



**ANALOG
DEVICES**

单位增益稳定、超低失真、 1 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 电压噪声、高速运算放大器

ADA4899-1

产品特性

单位增益稳定

超低噪声：1 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ ，2.6 pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$

超低失真：-117 dBc(1 MHz时)

高速

-3 dB带宽：600 MHz (G = +1)

压摆率：310 V/ μs

失调电压：230 μV (最大值)

低输入偏置电流：100 nA

宽电源电压范围：5 V至12 V

电源电流：14.7 mA

高性能引脚排列

禁用模式

应用

模数转换器驱动器

仪器仪表

滤波器

中频和基带放大器

DAC缓冲器

光学电子设备

概述

ADA4899-1是一款超低噪声(1 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$)和超低失真(<-117 dBc @1 MHz)、单位增益稳定的电压反馈型运算放大器，非常适合16位和18位系统。ADA4899-1具有线性、低噪声输入级和内部补偿电路，在单位增益下也能提供高压摆率和低噪声性能。正是ADI公司专有的新一代XFCB工艺和创新电路设计，才造就了如此高性能的放大器。

ADA4899-1拥有突破性的性能水平，可驱动100 Ω 负载，电源电流仅15 mA。它具有宽电源电压范围(4.5 V至12 V)、低失调电压(最大值230 μV)、宽带宽(600 MHz)及高压摆率(310 V/ μs)，适合大多数要求严苛的应用。ADA4899-1还具有输入偏置电流消除模式，可将输入偏置电流降低60倍。

连接图

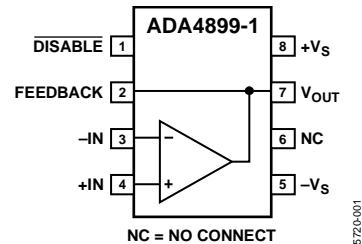


图1. 8引脚LFCSP_VD (CP-8-2)

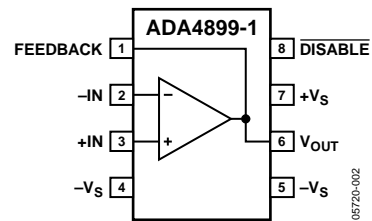


图2. 8引脚SOIC_N_EP (RD-8-1)

ADA4899-1提供3 mm \times 3 mm LFCSP和8引脚SOIC两种封装。两种封装均提供裸露金属焊盘，可改善接地层的散热性能，显著优于传统的塑料封装。ADA4899-1的额定工作温度范围为-40 $^{\circ}\text{C}$ 至+125 $^{\circ}\text{C}$ 的扩展工业温度范围。

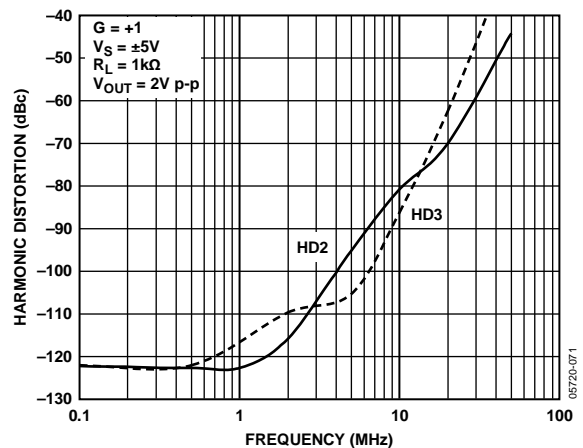


图3. 谐波失真与频率的关系

Rev. B

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 ©2005–2007 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。

ADA4899-1重要链接*

最后更新时间: 08/17/2013 12:48 pm

文档

- AN-0993:** 用于ADI公司低失真引脚排列运算放大器的有源滤波器评估板
- AN-931:** 了解PuSAR ADC支持电路
- AN-649:** ADI有源滤波器设计工具的使用
- AN-581:** 单电源应用中的偏置和去耦运算放大器
- AN-402:** 以输入钳位放大器取代输出钳位运算放大器
- AN-417:** 在低压高速系统中利用快速轨到轨运算放大器减少设计限制
- AN-202:** IC放大器用户指南: 去耦、接地及其他一些要点
- CN-0080:** 用于16位、6 MSPS PuSAR ADC AD7625的高速、精密、差分交流耦合驱动电路
- MT-060:** 在电压反馈和电流反馈运算放大器之间选择
- 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
- MT-058:** 反馈电容对VFB和CFB运算放大器的影响
- MT-056:** 高速电压反馈运算放大器
- MT-053:** 运算放大器失真: HD、THD、THD + N、IMD、SFDR、MTPR
- MT-052:** 运算放大器噪声系数——不要被误导
- MT-050:** 二阶系统的运算放大器总输出噪声计算
- MT-049:** 单极点系统的运算放大器总输出噪声计算
- MT-048:** 运算放大器噪声关系: 1/f噪声、均方根(RMS)噪声与等效噪声带宽
- MT-047:** 运算放大器噪声
- MT-033:** 电压反馈型运算放大器的增益和带宽
- MT-032:** 理想的电压反馈型(VFB)运算放大器
轻松选择高速运算放大器
- UG-083:** 单通道高速运算放大器评估板用户指南
- UG-084:** 单通道高速运算放大器评估板
2006年度百款热门产品

设计工具、模型、驱动器和软件

- dBm/dBu/dBv计算器
- 功耗与芯片温度的关系
- ADIsimOpAmp™**
- 模拟滤波器向导2.0
- 运放稳定性**
- ADA4899 SPICE宏模型

参数选型表

- 依据工作参数查找类似产品
- 高速放大器选型表

推荐产品与参考设计

- CN-0080:** 用于16位、6 MSPS PuSAR ADC AD7625的高速、精密、差分交流耦合驱动电路

评估套件、原理图符号与PCB封装

- 查看ADA4899-1评估板和套件页面
- 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\(Pb\)产品数据](#)

申请样片与购买

ADA4899-1

- 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

特性.....	1	封装创新.....	13
应用.....	1	$\overline{\text{DISABLE}}$ 引脚.....	13
连接图.....	1	应用.....	14
概述.....	1	单位增益操作.....	14
修订历史.....	2	不同增益下的推荐值.....	14
采用 $\pm 5\text{ V}$ 电源时的技术规格.....	3	噪声.....	15
采用 $+5\text{ V}$ 电源时的技术规格.....	4	ADC驱动器.....	15
绝对最大额定值.....	5	$\overline{\text{DISABLE}}$ 引脚工作原理.....	16
最大功率.....	5	ADA4899-1多路复用器.....	16
ESD警告.....	5	电路考虑.....	16
典型性能参数.....	6	外形尺寸.....	18
测试电路.....	12	订购指南.....	18
工作原理.....	13		

修订历史

2007年6月—修订版A至修订版B

更改表1.....	3
更改表2.....	4
更改图21和图22.....	8
更改封装创新部分.....	13
更改图49和图50.....	15
更新“外形尺寸”.....	18

2006年4月—修订版0至修订版A

更改图2.....	1
-----------	---

2005年10月—修订版0：初始版

采用±5 V电源时的技术规格

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $G = +1$ 、 $R_L = 1\text{ k}\Omega$ 接地。

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	$V_{OUT} = 25\text{ mV p-p}$		600		MHz
	$V_{OUT} = 2\text{ V p-p}$		80		MHz
0.1 dB平坦度带宽	$G = +2, V_{OUT} = 2\text{ V p-p}$		35		MHz
压摆率	$V_{OUT} = 5\text{ V}$ 步进		310		V/ μs
0.1%建立时间	$V_{OUT} = 2\text{ V}$ 步进		50		ns
噪声/失真性能					
谐波失真, HD2/HD3 (dBc)	$f_c = 500\text{ kHz}, V_{OUT} = 2\text{ V p-p}$		-123/-123		dBc
	$f_c = 10\text{ MHz}, V_{OUT} = 2\text{ V p-p}$		-80/-86		dBc
输入电压噪声	$f = 100\text{ kHz}$		1.0		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
输入电流噪声	$f = 100\text{ kHz}, \overline{\text{DISABLE}}$ 引脚悬空		2.6		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
	$f = 100\text{ kHz}, \overline{\text{DISABLE}}$ 引脚= $+V_S$		5.2		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
直流性能					
输入失调电压			35	230	μV
输入失调电压漂移			5		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
输入偏置电流	$\overline{\text{DISABLE}}$ 引脚悬空		-6	-12	μA
	$\overline{\text{DISABLE}}$ 引脚= $+V_S$		-0.1	-1	μA
输入偏置电流漂移			3		nA/ $^\circ\text{C}$
输入偏置失调电流			0.05	0.7	μA
开环增益		82	85		dB
输入特性					
输入电阻	差模		4		k Ω
	共模		7.3		M Ω
输入电容			4.4		pF
输入共模电压范围			-3.7至+3.7		V
共模抑制比		98	130		dB
$\overline{\text{DISABLE}}$ 引脚					
$\overline{\text{DISABLE}}$ 输入阈值电压	输出禁用		<2.4		V
关闭时间	$\overline{\text{DISABLE}}$ 电压的50%到 V_{OUT} 的10%, $V_{IN} = 0.5\text{ V}$		100		ns
开启时间	$\overline{\text{DISABLE}}$ 电压的50%到 V_{OUT} 的90%, $V_{IN} = 0.5\text{ V}$		40		ns
输入偏置电流	$\overline{\text{DISABLE}} = +V_S$ (使能)		17	21	μA
	$\overline{\text{DISABLE}} = -V_S$ (禁用)		-35	-44	μA
输出特性					
输出过驱恢复时间(上升/下降)	$V_{IN} = -2.5\text{ V}$ 至 $+2.5\text{ V}, G = +2$		30/50		ns
输出电压摆幅	$R_L = 1\text{ k}\Omega$	-3.65至+3.65	-3.7至+3.7		V
	$R_L = 100\text{ }\Omega$	-3.13至+3.15	-3.25至+3.25		V
短路电流	吸电流/源电流		160/200		mA
关断隔离	$f = 1\text{ MHz}, \overline{\text{DISABLE}} = -V_S$		-48		dB
电源					
工作范围		4.5		12	V
静态电流			14.7	16.2	mA
静态电流(禁用)	$\overline{\text{DISABLE}} = -V_S$		1.8	2.1	mA
正电源抑制比	$+V_S = 4\text{ V}$ 至 6 V (折合到输入端)	84	90		dB
负电源抑制比	$-V_S = -6\text{ V}$ 至 -4 V (折合到输入端)	87	93		dB

