

特性

轨到轨输入/输出

低功耗：625 μ A(典型值)

增益带宽积：15.9 MHz($A_V=100$ ，典型值)

单位增益交越：9.9 MHz(典型值)

-3 dB闭环带宽：13.9 MHz(± 15 V，典型值)

低失调电压：100 μ V最大值(SOIC)

单位增益稳定

高压摆率：4.6 V/ μ s(典型值)

低噪声：3.9 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ (1 kHz，典型值)

应用

电池供电仪器仪表

电源控制和保护

电信

DAC输出放大器

ADC输入缓冲器

概述

ADA4084-2是一款双通道、单电源、10 MHz带宽放大器，具有轨到轨输入与输出特性。该器件保证可采用3 V至30 V(或 ± 1.5 V至 ± 15 V)电源供电。

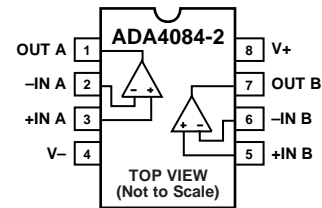
这款放大器非常适合要求交流性能与精密直流性能的单电源应用。带宽、低噪声与精度特性组合，则使它适合滤波器和仪器仪表等各种应用。

其它应用包括便携式电信设备、电源控制与保护，以及用作具有宽输出范围传感器的放大器或缓冲器。要求采用轨到轨输入放大器的传感器包括霍尔效应传感器、压电传感器和阻性传感器。

利用轨到轨输入和输出摆幅，设计人员可以在单电源系统中构建多级滤波器，并保持高信噪比。

ADA4084-2的额定温度范围为扩展工业温度范围-40°C至+125°C。双通道ADA4084-2采用8引脚SOIC、MSOP和LFCSP表贴封装。

PIN CONFIGURATION



NOTES

1. FOR THE LFSCSP PACKAGE THE EXPOSED PAD MUST BE CONNECTED TO V-.

图1. 8引脚MSOP (RM)
8引脚SOIC (R)
8引脚LFCSP (CP)

08237-001

ADA4084-2属于ADI公司不断扩展的高压低噪声运算放大器系列(见表1)。

如需低输入电压噪声放大器的完整产品选型表，请参考应用笔记AN-940：“最佳噪声性能：低噪声放大器选型指南”，可从www.analog.com下载。

表1. 低噪声运算放大器

电压噪声	单通道	双通道	四通道
1.1 nV/Hz	AD8597	AD8599	
1.8 nV/Hz	ADA4004-1	ADA4004-2	ADA4004-4
2.8 nV/Hz RRO ¹	AD8675	AD8676	
2.8 nV/Hz	AD8671	AD8672	AD8674
3.2 nV/Hz	OP27/OP37		
3.9 nV/Hz RRIO ²		ADA4084-2	

¹ 轨到轨输出。

² 轨到轨输入/输出。

Rev. C

Document Feedback

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 ©2011–2013 Analog Devices, Inc. All rights reserved.
Technical Support www.analog.com

目录

特性.....	1
应用.....	1
概述.....	1
引脚配置.....	1
修订历史.....	2
技术规格.....	3
电气特性.....	3
绝对最大额定值.....	6
热阻.....	6
ESD警告.....	6
典型性能参数.....	7
±1.5 V特性.....	7
±5 V特性.....	12

±15 V特性.....	17
应用信息.....	22
功能描述.....	22
启动特性.....	23
输入保护.....	23
输出反相.....	23
设计单电源应用中的低噪声电路.....	24
比较器操作.....	24
外形尺寸.....	25
订购指南.....	26

修订历史

2013年4月—修订版B至修订版C

更改图48的标题.....	15
更新外形尺寸.....	25

2012年6月—修订版A至修订版B

增加LFCSP封装.....	通篇
更改图1.....	1
更改表4的高输出电压参数.....	5
增加图5和图7；重新编号.....	7
增加图30和图32.....	12
增加图55和图57.....	17
增加“启动特性”部分.....	23
移动图78.....	23
更改“输出反相”部分和“比较器操作”部分.....	24
更新外形尺寸.....	25
更改订购指南.....	26

2012年2月—修订版0至修订版A

更改数据手册标题.....	1
更改“概述”中的电压范围.....	1
更改表2中的每放大器电源电流参数.....	3
更改表3中的共模抑制比参数.....	4
更改表4中的共模抑制比参数.....	5
更改图2.....	6
更改图24.....	10
更改图32.....	12
更改图47.....	14
更改图55.....	16
更改图62.....	17
更改图73.....	20

2011年10月—修订版0：初始版

技术规格

电气特性

除非另有说明, $V_{SY} = 3\text{ V}$, $V_{CM} = 1.5\text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表2.

参数	符号	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
输入特性						
失调电压	V_{OS}	SOIC封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ MSOP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ LFCSP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			100 200 130 250 200 300	μV μV μV μV μV μV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		0.5	1.75	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
失调电压匹配		通道A与通道B, $T_A = 25^\circ\text{C}$			150	μV
输入偏置电流	I_B	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		140	300	nA
输入失调电流	I_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			450	nA
输入电压范围		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			25	nA
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = 0\text{ V}$ 至 3 V $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	0 64	80	3	V dB dB
大信号电压增益	A_{VO}	$R_L = 2\text{ k}\Omega$, $0.5\text{ V} \leq V_O \leq 2.5\text{ V}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega$, $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	100	104		dB dB
输入阻抗(差分)				100 1.1		$\text{k}\Omega \text{pF}$
输入阻抗(共模)				80 2.9		$\text{M}\Omega \text{pF}$
输出特性						
高输出电压	V_{OH}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	2.85 2.8	2.95		V V V V
低输出电压	V_{OL}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		10	20	mV mV mV mV
短路电流	I_{SC}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-17/+10		mA
电源						
电源抑制比	PSRR	$V_{SY} = \pm 1.25\text{ V}$ 至 $\pm 1.75\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	100 90	110		dB dB
每放大器电源电流	I_{SY}	$I_O = 0\text{ mA}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		565	650 950	μA μA
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 2\text{ k}\Omega$	2.0	2.6		$\text{V}/\mu\text{s}$
增益带宽积	GBP	$V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $A_V = 100$		15.4		MHz
单位增益交越带宽	UGC	$V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $A_V = 1$		8.08		MHz
相位裕量	Φ_M			86		Degrees
-3 dB闭环带宽	-3 dB	$A_V = 1$, $V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$		12.3		MHz
噪声性能						
电压噪声	e_n p-p	0.1 Hz至10 Hz		0.14		$\mu\text{V p-p}$
电压噪声密度	e_n	$f = 1\text{ kHz}$		3.9		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	i_n	$f = 1\text{ kHz}$		0.55		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$

ADA4084-2

除非另有说明, $V_{SY} = \pm 5.0\text{ V}$, $V_{CM} = 0\text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表3.

参数	符号	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
输入特性						
失调电压	V_{OS}	SOIC封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ MSOP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ LFCSP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			100 250 130 502 200 300	μV μV μV μV μV μV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		0.5	1.75	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
失调电压匹配		通道A与通道B, $T_A = 25^\circ\text{C}$			150	μV
输入偏置电流	I_B	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		140	300	nA
输入失调电流	I_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			450	nA
输入电压范围		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			25	nA
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = \pm 4\text{ V}$ $V_{CM} = \pm 5\text{ V}, -40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	-5 106	124	+5	V dB dB
大信号电压增益	A_{VO}	$R_L = 2\text{ k}\Omega, -4\text{ V} \leq V_O \leq 4\text{ V}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega, -40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	108 103	112		dB dB
输入阻抗(差分)				100 1.1		$\text{k}\Omega \text{pF}$
输入阻抗(共模)				200 2.5		$\text{M}\Omega \text{pF}$
输出特性						
高输出电压	V_{OH}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	4.9 4.8 4.8 4.7	4.95		V V V V
低输出电压	V_{OL}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-4.95	-4.9 -4.8 -4.8 -4.7	V V V V
短路电流	I_{SC}			-24/+17		mA
电源						
电源抑制比	PSRR	$V_{SY} = \pm 2\text{ V}$ 至 $\pm 18\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	110 105	120		dB dB
每放大器电源电流	I_{SY}	$I_O = 0\text{ mA}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		595	700 1000	μA μA
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM}	2.4	3.7		$\text{V}/\mu\text{s}$
增益带宽积	GBP	$V_{IN} = 5\text{ mV p-p}, R_L = 10\text{ k}\Omega, A_V = 100$		15.9		MHz
单位增益交越带宽	UGC	$V_{IN} = 5\text{ mV p-p}, R_L = 10\text{ k}\Omega, A_V = 1$		9.6		MHz
相位裕量	Φ_M			85		Degrees
-3 dB闭环带宽	-3 dB	$A_V = 1, V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$		13.9		MHz
噪声性能						
电压噪声	e_n p-p	0.1 Hz至10 Hz		0.14		$\mu\text{V p-p}$
电压噪声密度	e_n	$f = 1\text{ kHz}$		3.9		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	i_n			0.55		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$

除非另有说明, $V_{SY} = \pm 15.0\text{ V}$, $V_{CM} = 0\text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表4.

参数	符号	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
输入特性						
失调电压	V_{OS}	SOIC封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ MSOP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ LFCSP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			100 200 130 250 200 300	μV μV μV μV μV μV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	通道A与通道B, $T_A = 25^\circ\text{C}$		0.5	1.75	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
失调电压匹配					150	μV
输入偏置电流	I_B	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		140	300	nA
输入失调电流	I_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			450	nA
输入电压范围			-15		+15	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = \pm 14\text{ V}$ $V_{CM} = \pm 15\text{ V}$, $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	106	124		dB
大信号电压增益	A_{VO}	$R_L = 2\text{ k}\Omega$, $-13.5\text{ V} \leq V_O \leq +13.5\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	85	117		dB
输入阻抗(差分)						$100\ \ 1.1\text{ k}\Omega\ \ \text{pF}$
输入阻抗(共模)						$200\ \ 2.5\text{ M}\Omega\ \ \text{pF}$
输出特性						
高输出电压	V_{OH}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	14.8 14.8 14.5 14.0	14.9		V V V V
低输出电压	V_{OL}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-14.95 -14.9 -14.9	-14.9 -14.8 -14.8	V V V V
短路电流	I_{SC}			± 30		mA
电源						
电源抑制比	PSRR	$V_{SY} = \pm 2\text{ V}$ 至 $\pm 18\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	110 105	120		dB dB
每放大器电源电流	I_{SY}	$I_O = 0\text{ mA}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		625	750 1050	μA μA
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 2\text{ k}\Omega$	2.4	4.6		V/ μs
增益带宽积	GBP	$V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $A_V = 100$		15.9		MHz
单位增益交越带宽	UGC	$V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $A_V = 1$		9.9		MHz
相位裕量	Φ_M			86		Degrees
-3 dB闭环带宽	-3 dB	$A_V = 1$, $V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$		13.9		MHz
噪声性能						
电压噪声	$e_n\text{ p-p}$	0.1 Hz至10 Hz		0.1		$\mu\text{V p-p}$
电压噪声密度	e_n	$f = 1\text{ kHz}$		3.9		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	i_n			0.55		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$

绝对最大额定值

表5.

