

## ADA4091-2/ADA4091-4

### 产品特性

- 单电源供电: 3.0 V至30 V
- 宽输入电压范围
- 轨到轨输出摆幅
- 低电源电流: 每个放大器200  $\mu$ A
- 宽带宽: 1.2 MHz
- 压摆率: 0.46 V/ $\mu$ s
- 低失调电压: 250  $\mu$ V(最大值)
- 无反相
- 过压保护(OVP)
  - 高于/低于供电轨25 V( $\pm$ 5 V)
  - 高于/低于供电轨12 V( $\pm$ 15 V)

### 应用

- 工业过程控制
- 电池供电仪器仪表
- 电源控制和保护
- 电信
- 远程传感器
- 低压应变计放大器
- DAC输出放大器

### 概述

ADA4091-2和ADA4091-4分别是双通道/四通道、低功耗、单电源、1.2 MHz带宽放大器，具有轨到轨输入与输出特性。两款器件均保证可采用+3.0 V至+30 V单电源供电以及 $\pm$ 1.5 V至 $\pm$ 15 V双电源供电。

ADA4091系列具有独特的输入级，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。

具体应用包括便携式电信设备、电源控制与保护，以及具有宽输出范围的传感器接口。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，举例而言，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(SNR)。

ADA4091系列的额定温度范围为 $-40^{\circ}\text{C}$ 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 扩展工业温度范围。ADA4091系列属于ADI公司不断扩展的36 V、低功耗运算放大器系列(见表1)。

### Rev. F

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。

### 引脚配置

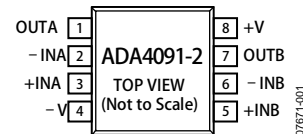
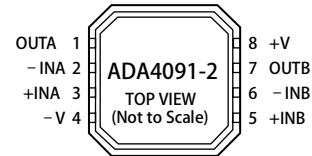


图1. 8引脚窄体SOIC (R-8)



NOTES  
1. IT IS RECOMMENDED TO CONNECT THE EXPOSED PAD TO V-.

图2. 8引脚LFCSP (CP-8-9)

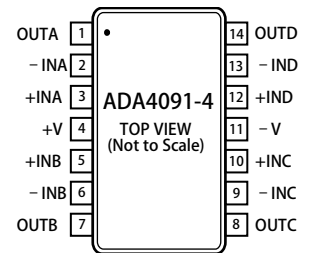
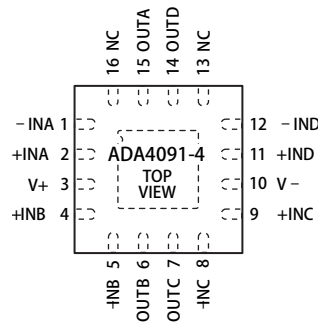


图3. 14引脚TSSOP (RU-14)



NOTES  
1. NC = NO CONNECT.  
2. IT IS RECOMMENDED TO CONNECT THE EXPOSED PAD TO V-.

图4. 16引脚LFCSP (CP-16-17)

ADA4091-2提供8引脚塑封SOIC和8引脚LFCSP两种封装。ADA4091-4提供14引脚TSSOP和16引脚LFCSP表贴两种封装。

### 表1. 低功耗36 V运算放大器

系列	轨到轨I/O	PJFET	低噪声
单周期转换			OP1177
双倍	ADA4091-2	AD8682	OP2177
四倍	ADA4091-4	AD8684	OP4177

## 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
电气规格.....	3
绝对最大额定值.....	6
热阻.....	6

## 修订历史

### 2010年10月—修订版E至修订版F

更改特性和概述部分1	
更改外形尺寸.....	17

### 2010年5月—修订版D至修订版E

更改数据手册标题.....	1
更改表2、输入特性、失调电压.....	3
更改表3、输入特性、失调电压.....	4
更改表4、输入特性、失调电压.....	5

### 2010年4月—修订版C至修订版D

更改表2、在输入特性中添加LFCSP.....	3
更改表3、在输入特性中添加LFCSP.....	4
更改表4、在输入特性中添加LFCSP.....	5

### 2009年10月—修订版B至修订版C

增加8引脚LFCSP和16引脚LFCSP.....	通篇
更改特性部分.....	1
更新外形尺寸.....	16
更改订购指南.....	18

ESD警告.....	6
典型工作特性.....	7
工作原理.....	14
输入级.....	14
输出级.....	14
输入过压保护.....	15
外形尺寸.....	16
订购指南.....	18

### 2009年7月—修订版A至修订版B

增加新器件ADA4091-4.....	通篇
更改特性部分、概述部分和图4.....	1
增加图2；重新排序.....	1
更改表1.....	1
更改表2.....	3
更改表3.....	4
更改表4.....	5
更改表5.....	6
更改表6.....	6
更新外形尺寸.....	16
更改订购指南.....	16

### 2009年7月—修订版0至修订版A

更改数据手册标题.....	1
修改“特性”部分.....	1
更改表2.....	3
更改表3.....	4
更改表4.....	5
表5中增加输入电流参数.....	6
新增图12和图13；重新排序.....	8
新增图24和图25.....	10
新增图36和图37.....	12
新增图43.....	13
更改输入过压保护部分.....	15
更改订购指南.....	16

### 2008年10月—版本0：初始版

# 技术规格

## 电气规格

除非另有说明  $V_{SY} = \pm 1.5V$ ,  $V_{CM} = 0.0V$ ,  $T_A = 25^\circ C$ 。

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	$V_{OS}$	ADA4091-4 LFCSP封装 $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	-250 -400 -600	-40 -40	+250 +400 +600	$\mu V$ $\mu V$ $\mu V$
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$			2.5		$\mu V/^\circ C$
输入偏置电流	$I_B$	$-40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	-55 -55 -275	-44	+55 +275	nA nA nA
输入失调电流	$I_{OS}$	$-40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	-3 -5 -75	0.5	+3 +5 +75	nA nA nA
输入电压范围			-1.5		+1.5	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = -1.35V$ 至 $+1.35V$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	84 78	100		dB dB
大信号电压增益	$A_{VO}$	$R_L = 100k\Omega$ , $V_O = -1.2V$ 至 $+1.2V$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$ $R_L = 10k\Omega$ , $V_O = -1.2V$ 至 $+1.2V$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	106 101 92 85	113		dB dB dB dB
输出特性						
高输出电压	$V_{OH}$	$R_L = 100k\Omega$ 到地 $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$ $R_L = 10k\Omega$ 到地 $-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$	1.490 1.490 1.475 1.455	1.495		V V V V
低输出电压	$V_{OL}$	$R_L = 100k\Omega$ 到地 $-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ $R_L = 10k\Omega$ 到地 $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		-1.499 -1.495	-1.495 -1.490 -1.490	V V V V
短路电流限值	$I_{SC}$	源电流/吸电流		$\pm 31$		mA
开环阻抗	$Z_{OUT}$	$f = 1MHz$ , $A_V = 1$		102		$\Omega$
电源						
电源抑制比	PSRR	$V_{SY} = 2.7V$ 至 $36V$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$	108 100	126		dB dB
电源电流(每个放大器)	$I_{SY}$	$I_O = 0mA$ $-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		165	200 300	$\mu A$ $\mu A$
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 100k\Omega$ , $C_L = 30pF$		0.46		V/ $\mu s$
建立时间	$t_s$	至0.01%		22		$\mu s$
增益带宽积	GBP			1.22		MHz
相位裕量	$\Phi_M$			69		度
噪声性能						
电压噪声	$e_n$ p-p	0.1 Hz至10 Hz		0.8		$\mu V$ p-p
电压噪声密度	$e_n$	$f = 1kHz$		24		nV/ $\sqrt{Hz}$

# ADA4091-2/ADA4091-4

除非另有说明,  $V_{SY} = \pm 5.0\text{ V}$ ,  $V_{CM} = 0.0\text{ V}$ ,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