ADA4899-1

采用+5 V电源时的技术规格

除非另有说明， $V_S = 5\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $G = +1$ 、 $R_L = 1\text{ k}\Omega$ 接中间电源电压。

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	$V_{OUT} = 25\text{ mV p-p}$		535		MHz
	$V_{OUT} = 2\text{ V p-p}$		60		MHz
0.1 dB平坦度带宽	$G = +2, V_{OUT} = 2\text{ V p-p}$		25		MHz
压摆率	$V_{OUT} = 2\text{ V}$ 步进		185		V/ μs
0.1%建立时间	$V_{OUT} = 2\text{ V}$ 步进		50		ns
噪声/失真性能					
谐波失真, HD2/HD3 (dBc)	$f_C = 500\text{ kHz}, V_{OUT} = 1\text{ V p-p}$		-100/-113		dBc
	$f_C = 10\text{ MHz}, V_{OUT} = 1\text{ V p-p}$		-89/-100		dBc
输入电压噪声	$f = 100\text{ kHz}$		1.0		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
输入电流噪声	$f = 100\text{ kHz}, \overline{\text{DISABLE}}$ 引脚悬空		2.6		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
	$f = 100\text{ kHz}, \overline{\text{DISABLE}}$ 引脚= $+V_S$		5.2		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
直流性能					
输入失调电压			5	210	μV
输入失调电压漂移			5		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
输入偏置电流	$\overline{\text{DISABLE}}$ 引脚悬空		-6	-12	μA
	$\overline{\text{DISABLE}}$ 引脚= $+V_S$		-0.2	-1.5	μA
输入偏置失调电流			0.05		μA
输入偏置失调电流漂移			2.5		nA/ $^\circ\text{C}$
开环增益		76	80		dB
输入特性					
输入电阻	差模		4		k Ω
	共模		7.7		M Ω
输入电容			4.4		pF
输入共模电压范围			1.3 to 3.7		V
共模抑制比		90	114		dB
DISABLE引脚					
DISABLE输入阈值电压	输出禁用		<2.4		V
关闭时间	DISABLE电压的50%到 V_{OUT} 的10%, $V_{IN} = 0.5\text{ V}$		100		ns
开启时间	DISABLE电压的50%到 V_{OUT} 的90%, $V_{IN} = 0.5\text{ V}$		60		ns
输入偏置电流	$\overline{\text{DISABLE}} = +V_S$ (使能)		16	18	μA
	$\overline{\text{DISABLE}} = -V_S$ (禁用)		-33	-42	μA
输出特性					
过驱恢复时间(上升/下降)	$V_{IN} = 0\text{ V}$ 至 $2.5\text{ V}, G = +2$		50/70		ns
输出电压摆幅	$R_L = 1\text{ k}\Omega$	1.25至3.75	1.2至3.8		V
	$R_L = 100\ \Omega$	1.4至3.6	1.35至3.65		V
短路电流	吸电流/源电流		60/80		mA
关断隔离	$f = 1\text{ MHz}, \overline{\text{DISABLE}} = -V_S$		-48		dB
电源					
工作范围		4.5		12	V
静态电流			14.3	16	mA
静态电流(禁用)	$\overline{\text{DISABLE}} = -V_S$		1.5	1.7	mA
正电源抑制比	$+V_S = 4.5\text{ V}$ 至 $5.5\text{ V}, -V_S = 0\text{ V}$ (折合到输入端)	84	90		dB
负电源抑制比	$+V_S = 5\text{ V}, -V_S = -0.5\text{ V}$ 至 $+0.5\text{ V}$ (折合到输入端)	86	90		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4
差分输入电压	±1.2 V
差分输入电流	±10 mA
存储温度范围	-65°C至+150°C
工作温度范围	-40°C至+125°C
引脚温度(焊接10秒)	300°C
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。

最大功耗

ADA4899-1封装内的最大安全功耗受限于相应的芯片结温(T_j)的升高情况。芯片的塑封局部达到结温。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ADA4899-1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，因而可能造成故障。

可以利用封装和PCB的静止空气热属性(θ_{JA})、环境温度(T_A)和封装的总功耗(P_D)来确定芯片的结温。结温通过下式计算：

$$T_j = T_A + (P_D \times \theta_{JA})$$

封装的功耗(P_D)为静态功耗与封装中所有输出的负载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)。假设负载(R_L)以中间电源电压为基准，则总驱动功耗为 $V_S/2 \times I_{OUT}$ ，其中一部分消耗在封装中，一部分消耗在负载中($V_{OUT} \times I_{OUT}$)。

总驱动功耗和负载功耗之差便是消耗在封装中的功耗。

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

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

应当考虑均方根输出电压。如果 R_L 以 V_S 为基准，像在单电源供电情况下，则总驱动功耗为 $V_S \times I_{OUT}$ 。如果均方根信号电平未定，应考虑最差情况： R_L 以中间电源电压为基准， $V_{OUT} = V_S/4$ 。

$$P_D = (V_S \times I_S) + \frac{(V_S/4)^2}{R_L}$$

单电源供电且 R_L 以 V_S 为基准时，最差情况为 $V_{OUT} = V_S/2$ 。

气流可增强散热，从而有效降低 θ_{JA} 。此外，更多金属直接与金属走线的封装引脚、通孔、接地和电源层接触，这同样可降低 θ_{JA} 。将裸露焊盘焊接到接地层可显著降低封装的总热阻。

图4显示在JEDEC标准4层板上，裸露焊盘(EPAD) 8引脚SOIC (70°C/W)和8引脚LFCSP (70°C/W)两种封装的最大安全功耗与环境温度的关系。 θ_{JA} 值为近似值。

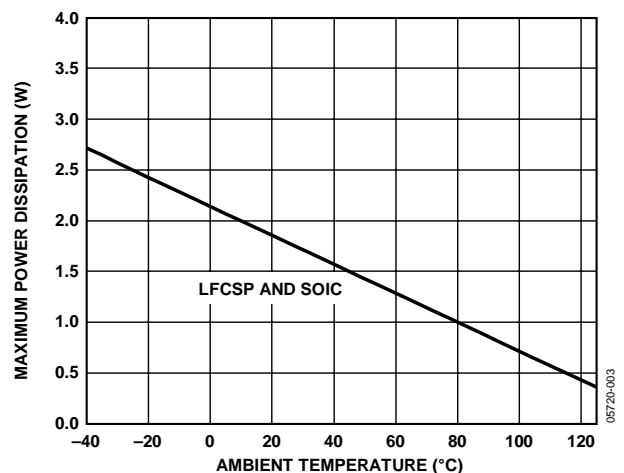


图4. 最大功耗与环境温度的关系

ESD警告



ESD(静电放电)敏感器件。

带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路，但在遇到高能量ESD时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的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