参数	额定值
电源电压	±18 V
输入电压	$V- \leq V_{IN} \leq V+$
差分输入电压 ¹	±0.6 V
对地输出短路持续时间 ¹	不确定
存储温度范围	-65°C至+150°C
工作温度范围	-40°至+125°C
结温范围	-65°C至+150°C
引脚温度(焊接60秒)	300°C

¹ 对于0.6 V以上的输入差分电压，输入电流应小于5 mA，以防输入器件性能下降或受损。

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。

热阻

θ_{JA} 针对焊接在零气流4层JEDEC标准印刷电路板(PCB)上的器件而规定。

表6. 热阻

封装类型	θ_{JA}	θ_{JC}	单位
8引脚 SOIC	121	43	°C/W
8引脚 MSOP	142	45	°C/W
8引脚 LFCSP ¹	55	6	°C/W

¹ 数值基于4层JEDEC散热板，裸露焊盘焊接到PCB。

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。

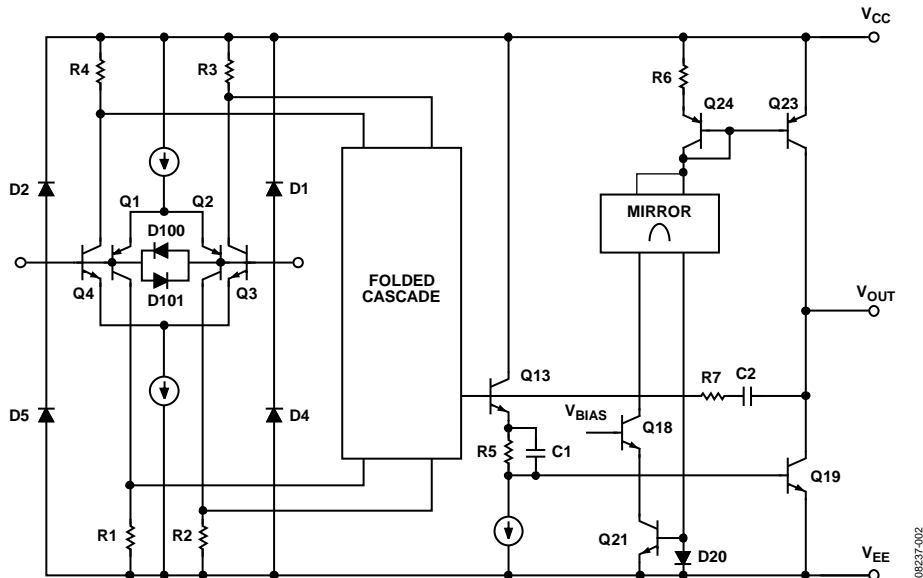


图2. 原理示意图

典型性能参数

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

$\pm 1.5\text{V}$ 特性

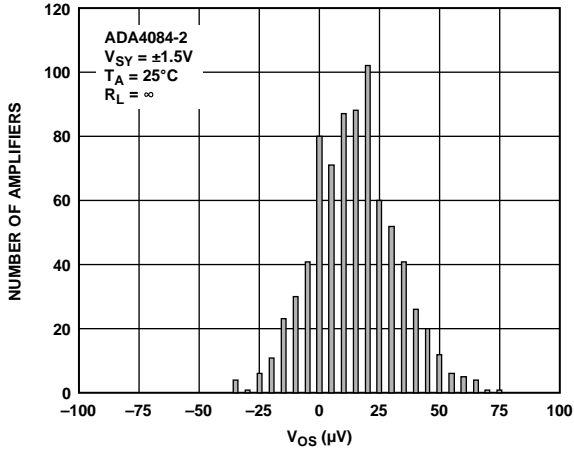


图3. 输入失调电压分布图(SOIC)

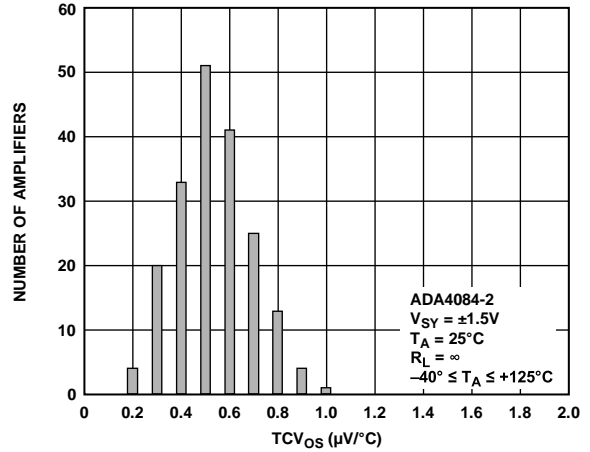


图6. TCV_{Os} 分布图(SOIC和MSOP)

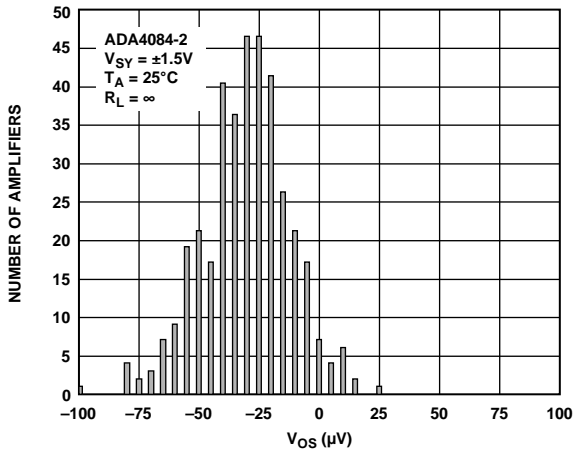


图4. 输入失调电压分布图(MSOP)

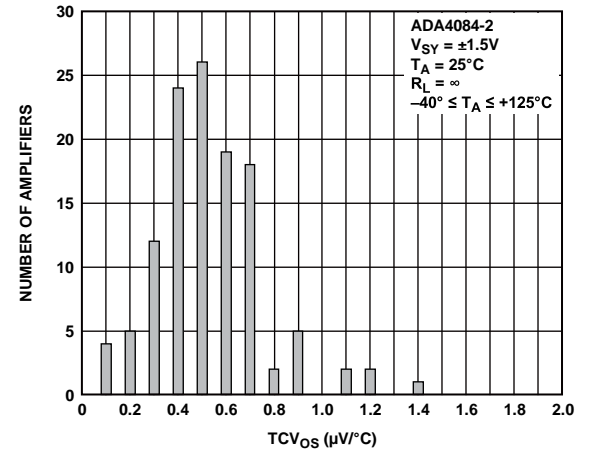


图7. TCV_{Os} 分布图(LFCSP)

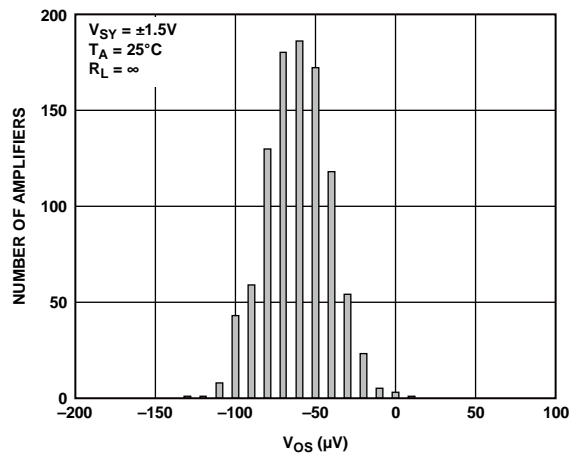


图5. 输入失调电压分布图(LFCSP)

