30 V、7.5 MHz、低偏置电流、单电源、轨到轨输出(RRO)、精密运算放大器

ADA4622-2

产品特性

AD822的下一代产品
宽带宽：8 MHz(典型值)
高压摆率：+23 V/µs/−18 V/µs(典型值)
低输入偏置电流：±10 pA(最大值，T_A = 25°C)
低失调电压
- **A级：±0.8 mV(最大值，T_A = 25°C)**
- **B级：±0.35 mV(最大值，T_A = 25°C)**

低失调电压漂移
- **A级：±2 µV/°C(典型值)，±15 µV/°C(最大值)**
- **B级：±2 µV/°C(典型值)，±5 µV/°C(最大值)**

输入电压范围包括引脚V−
轨到轨输出
输入电磁干扰(EMI)滤波器
- **90 dB(典型值，f = 1000 MHz和f = 2400 MHz)**

工业标准封装和引脚排列

应用

高输出阻抗传感器接口
光电二极管传感器接口
跨阻放大器
ADC驱动器
精密滤波器和信号调理

引脚配置

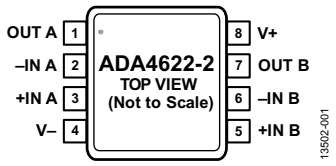


图1. 8引脚MSOP(RM后缀)引脚配置(关于其他引脚配置，参见“引脚配置和功能描述”部分)

概述

ADA4622-2是单电源、轨到轨输出(RRO)、精密JFET输入运算放大器AD822的新一代产品。ADA4622-2包括许多使其成为理想升级版本的改进，并保持原有的灵活性和易用性，这使AD822可以广泛适合各种应用。

输入电压范围包括负电源，输出摆幅为轨到轨。该器件增加了输入EMI滤波器，以便在开关噪声源非常靠近时提高信号鲁棒性。

带宽和压摆率得到提高，输出驱动增强，建立时间性能得到改进，使该器件能够驱动现代单端逐次逼近 (SAR)型模数转换器(ADC)。

在保证电流电源与AD822相同的前提下，其电压噪声更低，宽带噪声降低25%，1/f噪声降低一半。ADA4622-2相比AD822滞留精度有改善，失调降低一半，并且ADA4622-2增加了最大温漂的规格。共模抑制比(CMRR)优于AD822，使得ADA4622-2更适合用于同相增益和差动放大器。

ADA4622-2的额定工作温度范围为−40°C至+125°C，工作电压范围为5 V至30 V，额定工作电压为+5 V、±5 V和±15 V。ADA4622-2分别采用8引脚SOIC、8引脚MSOP及8引脚LFCSP封装。

Rev. A
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 ©2015–2016 Analog Devices, Inc. All rights reserved.
Technical Support
www.analog.com

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。

目录

产品特性 1
应用 1
引脚配置 1
概述 1
修订历史 2
技术规格 3
电气特性，V_{SY} = ±15 V 3
电气特性，V_{SY} = ±5 V 5
电气特性，V_{SY} = 5 V 7
绝对最大额定值 9
热阻 9
ESD警告 9
引脚配置和功能描述 10
典型性能参数 11
工作原理 23
输入特性 23
输出特性 24
应用信息 25
推荐电源解决方案 25
最大功耗 25
二阶低通滤波器 25
宽带光电二极管前置放大器 25
峰值检波器 28
外形尺寸 29
订购指南 30

修订历史

2016年2月—修订版0至修订版A

增加8引脚LFCSP封装 ..... 通篇
更改“概述”部分 1
更改表1的“0.1%建立时间”参数和“0.01%建立时间”参数 4
更改表5 9
增加“引脚配置和功能描述”部分、图2、图3、表6、图4和表7；重新排序 10
更改图9 11
更改“输入特性”部分 23
更改“推荐电源解决方案”部分 25
更改“宽带光电二极管前置放大器”部分 26
更改图85 26
更改图86 27
更新“外形尺寸”部分 29
更改“订购指南”部分 30

2015年10月—修订版0：初始版

技术规格

电气特性，V_{SY} = ±15 V

除非另有说明，电源电压(V_{SY}) = ±15 V，共模电压(V_{CM}) = 输出电压(V_{OUT}) = 0 V，T_A = 25°C。

表1.

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}					
A级				0.04	±0.8	mV
		−40°C < T_A < +125°C			±2	mV
B级				0.04	±0.35	mV
		−40°C < T_A < +125°C			±0.8	mV
失调电压匹配					±1	mV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$					
A级		−40°C < T_A < +125°C		±2	±15	μV/°C
B级		−40°C < T_A < +125°C		±2	±5	μV/°C
输入偏置电流	I_B			2	±10	pA
		−40°C < T_A < +125°C			±1.5	nA
		V_{CM} = V−		−15		pA
输入失调电流	I_{OS}				±10	pA
		−40°C < T_A < +125°C			±0.5	nA
输入电压范围	IVR		(V−) − 0.2		(V+) − 1	V
共模抑制比	CMRR					
A级		V_{CM} = V−至(V+) − 3 V	84	100		dB
		−40°C < T_A < +125°C	81			dB
B级		V_{CM} = V−至(V+) − 3 V	87	100		dB
		−40°C < T_A < +125°C	85			dB
大信号电压增益	A_{VO}	R_L = 10 kΩ，V_{OUT} = −14.5 V至+14.5 V	117	122		dB
		−40°C < T_A < +125°C	109			dB
		R_L = 1 kΩ，V_{OUT} = −14 V至+14 V	102	110		dB
		−40°C < T_A < +125°C	93			dB
输入电容	C_{INDM}	差模		0.4		pF
	C_{INCM}	共模		3.6		pF
输入电阻	R_{DIFF}	差模		10^{13}		Ω
	R_{CM}	共模		10^{13}		Ω
输出特性						
输出电压						
高	V_{OH}	I_{SOURCE} = 1 mA	50	30		mV
		−40°C < T_A < +125°C	100			mV
		I_{SOURCE} = 15 mA	700	500		mV
		−40°C < T_A < +125°C	900			mV
低	V_{OL}	I_{SINK} = 1 mA		45	65	mV
		−40°C < T_A < +125°C			120	mV
		I_{SINK} = 15 mA		315	450	mV
		−40°C < T_A < +125°C			750	mV
输出电流	I_{OUT}	$V_{DROPOUT}$ < 1 V		20		mA
短路电流	I_{SC}	拉电流		42		mA
		灌电流		−51		mA
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	f = 1 kHz，增益(A_V) = 1		0.1		Ω
		A_V = 10		0.4		Ω
		A_V = 100		3		Ω

参数	符号	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
电源抑制比	PSRR	V_{SY} = ±4 V至±18 V	87	103		dB
		−40°C < T_A < +125°C	81			dB
电源电流(每个放大器)	I_{SY}			665	700	µA
		−40°C < T_A < +125°C			725	µA
动态性能						
压摆率	SR	V_{OUT} = ±12.5 V，R_L = 2 kΩ，负载电容(C_L) = 100 pF，A_V = 1				
		低至高跃迁		23		V/µs
		高至低跃迁		−18		V/µs
增益带宽积	GBP	A_V = 100		8		MHz
单位增益交越带宽	UGC	A_V = 1		7		MHz
−3 dB带宽	−3 dB	A_V = 1		15.5		MHz
7相位裕量	ΦM			53		度
0.1%建立时间	t_S	V_{IN} = 10 V阶跃，R_L = 2 kΩ，C_L = 15 pF，A_V = −1		1.5		µs
0.01%建立时间	t_S	V_{IN} = 10 V阶跃，R_L = 2 kΩ，C_L = 15 pF，A_V = −1		2		µs
EMI抑制比	EMIRR	V_{IN} = 100 mV p-p				
f = 1000 MHz				90		dB
f = 2400 MHz				90		dB
噪声性能						
电压噪声	e_N p-p	0.1 Hz至10 Hz		0.75		µV p-p
电压噪声密度	e_N	f = 10 Hz		30		nV/√Hz
		f = 100 Hz		15		nV/√Hz
		f = 1 kHz		12.5		nV/√Hz
		f = 10 kHz		12		nV/√Hz
电流噪声密度	i_N	f = 1 kHz		0.8		fA/√Hz
总谐波失真加噪声	THD + N	A_V = 1，f = 10 Hz至20 kHz，1 kHz时输入电压(V_{IN}) = 7 V rms				
带宽(BW) = 80 kHz				0.0003		%
带宽 = 500 kHz				0.00035		%
匹配特性						
全温度范围内的最大失调电压				0.5		mV
失调电压温漂				2.5		µV/°C
输入偏置电流				0.5	5	pA
串扰	C_S	R_L = 5 kΩ，V_{IN} = 20 V p-p				
		f = 1 kHz		−112		dB
		f = 100 kHz		−72		dB

电气特性，V_{SY} = ±5 V

除非另有说明，V_{SY} = ±5 V，V_{CM} = V_{OUT} = 0 V，T_A = 25°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}					
A级				0.04	±0.8	mV
		−40°C < T_A < +125°C			±2	mV
B级				0.04	±0.35	mV
		−40°C < T_A < +125°C			±0.8	mV
失调电压匹配					±1	mV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$					
A级		−40°C < T_A < +125°C		±2	±15	μV/°C
B级		−40°C < T_A < +125°C		±2	±5	μV/°C
输入偏置电流	I_B			2	±10	pA
		−40°C < T_A < +125°C			±1.5	nA
		V_{CM} = V−		−5		pA
输入失调电流	I_{OS}				±10	pA
		−40°C < T_A < +125°C			±0.5	nA
输入电压范围	IVR		(V−) − 0.2		(V+) − 1	V
共模抑制比	CMRR					
A级		V_{CM} = V−至(V+) − 3 V	75	91		dB
		−40°C < T_A < +125°C	73			dB
B级		V_{CM} = V−至(V+) − 3 V	78	91		dB
		−40°C < T_A < +125°C	75			dB
大信号电压增益	A_{VO}	R_L = 10 kΩ，V_{OUT} = −4.4 V至+4.4 V	113	118		dB
		−40°C < T_A < +125°C	105			dB
		R_L = 1 kΩ，V_{OUT} = −4.4 V至+4.4 V	100	105		dB
		−40°C < T_A < +125°C	91			dB
输入电容	C_{INDM}	差模		0.4		pF
	C_{INCM}	共模		3.6		pF
输入电阻	R_{DIFF}	差模		10^{13}		Ω
	R_{CM}	共模		10^{13}		Ω
输出特性						
输出电压						
高	V_{OH}	I_{SOURCE} = 1 mA	50	30		mV
		−40°C < T_A < +125°C	100			mV
		I_{SOURCE} = 15 mA	700	490		mV
		−40°C < T_A < +125°C	900			mV
低	V_{OL}	I_{SINK} = 1 mA		45	65	mV
		−40°C < T_A < +125°C			120	mV
		I_{SINK} = 15 mA		315	450	mV
		−40°C < T_A < +125°C			750	mV
输出电流	I_{OUT}	$V_{DROPOUT}$ < 1 V		20		mA
短路电流	I_{SC}	拉电流		31		mA
		灌电流		−40		mA
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	f = 1 kHz，A_V = 1		0.1		Ω
		A_V = 10		0.4		Ω
		A_V = 100		4		Ω

参数	符号	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
电源抑制比	PSRR	V_{SY} = ±4 V至±18 V	87	103		dB
		−40°C < T_A < +125°C	81			dB
电源电流(每个放大器)	I_{SY}			610	675	μA
		−40°C < T_A < +125°C			700	μA
动态性能						
压摆率	SR	V_{OUT} = ±3 V，R_L = 2 kΩ，C_L = 100 pF，A_V = 1				
		低至高跃迁		21		V/μs
		高至低跃迁		−16		V/μs
增益带宽积	GBP	A_V = 100		7.8		MHz
单位增益交越带宽	UGC	A_V = 1		6.5		MHz
−3 dB带宽	−3 dB	A_V = 1		10		MHz
相位裕量	ΦM			50		度
0.1%建立时间	t_S	V_{IN} = 8 V阶跃，R_L = 2 kΩ，C_L = 15 pF，A_V = −1		1.5		μs
0.01%建立时间	t_S	V_{IN} = 8 V阶跃，R_L = 2 kΩ，C_L = 15 pF，A_V = −1		2		μs
EMI抑制比	EMIRR	V_{IN} = 100 mV p-p				
f = 1000 MHz				90		dB
f = 2400 MHz				90		dB
噪声性能						
电压噪声	e_N p-p	0.1 Hz至10 Hz		0.75		μV p-p
电压噪声密度	e_N	f = 10 Hz		30		nV/√Hz
		f = 100 Hz		15		nV/√Hz
		f = 1 kHz		12.5		nV/√Hz
		f = 10 kHz		12		nV/√Hz
电流噪声密度	i_N	f = 1 kHz		0.8		pA/√Hz
总谐波失真加噪声	THD + N	A_V = 1，f = 10 Hz至20 kHz，1 kHz时V_{IN} = 1.5 V rms				
带宽 = 80 kHz				0.0005		%
带宽 = 500 kHz				0.0008		%
匹配特性						
全温度范围内的最大失调电压				0.5		mV
失调电压温漂				2.5		μV/°C
输入偏置电流				0.5	5	pA
串扰	C_S	R_L = 5 kΩ，V_{IN} = 6 V p-p				
		f = 1 kHz		−112		dB
		f = 100 kHz		−72		dB