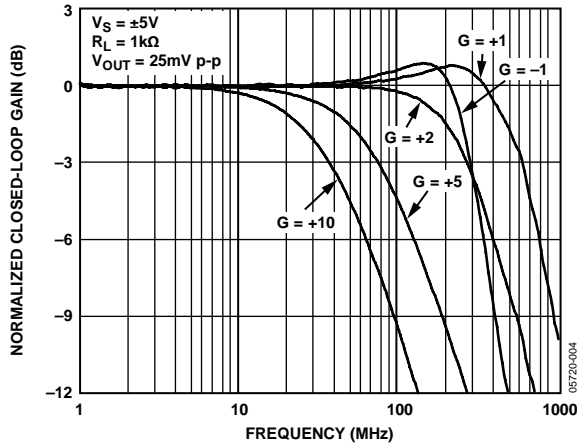


图5. 不同增益下的小信号频率响应, $R_L = 1\text{ k}\Omega$

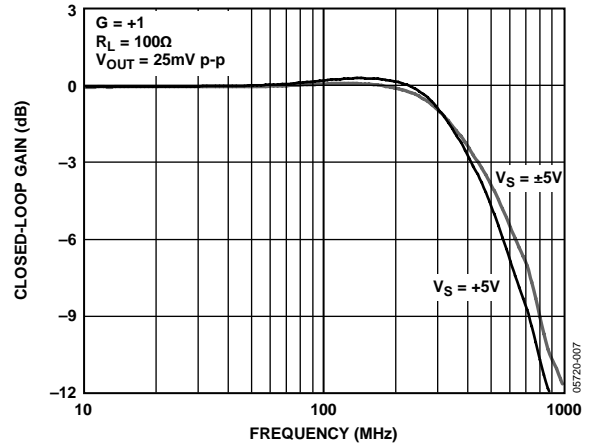


图8. 不同电源电压下的小信号频率响应

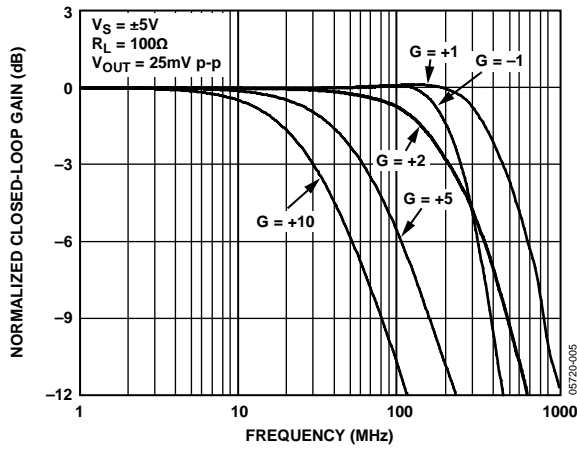


图6. 不同增益下的小信号频率响应, $R_L = 100\Omega$

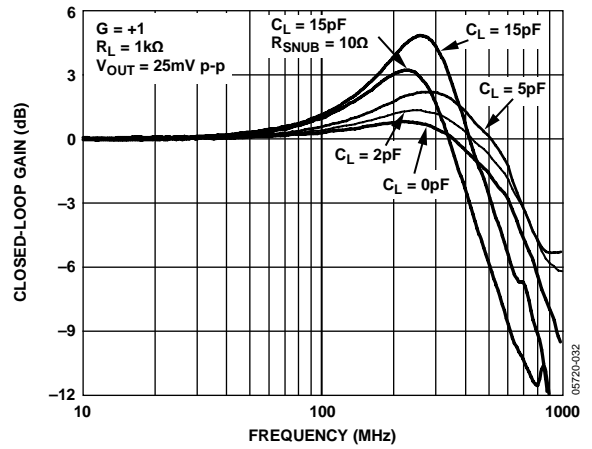


图9. 容性负载下的小信号频率响应

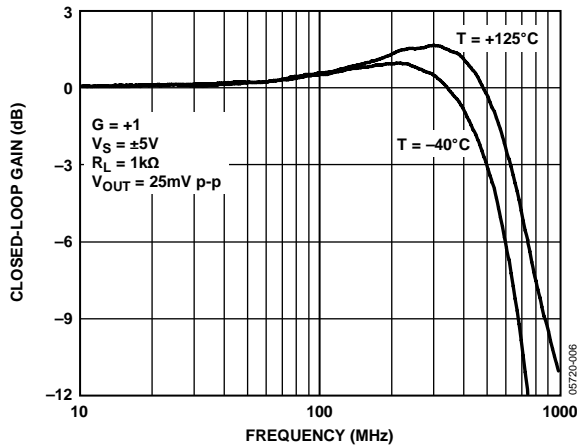


图7. 不同温度下的小信号频率响应

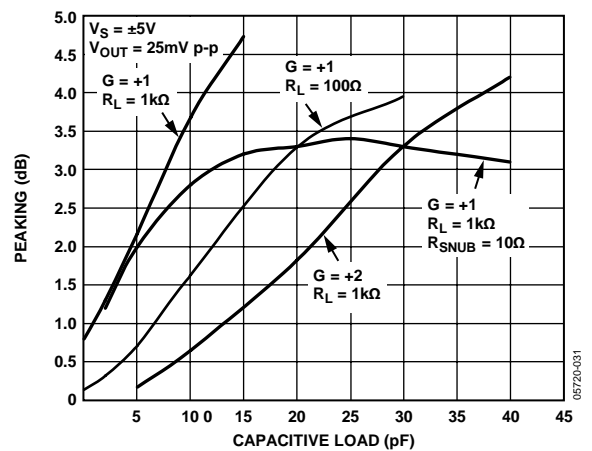


图10. 不同增益下小信号频率响应峰值与容性负载的关系

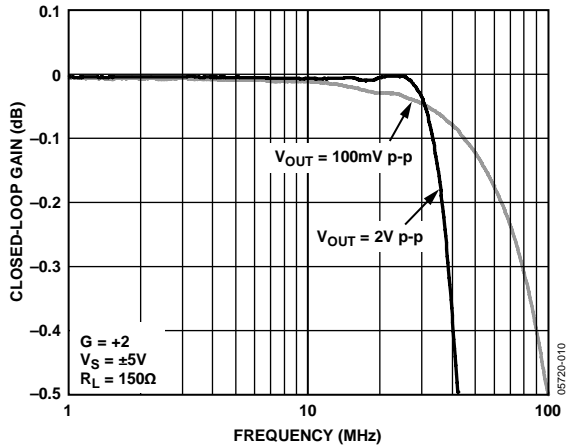


图11. 不同输出电压下的0.1 dB平坦度

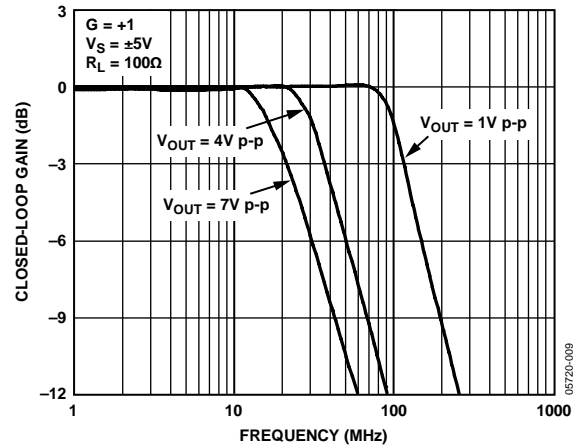


图14. 不同输出电压下的大信号频率响应

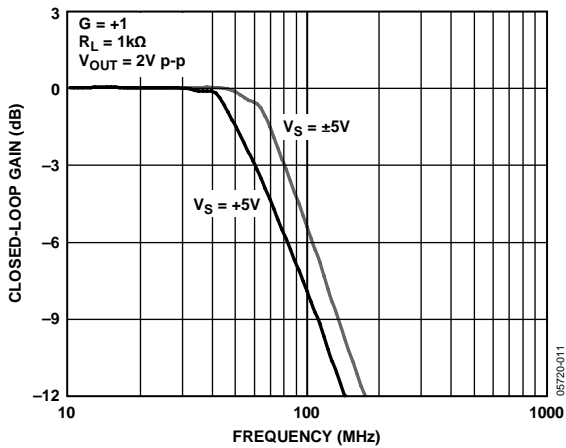


图12. 不同电源电压下的大信号频率响应

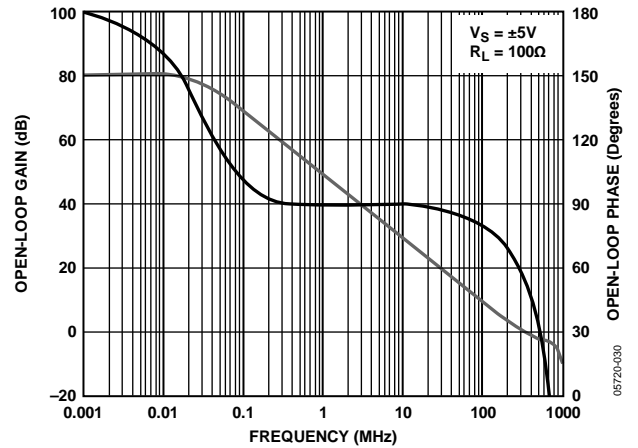


