		90		Ω
输入电容	+IN		1.5		pF
输入共模电压范围	$G = +1$		-3.7至+3.7		V
共模抑制比	$V_{CM} = \pm 2\ \text{V}$	-55	-58		dB
掉电引脚					
输入电压	使能		-4.4		V
	掉电		-3.2		V
偏置电流	使能		-3		μA
	掉电		250		μA
开启时间			200		ns
关闭时间			3.5		μs
输出特性					
输出过驱恢复时间(上升/下降)	$V_{IN} = \pm 3.0\ \text{V}$		30/90		ns
输出电压摆幅	$R_L = 150\ \Omega$	± 2	-3.1至+3.65		V
	$R_L = 1\ \text{k}\Omega$	± 3.9	± 4.05		V
短路电流	吸电流和源电流		100		mA
电源					
工作范围		5		12	V
总静态电流	使能	13.5	17.9	20.5	mA
每个放大器的静态电流	掉电引脚 = $+V_S$		0.3	0.5	mA
电源抑制比					
+PSR	$+V_S = 4\ \text{V至} 6\ \text{V}, -V_S = -5\ \text{V}$	-63	-66		dB
-PSR	$+V_S = 5\ \text{V}, -V_S = -4\ \text{V至} -6\ \text{V},$ 掉电引脚 = $-V_S$	-59	-62		dB

绝对最大额定值

表3.

参数	额定值
电源电压	12.6 V
功耗	参见图3
共模输入电压	$-V_S + 1 V$ 至 $+V_S - 1 V$
差分输入电压	$\pm V_S$
存储温度	-65°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$
工作温度范围	-40°C 至 $+105^{\circ}\text{C}$
引脚温度	JEDEC J-STD-20
结温	150°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他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。

热阻

θ_{JA} 针对最差条件，即器件焊接在电路板上以实现表贴封装。

表4. 热阻

封装类型	θ_{JA}	单位
14引脚 SOIC_N	90	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$

最大功耗

ADA4861-3的最大安全功耗受限于相应的芯片结温(T_J)的升高情况。达到玻璃化转变温度 150°C 左右时，塑料的特性会发生改变。即使只是暂时超过这一温度限值也有可能改变封装对芯片作用的应力，从而永久性地转变放大器的参数性能。长时间超过 150°C 的结温会导致芯片器件出现变化，因而可能造成性能下降或功能丧失。

封装的功耗(P_D)为静态功耗与芯片中放大器的输出端驱动所导致的功耗之和，而静态功耗则为电源引脚之间的电压(V_S)乘以静态电流(I_S)。

$$P_D = \text{静态功耗} + (\text{总驱动功耗} - \text{负载功耗})$$

$$P_D = (V_S \times I_S) + \left(\frac{V_S}{2} \times \frac{V_{OUT}}{R_L} \right) - \frac{V_{OUT}^2}{R_L}$$

应当考虑均方根输出电压。

气流可增强散热，从而有效降低 θ_{JA} 。此外，更多金属直接与器件下的封装引脚和通孔接触，这同样可降低 θ_{JA} 。

图3所示为在JEDEC标准4层板上，14引脚SOIC_N ($90^{\circ}\text{C}/\text{W}$)封装的内部最大安全功耗与环境温度的关系。

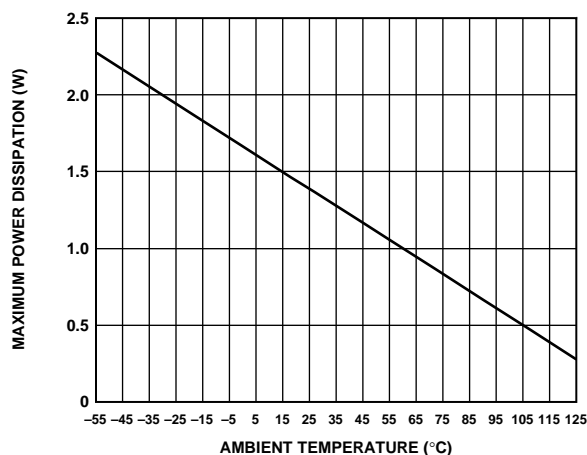


图3. 4层板最大功耗与温度的关系

ESD警告

ESD(静电放电)敏感器件。静电电荷很容易在人体和测试设备上累积，可高达4000 V，并可能在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专用ESD保护电路，但在遇到高能量静电放电时，可能会发生永久性器件损坏。因此，建议采取适当的ESD防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。



