

产品特性

输入过压保护，支持高于或低于供电电压32 V
输入电压最高可以超出电源电压±32 V而不会反相
轨到轨输入和输出摆幅

低功耗：每个放大器60 μA (典型值)

单位增益带宽

800 kHz(典型值, $V_{SY} = \pm 15 V$)

550 kHz(典型值, $V_{SY} = \pm 5 V$)

465 kHz(典型值, $V_{SY} = \pm 1.5 V$)

单电源供电：3 V至30 V

低失调电压：300 μV(最大值)

大信号电压增益：120 dB(典型值)

单位增益稳定

通过汽车应用认证

应用

电池监控

传感器调理器

便携式电源控制

便携式仪器仪表

概述

ADA4096-2双通道和ADA4096-4四通道运算放大器具有低功耗特性和轨到轨输入/输出范围。这些放大器的电源要求极低，保证工作电压范围为3 V至30 V，因而非常适合监控电池使用情况和控制电池充电。良好的动态性能，包括27 nV/√Hz电压噪声密度，则适合电池供电的音频应用。这些器件可以处理最高200 pF的容性负载而不会发生振荡。

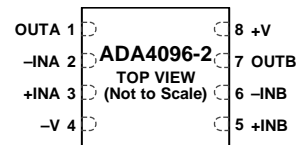
ADA4096-2和ADA4096-4拥有过压保护输入和二极管，允许输入电压高于或低于供电轨32 V，非常适合鲁棒的工业应用。ADA4096-2和ADA4096-4都具有独特的输入级，输入电压可以安全地超过任一电源电压，而不会发生反相或闩锁；这称为过压保护或OVP。

双通道ADA4096-2提供8引脚LFCSP (2 mm × 2 mm)和8引脚MSOP两种封装。ADA4096-4提供16引脚LFCSP (3mm x 3 mm)和14引脚TSSOP两种封装。ADA4096-2W符合汽车应用标准，采用8引脚MSOP封装。

引脚接线图



图1. 8引脚MSOP (RM-8), ADA4096-2



NOTES
1. CONNECT THE EXPOSED PAD TO GROUND.

图2. 8引脚LFCSP (CP-8-10), ADA4096-2

注意：针对ADA4096-4，请参见引脚配置和功能描述部分。

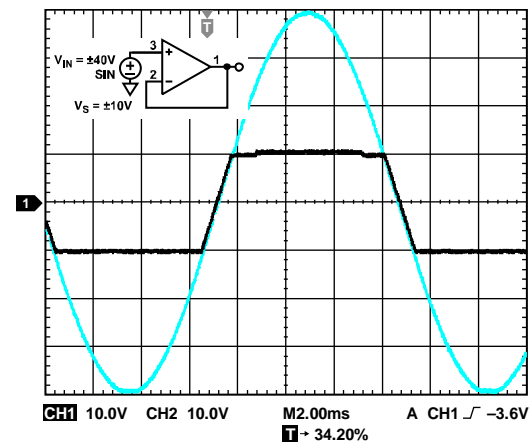


图3. 无相位反转

ADA409x系列的额定温度范围为-40°C至+125°C扩展工业温度范围，属于ADI公司不断扩展的30 V、低功耗运算放大器系列(见表1)。

表1. 低功耗30 V运算放大器

运算放大器	轨到轨I/O	PJFET	低噪声
双通道	ADA4091-2	AD8682	AD8622
四通道	ADA4091-4	AD8684	AD8624

Rev. C

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 www.analog.com
Fax: 781.461.3113 ©2011–2012 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

目录

特性.....	1	典型性能参数.....	9
应用.....	1	±1.5 V特性.....	9
概述.....	1	±5 V特性.....	11
引脚连接图.....	1	±15 V特性.....	13
修订历史.....	2	比较电压和可变电电压图表.....	15
技术规格.....	3	工作原理.....	16
电气规格: $V_{SY} = \pm 1.5\text{ V}$	3	输入级.....	16
电气规格: $V_{SY} = \pm 5\text{ V}$	4	相位反转.....	16
电气规格: $V_{SY} = \pm 15\text{ V}$	5	输入过压保护.....	17
绝对最大额定值.....	6	比较器操作.....	17
热阻.....	6	外形尺寸.....	18
ESD警告.....	6	汽车应用级产品.....	20
引脚配置和功能描述.....	7		

修订历史

2012年8月—修订版B至修订版C

更改表8.....	8
-----------	---

2012年8月—修订版A至修订版B

增加ADA4096-4.....	通篇
更改“产品特性”部分.....	1
增加图3.....	1
更改“引脚连接图”部分.....	1
更改表2中的输入偏置电流、共模抑制比、大信号电压增益和电源电流(每个放大器)参数、-3 dB闭环带宽符号.....	3
更改表3中的输入偏置电流、共模抑制比、大信号电压增益和参数、-3 dB闭环带宽符号.....	4
更改表4中的输入偏置电流、共模抑制比、大信号电压增益、输出高/低电压参数和-3 dB闭环带宽符号.....	5
更改表6.....	7
增加引脚配置和功能描述.....	8
增加图4和图5, 重新排序编号.....	8
增加表7, 重新排序.....	8
增加图6、图7和表8.....	9
更新“外形尺寸”.....	18
更改“订购指南”.....	20

2012年3月—修订版0至修订版A

将-3 dB闭环带宽从97 kHz改为970 kHz(表2).....	3
将-3 dB闭环带宽从114 kHz改为1140 kHz(表3).....	4
将-3 dB闭环带宽从152 kHz改为1520 kHz(表4).....	5
更新“外形尺寸”.....	18

2011年7月—修订版0: 初始版

技术规格

电气规格, $V_{SY} = \pm 1.5\text{ V}$

除非另有说明, $V_{SY} = \pm 1.5\text{ V}$, $V_{CM} = V_{SY}/2$, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

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}	$0^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		35	300	μV μV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		1	900	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
输入偏置电流	I_B	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		± 10	± 25	nA
输入失调电流	I_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		± 0.1	± 1.5	nA
输入电压范围			-1.5		+1.5	V
共模抑制比	共模抑制比(CMRR)	$V_{CM} = 0\text{ V 至 } \pm 1.5\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	61	77		dB
大信号电压增益	A_{VO}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$, $V_O = -1.4\text{ V 至 } +1.4\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega$, $V_O = -1.3\text{ V 至 } +1.3\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	58	91	94	dB
			84	86	92	dB
			77			dB
匹配特性						
失调电压		$T_A = 25^\circ\text{C}$		100	300	μV
输出特性						
高输出电压	V_{OH}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 至 GND $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 GND $-40^\circ\text{C 至 } +125^\circ\text{C}$	1.48	1.49		V
			1.45			V
			1.45	1.46		V
			1.40			V
低输出电压	V_{OL}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 至 GND $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 GND $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-1.49	-1.48	V
					-1.45	V
				-1.48	-1.47	V
					-1.40	V
短路电流限值	I_{SC}	源电流/吸电流		± 10		mA
闭环阻抗	Z_{OUT}	$f = 100\text{ kHz}$, $A_V = 1$		102		Ω
电源						
电源抑制比	电源抑制比(PSRR)	$V_{SY} = 3\text{ V 至 } 36\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	100			dB
			90			dB
电源电流(每个放大器)	I_{SY}	$V_O = V_{SY}/2$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		40	50	μA
					80	μA
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 100\text{ k}\Omega$, $C_L = 30\text{ pF}$		0.25		V/ μs
增益带宽积	GBP	$V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $A_V = 100$		501		kHz
单位增益交越	UGC	$V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $A_V = 1$		465		kHz
相位裕量	Φ_M			51		度
-3 dB闭环带宽	$f_{-3\text{ dB}}$	$A_V = 1$, $V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$		970		kHz
噪声性能						
电压噪声	e_n p-p	0.1 Hz 至 10 Hz		0.7		$\mu\text{V p-p}$
电压噪声密度	e_n	$f = 1\text{ kHz}$		27		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	i_n	$f = 1\text{ kHz}$		0.2		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$

ADA4096-2/ADA4096-4

电气规格, $V_{SY} = \pm 5\text{ V}$

除非另有说明, $V_{SY} = \pm 5.0\text{ V}$, $V_{CM} = V_{SY}/2$, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