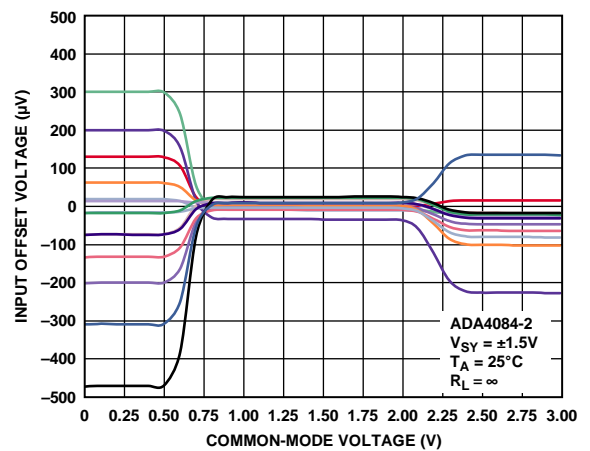


图8. 输入失调电压与共模电压的关系

ADA4084-2

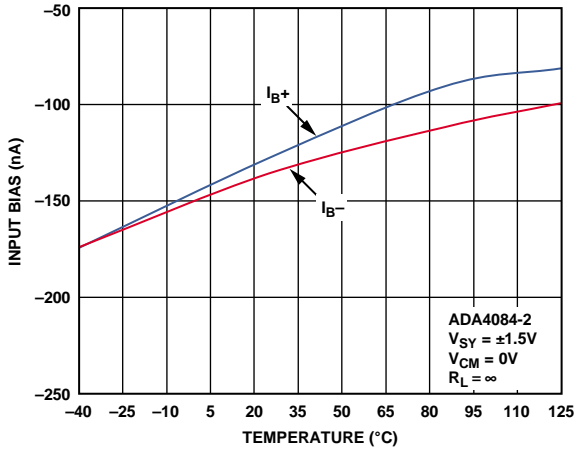


图9. 输入偏置电流与温度的关系

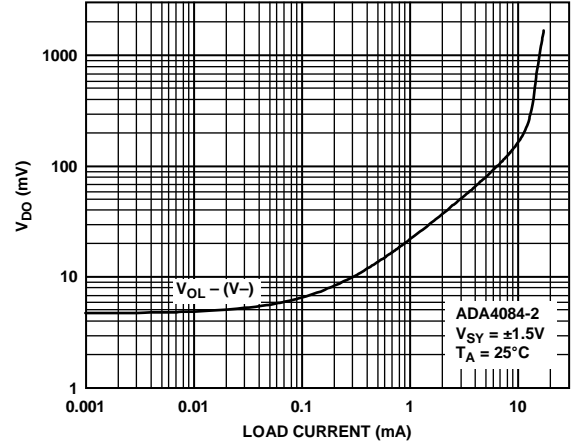


图12. 压差与吸电流的关系

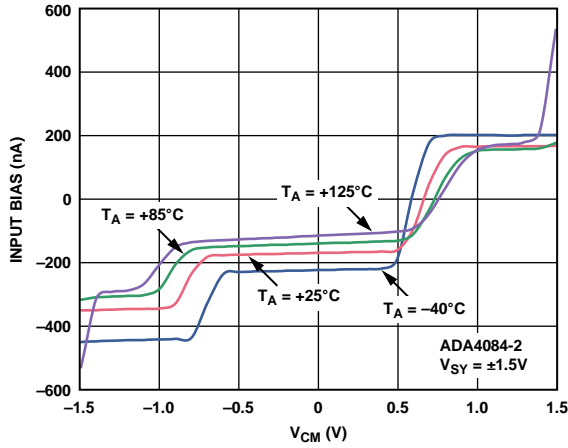


图10. 输入偏置电流与 V_{CM} 和温度的关系

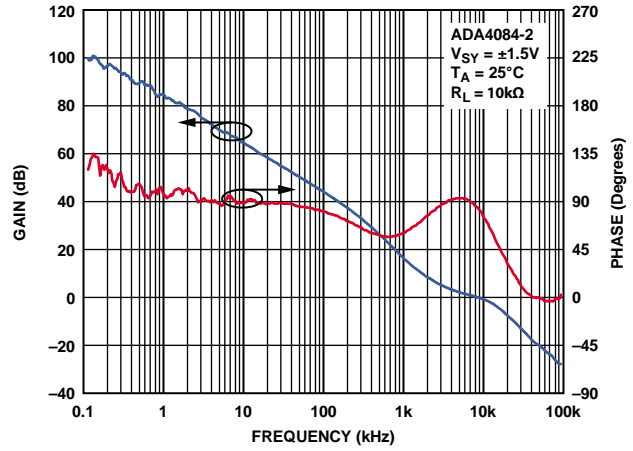


图13. 开环增益和相位与频率的关系

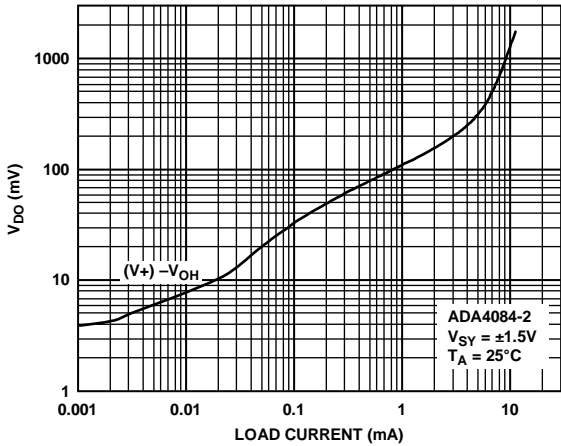


图11. 压差与源电流的关系

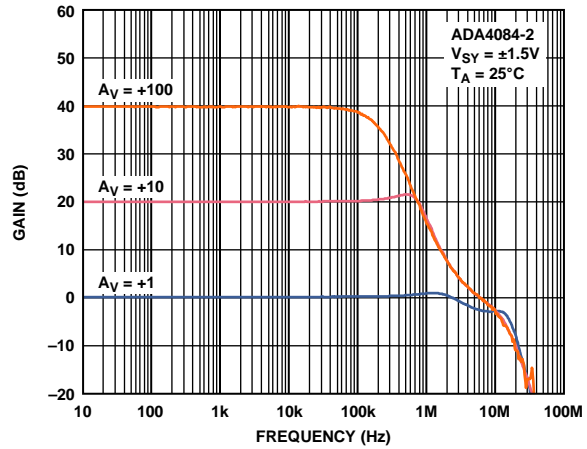


图14. 闭环增益与频率的关系

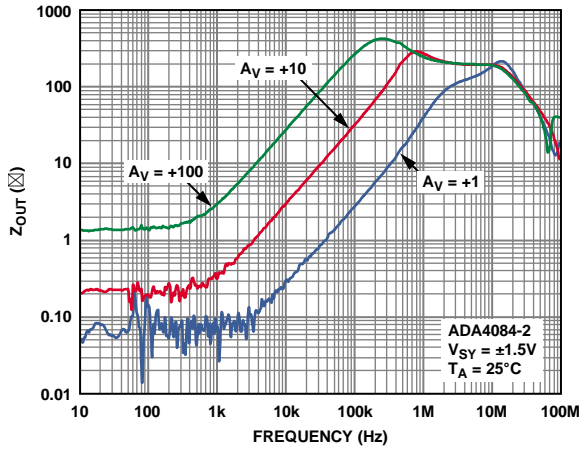


图15. 输出阻抗与频率的关系

08237-013

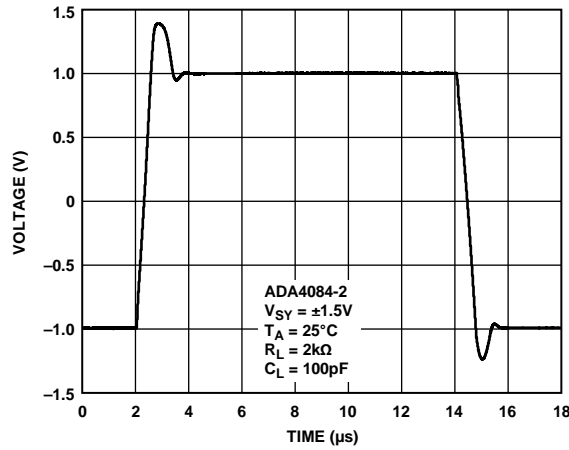


图18. 大信号瞬态响应

08237-016

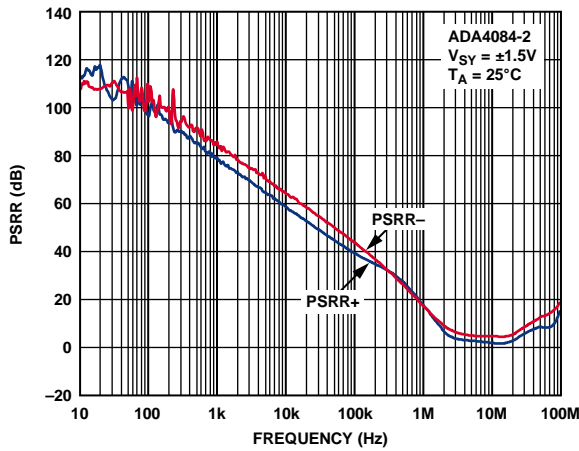


图16. PSRR与频率的关系

08237-014

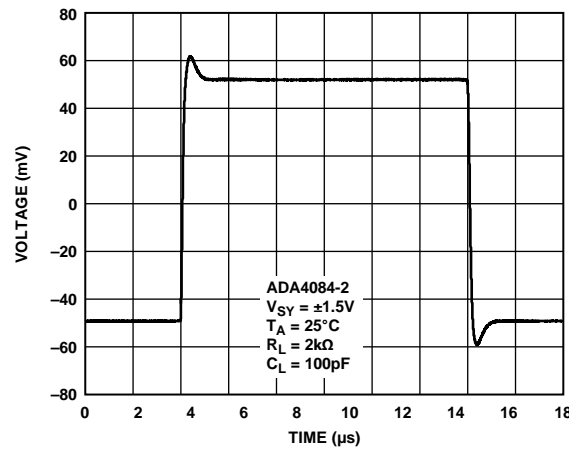


图19. 小信号瞬态响应

08237-017

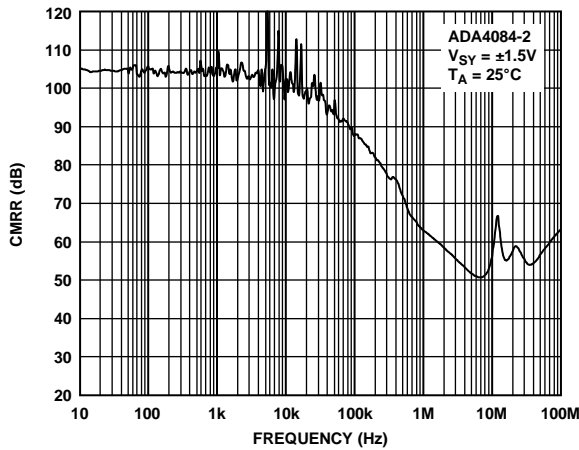


图17. CMRR与频率的关系

08237-015

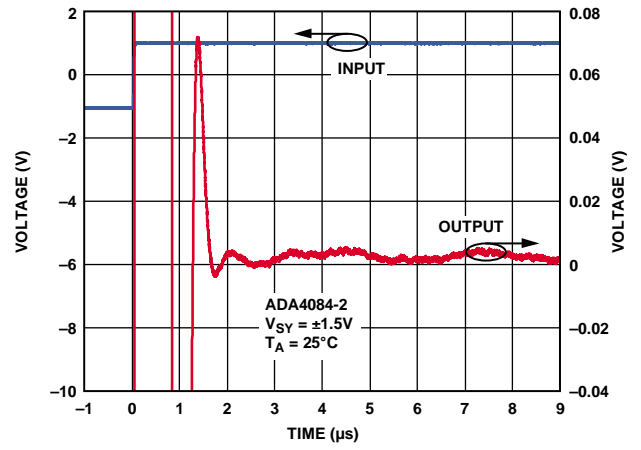


图20. 建立时间

08237-018

ADA4084-2

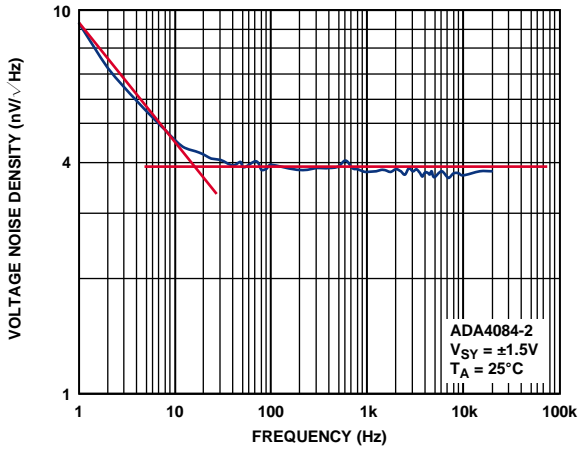


图21. 电压噪声密度

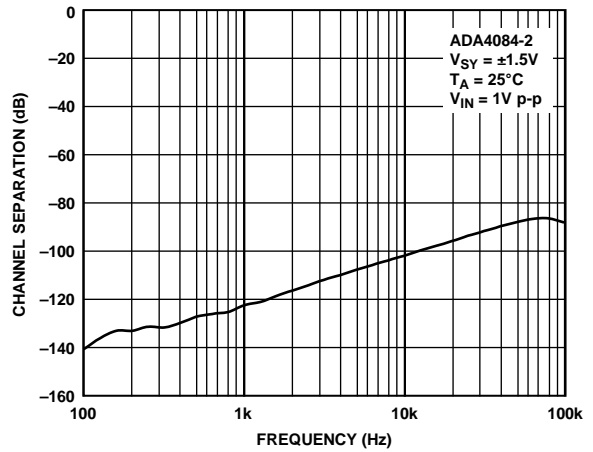


图24. 通道隔离度

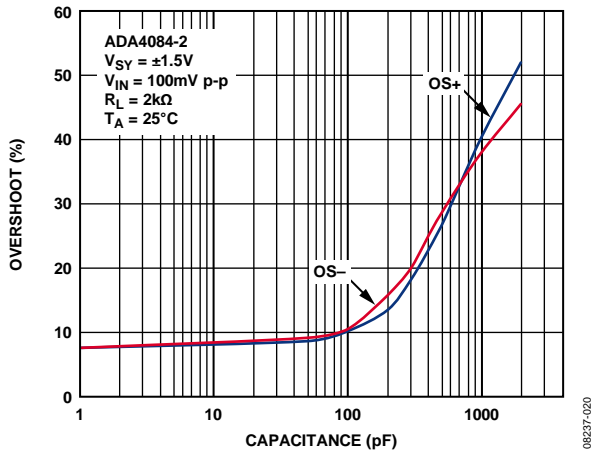


图22. 过冲与电容的关系

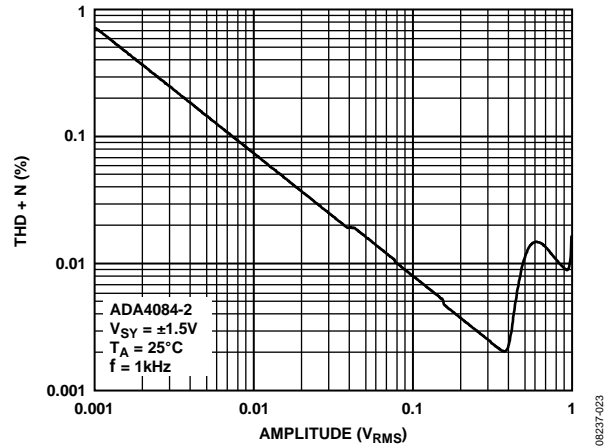


图25. THD + N与幅度的关系

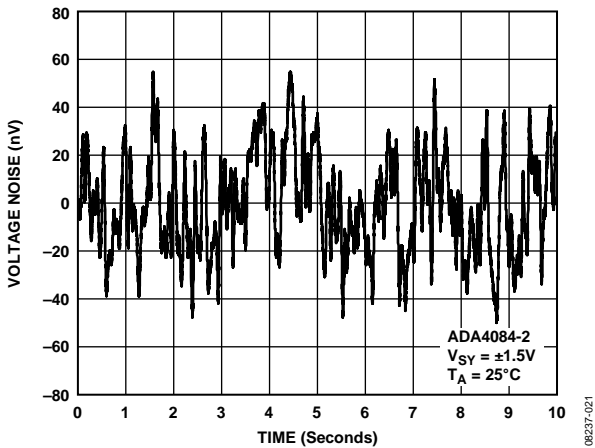


图23. 电压噪声(0.1 Hz至10 Hz)

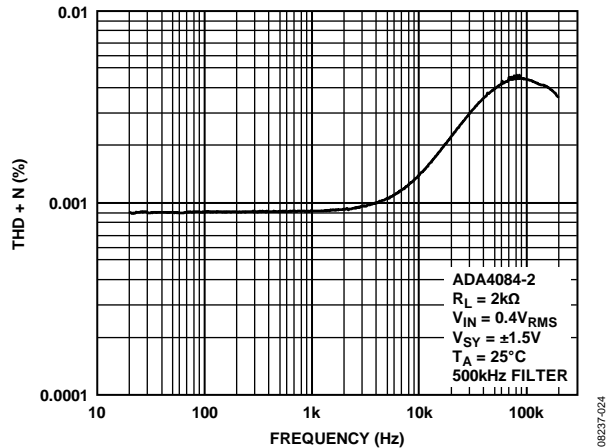


图26. THD + N与频率的关系

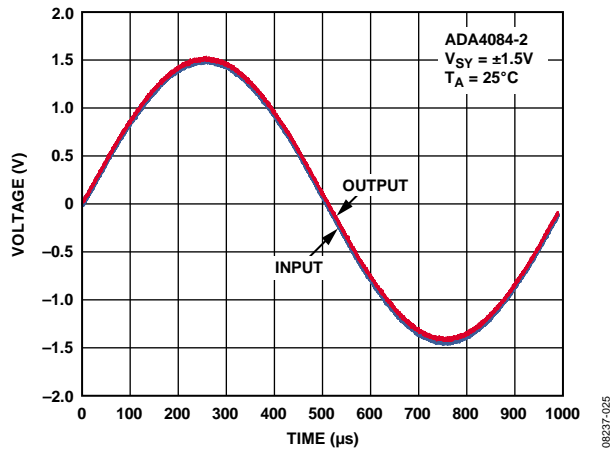


图27. 无相位反转

ADA4084-2

±5 V特性

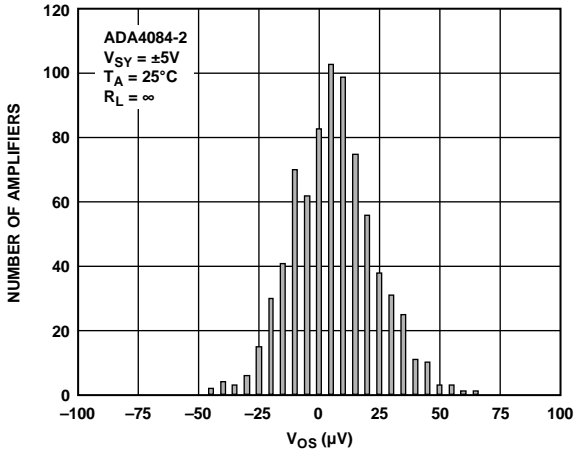


图28. 输入失调电压分布图(SOIC)