典型性能参数

除非另有说明, $R_L = 150 \Omega$, $C_L = 4 \text{ pF}$ 。

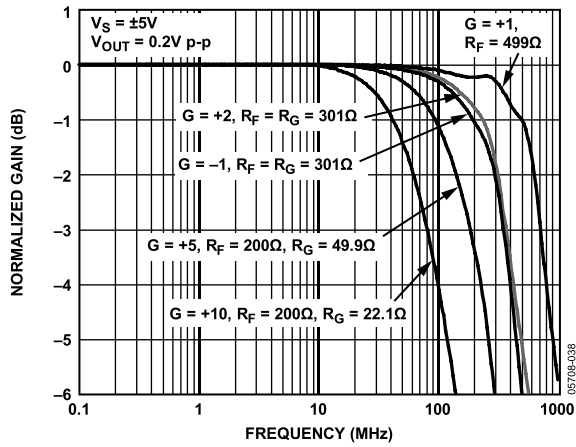


图4. 不同增益下的小信号频率响应

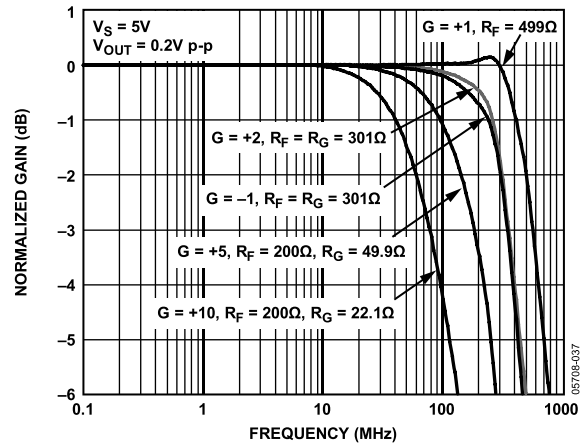


图7. 不同增益下的小信号频率响应

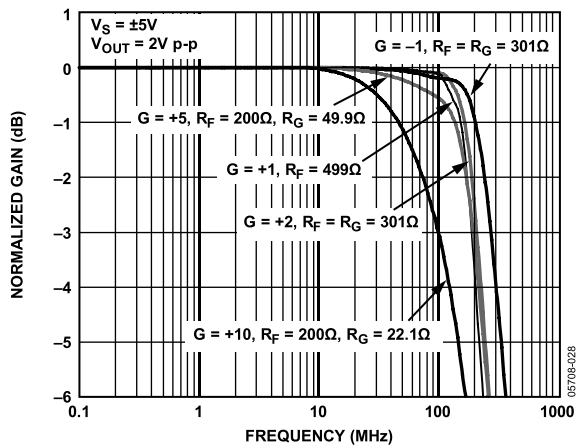


图5. 不同增益下的大信号频率响应

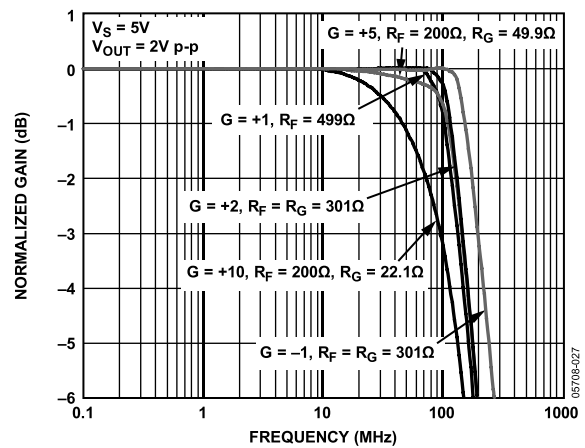


图8. 不同增益下的大信号频率响应

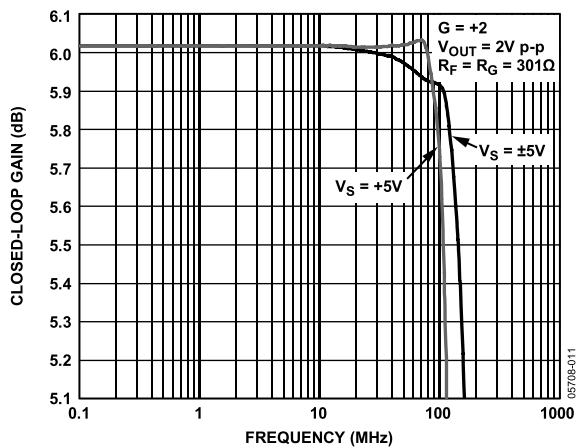


图6. 大信号0.1 dB平坦度

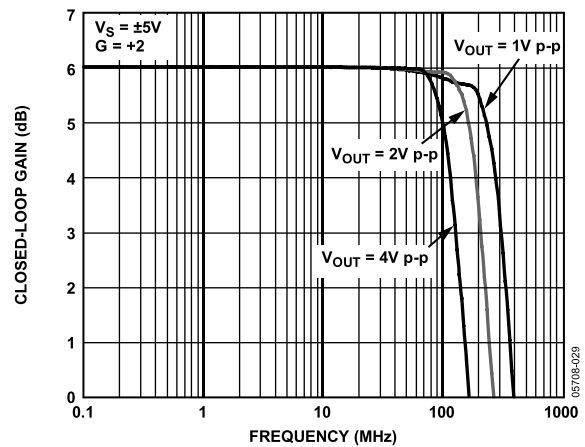


图9. 不同输出电平下的大信号频率响应

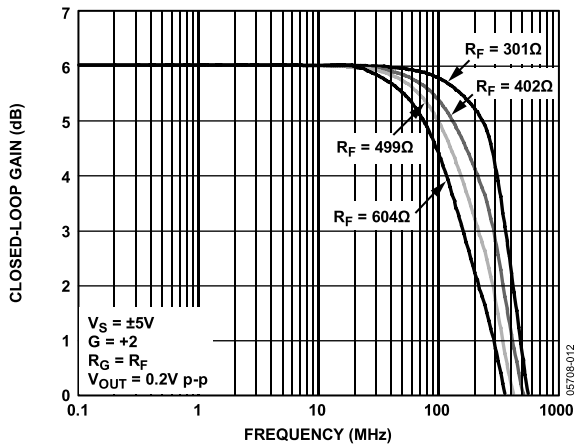