电气特性，V_{SY} = 5 V

除非另有说明，V_{SY} = 5 V，V_{CM} = 0 V，V_{OUT} = V_{SY}/2。

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}					
A级				0.04	±0.8	mV
		−40°C < T_A < +125°C			±2	mV
B级				0.04	±0.35	mV
		−40°C < T_A < +125°C			±0.8	mV
失调电压匹配					±1	mV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$					
A级		−40°C < T_A < +125°C		±2	±15	μV/°C
B级		−40°C < T_A < +125°C		±2	±5	μV/°C
输入偏置电流	I_B			2	±10	pA
		−40°C < T_A < +125°C			±1.5	nA
输入失调电流	I_{OS}				±10	pA
		−40°C < T_A < +125°C			±0.5	nA
输入电压范围	IVR		(V−) − 0.2		(V+) − 1	V
共模抑制比	CMRR					
A级		V_{CM} = V−至(V+) − 3 V	70	87		dB
		−40°C < T_A < +125°C	67			dB
B级		V_{CM} = V−至(V+) − 3 V	73	87		dB
		−40°C < T_A < +125°C	70			dB
大信号电压增益	A_{VO}	R_L = 10 kΩ接V−，V_{OUT} = 0.2 V至4.6 V	110	115		dB
		−40°C < T_A < +125°C	99			dB
		R_L = 1 kΩ接V−，V_{OUT} = 0.2 V至4.6 V	96	104		dB
		−40°C < T_A < +125°C	87			dB
输入电容	C_{INDM}	差模		0.4		pF
	C_{INCM}	共模		3.6		pF
输入电阻	R_{DIFF}	差模		10^{13}		Ω
	R_{CM}	共模		10^{13}		Ω
输出特性						
输出电压						
高	V_{OH}	I_{SOURCE} = 1 mA	50	30		mV
		−40°C < T_A < +125°C	100			mV
		I_{SOURCE} = 15 mA	700	500		mV
		−40°C < T_A < +125°C	900			mV
低	V_{OL}	I_{SINK} = 1 mA		45	65	mV
		−40°C < T_A < +125°C			120	mV
		I_{SINK} = 15 mA		310	450	mV
		−40°C < T_A < +125°C			750	mV
输出电流	I_{OUT}	$V_{DROPOUT}$ < 1 V		20		mA
短路电流	I_{SC}	拉电流		27		mA
		灌电流		−35		mA
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	f = 1 kHz，A_V = 1		0.1		Ω
		A_V = 10		0.6		Ω
		A_V = 100		5		Ω
电源						
电源抑制比	PSRR	V_{SY} = 4 V至15 V	80	95		dB
		−40°C < T_A < +125°C	74			dB
电源电流(每个放大器)	I_{SY}			600	650	μA
		−40°C < T_A < +125°C			675	μA

参数	符号	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
动态性能						
压摆率	SR	V_{OUT} = 0.5 V至3.5 V，R_L = 2 kΩ，C_L = 100 pF，AV = 1				
		低至高跃迁		20		V/µs
		高至低跃迁		−15		V/µs
增益带宽积	GBP	A_V = 100		7.2		MHz
单位增益交越带宽	UGC	A_V = 1		6		MHz
−3 dB带宽	−3 dB	A_V = 1		9		MHz
相位裕量	ΦM			50		度
0.1%建立时间	t_S	V_{IN} = 4 V阶跃，R_L = 2 kΩ，C_L = 15 pF，A_V = −1		1.5		µs
0.01%建立时间	t_S	V_{IN} = 4 V阶跃，R_L = 2 kΩ，C_L = 15 pF，A_V = −1		2.0		µs
EMI抑制比	EMIRR	V_{IN} = 100 mV p-p				
f = 1000 MHz				90		dB
f = 2400 MHz				90		dB
噪声性能						
电压噪声	e_N p-p	0.1 Hz至10 Hz		0.75		µV p-p
电压噪声密度	e_N	f = 10 Hz		30		nV/√Hz
		f = 100 Hz		15		nV/√Hz
		f = 1 kHz		12.5		nV/√Hz
		f = 10 kHz		12		nV/√Hz
电流噪声密度	i_N	f = 1 kHz		0.8		pA/√Hz
总谐波失真加噪声	THD + N	A_V = 1，f = 10 Hz至20 kHz，1 kHz时V_{IN} = 0.5 V rms				
带宽 = 80 kHz				0.0025		%
带宽 = 500 kHz				0.0025		%
匹配特性						
全温度范围内的最大失调电压				0.5		mV
失调电压温漂				2.5		µV/°C
输入偏置电流				0.5	5	pA
串扰	C_S	R_L = 5 kΩ，V_{IN} = 3 V p-p				
		f = 1 kHz		−112		dB
		f = 100 kHz		−72		dB

绝对最大额定值

表4.

参数	额定值
电源电压	36 V
输入电压	(V–) – 0.3 V至(V+) + 0.2 V
差分输入电压	36 V
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(10秒)	300°C
ESD额定值，人体模型(HBM)	4 kV

注意，等于或超出上述绝对最大额定值可能会导致产品永久性损坏。这只是额定最值，不表示在这些条件下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，器件能够正常工作。长期在超出最大额定值条件下工作会影响产品的可靠性。

热阻

热性能与印刷电路板(PCB)设计和工作环境直接相关。必须慎重对待PCB散热设计。

表5. 热阻[1]

封装类型	θ_{JA}	单位
8引脚 SOIC		
1层JEDEC板	180	°C/W
2层JEDEC板	120	°C/W
8引脚 MSOP		
1层JEDEC板	265	°C/W
2层JEDEC板	185	°C/W
8引脚 LFCSP		
1层JEDEC板	272	°C/W
2层JEDEC板	145	°C/W
2层JEDEC板，带2 × 2通孔	55	°C/W

[1] 热阻仿真值基于JEDEC热测试板。参见JEDEC JESD51。

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

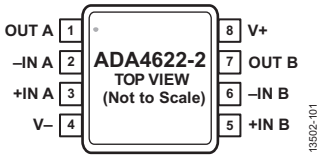


图2. 8引脚MSOP引脚配置

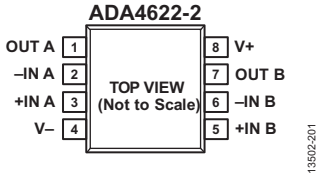


图3. 8引脚SOIC引脚配置

表6. 8引脚SOIC和8引脚MSOP引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	OUT A	通道A输出
2	–IN A	通道A反相输入
3	+IN A	通道A同相输入
4	V–	负电源电压
5	+IN B	通道B同相输入
6	–IN B	通道B反相输入
7	OUT B	通道B输出
8	V+	正电源电压

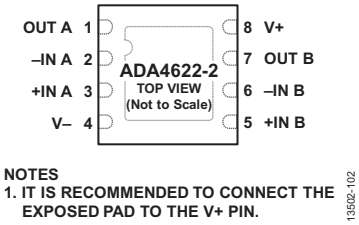


图4. 8引脚LFCSP引脚配置

表7. 8引脚LFCSP引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	OUT A	通道A输出。
2	–IN A	I通道A反相输入。
3	+IN A	通道A同相输入。
4	V–	负电源电压。
5	+IN B	通道B同相输入。
6	–IN B	通道B反相输入。
7	OUT B	通道B输出。
8	V+	正电源电压。
EPAD	EPAD	裸露焊盘。建议将裸露焊盘连接到V+引脚。