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	$V_{OS}$	ADA4091-4 LFCSP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	-250 -400 -600	-45 -40	+250 +400 +600	$\mu\text{V}$ $\mu\text{V}$ $\mu\text{V}$
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$			2.5		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
输入偏置电流	$I_B$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	-60 -80 -350	-50	+80 +350	nA nA nA
输入失调电流	$I_{OS}$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	-3 -7 -100	0.5	+3 +7 +100	nA nA nA
输入电压范围			-5		+5	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = -4.85\text{ V至}+4.85\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	95 88	113		dB dB
大信号电压增益	$A_{VO}$	$R_L = 100\text{ k}\Omega$ , $V_O = \pm 4.7\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 10\text{ k}\Omega$ , $V_O = \pm 4.7\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	113 106 98 90	117		dB dB dB dB
输出特性						
高输出电压	$V_{OH}$	$R_L = 100\text{ k}\Omega$ 到地 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 10\text{ k}\Omega$ 到地 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	4.980 4.980 4.950 4.900	4.990		V V V V
低输出电压	$V_{OL}$	$R_L = 100\text{ k}\Omega$ 到地 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 10\text{ k}\Omega$ 到地 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-4.998 -4.990 -4.990	-4.990 -4.980 -4.975	V V V V
短路电流限值	$I_{SC}$	源电流/吸电流		$\pm 20$		mA
开环阻抗	$Z_{OUT}$	$f = 1\text{ MHz}$ , $A_V = 1$		77		$\Omega$
电源						
电源抑制比	PSRR	$V_{SY} = 2.7\text{ V至}36\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	108 100	126		dB dB
电源电流(每个放大器)	$I_{SY}$	$I_O = 0\text{ mA}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		180	225 300	$\mu\text{A}$ $\mu\text{A}$
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 100\text{ k}\Omega$ , $C_L = 30\text{ pF}$		0.46		V/ $\mu\text{s}$
建立时间	$t_S$	至0.01%		22		$\mu\text{s}$
增益带宽积	GBP			1.22		MHz
相位裕量	$\Phi_M$			70		度
噪声性能						
电压噪声	$e_n$ p-p	0.1 Hz至10 Hz		0.8		$\mu\text{V p-p}$
电压噪声密度	$e_n$	$f = 1\text{ kHz}$		24		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$

除非另有说明,  $V_{SY} = \pm 15.0\text{ V}$ ,  $V_{CM} = 0.0\text{ V}$ ,  $V_O = 0.0\text{ V}$ ,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

**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	$V_{OS}$	ADA4091-4 LFCSP封装 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	-250 -400 -600	-35 -40	+250 +400 +600	$\mu\text{V}$ $\mu\text{V}$ $\mu\text{V}$
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$			3.0		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
输入偏置电流	$I_b$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	-60 -80 -510	-50	+80 +510	nA nA nA
输入失调电流	$I_{OS}$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	-3 -10 -140	0.5	+3 +10 +140	nA nA nA
输入电压范围			-15		+15	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = -14.85\text{ V}$ 至 $+14.85\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	104 95	121		dB dB
大信号电压增益	$A_{VO}$	$R_L = 100\text{ k}\Omega$ , $V_O = \pm 14.7\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 10\text{ k}\Omega$ , $V_O = \pm 14.7\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	116 108 102 93	119		dB dB dB dB
输出特性						
高输出电压	$V_{OH}$	$R_L = 100\text{ k}\Omega$ 到地 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 10\text{ k}\Omega$ 到地 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	14.975 14.950 14.900 14.800	14.980		V V V V
低输出电压	$V_{OL}$	$R_L = 100\text{ k}\Omega$ 到地 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $R_L = 10\text{ k}\Omega$ 到地 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-14.996 -14.975	-14.990 -14.985 -14.950 -14.940	V V V V
短路电流限值	$I_{SC}$	源电流/吸电流		$\pm 20$		mA
开环阻抗	$Z_{OUT}$	$f = 1\text{ MHz}$ , $A_V = 1$		71		$\Omega$
电源						
电源抑制比	PSRR	$V_{SY} = 2.7\text{ V}$ 至 $36\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	108 100	126		dB dB
电源电流(每个放大器)	$I_{SY}$	$I_O = 0\text{ mA}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		200	250 350	$\mu\text{A}$ $\mu\text{A}$
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 100\text{ k}\Omega$ , $C_L = 30\text{ pF}$		0.46		V/ $\mu\text{s}$
建立时间	$t_s$	至0.01%		22		$\mu\text{s}$
增益带宽积	GBP			1.27		MHz
相位裕量	$\Phi_M$			72		度
通道隔离	CS	$f = 1\text{ kHz}$		100		dB
噪声性能						
电压噪声	$e_n$ p-p	0.1 Hz至10 Hz		0.8		$\mu\text{V p-p}$
电压噪声密度	$e_n$	$f = 1\text{ kHz}$		25		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$

## 绝对最大额定值

表5.

参数	额定值
电源电压	36 V
输入电压	请参看 “输入过压保护” 部分
差分输入电压 <sup>1</sup>	$\pm V_{SV}$
输入电流	$\pm 5$ 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

<sup>1</sup> 输入电流应限制在 $\pm 5$  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

$\theta_{JA}$  针对零气流时焊接在4层JEDEC标准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	$\theta_{JA}$	$\theta_{JC}$	单位
8引脚SOIC-N (R-8)	155	45	°C/W
14引脚TSSOP (RU-14)	112	35	°C/W
8引脚LFCSP (CP-8-9)	75	12	°C/W
16引脚LFCSP (CP-16-17)	55	14	°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。

