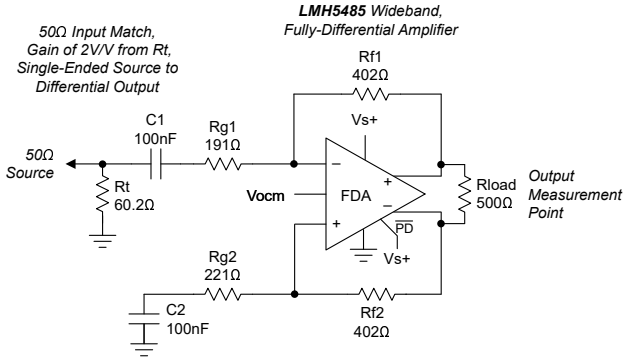
LMH5485-SP 耐辐射加固保障、负轨输入、轨至轨输出高精度 850MHz 全差分放大器

1 特性

- 已通过 QMLV（QML V 级）MIL-PRF-38535 认证，SMD 5962R1920401VXC
  - 每个晶圆批次的保障 TID 高达 100krad (Si)
  - 单粒子闩锁 (SEL) 对于 LET 的抗扰度 = 77MeV-cm2/mg
  - 支持军用级温度范围：-55°C 至 +125°C
- 增益带宽积（GBWP）：850MHz
- 压摆率：1400V/μs
- HD2、HD3：–111dBc、–149dBc（100kHz、$2V_{PP}$）
- 输入电压噪声：2.4nV/√Hz
- 低温漂：±0.5μV/°C（典型值）
- 负轨输入 (NRI)、轨到轨输出 (RRO)
- 电源：
  - 电源电压范围：2.7V 至 5.4V
  - 静态电流：10.1mA
  - 断电能力：2μA（典型值）

2 应用

- 低功耗高性能 ADC 驱动器：
  - SAR、Δ Σ 和流水线
- 差分 DAC 输出驱动器
- 命令和数据处理
- 运载火箭系统
- 空间成像系统：
  - 光学成像有效载荷
  - 雷达成像有效载荷
  - 热成像摄像机



简化版原理图

3 说明

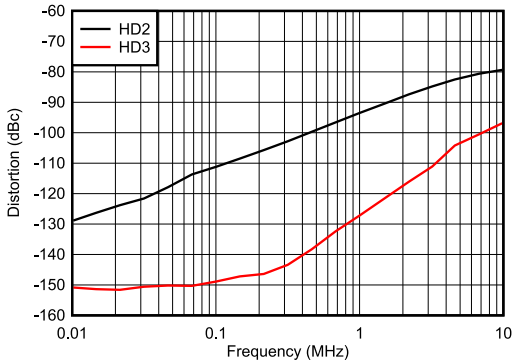
LMH5485-SP 是一款加固保障、低功耗、电压反馈、全差分放大器 (FDA)。该器件能够实现 850MHz 的高增益带宽积 (GBWP)，从而能够在各种频率下保持出色的失真性能。此外，还可在 10.1mA 的相对较低功耗和 2.4nV/√Hz 的宽带电压噪声下实现此宽带宽范围。由于这些特性，LMH5485-SP 非常适合频率大于 10MHz 且同时要求出色信噪比 (SNR) 和无杂散动态范围 (SFDR) 的功耗敏感型数据采集系统。

LMH5485-SP 具有所需的负电源轨输入，可用于连接直流耦合、以接地为中心的源信号。此负电源轨输入搭配轨到轨输出，只需使用一个 2.7V 至 5.4V 的电源，即可轻松将单端接地基准双极信号源与各种逐次逼近寄存器 (SAR)、Δ-Σ 或流水线 ADC 相连接。LMH5485-SP 还具有 ±0.5μV/°C 的低失调电压漂移，能够在 –55°C 至 +125°C 的宽温度范围内保持出色的直流性能。

器件信息

器件型号(1)	等级(2)	封装
5962R1920401VXC(4)	耐辐射加固保障 (RHA)	陶瓷 CFP HKX (8) 6.5mm × 6.5mm
LMH5485HKX/EM	工程样片(3)	

(1) 请参阅 节 4。
(2) 有关更多信息，请参阅 节 12。
(3) 这些器件仅适用于工程评估。这些器件按照非合规性流程进行加工处理。该等器件并非设计用于鉴定、量产、辐射测试或飞行。也不保证这些器件在 MIL 规定的 –55°C 至 +125°C 完整温度范围内或运行寿命中的性能。
(4) 产品预发布。



谐波失真与频率间的关系

本资源的原文使用英文撰写。为方便起见，TI 提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，TI 不保证译文的准确性。为确认准确性，请务必访问 ti.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

内容

1 特性 1
2 应用 1
3 说明 1
4 相关产品 2
5 引脚配置和功能 2
6 规格 3
6.1 绝对最大额定值 3
6.2 ESD 等级 3
6.3 建议运行条件 3
6.4 热性能信息 3
6.5 V_S = 5V 时的电气特性 4
6.6 V_S = 3V 时的电气特性 6
6.7 质量合格检验 8
6.8 典型特性：5V 单电源 9
6.9 典型特性：3V 单电源 10
6.10 典型特性：3V 至 5V 的电源电压范围 11
7 参数测量信息 15
7.1 示例特性表征电路 15
8 详细说明 16
8.1 概述 16
8.2 功能方框图 16
8.3 特性说明 17
8.4 器件功能模式 18
9 应用和实施 21
9.1 应用信息 21
9.2 典型应用 21
9.3 电源相关建议 22
9.4 布局 23
10 器件和文档支持 24
10.1 文档支持 24
10.2 接收文档更新通知 24
10.3 支持资源 24
10.4 商标 24
10.5 静电放电警告 24
10.6 术语表 24
11 修订历史记录 24
12 机械、封装和可订购信息 25

4 相关产品

器件	耐辐射	GBWP (MHz)	I_Q (mA)	HD2/HD3 (dBc) ($2V_{PP}$，10MHz)	输入噪声 (nV/ √ Hz)	轨到轨
LMH5485-SP	100kRad TID	850	10.1	-79/-97	2.4	负电源轨输入/输出
LMH5485-SEP	30kRad TID	850	10.1	-90/-102	2.4	负电源轨输入/输出
THS4513-SP	150kRad TID	3000	37.7	-106/-108	2.2	无
LMH5401-SP	100kRad TID	6500	60	-99/-100	1.25	无