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}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	35		300	μV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$		1		500	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
输入偏置电流	I_b	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	± 10		± 25	nA
输入失调电流	I_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	± 1.5		± 30	nA
输入电压范围			-5		+5	V
共模抑制比	共模抑制比(CMRR)	$V_{CM} = -5\text{ V}$ 至 $+5\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	72	86		dB
		$V_{CM} = -3\text{ V}$ 至 $+3\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	68	103		dB
		$V_{CM} = -3\text{ V}$ 至 $+3\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	91	103		dB
		$R_L = 10\text{ k}\Omega$, $V_O = \pm 4.8\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	85			dB
		$R_L = 10\text{ k}\Omega$, $V_O = \pm 4.8\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	102	111		dB
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$, $V_O = \pm 4.7\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	99			dB
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$, $V_O = \pm 4.7\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	93	103		dB
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$, $V_O = \pm 4.7\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	88			dB
大信号电压增益	A_{VO}					dB
匹配特性						
失调电压		$T_A = 25^\circ\text{C}$	100		300	μV
输出特性						
高输出电压	V_{OH}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 至 GND $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	4.96	4.97		V
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 GND $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	4.95			V
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 GND $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	4.80	4.90		V
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 GND $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	4.70			V
低输出电压	V_{OL}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 至 GND $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-4.98	-4.97	V
		$R_L = 10\text{ k}\Omega$ 至 GND $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			-4.95	V
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 GND $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-4.90	-4.80	V
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$ 至 GND $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			-4.75	V
短路电流限值	I_{SC}	源电流/吸电流	± 10			mA
闭环阻抗	Z_{OUT}	$f = 100\text{ kHz}$, $A_V = 1$	71			Ω
电源						
电源抑制比	电源抑制比(PSRR)	$V_{SY} = 3\text{ V}$ 至 36 V $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	100			dB
		$V_{SY} = 3\text{ V}$ 至 36 V $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	90			dB
电源电流(每个放大器)	I_{SY}	$V_O = V_{SY}/2$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		47	55	μA
		$V_O = V_{SY}/2$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			75	μA
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 100\text{ k}\Omega$, $C_L = 30\text{ pF}$		0.3		$\text{V}/\mu\text{s}$
增益带宽积	GBP	$V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $A_V = 100$		595		kHz
单位增益交越	UGC	$V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $A_V = 1$		550		kHz
相位裕量	Φ_M			52		度
-3 dB闭环带宽	$f_{-3\text{dB}}$	$A_V = 1$, $V_{IN} = 5\text{ mV p-p}$		1140		kHz
噪声性能						
电压噪声	e_n p-p	0.1 Hz 至 10 Hz		0.7		$\mu\text{V p-p}$
电压噪声密度	e_n	$f = 1\text{ kHz}$		27		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	i_n	$f = 1\text{ kHz}$		0.2		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$

电气规格, $V_{SY} = \pm 5 V$

除非另有说明, $V_{SY} = \pm 5.0 V$, $V_{CM} = V_{SY}/2$, $T_A = 25^\circ C$ 。

表4.

参数	符号	测试条件/注释	最小值	最大值	单位	
输入特性						
失调电压	V_{OS}	$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	35	300	μV	
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$		1	500	$\mu V/^\circ C$	
输入偏置电流	I_B	$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	± 3	± 25	nA	
输入失调电流	I_{OS}	$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	± 0.1	± 1.5	nA	
输入电压范围			-15	+15	V	
共模抑制比	共模抑制比(CMRR)	$V_{CM} = -15 V$ 至 $+15 V$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	81	95	dB	
		$V_{CM} = -13 V$ 至 $+13 V$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	75		dB	
		$V_{CM} = -13 V$ 至 $+13 V$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	95	107	dB	
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	89		dB	
大信号电压增益	A_{VO}	$R_L = 10 k\Omega$, $V_O = \pm 14.7 V$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	109	120	dB	
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	105		dB	
		$R_L = 2 k\Omega$, $V_O = \pm 11 V$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	99	112	dB	
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	90		dB	
输入电容						
差模	C_{DM}		2.5		pF	
共模	C_{CM}		7		pF	
匹配特性						
失调电压		$T_A = 25^\circ C$	100	300	μV	
输出特性						
高输出电压	V_{OH}	$R_L = 10 k\Omega$ 至 GND $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	14.92	14.94	V	
			14.90		V	
		$R_L = 2 k\Omega$ 至 GND $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	14.0	14.3	V	
			11.0		V	
低输出电压	V_{OL}	$R_L = 10 k\Omega$ 至 GND $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		-14.96	-14.80	V
					-14.75	V
		$R_L = 2 k\Omega$ 至 GND $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		-14.75	-14.60	V
					-14.0	V
短路电流限值	I_{SC}	源电流/吸电流	± 10		mA	
闭环阻抗	Z_{OUT}	$f = 100 kHz$, $A_V = 1$	40		Ω	
电源						
电源抑制比	电源抑制比(PSRR)	$V_{SY} = 3 V$ 至 $36 V$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	100		dB	
			90		dB	
电源电流(每个放大器)	I_{SY}	$V_O = V_{SY}/2$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	60	75	μA	
				100	μA	
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 100 k\Omega$, $C_L = 30 pF$	0.4		V/ μs	
建立时间	t_s	至0.1%, 10 V步进	23.4		μs	
增益带宽积	GBP	$V_{IN} = 5 mV$ p-p, $R_L = 10 k\Omega$, $A_V = 100$	786		kHz	
单位增益交越	UGC	$V_{IN} = 5 mV$ p-p, $R_L = 10 k\Omega$, $A_V = 1$	800		kHz	
相位裕量	Φ_M		60		度	
-3 dB闭环带宽	$f_{-3 dB}$	$A_V = 1$, $V_{IN} = 5 mV$ p-p	1520		kHz	
通道隔离	CS	$f = 1 kHz$	100		dB	
噪声性能						
电压噪声	e_n p-p	0.1 Hz 至 10 Hz	0.7		μV p-p	
电压噪声密度	e_n	$f = 1 kHz$	27		nV/ \sqrt{Hz}	
电流噪声密度	i_n	$f = 1 kHz$	0.2		pA/ \sqrt{Hz}	

绝对最大额定值

表5.

参数	额定值
电源电压	36 V
输入电压	
工作条件	$-V \leq V_{IN} \leq +V$
过压状况 ¹	$(-V) - 32 V \leq V_{IN} \leq (+V) + 32 V$
差分输入电压 ²	$\pm V_{SY}$
输入电流	$\pm 5 \text{ mA}$
对地输出短路持续时间	不定
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

¹ 过压状况下不保证性能。

² 输入电流限制为 $\pm 5 \text{ mA}$ 。

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。底部焊盘焊接到应用电路板。

表6. 热阻

封装类型	θ_{JA}	θ_{JC}	单位
8引脚MSOP (RM-8)	142	45	°C/W
8引脚LFCSP (CP-8-10)	76	43	°C/W
14引脚TSSOP (RU-14)	112	35	°C/W
16引脚LFCSP (CP-16-27)	75	12	°C/W

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。

引脚配置和功能描述

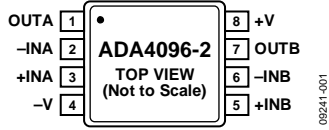
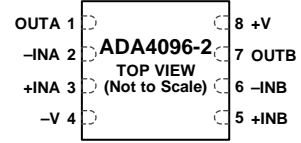


图4. 8引脚MSOP (RM-8), ADA4096-2



NOTES
1. CONNECT THE EXPOSED PAD TO GROUND.

图5. 8引脚LFCSP (CP-8-10), ADA4096-2

表7. ADA4096-2引脚功能描述

引脚编号 ¹		引脚名称	描述
8引脚MSOP	8引脚LFCSP		
1	1	OUTA	输出通道A。
2	2	-INA	负输入通道A。
3	3	+INA	正输入通道A。
4	4	-V	负电源电压。
5	5	+INB	正输入通道B。
6	6	-INB	负输入通道B。
7	7	OUTB	输出通道B。
8	8	V+	正电源电压。
不适用	裸露焊盘(EP) ²	裸露焊盘 (EPAD) ²	裸露焊盘。对于ADA4096-2(仅针对8引脚LFCSP封装), 将裸露焊盘接地。

¹ N/A表示不适用。

² 引脚配置图中未显示裸露焊盘。

ADA4096-2/ADA4096-4

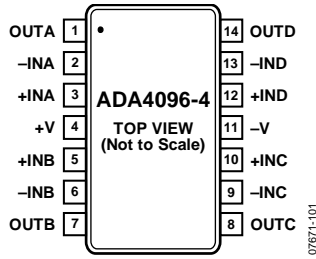
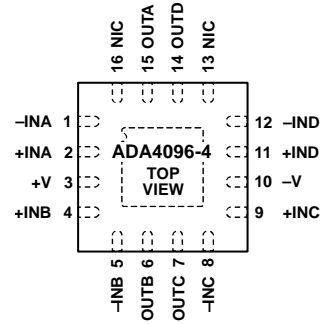


图6. 14引脚TSSOP (RU-14)封装, ADA4096-4



NOTES
1. NIC = NOT INTERNALLY CONNECTED.
2. CONNECT THE EXPOSED PAD TO GROUND.