典型性能参数

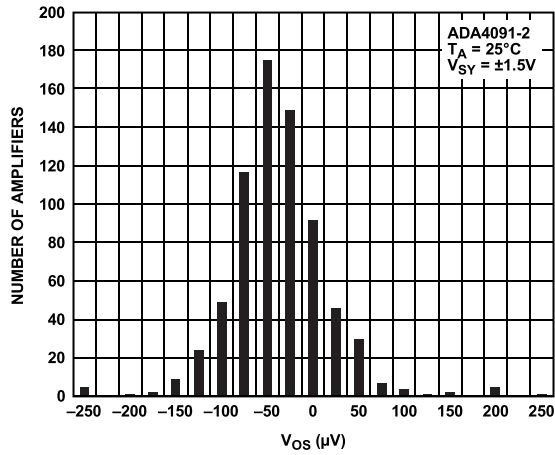


图5. 输入失调电压分布图

07671-034

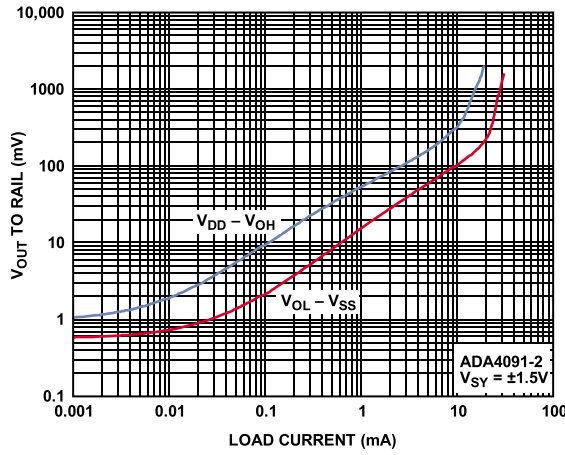


图8. 压差与负载电流的关系

07671-017

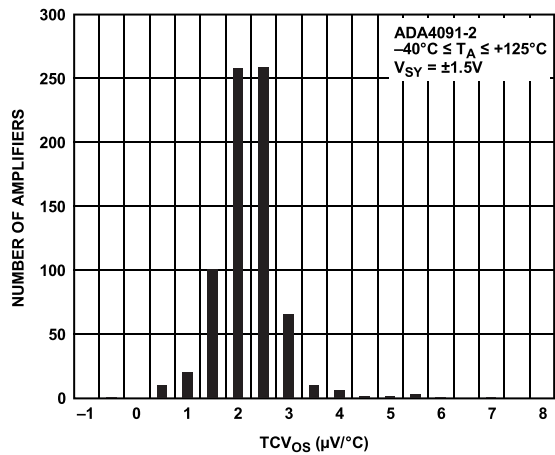


图6. TCV<sub>OS</sub>的分配

07671-035

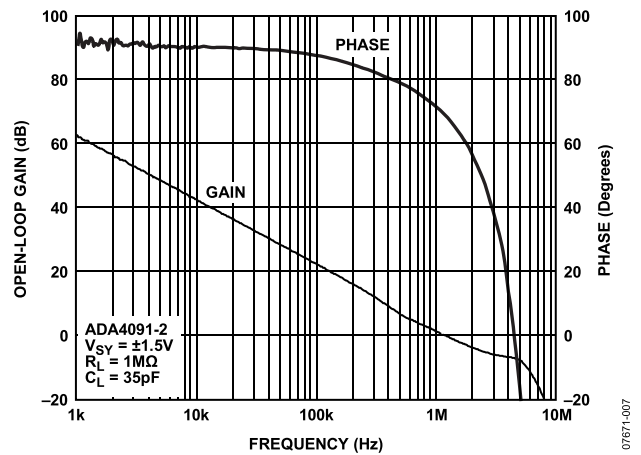


图9. 开环增益和相位与频率的关系

07671-007

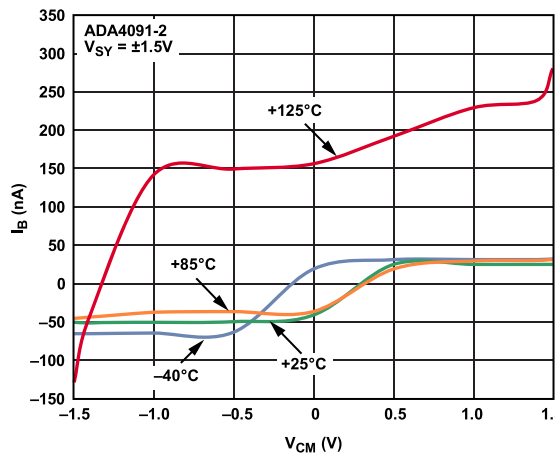


图7. 输入偏置电流与共模电压的关系

07671-033

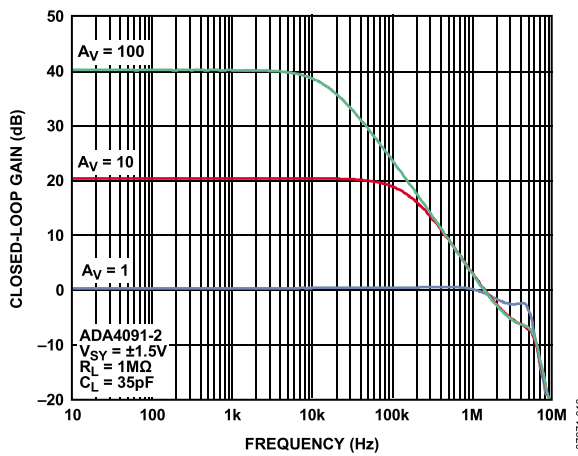


图10. 闭环增益与频率的关系

07671-010

# ADA4091-2/ADA4091-4

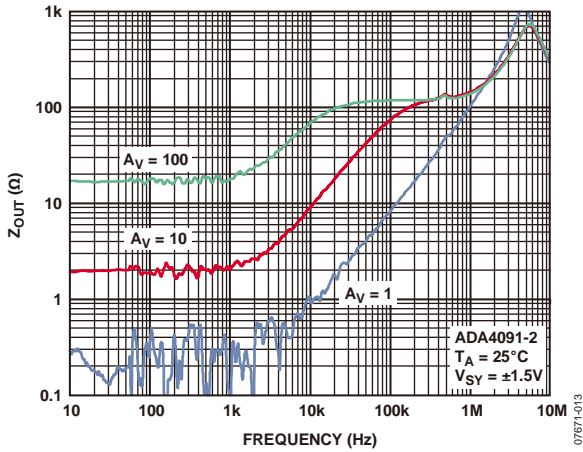


图11. 输出阻抗与频率的关系

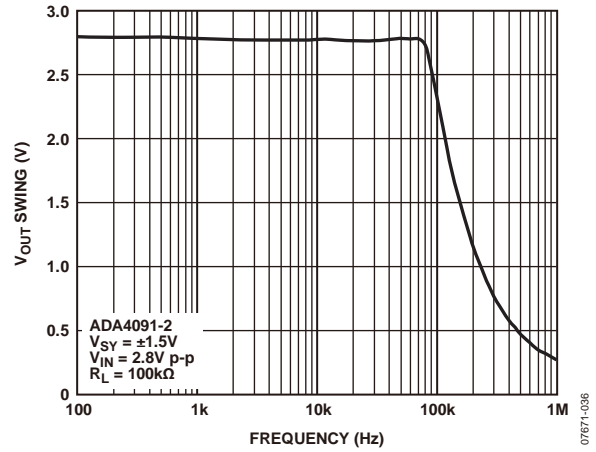


图14. 输出摆幅与频率的关系

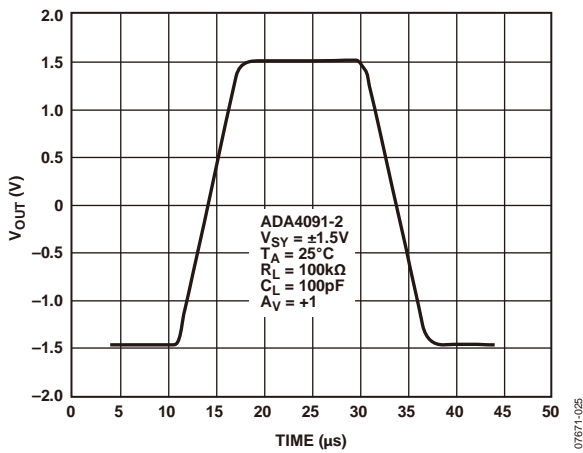


图12. 大信号瞬态响应

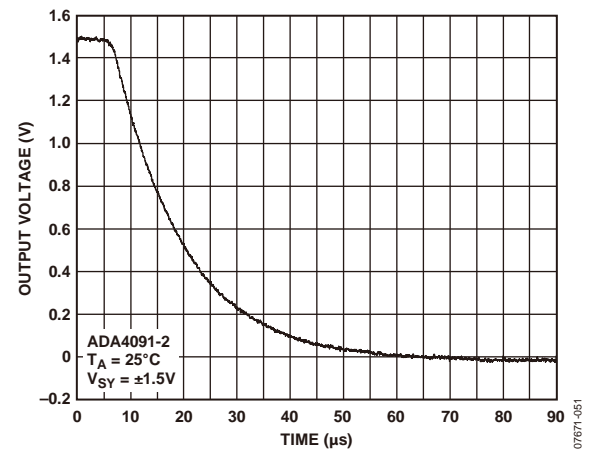


图15. 正过载恢复时间

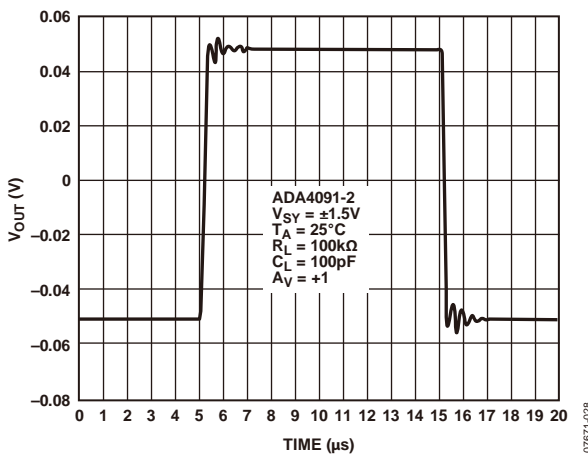


图13. 小信号瞬态响应

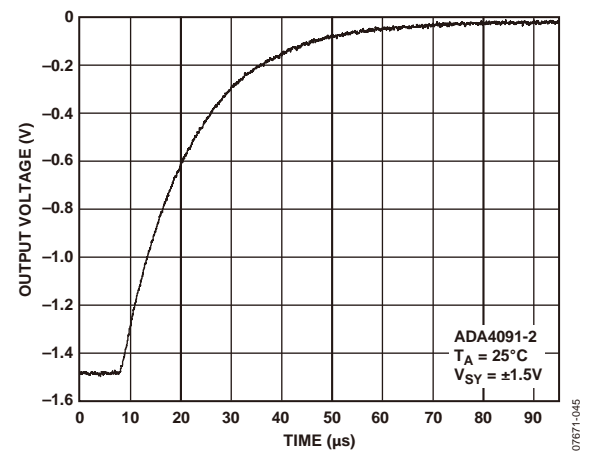


图16. 负过载恢复时间