5 引脚配置和功能

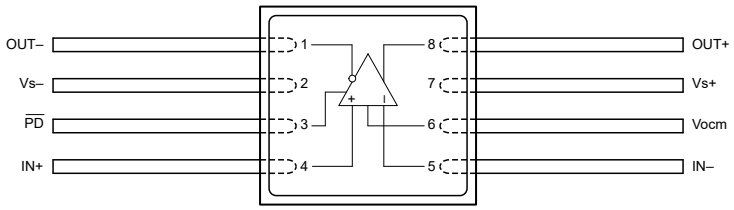


图 5-1. HKX 封装，8 引脚 CFP（俯视图）

表 5-1. 引脚功能

引脚		类型	说明
名称	编号		
IN+	4	输入	同相（正）放大器输入
IN –	5	输入	反相（负）放大器输入
OUT+	8	输出	同相（正）放大器输出
OUT-	1	输出	反相（负）放大器输出
$\overline{PD}$	3	输入	断电。$\overline{PD}$ = 逻辑低电平 = 断电模式；$\overline{PD}$ = 逻辑高电平 = 正常运行。
Vocm	6	输入	共模电压输入
Vs+	7	电源	正电源输入
Vs –	2	电源	负电源输入

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6 规格

6.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）(1)

			最小值	最大值	单位
V_S	电源电压 (Vs+) – (Vs–)	$\overline{PD}$ = 逻辑高电平		5.5	V
		$\overline{PD}$ = 逻辑低电平		5.25	
V_{IN}	输入电压		(Vs–) – 0.5	(Vs+) + 0.5	V
V_{OUT}	输出电压		(Vs–) – 0.5	(Vs+) + 0.5	V
V_{ID}	差分输入电压			±1	V
I_I	连续输入电流			±20	mA
I_O	持续输出电流			±80	mA
	连续功耗		请参阅*热性能信息*和*热分析*章节		
T_J	结温			150	°C
T_A	环境温度		-55	125	°C
T_{stg}	贮存温度		-65	150	°C

(1) 超出*绝对最大额定值*范围操作可能会导致器件永久损坏。*绝对最大额定值*并不表示器件在这些条件下或在*建议的工作条件*以外的任何其他条件下能够正常运行。如果超出*建议运行条件*但在*绝对最大额定值*范围内使用，器件可能不会完全正常运行，这可能影响器件的可靠性、功能和性能并缩短器件寿命。

6.2 ESD 等级

			值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	人体放电模型 (HBM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准(1)	±2000	V
		充电器件模型 (CDM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 标准(2)	±750	

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出：500V HBM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。
(2) JEDEC 文档 JEP157 指出：250V CDM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

6.3 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

			最小值	标称值	最大值	单位
Vs+	单电源电压	$\overline{PD}$ = 逻辑高电平	2.7	5	5.4	V
		$\overline{PD}$ = 逻辑低电平	2.7	5	5.1	V
T_A	环境温度		-55	25	125	°C

6.4 热性能信息

热指标(1)		LMH5485-SP HKX (CFP) 8 引脚	单位
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	145.7	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳（顶部）热阻	67.6	°C/W
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	128.1	°C/W
ψ_{JT}	结至顶部特征参数	61.1	°C/W
ψ_{JB}	结至电路板特征参数	122.1	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$	结至外壳（底部）热阻	55.8	°C/W

(1) 有关新旧热指标的信息，请参阅*半导体和 IC 封装热指标*应用报告。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.5 V_S = 5V 时的电气特性

除非另有说明，否则下面的规格对应于分别确定的子组温度（请参阅节 6.7）。在 Vocm = 开路（默认为 1/2 Vs）、V_{OUT}= $2V_{PP}$、Rf = 402Ω、Rload = 499Ω、50Ω 输入匹配阻抗、G = 2V/V、单端输入、差分输出和 $\overline{PD}$ = +Vs 的情况下测得（除非另有说明）。有关交流耦合增益为 2V/V 的测试电路，请参阅节 7.1；有关直流耦合增益为 2V/V 的测试电路，请参阅节 7.1。

参数		测试条件		子组[1]	最小值	典型值	最大值	单位
交流性能								
	小信号带宽	V_{OUT} = 100mV_{PP}	G = 1			530		MHz
			G = 2			490		
			G = 5			240		
			G = 10			125		
GBWP	增益带宽积	V_{OUT} = 100mV_{PP}，G = 20				1200		MHz
	大信号带宽	V_{OUT} = 2V_{PP}				315		MHz
	0.1dB 平坦度带宽	V_{OUT} = 2 V_{PP}				50		MHz
	压摆率[2]	V_{OUT} = 2V_{PP}，FPBW				1400		V/µs
	上升和下降时间	V_{OUT} = 2V 阶跃、输入 ≤ 0.5ns t_r				1.4		ns
	趋稳时间	V_{OUT} = 2V 阶跃、t_r = 2ns	达 1%			5.4		ns
			达 0.1%			10		
	过冲和下冲	V_{OUT} = 2V 阶跃、输入 ≤ 0.3ns t_r				24%		
	谐波失真	100kHz、V_{OUT} = 2V_{PP}	HD2			-111		dBc
			HD3			-149		
		10MHz、V_{OUT} = 2V_{PP}	HD2			-79		
			HD3			-97		
	二阶互调失真	f = 10MHz、100kHz 子载波间隔、V_{OUT} 包络 = 2V_{PP}（1V_{PP}/子载波）				-90		dBc
	三阶互调失真					-85		dBc
	输入电压噪声	f > 100kHz				2.4		nV/√Hz
	输入电流噪声	f > 1MHz				1.9		pA/√Hz
	过驱动恢复时间	2 倍输出过驱，任一极性				20		ns
	闭环输出阻抗	f = 10MHz（差分）				0.1		Ω
直流性能								
A_{OL}	开环电压增益			[1、2、3]	97	119		dB
	以输入为基准的失调电压			[1、2、3]	-900	±100	900	µV
	输入失调电压漂移[3]				-4	±0.5	4	µV/°C
	输入偏置电流	流出节点的正电流		[1、2、3]	0.4	10	15	µA
	输入偏置电流漂移[3]					6	15	nA/°C
	输入失调电流			[1、2、3]	-1200	±150	1200	nA
	输入失调电流漂移[3]				-1.5	±0.3	1.5	nA/°C
输入								
	共模输入低电平	1/2 Vs 的 CMRR 降幅小于 3dB		[1、2、3]		(Vs–) – 0.2	Vs–	V
	共模输入高电平	1/2 Vs 的 CMRR 降幅小于 3dB		[1、2、3]	(Vs+) – 1.3	(Vs+) – 1.2		V
	共模抑制比	输入引脚位于 1/2 Vs		[1、2、3]	82	100		dB
	输入阻抗差模	输入引脚位于 1/2 Vs				110 || 1.25		kΩ || pF
输出								
	输出电压低电平			[1、2、3]		(Vs–) + 0.2	(Vs–) + 0.25	V
	输出电压高电平			[1、2、3]	(Vs+) – 0.25	(Vs+) – 0.2		V
	输出电流驱动			[1、2、3]	±70	±100		mA
电源								
	静态工作电流			[1、2、3]	9.2	10.1	11	mA
PSRR	电源抑制比	任一电源引脚至差分 V_{OUT}		[1、2、3]	82	100		dB
断电								
	启用电压阈值			[1、2、3]	(Vs–) + 1.7			V
	禁用电压阈值			[1、2、3]			(Vs–) + 0.7	V
	禁用引脚偏置电流	$\overline{PD}$ = Vs– → Vs+		[1、2、3]		20	50	nA