图7. 16引脚LFCSP (CP-16-27)封装, ADA4096-4

表8. ADA4096-4引脚功能描述

引脚编号 ¹		引脚名称	描述
14引脚TSSOP	16引脚LFCSP		
1	15	OUTA	输出通道A。
2	1	-INA	负输入通道A。
3	2	+INA	正输入通道A。
4	3	V+	正电源电压。
5	4	+INB	正输入通道B。
6	5	-INB	负输入通道B。
7	6	OUTB	输出通道B。
8	7	OUTC	输出通道C。
9	8	-INC	负输入通道C。
10	9	+INC	正输入通道C。
11	10	-V	负电源电压。
12	11	+IND	正输入通道D。
13	12	-IND	负输入通道D。
14	14	OUTD	输出通道D。
不适用	13	NIC	内部不连接。
不适用	16	NIC	内部不连接。
不适用	裸露焊盘(EP) ²	裸露焊盘 (EPAD) ²	裸露焊盘。对于ADA4096-4(仅针对16引脚LFCSP封装), 将裸露焊盘接地。

¹ N/A表示不适用。

² 引脚配置图中未显示裸露焊盘。

典型性能参数

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。图中所有典型性能参数仅适用于ADA4096-2。

$\pm 1.5\text{V}$ 特性

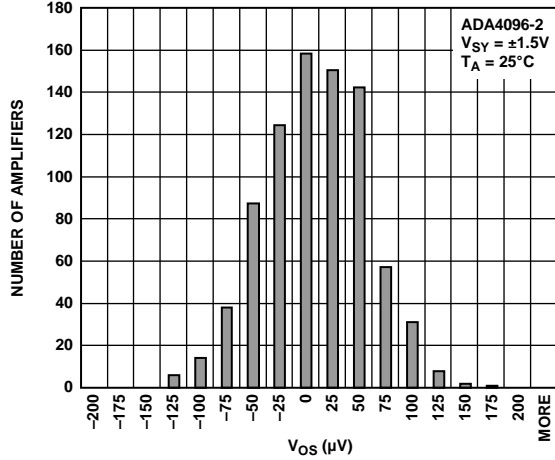


图8. 输入失调电压分布图

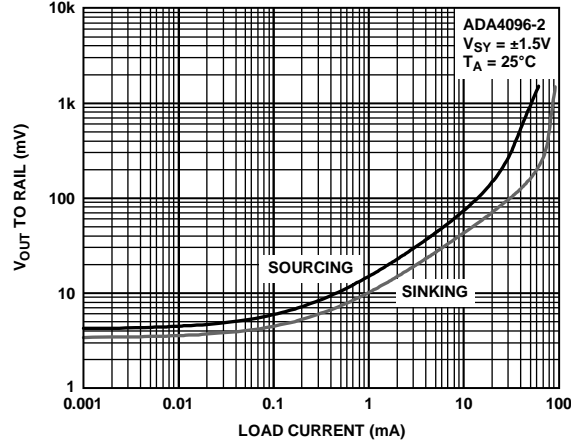


图11. 压差与负载电流的关系

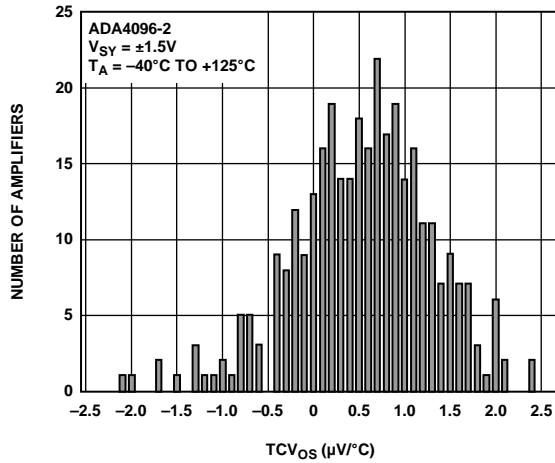


图9. 失调电压漂移分布图

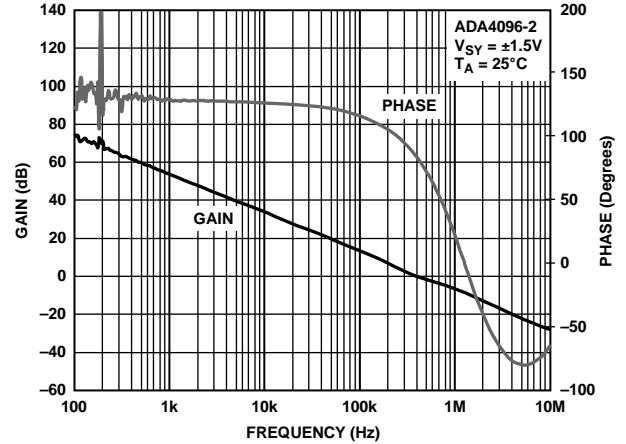


图12. 开环增益和相位与频率的关系

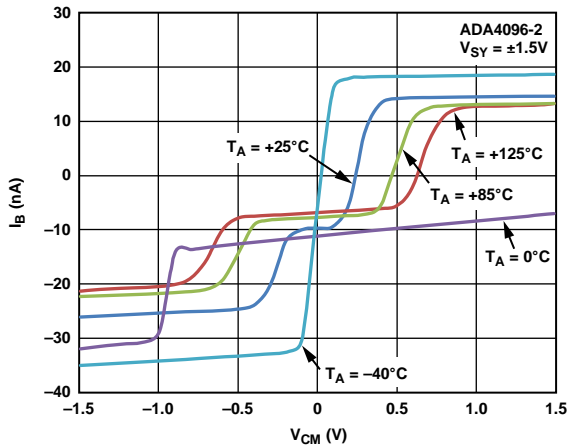


图10. 输入偏置电流与 V_{CM} 和温度的关系