图15. 开环增益和相位与频率的关系

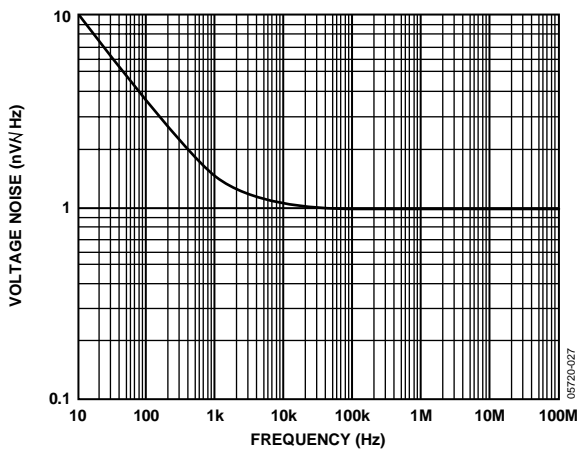


图13. 电压噪声与频率的关系

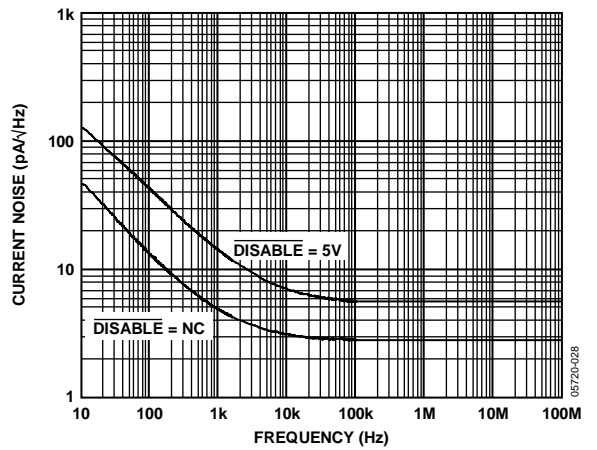


图16. 输入电流噪声与频率的关系

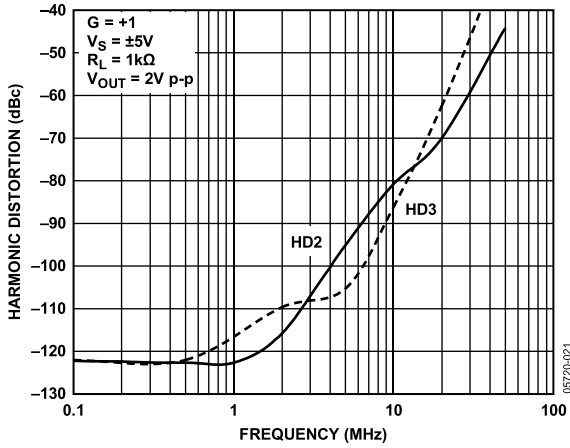


图17. 谐波失真与频率的关系

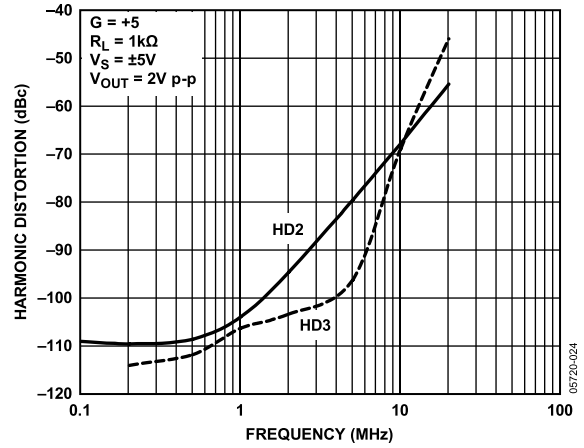


图20. 谐波失真与频率的关系

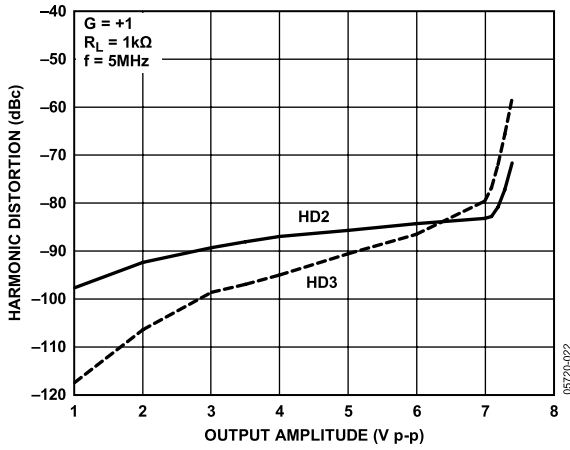


图18. 谐波失真与输出幅度的关系

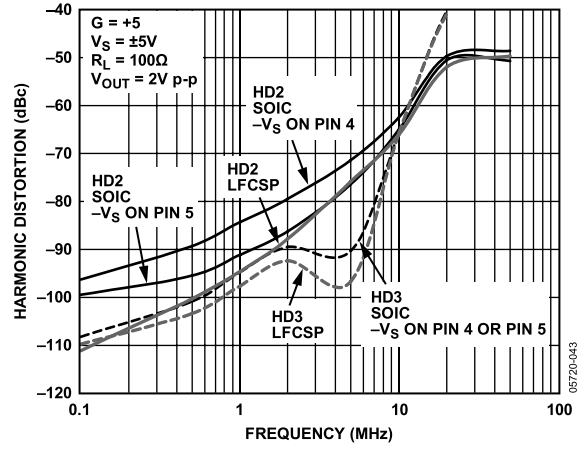


图21. 不同引脚排列和封装的谐波失真与频率的关系

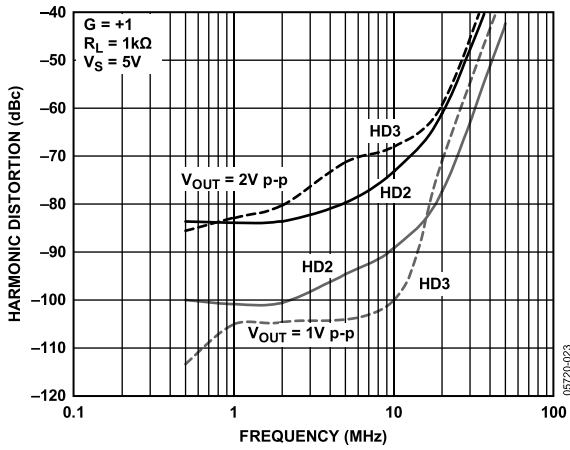


图19. 谐波失真与频率的关系

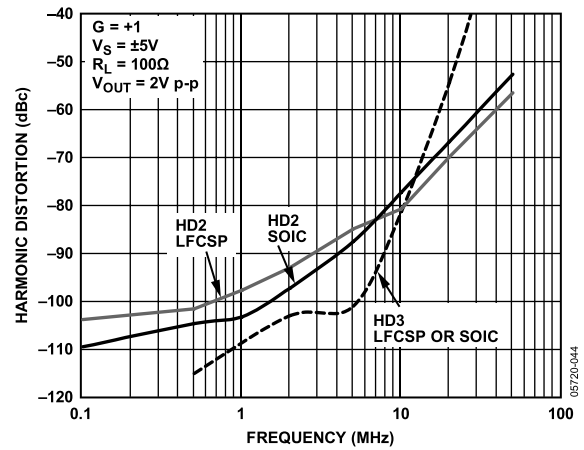


图22. 两种封装的谐波失真与频率的关系

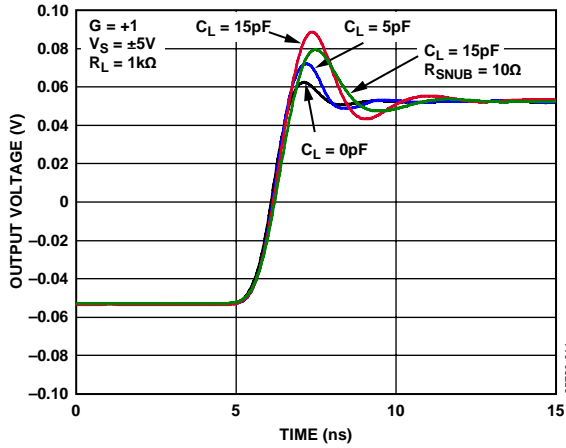


图23. 不同容性负载下的小信号瞬态响应(上升沿)

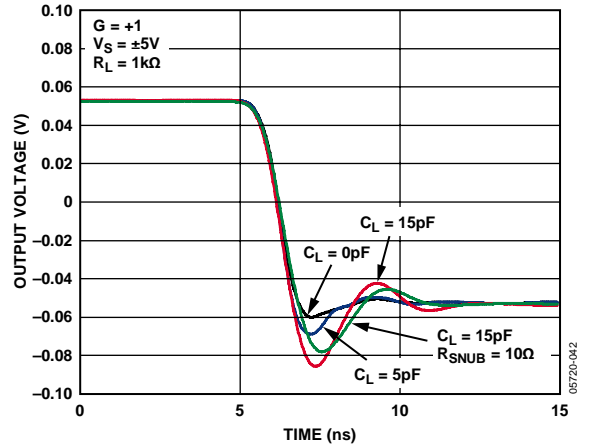


图26. 不同容性负载下的小信号瞬态响应(下降沿)