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.5 V_S = 5V 时的电气特性（续）

除非另有说明，否则下面的规格对应于分别确定的子组温度（请参阅节 6.7）。在 Vocm = 开路（默认为 1/2 Vs）、V_{OUT}= $2V_{PP}$、Rf = 402Ω、Rload = 499Ω、50Ω 输入匹配阻抗、G = 2V/V、单端输入、差分输出和 $\overline{PD}$ = +Vs 的情况下测得（除非另有说明）。有关交流耦合增益为 2V/V 的测试电路，请参阅节 7.1；有关直流耦合增益为 2V/V 的测试电路，请参阅节 7.1。

参数		测试条件		子组[1]	最小值	典型值	最大值	单位
	关断静态电流	$\overline{PD}$ = (Vs –) + 0.7V	T_A = 25°C	[1、2、3]		6	30	μA
			T_A = -40°C 至 +125°C				100	
		$\overline{PD}$ = Vs –	T_A = 25°C	[1、2、3]		2	8	
			T_A = -40°C 至 +125°C				30	
	导通延迟	从 $\overline{PD}$ = 低电平至 V_{OUT} = 最终值的 90% 所需的时间				100		ns
	关断延迟	从 $\overline{PD}$ = 低电平至 V_{OUT} = 最终值的 10% 所需的时间				60		ns
输出共模电压控制[4]								
	小信号带宽	Vocm = 100mV_{PP}				150		MHz
	压摆率[2]	Vocm = 2V 阶跃				400		V/μs
	增益			[1、2、3]	0.975	0.982	0.995	V/V
	输入偏置电流	流出节点的电流被视为正电流		[1、2、3]	-0.9	0.1	0.9	μA
	输入阻抗	Vocm 引脚驱动至 1/2 Vs				47 || 1.2		kΩ || pF
	相对于 1/2 Vs 的默认电压偏置	Vocm 引脚开路		[1、2、3]	-50	±8	50	mV
CM V_{OS}	共模失调电压	Vocm 引脚驱动至 1/2 Vs		[1、2、3]	-8	±2	8	mV
	CM V_{OS} 漂移 t[3]	Vocm 引脚驱动至 1/2 Vs			-20	±4	+20	μV/°C
	负电源的共模环路电源余量	相对于 1/2 Vs CM V_{OS} 的变化小于 ±15mV		[1、2、3]	0.94			V
	正电源的共模环路电源余量	相对于 1/2 Vs CM V_{OS} 的变化小于 ±15mV		[1、2、3]	1.2			V

(1) 有关子组定义，请参阅节 6.7
(2) 该压摆率是通过大信号带宽估算的上升和下降时间的平均值，如下所示：$(V_P / \sqrt{2}) \times 2\pi \times f_{-3dB}$。
(3) 输入失调电压漂移、输入偏置电流漂移、输入失调电流漂移和 Vocm 漂移均为平均值，计算它们的方法是采用最大范围环境温度端点处的数据，计算差值，然后除以温度范围。
(4) 规格为输入 Vocm 引脚至差分输出平均电压。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.6 V_S = 3V 时的电气特性

除非另有说明，否则下面的规格对应于分别确定的子组温度（请参阅节 6.7）。在 Vocm = 开路（默认为 1/2 Vs）、V_{OUT}= $2V_{PP}$、Rf = 402Ω、Rload = 499Ω、50Ω 输入匹配阻抗、G = 2V/V、单端输入、差分输出和 $\overline{PD}$ = +Vs 的情况下测得（除非另有说明）。有关交流耦合增益为 2V/V 的测试电路，请参阅节 7.1；有关直流耦合增益为 2V/V 的测试电路，请参阅节 7.1。

参数		测试条件		子组(1)	最小值	典型值	最大值	单位
交流性能								
	小信号带宽	V_{OUT} = $100mV_{PP}$	G = 1			510		MHz
			G = 2			475		
			G = 5			240		
GBWP	增益带宽积	V_{OUT} = $100mV_{PP}$，G = 20				850		MHz
	大信号带宽	V_{OUT} = 2 V_{PP}				300		MHz
	0.1dB 平坦度带宽	V_{OUT} = 2 V_{PP}				50		MHz
	压摆率(2)	V_{OUT} = 2V 阶跃、FPBW				1200		V/µs
	上升和下降时间	V_{OUT} = 2V 阶跃、输入 ≤ 0.5ns t_r				1.6		ns
	趋稳时间	V_{OUT} = 2V 阶跃、t_r = 2ns	达 1%			5		ns
			达 0.1%			9		
	过冲和下冲	V_{OUT} = 2V 阶跃、输入 ≤ 0.3ns t_r				25%		
	谐波失真	100kHz、V_{OUT} = $2V_{PP}$	HD2			-111		dBc
			HD3			-150		
		10MHz、V_{OUT}= $2V_{PP}$	HD2			-80		
			HD3			-96		
	二阶互调失真	f = 10MHz、100kHz 子载波间隔、V_{OUT} 包络 = $2V_{PP}$（$1V_{PP}$ /子载波）				-89		dBc
	三阶互调失真					-87		dBc
	输入电压噪声	f > 100kHz				2.4		nV/√Hz
	输入电流噪声	f > 1MHz				1.9		pA/√Hz
	过驱动恢复时间	2 倍输出过驱，任一极性				20		ns
	闭环输出阻抗	f = 10MHz（差分）				0.1		Ω
直流性能								
A_{OL}	开环电压增益			[1、2、3]	97	119		dB
	以输入为基准的失调电压			[1、2、3]	-900	±100	900	µV
	输入失调电压漂移(3)				-4	±0.5	4	µV/°C
	输入偏置电流	流出节点的正电流		[1、2、3]	0.4	9	15	µA
	输入偏置电流漂移(3)					5	15	nA/°C
	输入失调电流			[1、2、3]	-1200	±150	1200	nA
	输入失调电流漂移(3)				-4	±0.3	4	nA/°C
输入								
	共模输入低电平	1/2 Vs 的 CMRR 降幅小于 3dB		[1、2、3]		(Vs–) – 0.2	Vs –	V
	共模输入高电平	1/2 Vs 的 CMRR 降幅小于 3dB		[1、2、3]	(Vs+) – 1.3	(Vs+) – 1.2		V
	共模抑制比	输入引脚位于 1/2 Vs		[1、2、3]	82	100		dB
	输入阻抗差模	输入引脚位于 1/2 Vs				110 || 1.25		kΩ || pF