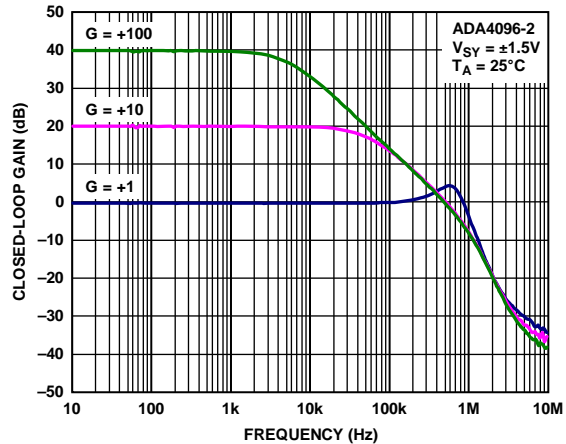


图13. 闭环增益与频率的关系

ADA4096-2/ADA4096-4

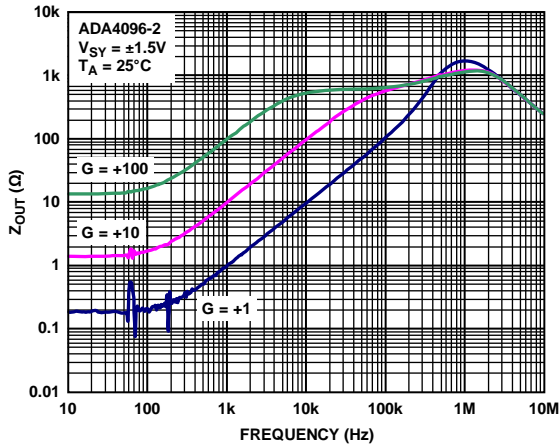


图14. 输出阻抗与频率的关系

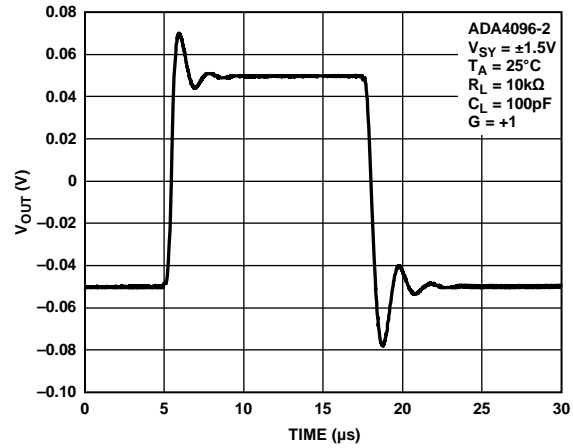


图17. 小信号瞬态响应

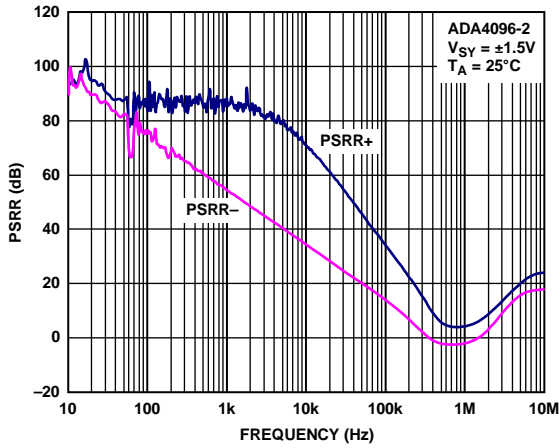


图15. PSRR与频率的关系

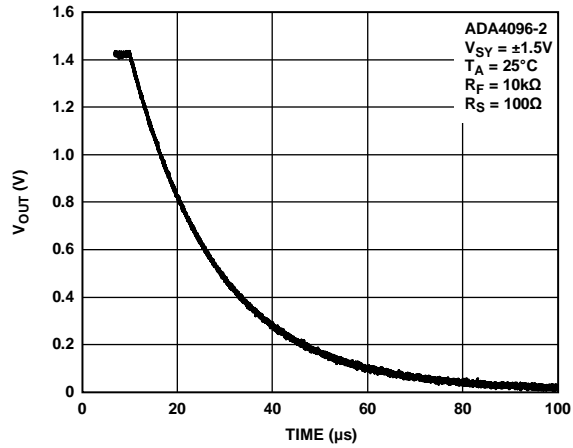


图18. 正过载恢复时间

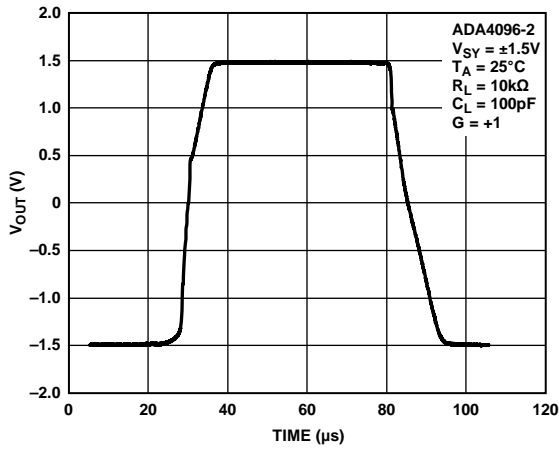


图16. 大信号瞬态响应

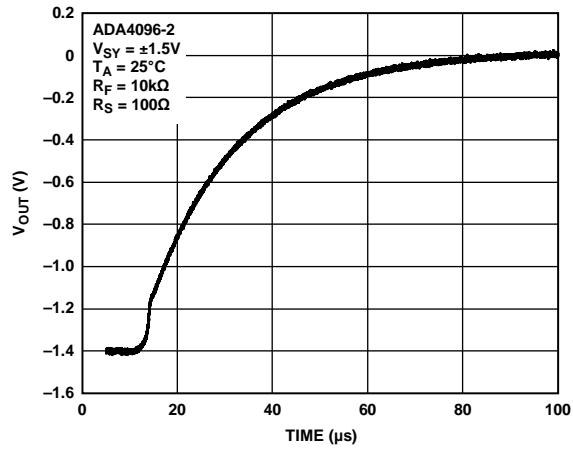


图19. 负过载恢复时间

±5 V特性

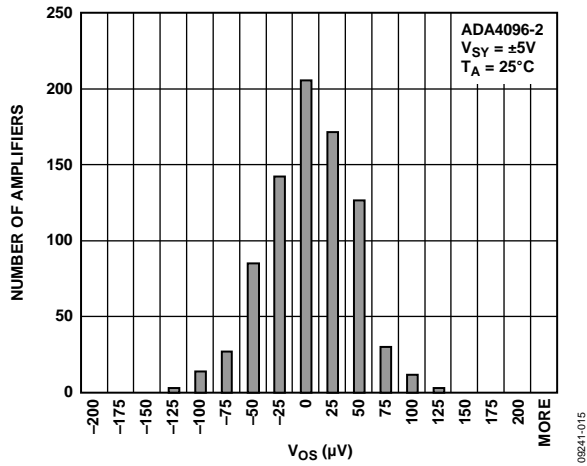


图20. 输入失调电压分布图

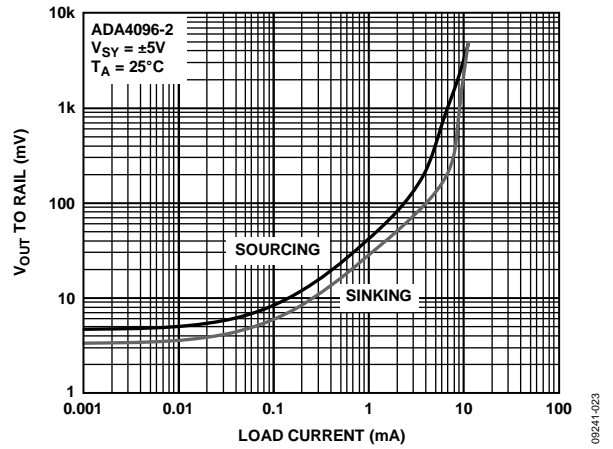


图23. 压差与负载电流的关系

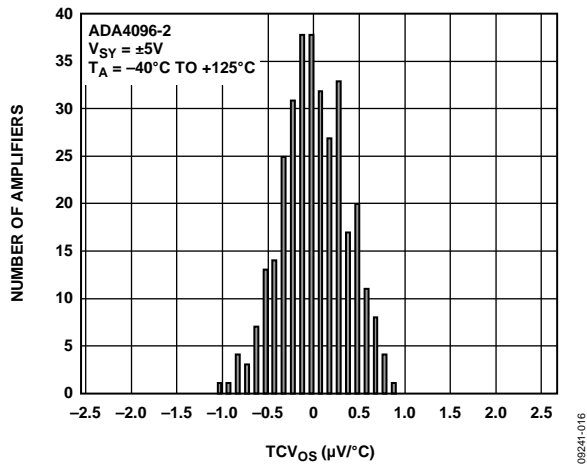


图21. 失调电压漂移分布图

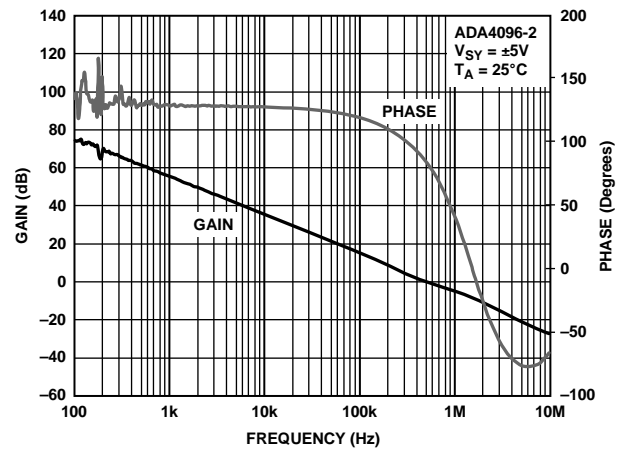


图24. 开环增益和相位与频率的关系

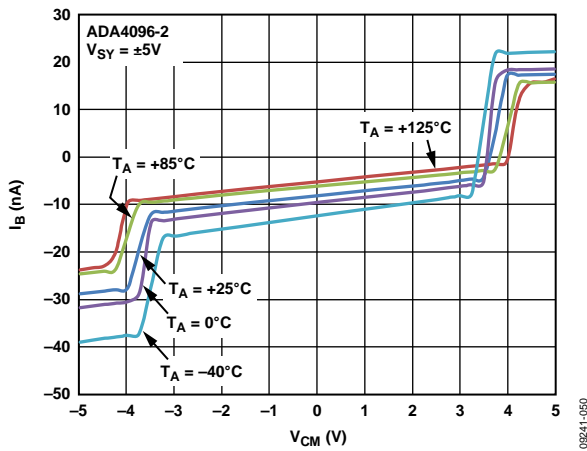


图22. 输入偏置电流与 V_{CM} 和温度的关系

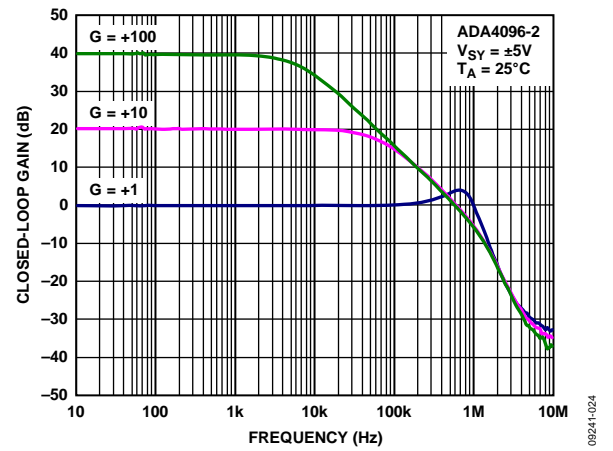


图25. 闭环增益与频率的关系

ADA4096-2/ADA4096-4

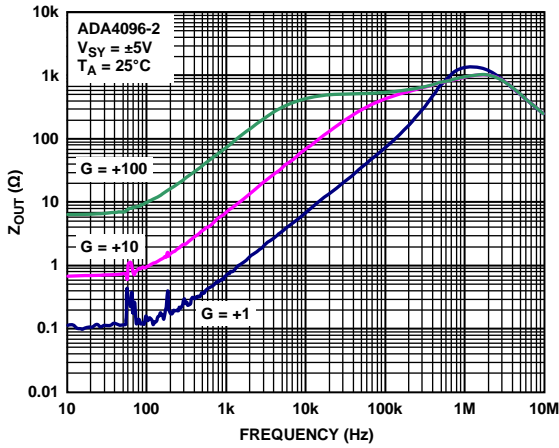


图26. 输出阻抗与频率的关系