图10. 小信号频率响应与 R_F 的关系

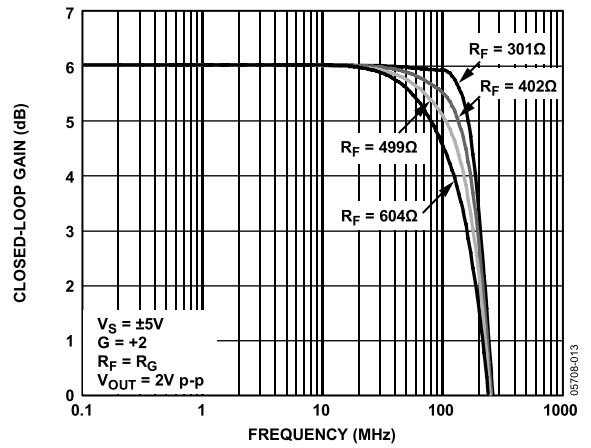


图13. 大信号频率响应与 R_F 的关系

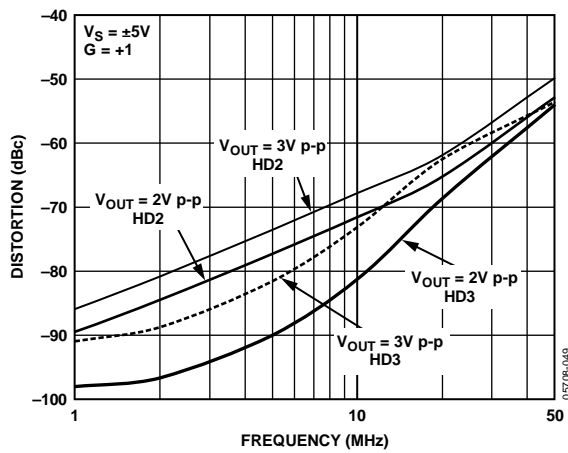


图11. 谐波失真与频率的关系

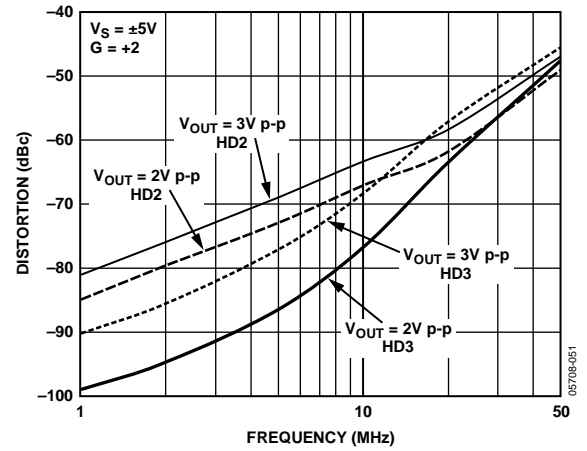


图14. 谐波失真与频率的关系

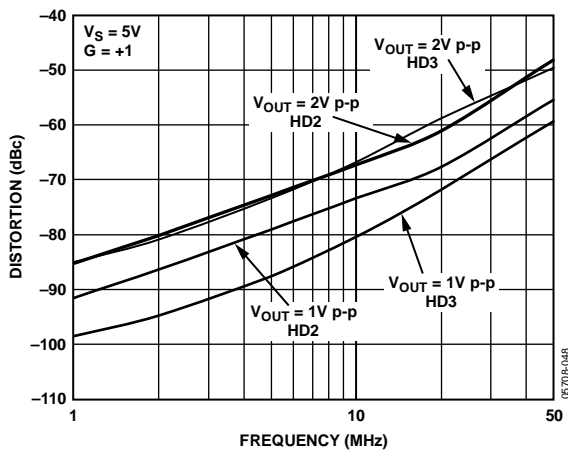


图12. 谐波失真与频率的关系

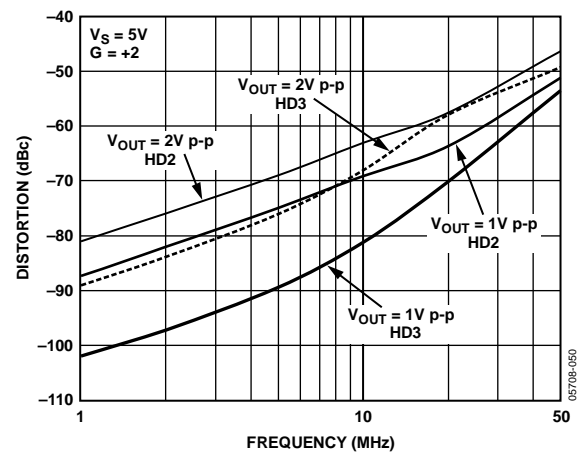


图15. 谐波失真与频率的关系

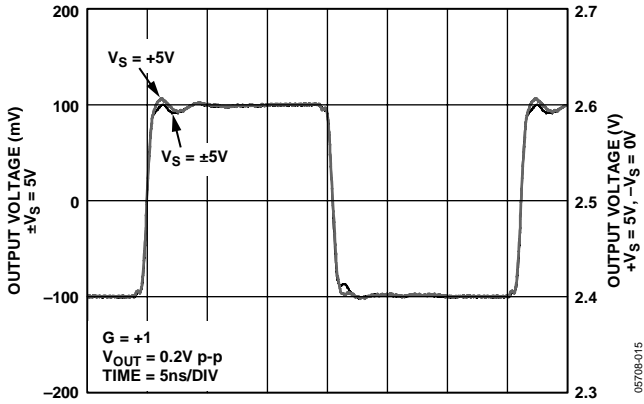


图16. 不同电源下的小信号瞬态响应

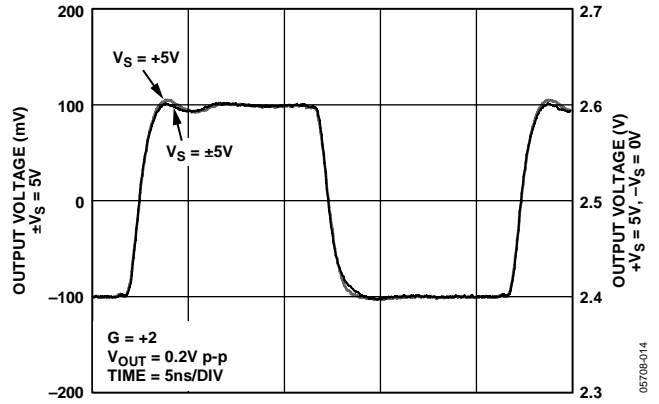


图19. 不同电源下的小信号瞬态响应

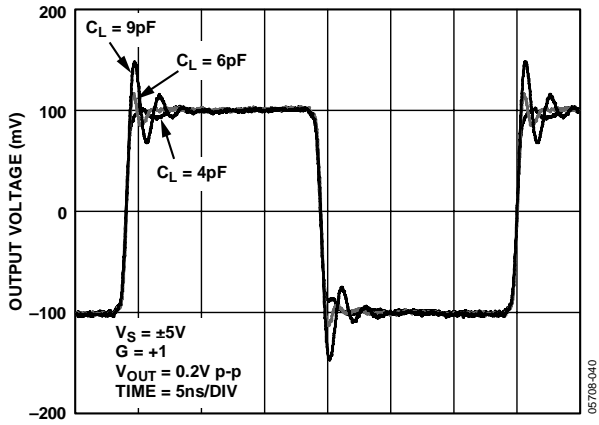