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.6 V_S = 3V 时的电气特性（续）

除非另有说明，否则下面的规格对应于分别确定的子组温度（请参阅节 6.7）。在 Vocm = 开路（默认为 1/2 Vs）、V_{OUT}= $2V_{PP}$、Rf = 402Ω、Rload = 499Ω、50Ω 输入匹配阻抗、G = 2V/V、单端输入、差分输出和 $\overline{PD}$ = +Vs 的情况下测得（除非另有说明）。有关交流耦合增益为 2V/V 的测试电路，请参阅节 7.1；有关直流耦合增益为 2V/V 的测试电路，请参阅节 7.1。

参数		测试条件	子组(1)	最小值	典型值	最大值	单位
输出							
	输出电压低电平		[1、2、3]		(Vs –) + 0.2	(Vs –) + 0.25	V
	输出电压高电平		[1、2、3]	(Vs+) – 0.25	(Vs+) – 0.2		V
	输出电流驱动		[1、2、3]	±49	±60		mA
电源							
	静态工作电流		[1、2、3]	8.9	9.7	10.6	mA
PSRR	电源抑制比	任一电源引脚至差分 V_{OUT}	[1、2、3]	82	100		dB
断电							
	启用电压阈值		[1、2、3]	(Vs –) + 1.7			V
	禁用电压阈值		[1、2、3]			(Vs –) + 0.7	V
	禁用引脚偏置电流	$\overline{PD}$ = Vs – → Vs+	[1、2、3]		20	50	nA
	关断静态电流	$\overline{PD}$ = (Vs –) + 0.7V	[1、2、3]		2	33	µA
		$\overline{PD}$ = Vs –	[1、2、3]		1	8	µA
	导通延迟	从 $\overline{PD}$ = 低电平至 V_{OUT} = 最终值的 90% 所需的时间			100		ns
	关断延迟	从 $\overline{PD}$ = 低电平至 V_{OUT} = 最终值的 10% 所需的时间			60		ns
输出共模电压控制(4)							
	小信号带宽	Vocm = $100mV_{PP}$			140		MHz
	压摆率(2)	Vocm = 1V 阶跃			350		V/µs
	增益		[1、2、3]	0.975	0.987	0.991	V/V
	输入偏置电流	流出节点的电流被视为正电流	[1、2、3]	-0.8	0.1	0.8	µA
	输入阻抗	Vocm 引脚驱动至 1/2 Vs			47 || 1.2		kΩ || pF
	相对于 1/2 Vs 的默认电压偏置	Vocm 引脚开路	[1、2、3]	-50	±10	50	mV
CM V_{OS}	共模失调电压	Vocm 引脚驱动至 1/2 Vs	[1、2、3]	-8	±2	8	mV
	CM V_{OS} 漂移 t(3)	Vocm 引脚驱动至 1/2 Vs		-22	±4	22	µV/°C
	负电源的共模环路电源余量	相对于 1/2 Vs CM V_{OS} 的变化小于 ±15mV	[1、2、3]	0.94			V
	正电源的共模环路电源余量	相对于 1/2 Vs CM V_{OS} 的变化小于 ±15mV	[1、2、3]	1.2			V

(1) 有关子组定义，请参阅节 6.7
(2) 该压摆率是通过大信号带宽估算的上升和下降时间的平均值，如下所示：$(V_P / \sqrt{2}) \times 2\pi \times f_{-3dB}$。
(3) 输入失调电压漂移、输入偏置电流漂移、输入失调电流漂移和 Vocm 漂移均为平均值，计算它们的方法是采用最大范围环境温度端点处的数据，计算差值，然后除以温度范围。通过分配大量器件采样来设置最大漂移。测试或 QA 抽样测试未指定漂移。
(4) 规格为输入 Vocm 引脚至差分输出平均电压。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.7 质量合格检验

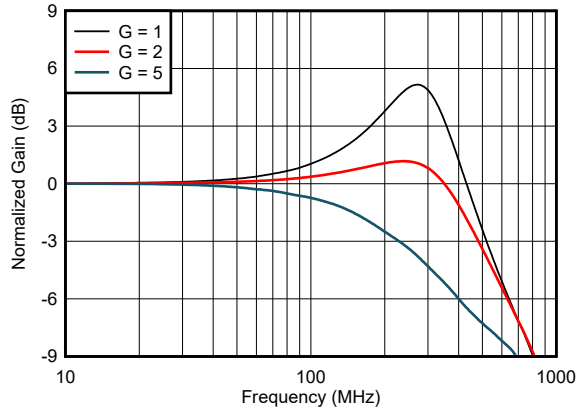
MIL-STD-883，方法 5005 - 组 A

子组	说明	温度 (℃)
1	静态测试	25
2	静态测试	125
3	静态测试	-55
4	动态测试	25
5	动态测试	125
6	动态测试	-55
7	功能测试	25
8A	功能测试	125
8B	功能测试	-55

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

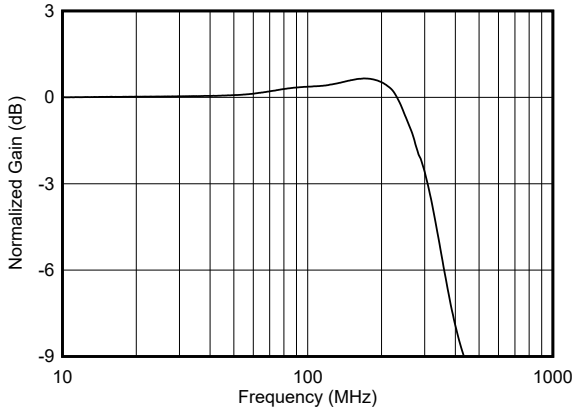
6.8 典型特性：5V 单电源

在 Vs+ = 5V、Vs – = GND、R_F = 402Ω、Vocm 开路、50Ω 单端输入至差分输出、增益 = 2V/V、Rload = 500Ω 和 T_A ≅ 25°C 的情况下测得（除非另有说明）