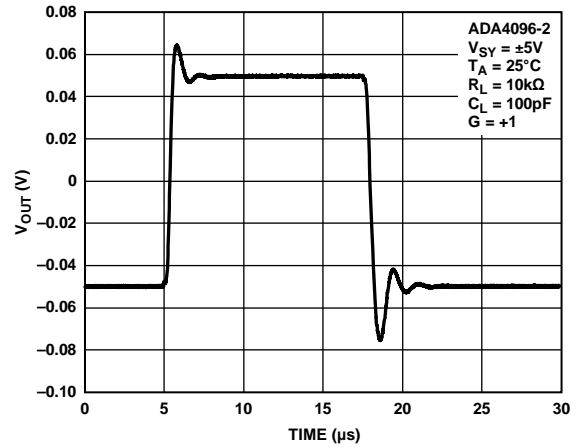


图29. 小信号瞬态响应

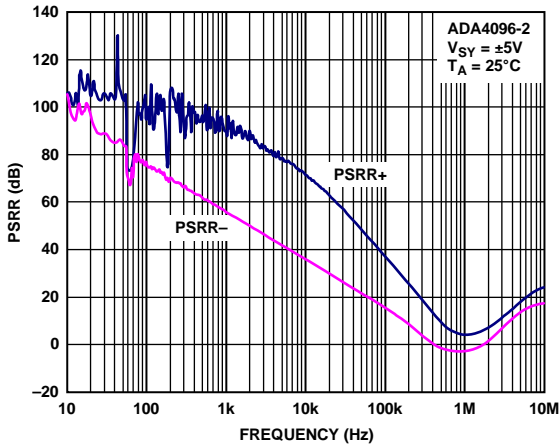


图27. PSRR与频率的关系

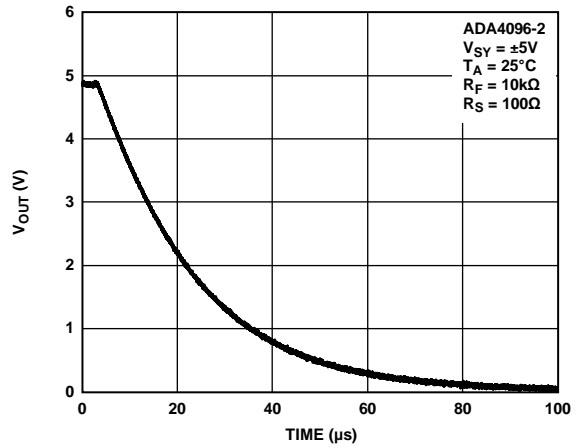


图30. 正过载恢复时间

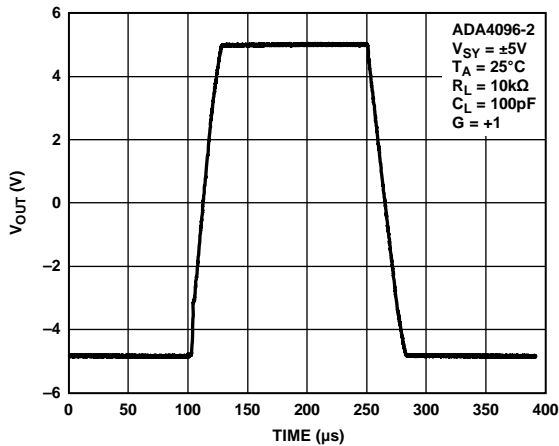


图28. 大信号瞬态响应

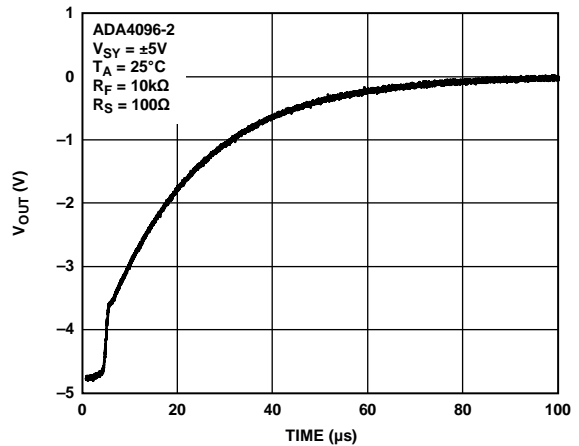


图31. 负过载恢复时间

±15 V特性

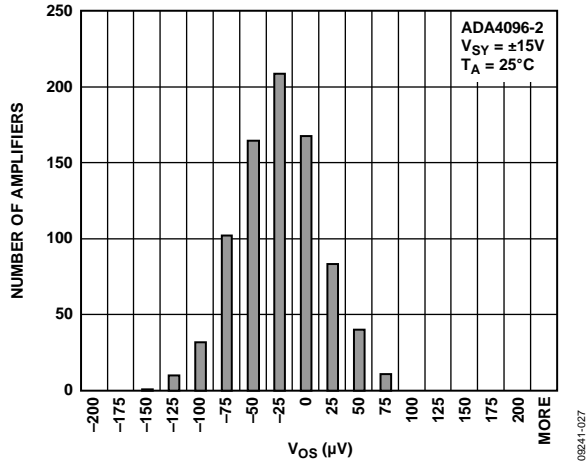


图32. 输入失调电压分布图

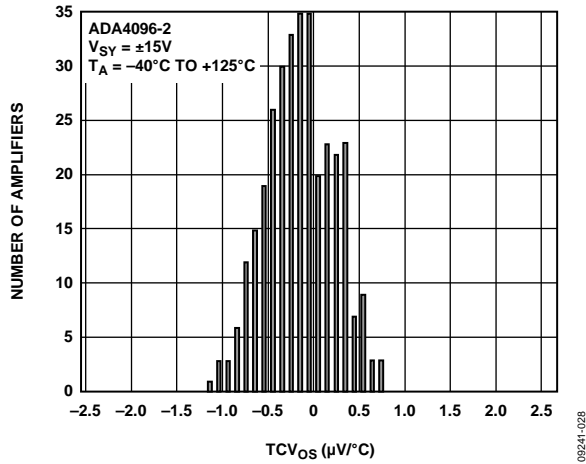


图33. 失调电压漂移分布图

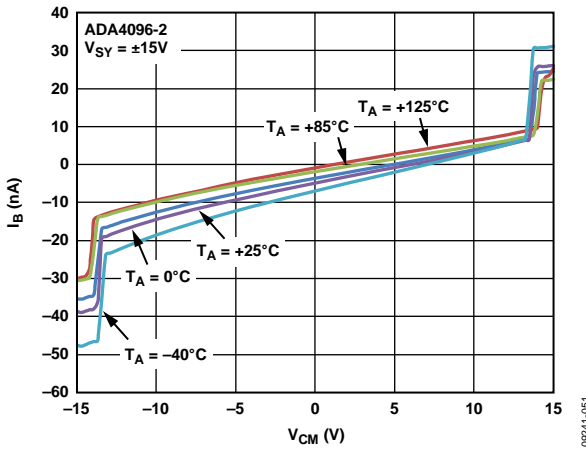


图34. 输入偏置电流与 V_{CM} 和温度的关系

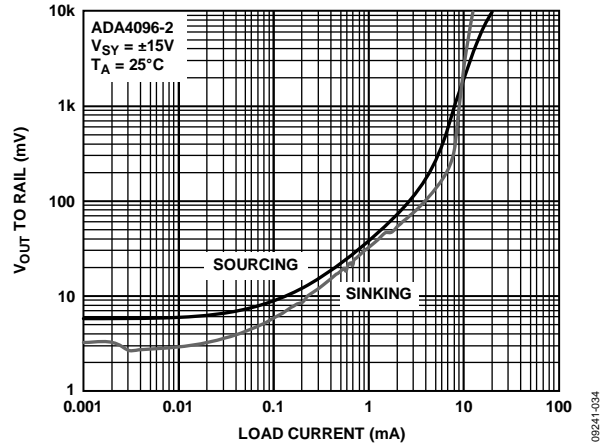


图35. 压差与负载电流的关系

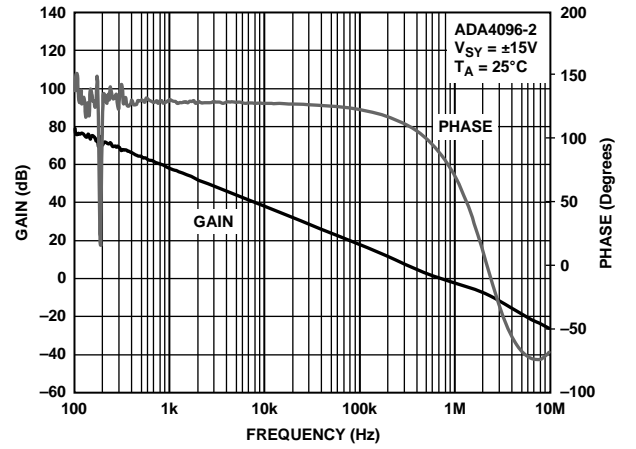


图36. 开环增益和相位与频率的关系

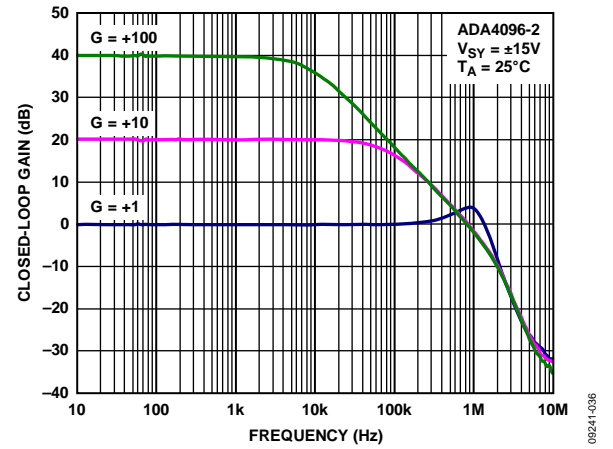


图37. 闭环增益与频率的关系

ADA4096-2/ADA4096-4

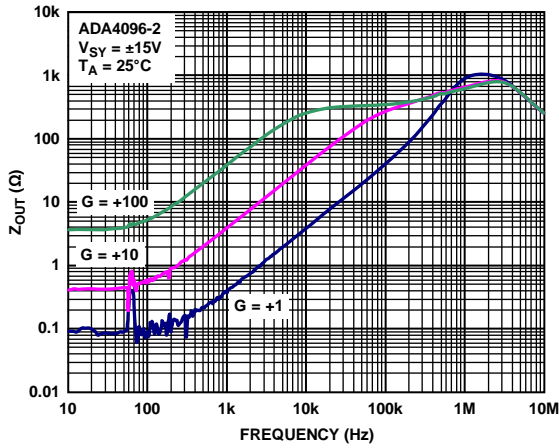


图38. 输出阻抗与频率的关系

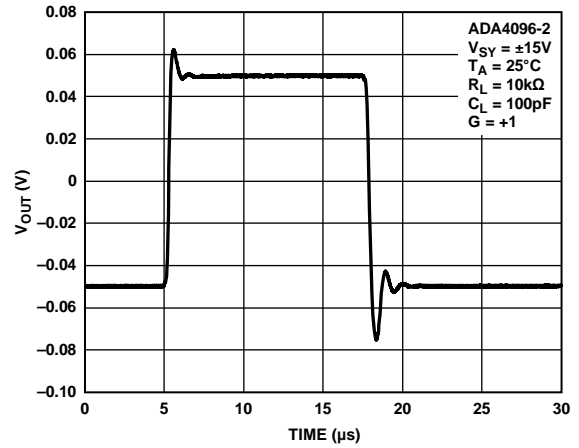


图41. 小信号瞬态响应

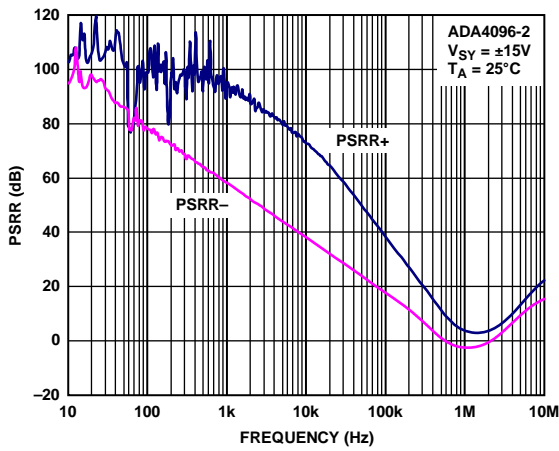


图39. PSRR与频率的关系

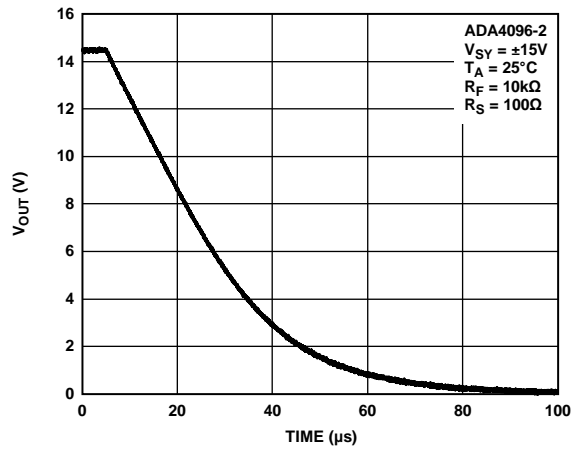


图42. 正过载恢复时间