图17. 不同容性负载下的小信号瞬态响应

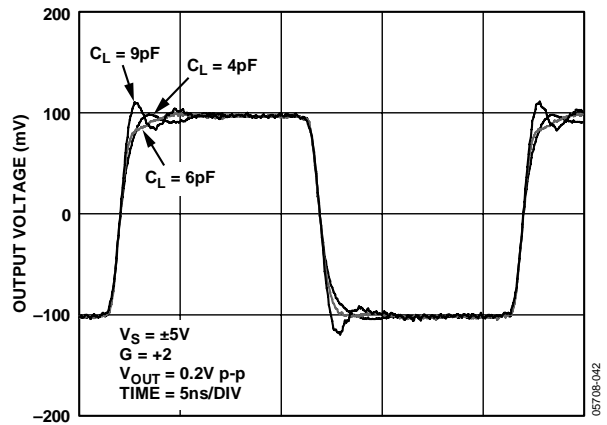


图20. 不同容性负载下的小信号瞬态响应

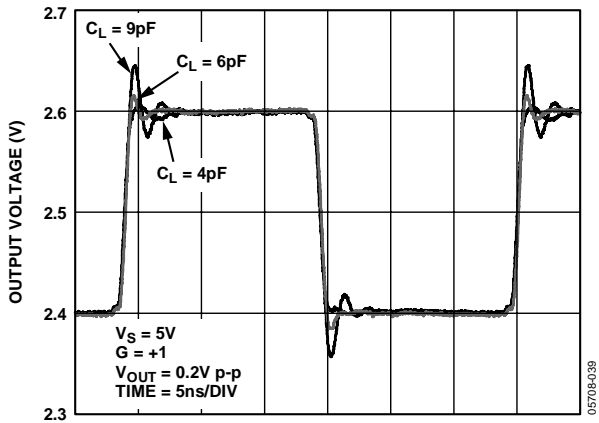


图18. 不同容性负载下的小信号瞬态响应

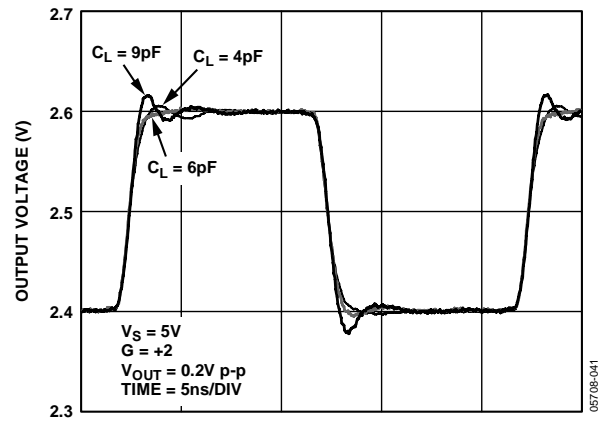


图21. 不同容性负载下的小信号瞬态响应

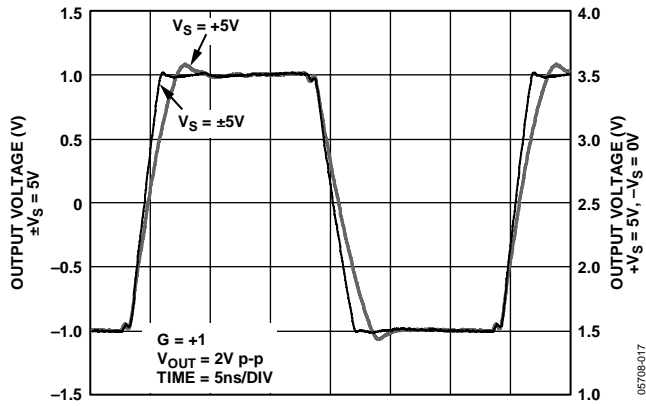


图22. 不同电源下的大信号瞬态响应

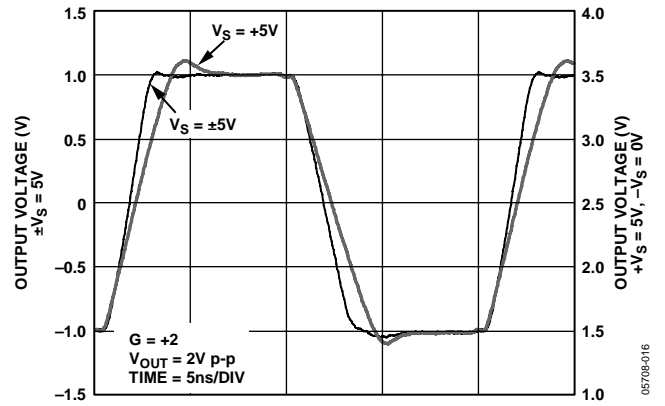


图25. 不同电源下的大信号瞬态响应

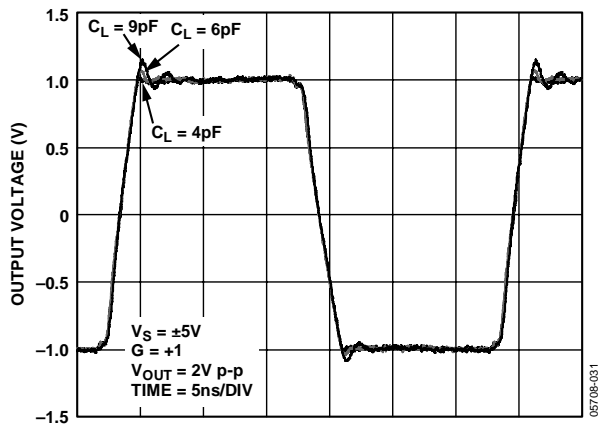


图23. 不同容性负载下的大信号瞬态响应

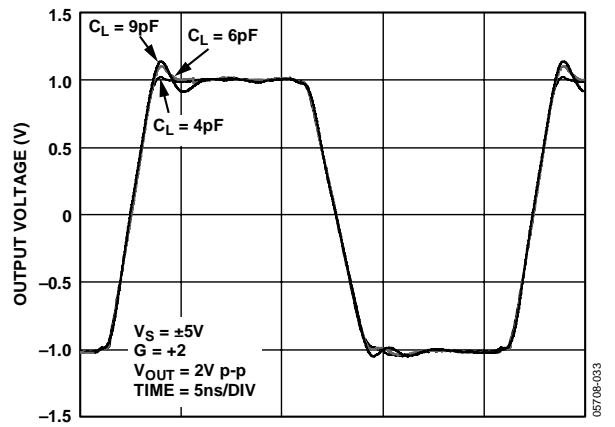


图26. 不同容性负载下的大信号瞬态响应