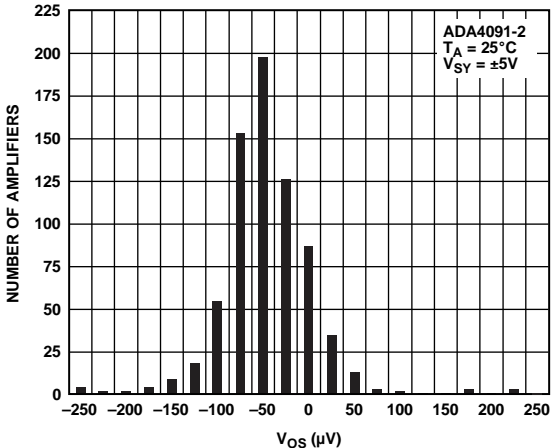


图17. 输入失调电压分布图

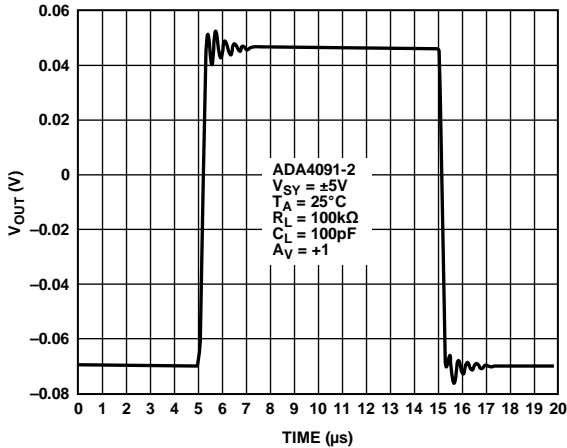


图20. 小信号瞬态响应

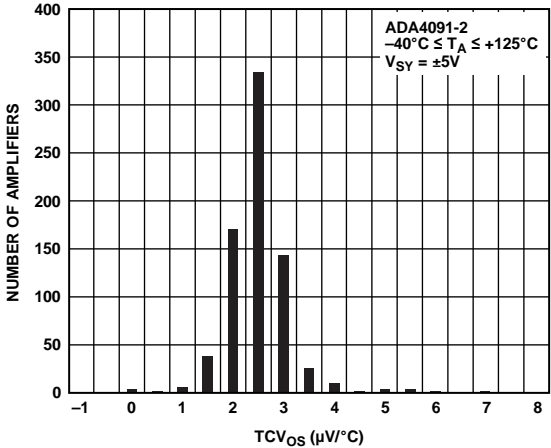


图18.  $TCV_{os}$  的分配

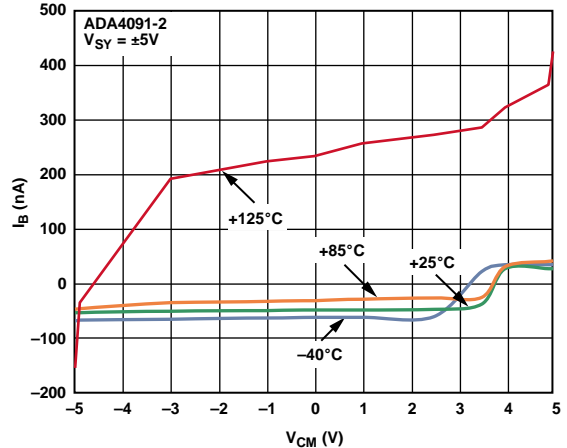


图21. 输入偏置电流与共模电压的关系

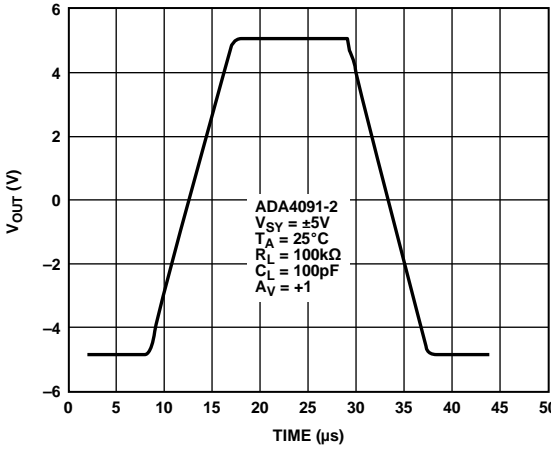


图19. 大信号瞬态响应

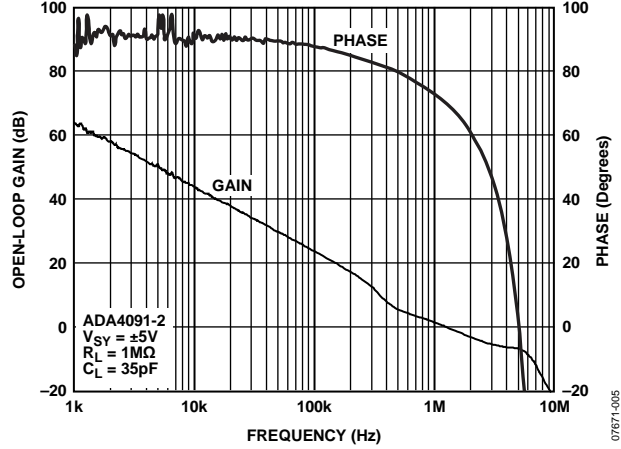


图22. 开环增益和相位与频率的关系

# ADA4091-2/ADA4091-4

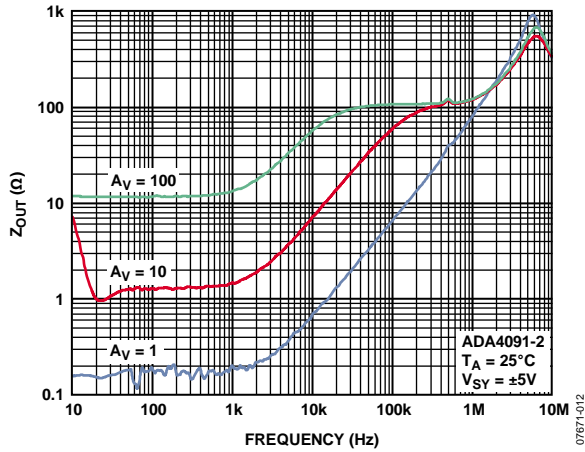


图23. 输出阻抗与频率的关系

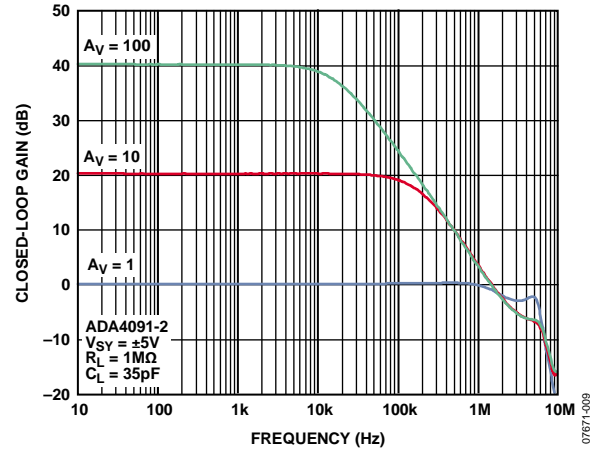


图26. 闭环增益与频率的关系

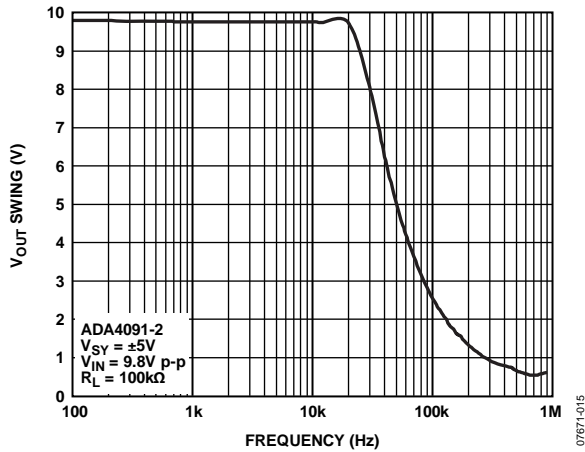


图24. 输出电压摆幅与频率的关系

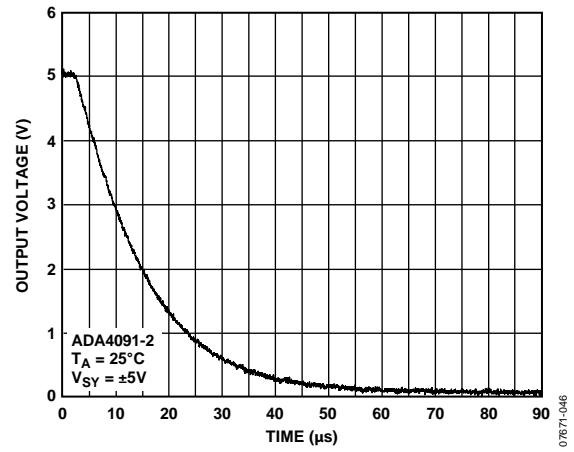


图27. 正过载恢复时间

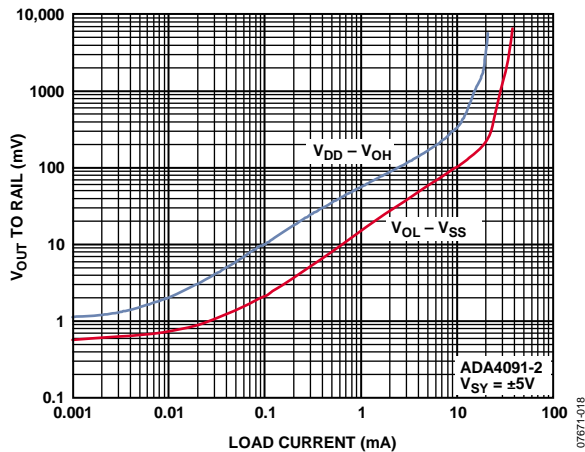


图25. 压差与负载电流的关系

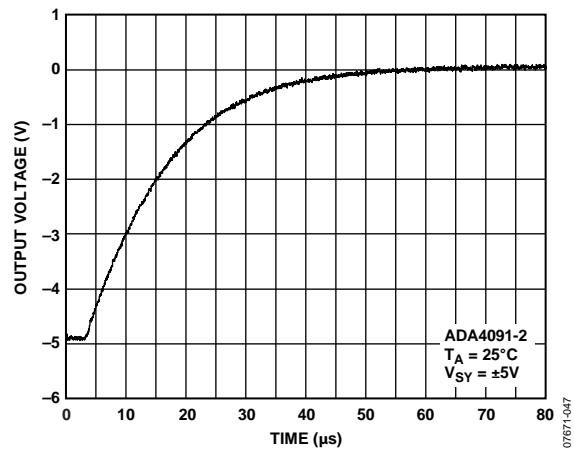


图28. 负过载恢复时间

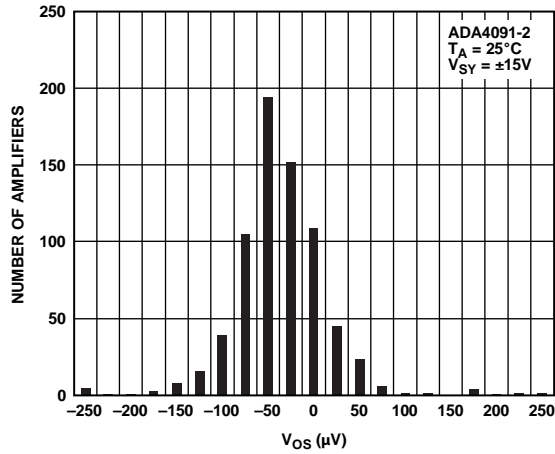


图29. 输入失调电压分布图

07671-041