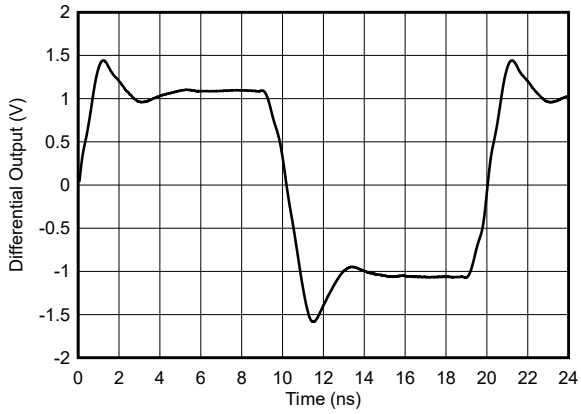
V_{OUT} = 100mV_{PP}

图 6-1. 小信号频率响应与增益间的关系



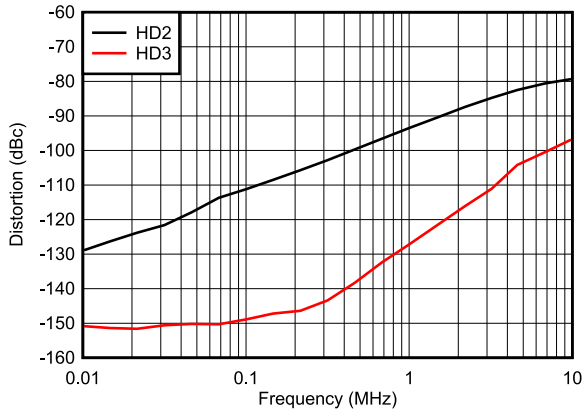
V_{OUT} = 2 V_{PP}

图 6-2. 大信号频率响应



50MHz 输入、0.5ns 输入边沿速率、单端输入至差分输出、双电源、直流耦合，请参阅图 7-2

图 6-3. 大信号阶跃响应

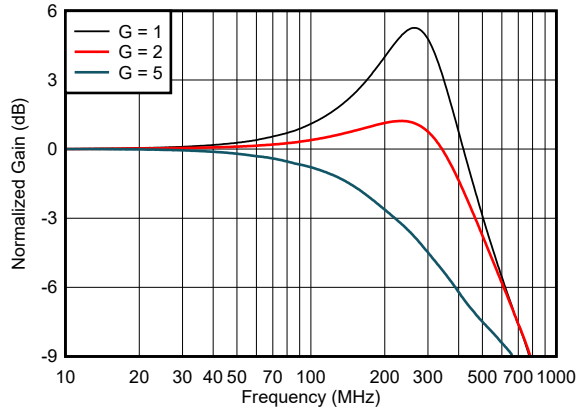


2V_{PP} 输出，请参阅图 7-1

图 6-4. 谐波失真随频率变化的情况

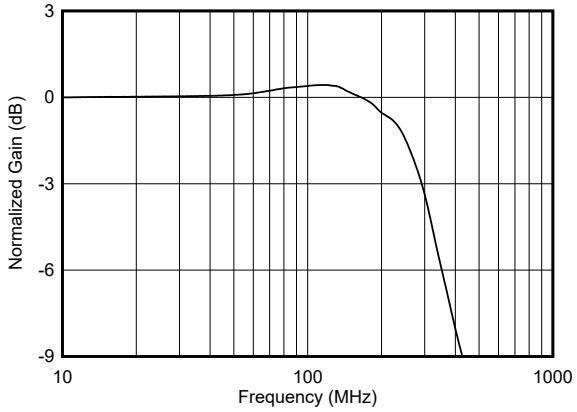
6.9 典型特性：3V 单电源

在 Vs+ = 3V、Vs – = GND、Vocm 开路、50Ω 单端输入至差分输出、增益 = 2V/V、Rload = 500Ω 和 T_A ≅ 25°C 的情况下测得（除非另有说明）



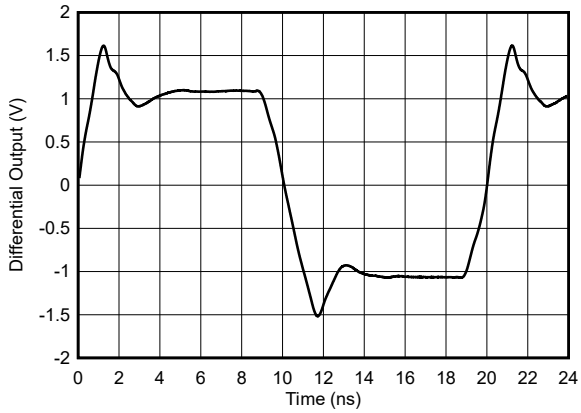
Rf = 402Ω、V_{OUT} = 100mV_{PP}

图 6-5. 小信号频率响应与增益间的关系



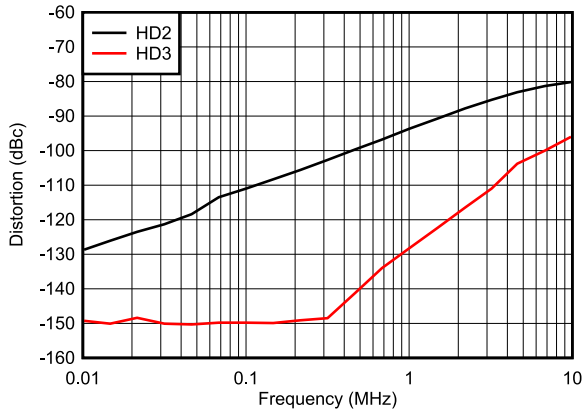
Rf = 402Ω、V_{OUT} = 2V_{PP}

图 6-6. 大信号频率响应



50MHz 输入、0.5ns 输入边沿速率、单端输入至差分输出、双电源、直流耦合，请参阅图 7-2

图 6-7. 大信号阶跃响应



$2V_{PP}$ 输出，请参阅图 7-1（Vs+ = 3V、Vocm = 1.5V）

图 6-8. 谐波失真随频率变化的情况

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.10 典型特性：3V 至 5V 的电源电压范围

在 Vs+ = 3V 和 5V 且 Vs – = GND、Vocm 开路、50Ω 单端输入至差分输出、增益 = 2V/V、Rload = 500Ω 和 T_A ≅ 25°C 的情况下测得（除非另有说明）

