

产品特性

轨到轨输入/输出

低功耗: 0.625 mA(± 15 V, 每个放大器的典型值)

增益带宽积: 15.9 MHz($AV = 100$, 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

高端和低端检测

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(双通道)和ADA4084-4(四通道)是单电源、10 MHz 带宽放大器, 具有轨到轨输入和输出特性。它们保证可采用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, 使ADA4084-2和ADA4084-4适合滤波器和仪器仪表等各种应用。

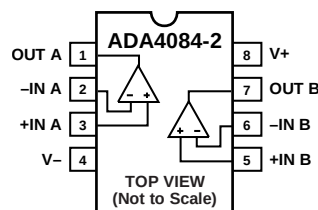
其它应用包括便携式电信设备、电源控制与保护, 以及用作具有宽输出范围传感器的放大器或缓冲器。要求采用轨到轨输入放大器的传感器包括霍尔效应传感器、压电传感器和阻性传感器。

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和ADA4084-4的额定温度范围为 -40°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 工业温度范围。双通道ADA4084-2采用8引脚SOIC、MSOP和LFCSP表贴封装, ADA4084-4采用14引脚TSSOP和16引脚LFCSP封装。

ADA4084-2和ADA4084-4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)。

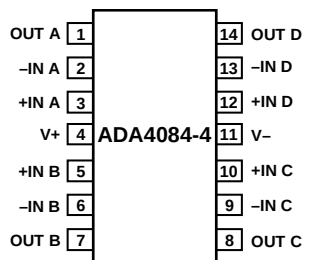
引脚配置



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

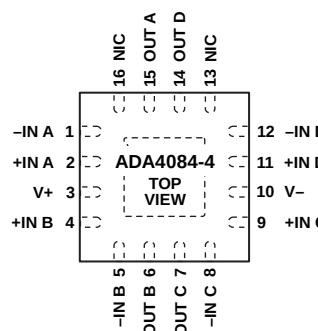
08237-001

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



08237-102

图2. 14引脚TSSOP (RU)



NOTES
1. NIC = NOT INTERNALLY CONNECTED.
2. FOR THE LFCSP PACKAGE THE EXPOSED PAD MUST BE CONNECTED TO V-.

08237-103

图3. 16引脚LFCSP (CP)

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e	四通道e
1.1 nV/Hz	AD8597	AD8599	
1.8 nV/Hz	ADA4004-1	ADA4004-2	ADA4004-4
2.8 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 轨到轨输出	AD8675	AD8676	
2.8 nV/Hz	AD8671	AD8672	AD8674
3.2 nV/Hz	OP27/OP37		
3.9 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 轨到轨输入/输出		ADA4084-2	ADA4084-4

Rev. D

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.

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。

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

ADA4084-2_4084-4重要链接*

最后更新时间: 12/03/2013 04:11 pm

类似产品和参数选型表

ADA4077-2:

提供两个级别的双通道版本, 对于双电源应用, 在输入电压范围内具有更低的失调和漂移以及更高的线性度。

ADA4500-2:

高线性度、零交越、5V运算放大器提供相似的速度和精度。

ADA4096-2

更低功耗、30V、轨到轨输入/输出运算放大器。

依据工作参数查找类似产品

SAR ADC和驱动器快速匹配指南

文档

AN-940: 最佳噪声性能——低噪声放大器选型指南

AN-849: 运算放大器用作比较器

运算放大器应用手册

MT-054: 精密运算放大器

MT-052: 运算放大器噪声系数——不要被误导

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-035: 运算放大器输入、输出、单电源和轨到轨问题

设计工具、模型、驱动器和软件

运算放大器误差预算计算器

ADIsimOpAmp™

模拟电桥向导

ADA4084 SPICE宏模型

评估套件、原理图符号与PCB封装

查看ADA4084-2评估板和套件页面

查看ADA4084-评估板和套件页面

ADA4084-2原理图符号与PCB封装

ADA4084-4原理图符号与PCB封装

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\(Pb\)数据](#)

申请样片与购买

ADA4084-2

ADA4084-4

- 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

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

修订历史

2013年11月—修订版C至修订版D

增加14引脚TSSOP和16引脚LFCSP封装 通篇

增加ADA4804-4 通篇

更改“产品特性”部分和“应用”部分 1

增加图2和图3；重新按序编号 1

更改表2 3

更改表3 4

更改表4 5

更改表5和表6 6

更改典型工作特性部分 7

增加图101 27

增加图102；更改订购指南 28

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”部分 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

±15 V特性 17

应用信息 23

 功能描述 23

 启动特性 24

 输入保护 24

 输出反相 24

 设计单电源应用中的低噪声电路 25

 比较器操作 25

外形尺寸 26

 订购指南 28

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”部分 25

更改“订购指南”部分 26

2012年12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、TSSOP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ ADA4084-2 LFCSP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	20	100	200	μV μV μV μV μV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $T_A = 25^\circ\text{C}$ ADA4084-4 LFCSP封装	0.5	1.75	300	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ μV μV
失调电压匹配					200	μV
输入偏置电流	I_B	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	140	250	400	nA nA
输入失调电流	I_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	5	25	50	nA nA
输入电压范围			0		3	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = 0\text{ V}$ 至3 V $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	64	88		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		k Ω pF
输入阻抗(共模)				80 2.9		M Ω pF
输出特性						
高输出电压	V_{OH}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 接 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega$ 接 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	2.9 2.8 2.85 2.7	2.95		V V V V
低输出电压	V_{OL}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 接 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega$ 接 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		10 20 30 50	20 40 30 50	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
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	$f = 1\text{ kHz}$, $A = +1$		0.1		Ω
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
每个放大器电源电流	I_{SY}	$I_O = 0\text{ mA}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		0.565	0.650 0.950	mA mA
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 2\text{ k}\Omega$	2.0	2.6		V/ μs
增益带宽积	GBP	$V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $A_V = 100$		15.4		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		度
-3 dB闭环带宽	-3 dB	$A_V = 1$, $V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$		12.3		MHz
建立时间	t_S	$A_V = 10$, $V_{IN} = 2\text{ V p-p}$; 0.1%		4		μs
总谐波失真加噪声	THD + N	$V_{IN} = 300\text{ mV rms}$, $R_L = 2\text{ k}\Omega$, $f = 1\text{ kHz}$		0.009		%
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		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	i_n	$f = 1\text{ kHz}$		0.55		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$

ADA4084-2/ADA4084-4

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 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	30		100	μV
		MSOP、TSSOP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	60		250	μV
		ADA4084-2 LFCSP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	90		130	μV
		ADA4084-4 LFCSP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			250	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		300	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
失调电压匹配		$T_A = 25^\circ\text{C}$			1.75	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
		ADA4084-4 LFCSP封装			150	μV
输入偏置电流	I_B		140		200	μV
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			200	μV
输入失调电流	I_{OS}		5		250	nA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			400	nA
输入电压范围			-5		50	nA
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = \pm 4\text{ V}$, $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	106	124	+5	V
		$V_{CM} = \pm 5\text{ V}$	76			dB
		$V_{CM} = \pm 5\text{ V}$, $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	70			dB
大信号电压增益	A_{VO}	$R_L = 2\text{ k}\Omega$, $-4\text{ V} \leq V_O \leq 4\text{ V}$	108	112		dB
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$, $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	103			dB
输入阻抗(差分)				100 1.1		k Ω pF
输入阻抗(共模)				200 2.5		M Ω pF
输出特性						
高输出电压	V_{OH}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 接 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	4.9	4.95		V
			4.8			V
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$ 接 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	4.8	4.85		V
			4.7			V
低输出电压	V_{OL}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 接 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-4.95	-4.9	V
					-4.8	V
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$ 接 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-4.95	-4.8	V
					-4.7	V
短路电流	I_{SC}			-24/+17		mA
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	$f = 1\text{ kHz}$, $A = +1$		0.1		Ω
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	120		dB
			105			dB
每个放大器电源电流	I_{SY}	$I_O = 0\text{ mA}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		0.595	0.700	mA
					1.00	mA
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 2\text{ k}\Omega$ 接 V_{CM}	2.4	3.7		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	$V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $A_V = 1$		9.6		MHz
相位裕量	Φ_M			85		度
-3 dB闭环带宽	-3 dB	$A_V = 1$, $V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$		13.9		MHz
建立时间	t_S	$A_V = 10$, $V_{IN} = 8\text{ V p-p}$; 0.1%		4		μs
总谐波失真加噪声	THD + N	$V_{IN} = 2\text{ V rms}$, $R_L = 2\text{ k}\Omega$, $f = 1\text{ kHz}$		0.003		%
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		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	i_n			0.55		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e $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ MSOP、TSSOP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ ADA4084-2 LFCSP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	40		100	μV
					200	μV
			70		130	μV
					250	μV
			100		200	μV
					300	μV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$T_A = 25^\circ\text{C}$	0.5		1.75	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
失调电压匹配		ADA4084-4 LFCSP封装			150	μV
					200	μV
输入偏置电流	I_B	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	140		250	nA
					400	nA
输入失调电流	I_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	5		25	nA
					50	nA
输入电压范围			-15		+15	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = \pm 14 \text{ V}$, $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $V_{CM} = \pm 15 \text{ V}$	106	124		dB
		$V_{CM} = \pm 15 \text{ V}$, $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	85			dB
			80			dB
大信号电压增益	A_{VO}	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $-13.5 \text{ V} \leq V_O \leq +13.5 \text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	110	117		dB
			105			dB
输入阻抗(差分)				100 1.1		k Ω pF
输入阻抗(共模)				200 2.5		M Ω pF
输出特性						
高输出电压	V_{OH}	$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ 接 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	14.85	14.9		V
			14.8			V
		$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ 接 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	14.5	14.6		V
			14.0			V
低输出电压e	V_{OL}	$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ 接 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-14.95	-14.9	V
					-14.8	V
		$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ 接 V_{CM} $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-14.9	-14.80	V
					-14.7	V
短路电流	I_{SC}		± 30			mA
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	$f = 1 \text{ kHz}$, $A = +1$	0.1			Ω
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	120		dB
			105			dB
每个放大器电源电流	I_{SY}	$I_O = 0 \text{ mA}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		0.625	0.750	mA
					1.050	mA
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		度
-3 dB闭环带宽	-3 dB	$A_V = 1$, $V_{IN} = 5 \text{ mV p-p}$		13.9		MHz
建立时间	t_S	$A_V = 10$, $V_{IN} = 10 \text{ V p-p}$; 0.1%		4		μs
总谐波失真加噪声	THD + N	$V_{IN} = 5 \text{ V rms}$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$		0.003		%
噪声性能						
电压噪声	e_n 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	未定
存储温度范围	−65°C至+150°C
工作温度范围	−40°C至+125°C
结温范围	−65°C至+150°C
引脚温度(焊接60秒)	300°C
ESD	
人体模型 ²	4.5 kV
机器模型 ³	1.25 kV
场感应充电器件模型(FICDM) ⁴	200 V

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。

² 适用标准：MIL-STD-883，方法3015.7。

³ 适用标准：JESD22-A115-A(JEDEC ESD机器模型标准)。

⁴ 适用标准：JESD22-C101-C(JEDEC ESD FICDM标准)。

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-N (R-8)	121	43	°C/W
8引脚MSOP (RM-8)	142	45	°C/W
8-Lead LFCSP ^{1,3} (CP-8-12)	84	40	°C/W
14引脚TSSOP (RU-14)	112	43	°C/W
16引脚LFCSP (CP-16-26) ^{2,3}	55	30	°C/W

¹ 数值基于4层(2S2P) JEDEC标准PCB，具有4个散热通孔。裸露焊盘焊接到PCB。

² 数值基于4层(2S2P) JEDEC标准PCB，具有9个散热通孔。裸露焊盘焊接到PCB。

³ θ_{JC} 在封装顶部测量。

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。

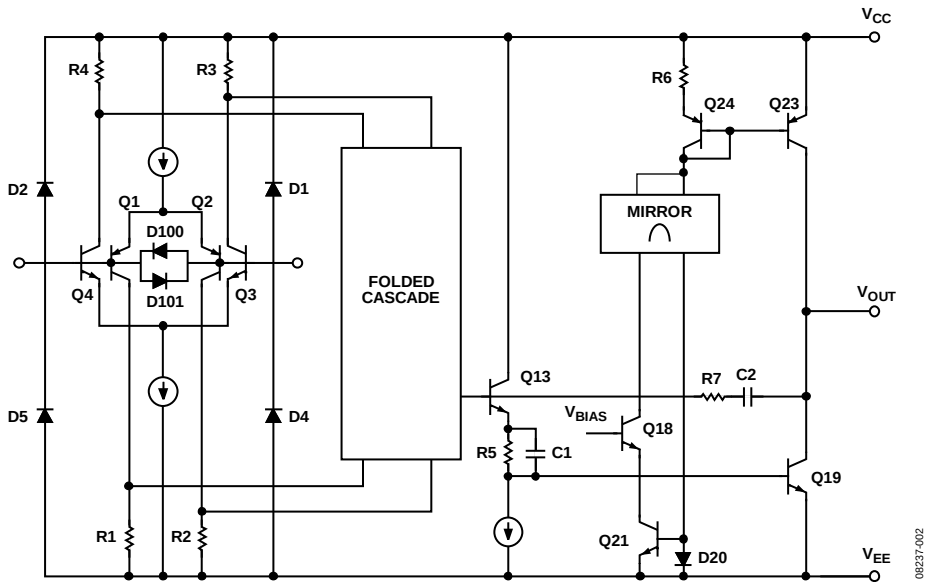


图4. 原理示意图

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

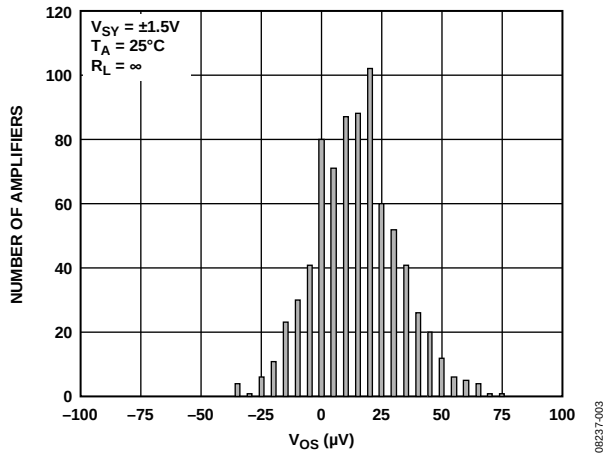


图5. 输入失调电压分布图(SOIC)