08237-026

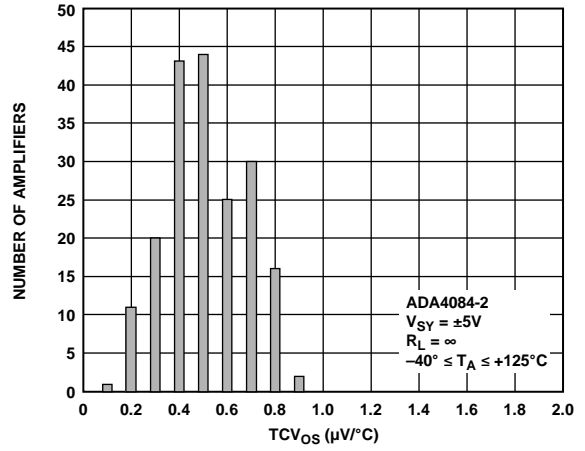


图31. TCvos分布图(SOIC和MSOP)

08237-028

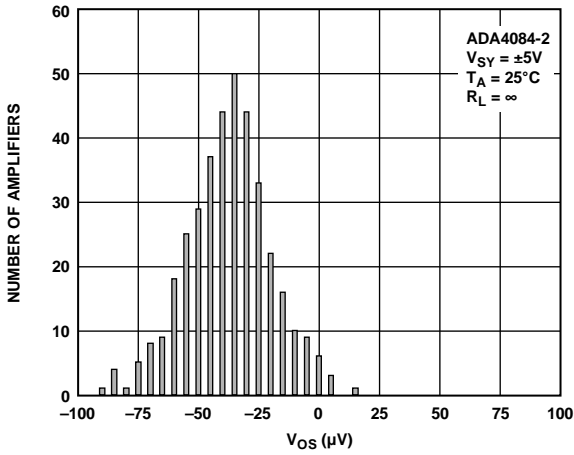


图29. 输入失调电压分布图(MSOP)

08237-027

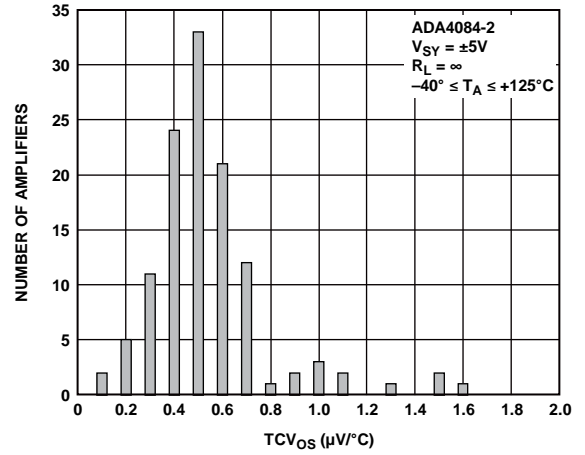


图32. TCvos分布图(LFCSP)

08237-084

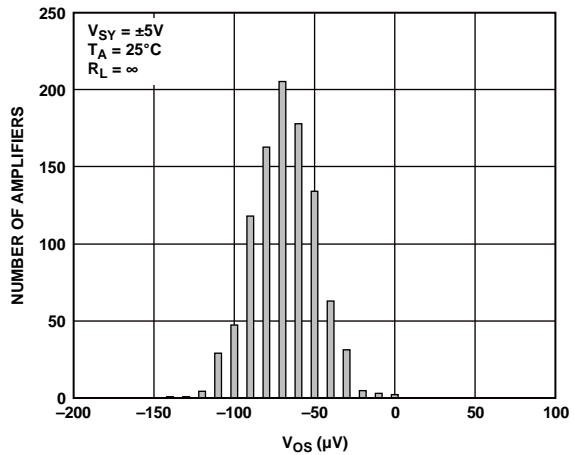


图30. 输入失调电压分布图(LFCSP)