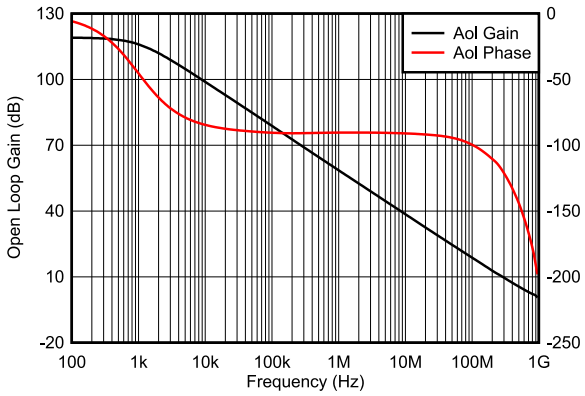
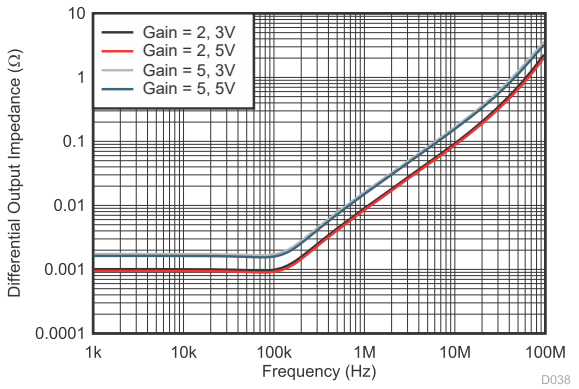


图 6-9. 主放大器差分开环增益和相位与频率之间的关系



单端输入至差分输出，仿真差分输出阻抗，请参阅图 7-1

图 6-10. 闭环输出阻抗

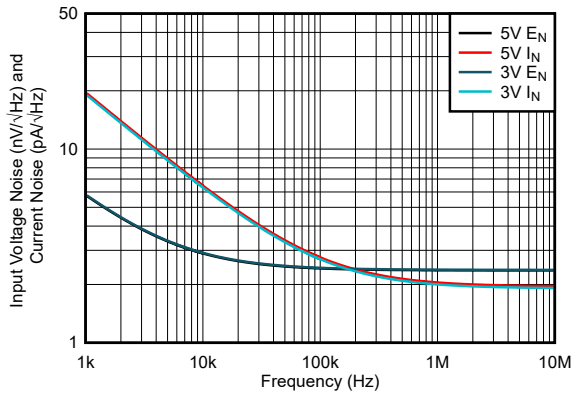
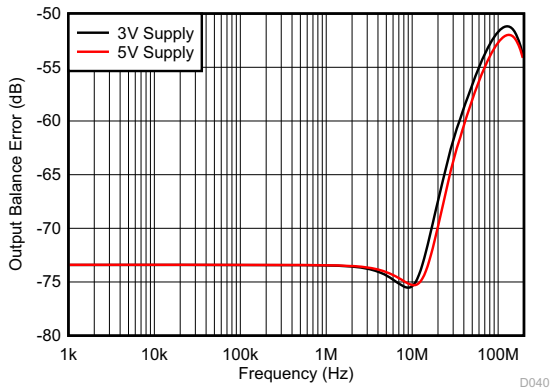


图 6-11. 输入点噪声随频率变化的情况

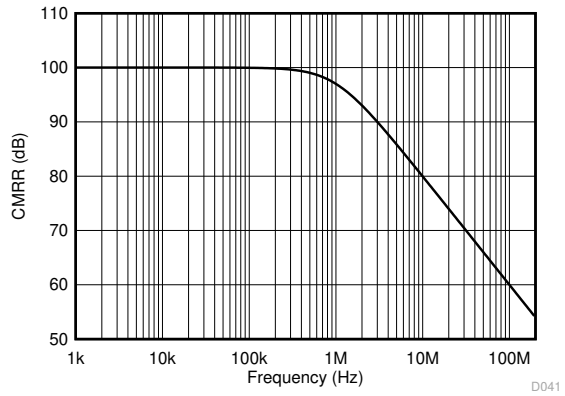


单端输入至差分输出，增益为 2（请参阅图 7-1），使用 1% 电阻器进行仿真，最坏情况失配

图 6-12. 输出平衡误差随频率变化的情况

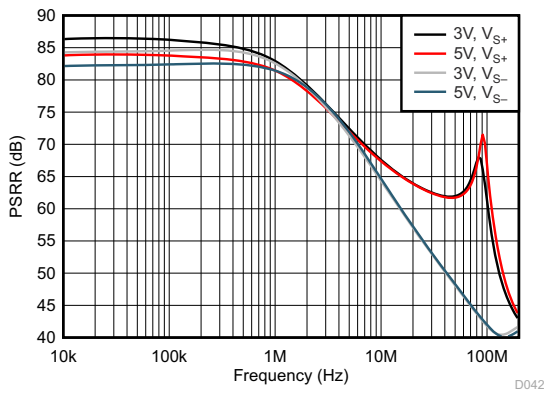
6.10 典型特性：3V 至 5V 的电源电压范围（续）

在 Vs+ = 3V 和 5V 且 Vs – = GND、Vocm 开路、50Ω 单端输入至差分输出、增益 = 2V/V、Rload = 500Ω 和 T_A ≅ 25°C 的情况下测得（除非另有说明）