典型性能参数

除非另有说明，T_A = 25°C。

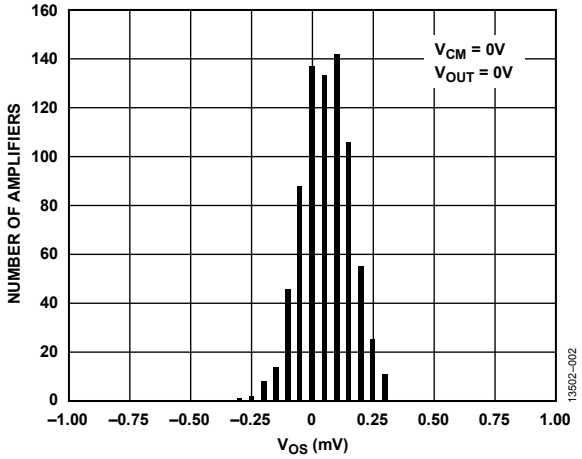


图5. 输入失调电压(V_{OS})分布，V_{SY} = ±15 V

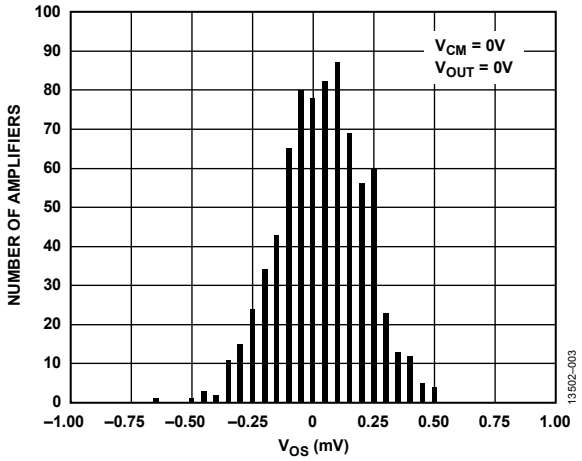


图6. 输入失调电压(V_{OS})分布，V_{SY} = ±5 V

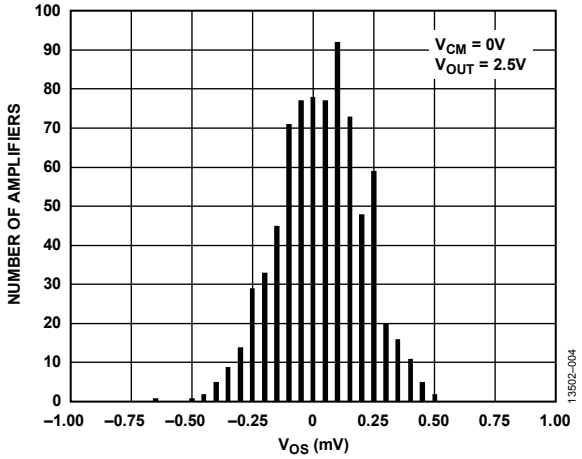


图7. 输入失调电压(V_{OS})分布，V_{SY} = 5 V

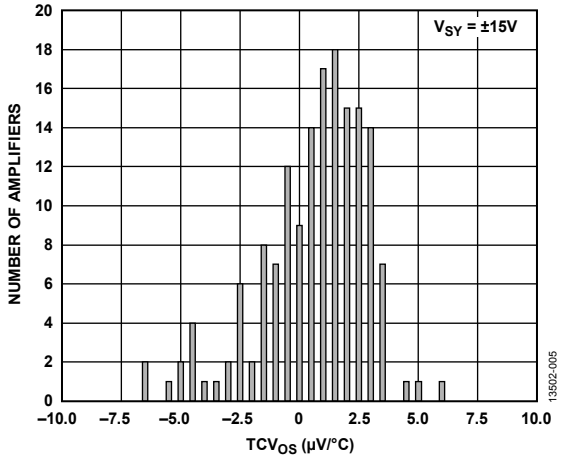


图8. 输入失调电压漂移(TCV_{OS})分布(−40°C至+85°C)，V_{SY} = ±15 V

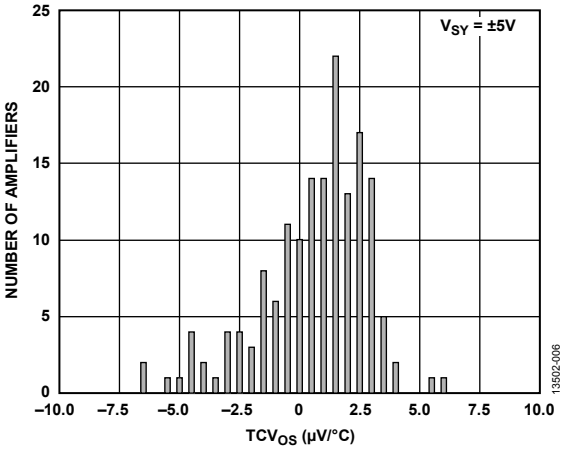


图9. 输入失调电压漂移(TCV_{OS})分布(−40°C至+125°C)，V_{SY} = ±5 V

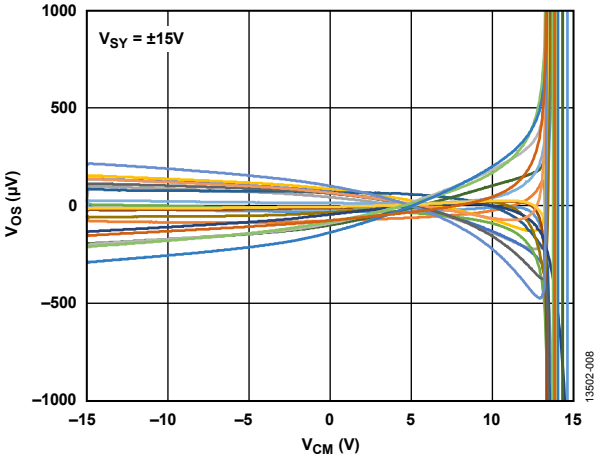


图10. 输入失调电压(V_{OS})与共模电压(V_{CM})的关系，V_{SY} = ±15 V

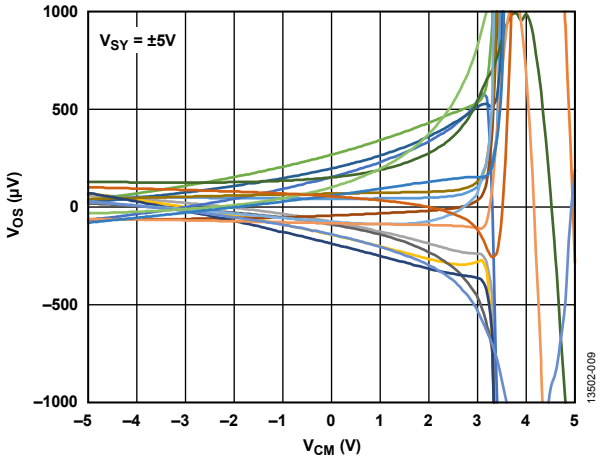


图11. 输入失调电压(V_{OS})与共模电压(V_{CM})的关系，V_{SY} = ±5 V

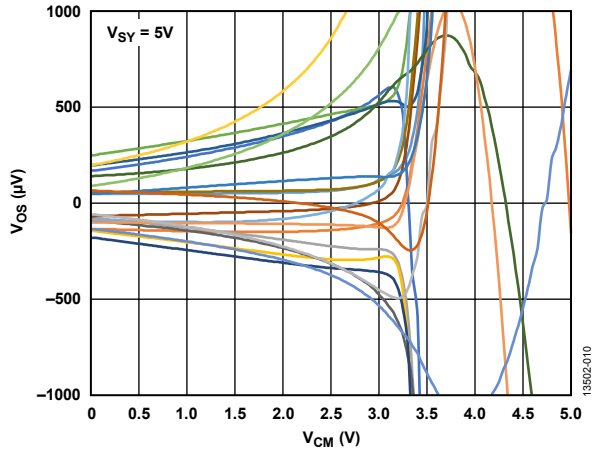


图12. 输入失调电压(V_{OS})与共模电压(V_{CM})的关系，V_{SY} = 5 V

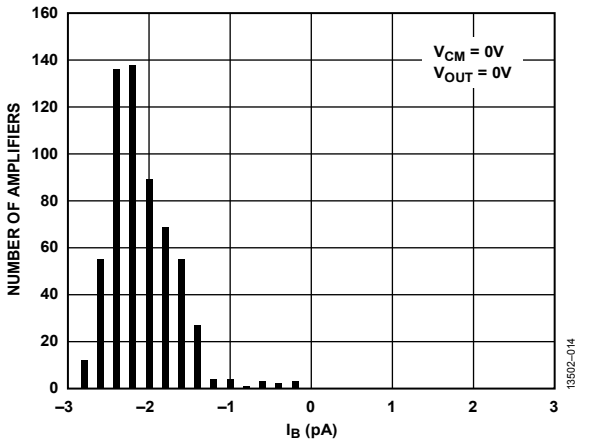


图13. 输入偏置电流(I_B)分布，V_{SY} = ±15 V

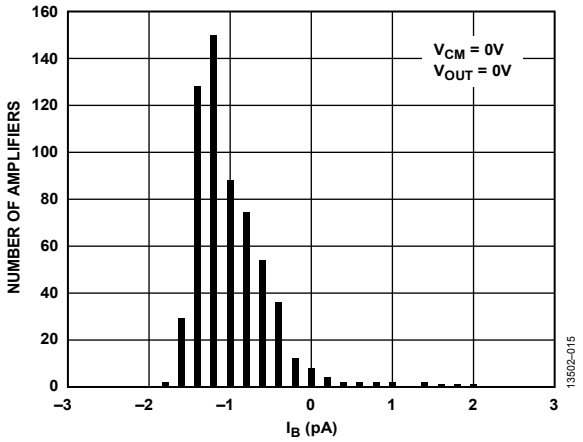


图14. 输入偏置电流(I_B)分布，V_{SY} = ±5 V

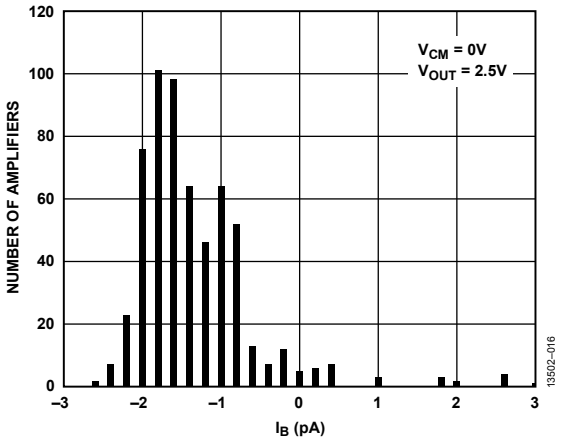


图15. 输入偏置电流(I_B)分布，V_{SY} = 5 V

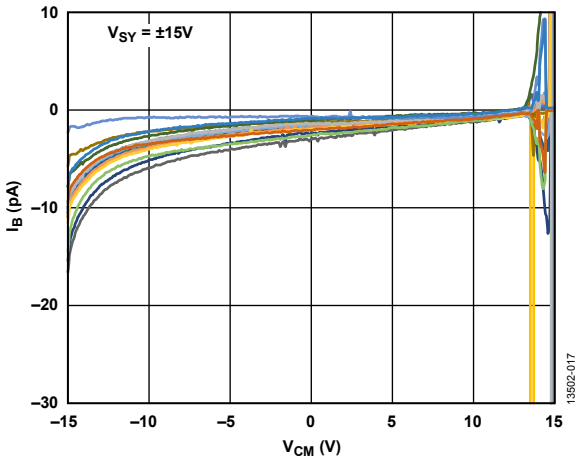


图16. 输入偏置电流(I_B)与输入共模电压(V_{CM})的关系，V_{SY} = ±15 V

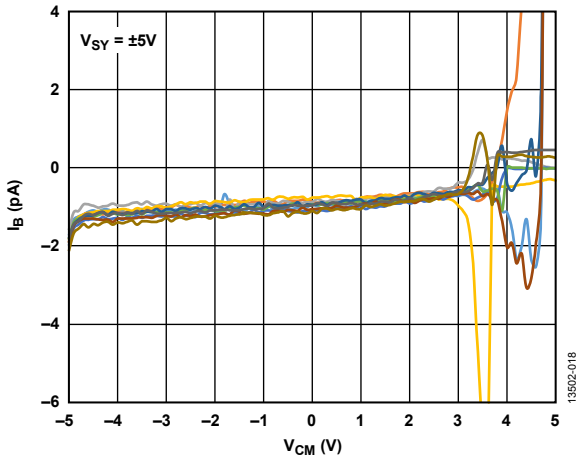


图17. 输入偏置电流(I_B)与输入共模电压(V_{CM})的关系，V_{SY} = ±5 V

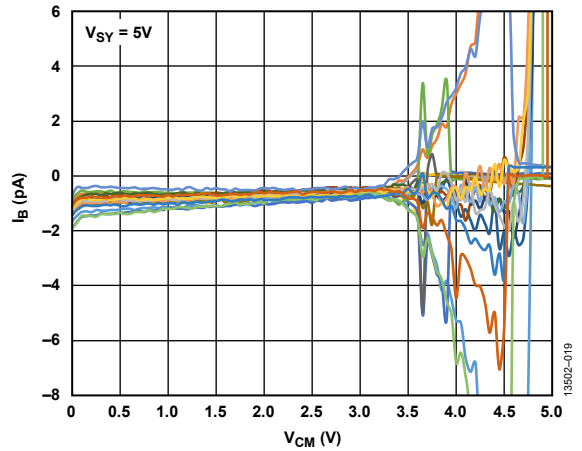


图18. 输入偏置电流(I_B)与输入共模电压(V_{CM})的关系，V_{SY} = 5 V

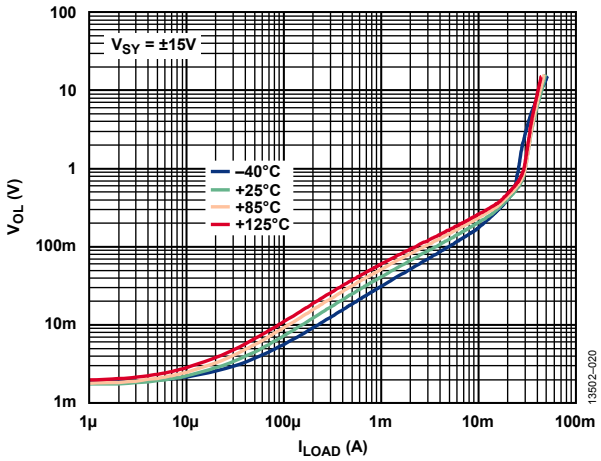


图19. 不同温度下输出低电压(V_{OL})至供电轨与负载电流(I_{LOAD})的关系，V_{SY} = ±15 V

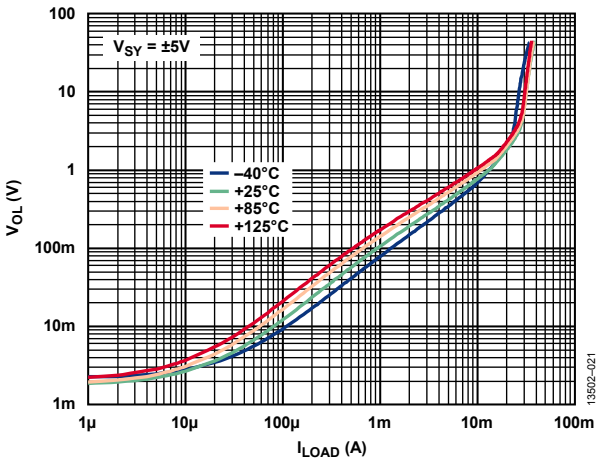


图20. 不同温度下输出低电压(V_{OL})至供电轨与负载电流(I_{LOAD})的关系，V_{SY} = ±5 V