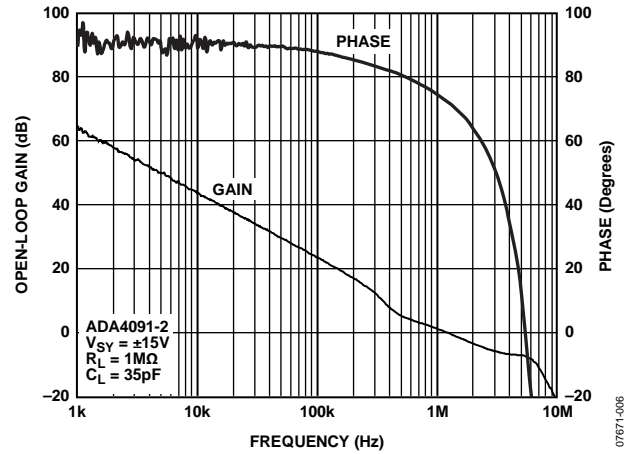


图32. 开环增益和相位与频率的关系

07671-006

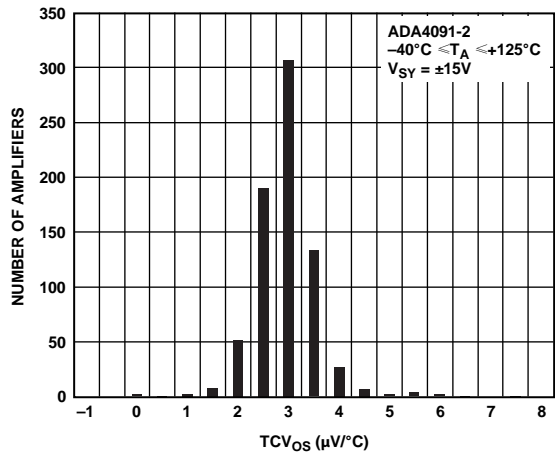


图30.  $TCV_{OS}$  的分配

07671-042

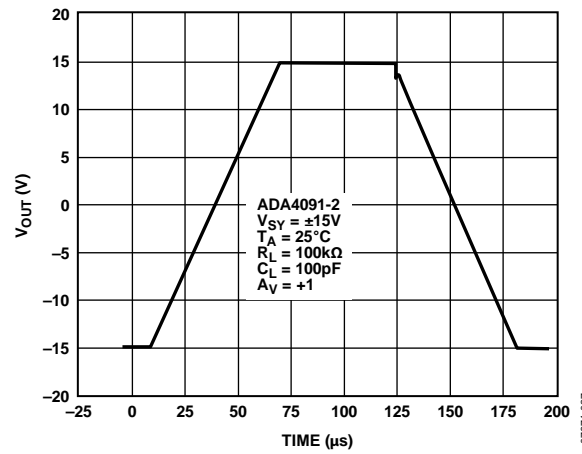


图33. 大信号瞬态响应

07671-027

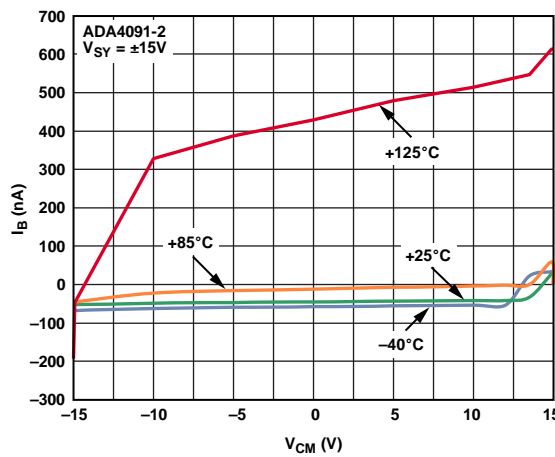


图31. 输入偏置电流与共模电压的关系

07671-031

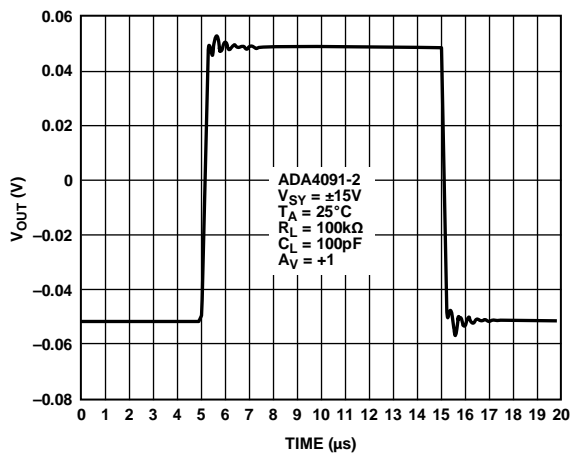


图34. 小信号瞬态响应

07671-030

# ADA4091-2/ADA4091-4

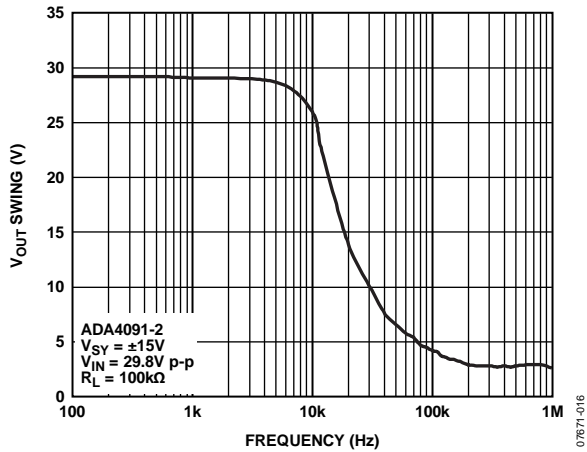


图35. 输出电压摆幅与频率的关系

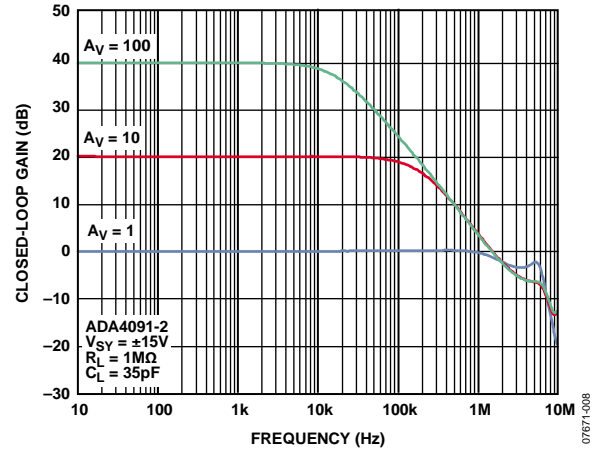


图38. 闭环增益与频率的关系

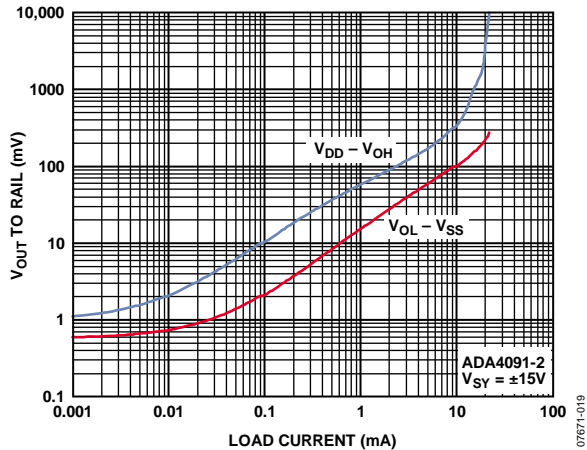


图36. 压差与负载电流的关系

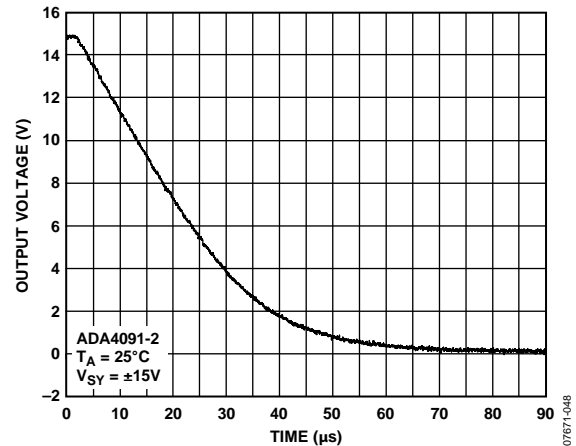


图39. 正过载恢复时间

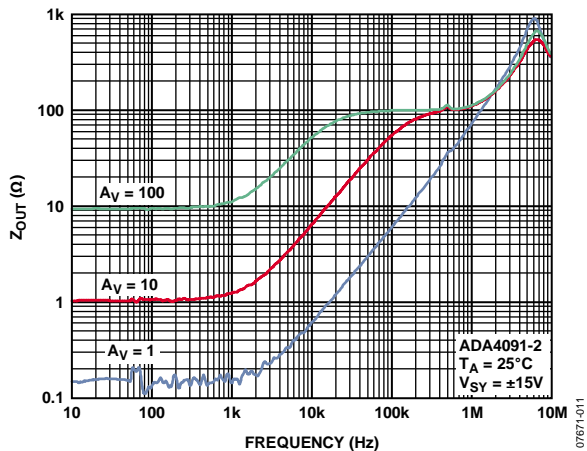


图37. 输出阻抗与频率的关系

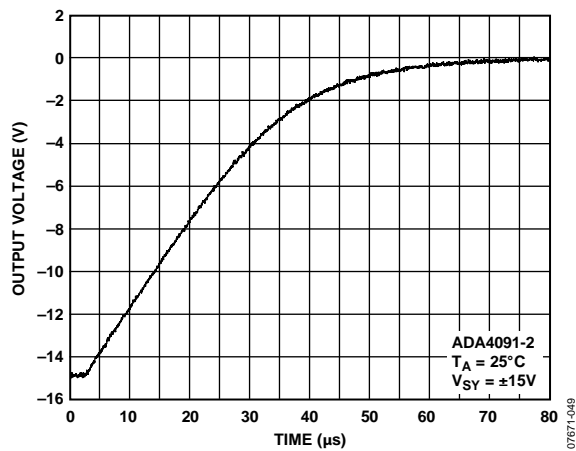


图40. 负过载恢复时间

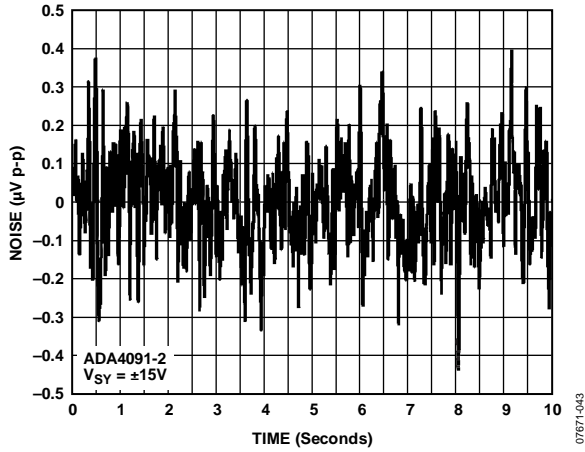


图41. 峰峰值电压噪声

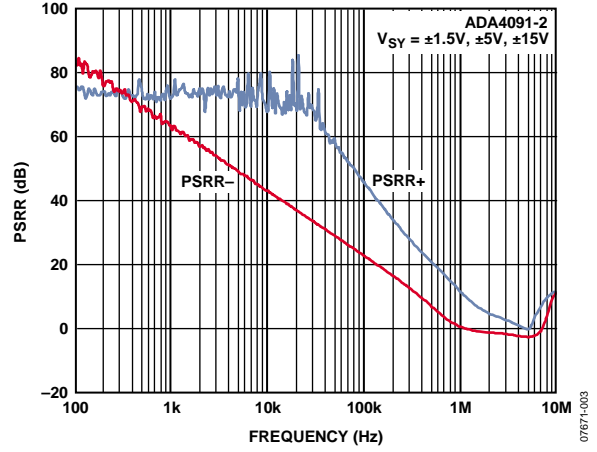