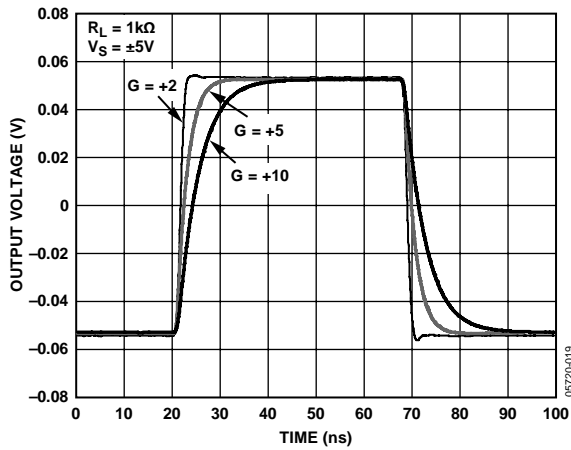


图24. 不同增益下的小信号瞬态响应

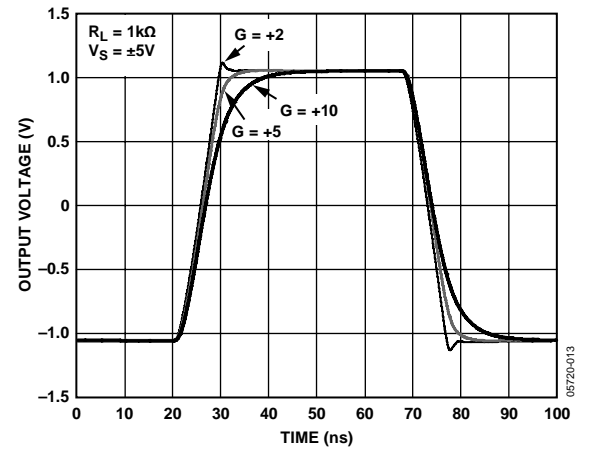


图27. 不同增益下的大信号瞬态响应

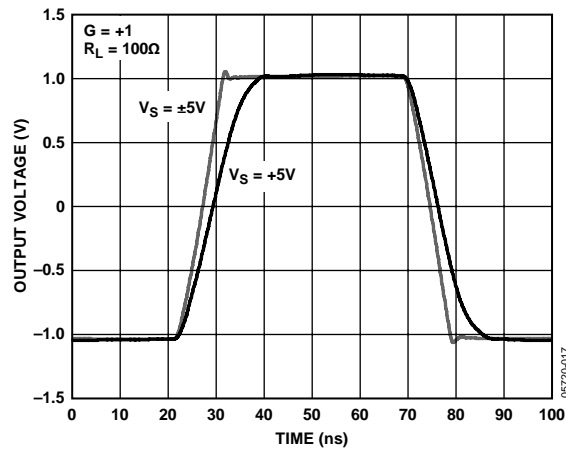


图25. 不同电源电压下的大信号瞬态响应, $R_L = 100 \Omega$

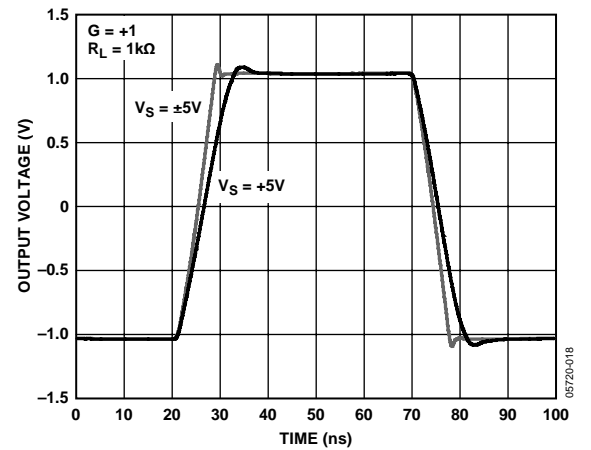


图28. 不同电源电压下的大信号瞬态响应, $R_L = 1 k\Omega$

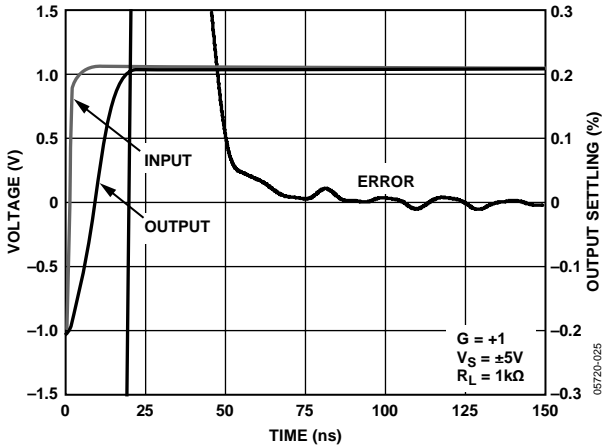


图29. 建立时间, $G = +1$

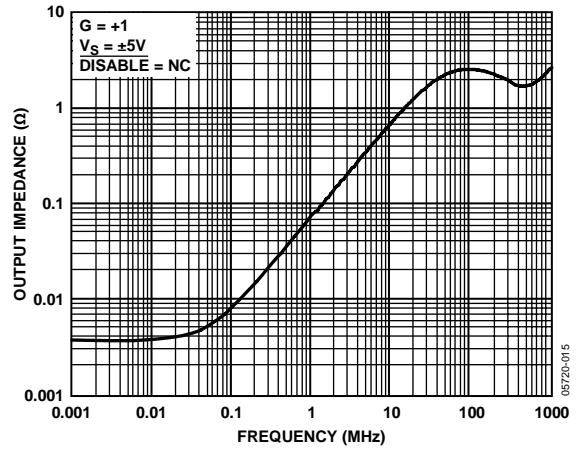


图32. 输出阻抗与频率的关系

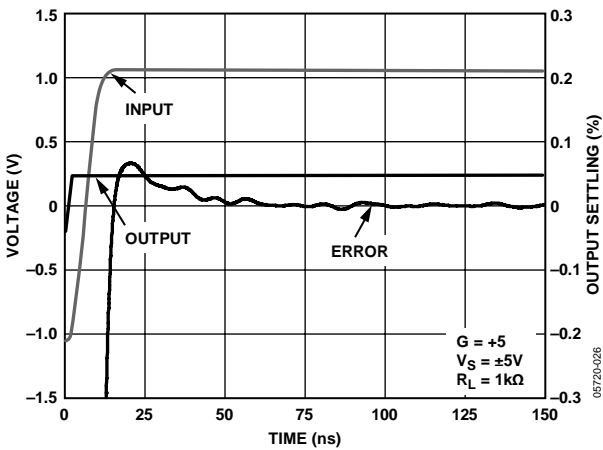


图30. 建立时间, $G = +5$

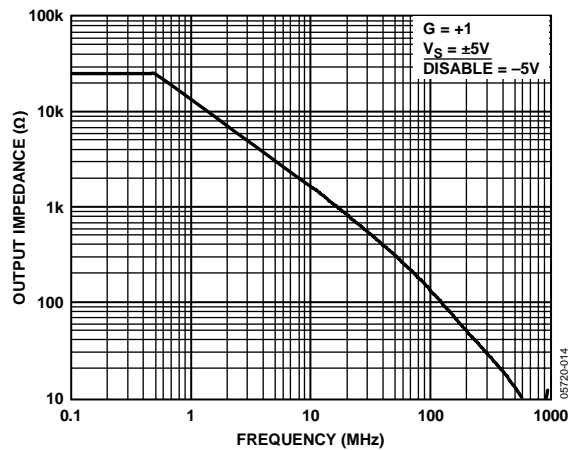


图33. 输出阻抗与频率的关系(禁用)