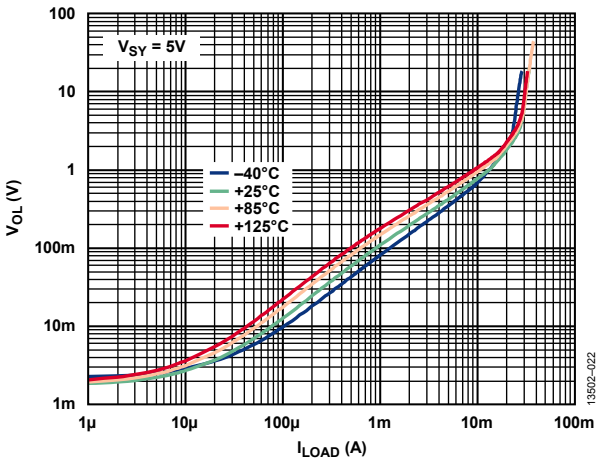


图21. 不同温度下输出低电压(V_{OL})至供电轨与负载电流(I_{LOAD})的关系，V_{SY} = 5 V

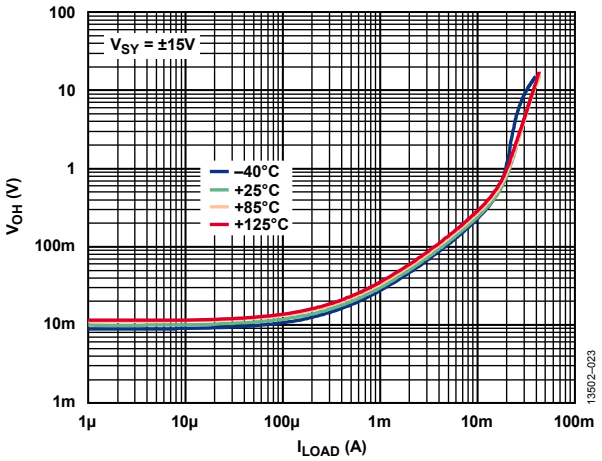


图22. 不同温度下输出高电压(V_{OH})至供电轨与负载电流(I_{LOAD})的关系，V_{SY} = ±15 V

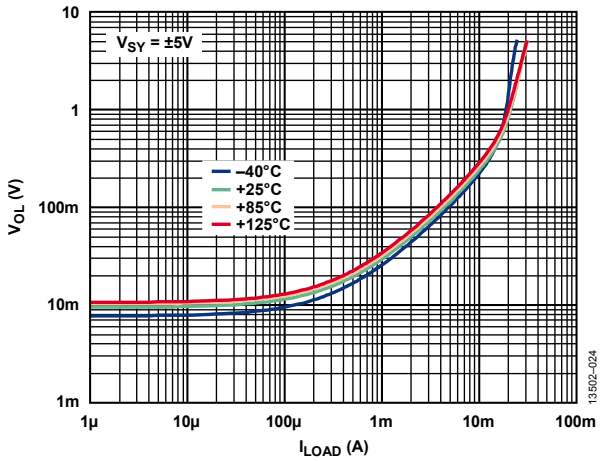


图23. 不同温度下输出高电压(V_{OH})至供电轨与负载电流(I_{LOAD})的关系，V_{SY} = ±5 V

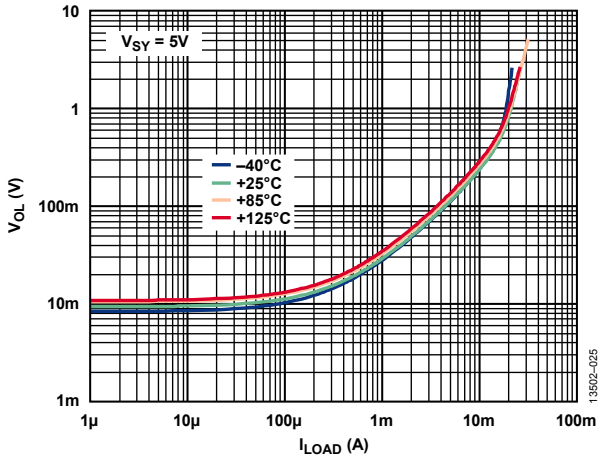


图24. 不同温度下输出高电压(V_{OH})至供电轨与负载电流(I_{LOAD})的关系，V_{SY} = 5 V

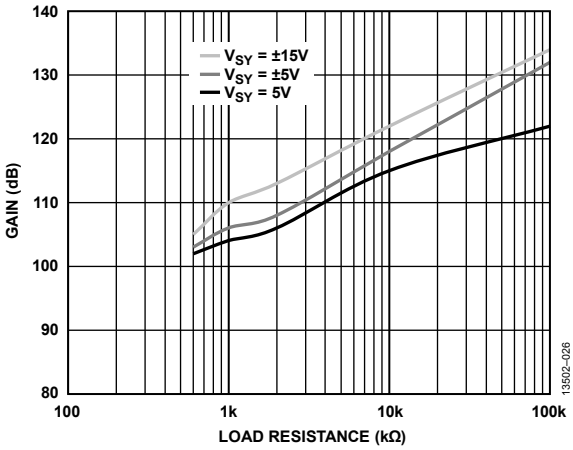


图25. 开环增益(A_{VO})与负载电阻的关系

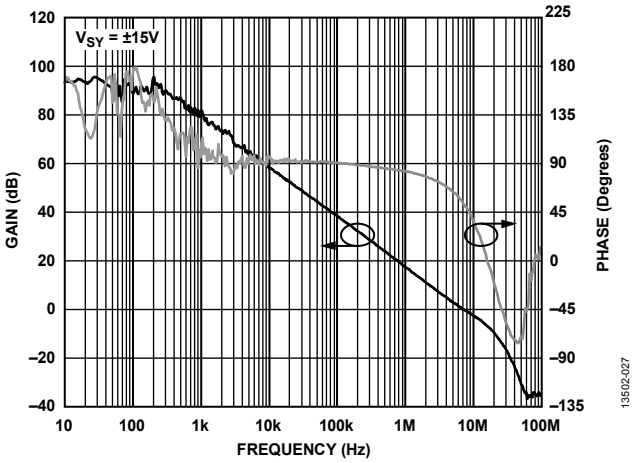


图26. 开环增益和相位与频率的关系，V_{SY} = ±15 V

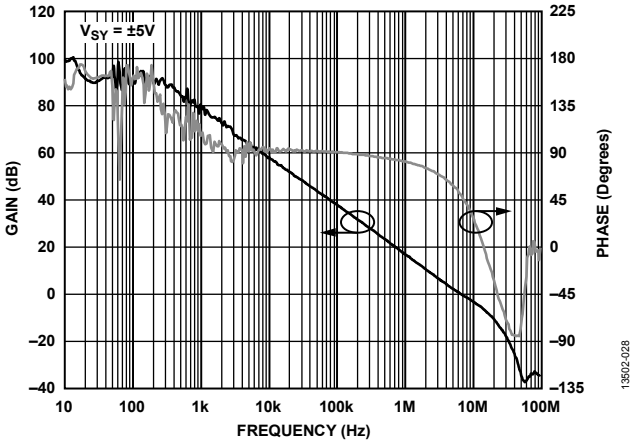


图27. 开环增益和相位与频率的关系，V_{SY} = ±5 V

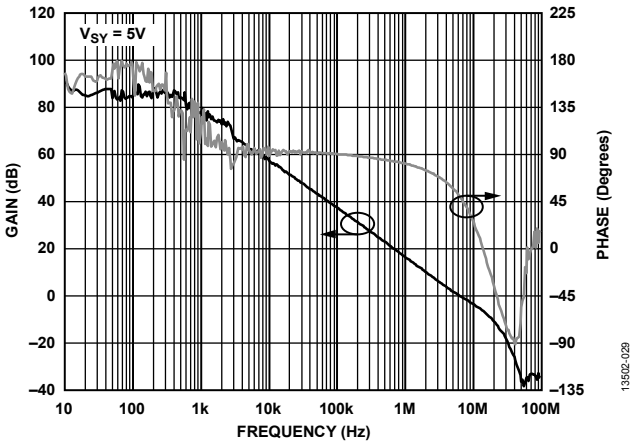


图28. 开环增益和相位与频率的关系，V_{SY} = 5 V

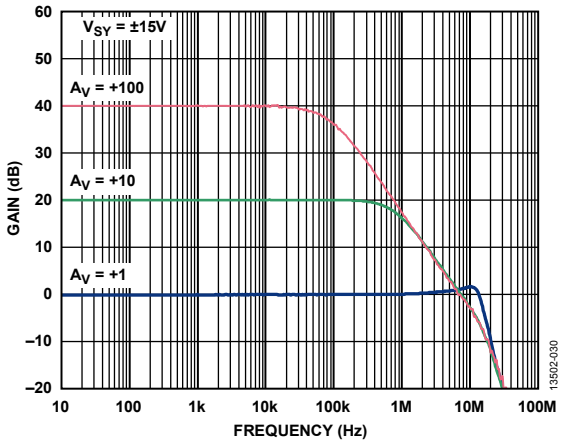


图29. 闭环增益与频率的关系，V_{SY} = ±15 V

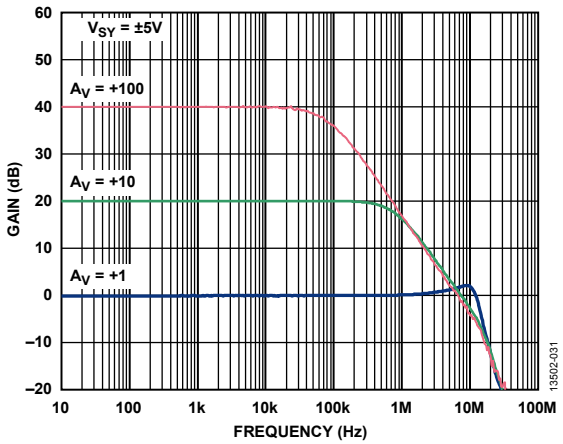


图30. 闭环增益与频率的关系，V_{SY} = ±5 V

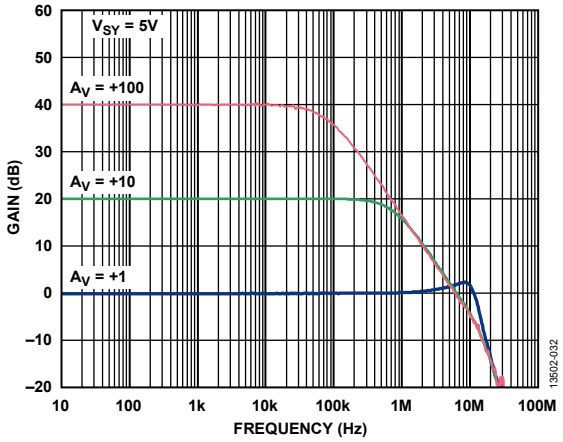


图31. 闭环增益与频率的关系，V_{SY} = 5 V

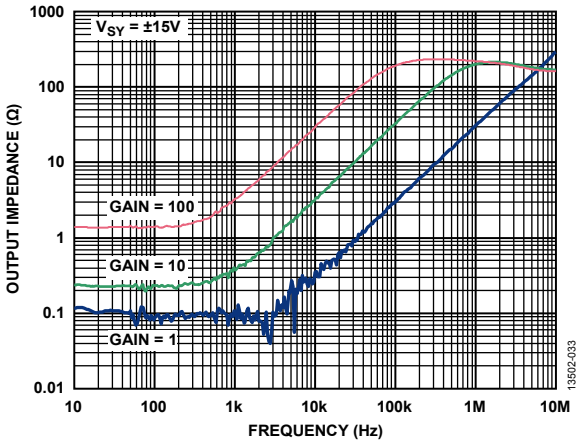


图32. 输出阻抗与频率的关系，V_{SY} = ±15 V

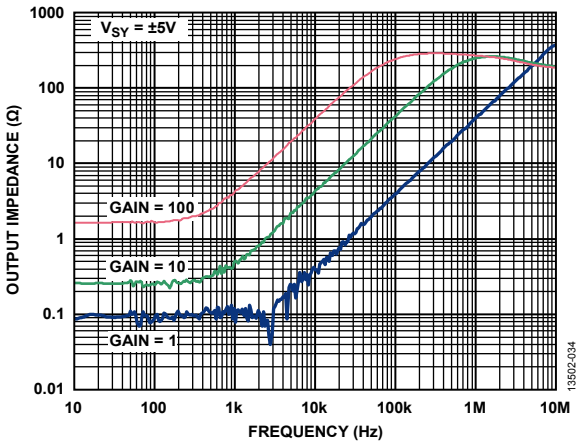


图33. 输出阻抗与频率的关系，V_{SY} = ±5 V

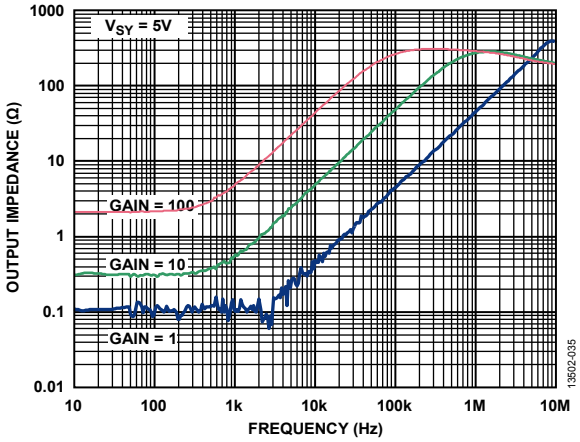


图34. 输出阻抗与频率的关系，V_{SY} = 5 V

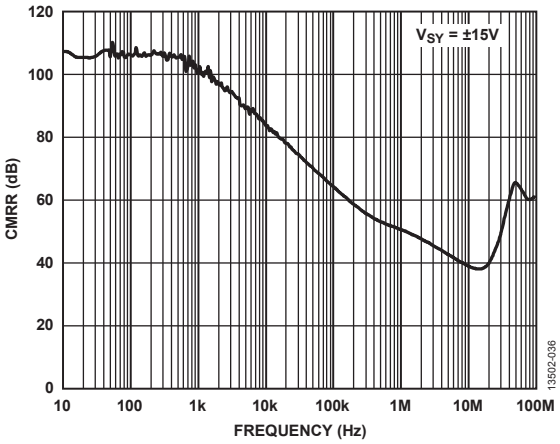


图35. CMRR与频率的关系，V_{SY} = ±15 V

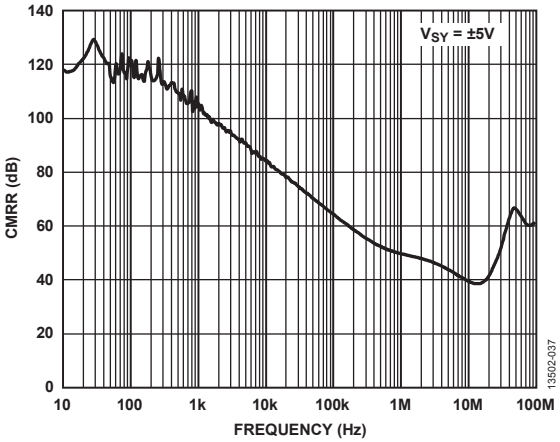


图36. CMRR与频率的关系，V_{SY} = ±5 V

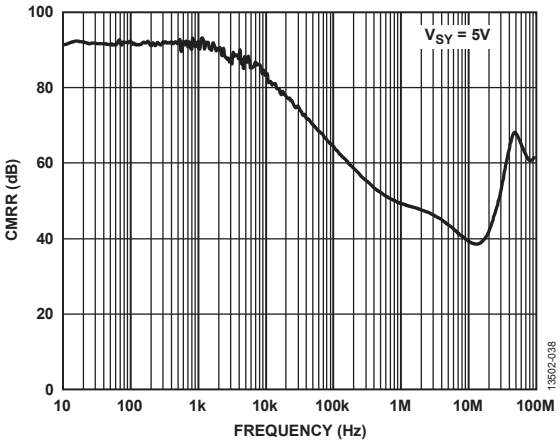


图37. CMRR与频率的关系，V_{SY} = 5 V

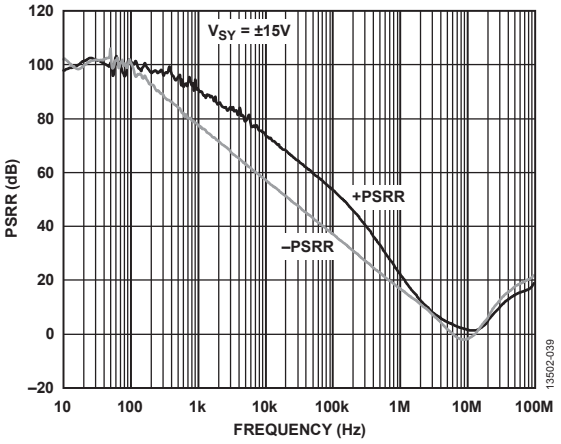


图38. PSRR与频率的关系，V_{SY} = ±15 V

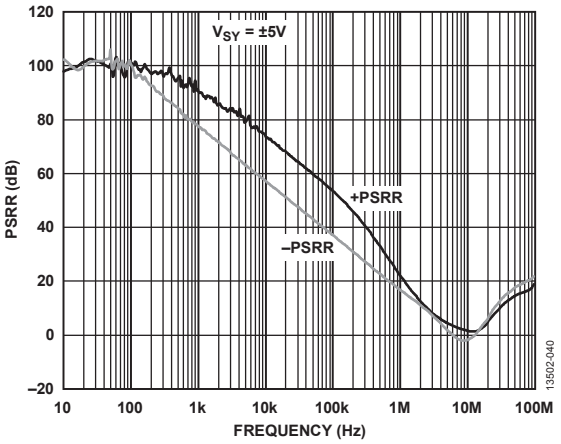