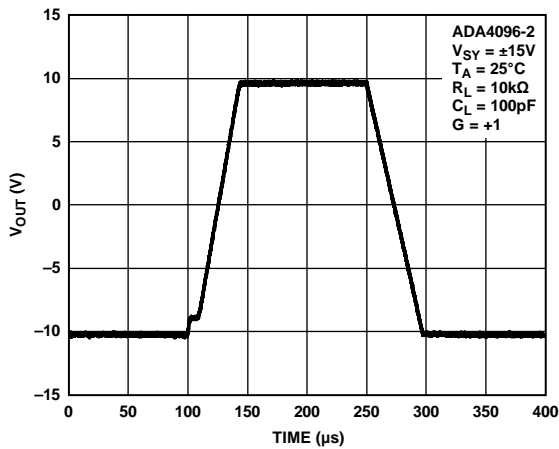


图40. 大信号瞬态响应

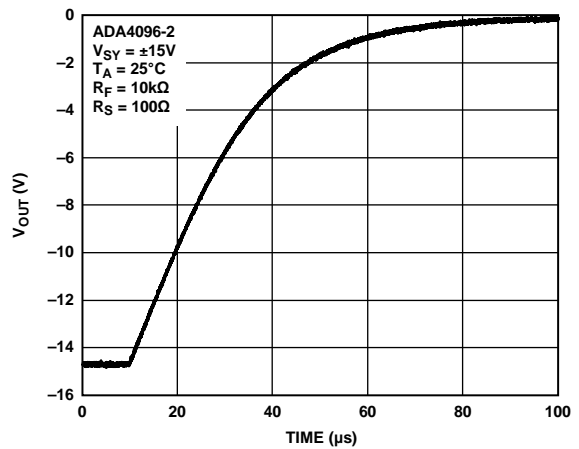


图43. 负过载恢复时间

比较电压和可变电电压表

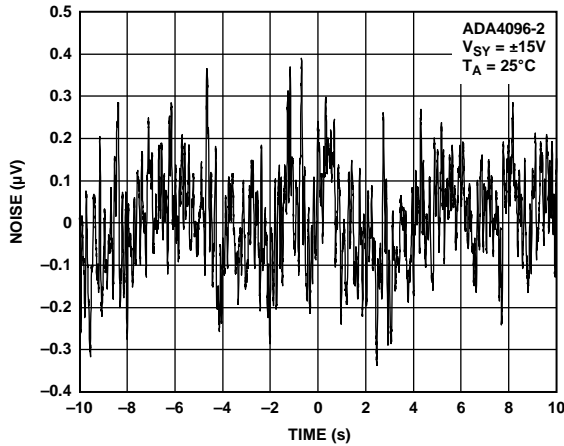


图44. 0.1 Hz至10 Hz带宽输入电压噪声

09241-039

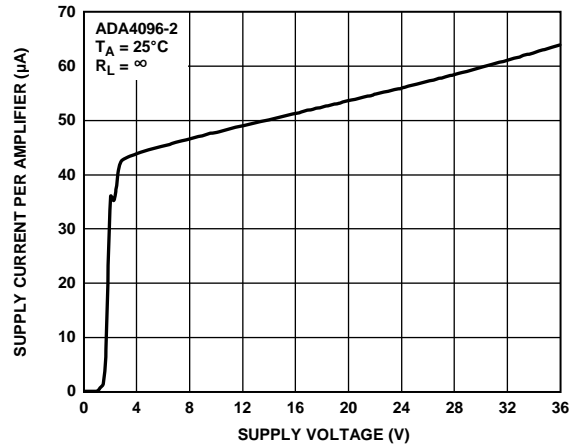


图47. 电源电流与电源电压的关系

09241-043

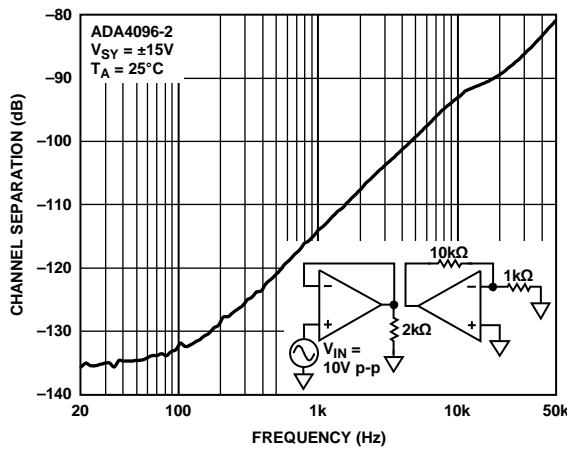


图45. 通道隔离与频率的关系

09241-040

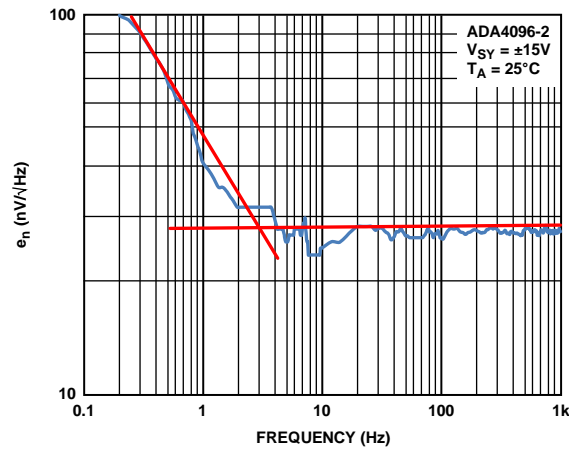


图48. 电压噪声密度

09241-044

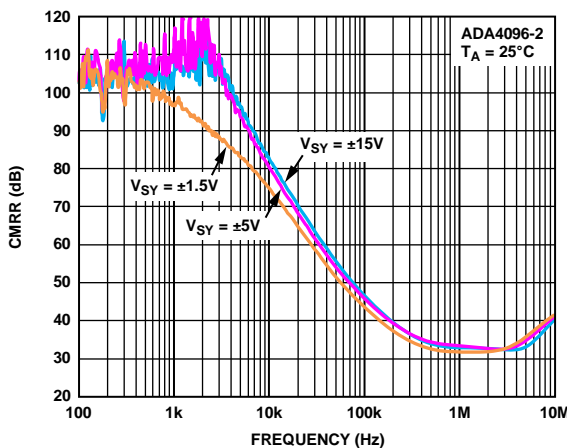


图46. CMRR与频率的关系

09241-041

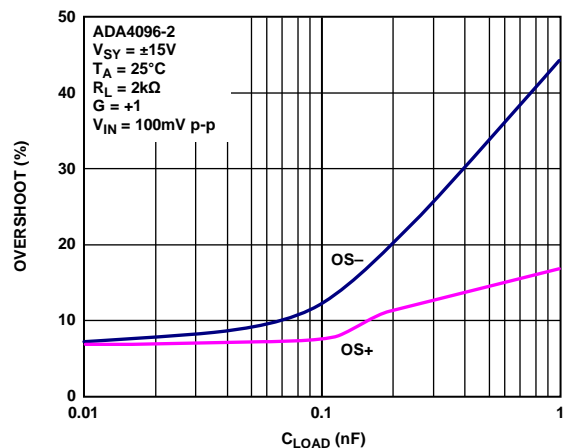


图49. 过冲与负载电容的关系

09241-100

工作原理

输入级

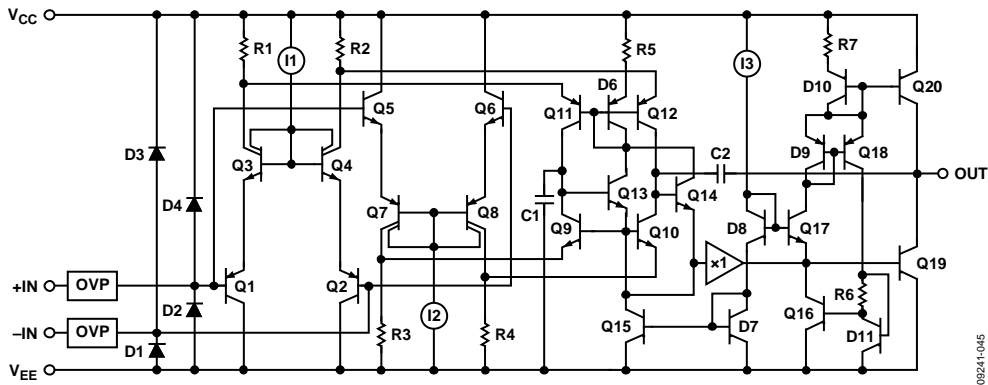


图50. 原理示意图, ADA4096-2

图50显示ADA4096-2的原理示意图。输入级包含两个并行的差分对(Q1至Q4和Q5至Q8)。随着输入共模电压接近 $V_{CC} - 1.5\text{ V}$, Q1至Q4在I1到达最低导通电压时关断。相反,随着输入共模电压接近 $V_{EE} + 1.5\text{ V}$, Q5至Q8在I2到达最低导通电压时关断。此拓扑结构可实现最大输入动态范围,因为放大器在供电轨外的200 mV下(室温)仍可处理输入。

与任何轨到轨输入放大器一样,两个输入对之间的 V_{OS} 失配决定放大器的CMRR。如果输入共模电压范围保持在各供电轨1.5 V以内,输入对之间的跃迁便可避免,从而将CMRR改进约10 dB(见表3和表4)。