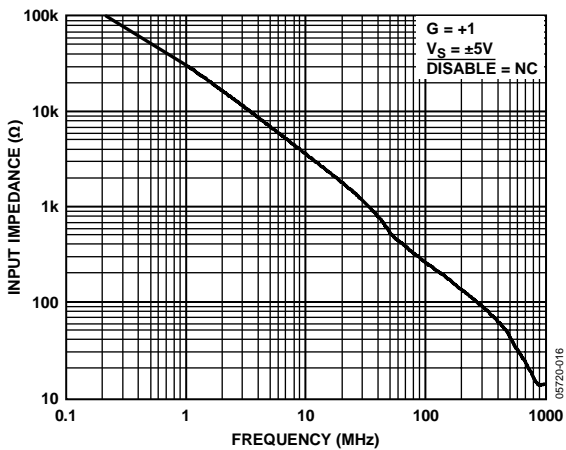


图31. 输入阻抗与频率的关系

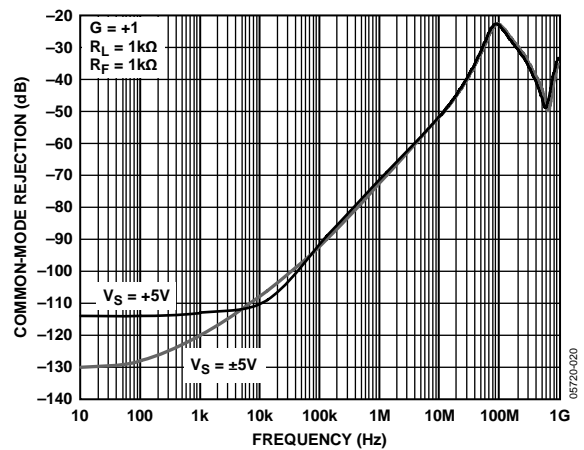


图34. 共模抑制与频率的关系

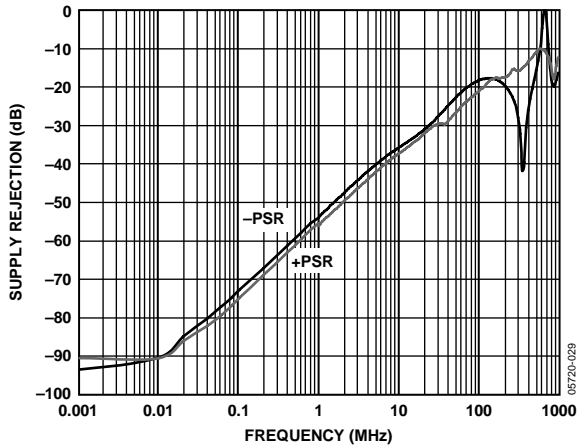


图35. 电源抑制

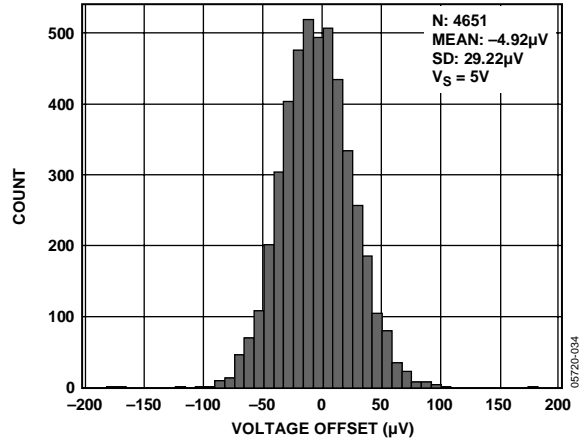


图38. 输入失调电压分布图($V_S = 5V$)

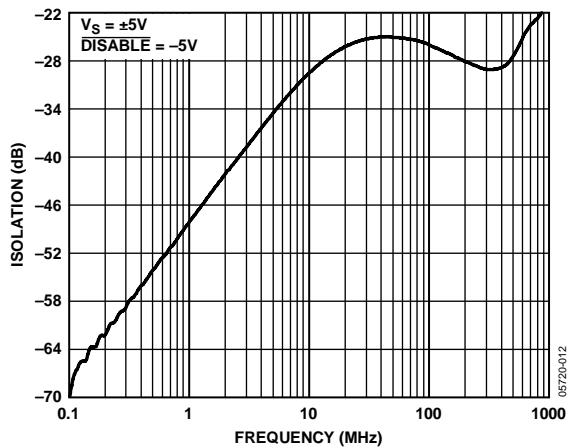


图36. 关断隔离与频率的关系

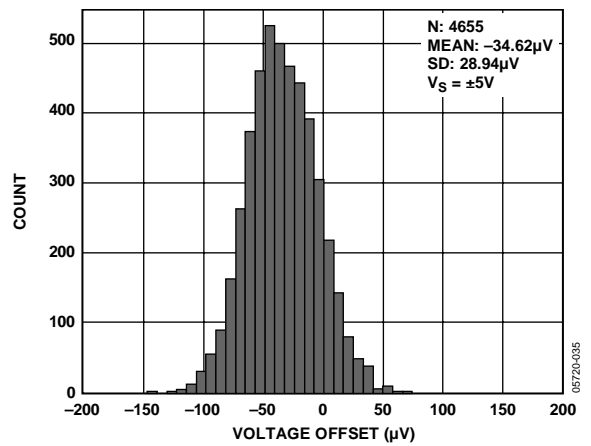


图39. 输入失调电压分布图($V_S = \pm 5V$)

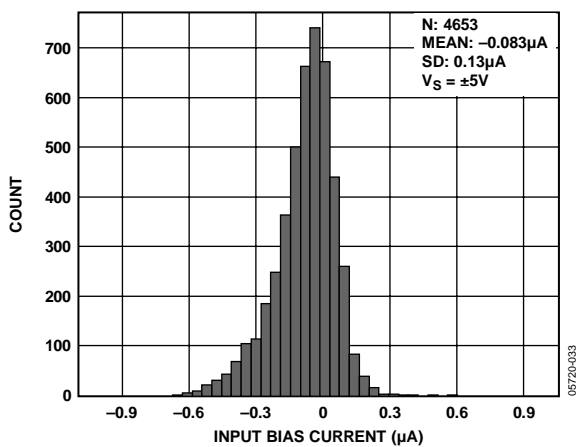


图37. 输入偏置电流分布图

测试电路

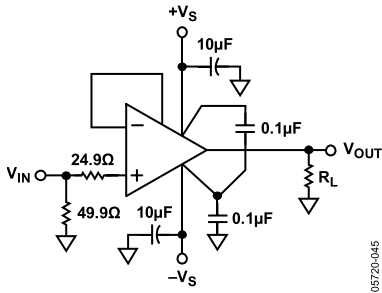


图40. 典型同相负载配置

05720-045

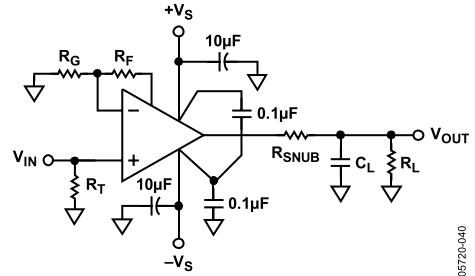


图43. 典型容性负载配置

05720-040

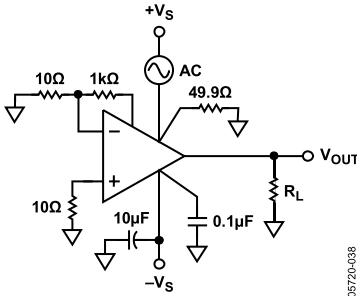


图41. 正电源抑制

05720-038

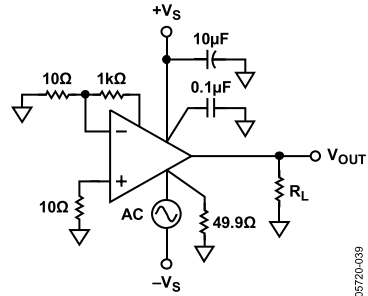


图44. 负电源抑制

05720-039

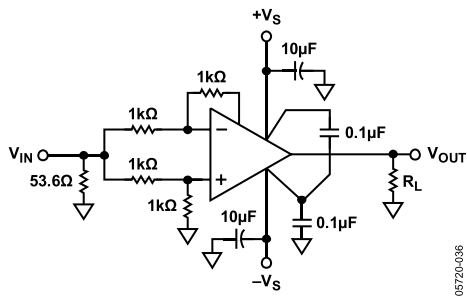


图42. 共模抑制

05720-036

工作原理

ADA4899-1是一款电压反馈型运算放大器，具有单位增益稳定性，输入噪声低至 $1\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 。它采用高度线性的输入级；在单位增益配置下，它可以在高达 10 MHz 时保持 -80 dBc (2 V p-p)以上的失真性能。这种少有的低增益稳定性、低折合到输入端噪声和极低的失真特性组合，是ADI公司专有运放架构和高速互补双极性处理工艺技术的结晶。

如图45所示，ADA4899-1的简化拓扑结构是一个单增益级与一个单位增益输出缓冲器。它具有 80 dB 以上的开环增益，并保持诸如CMRR、PSRR和失调之类的精密特性，足以与具有两个或更多增益级的拓扑结构相媲美。

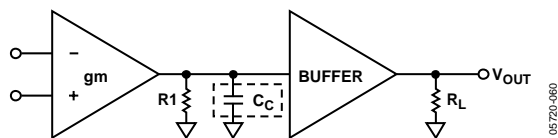


图45. ADA4899-1拓扑结构

一对内部连接的二极管限制ADA4899-1的同相输入端与反相输入端之间的差分电压。每组二极管包括两个以反并联方式连接的串联二极管，用于将输入端之间的差分电压限制在大约 $\pm 1.2\text{ V}$ 。ADA4899-1的所有引脚都通过连接在供电轨之间的限压二极管提供ESD保护。这些保护二极管能够处理 10 mA 的电流。应利用串联限流电阻将流经这些二极管的电流限制在 10 mA 或以下。

封装创新

ADA4899-1提供SOIC和LFCSP两种封装，每种封装均具有一个散热焊盘，使器件的工作温度更低，从而提高可靠性。电路板布局布线时，为避免在该焊盘周围布线，两种封装均在封装的另一面提供了专用反馈引脚，用于简化反馈网络与反相输入端的连接。辅助输出引脚还能将输出端的任何容性负载和封装/焊线自感的相互作用与反馈环路隔离。使用专用反馈引脚时，主输出端的电感有助于将容性负载与放大器的输出阻抗隔离。