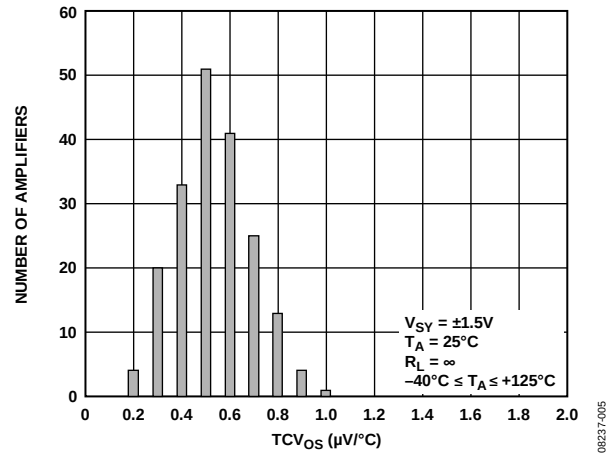


图8. TCV_{OS} 分布图(SOIC、MSOP和TSSOP)

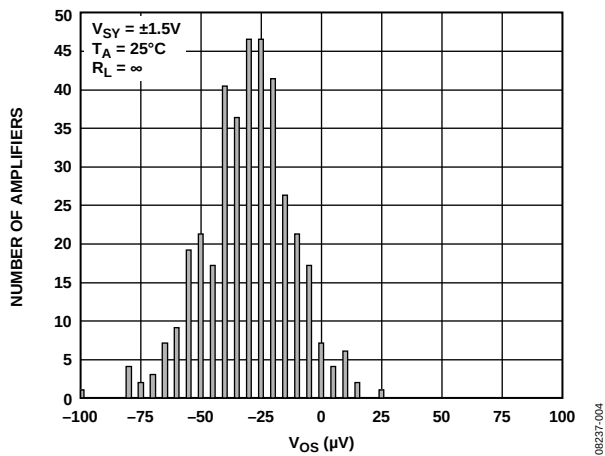


图6. 输入失调电压分布图(MSOP和TSSOP)

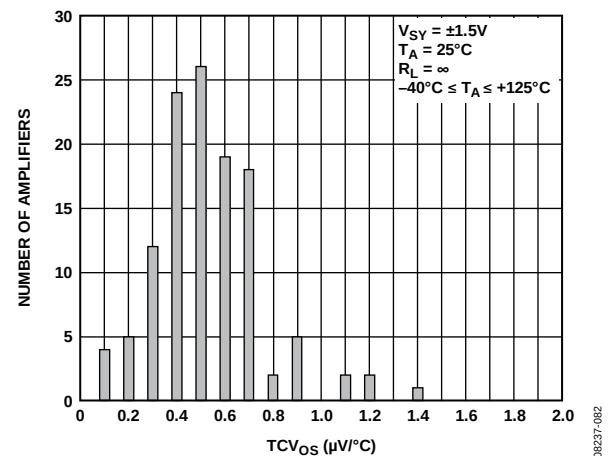


Figure 9. TCV_{OS} 分布图(LFCSP)

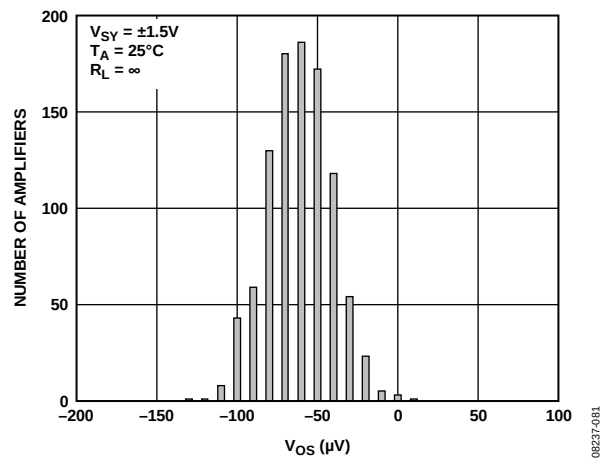


图7. 输入失调电压分布图(ADA4084-2 LFCSP)