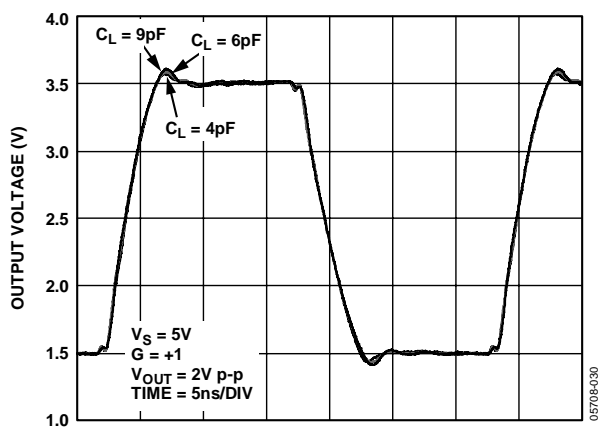


图24. 不同容性负载下的大信号瞬态响应

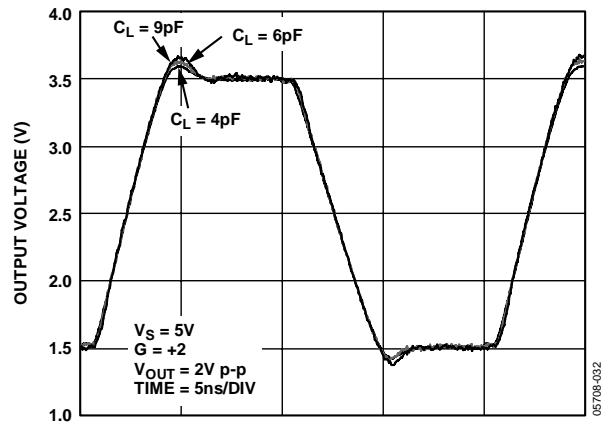


图27. 不同容性负载下的大信号瞬态响应

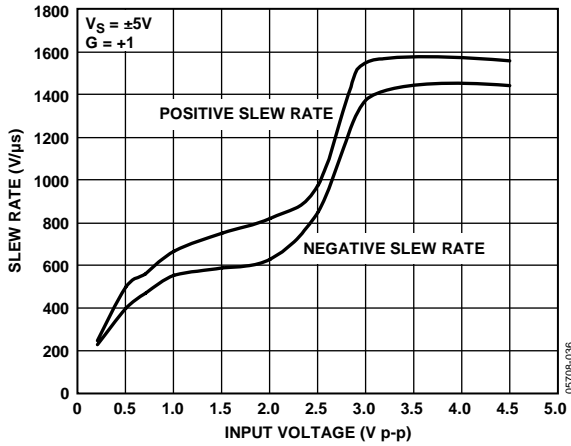


图28. 压摆率与输入电压的关系

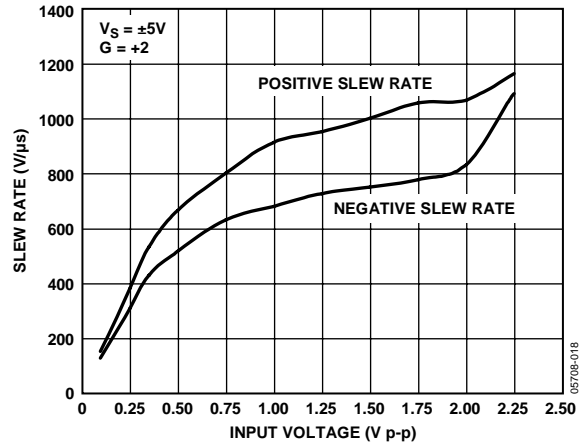


图31. 压摆率与输入电压的关系

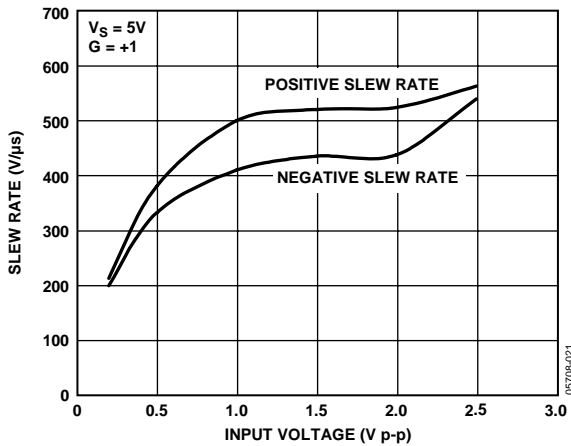


图29. 压摆率与输入电压的关系

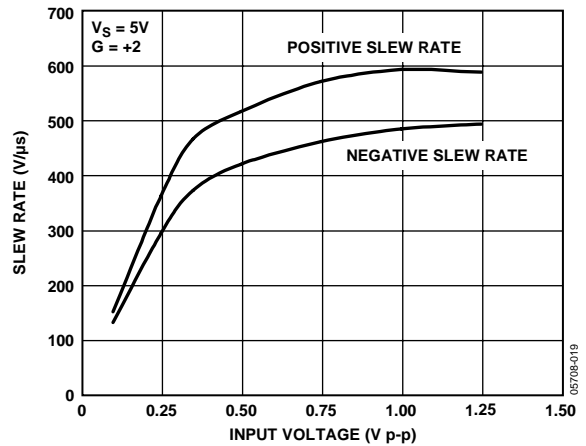


图32. 压摆率与输入电压的关系

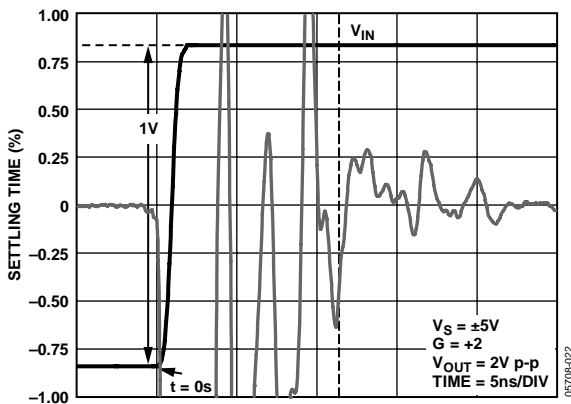


图30. 建立时间(上升沿)

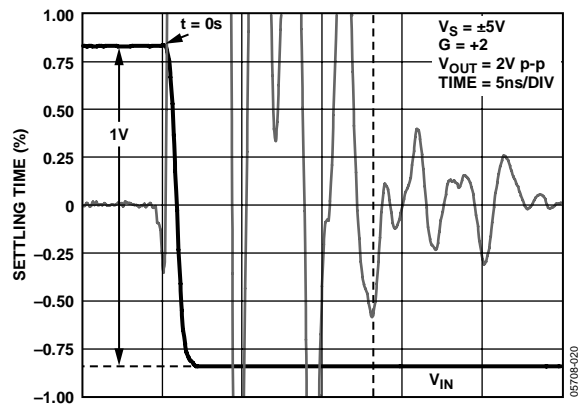


图33. 建立时间(下降沿)