SOIC和LFCSP均提供改进的引脚排列，以提高重载下的二次谐波失真性能。改进的目的是将负电源引脚与同相输入端隔离。LFCSP的实现方法是将标准8引脚排列逆时针旋转一个引脚，从而使电源和输出引脚位于封装的右侧，输入引脚位于封装的左侧。SOIC的实现方法略有不同，其目的包括两方面：一是将输入引脚与电源引脚隔离，二是让用户不加改动或只需很少的改动就能将ADA4899-1用于标准SOIC电路板布局。将不使用的引脚5用作辅助负电源引脚时，输入隔离布局 and 传统布局均受支持。

DISABLE 引脚

ADA4899-1上有一个三态输入引脚，用于实现高阻抗禁用功能和可选的输入偏置电流消除电路。高阻抗输出使得多个ADA4899-1可以交错地驱动同一ADC或输出线路。将DISABLE引脚拉低可激活高阻抗状态(阈值电平参见表7)。当DISABLE引脚悬空(开路)时，ADA4899-1正常工作。当DISABLE引脚被拉入正电源 0.7 V 范围内时，可选的输入偏置电流消除电路开启，可将输入偏置电流降至 200 nA 以下。这种模式下，用户可以利用高阻抗直流源驱动ADA4899-1，同时仍然保持极低的折合到输出端失调，而不必采用阻抗匹配技术。此外，ADA4899-1可以交流耦合，同时利用高直流阻抗网络设置输入端的偏置点。输入偏置电流消除电路会使折合到输入端的电流噪声加倍，但只要宽带阻抗较低，这一影响将非常小(参见图16)。

应用

单位增益操作

图46所示的ADA4899-1单位增益配置原理图与教科书范例相差无几。唯一的例外是同相输入端有一个24.9 Ω串联电阻，但该串联电阻仅在单位增益配置下才需要，更高的增益下无需该电阻。从表4可以看出，放大器和24.9 Ω电阻的总噪声贡献与一个87 Ω电阻的噪声相当。

图47显示了图46所示单位增益放大器的小信号频率响应。

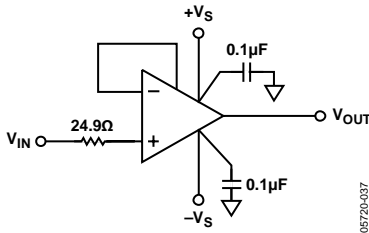


图46. 单位增益原理图

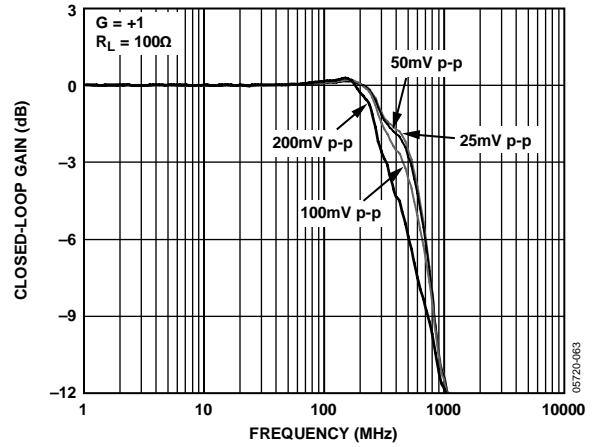


图47. 不同输出电压下的小信号频率响应

不同增益下的推荐值

表4为确定不同增益和相关的性能提供了便利的参考。对于1倍以上的噪声增益，不需要串联电阻 R_S 。较小的电阻 R_F 和 R_G 可以降低其对放大器整体噪声性能的影响。

表4. 条件: $V_S = \pm 5 \text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $R_L = 1 \text{ k}\Omega$

Gain	R_F (Ω)	R_G (Ω)	R_S (Ω)	-3 dB SS带宽(MHz) (25 mV p-p)	压摆率(V/ μ s) (2 V步进)	ADA4899-1电压噪声 (nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$)	总电压噪声 (nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$)
+1	0	NA	24.9	605	274	1	1.2
-1	100	100	0	294	265	2	2.7
+2	100	100	0	277	253	2	2.7
+5	200	49.9	0	77	227	5	6.5
+10	453	49.9	0	37	161	10	13.3

噪声

要分析放大器电路的噪声性能，首先须明确噪声源，然后确定各噪声源对放大器的整体噪声性能是否有重大影响。为了简化噪声计算，可以用噪声频谱密度来代替实际电压，从而将带宽排除在计算公式之外。噪声频谱密度一般用 nV/\sqrt{Hz} 表示，相当于1 Hz带宽中的噪声。

图48所示的噪声模型具有6个独立的噪声源：三个电阻的约翰逊噪声、运放电压噪声和放大器各输入端的电流噪声。每个噪声源都会贡献一定的输出端噪声。噪声一般是折合到输入端(RTI)，但计算折合到输出端(RTO)噪声往往更容易，然后将其除以噪声增益便得到RTI噪声。

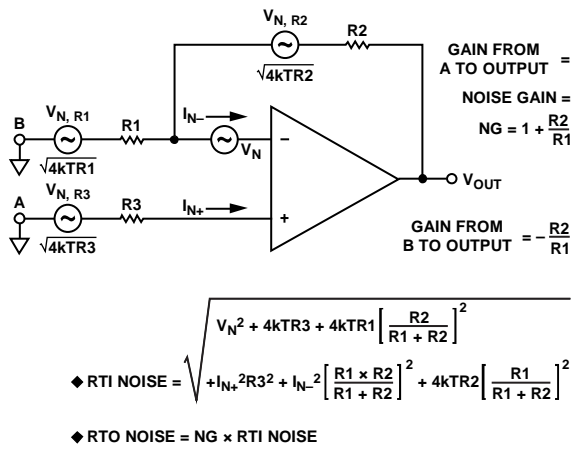


图48 运算放大器噪声分析模型

所有电阻都具有约翰逊噪声，可通过下式计算：

$$\sqrt{(4kBT R)}$$

其中：

K 表示玻尔兹曼常数(1.38×10^{-23} J/K)。

B 表示带宽(单位Hz)。

T 表示绝对温度(单位K)。

R 表示电阻(单位 Ω)。

一个很容易记住的简单关系是：50 Ω 电阻在25°C时产生的约翰逊噪声为1 nV/ \sqrt{Hz} 。

在对噪声十分敏感的应用中，必须注意不要将其它较大噪声源引入放大器。每个电阻都是一个噪声源。关注下述几个方面对于保持低噪声性能至关重要：设计、布局布线和器件选择。该放大器和相关电阻的噪声性能如表4所示。

ADC驱动器

ADA4899-1具有超低噪声和失真性能，是驱动16位ADC的理想选择。图49所示为使用ADA4899-1和1 MSPS 16位ADC AD7677的单端输入缓冲器。表5列出了ADA4899-1和AD7677的性能数据。

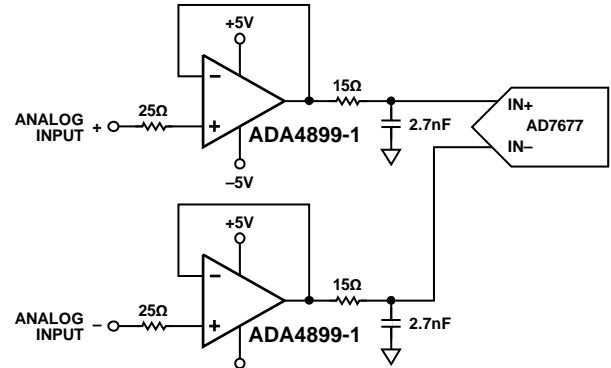


图49. 单端输入ADC驱动器

表5. 用于驱动16位1 MSPS ADC AD7677的单端驱动器 ADA4899-1, $f_c = 50$ kHz

参数	测量结果(dB)
二次谐波失真	-116.5
三次谐波失真	-111.9
总谐波失真(THD)	-108.6
无杂散动态范围(SFDR)	+101.4
SNR	+92.6

ADA4899-1也可以配置为AD7677的单端转差分驱动器，如图50所示。表6显示了相关的性能。

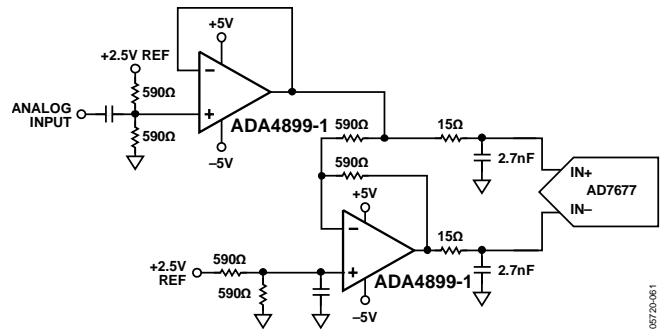


图50. 单端转差分ADC驱动器

表6. 用于驱动16位1 MSPS ADC AD7677的单端转差分驱动器ADA4899-1, $f_c = 500$ kHz

参数	测量结果(dB)
总谐波失真(THD)	-92.7
无杂散动态范围(SFDR)	+91.8
SNR	+90.6

ADA4899-1

DISABLE 引脚操作

ADA4899-1 DISABLE引脚具有三种作用：使能、禁用和降低输入偏置电流。当DISABLE引脚被拉入正电源0.7 V范围内时，输入偏置电流电路使能，可将输入偏置电流降低100倍。这种状态下，输入电流噪声加倍，从2.6 pA/√Hz变为5.2 pA/√Hz。表7列出了DISABLE引脚的工作方式。