图39. PSRR与频率的关系，V_{SY} = ±5 V

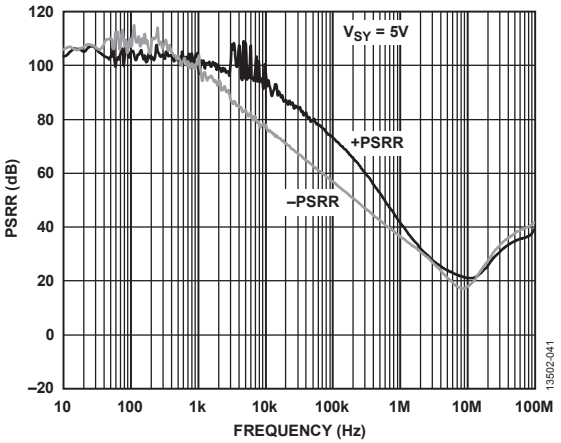


图40. PSRR与频率的关系，V_{SY} = 5 V

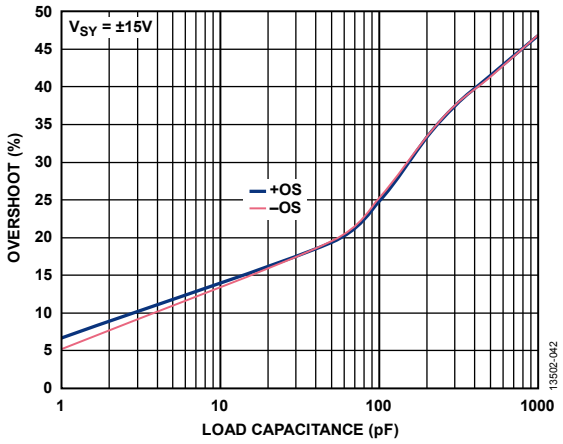


图41. 小信号过冲(OS)与负载电容的关系，V_{SY} = ±15 V

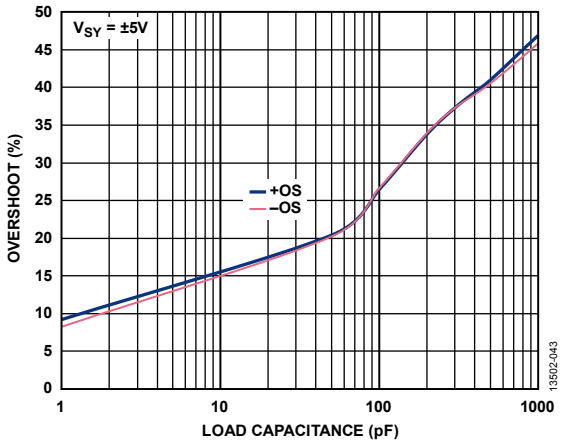


图42. 小信号过冲(OS)与负载电容的关系，V_{SY} = ±5 V

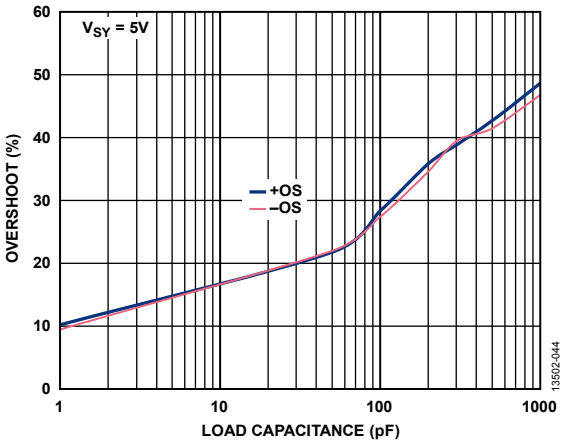


图43. 小信号过冲(OS)与负载电容的关系，V_{SY} = 5 V

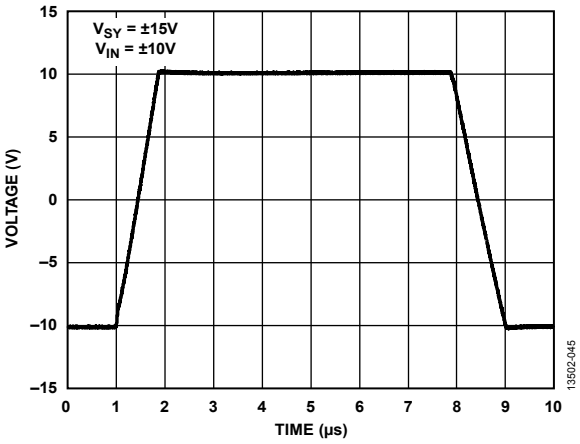


图44. 大信号瞬变响应，V_{SY} = ±15 V

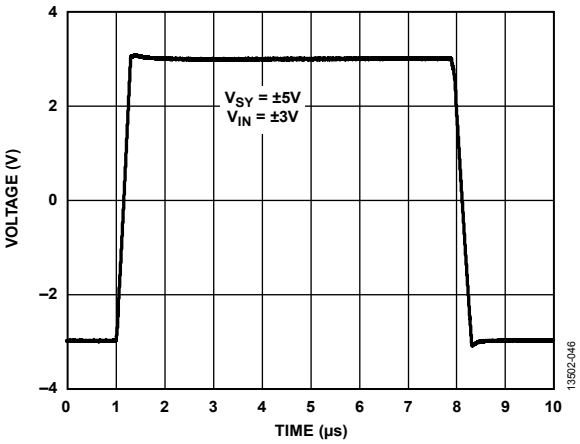


图45. 大信号瞬变响应，V_{SY} = ±5 V

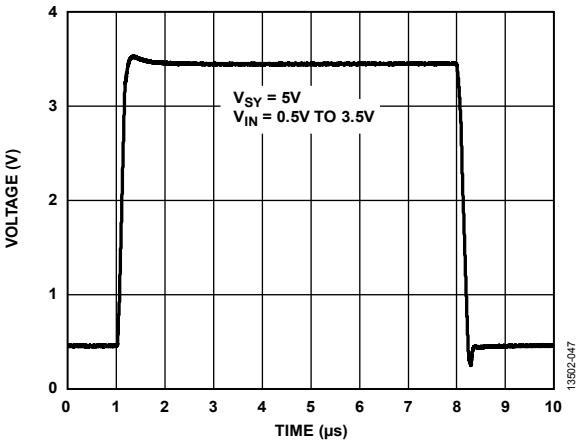


图46. 大信号瞬变响应，V_{SY} = 5 V

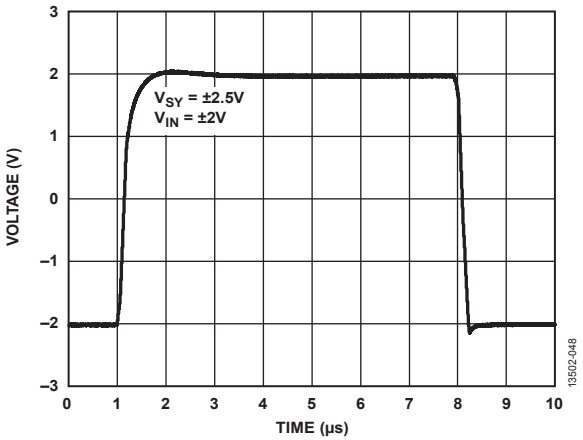


图47. 大信号瞬变响应，V_{SY} = ±2.5 V

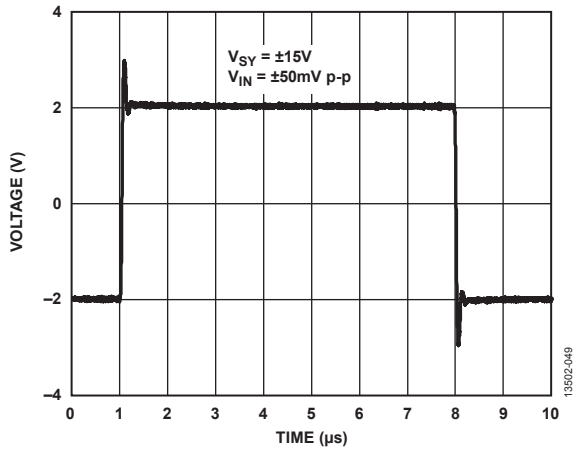


图48. 小信号瞬变响应，V_{SY} = ±15 V

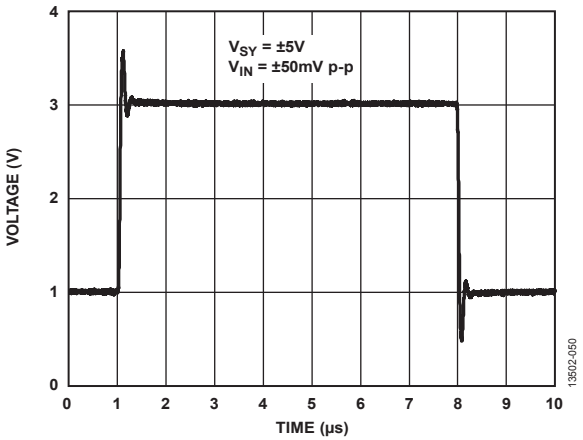


图49. 小信号瞬变响应，V_{SY} = ±5 V

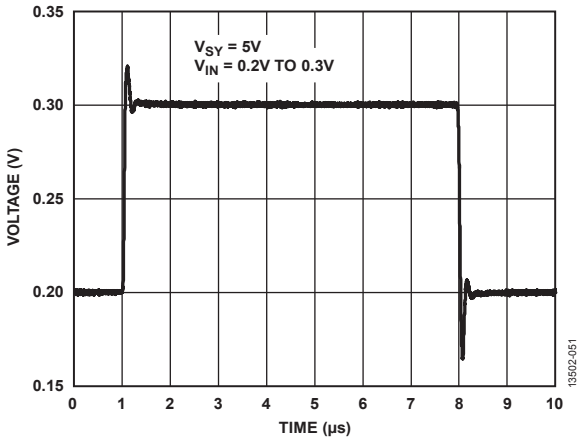


图50. 小信号瞬变响应，V_{SY} = 5 V

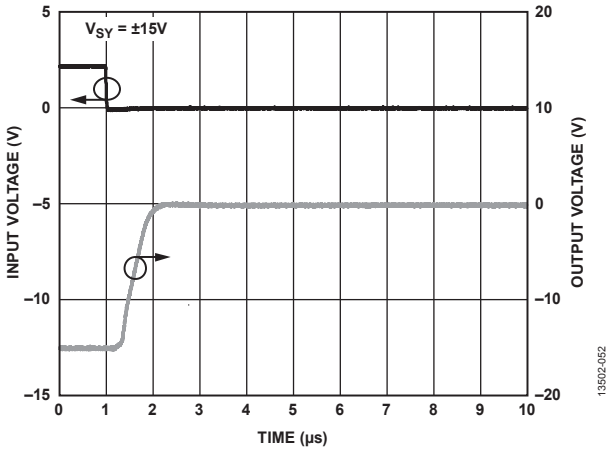


图51. 负过载恢复，A_V = −10，V_{SY} = ±15 V

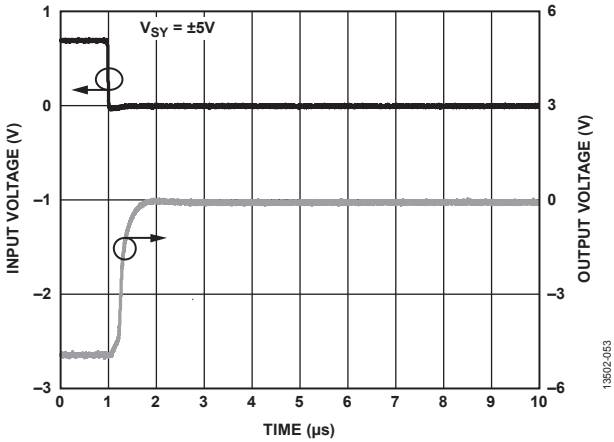


图52. 负过载恢复，A_V = −10，V_{SY} = ±5 V

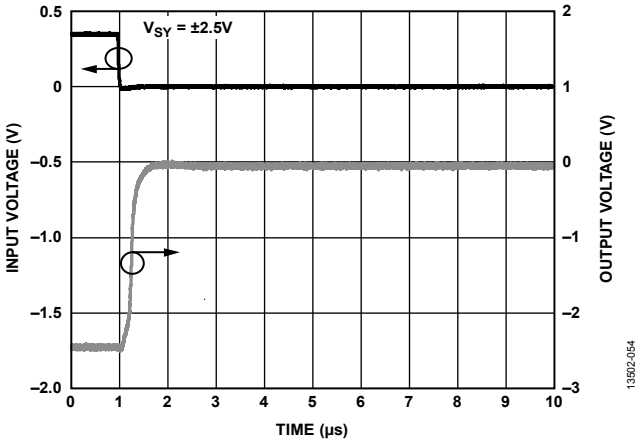


图53. 负过载恢复，$A_V = -10$，$V_{SY} = \pm 2.5\ V$

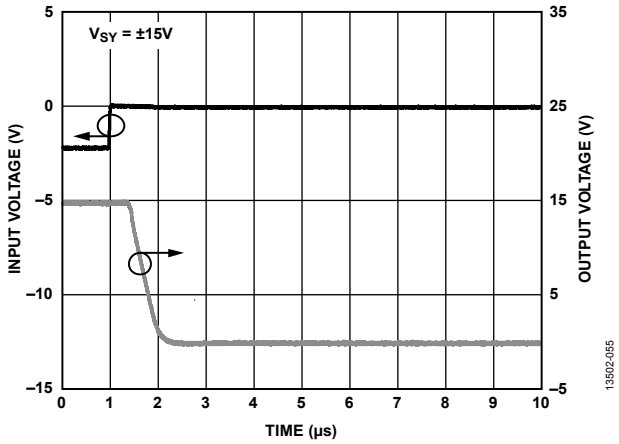


图54. 正过载恢复，$A_V = -10$，$V_{SY} = \pm 15\ V$

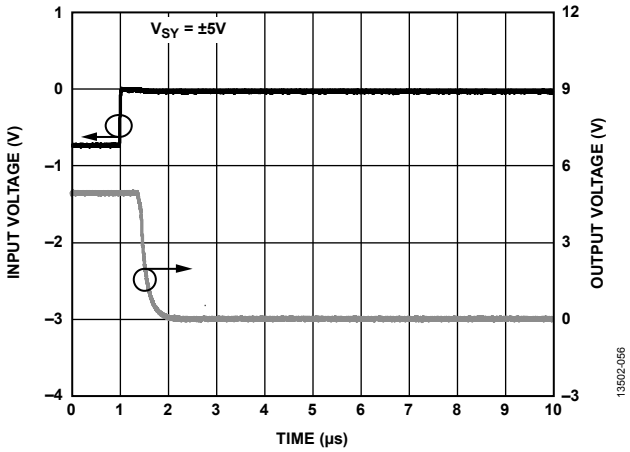


图55. 正过载恢复，$A_V = -10$，$V_{SY} = \pm 5\ V$

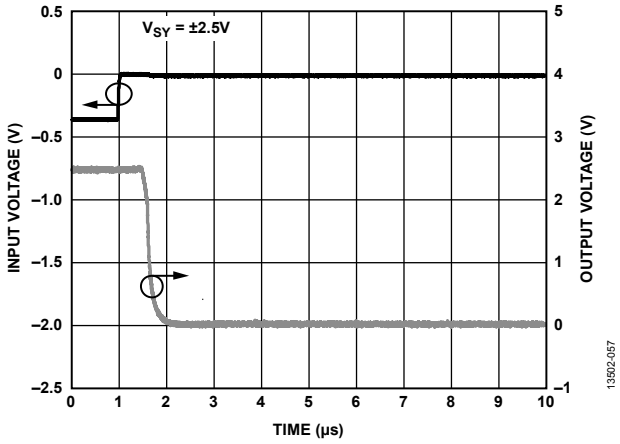


图56. 正过载恢复，$A_V = -10$，$V_{SY} = \pm 2.5\ V$

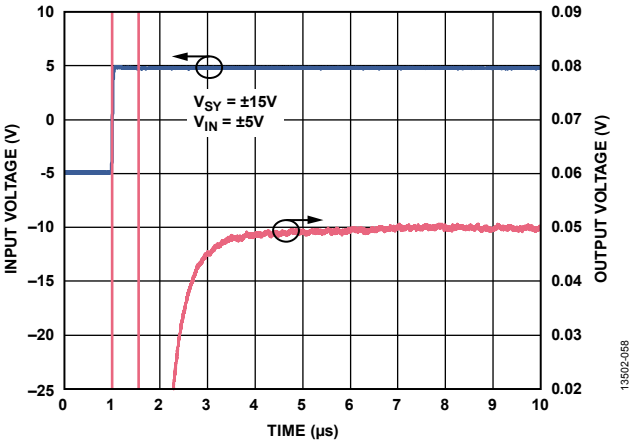


图57. 正建立时间，$A_V = -10$，$V_{SY} = \pm 15\ V$