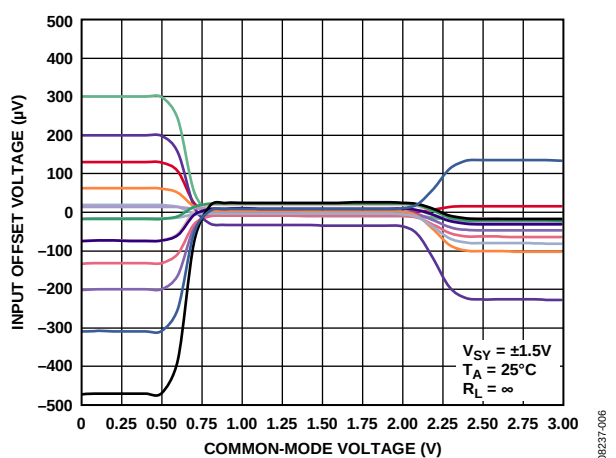


图10. 输入失调电压与共模电压的关系

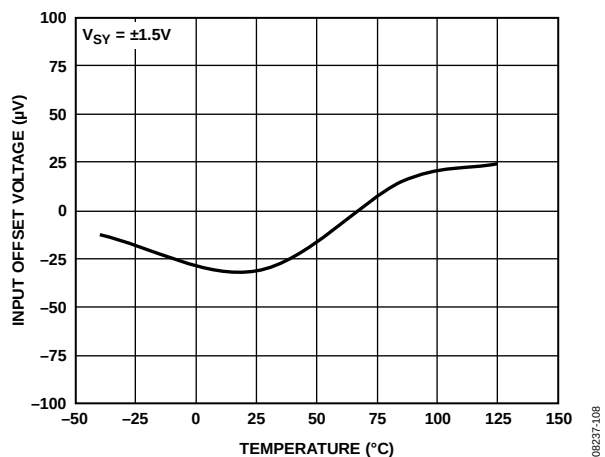


图11. 输入失调电压与温度的关系

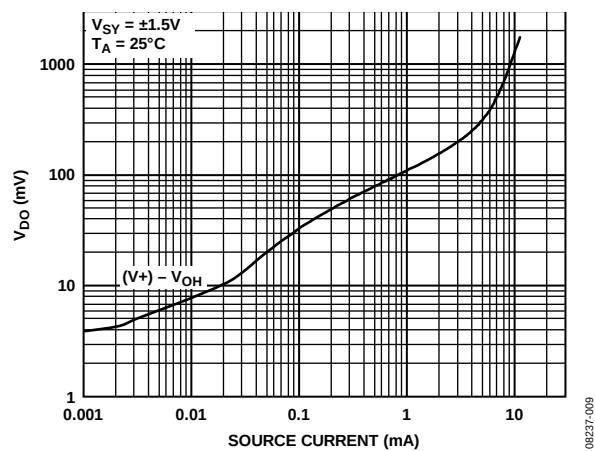


图14. 压差与源电流的关系

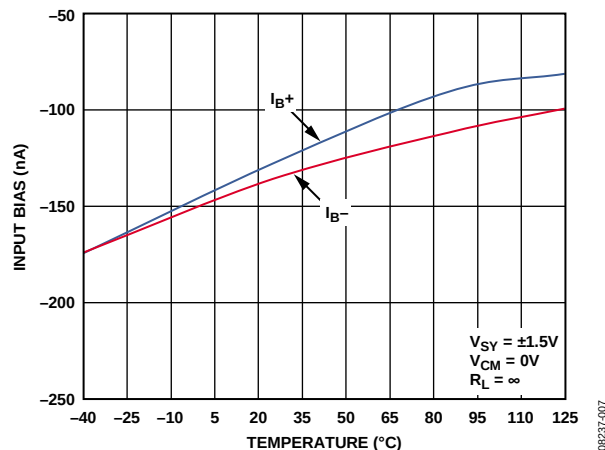


图12. 输入偏置电流与温度的关系

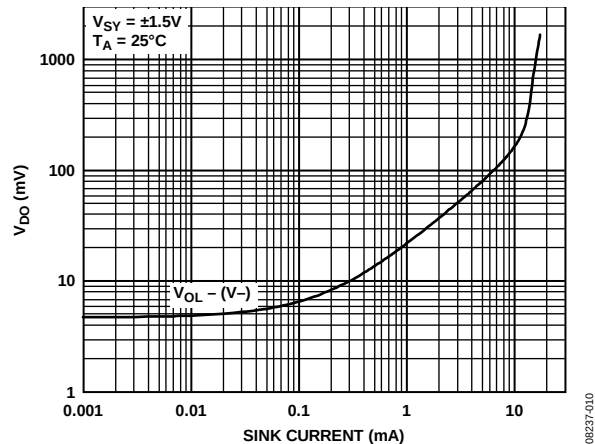


图15. 压差与吸电流的关系

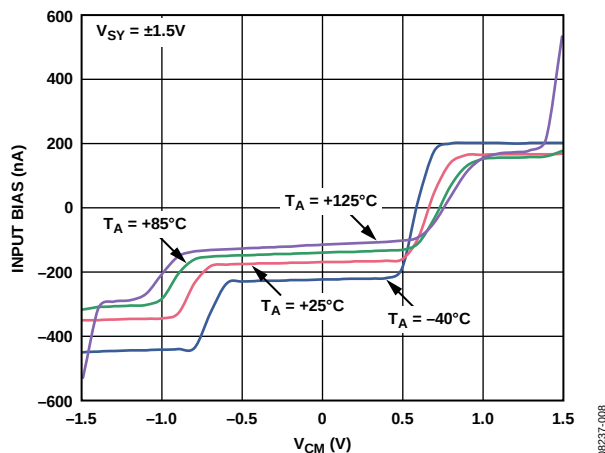


图13. 输入偏置电流与 V_{CM} 和温度的关系

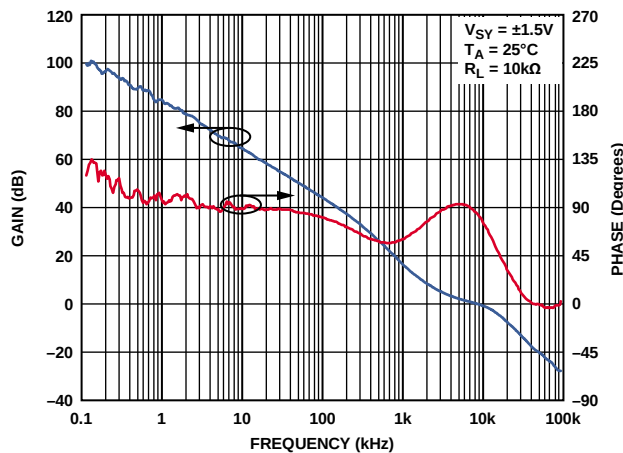


图16. 开环增益和相位与频率的关系

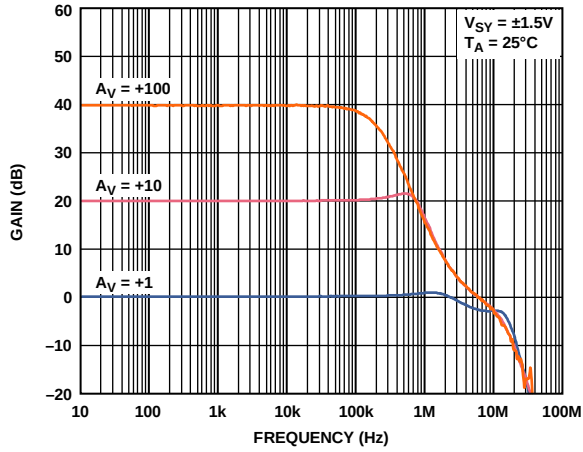


图17. 闭环增益与频率的关系

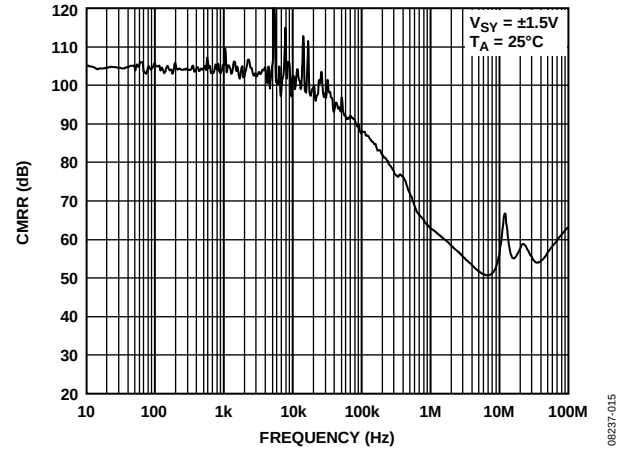


图20. CMRR与频率的关系

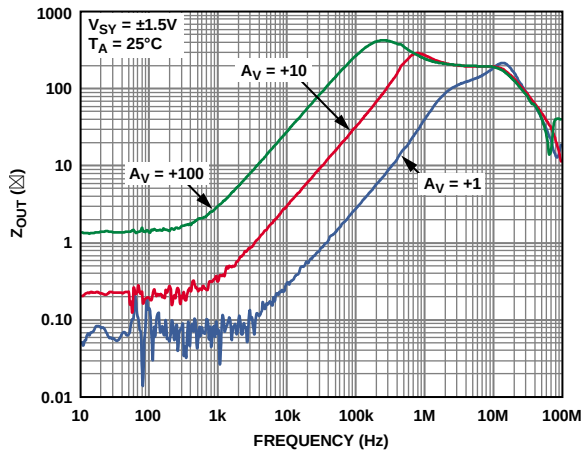


图18. 输出阻抗与频率的关系

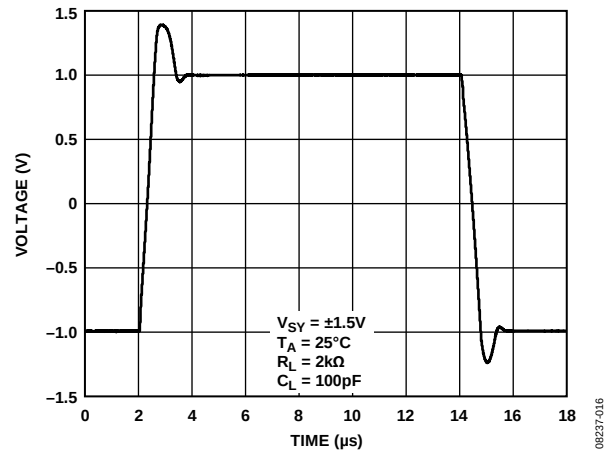


图21. 大信号瞬态响应

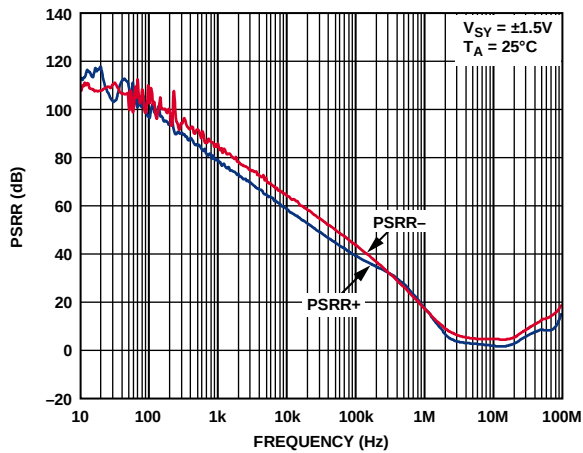


图19. PSRR与频率的关系

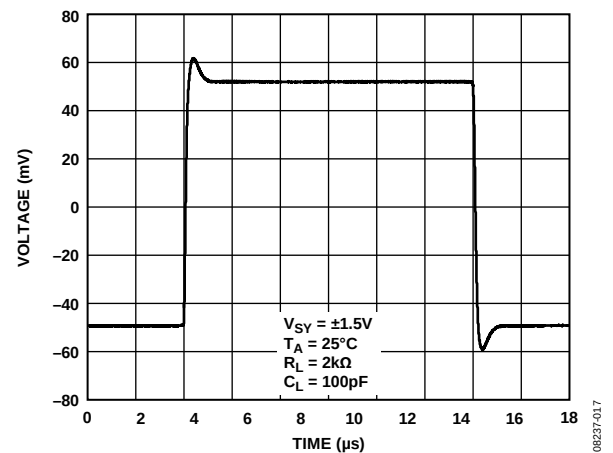


图22. 小信号瞬态响应

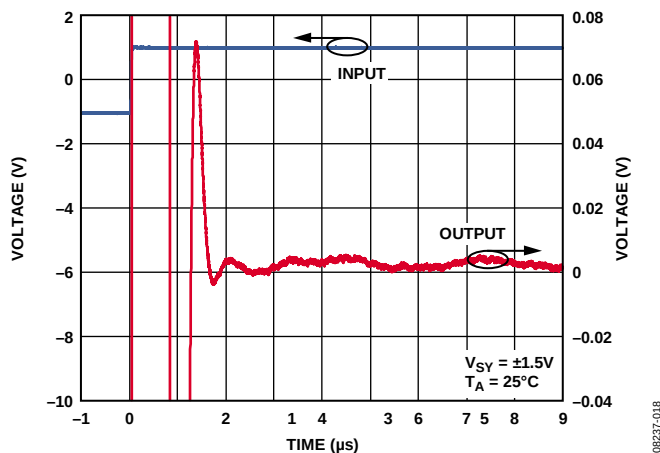


图23. 建立时间

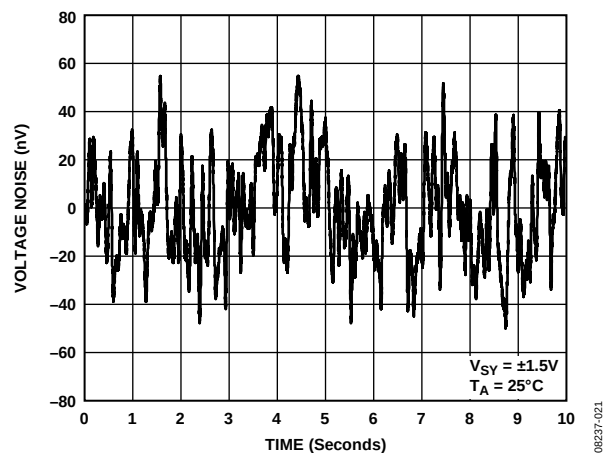


图26. 电压噪声(0.1 Hz至10 Hz)

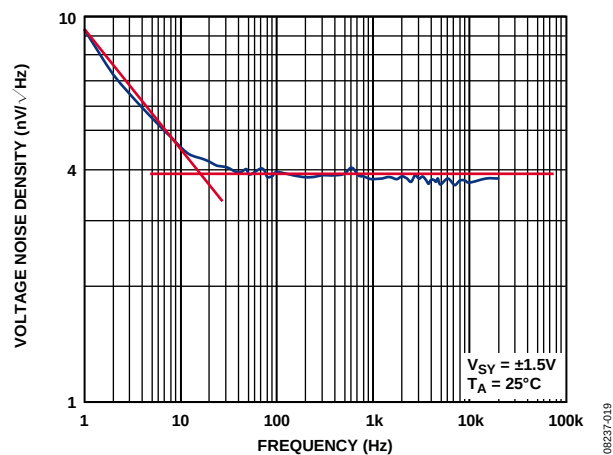


图24. 电压噪声密度

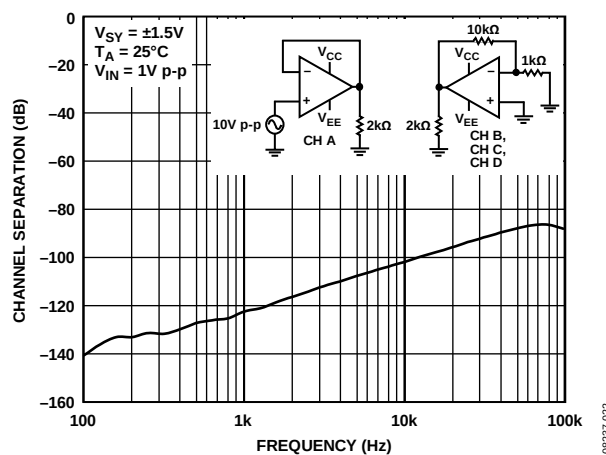


图27. 通道隔离度

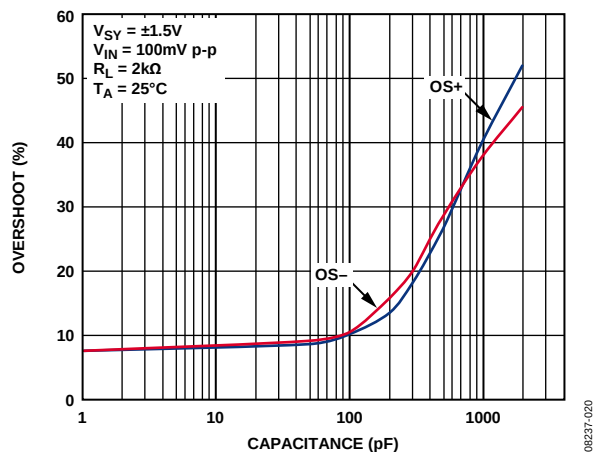


图25. 过冲与负载电容的关系

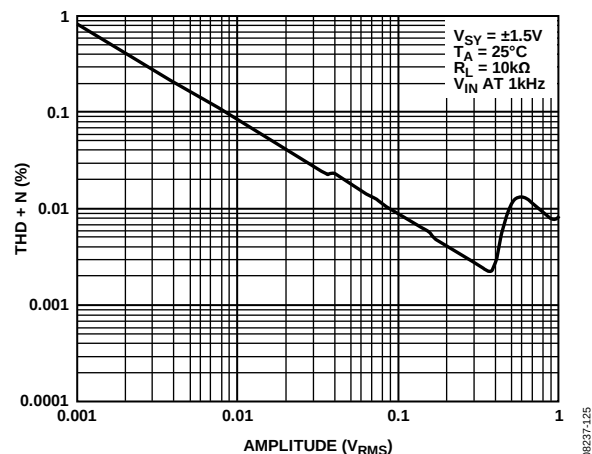


图28. THD + N与幅度的关系

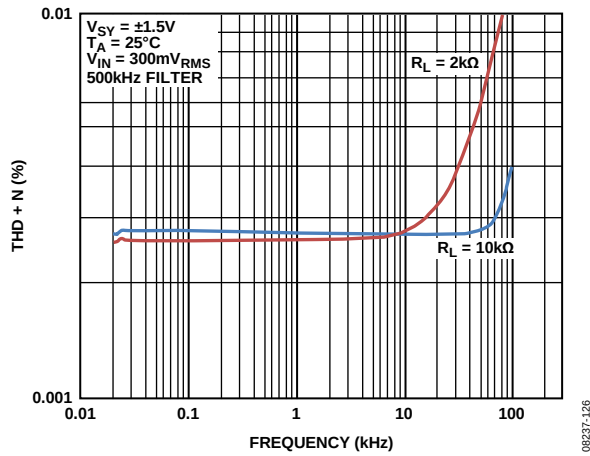


图29. THD + N与频率的关系

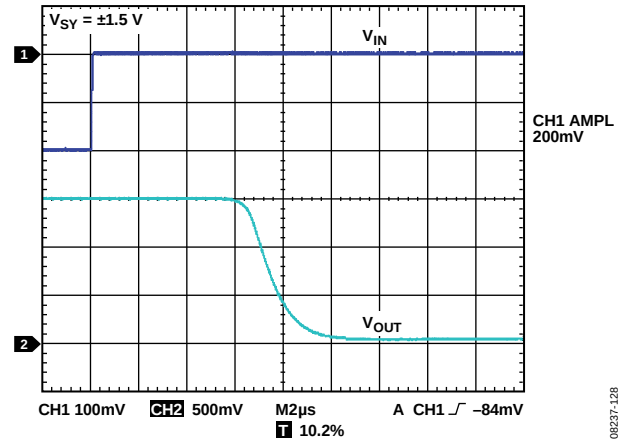


图31. 正过载恢复时间

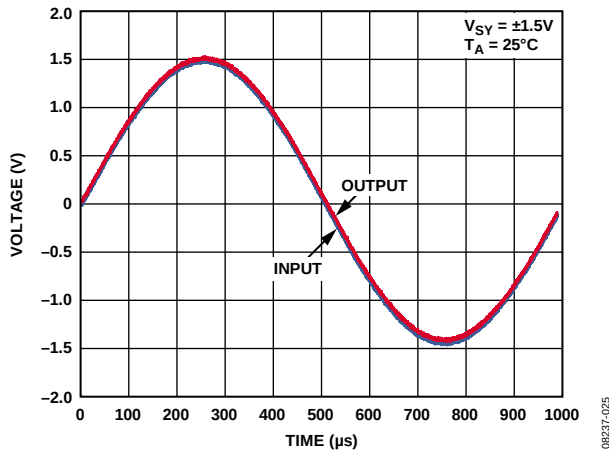


图30. 无反相

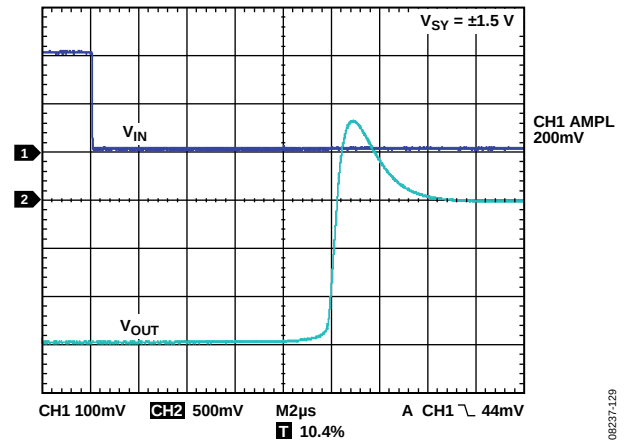


图32. 负过载恢复时间

±5 V特性

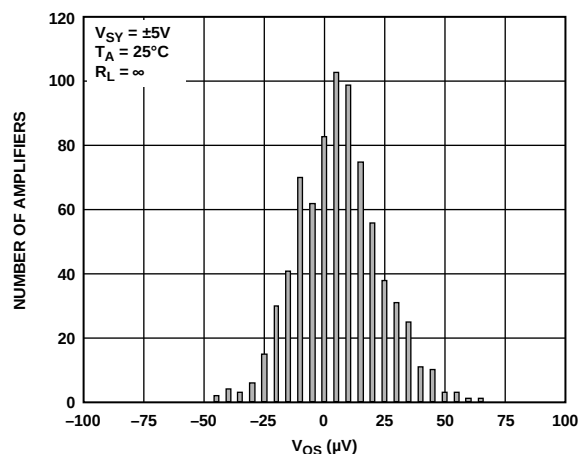


图33. 输入失调电压分布图(SOIC)