表7. DISABLE引脚真值表

电源电压	±5 V	+5 V
禁用	-5V至+2.4V	0V至2.4V
使能	开路	开路
低输入偏置电流	4.3V至5V	4.3V至5V

ADA4899-1多路复用器

禁用时，ADA4899-1可以用于多路复用器应用中。两个ADA4899-1的输出连接在一起，形成一个2:1多路复用器。图51显示了该2:1多路复用器的原理图。

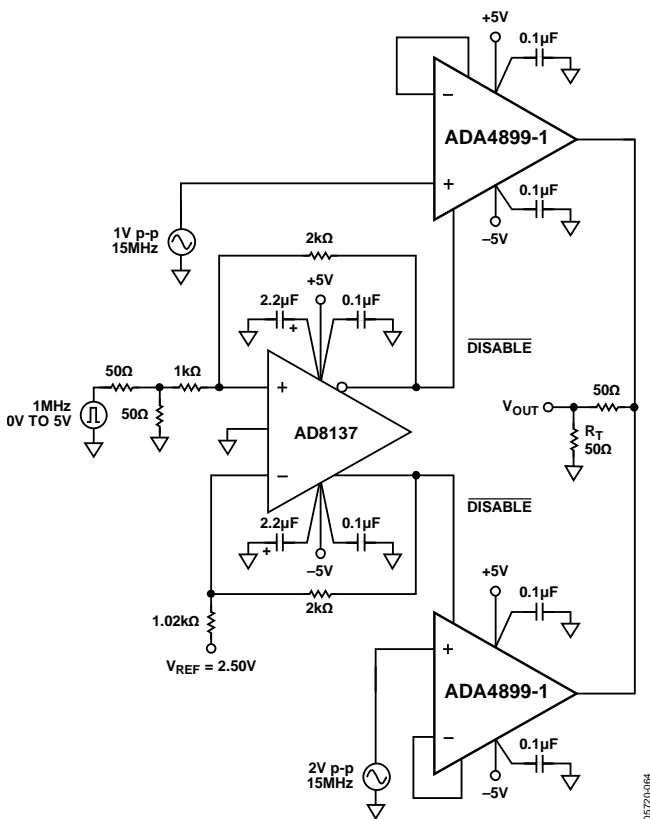


图51. ADA4899-1 2:1多路复用器原理图

AD8137差分放大器用作一个电平转换器，将TTL输入转换成互补±3 V输出以驱动ADA4899-1的DISABLE引脚。该2:1多路复用器的瞬态响应如图52所示。

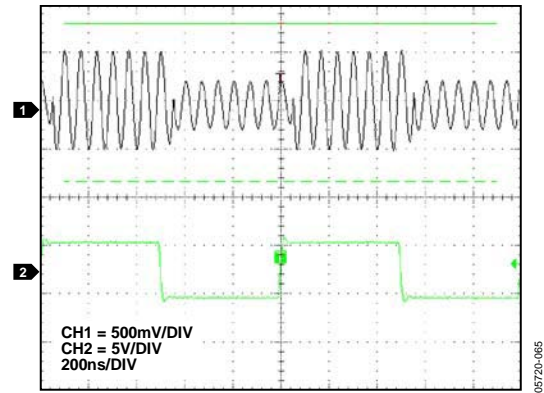


图52. ADA4899-1 2:1多路复用器瞬态响应

电路考虑

对ADA4899-1电路板进行布局布线时，务必小心谨慎，一丝不苟，力求实现最佳性能。电源旁路、寄生电容和器件选择都会影响放大器的整体性能。

PCB布局布线

ADA4899-1的工作频率高达600 MHz，因此必须采用射频电路板布局布线技术。ADA4899-1引脚下面的所有接地和电源层应不含铜，防止接地输入引脚和接地输出引脚之间形成寄生电容。如果安装焊盘下面的接地层不干净，SOIC尺寸的单个安装焊盘就能增加多达0.2 pF的接地电容。ADA4899-1的低失真引脚排列缩短了放大器输出端与反相输入端之间的距离，这有助于使反馈路径的寄生电感和电容最小化，从而降低响铃振荡和二次谐波失真。

电源旁路

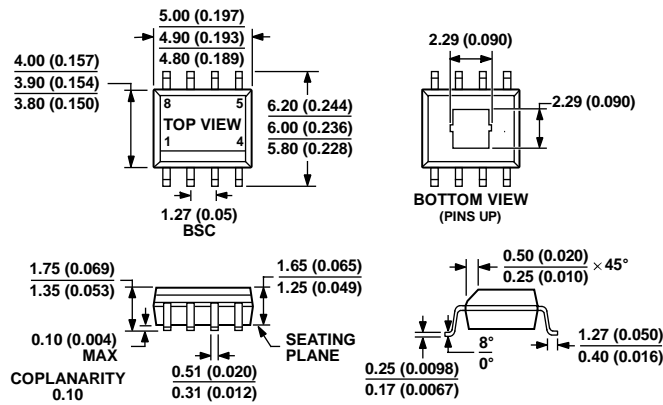
ADA4899-1的电源旁路已针对频率响应和失真性能进行优化。图40显示旁路电容的建议值和位置。电源旁路对于电路稳定、频率响应、失真和电源抑制(PSR)性能至关重要。图40所示的0.1 μF电容应尽可能靠近ADA4899-1的电源引脚。电解质电容应与0.1 μF电容相邻。两个电源之间的电容有助于提高电源抑制(PSR)和失真性能。某些情况下，增加并联电容可以改善频率和瞬态响应性能。

接地

可能的话，应使用接地层和电源层。它们可以降低电源层及接地回路的电阻和电感。输入和输出端接电阻、旁路电容和 R_G 的回路应尽可能靠近ADA4899-1。输出负载接地和旁路电容接地应返回至接地层上的同一点，以使走线寄生电感、响铃振荡和过冲最小，并且提高失真性能。

ADA4899-1封装具有裸露焊盘。为实现最佳电气和散热性能，应将此焊盘焊接到接地层。有关高速电路设计的更多信息，请参阅[“高速印刷电路板布局实用指南”](#)。

外形尺寸



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

图53. 8引脚标准小型封装，带裸露焊盘[SOIC_N_EP]
 (RD-8-1)

尺寸单位：mm和(inch)

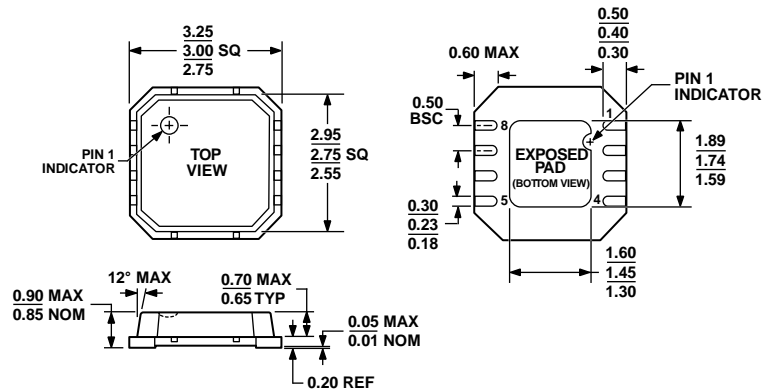


图54. 8引脚LFCSP_VD封装[引脚架构芯片级]

3 mm x 3 mm，超薄体，双列引脚

(CP-8-2)

尺寸单位：mm

订购指南

模型	温度范围	封装描述	封装选项	标识	订购数量
ADA4899-1YRDZ ¹	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N_EP	RD-8-1		1
ADA4899-1YRDZ-R7 ¹	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N_EP	RD-8-1		1,000
ADA4899-1YRDZ-RL ¹	-40°C至+125°C	8引脚 SOIC_N_EP	RD-8-1		2,500
ADA4899-1YCPZ-R2 ¹	-40°C至+125°C	8引脚 LFCSP_VD	CP-8-2		250
ADA4899-1YCPZ-R7 ¹	-40°C至+125°C	8引脚 LFCSP_VD	CP-8-2	HBC	1,500
ADA4899-1YCPZ-RL ¹	-40°C至+125°C	8引脚 LFCSP_VD	CP-8-2	HBC	5,000

¹ Z = 符合RoHS标准的器件。

注释

注释