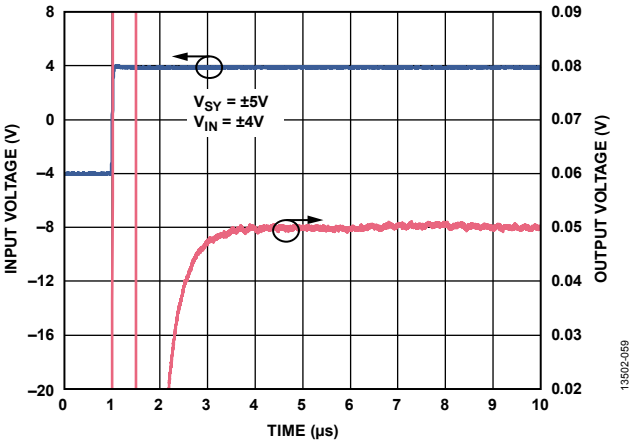


图58. 正建立时间，$A_V = -10$，$V_{SY} = \pm 5\ V$

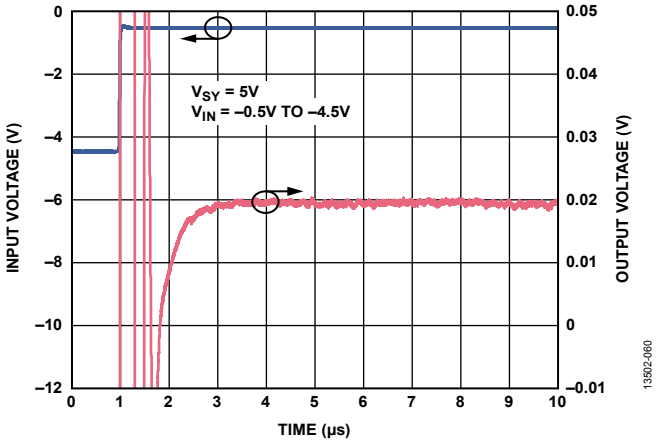


图59. 正建立时间，$A_V = -10$，$V_{SY} = 5$ V

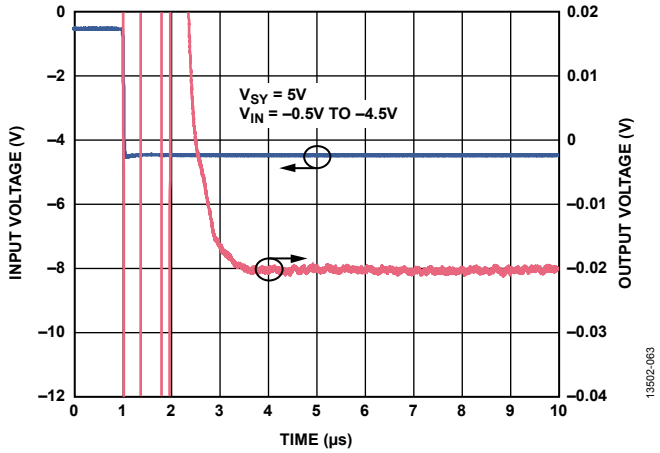


图62. 负建立时间，$A_V = -10$，$V_{SY} = 5$ V

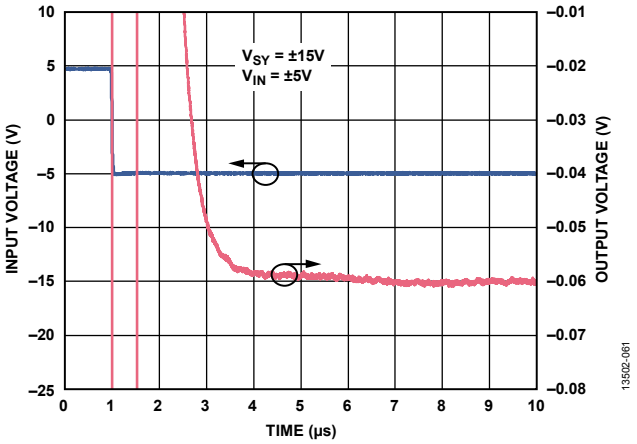


图60. 负建立时间，$A_V = -10$，$V_{SY} = \pm 15$ V

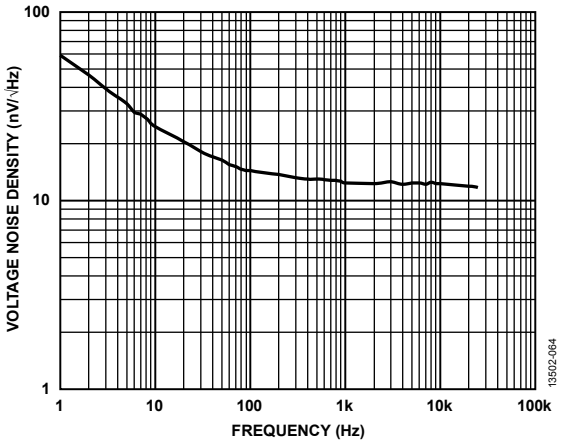


图63. 电压噪声密度，$V_{SY} = \pm 15$ V

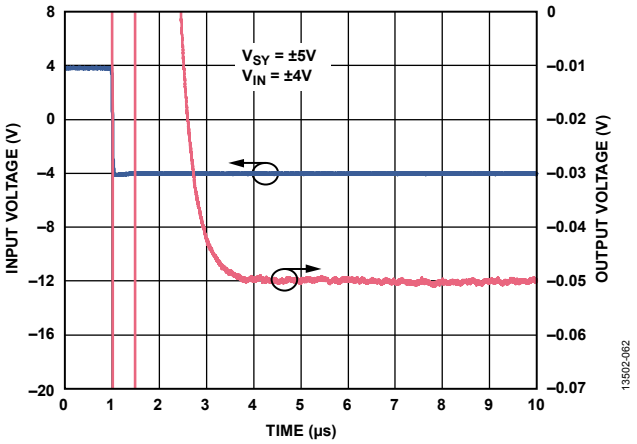


图61. 负建立时间，$A_V = -10$，$V_{SY} = \pm 5$ V

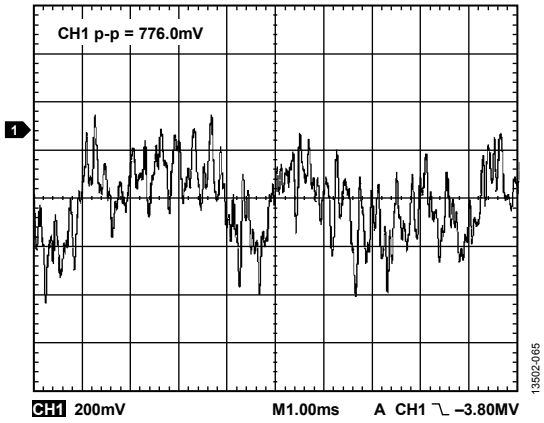


图64. 0.1 Hz至10 Hz噪声，$V_{SY} = \pm 15$ V

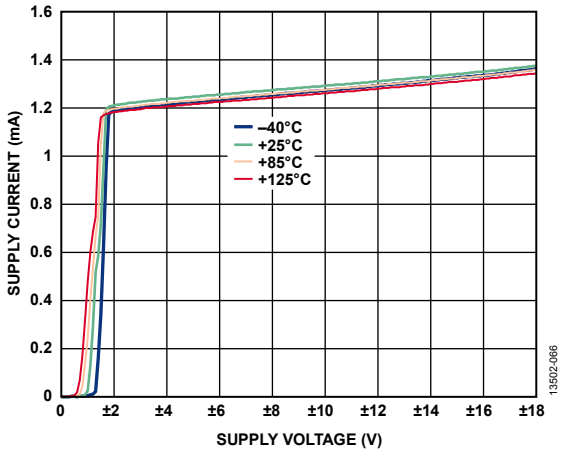


图65. 不同温度下电源电流(I_{SY})与电源电压(V_{SY})的关系

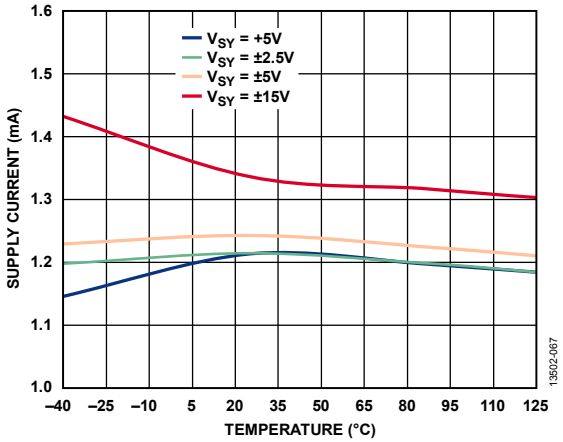


图66. 不同电源电压下电源电流(I_{SY})与温度的关系

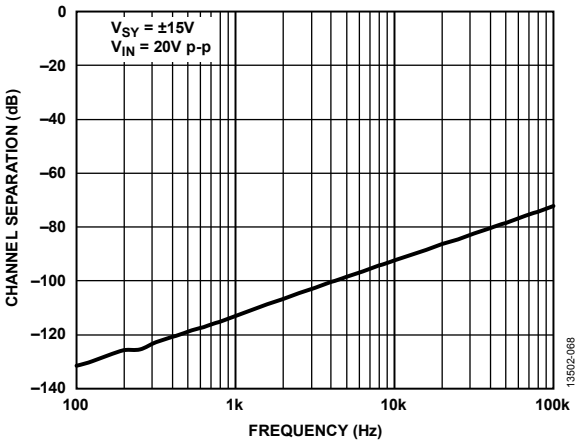


图67. 通道隔离与频率的关系，V_{SY} = ±15 V

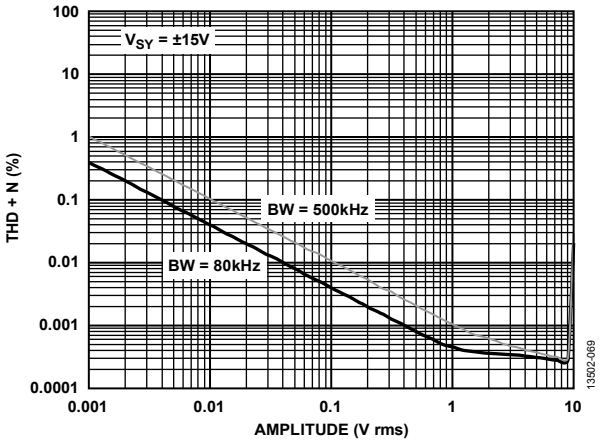


图68. THD + 噪声与幅度的关系，V_{SY} = ±15 V

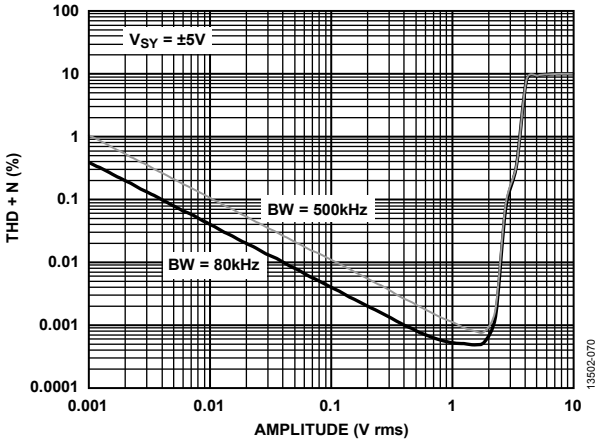


图69. THD + 噪声与幅度的关系，V_{SY} = ±5 V

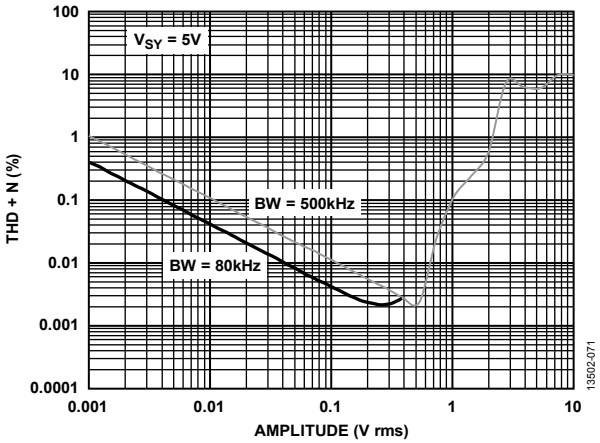


图70. THD + 噪声与幅度的关系，V_{SY} = 5 V

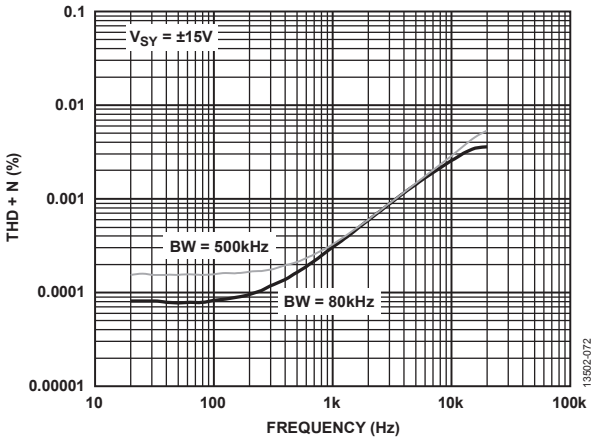


图71. THD + 噪声与频率的关系，V_{SY} = ±15 V

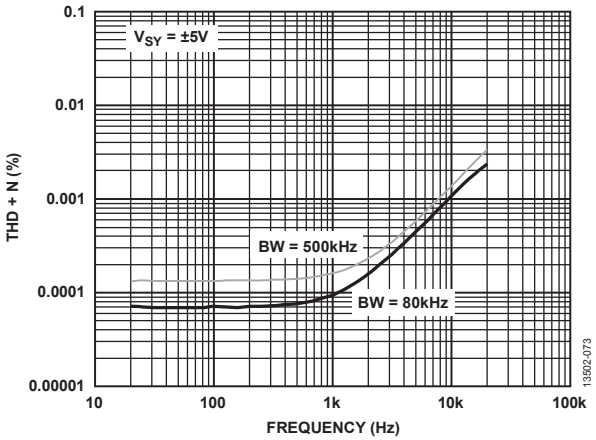


图72. THD + 噪声与频率的关系，V_{SY} = ±5 V

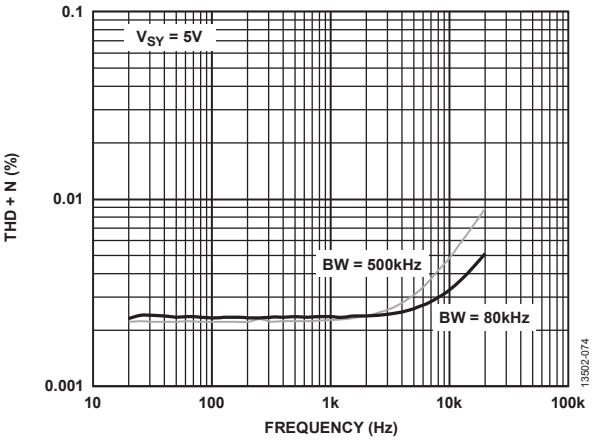


图73. THD + 噪声与频率的关系，V_{SY} = 5 V

工作原理

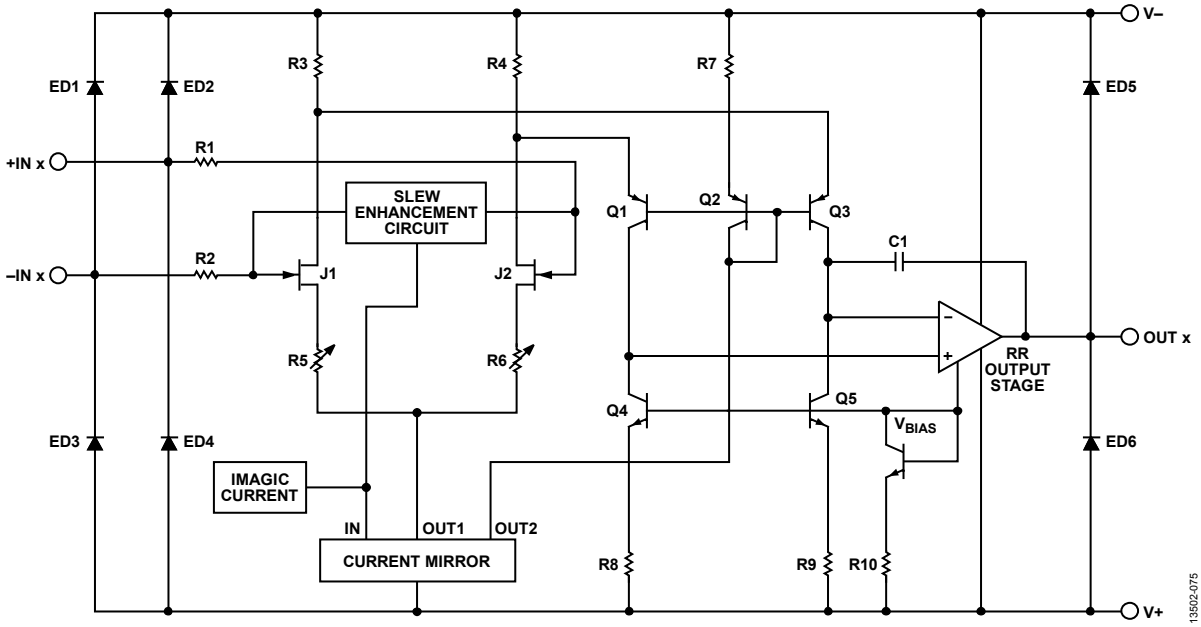


图74. 简化电路图

输入特性

ADA4622-2输入级由N沟道JFET组成，具有低失调、低噪声、高阻抗的特性。最小输入共模电压范围是V–以下0.2 mV至V+以下1 V。驱动越靠近正供电轨的输入会造成放大器带宽损失，并增加共模电压误差。图75显示了带宽损失引起的输出舍入情况。输入与输出相叠加。