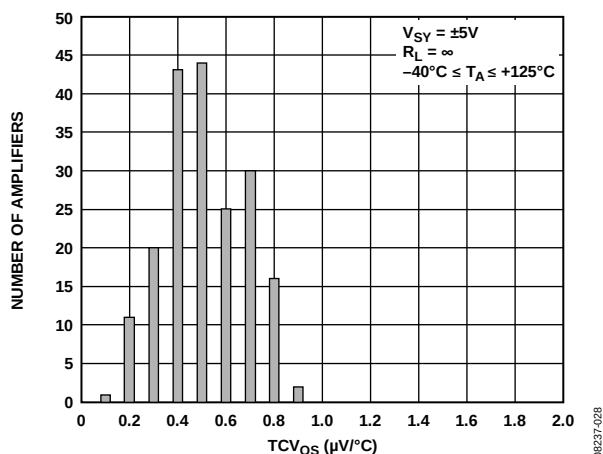


图36. TCV_{OS} 分布图(SOIC和MSOP)

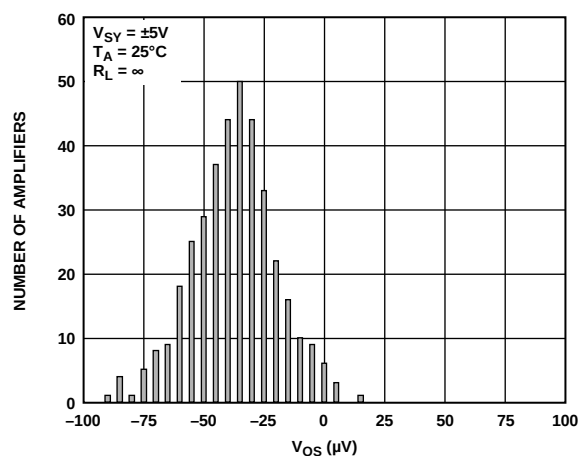


图34. 输入失调电压分布图(MSOP)

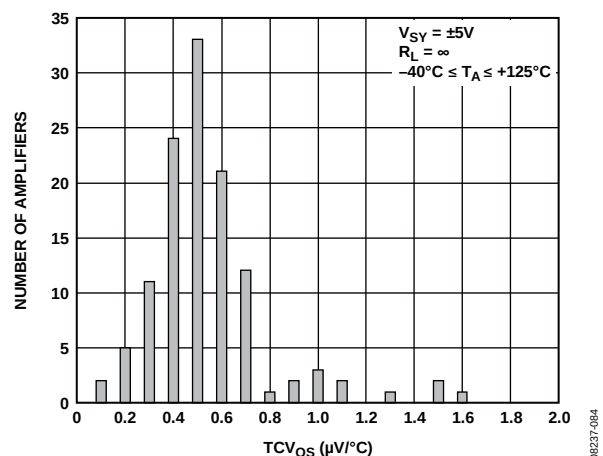


图37. TCV_{OS} 分布图(ADA4084-2 LFCSP)

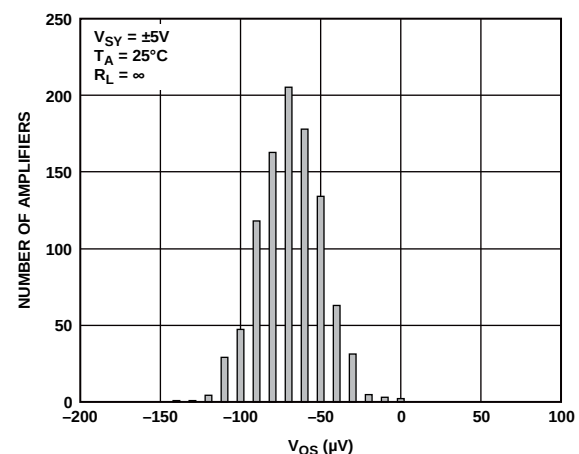


图35. 输入失调电压分布图(ADA4084-2 LFCSP)