08237-080

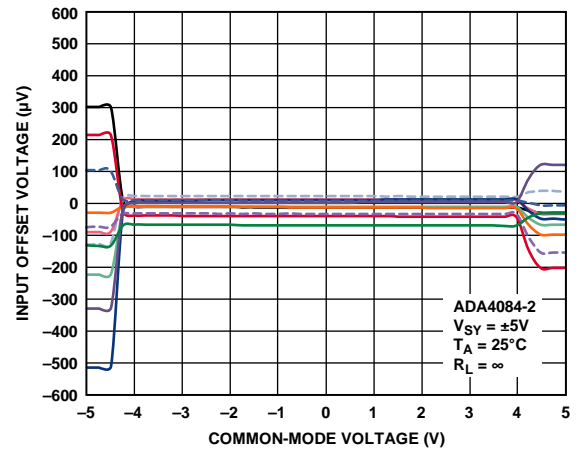


图33. 输入失调电压与共模电压的关系

08237-029

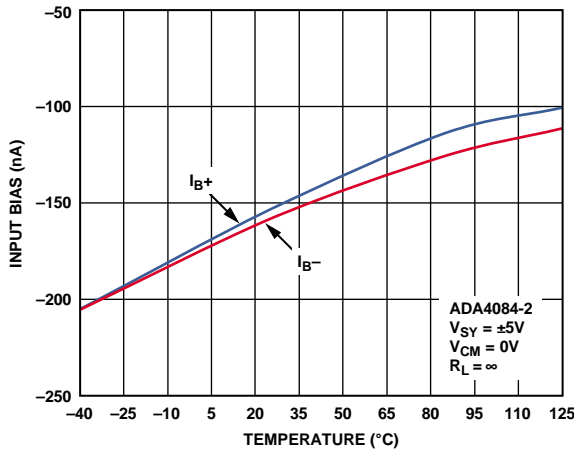


图34. 输入偏置电流与温度的关系

08237-030

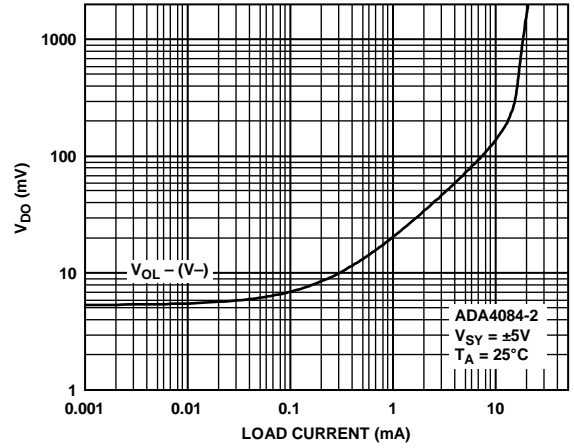


图37. 压差与吸电流的关系

08237-033

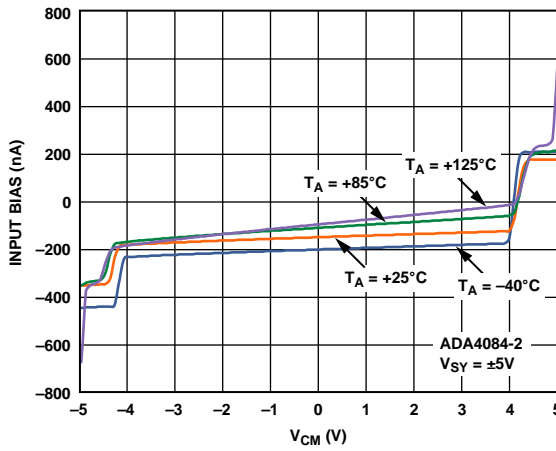


图35. 输入偏置电流与 V_{CM} 和温度的关系

08237-031

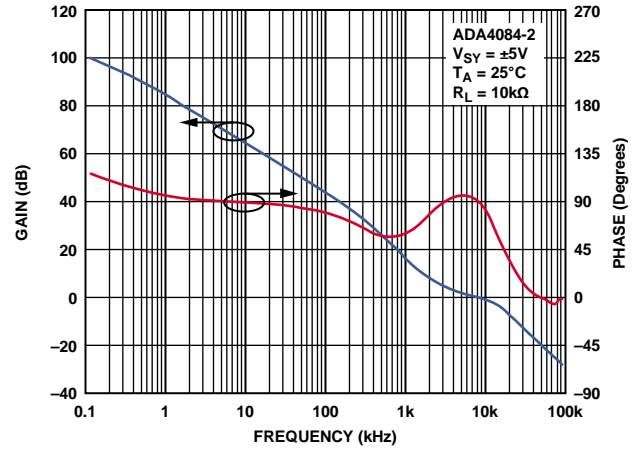


图38. 开环增益和相位与频率的关系

08237-034

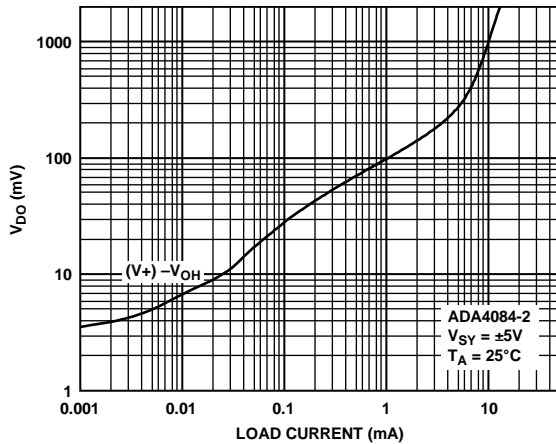


图36. 压差与源电流的关系

08237-032

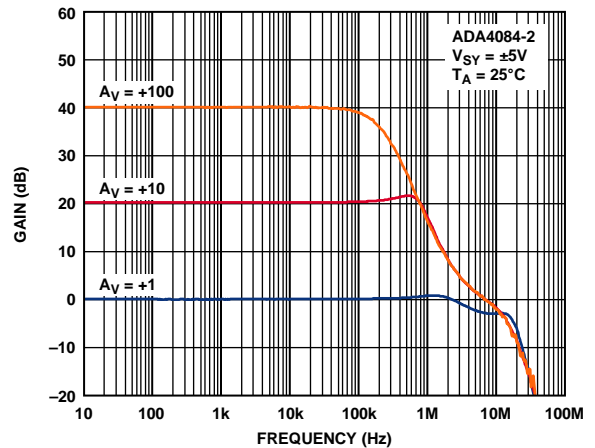


图39. 闭环增益与频率的关系

08237-035

ADA4084-2

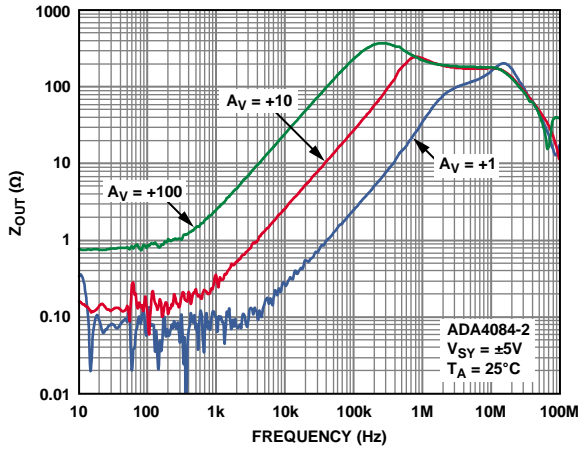


图40. 输出阻抗与频率的关系

08237-036

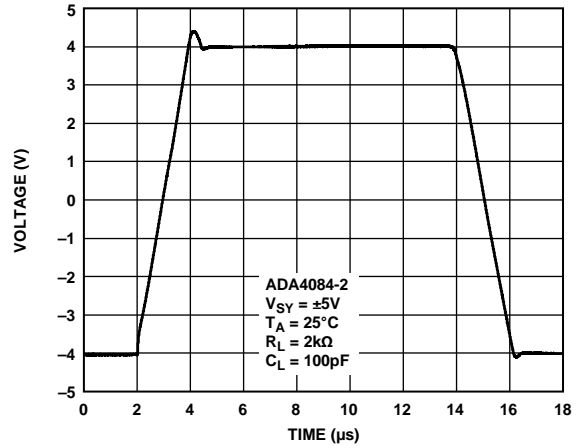


图43. 大信号瞬态响应

08237-039

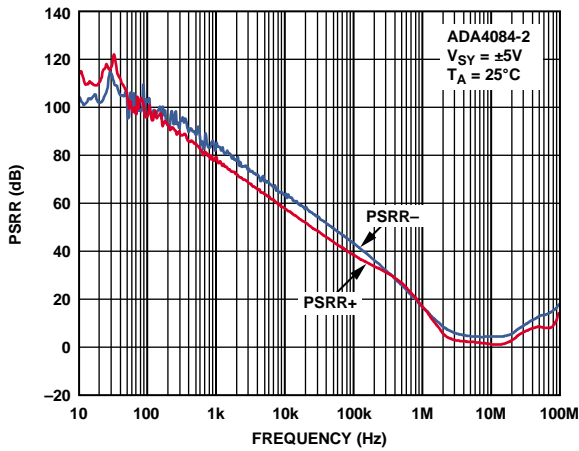


图41. PSRR与频率的关系

08237-037

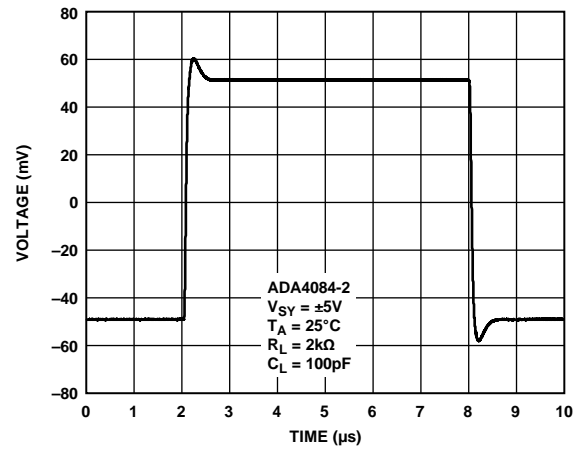


图44. 小信号瞬态响应

08237-040

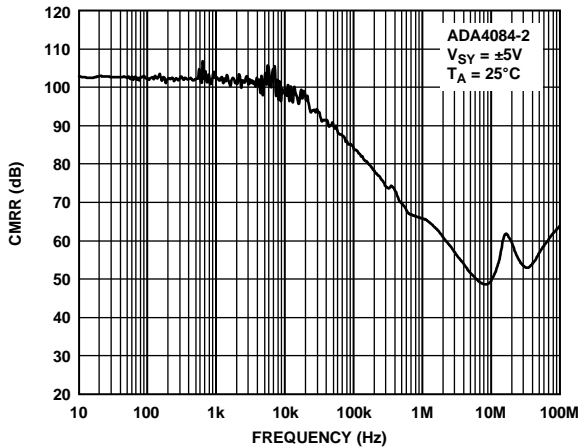


图42. CMRR与频率的关系

08237-038

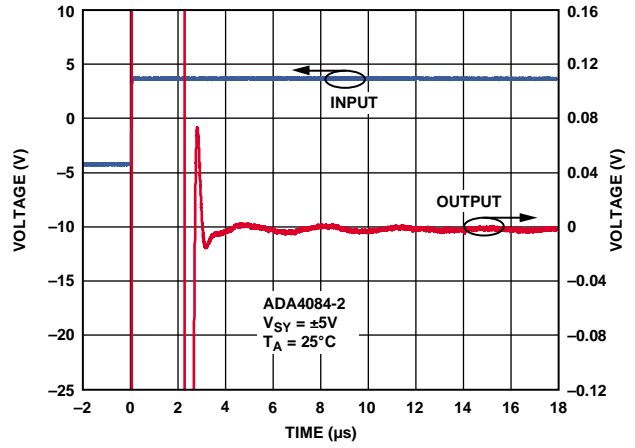


图45. 建立时间

08237-041

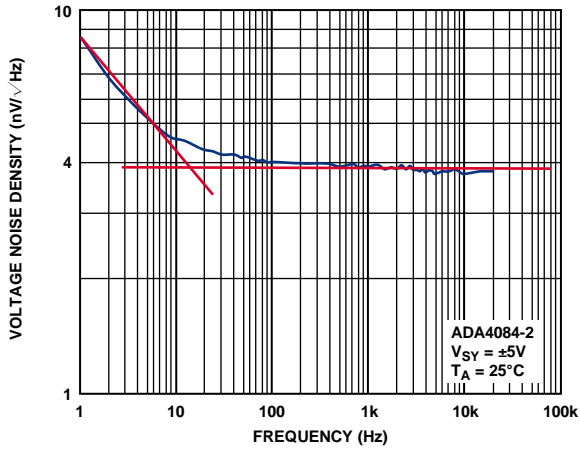


图46. 电压噪声密度

08237-042

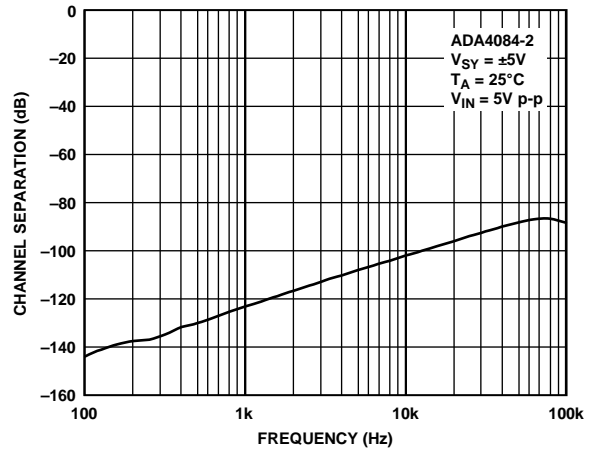


图49. 通道隔离度

08237-045

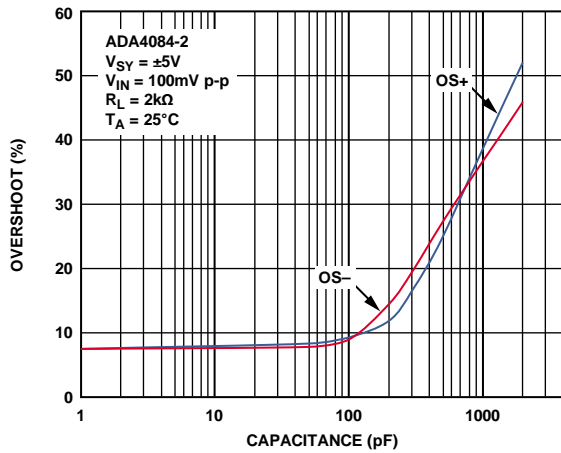


图47. 过冲与负载电容的关系

08237-043

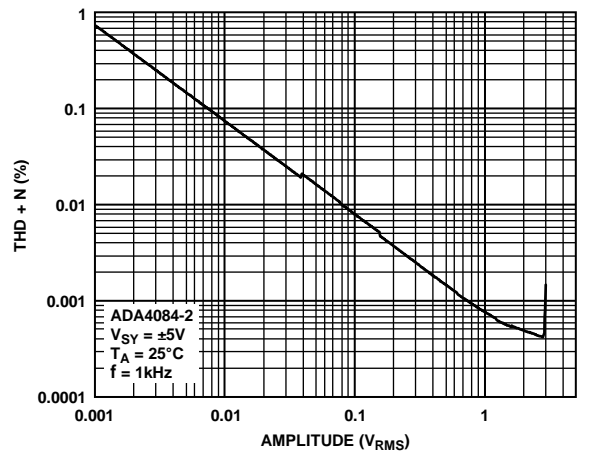


图50. THD + N与幅度的关系

08237-046

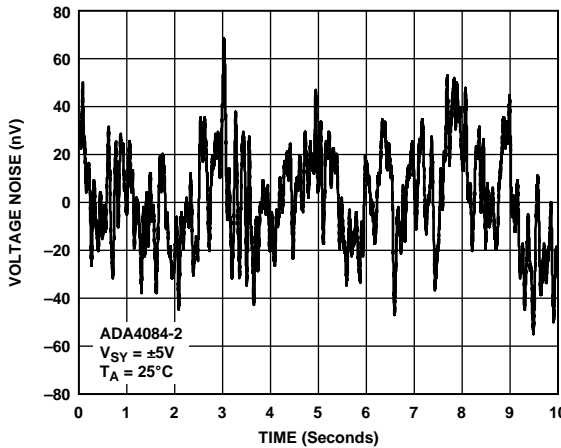


图48. 电压噪声(0.1 Hz至10 Hz)

08237-044

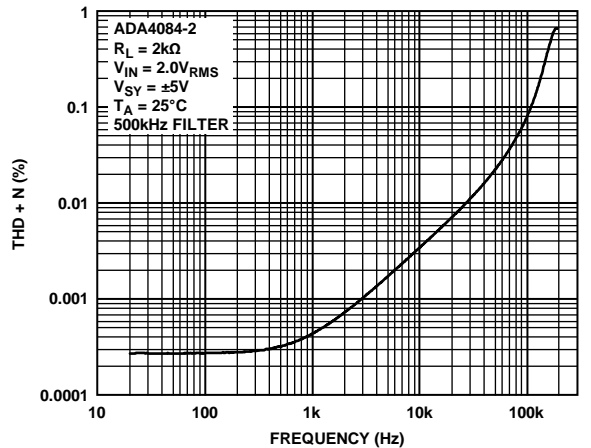


图51. THD + N与频率的关系

08237-047

ADA4084-2

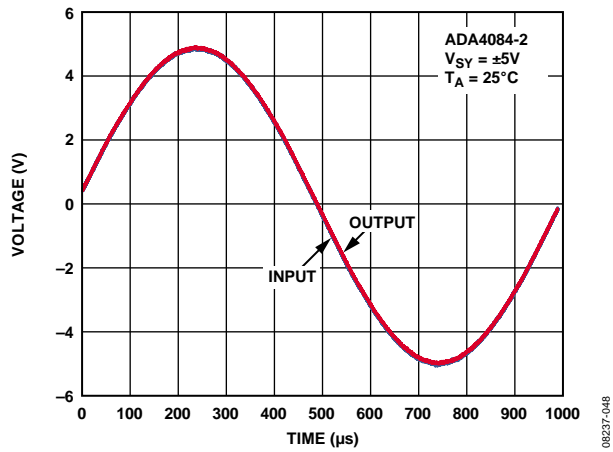


图52. 无相位反转

±15 V特性

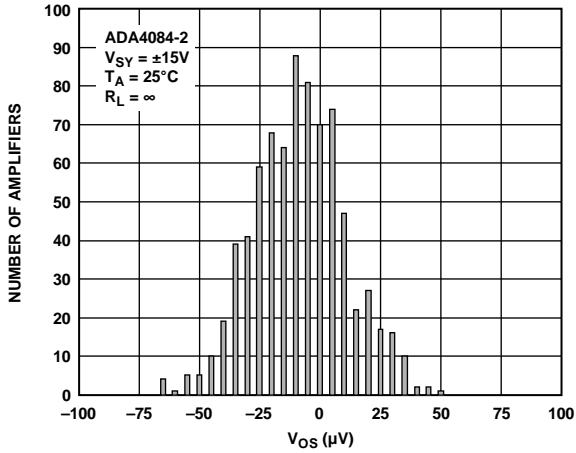


图53. 输入失调电压分布图(SOIC)