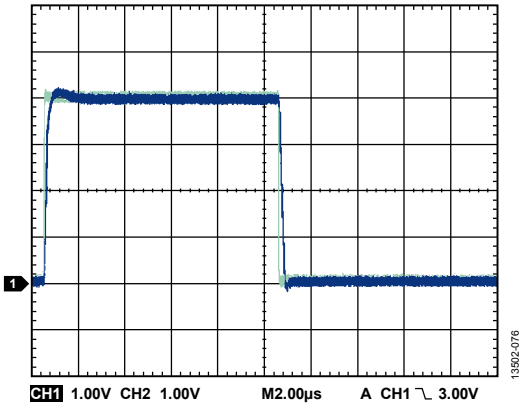


图75. 裕量要求引起的带宽限制

在高至V+的输入电压下，ADA4622-2不会发生反相。输入电压大于V+时，与同相输入端串联的10 kΩ电阻可防止反相，但噪声会增加(参见图76)。

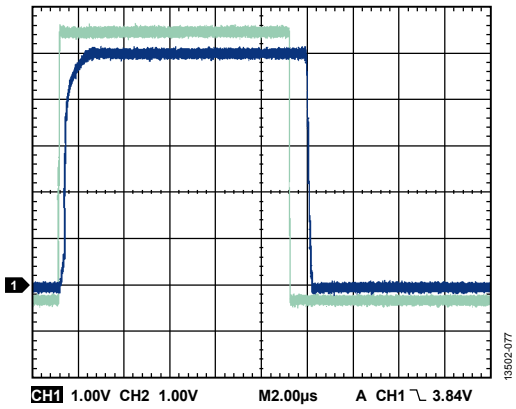


图76. 无反相

由于输入级使用N沟道JFET，因此正常工作期间的输入电流为负值。然而，当输入电压趋近V+时，输入偏置电流会改变方向，原因是内部结变为正偏(参见图77)。

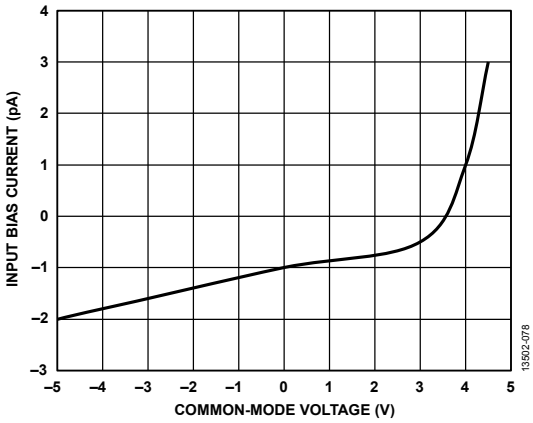


图77. 输入偏置电流与共模电压的关系(±5 V电源)

ADA4622-2具有12 nV/√Hz的宽带输入电压噪声密度，在低频时可保持低噪声性能(参见图78)。此噪声性能结合低输入电流和低电流噪声，意味着对于源电阻大于10 kΩ且信号带宽大于1 kHz的应用，ADA4622-2贡献的噪声可忽略不计。

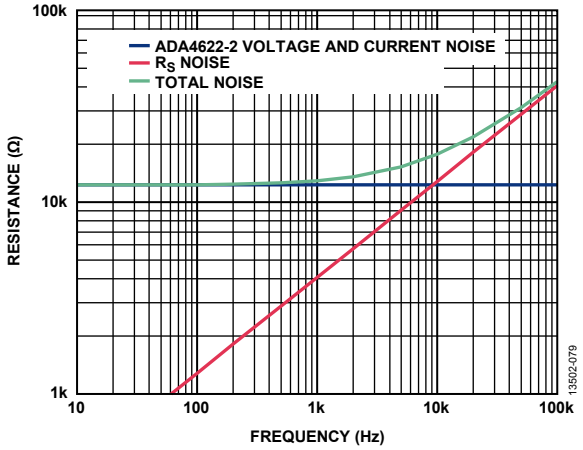


图78. 总噪声与源电阻的关系

输入过压保护

ADA4622-2具有内部保护电路，在任一输入端上施加的电压可以高出电源电压0.3 V而不会产生有害影响。如果输入电压比放大器供电轨高出0.3 V以上，应将一个限流电阻与ADA4622-2输入端串联。如果过压条件持续数秒钟以上，放大器可能会受损。

对于较高输入电压，通过下式确定电阻值：

$$\frac{V_{IN} - V_{SY}}{R_S} \leq 10\ \text{mA}$$

其中：

V_{IN}为输入电压。

V_{SY}为V+引脚或V−引脚的电压。

R_S为串联电阻。

其输入偏置电流非常低，在最高125°C下最大值为±1.5 nA，因此可将阻值较高的电阻与输入端串联而不会引起较大失调误差。1 kΩ电阻允许ADA4622-2承受10 V的连续过压，所增加的噪声可忽略不计。5 kΩ电阻允许输入端耐受比电源高出25 V的电压，增加的放大器失调电压小于10 μV。

EMI抑制比

图79显示ADA4622-2的电磁干扰抑制比(EMIRR)与频率的关系。

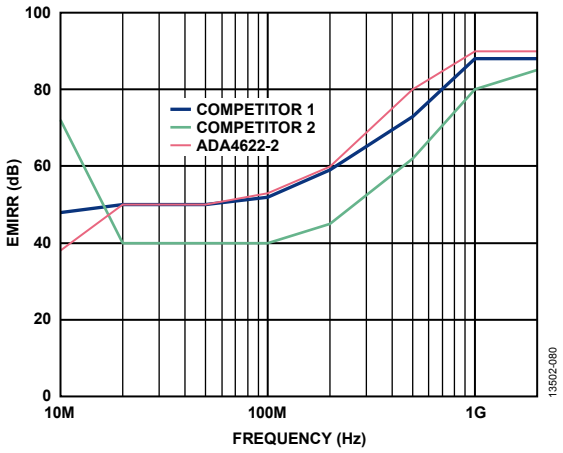


图79. EMI抑制比(EMIRR)与频率的关系

输出特性

无外部阻性负载时，ADA4622-2的独特双极性轨到轨输出级在电源的10 mV范围内摆动。

ADA4622-2的近似输出饱和电阻在源电流或吸电流下均为24 Ω。当驱动较大负载时，使用输出阻抗来估计输出饱和电压。例如，驱动5 mA负载时，任一供电轨的饱和电压约为120 mV。

针对输出饱和电压，如果ADA4622-2输出强烈驱动，则它会在输入的1.2 μs内恢复，回到放大器的线性工作区域(参见图51和图54)。

容性负载驱动能力

直接容性负载与ADA4622-2的有效输出阻抗相互作用，在放大器反馈环路中形成一个额外极点，导致脉冲响应过度峰化或丧失稳定性。最差情况是当器件使用5 V单电源和单位增益配置时。图80显示了ADA4622-2直接驱动500 pF负载时的脉冲响应。

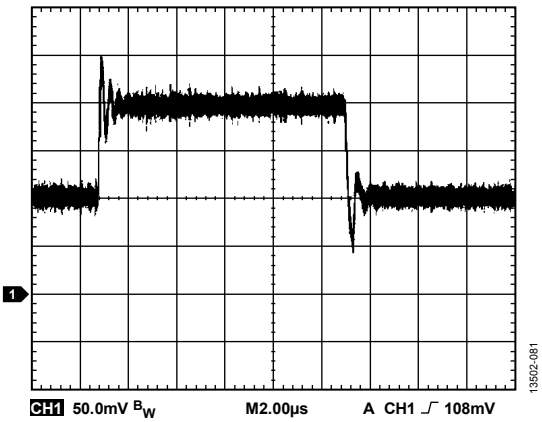


图80. 500 pF负载电容下的脉冲响应

应用信息

推荐电源解决方案

ADA4622-2既可采用±2.5 V至±15 V双电源供电，也可采用5 V至30 V单电源供电。建议利用ADP7118和ADP7182来产生ADA4622-2所用的干净正负供电轨。这两款低压差稳压器(LDO)均提供固定输出电压或可调输出电压版本。要产生LDO的输入电压，建议使用ADP5070 DC-DC开关稳压器。图81显示了ADA4622-2的推荐电源解决方案配置。

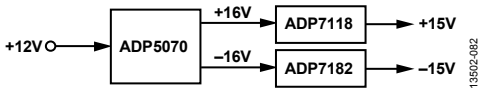


图81. ADA4622-2电源解决方案配置

表8. 推荐电源管理器件

产品	描述
ADP5070	具有独立正输出和负输出的DC-DC开关稳压器
ADP7118	20 V、200 mA、低噪声CMOS LDO稳压器
ADP7182	–28 V、–200 mA、低噪声、线性稳压器

最大功耗

ADA4622-2安全工作的最大功耗受限于结温的升高。对于塑料封装，最大安全结温为150°C。若超过该最大温度，须降低芯片温度才能使电路恢复正常工作。器件长时间处于过热条件可能导致器件烧毁。为确保器件正常工作，务必遵守绝对最大额定值和热阻要求。

二阶低通滤波器

图82所示为ADA4622-2配置为二阶巴特沃兹低通滤波器。在图示值下，转折频率等于200 kHz。元件选择如下式所示：

$$R1 = R2 = \text{用户选定(典型值：10 k}\Omega\text{至100 k}\Omega\text{)}$$

$$C1 = \frac{1.414}{2\pi f_{CUTOFF} \times R1}$$

$$C2 = \frac{0.707}{2\pi f_{CUTOFF} \times R1}$$

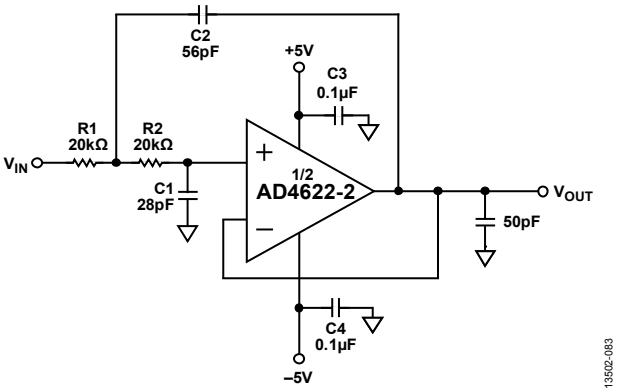


图82. 二阶巴特沃兹低通滤波器

滤波器曲线如图83所示，其高频抑制性能大于35 dB。

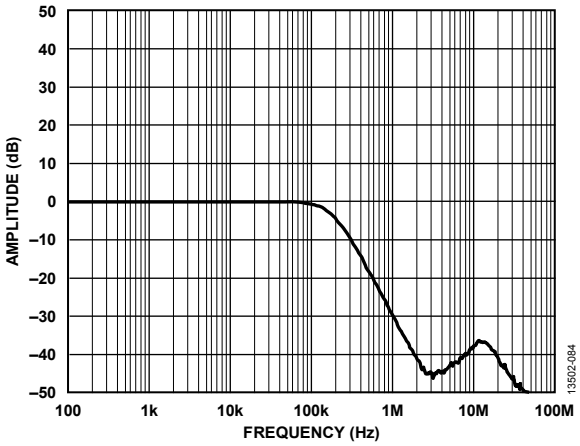


图83. 滤波器频率响应

宽带光电二极管前置放大器

ADA4622-2非常适合光电二极管前置放大器应用。其低输入偏置电流可降低前置放大器输出的直流误差。此外，其高增益带宽积和低输入电容可最大化光电二极管前置放大器的信号带宽。图84显示ADA4622-2用作电流电压(I/V)转换器以及一个光电二极管的电气模型。