图44. PSRR与频率的关系

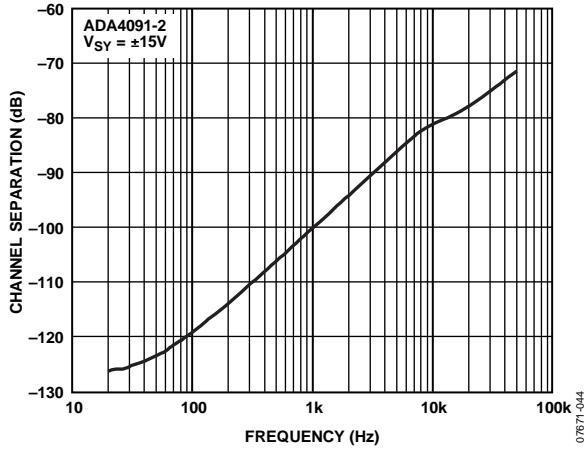


图42. 通道隔离与频率的关系

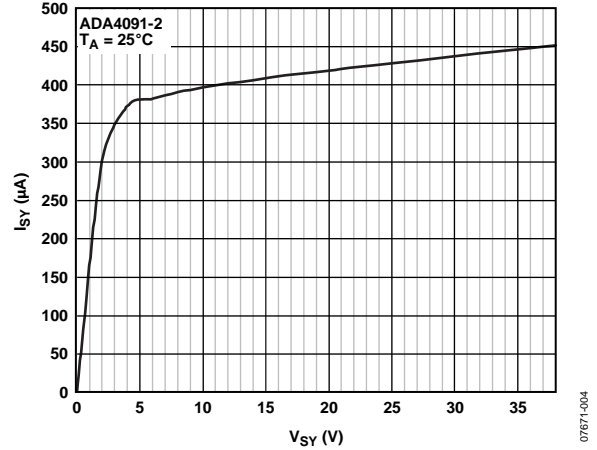


图45. 电源电流与电源电压的关系

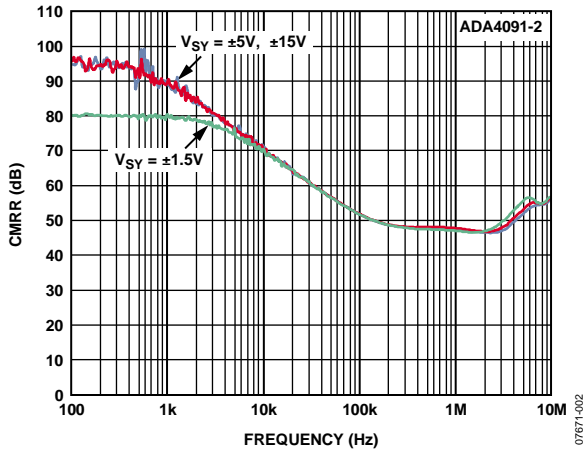


图43. CMRR与频率的关系

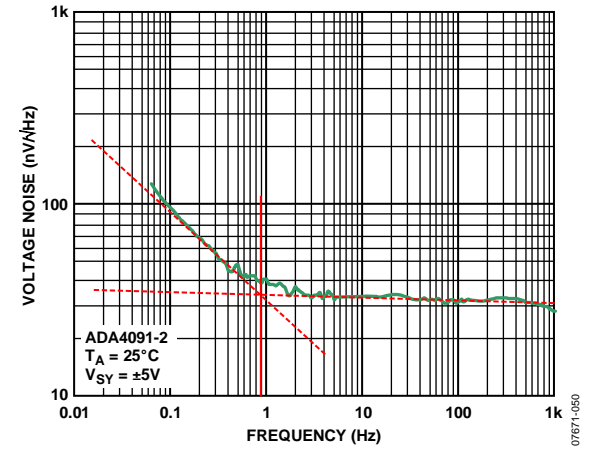


图46. 电压噪声密度

## 工作原理

ADA4091系列是一款单电源、低功耗放大器，具有轨到轨输入与输出特性。为了实现较宽的输入和输出范围，这些放大器采用了独特的输入和输出级。

### 输入级

在图47中，输入级由两个差分对构成，一个是PNP对(PNP输入级)，一个是NPN级(NPN输入级)。这些输入级不以并联方式工作。相反，在任何给定的输入共模信号电平下，只有一个级开启。PNP级(晶体管Q1和Q2)用以确保当输入电压接近并达到负电轨时，放大器保持在线性区域之内。另外，NPN级(晶体管Q5和Q6)用于最高为正电轨(含)的输入电压。

对于输入共模范围的主要部分，PNP级处于活动状态，如图7、21和31所示。请注意，在低于正电轨约1.5 V时，偏置电流将改变方向。当电压低于该值时，偏置电流从PNP输入级流出ADA4091-x输入端。但当其大于该电压值时，偏置电流会从NPN级进入器件。放大器中，在输入级之间切换的实际器件为晶体管Q3、Q4和Q7。随着输入共模电压的增加，Q1和Q2的发射极会跟随该电压升高，同时加上二极管压降。最后，Q1和Q2的发射极高至可以开启Q3

的程度，Q3将尾电流导离PNP输入级，将其关闭。PNP对的尾电流被导向Q4/Q7电流镜，以激活NPN输入级。