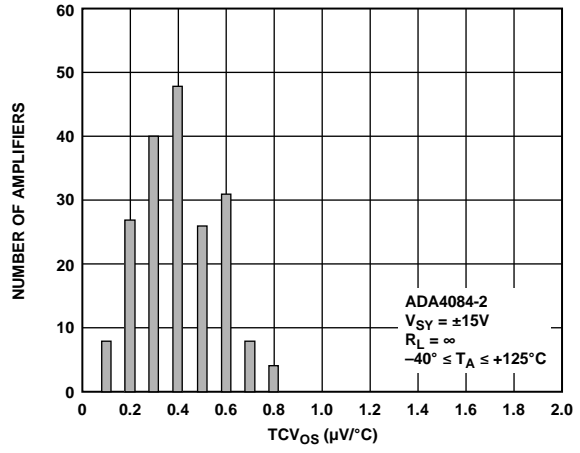


图56. TCV_{OS}分布图(SOIC和MSOP)

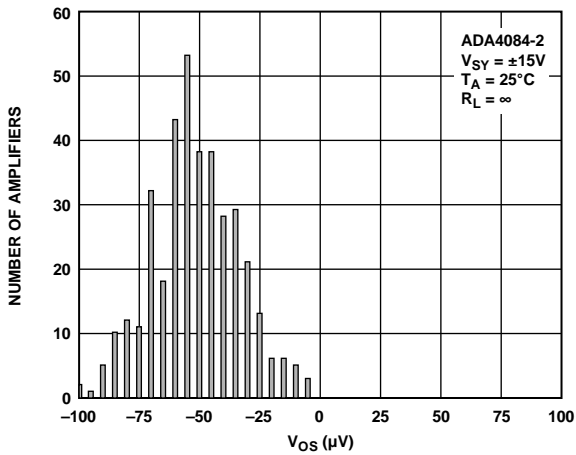


图54. 输入失调电压分布图(MSOP)

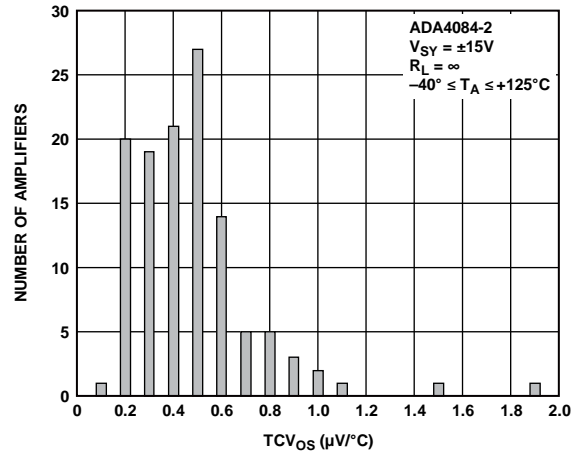


图57. TCV_{OS}分布图(LFCSP)

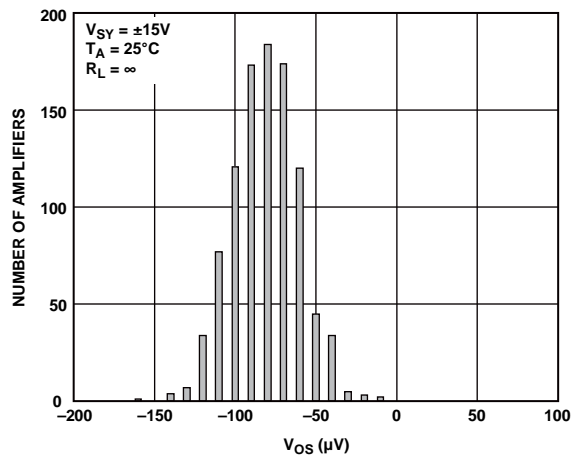


图55. 输入失调电压分布图(LFCSP)