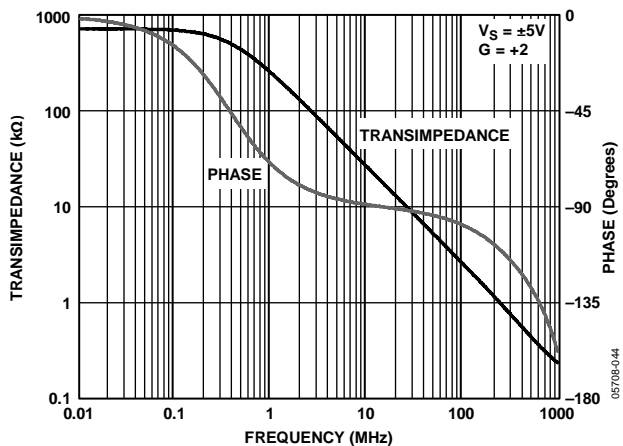


图34. 跨导和相位与频率的关系

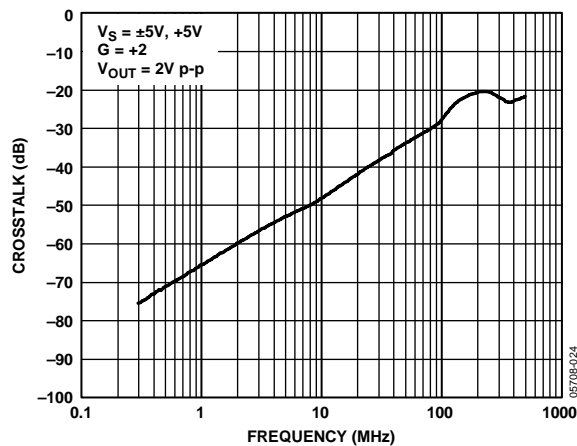


图37. 大信号所有不利串扰

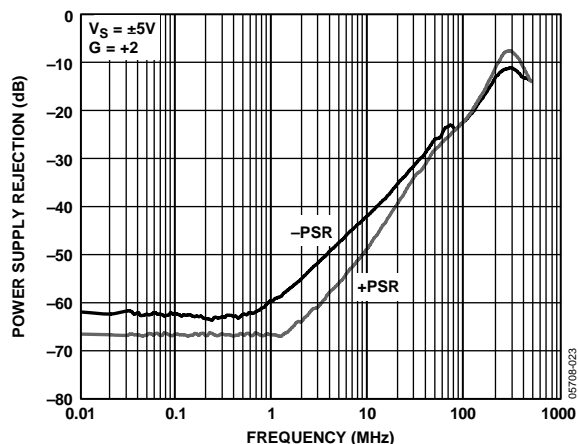


图35. 电源抑制比与频率的关系

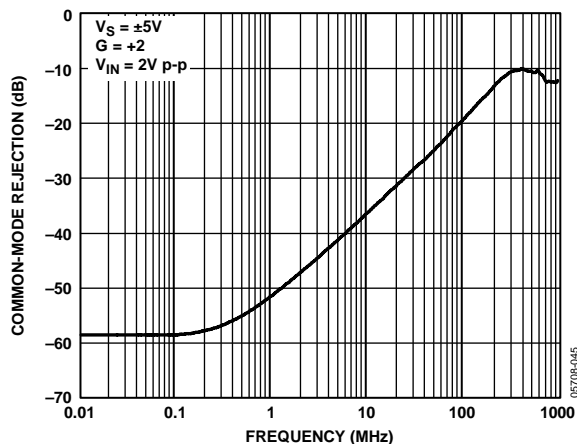


图38. 共模抑制与频率的关系

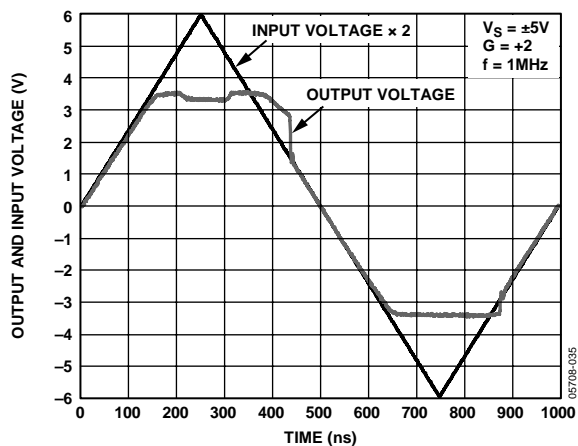


图36. 输出过驱恢复

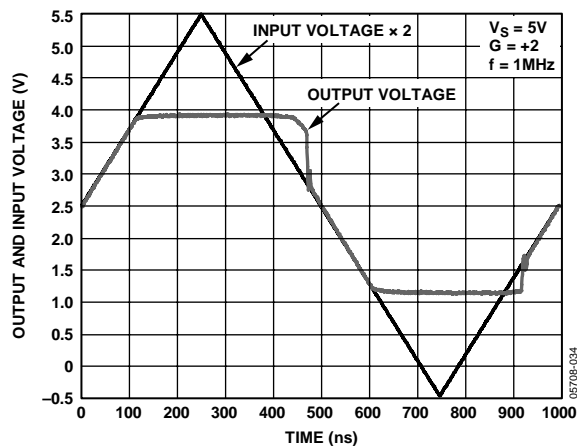


图39. 输出过驱恢复

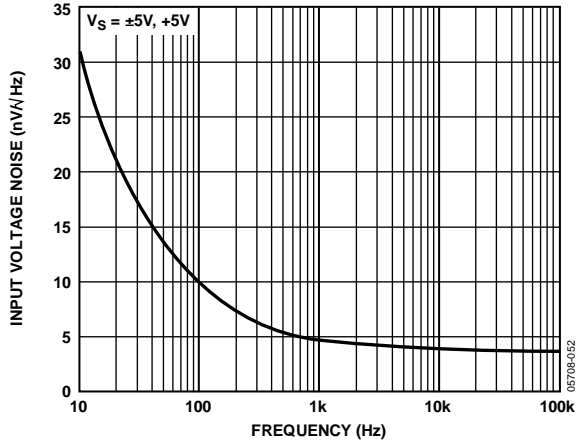


图40. 输入电压噪声与频率的关系

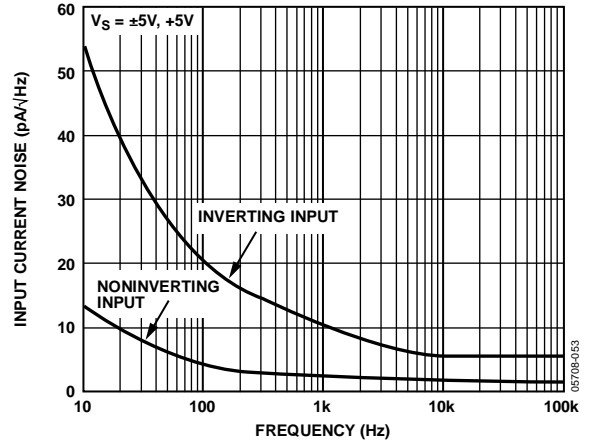


图43. 输入电流噪声与频率的关系

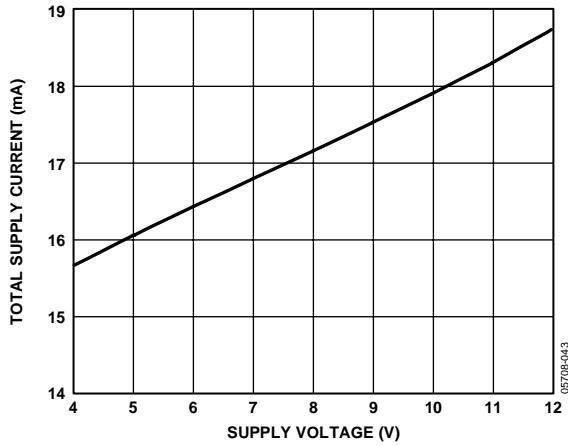


图41. 总电源电流与电源电压的关系

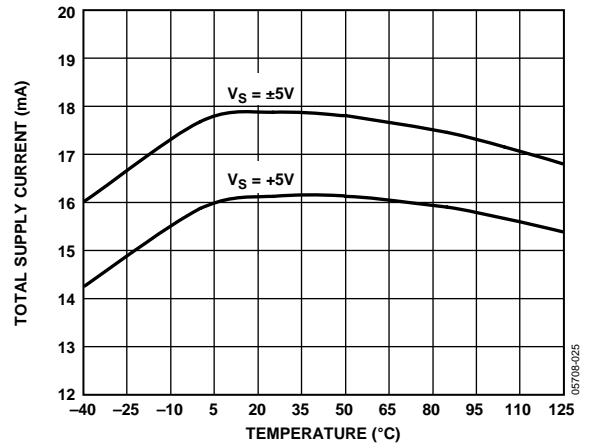


图44. 不同电源下总电源电流与温度的关系

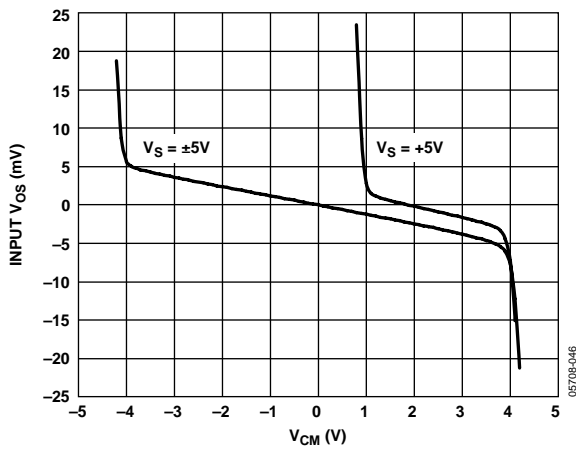


图42. 输入 V_{OS} 与共模电压的关系

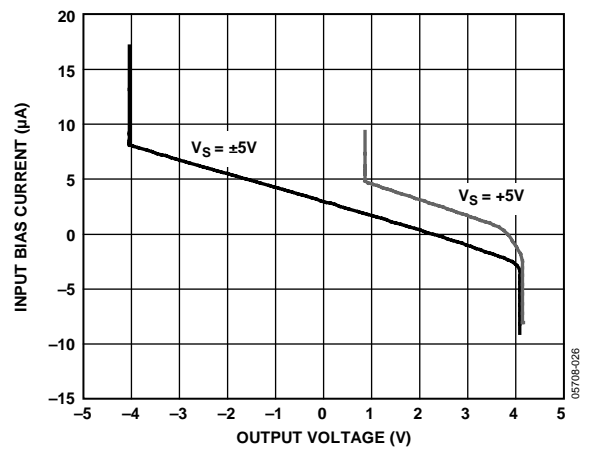


图45. 输入偏置电流与输出电压的关系

应用

增益配置

反馈电阻与传统的电压反馈放大器不同，会直接影响闭环带宽以及电流反馈运算放大器电路的稳定性。电阻低于推荐值时，会令放大器出现响应峰值，甚至变得不稳定。提高反馈电阻，会降低闭环带宽。表5给出了基准值，以便快速确定反馈和增益设置电阻值，以及通用增益配置的带宽。