相位翻转

某些单电源放大器在输入信号扩展至超过放大器的共模电压范围时,会发生相位翻转。当输入器件饱和时,反相与同相输入互换功能,导致输出反向移动。

虽然相位翻转仅在输入饱和时才发生,但对于以放大器作为闭环系统组成部分的应用不利。ADA409x系列产品在整个共模电压范围内,以及“绝对最大额定值”部分指定的过压保护范围内均不存在相位翻转(见表5)。图51表示输入信号为 $\pm 40\text{ V}$ 、放大器电源为 $\pm 10\text{ V}$ 时,采用单位增益配置的ADA4096-2。

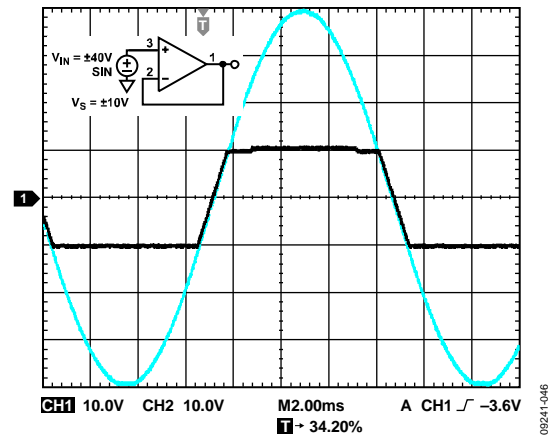


图51. 无相位反转

输入过压保护

ADA409x系列产品的输入可保护器件不受最高超出各供电轨32 V的输入电压偏移的影响。此特性对存在电源时序控制问题的应用特别重要，该问题可导致信号源在放大器上电之前加入。

图52表示与使用5 kΩ串联电阻(红色曲线)相比，ADA4096-2的输入电流限制能力(绿色曲线)。

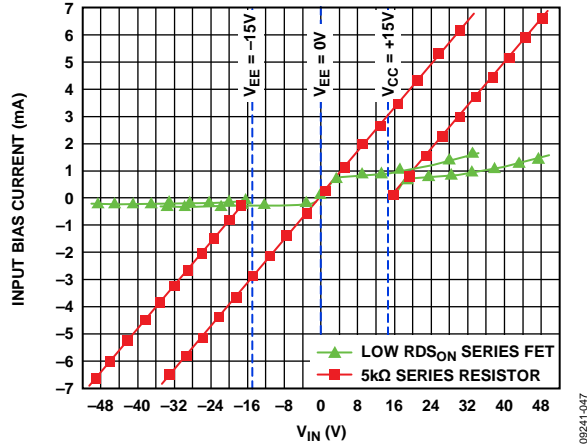


图52. 输入电流限制能力

图52是ADA4096-2采用缓冲器配置时的情况，其中将电源连接至GND(或±15 V)并对正输入扫描，直至输入超过电源达32 V。一般而言，输入电流在正过压条件期间限于1 mA，在负欠压条件期间限于200 μA。例如，在20 V过压条件下，ADA4096-2输入电流限于1 mA，从而提供等效于串联20 kΩ的限流电阻。图52还显示，无论是否为放大器供电，电流限制电路均有效。

请注意，图52仅代表异常条件下的输入保护。正确的放大器工作输入电压范围(IVR)见表2至表4。

输入过压保护

ADA409x系列产品的输入可保护器件不受最高超出各供电轨32 V的输入电压偏移的影响。此特性对存在电源时序控制问题的应用特别重要，该问题可导致信号源在放大器上电之前加入。