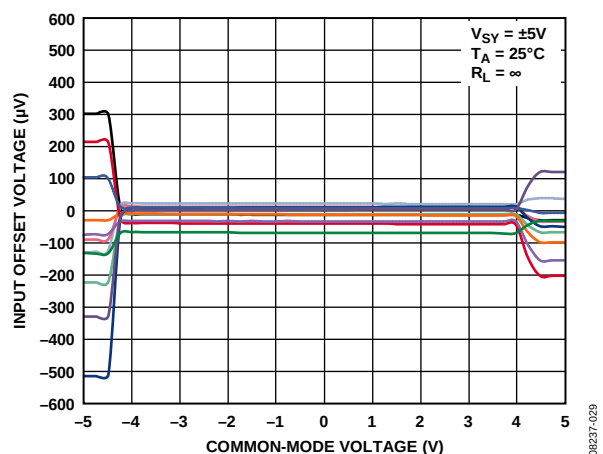


图38. 输入失调电压与共模电压的关系

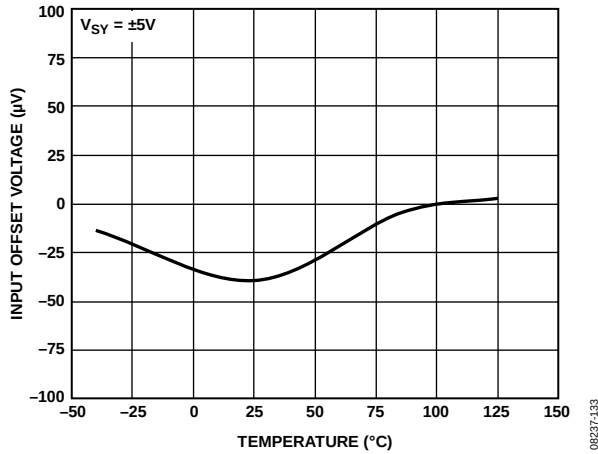


图39. 输入失调电压与温度的关系

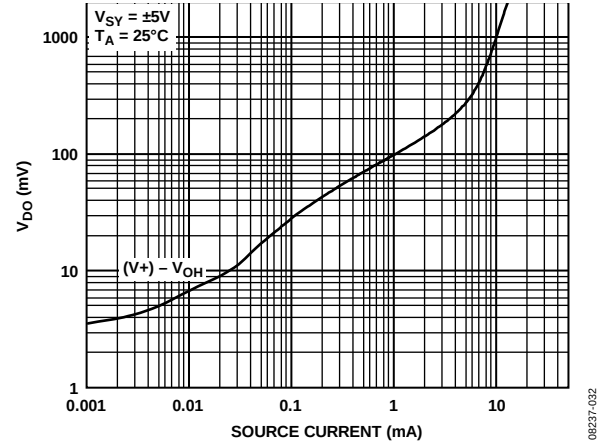


图42. 压差与源电流的关系

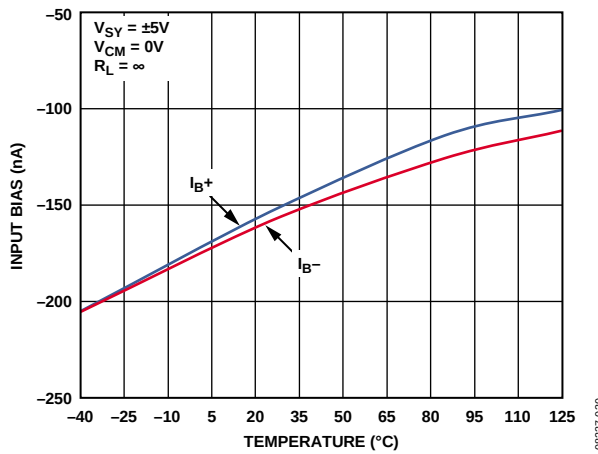


图40. 输入偏置电流与温度的关系

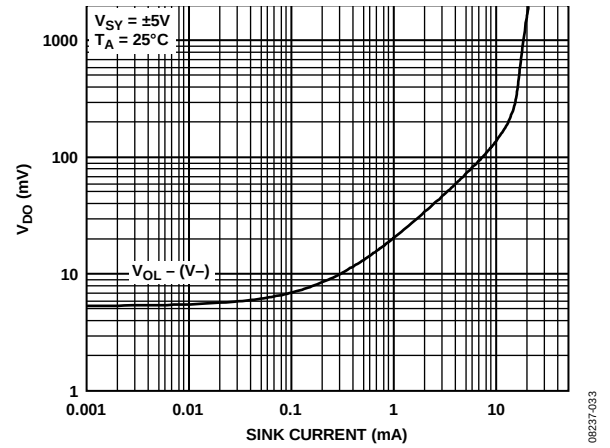


图43. 压差与吸电流的关系

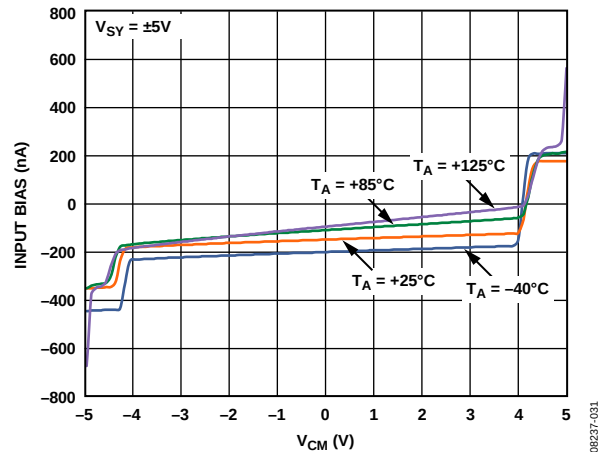


图41. 输入偏置电流与 V_{CM} 和温度的关系

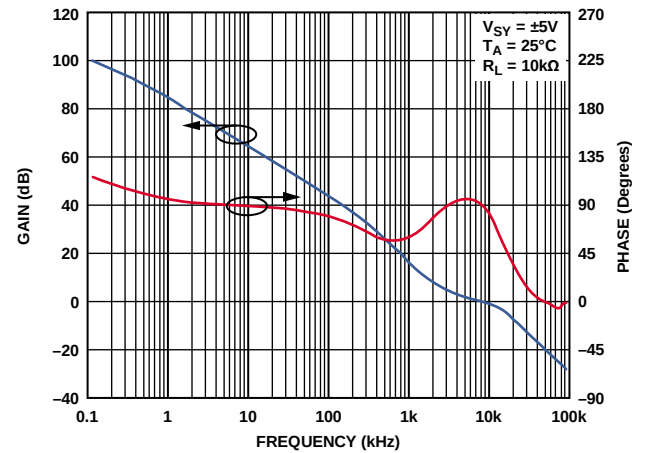


图44. 开环增益和相位与频率的关系

ADA4084-2/ADA4084-4

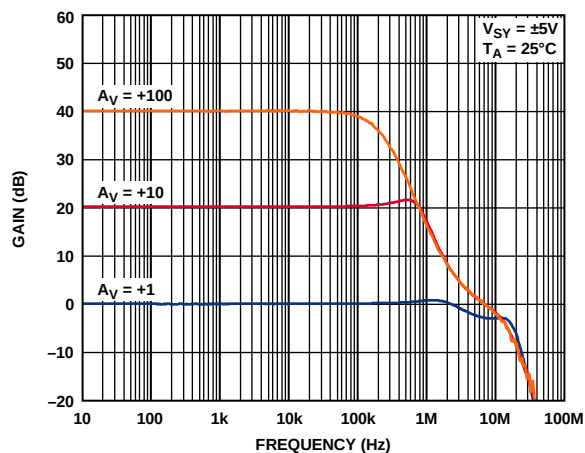


图45. 闭环增益与频率的关系

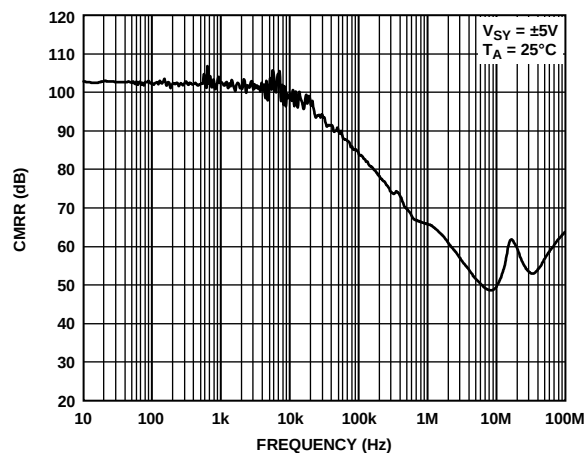


图48. CMRR与频率的关系

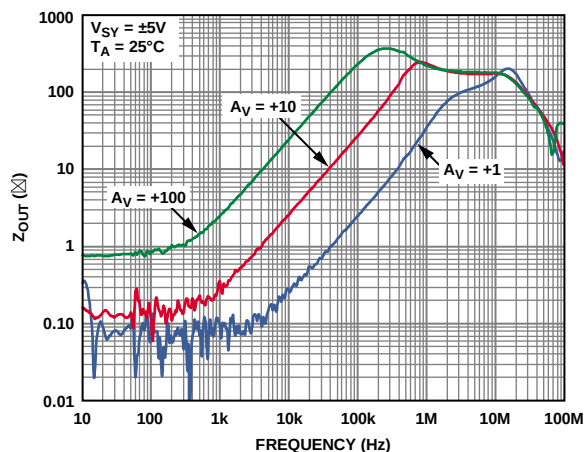


图46. 输出阻抗与频率的关系

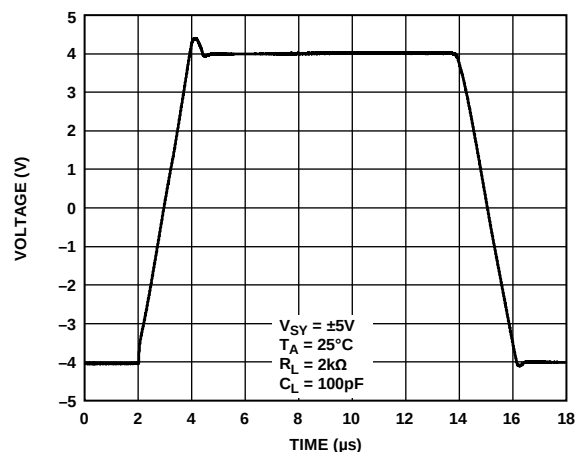


图49. 大信号瞬态响应

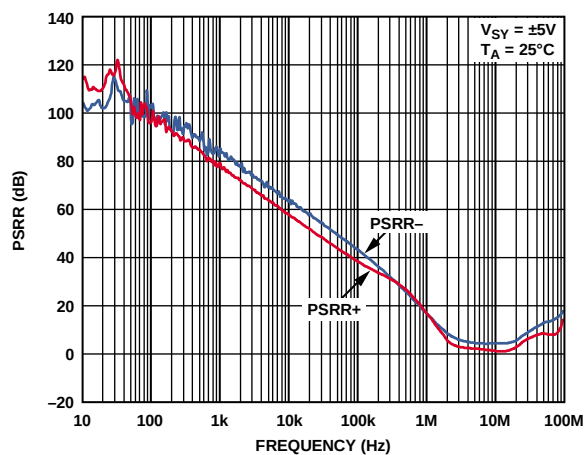


图47. PSRR与频率的关系

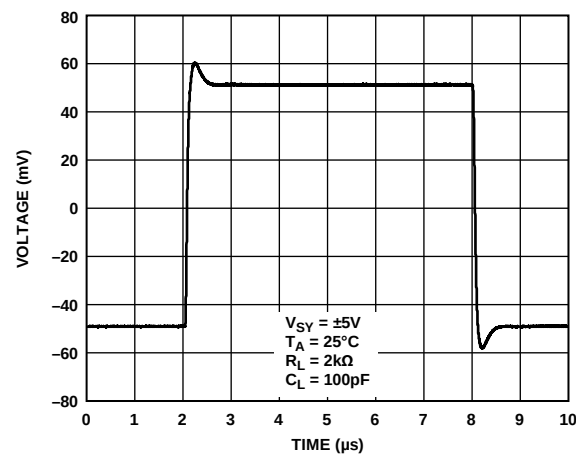


图50. 小信号瞬态响应

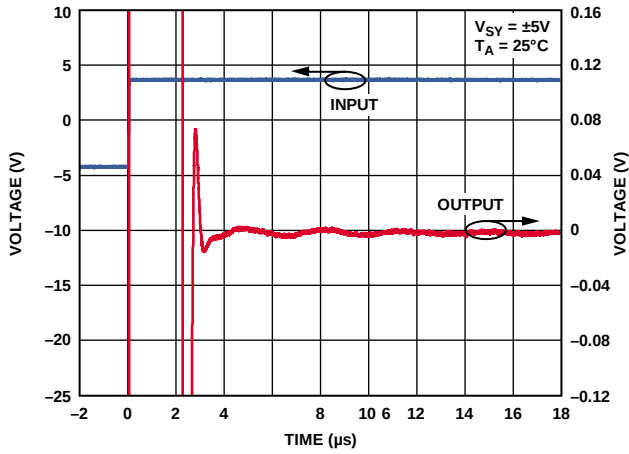


图51. 建立时间

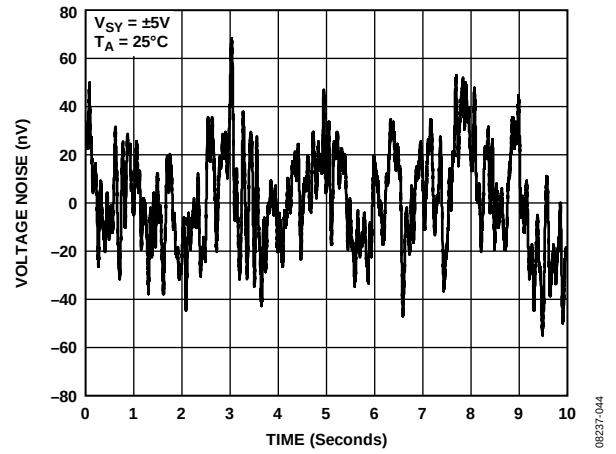


图54. 电压噪声(0.1 Hz至10 Hz)

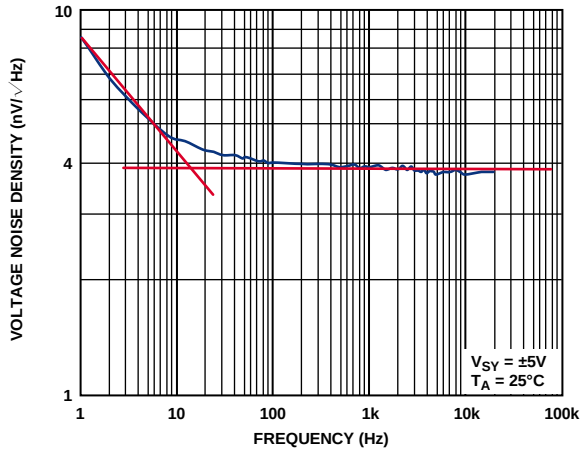


图52. 电压噪声密度

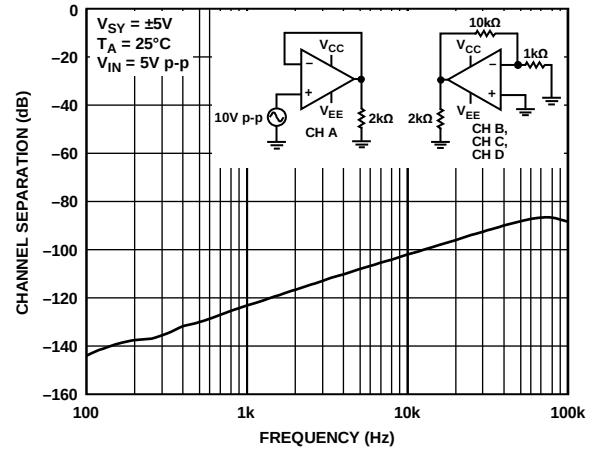


图55. 通道隔离度

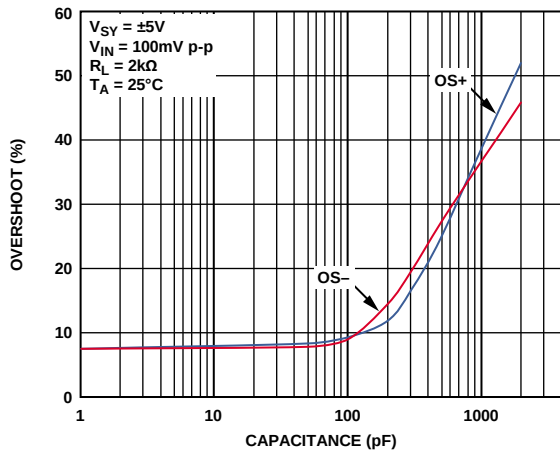


图53. 过冲与负载电容的关系

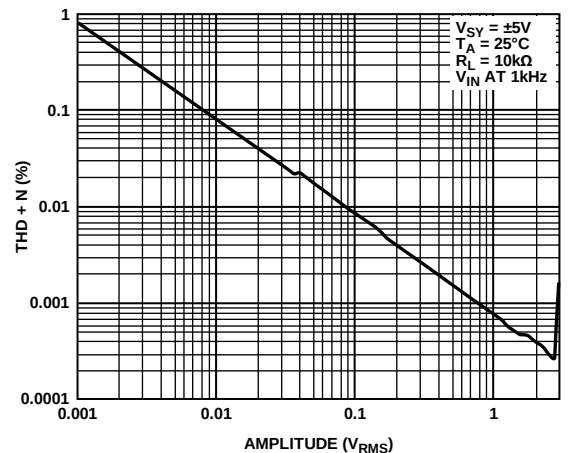


图56. THD + N与幅度的关系

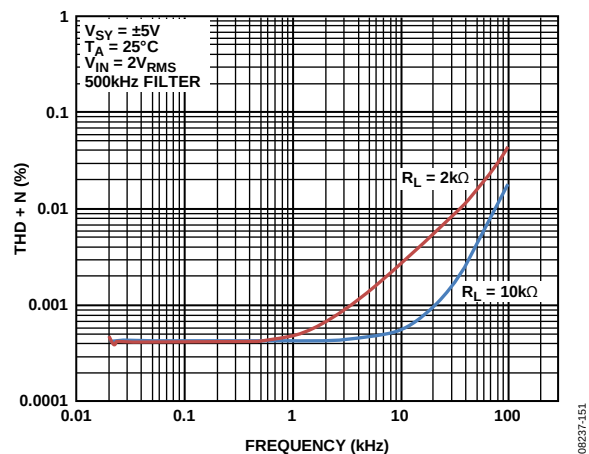


图57. THD + N与频率的关系

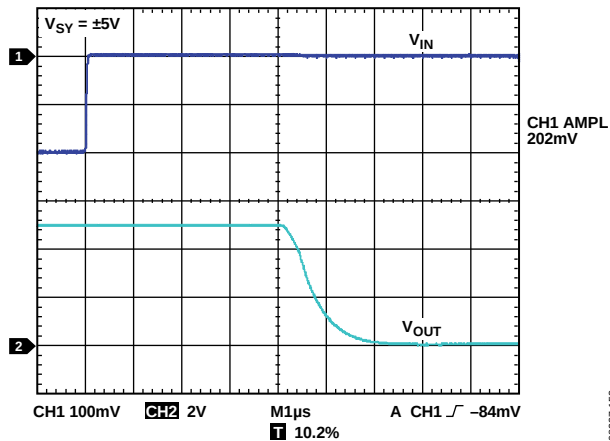


图59. 正过载恢复时间

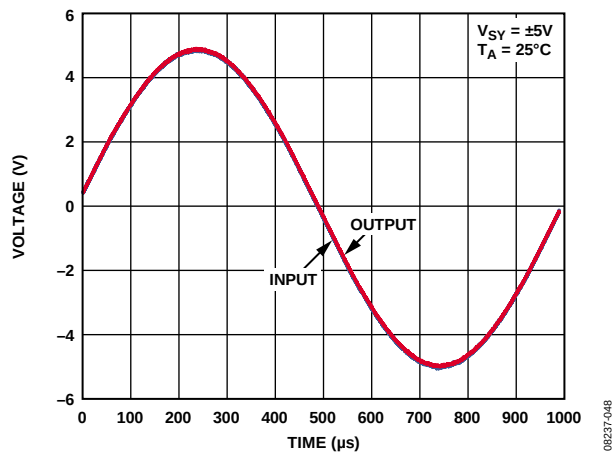


图58. 无反相

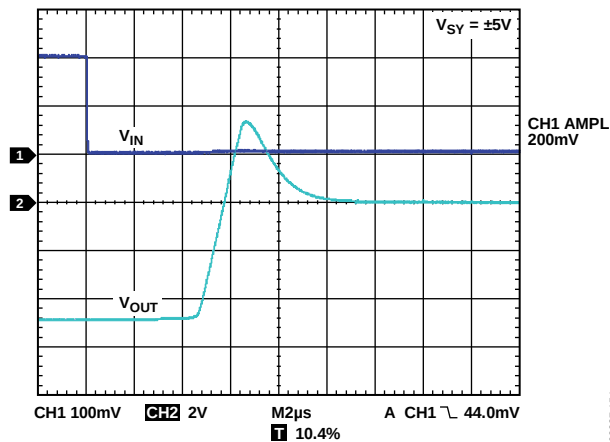


图60. 负过载恢复时间

±15 V特性

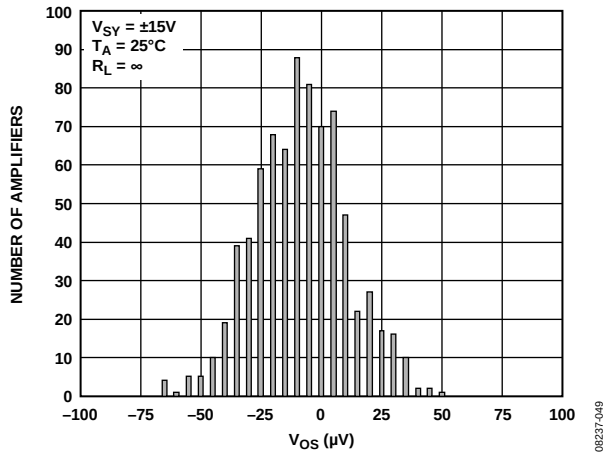


图61. 输入失调电压分布图(SOIC)

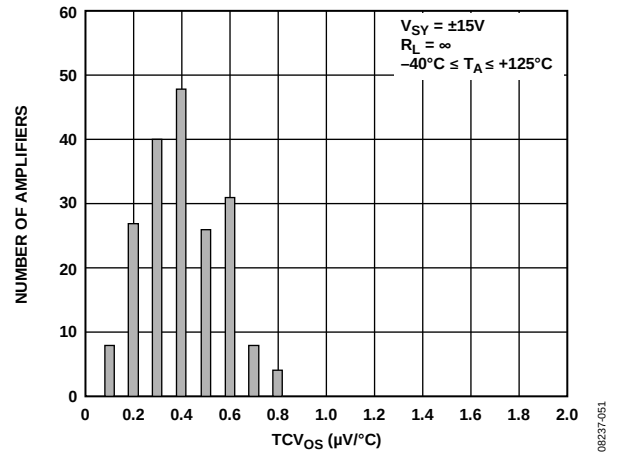


图64. TCV_{os}分布图(SOIC和MSOP)

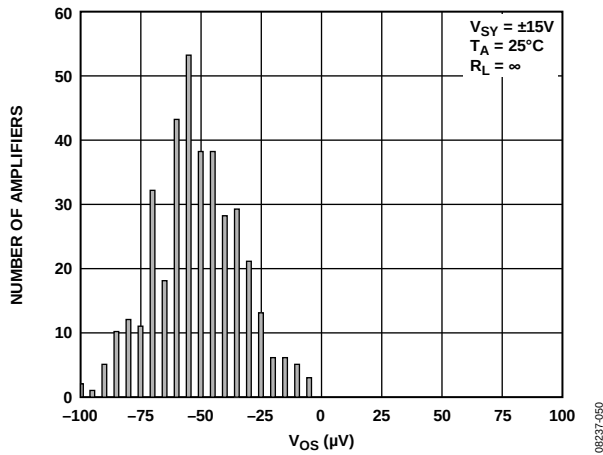


图62. 输入失调电压分布图(MSOP)