表5. 推荐值和频率性能¹

增益	R _F (Ω)	R _G (Ω)	-3 dB SS带宽(MHz)	大信号0.1 dB平坦度
+1	499	无	730	90
-1	301	301	350	60
+2	301	301	370	100
+5	200	49.9	180	30
+10	200	22.1	80	15

¹ 条件: V_S = ±5 V, T_A = 25°C, R_L = 150 Ω。

图46和图47显示典型的同相和反相配置以及推荐的旁路电容值。

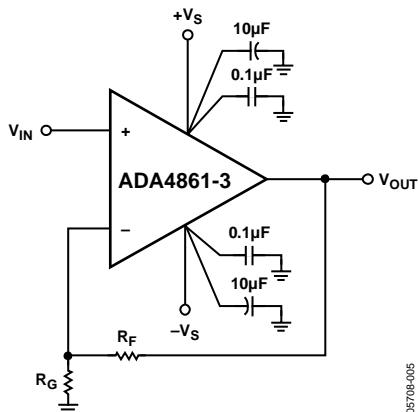


图46. 同相增益

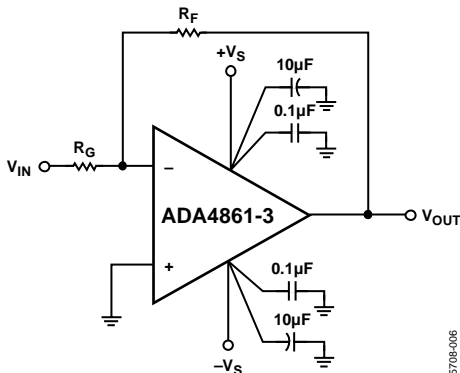


图47. 反相增益

20 MHz有源低通滤波器

ADA4861-3三通道放大器适合用作高阶有源滤波器。图48所示为一个28 MHz、6极点Sallen-Key低通滤波器。

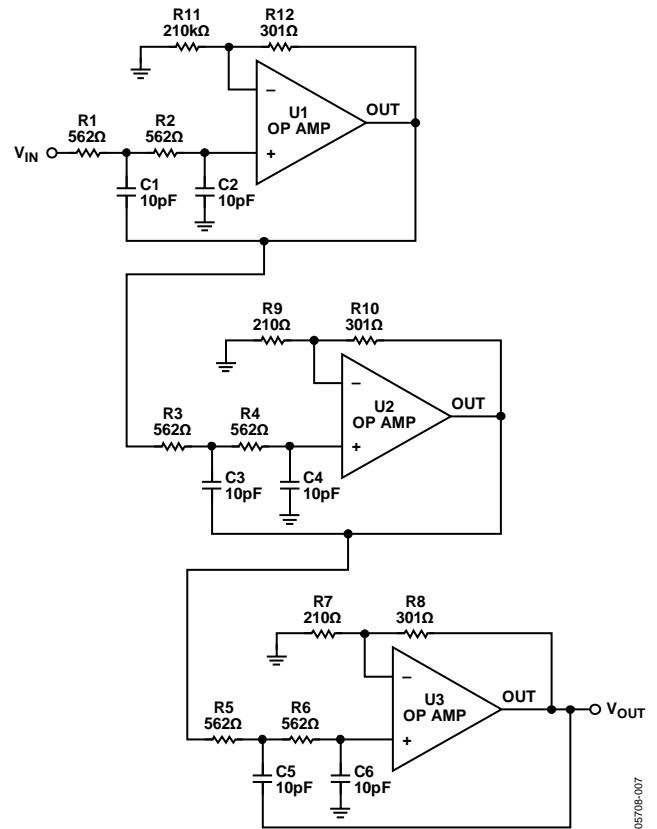


图48. 28 MHz、6极点低通滤波器

该滤波器的增益约为23 dB，平坦频率响应达到22 MHz。此类滤波器常用于视频DAC的输出端，用作重构滤波器。此滤波器的频率响应曲线如图49所示。

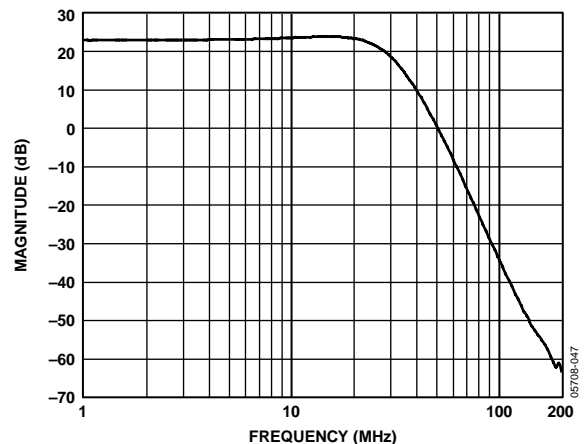


图49. 20 MHz低通滤波器频率响应

ADA4861-3

RGB视频驱动器

图50显示采用双极性电源的典型RGB驱动器应用。放大器的增益设置为+2，其中 $R_F = R_G = 301\ \Omega$ 。放大器输入端接75 Ω 分流电阻，而输出端接75 Ω 串联电阻，以实现正确的视频匹配。图50中，为简明起见，未显示掉电引脚连接到任何信号源。如果未使用掉电功能，建议将掉电引脚连接到电源负极，不要浮空(不连接)。

对于需要固定增益+2的应用，可考虑使用集成 R_F 和 R_G 的ADA4862-3。ADA4862-3是另一款高性能三通道电流反馈型放大器，可简化设计并减少板面积。