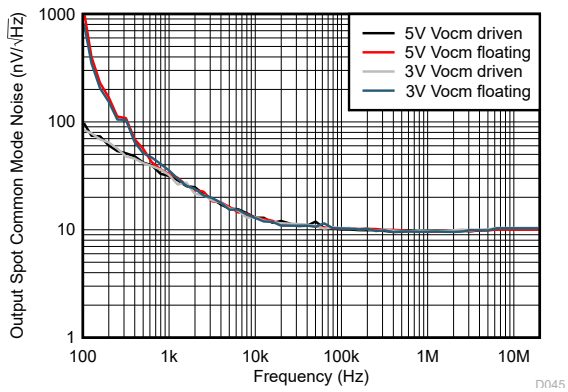
共模输入至差分输出，增益为 2 的仿真

图 6-13. CMRR 随频率变化的情况



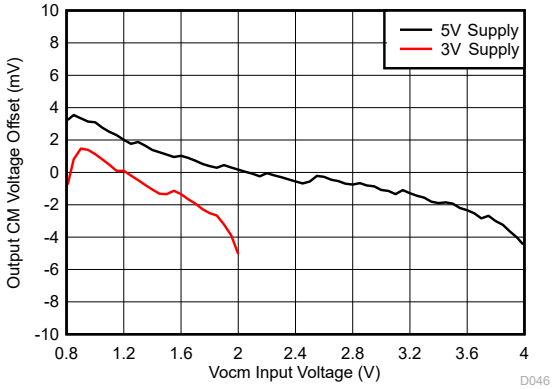
单端转差分，增益为 2（请参阅图 7-1）PSRR 仿真至差分输出

图 6-14. PSRR 随频率变化的情况



Vocm 输入由低阻抗源驱动至 1/2 Vs，或允许悬空并默认为 1/2 Vs

图 6-15. 输出共模噪声



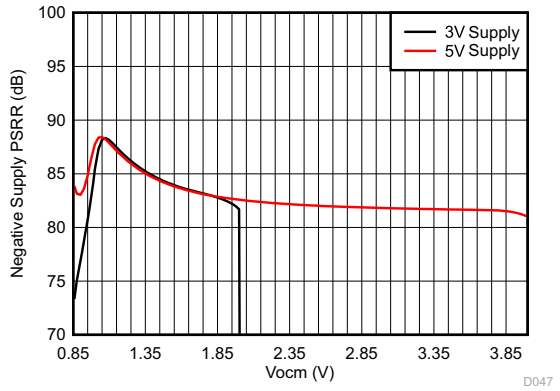
37 个单位的平均 Vocm 输出偏移，标准偏差 < 2.5mV，请参阅图 7-2

图 6-16. Vocm 偏移与 Vocm 设置之间的关系

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

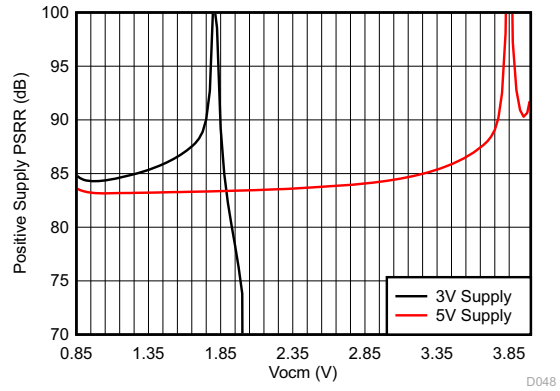
6.10 典型特性：3V 至 5V 的电源电压范围（续）

在 Vs+ = 3V 和 5V 且 Vs– = GND、Vocm 开路、50Ω 单端输入至差分输出、增益 = 2V/V、Rload = 500Ω 和 T_A ≅ 25°C 的情况下测得（除非另有说明）



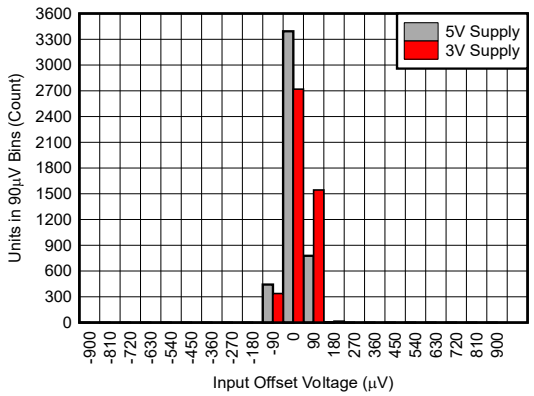
单端到差分增益为 2（请参阅图 7-1），PSRR 用于差分输出的负电源（1kHz 仿真）

图 6-17. –PSRR 与 Vocm 接近 Vs– 之间的关系



单端到差分增益为 2（请参阅图 7-1），PSRR 用于差分输出的正电源（1kHz 仿真）

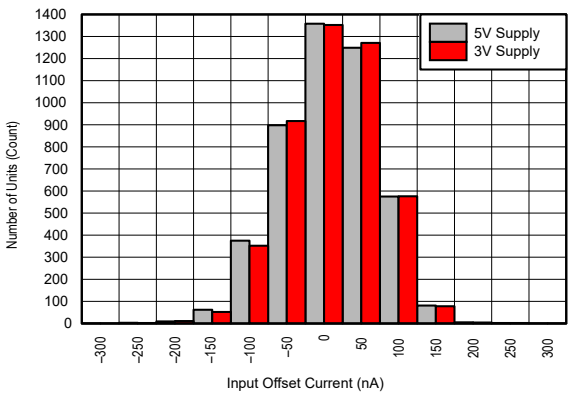
图 6-18. +PSRR 与 Vocm 接近 Vs+ 之间的关系



每个源总共 4618 个单位。

对于 Vs = 5V：μ = -35.1μV、σ = 38.9μV

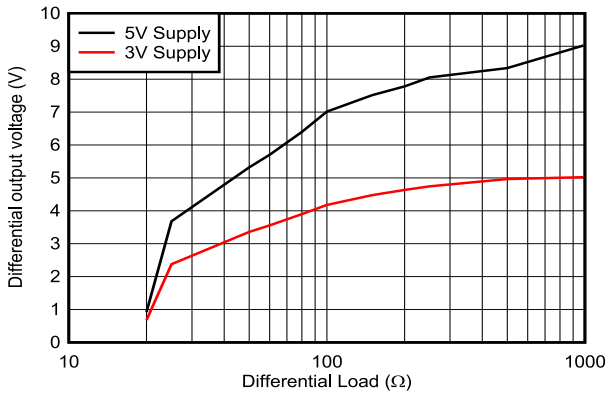
图 6-19. 输入失调电压



每个源总共 4618 个单位。

对于 Vs = 5V：μ = 16.7nA、σ = 62.3nA

图 6-20. 输入失调电流



最大差分输出摆幅，1/2 Vs 时的 Vocm

图 6-21. 差分输出电压与 Rload 间的关系

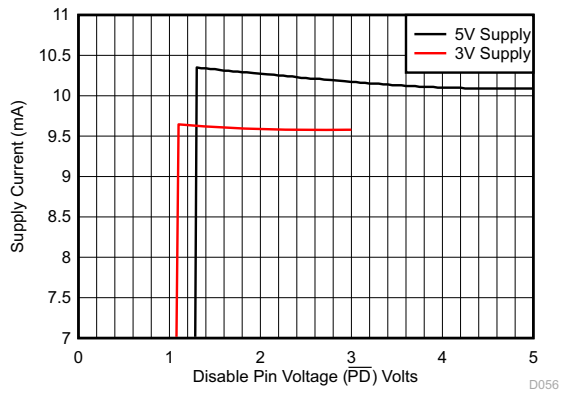
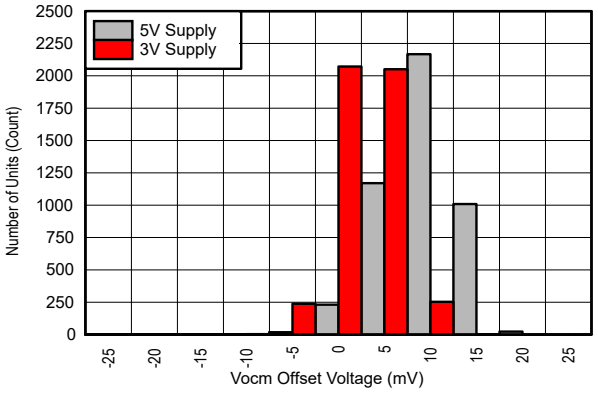