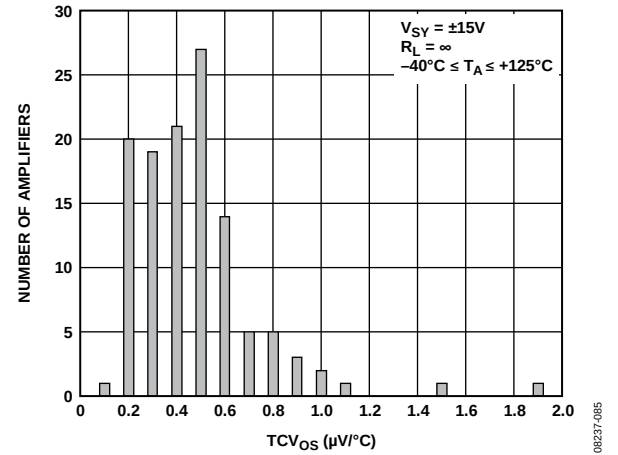


图65. TCV_{os}分布图(ADA4084-2 LFCSP)

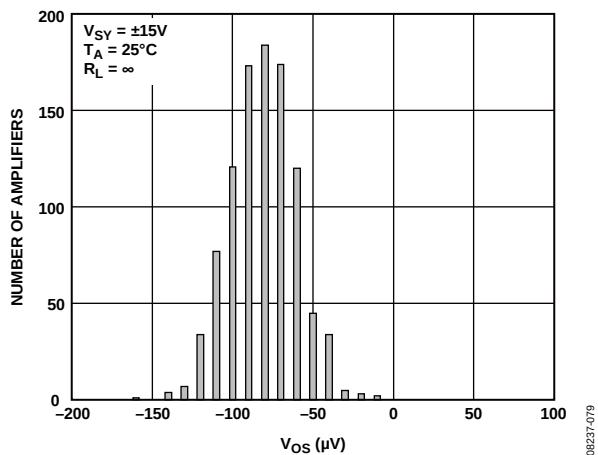


图63. 输入失调电压分布图(ADA4084-2 LFCSP)