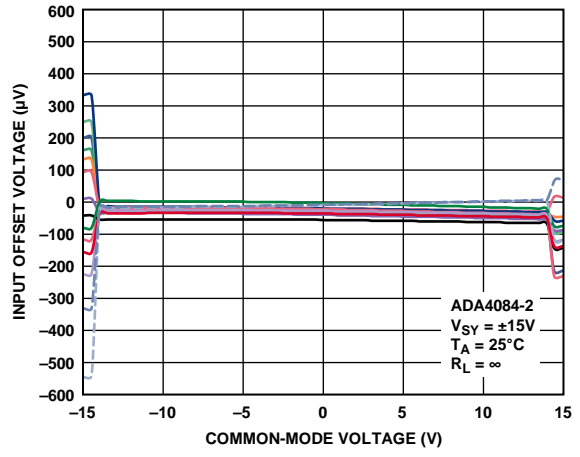


图58. 输入失调电压与共模电压的关系

ADA4084-2

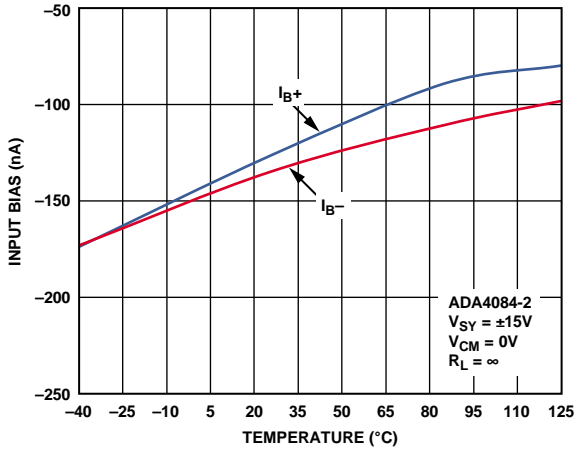


图59. 输入偏置电流与温度的关系

08237-053

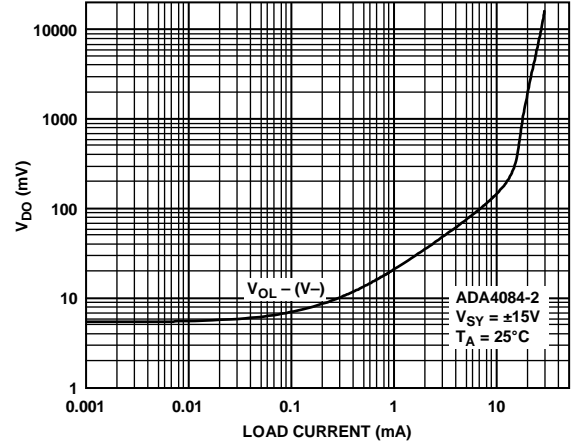


图62. 压差与吸电流的关系

08237-056

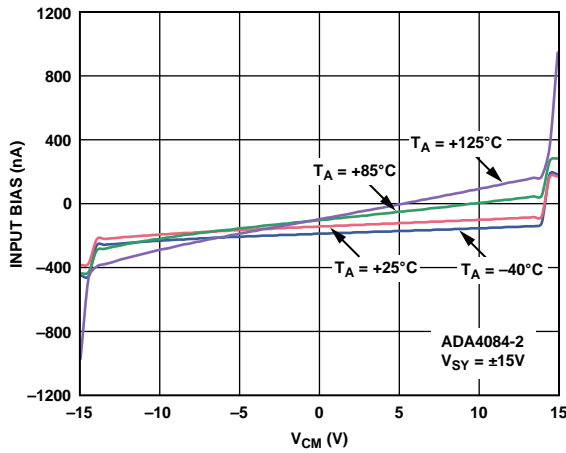


图60. 输入偏置电流与 V_{CM} 和温度的关系

08237-054

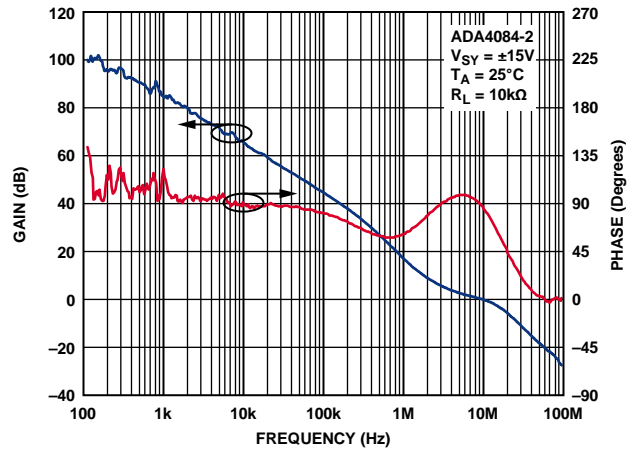


图63. 开环增益和相位与频率的关系

08237-057

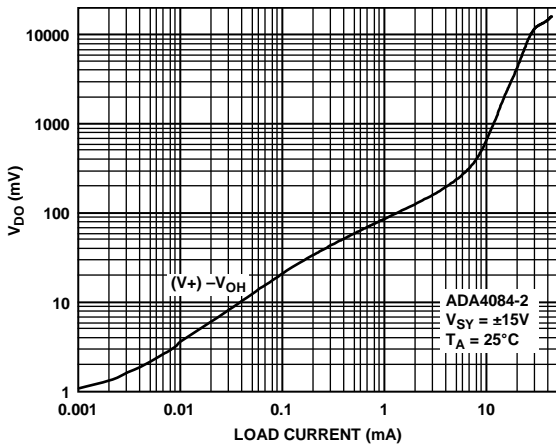


图61. 压差与源电流的关系

08237-055

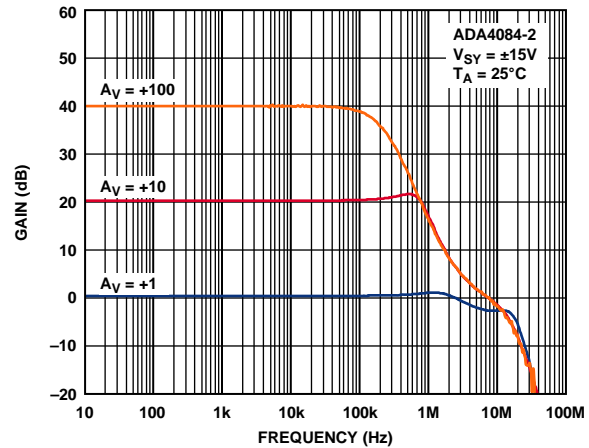


图64. 闭环增益与频率的关系

08237-058

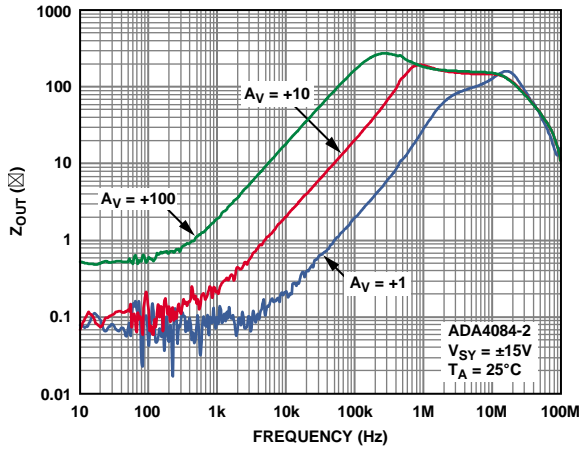


图65. 输出阻抗与频率的关系

08237-059

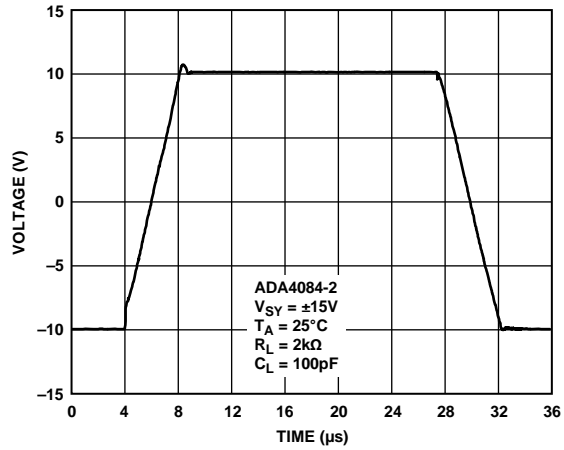


图68. 大信号瞬态响应

08237-062

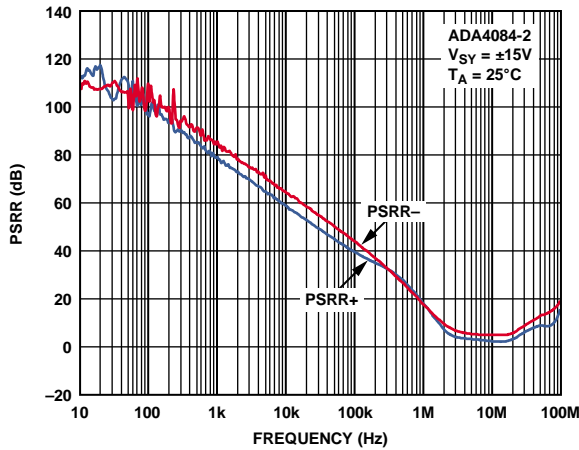


图66. PSRR与频率的关系

08237-060

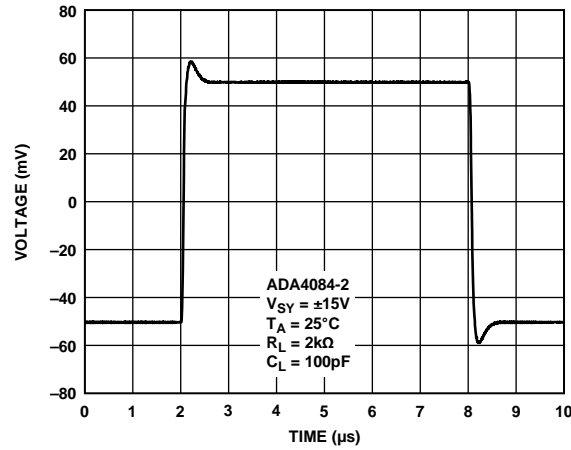


图69. 小信号瞬态响应

08237-063

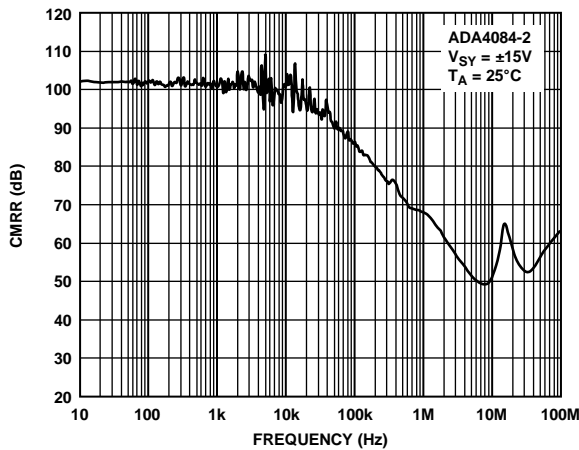


图67. CMRR与频率的关系

08237-061

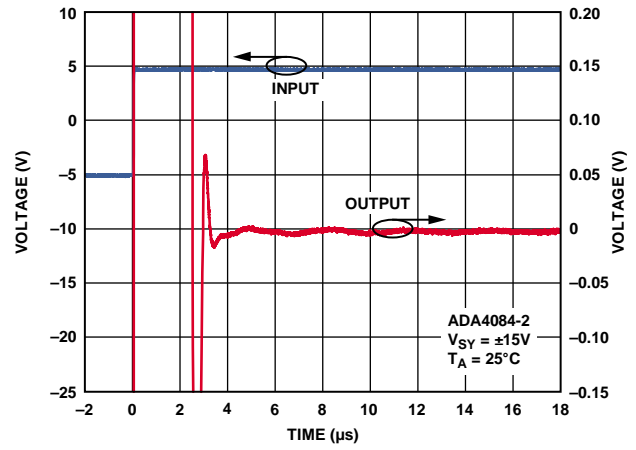


图70. 建立时间

08237-064

ADA4084-2

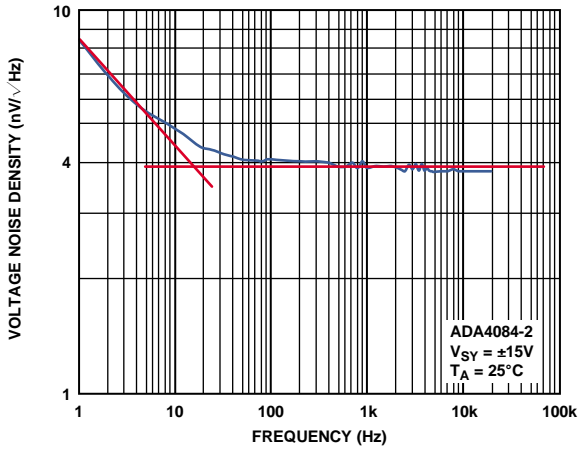


图71. 电压噪声密度

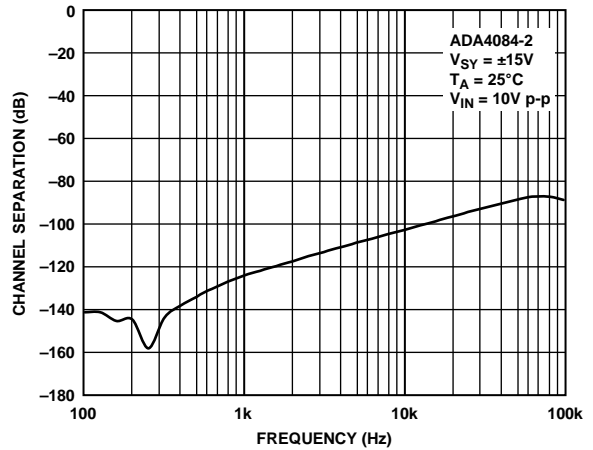


图74. 通道隔离度

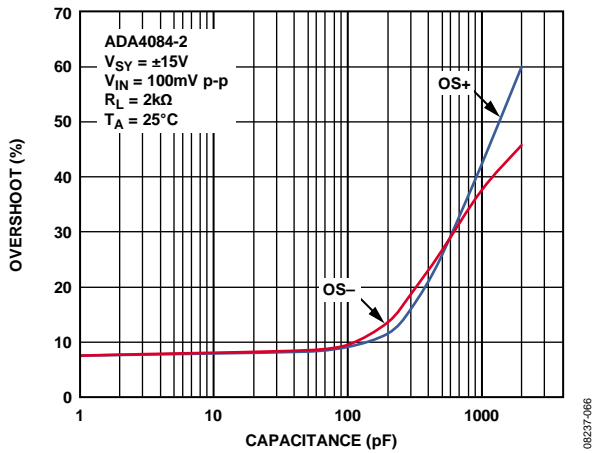


图72. 过冲与负载电容的关系

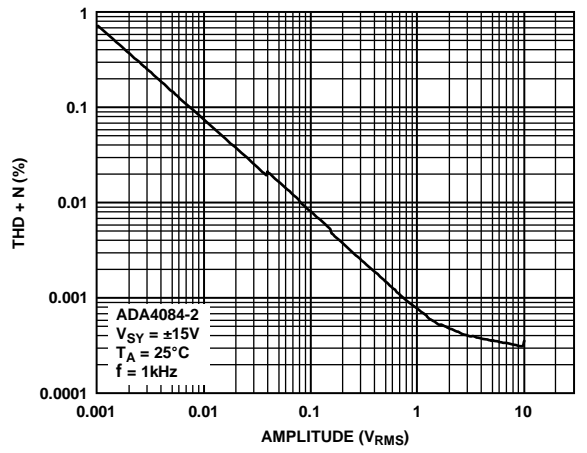


图75. THD + N与幅度的关系

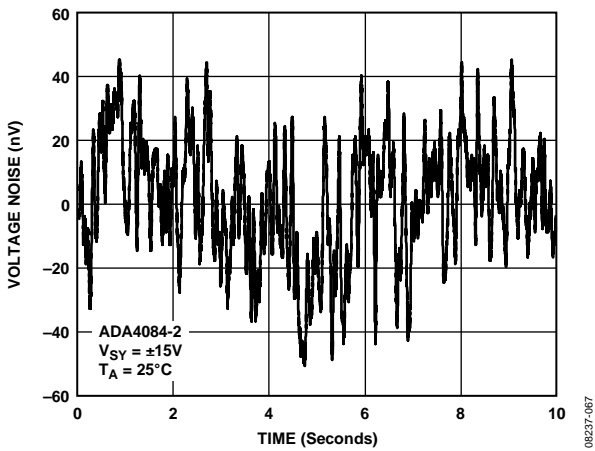


图73. 电压噪声(0.1 Hz至10 Hz)

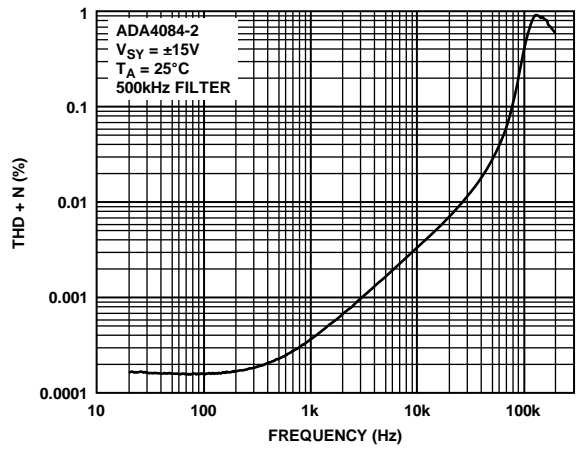


图76. THD + N与频率的关系

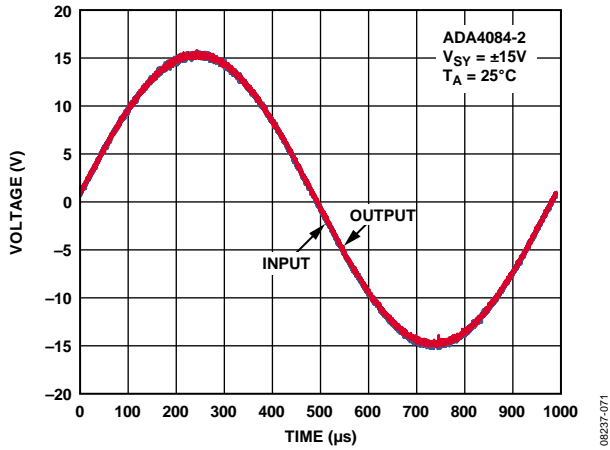
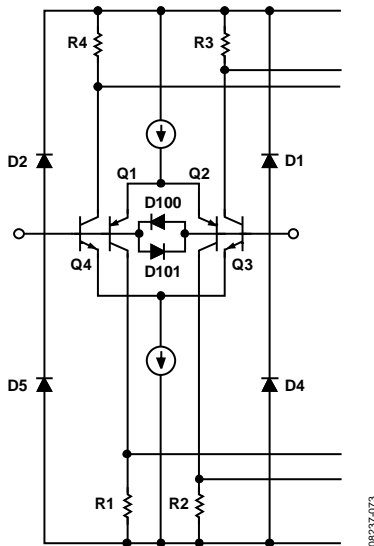


图77. 无相位反转

应用信息

功能描述

ADA4084-2是一款单电源供电、精密轨到轨运算放大器。这款器件设计用于便携式仪器仪表应用，集高精度、宽带宽和低噪声等特性于一体，是同时要求高交流性能和精密直流性能的单电源应用的理想选择。ADA4084-2同样适合其他低电源电压应用，包括有源滤波器、音频麦克风前置放大器、电源控制和电信。为将所有这些特性与轨到轨输入/输出操作结合在一起，需要采用新型电路设计技术。



启动特性

在标称电源下，ADA4084-2的额定工作电压为3 V至30 V(±1.5 V至±15 V)。上电期间，当电源电压从0 V提高到标称电源电压时，电源电流(I_{SY})随之提高到稳定点，放大器准备就绪。稳定过程随温度而不同，如图80所示：-40°C时需要的电压较高，稳定在较低的电源电流；高温时需要的电压较低，但稳定在较高的电流。在所有情况下及所有温度条件下，ADA4084-2的额定最小启动和工作电压都是3 V。

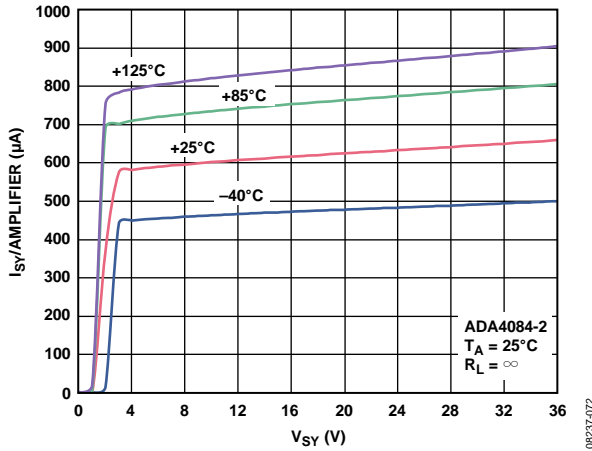


图80. 电源电流与电源电压的关系

输入保护

和任何半导体器件一样，如果存在器件输入电压可能超过任一电源电压的情况，就必须考虑器件的输入过压I-V特性。发生过压时，放大器可能会受损，具体取决于所施加电压的幅度和故障电流的幅度。