双极性放大器用来保护输入晶体管，使其不受大差分电压影响的常见做法是采用串联电阻和差分二极管。对于整个输入保护电路，请参看图48。每当差分电压超过约0.6 V时，这些二极管都会接通。在这种条件下，电流在输入引脚之间流动，仅受两个5 kΩ电阻限制。请对各种应用进行仔细评估，确保电流的增加不会对性能造成影响。

### 输出级

就如多数输出级一样，ADA4091-x器件中的输出级采用一个PNP和一个NPN晶体管。然而，输出晶体管Q32和Q33与其集电极连接至输出引脚，以实现轨到轨输出摆幅。

当输出电压接近正电轨或负电轨时，这些晶体管开始饱和。因此，输出级上的最终限值为这些晶体管的饱和电压，约为50 mV。输出级本身因晶体管输出阻抗及任何外部负载阻抗而具有一定的增益；结果，运算放大器的开环增益取决于负载电阻，当输出电压接近正电轨和负电轨两者之一时会降低。

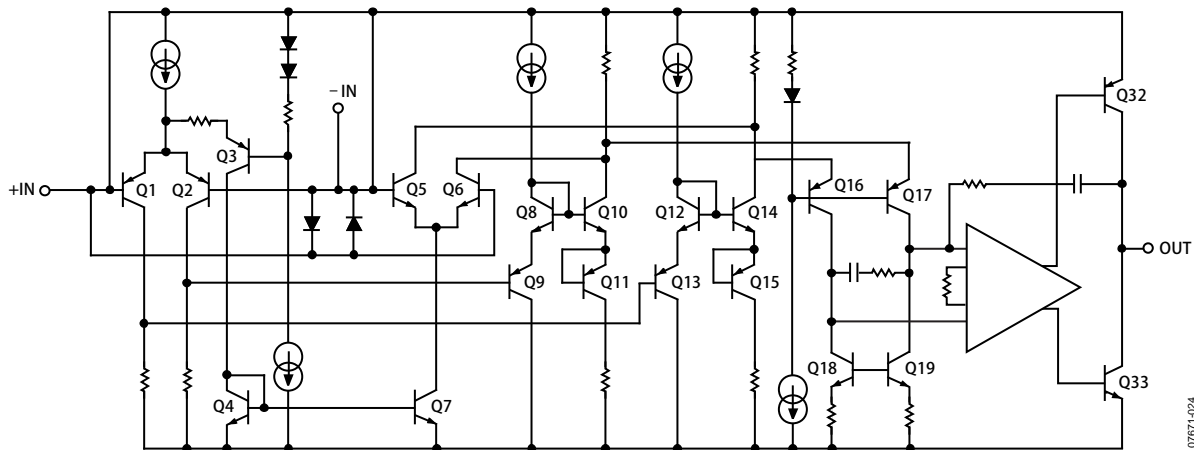


图47. 不带输入保护的简化原理图(输入保护见图48)

### 输入过压保护

ADA4091-x有两个不同的ESD电路，用于增强保护功能，如图48所示。

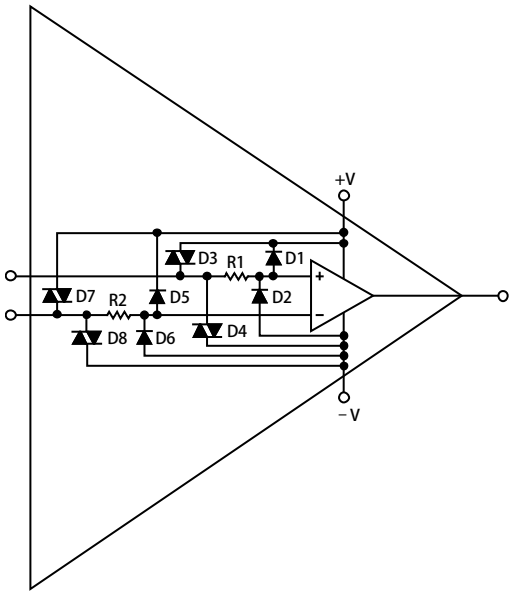


图48.完整的输入保护网络

其中一个电路是一个5 kΩ的串联电阻，连接至内部输入端和从内部输入端到供电轨的二极管(D1和D2；D5和D6)。另一个保护电路为连接至供电轨的两个DIAC (D3和D4；D7和D8)。DIAC可以看作是带传递特性的双向齐纳二极管，如图49所示。

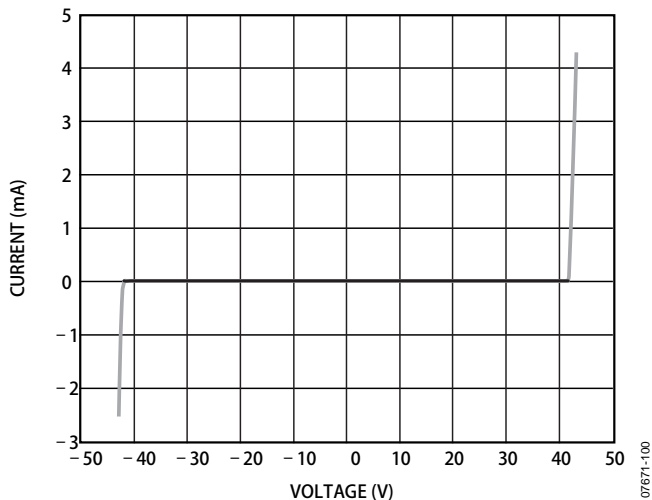


图49. DIAC传递特性

对于最差条件设计分析，可考虑两种情况。从内部运算放大器输入端到供电轨，ADA4091-x采用正常的ESD结构。另外，从外部输入端到供电轨，则采用42 V DIAC，如图47所示。