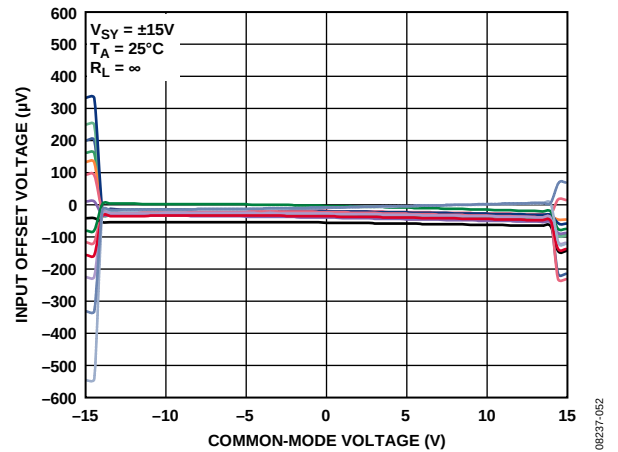


图66. 输入失调电压与共模电压的关系

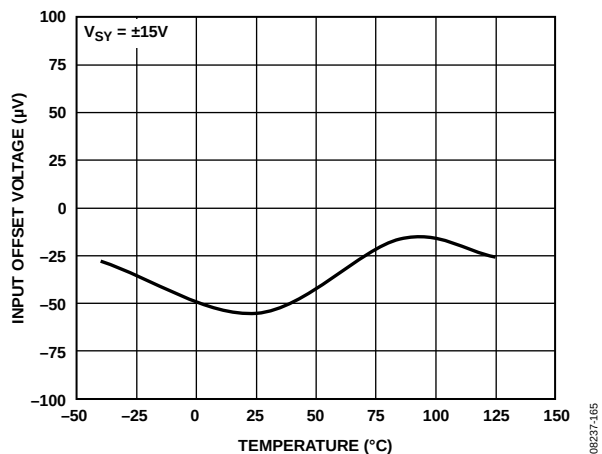


图67. 输入失调电压与温度的关系

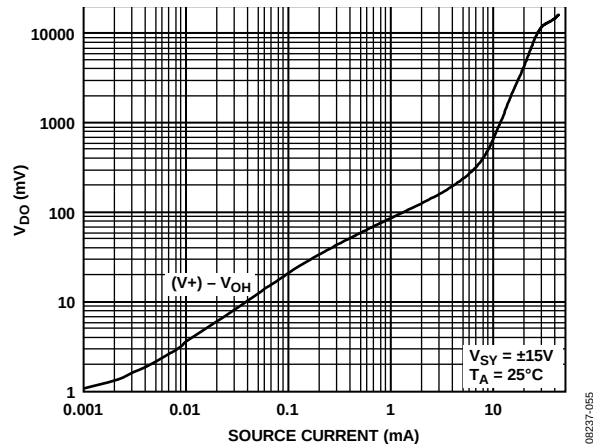


图70. 压差与源电流的关系

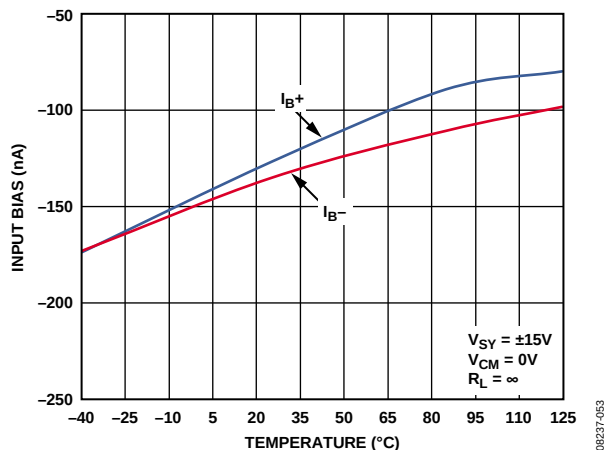


图68. 输入偏置电流与温度的关系

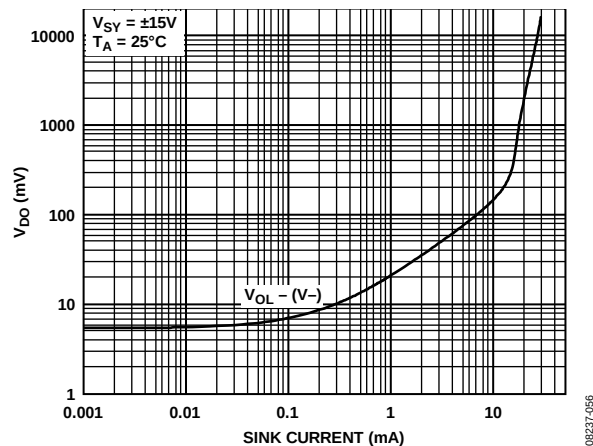


图71. 压差与吸电流的关系

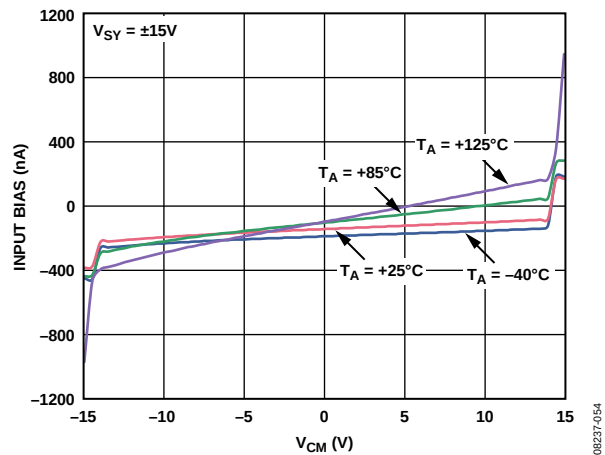


图69. 输入偏置电流与 V_{CM} 和温度的关系

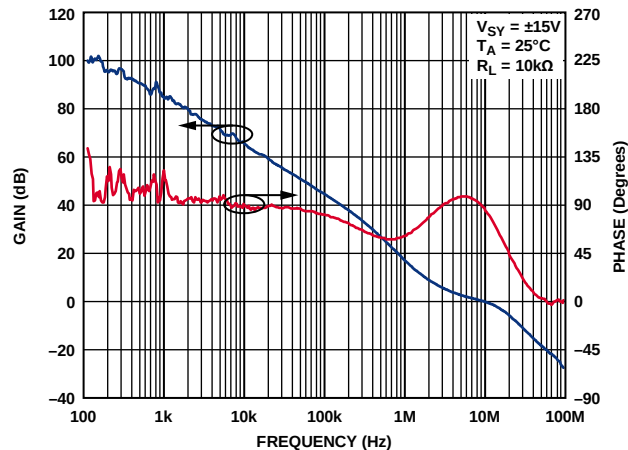


图72. 开环增益和相位与频率的关系

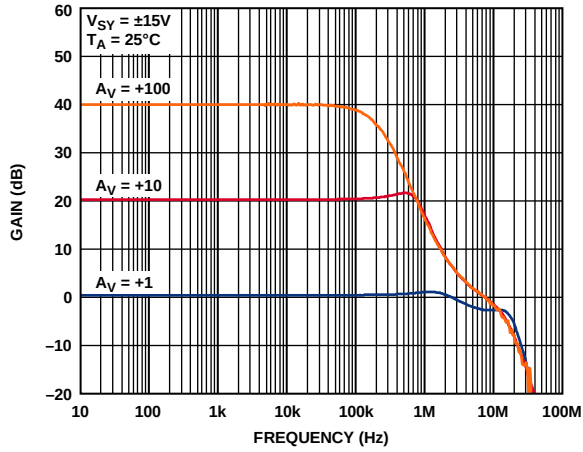


图73. 闭环增益与频率的关系

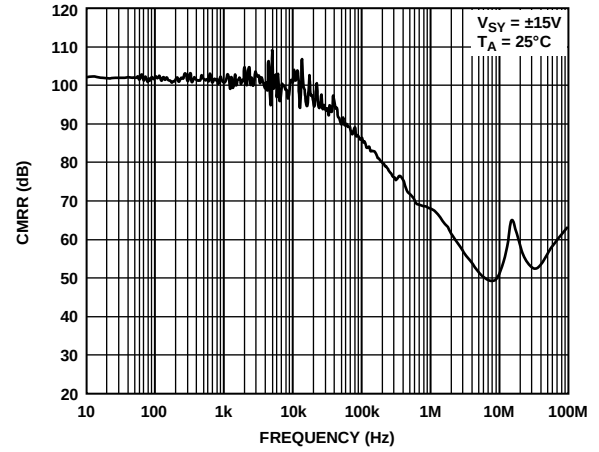


图76. CMRR与频率的关系

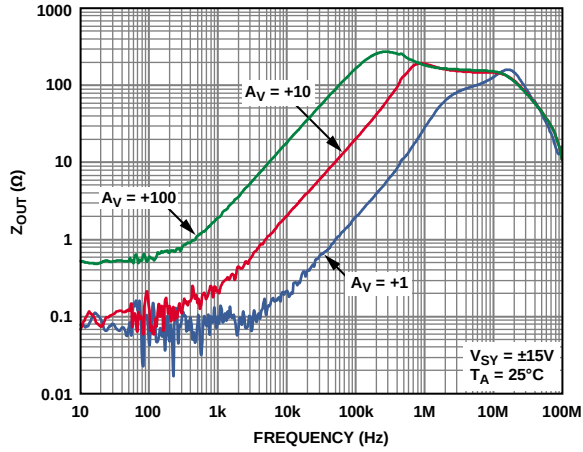


图74. 输出阻抗与频率的关系

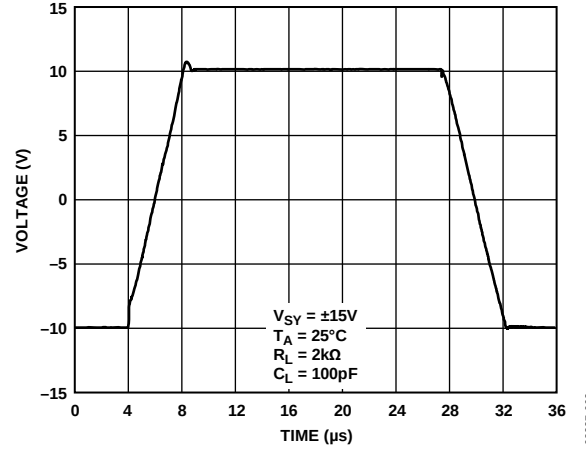


图77. 大信号瞬态响应

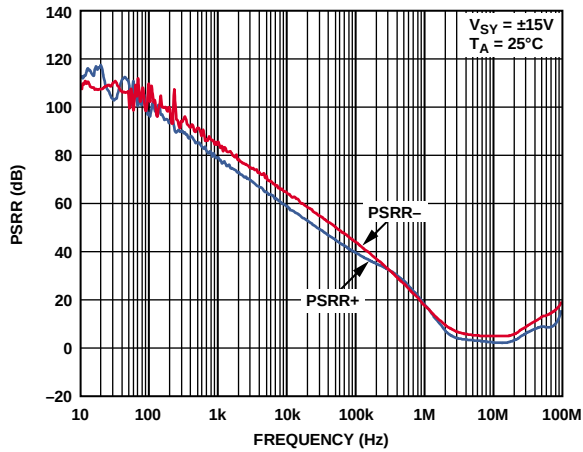


图75. PSRR与频率的关系

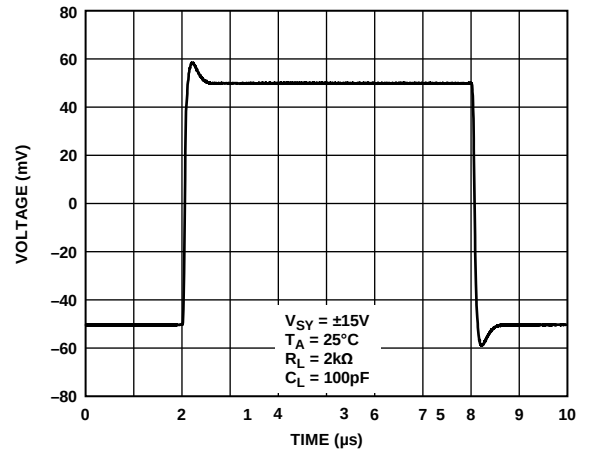


图78. 小信号瞬态响应

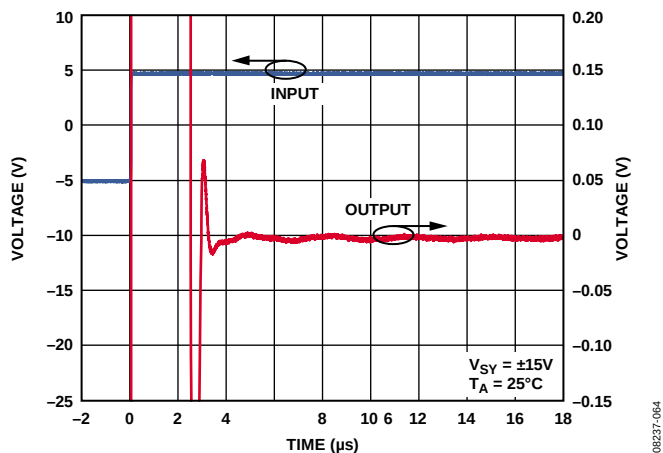


图79. 建立时间

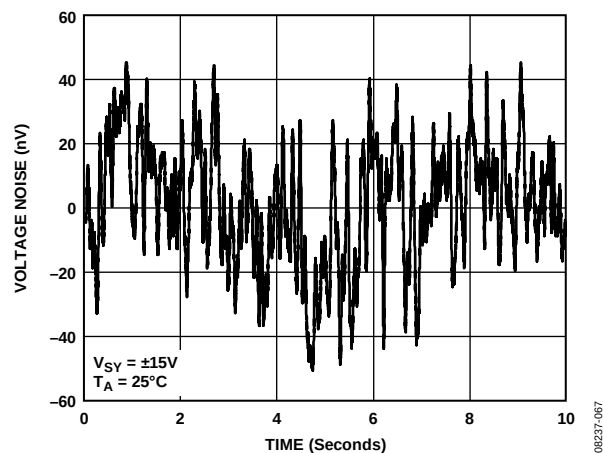


图82. 电压噪声(0.1 Hz至10 Hz)

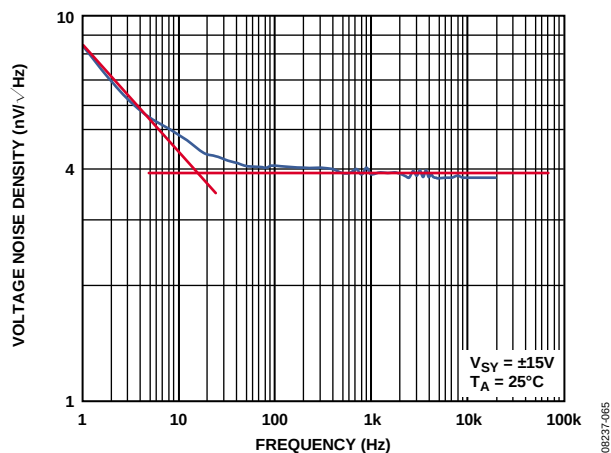


图80. 电压噪声密度

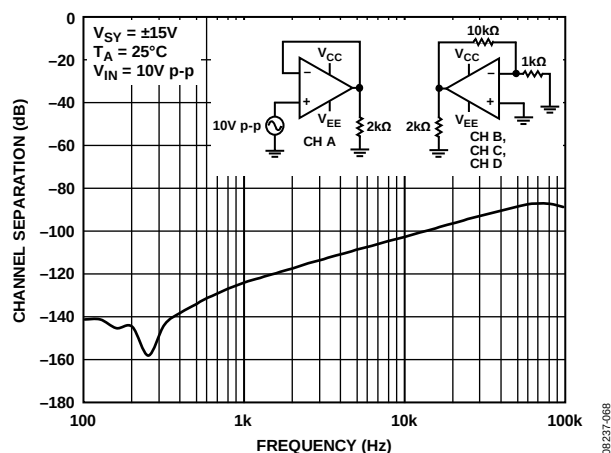


图83. 通道隔离度

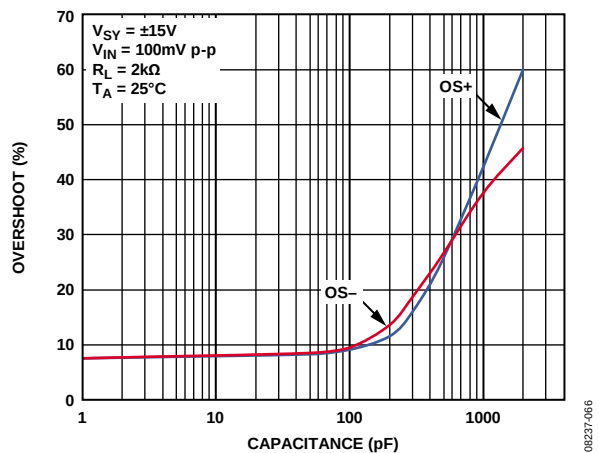


图81. 过冲与负载电容的关系

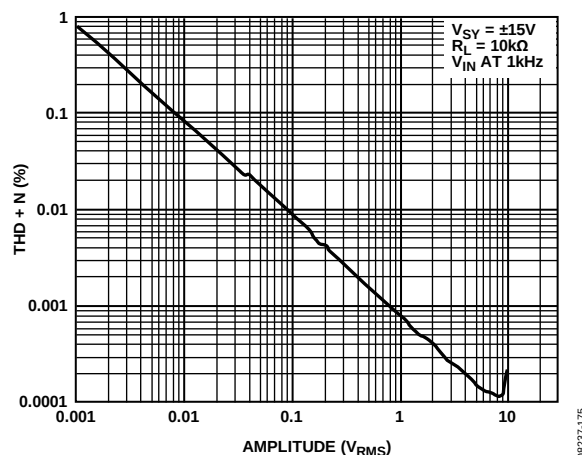


图84. THD + N与幅度的关系

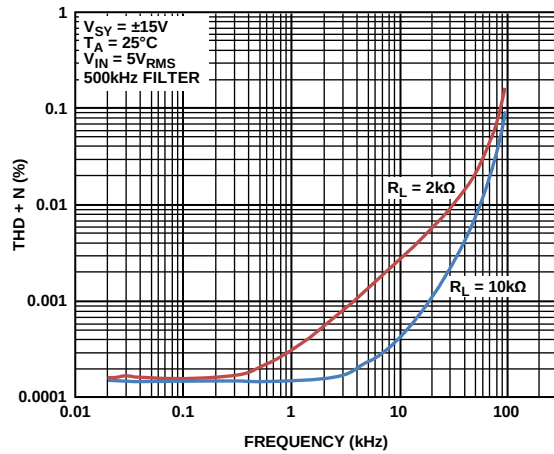


图85. THD + N与频率的关系

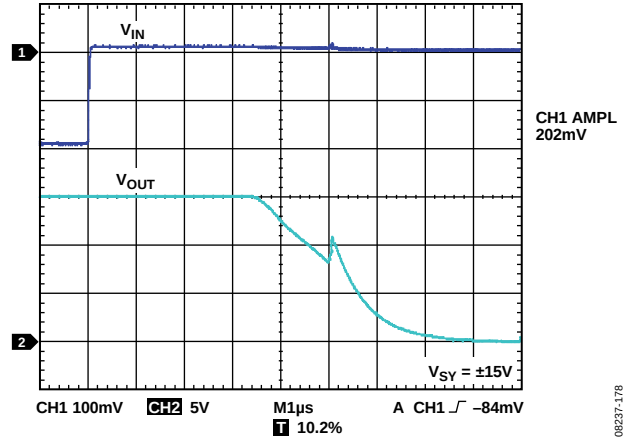


图87. 正过载恢复时间

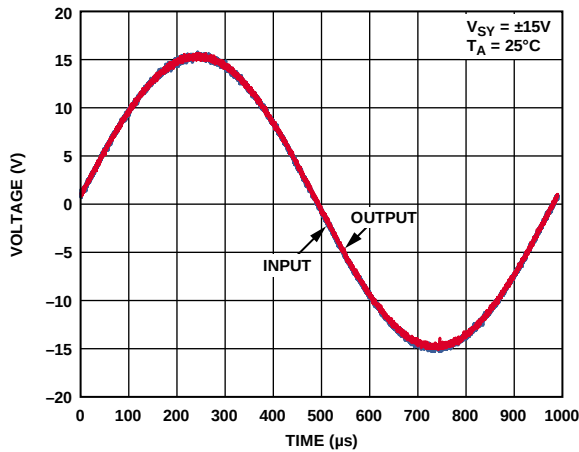


图86. 无反相

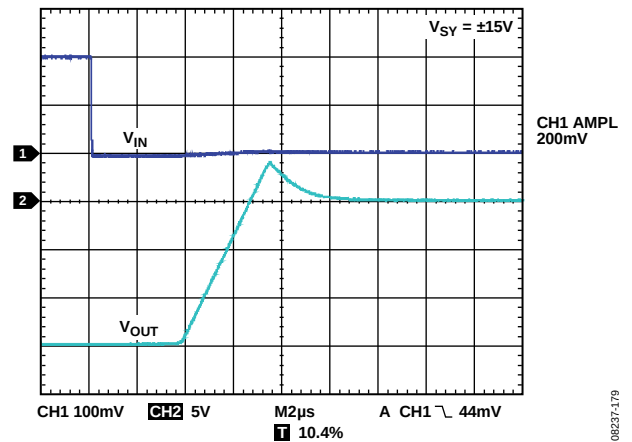


图88. 负过载恢复时间

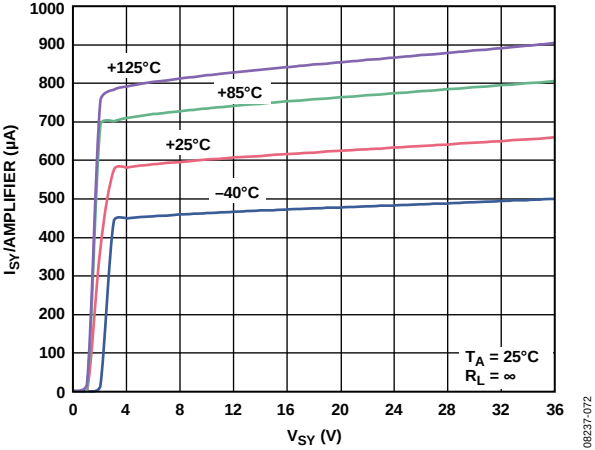


图89. 电源电流与电源电压的关系

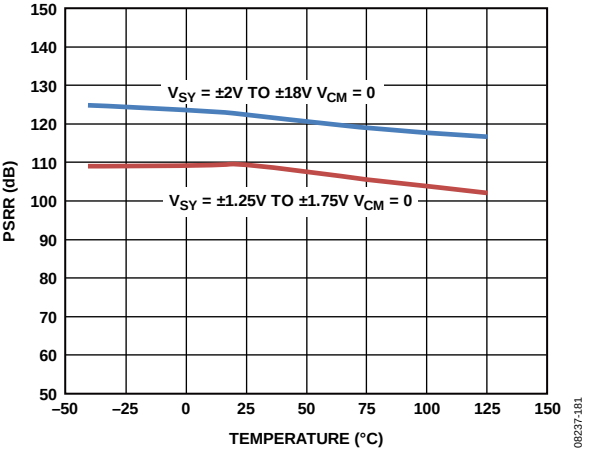


图91. PSRR与温度的关系

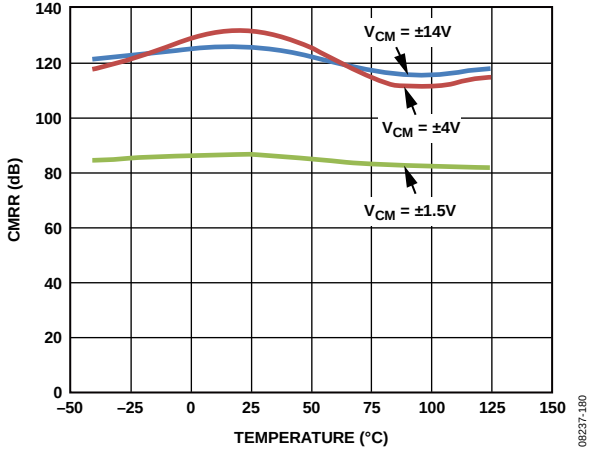


图90. CMRR与温度的关系

应用信息

功能描述

ADA4084-2/ADA4084-4是单电源供电、精密轨到轨运算放大器。这两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/ADA4084-4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。

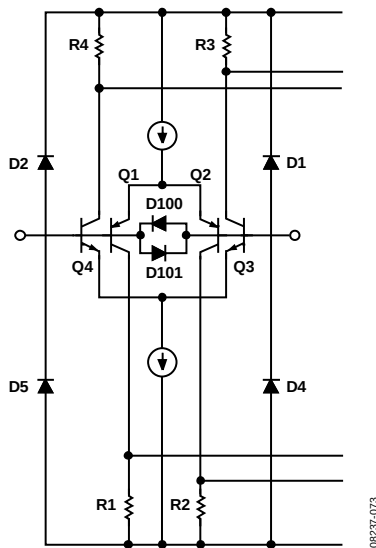


图 92. 等效输入电路

例如，图92显示了ADA4084-2/ADA4084-4输入级的简化等效电路。它包括一个PNP差分对(Q1和Q2)和一个NPN差分对(Q3和Q4)，两个差分对同时工作。二极管D100和D101用于钳位ADA4084-2/ADA4084-4的差分输入电压，防止输入晶体管的射极-基极结发生齐纳击穿。输入级电压增益保持较低的值，以便支持输入轨到轨操作。两对差分输出电压连接到ADA4084-2/ADA4084-4的第二级，它是一个经过修改的复合折叠级联增益级，在第二增益级中，两对差分输出电压合并为一个单端输出信号电压，用来驱动输出级。