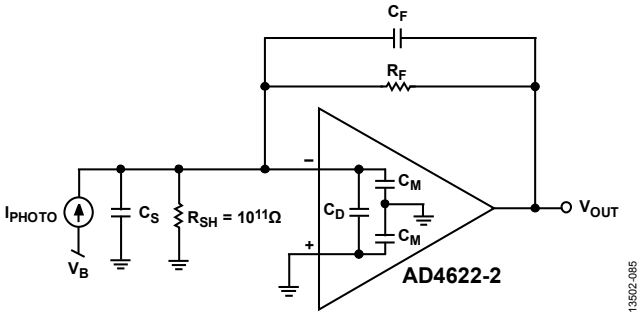


图83. 滤波器频率响应

光电二极管前置放大器的跨阻增益可通过以下基本传递函数表示：

$$V_{OUT} = \frac{I_{PHOTO} \times R_F}{1 + sC_F R_F}$$

其中：

I_{PHOTO}为光电二极管的输出电流。

R_F和C_F的并联组合设置信号带宽(参见图86中的I/V增益曲线)。

s表示s-平面。

注意：R_F的设置必须使得最大可实现的输出电压对应于二极管最大输出电流I_{PHOTO}，以便能够使用全部输出摆幅。利用该光电二极管前置放大器可实现的信号带宽是以下参数的函数：R_F、放大器的增益带宽积(f_{GBP})和放大器求和结的总电容(包括C_S和放大器输入电容C_D、C_M)。R_F和总电容产生一个环路频率为f_P的极点。

$$f_P = \frac{1}{2\pi R_F C_S}$$

放大器开环响应增加一个极点后，双极点系统由于相位裕量不足会产生峰化和不稳定问题(参见图85)。

增加C_F可以在环路传输中创建一个零点，它能补偿输入极点的影响。增加的相位裕量会使光电二极管前置放大器设计稳定。增加C_F还能设置信号带宽(参见图86)。信号带宽和零点频率由下式决定：

$$f_Z = \frac{1}{2\pi R_F C_F}$$

其中，f_Z为零点频率。

零点频率设为f_X时，信号带宽最大，相位裕量为45°。f_X是f_P和f_{GBP}的几何平均值，因此可通过下式计算：

$$f_X = \sqrt{f_P \times f_{GBP}}$$

合并这些方程，产生f_X的C_F值可确定如下：

$$C_F = \sqrt{\frac{C_S}{2\pi \times R_F \times f_{GBP}}}$$

此时的频率响应显示大约2 dB的峰化和15%的过冲。将C_F加倍以及将带宽减半会使频率响应平坦化，瞬态过冲约为5%。

宽带光电二极管前置放大器设计中，主要的输出噪声来源于放大器的输入电压噪声V_{NOISE}和R_F产生的电阻噪声。图86中的灰色曲线表示光电二极管前置放大器频率范围内的噪声增益。通过下式计算f_N频率时的噪声带宽：

$$f_N = \frac{f_{GBP}}{(C_S + C_F)/C_F}$$

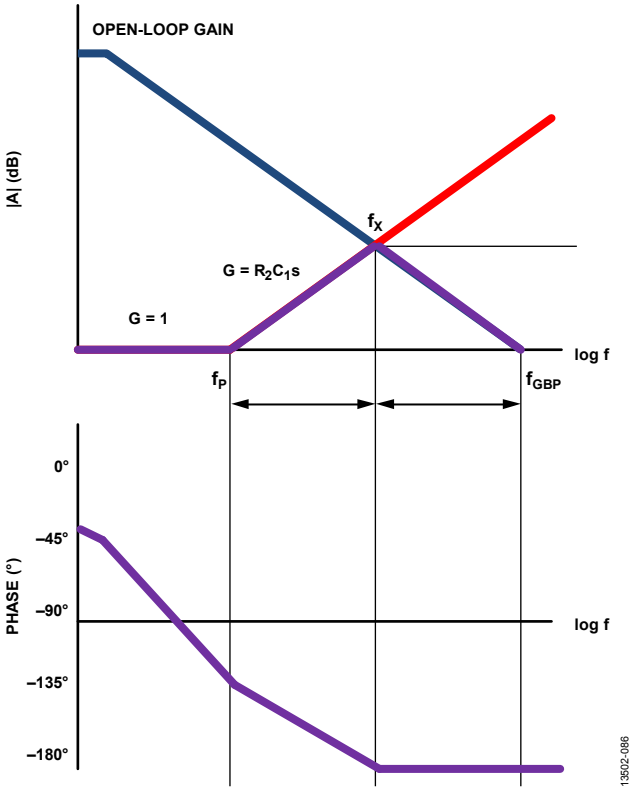


图85. 跨阻放大器设计的增益和相位图(无补偿)

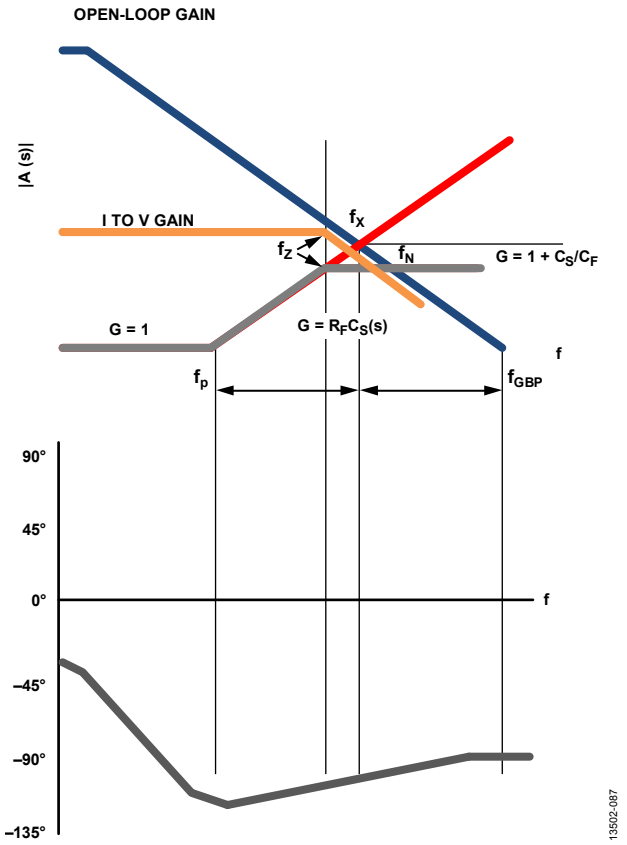


图86. 跨阻放大器设计的增益和相位图(有补偿)

图87显示ADA4622-2配置为跨导光电二极管放大器。放大器与输入电容为5 pF的光电二极管检波器配合使用。图88显示I_{PHOTO}为1 μA p-p时ADA4622-2的跨阻响应。当放大器利用C_F = 2 pF使相位裕量最大化为45°时，其带宽为2 MHz。注意：PCB寄生效应增加到C_F后，峰化仅为0.5 dB，带宽略微下降。

将C_F提升至3 pF则完全消除了峰化。然而，将C_F提升至3 pF时，带宽降低至1 MHz。

表9列出光电二极管前置放大器的噪声源和总输出噪声，此时前置放大器配置为45°相位裕量以便达到最大带宽，并且$f_Z = f_X = f_N$。

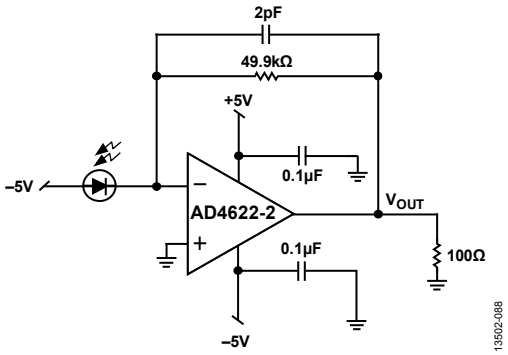


图87. 光电二极管前置放大器

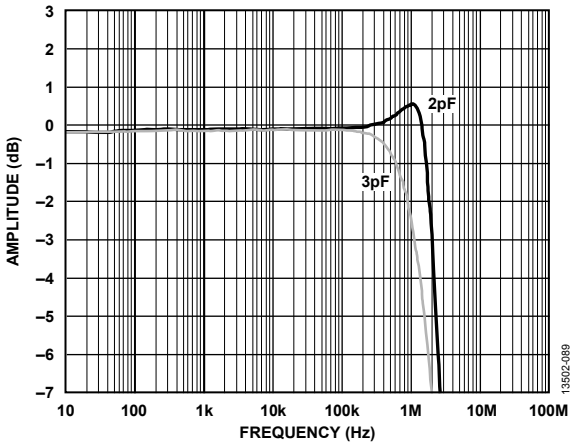


图88. 光电二极管前置放大器频率响应

表9. 光电二极管前置放大器的RMS噪声贡献

贡献因素	表达式	RMS噪声(μV)[1]
R_F	$\sqrt{4kT \times R_F \times f_N \times \frac{\pi}{2}}$	50.8
V_{NOISE}	$V_{NOISE} \times \sqrt{\frac{(C_S + C_M + C_F + C_D)}{C_F}} \times \sqrt{\frac{\pi}{2} \times f_N}$	131.6
和方根(RSS)合计	$\sqrt{R_F^2 \times V_{NOISE}^2}$	141

[1] RMS噪声的条件为：R_F = 50 kΩ，C_S = 5 pF，C_F = 2 pF，C_M = 3.7 pF，C_D = 0.4 pF。

峰值检波器

峰值检波器用于捕捉信号的峰值并产生一个与之相等的输出。利用ADA4622-2等JFET输入放大器的直流精度和超低输入偏置电流，可以构建高度精确的峰值检波器，如图89所示。

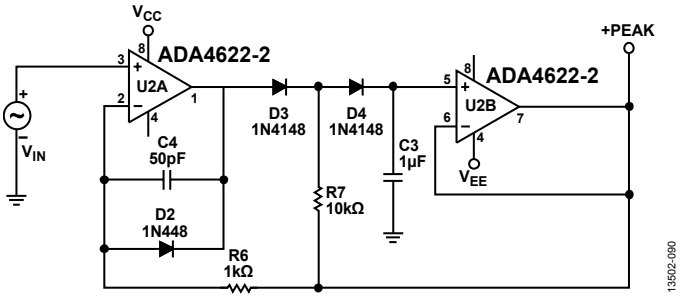


图89. 正峰值检波器

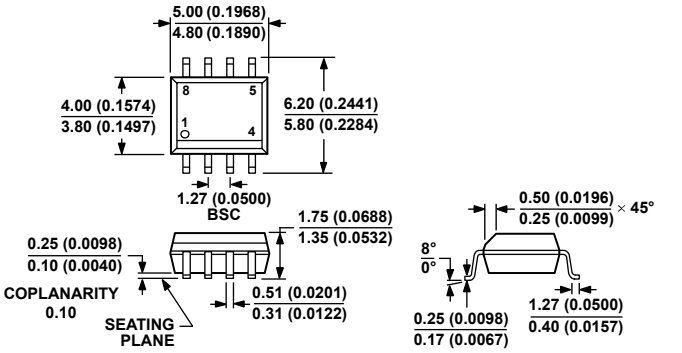
在该应用中，D3和D4用作单向电流开关，当输出在保持模式下保持不变时，开关断开。

要检测正峰值，U2A通过D3驱动C3，并驱动D4，直至C3充电到与输入峰值相等的电压。

从U2B输出(正峰值)到R6的反馈限制U2A的输出电压。检测到峰值后，U2A输出摆动到低电平，但被D2箝位。D3反偏，D3、D4和R7的公共节点保持与R7检测到的正峰值相等的电压。D4上的电压为0 V，因此，漏电流很小。U2B的偏置电流也很小。漏电流几乎为0，C3具有很长的保持时间。

如图89所示，ADA4622-2是构建峰值检波器的理想选择，因为U2A在快速峰值期间要求直流精度和高输出电流，U2B要求低输入偏置电流(I_B)以使峰值之间的电容放电最少。C3须为低漏电流和低电介质吸收电容，如聚苯乙烯或聚丙烯。若二极管反向，电路即可检测负峰值。

外形尺寸

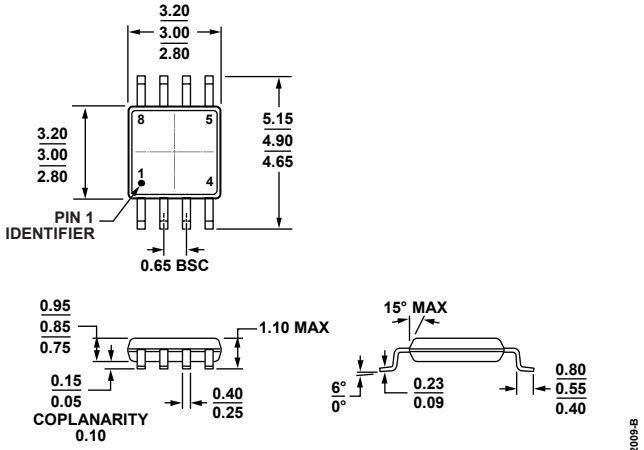


COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MS-012-AA

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.

012407-A

图90. 8引脚标准小型封装[SOIC_N]
窄体
(R-8)
图示尺寸单位：mm和(inch)



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-187-AA

10-07-2009-B

图91. 8引脚超小型封装[MSOP]
(RM-8)
图示尺寸单位：mm

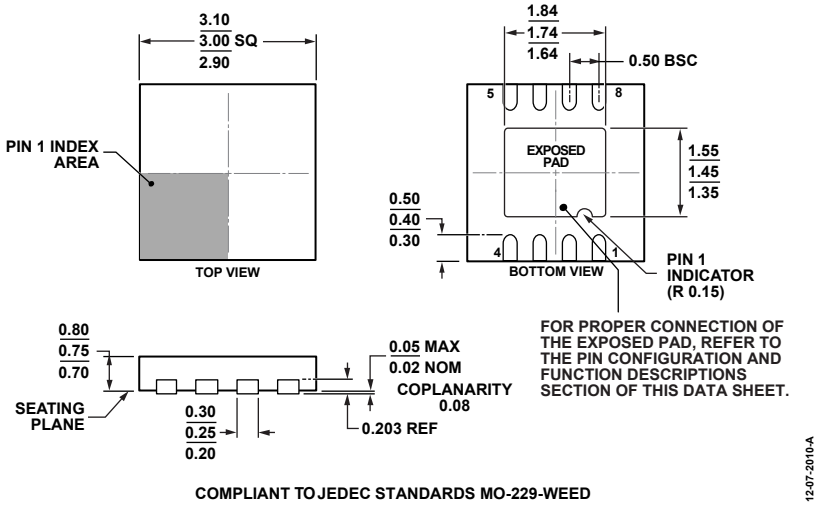


图92. 8引脚引线框芯片级封装[LFCSP]
3 mm × 3 mm本体、0.75 mm封装高度
(CP-8-13)
图示尺寸单位：mm

订购指南

型号[1]	温度范围	封装描述	封装选项	标识
ADA4622-2ACPZ-R7	−40°C至+125°C	8引脚引线框芯片级封装[LFCSP]	CP-8-13	A3D
ADA4622-2ACPZ-RL	−40°C至+125°C	8引脚引线框芯片级封装[LFCSP]	CP-8-13	A3D
ADA4622-2ARMZ	−40°C至+125°C	8引脚超小型封装[MSOP]	RM-8	A3D
ADA4622-2ARMZ-R7	−40°C至+125°C	8引脚超小型封装[MSOP]	RM-8	A3D
ADA4622-2ARMZ-RL	−40°C至+125°C	8引脚超小型封装[MSOP]	RM-8	A3D
ADA4622-2ARZ	−40°C至+125°C	8引脚标准小型封装[SOIC_N]	R-8	
ADA4622-2ARZ-R7	−40°C至+125°C	8引脚标准小型封装[SOIC_N]	R-8	
ADA4622-2ARZ-RL	−40°C to +125°C	8引脚标准小型封装[SOIC_N]	R-8	
ADA4622-2BRZ	−40°C至+125°C	8引脚标准小型封装[SOIC_N]	R-8	
ADA4622-2BRZ-R7	−40°C至+125°C	8引脚标准小型封装[SOIC_N]	R-8	
ADA4622-2BRZ-RL	−40°C至+125°C	8引脚标准小型封装[SOIC_N]	R-8	

[1] Z = 符合RoHS标准的器件。

©2015–2016 Analog Devices, Inc. All rights reserved. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.
D13502sc-0-2/16(A)