因此，为了确定哪种情况属于限制因素，需要考虑两个条件。

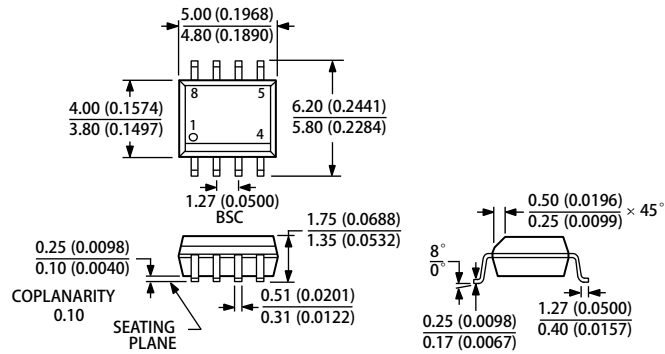
- 条件1. 举例来说，考虑当工作电压为±15 V时，输入可能超过负供电轨+42 V。当-V引脚等于-15 V时，比供电轨(负电轨)高+42 V相当于+27 V。
- 条件2. 通过一个5 kΩ的电阻将从ESD结构到正电轨的输入电流限制为5 mA。在条件1下，+27 V的电压通过5 kΩ电阻，电压变为+15 V，结果产生的电流为2.4 mA。因此，DIAC是限制因素。如果ADA4091-x电源电压变成±5 V，则-5 V + 42 V = +37 V，但+5 V + (5 kΩ × 5 mA) = 30 V。因此，当运行于低电源电压时，正常电阻二极管结构是限制因素。

可以通过外部方式与各输入串联添加电阻，以保护器件免受更高峰值电压影响；但必须考虑电阻由此增加的热噪声。

ADA4091-x的平带电压噪声约为24 nV/√Hz，5 kΩ电阻的噪声为9 nV/√Hz。增加一个5 kΩ电阻会使总噪声增加不到15%和方根(rss)。因此，在总噪声性能极其重要的情况下，应使电阻值低于该值(5 kΩ)。

请注意，这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、表3和表4。

## 外形尺寸



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50. 8引脚标准小型封装[SOIC\_N]

窄体  
(R-8)

图示尺寸单位: mm和(inch)

012407-A

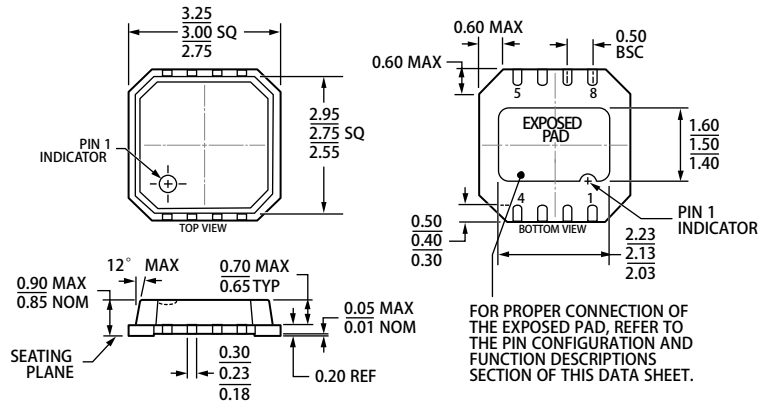


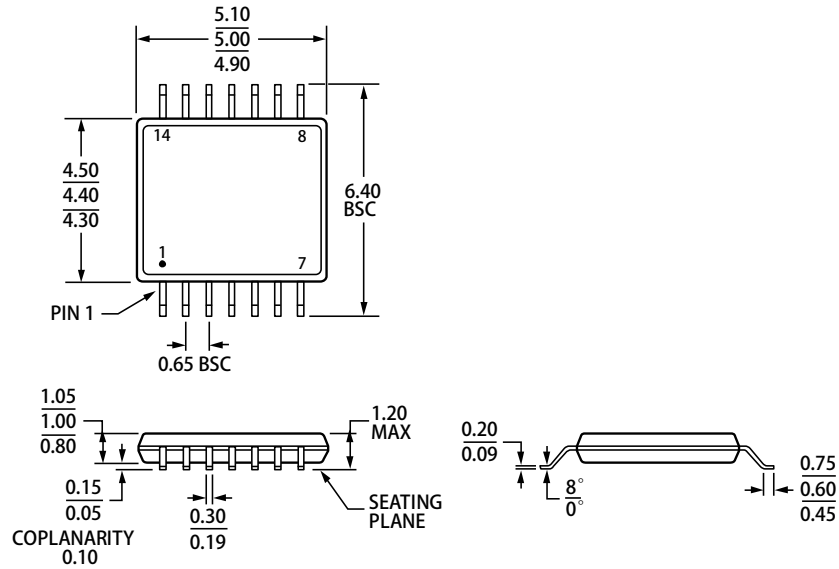
图51. 8引脚LFCSP\_VD封装[引脚架构芯片级]

3 mm × 3 mm, 超薄体, 双列引脚  
(CP-8-9)

尺寸单位: mm

051909-A





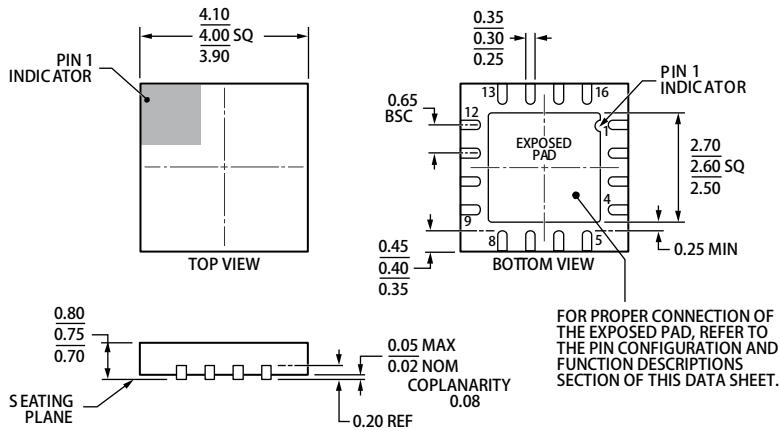
COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-153-AB-1

图52. 14引脚超薄紧缩小型封装[TSSOP]

(RU-14)

图示尺寸单位: mm

061908-A



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-220-WGGC.

图53. 16引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP\_WQ]

4 mm × 4 mm, 超薄体

(CP-16-17)

图示尺寸单位: mm

012809-B

# ADA4091-2/ADA4091-4

## 订购指南

型号 <sup>1</sup>	温度范围	封装描述	封装选项	标识
ADA4091-2ARZ	-40°C 至 +125°C	8引脚标准小型封装(SOIC_N)	R-8	
ADA4091-2ARZ-R7	-40°C 至 +125°C	8引脚标准小型封装(SOIC_N)	R-8	
ADA4091-2ARZ-RL	-40°C 至 +125°C	8引脚标准小型封装(SOIC_N)	R-8	
ADA4091-2ACPZ-R2	-40°C 至 +125°C	8引脚架构芯片级封装 (LFCSP_VD)	CP-8-9	A1Z
ADA4091-2ACPZ-R7	-40°C 至 +125°C	8引脚架构芯片级封装 (LFCSP_VD)	CP-8-9	A1Z
ADA4091-2ACPZ-RL	-40°C 至 +125°C	8引脚架构芯片级封装 (LFCSP_VD)	CP-8-9	A1Z
ADA4091-4ARUZ	-40°C 至 +125°C	14引脚超薄紧缩小型封装(TSSOP)	RU-14	
ADA4091-4ARUZ-RL	-40°C 至 +125°C	14引脚超薄紧缩小型封装(TSSOP)	RU-14	
ADA4091-4ACPZ-R2	-40°C 至 +125°C	16引脚架构芯片级封装(LFCSP_WQ)	CP-16-17	
ADA4091-4ACPZ-R7	-40°C 至 +125°C	16引脚架构芯片级封装(LFCSP_WQ)	CP-16-17	
ADA4091-4ACPZ-RL	-40°C 至 +125°C	16引脚架构芯片级封装(LFCSP_WQ)	CP-16-17	

<sup>1</sup>Z = 符合RoHS标准的器件。

注释

**注释**