输入级的一个关键问题是输入偏置电流在输入共模电压范围内的行为。ADA4084-2/ADA4084-4的输入偏置电流是Q1、Q4中的基极电流与Q2、Q3中的基极电流的算术和。

这种设计方法导致ADA4084-2/ADA4084-4的输入偏置电流不仅表现出不同的幅度，而且表现为不同的极性。图12、图13、图40、图41、图68和图69很好地说明了这种效应。因此，为实现最佳直流和交流性能，连接到ADA4084-2/ADA4084-4输入端的有效源阻抗必须平衡。

为实现轨到轨输出，ADA4084-2/ADA4084-4针对源电流和吸电流的输出级设计采用独特的拓扑结构，此电路拓扑如图93所示。输出级由第二增益级电压驱动。通过输出级的信号路径是反相的，也就是说：对于正输入信号，Q13向Q19提供基极电流驱动，使其传导(吸收)电流；对于负输入信号，信号路径(经过Q18→镜像→Q24)向Q23提供基极电流驱动，从而传导(流出)电流。两个晶体管会一直提供输出电流，直到发生饱和。

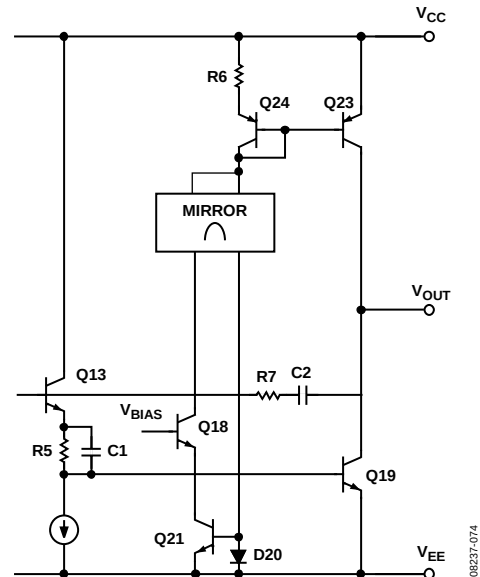


图 93. 等效输出电路

因此，输出晶体管的饱和电压设置ADA4084-2/ADA4084-4最大输出电压摆幅的限值。输出短路电流由第二增益级输入Q13基极的最大信号电流决定。输出级也有一定的电压增益，这是通过使用共射极放大器实现的，因此，输出级的电压增益(因而器件的开环增益)在一定程度上取决于ADA4084-2/ADA4084-4输出端的总负载电阻。

ADA4084-2/ADA4084-4

启动特性

在标称电源下，ADA4084-2/ADA4084-4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89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/ADA4084-4的额定最小启动和工作电压都是3 V。

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。此二极管压降随温度而不同，范围是0.3 V到0.8 V。如图92中的简化等效输入电路所示，ADA4084-2/ADA4084-4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94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：

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

例如，1 kΩ电阻可以保护ADA4084-2/ADA4084-4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/ADA4084-4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。为了确保最佳直流和交流性能，应平衡源阻抗。

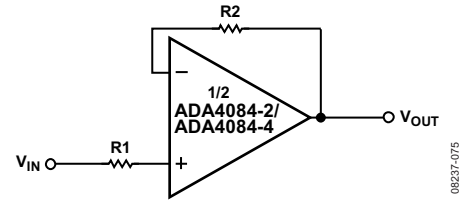


图94. 输入端的串联电阻将过压电流限制在安全值以下

为防止Q1/Q2和Q3/Q4对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/ADA4084-4就不存在合理的输入电压范围限制(参见图30、图58和图86)。

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。

设计单电源应用中的低噪声电路

在单电源应用中，ADA4084-2/ADA4084-4等器件可以通过轨到轨操作扩展应用的动态范围。参考图95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：

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

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)。

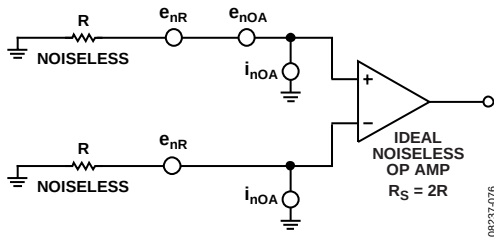


图95. 用于确定电路总等效输入噪声电压和噪声系数的运放噪声电路模型

为帮助设计，图96显示了ADA4084-2/ADA4084-4的总等效输入噪声与总源电阻的关系。注意，源电阻小于1 kΩ时，ADA4084-2/ADA4084-4的噪声以等效输入噪声电压为主。

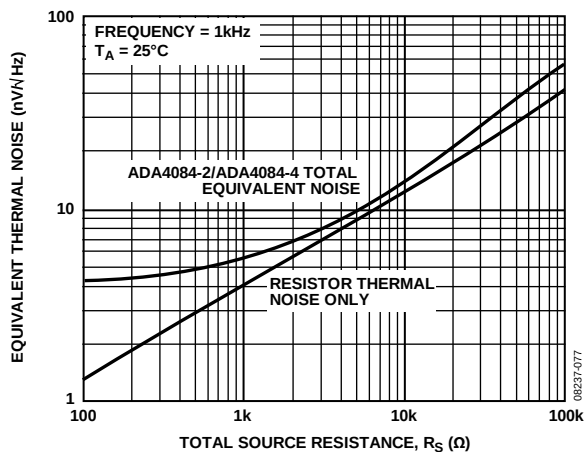


图96. 等效热噪声与总源电阻的关系

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，应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，但是，环路无法闭合，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97)。将不用部分配置为电压跟随器时，应将同相输入连接到输入电压范围内的电压。ADA4084-2/ADA4084-4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。

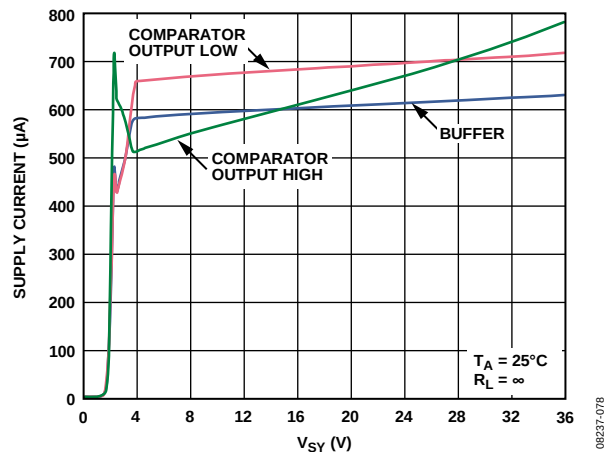


图97. 电源电流与电源电压的关系

外形尺寸

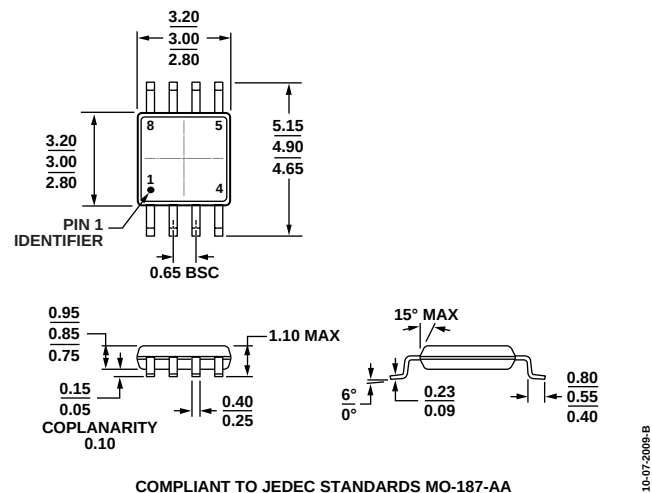


图98. 8引脚超小型封装[MSOP]
(RM-8)

图示尺寸单位: mm

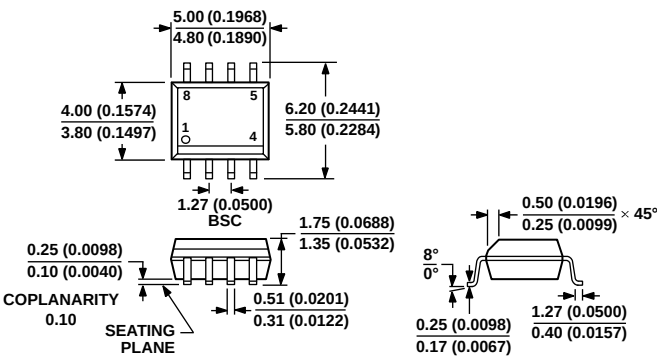
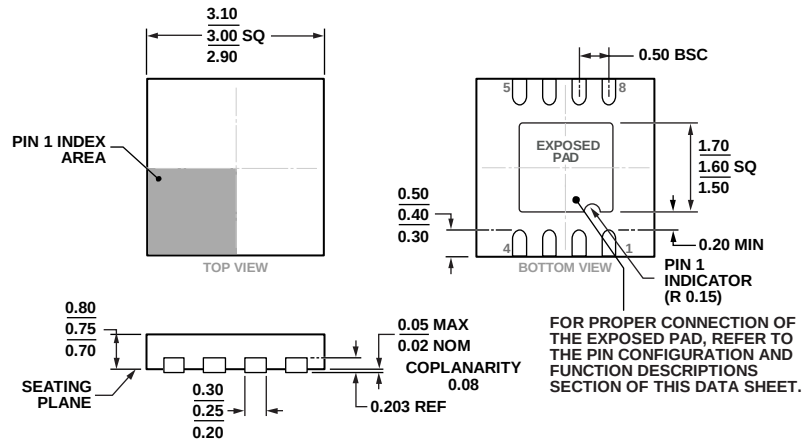


图99. 8引脚标准小型封装[SOIC_N]
窄体
(R-8)

图示尺寸单位: 毫米和(英寸)



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-229-WEED

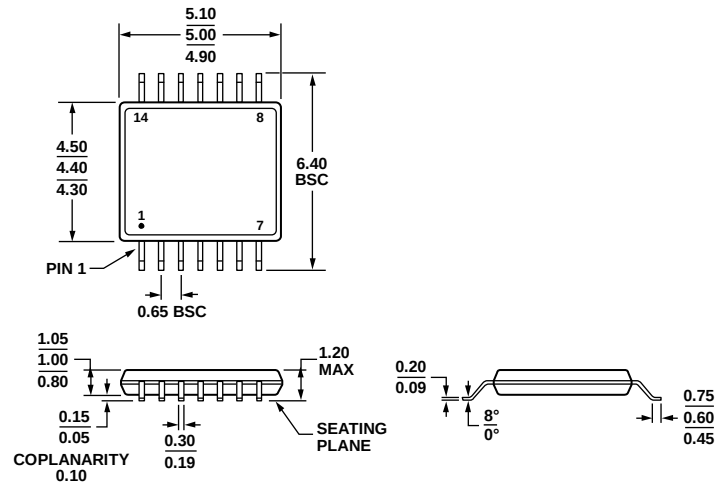
图100. 8引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WD]

3 mm x 3 mm, 超薄体, 双列引脚

(CP-8-12)

图示尺寸单位: mm

02-05-2013-B



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-153-AB-1

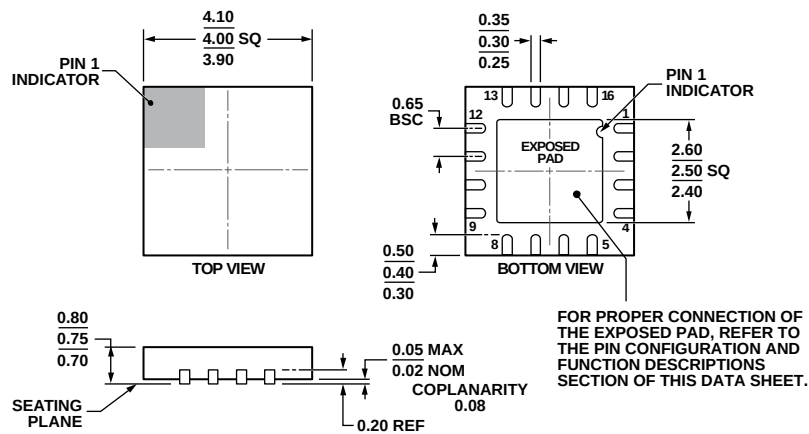
图101. 14引脚超薄紧缩小型封装[TSSOP]

(RU-14)

尺寸单位: mm

061908-A

ADA4084-2/ADA4084-4



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-220-WGGC.

图102. 16引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WQ]
4 mm x 4 mm, 超薄体
(CP-16-26)
尺寸单位: mm

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引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WD]	CP-8-12	A2Q
ADA4084-2ACPZ-RL	-40°C至+125°C	8引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WD]	CP-8-12	A2Q
ADA4084-4ACPZ-R7	-40°C至+125°C	16引脚引线框芯片级封装[LFCSP_WQ]	CP-16-26	
ADA4084-4ACPZ-RL	-40°C至+125°C	16引脚引线框芯片级封装[LFCSP_WQ]	CP-16-26	
ADA4084-4RUZ	-40°C至+125°C	14引脚超薄紧缩小型封装[TSSOP]	RU-14	
ADA4084-4RUZ-RL	-40°C至+125°C	14引脚超薄紧缩小型封装[TSSOP]	RU-14	

¹ Z = 符合RoHS标准的器件。