图52表示与使用5 kΩ串联电阻(红色曲线)相比，ADA4096-2的输入电流限制能力(绿色曲线)。

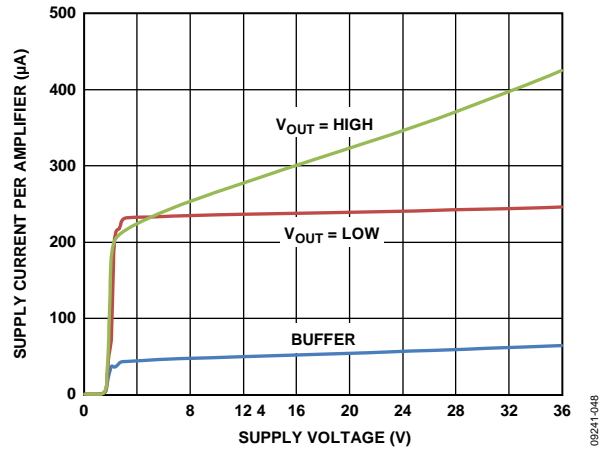
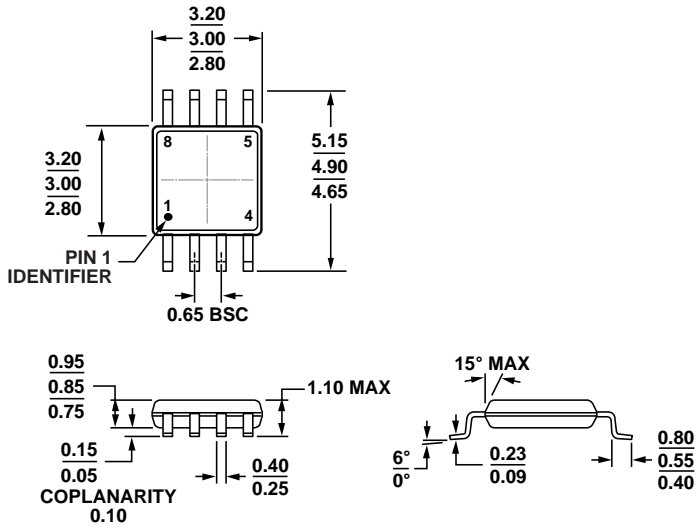


图53. 比较器电源电流

外形尺寸

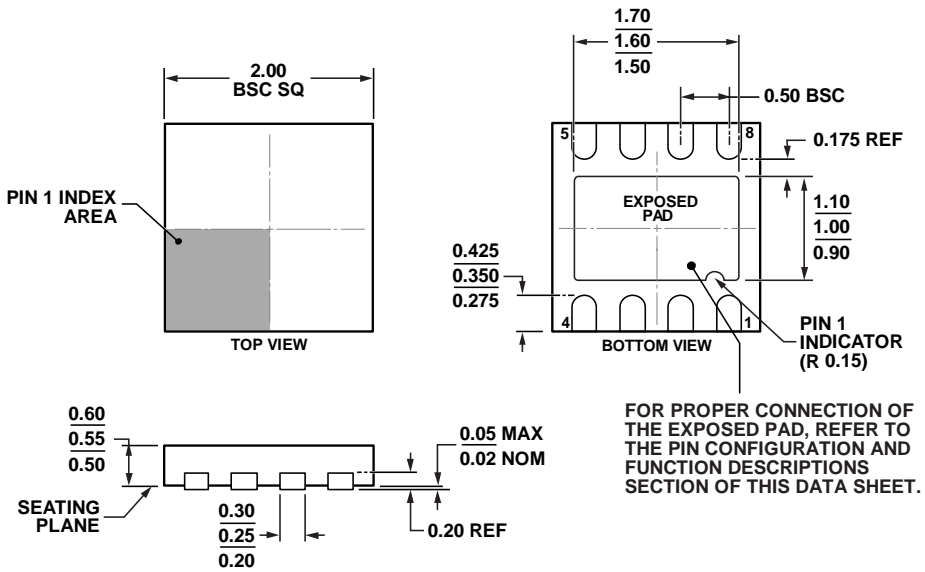


COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-187-AA

图54. 8引脚超小型MSOP封装 (RM-8)

图示尺寸单位: mm

10-07-2009-B



FOR PROPER CONNECTION OF THE EXPOSED PAD, REFER TO THE PIN CONFIGURATION AND FUNCTION DESCRIPTIONS SECTION OF THIS DATA SHEET.

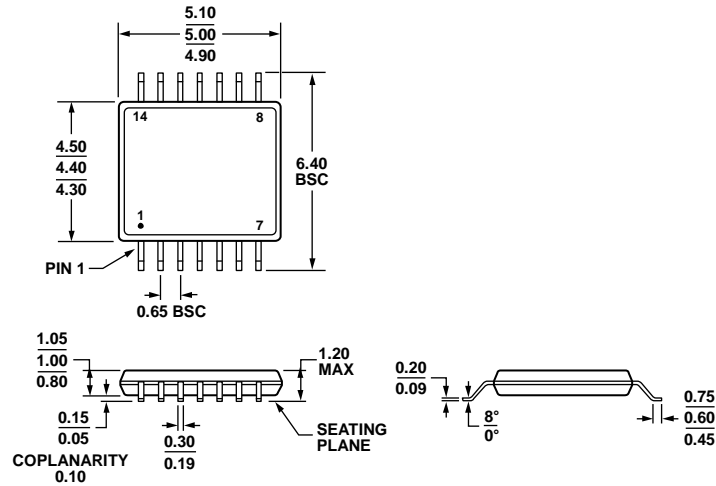
图55. 8引脚LFCSP_UD封装 [引脚架构芯片级]

2 mm x 2 mm, 超薄体, 双列引脚

(CP-8-10)

尺寸单位: mm

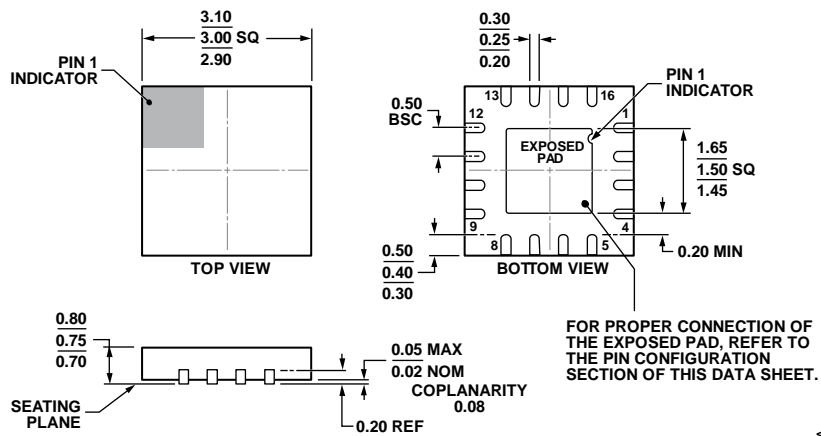
07-11-2011-B



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-153-AB-1

061908-A

图56. 14引脚超薄紧缩小型封装[TSSOP]
(RU-14)
尺寸单位: mm



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-220-WEED-6.

01-26-2012-A

图57. 16引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WQ]
3 mm x 3 mm, 超薄体
(CP-16-27)
尺寸单位: mm

ADA4096-2/ADA4096-4

订购指南

型号 ^{1,2}	温度范围	封装描述	封装选项	标识
ADA4096-2ARMZ	-40°C 至 +125°C	8引脚超小型封装[MSOP]	RM-8	A2T
ADA4096-2ARMZ-R7	-40°C 至 +125°C	8引脚超小型封装[MSOP]	RM-8	A2T
ADA4096-2ARMZ-RL	-40°C 至 +125°C	8引脚超小型封装[MSOP]	RM-8	A2T
ADA4096-2ACPZ-R7	-40°C 至 +125°C	8引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_UD]	CP-8-10	A4
ADA4096-2ACPZ-RL	-40°C 至 +125°C	8引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_UD]	CP-8-10	A4
ADA4096-2WARMZ-R7	-40°C 至 +125°C	8引脚超小型封装[MSOP]	RM-8	A2T
ADA4096-2WARMZ-RL	-40°C 至 +125°C	8引脚超小型封装[MSOP]	RM-8	A2T
ADA4096-4ARUZ	-40°C 至 +125°C	14引脚超薄紧缩小型封装[TSSOP]	RU-14	
ADA4096-4ARUZ-R7	-40°C 至 +125°C	14引脚超薄紧缩小型封装[TSSOP]	RU-14	
ADA4096-4ARUZ-RL	-40°C 至 +125°C	14引脚超薄紧缩小型封装[TSSOP]	RU-14	
ADA4096-4ACPZ-R7	-40°C 至 +125°C	16引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WQ]	CP-16-27	A30
ADA4096-4ACPZ-RL	-40°C 至 +125°C	16引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WQ]	CP-16-27	A30

¹ Z = 符合RoHS标准的器件。

² W = 通过汽车应用认证。

汽车应用级产品

ADA4096-2W生产工艺受到严格控制，以提供满足汽车应用的质量和可靠性要求。请注意，车用型号的技术规格可能不同于商用型号；因此，设计人员应仔细阅读本数据手册的技术规格部分。只有显示为汽车应用级的产品才能用于汽车应用。欲了解特定产品的订购信息并获得这些型号的汽车可靠性报告，请联系当地ADI客户代表。