当输入共模电压超过任一电源引脚的幅度为二极管压降时，二极管D1、D2、D4和D5导通。此压降随温度而不同，范围是0.3 V到0.8 V。如图78中的简化等效电路所示，ADA4084-2没有任何内部限流电阻，因此故障电流可能迅速升高到能造成损坏的水平。

该输入电流如果以5 mA为限，则不会损坏器件。如果故障条件导致电流超过5 mA，则应外加一个串联电阻，其代价是热噪声增加。图81显示一个过压保护放大器的典型同相配置，其中串联电阻R_S按照以下公式选择：

$$R_S = \frac{V_{IN(MAX)} - V_{SUPPLY}}{5 \text{ mA}}$$

例如，1 kΩ电阻可以保护ADA4084-2不受电源电压上下5 V的输入信号影响。注意，一个1 kΩ电阻在室温下的热噪声约为4 nV/√Hz，这超过了ADA4084-2的电压噪声。对于两路输入均使用的其他配置，每路输入均应添加一个串联电阻来提供保护，防止受损。同样，为了确保最佳直流和交流性能，建议平衡源阻抗。

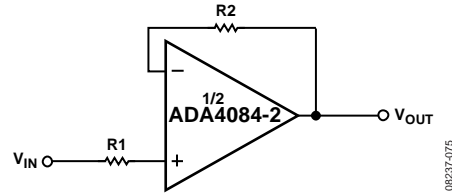


图81. 输入端的串联电阻将过压电流限制在安全值以下

为防止Q1-Q2和Q3-Q4免受较大差分电压影响(可能导致射极-基极结发生齐纳击穿)，D100和D101连接在两路输入之间。这使得器件不能用作比较器。欲了解更详细的说明，请参阅技术指南MT-035“运算放大器输入、输出、单电源和轨到轨问题”、MT-083“比较器”、MT-084“运算放大器用作比较器”和应用笔记AN-849“运算放大器用作比较器”(www.analog.com)。

输出反相

某些设计用于单电源操作的运算放大器，当其输入被驱动到有用共模范围以外时，会发生输出反相。通常，对于单电源双极性运算放大器，负电源决定共模范围的下限。对于这些器件，外部箝位二极管(阳极连接到地、阴极连接到输入端)防止输入信号偏移超过器件的负电源(即GND)，从而阻止致使输出电压改变相位的条件出现。JFET输入放大器也可能发生反相，这种情况下，通常需要一个串联输入电阻来防止反相。

只要施加的输入电压不大于电源电压，ADA4084-2就不存在合理的输入电压范围限制(参见图27、图52和图77)。

虽然器件输出不会反相，但可能有大电流流过输入保护二极管。因此，对于输入电压很有可能超过电源电压的应用，应采用“输入保护”部分提出的技术。

ADA4084-2

设计单电源应用中的低噪声电路

在单电源应用中，ADA4084-2等器件可以通过轨到轨操作扩展应用的动态范围。参考图82所示的运放噪声模型电路配置，对于源电阻 R_S ，放大器的总等效输入噪声电压表示为：

$$e_{nT} = \sqrt{2[(e_{nR})^2 + (i_{nOA} \times R_S)^2] + (e_{nOA})^2}, \text{ units in } \frac{V}{\sqrt{\text{Hz}}}$$

其中：

$R_S = 2R$ ，即有效或等效电路源电阻。

$(e_{nR})^2$ 为源电阻的热噪声电压功率(4kTR)。

k 为波尔兹曼常数(1.38×10^{-23} J/K)。

T 为用开氏度表示的电路环境温度($T = 273.15 + T_A$ °C)。

$(i_{nOA})^2$ 为运放等效输入噪声电流频谱功率(1 Hz带宽)。

$(e_{nOA})^2$ 为运放等效输入噪声电压频谱功率(1 Hz带宽)。

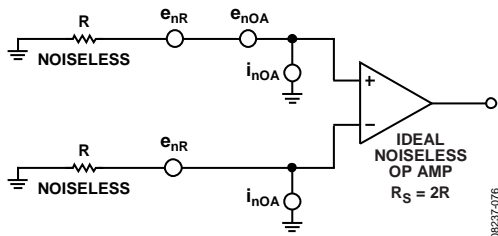


图82. 用于确定电路总等效输入噪声电压和噪声系数的运放噪声电路模型

为帮助设计，图83显示了ADA4084-2的总等效输入噪声和一个电阻的总热噪声以供比较。注意，源电阻小于1 kΩ时，ADA4084-2的噪声以等效输入噪声电压为主。

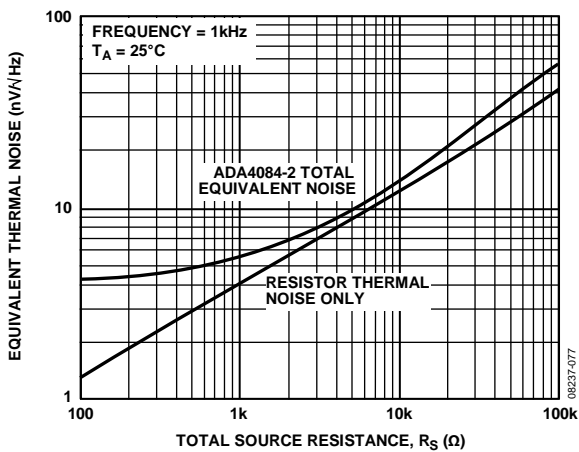


图83. ADA4084-2等效热噪声与总源电阻的关系

由于电路信噪比(SNR)是最终分析的关键参数，因此有时会用噪声系数(NF)来表示电路的噪声特性。噪声系数定义为电路的输出信噪比与输入信噪比的比值。

噪声系数一般用于50 Ω系统中的射频和微波电路分析，在输入和输出阻抗变化非常大的运放电路中作用不大。有关噪声系数的更完整说明，请参阅技术指南MT-052“运算放大器噪声系数——不要被误导”(www.analog.com)。

应用中的信号电平总是提高到使电路信噪比(SNR)最大的水平，但低压单电源应用无法提供此选择。

因此，为在单电源应用中实现最佳电路SNR，建议选择等效输入噪声电压最低的运算放大器，以及能使电路总噪声维持较低水平的源电阻。

比较器操作

虽然运算放大器不同于比较器，但有时也将双通道或四通道运放的不用部分用作比较器，但不推荐任何轨到轨输出运放采取这种做法。对于轨到轨输出运算放大器，输出级通常采用双极性或MOSFET晶体管比例式电流镜。由于器件工作在开环状态，第二级增加驱动至比例镜的电流以闭合环路，但无法成功，导致电源电流增加。运算放大器配置为比较器时，电源电流将明显增加(见图84)。应将不用部分配置为电压跟随器，同相输入连接到输入电压范围内的电压。ADA4084-2具有独特的第二级和输出级设计，当运算放大器在开环状态下工作时，它可大大降低过高的电源电流。

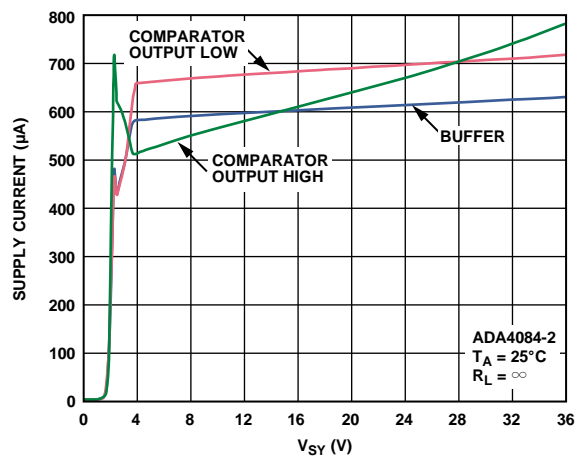
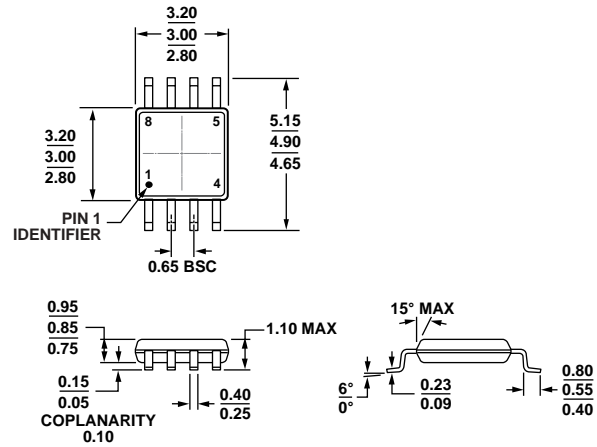


图84. 电源电流与电源电压的关系

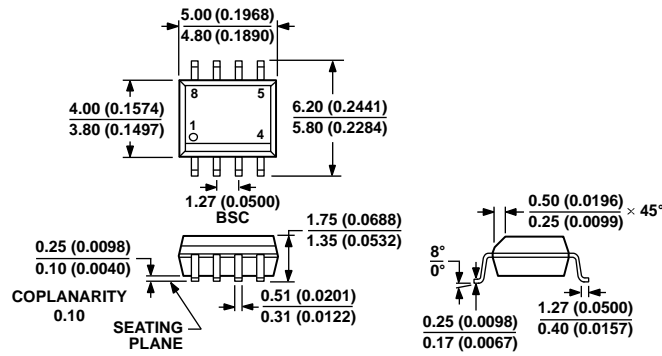
外形尺寸



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-187-AA

图85. 8引脚超小型封装[MSOP](RM-8)
图示尺寸单位: mm

10-07-2008-B



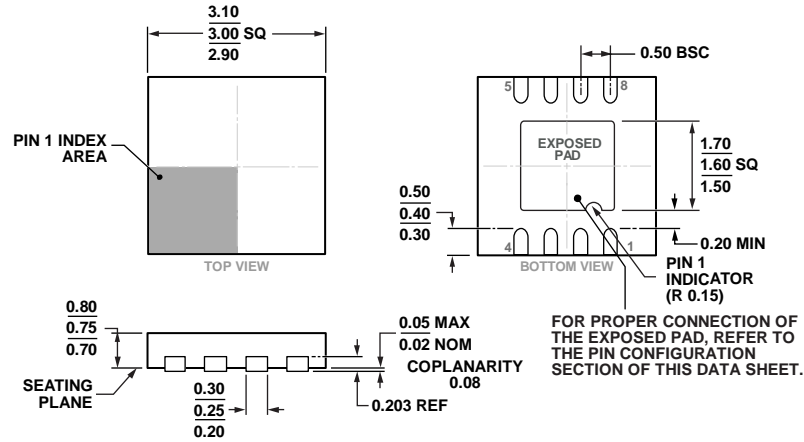
COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MS-012-AA

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86. 8引脚标准小型封装[SOIC_N]窄体(R-8)
图示尺寸单位: 毫米和(英寸)

012A07-A

ADA4084-2



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-229-WEED

图87. 8引脚引脚架芯片级封装[LFCSP_WD] 3 x 3 mm, 超薄体, 双列引脚(CP-8-12) 图示尺寸单位: mm

02-05-2013-B

订购指南

型号 ¹	温度范围	封装描述	封装选项	标识
ADA4084-2ARMZ	-40°C至+125°C	8引脚超小型封装[MSOP]	RM-8	A2Q
ADA4084-2ARMZ-R7	-40°C至+125°C	8引脚超小型封装[MSOP]	RM-8	A2Q
ADA4084-2ARMZ-RL	-40°C至+125°C	8引脚超小型封装[MSOP]	RM-8	A2Q
ADA4084-2ARZ	-40°C至+125°C	8引脚标准小型封装[SOIC_N]	R-8	
ADA4084-2ARZ-R7	-40°C至+125°C	8引脚标准小型封装[SOIC_N]	R-8	
ADA4084-2ARZ-RL	-40°C至+125°C	8引脚标准小型封装[SOIC_N]	R-8	
ADA4084-2ACPZ-R7	-40°C至+125°C	8引脚引脚架芯片级封装[LFCSP_WD]	CP-8-12	A2Q
ADA4084-2ACPZ-RL	-40°C至+125°C	8引脚引脚架芯片级封装[LFCSP_WD]	CP-8-12	A2Q

¹ Z = 符合RoHS标准的器件。

注释

注释