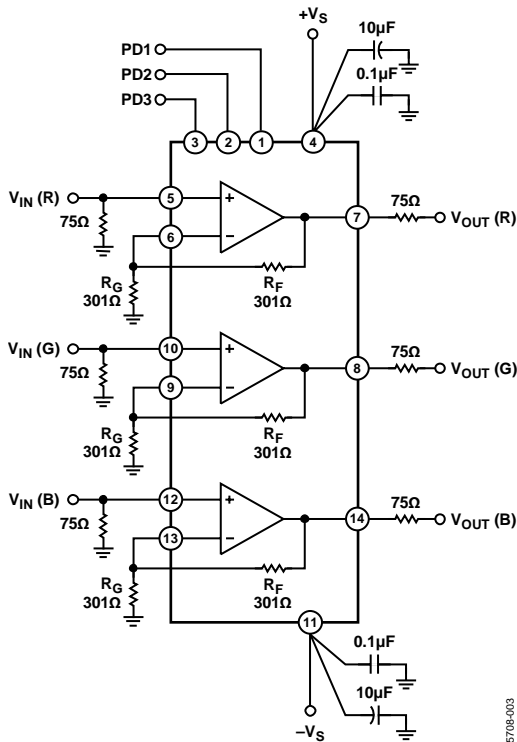


图50. RGB视频驱动器

驱动两个视频负载

在需要同时驱动两个视频负载的应用中，ADA4861-3可以胜任。图51显示ADA4861-3配置有两个视频负载。图52所示为双视频负载的0.1 dB带宽性能。

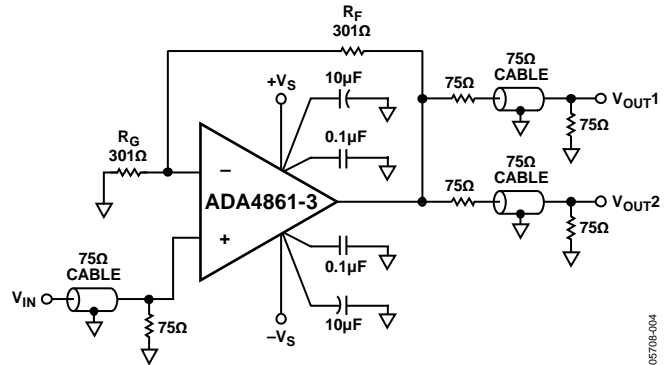


图51. 两个视频负载的视频驱动器方案

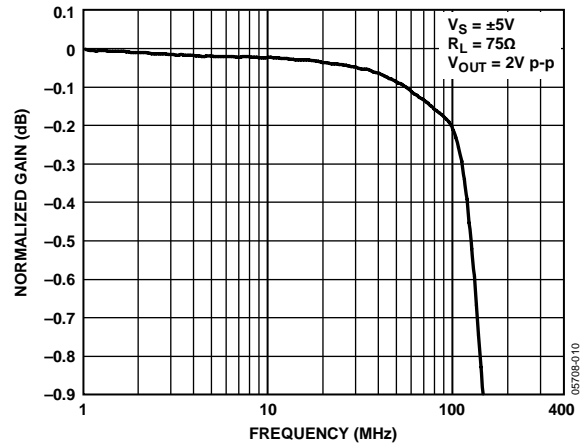


图52. 不同电源下的大信号频率响应， $R_L = 75\ \Omega$

掉电引脚

ADA4861-3的每个放大器都配有一个掉电引脚。当放大器不工作时，用户可以利用掉电功能降低静态电源电流。掉电阈值电平是从施加于 $-V_S$ 引脚的电压推断出来的。在单电源应用中使用，这对于常规逻辑电平特别有用。当施加于掉电引脚的电压大于 $-V_S + 1\text{ V}$ 时，放大器就会掉电。在单电源应用中，该电压大于+1 V(即0 V + 1 V)；在 $\pm 5\text{ V}$ 电源应用中，该电压大于-4 V。只要掉电引脚保持断开，或掉电引脚上的电压小于 $-V_S + 1\text{ V}$ ，放大器便使能。如果不使用掉电引脚，最好将其连接到负电源。

单电源供电

ADA4861-3也可以采用单电源供电。图53所示为5 V单电源视频驱动器的原理图。输入信号通过C1交流耦合到放大器。电阻R2和电阻R4为放大器建立输入中间电源电压基准。电容C5防止增益设置电阻消耗恒定电流，并使ADA4861-3在直流时向输入中间电源电压提供单位增益，从而建立输出电压直流工作点。电容C6是输出耦合电容。有关运算放大器单电源操作的更多信息，参见www.analog.com/library/analogDialogue/archives/35-02/avoiding/。

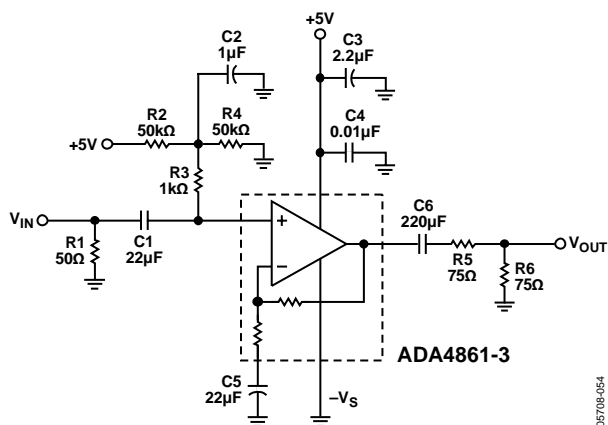


图53. 单电源视频驱动器示意图

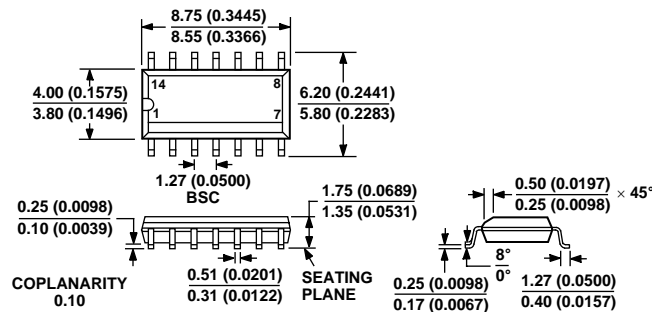
电源旁路

旁路ADA4861-3的电源引脚时，必须特别注意。应使用高质量、低等效串联电阻(ESR)的电容，如多层陶瓷电容(MLCC)等，以将电源电压纹波和功耗降至最低。对于低频信号，为了提供良好的去耦，需要在ADA4861-3附近使用较大的2.2 μF至47 μF钽电容。实际值由电路瞬态和频率要求确定。此外，0.1 μF MLCC去耦电容应尽可能靠近各电源引脚，相距不得超过1/8英寸。接地回路应就地端接到接地层。旁路电容回路应放置在负载回路附近，使接地环路最小并改善性能。

布局布线

像所有高速应用一样，应特别注意印刷电路板(PCB)布局细节，防止相关的电路板寄生效应引发问题。ADA4861-3工作频率最高可达730 MHz，因此，必须采用适当的RF设计技术。PCB应有一个接地层，覆盖电路板元件侧的所有未使用部分，以提供低阻抗回路路径。移除所有层上输入和输出引脚附近及下方的接地层，以便降低杂散电容。连接反馈和增益电阻的信号线应尽可能短，以便减小这些走线相关的电感和杂散电容。端接电阻和负载应尽可能靠近各自的输入和输出。输入走线与输出走线应尽可能远离，以便将电路板耦合(串扰)降至最低。对于长信号走线(大于1英寸)，推荐使用微带线或带状线设计技术。有关高速电路板布局的更多信息，请访问：www.analog.com和www.analog.com/library/analogDialogue/archives/39-09/layout.html。

外形尺寸



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MS-012-AB
 CONTROLLING DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS; INCH DIMENSIONS
 (IN PARENTHESES) ARE ROUNDED-OFF MILLIMETER EQUIVALENTS FOR
 REFERENCE ONLY AND ARE NOT APPROPRIATE FOR USE IN DESIGN.

图54. 14引脚标准小型封装[SOIC_N]
 窄体
 (R-14)

图示尺寸单位: mm和(inch)

订购指南

型号	温度范围	封装描述	封装选项	订购数量
ADA4861-3YRZ ¹	-40°C至+105°C	14引脚 SOIC_N	R-14	1
ADA4861-3YRZ-RL ¹	-40°C至+105°C	14引脚 SOIC_N	R-14	2,500
ADA4861-3YRZ-RL7 ¹	-40°C至+105°C	14引脚 SOIC_N	R-14	1,000

¹ Z = 无铅器件。