图 6-22. 电源电流与 $\overline{PD}$ 电压之间的关系

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

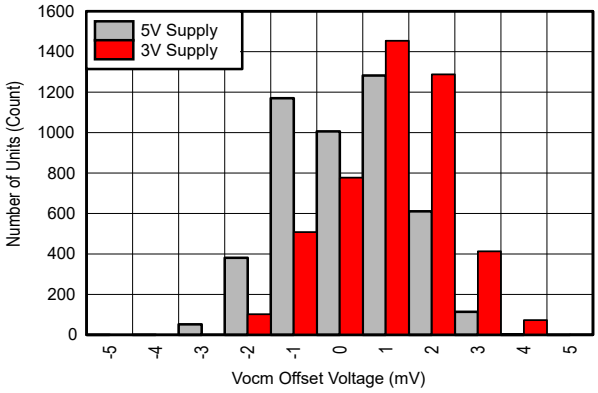
6.10 典型特性：3V 至 5V 的电源电压范围（续）

在 Vs+ = 3V 和 5V 且 Vs– = GND、Vocm 开路、50Ω 单端输入至差分输出、增益 = 2V/V、Rload = 500Ω 和 T_A ≅ 25°C 的情况下测得（除非另有说明）



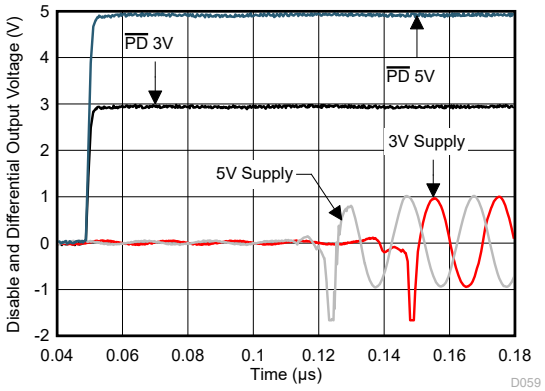
Vocm 输入悬空。每个源总共 4618 个单位，
对于 Vs = 5V：μ = 6.8mV、σ = 3.9mV

图 6-23. 相对于 Vs+/2 默认值的共模输出偏移



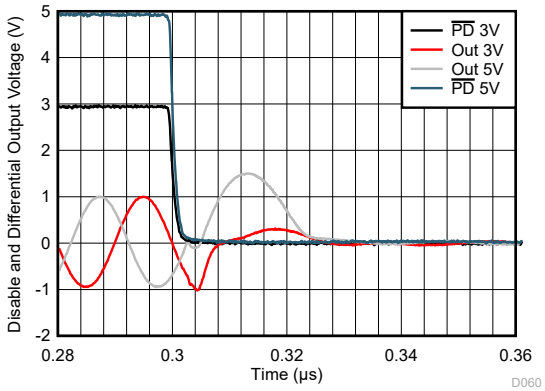
每个源总共 4618 个单位，
对于 Vs = 5V：μ = 0.3mV、σ = 1.3mV

图 6-24. 相对于驱动 Vocm 的共模输出偏移



10MHz，$1V_{PP}$ 输入单端转差分，增益为 2，
请参阅图 7-2

图 6-25. $\overline{PD}$ 开启波形



10MHz，$1V_{PP}$ 输入单端转差分，增益为 2，
请参阅图 7-2

图 6-26. $\overline{PD}$ 关闭波形

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7 参数测量信息

7.1 示例特性表征电路

LMH5485-SP 具有精密运算放大器的经调整输入失调电压，可提供全差分放大器 (FDA) 设计的优势。FDA 是一种极其灵活的器件，可提供以可设置输出共模电平为中心的纯差分输出信号。主要选项围绕单端或差分输入、交流耦合或直流耦合信号路径、增益目标和电阻值的选择。差分源当然会受到支持，并且通常更易于实现和分析。图 7-1 和图 7-2 展示了交流和直流耦合单端转差分电路的示例。

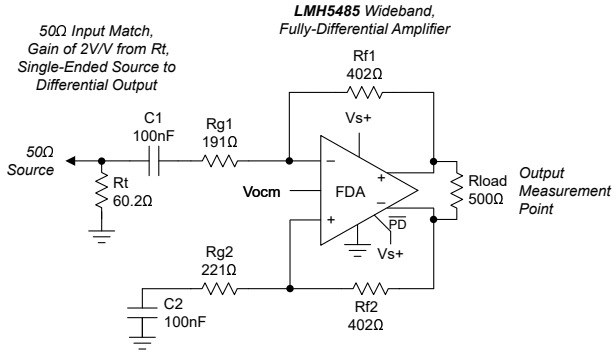


图 7-1. 交流耦合、单端源转差分增益为 2V/V 的测试电路

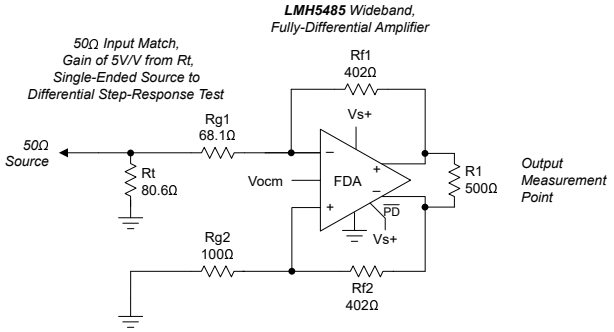


图 7-2. 针对 5V/V 增益设置的直流耦合、单端转差分、基本测试电路

大多数实验室设备都是单端设备，因此表征电路通常使用单端、匹配的 50Ω 输入端接至 FDA 输出引脚上的差分输出。然后根据测试和频率范围，通过各种平衡-非平衡变压器（或变压器）将该输出转换回单端输出。直流耦合、阶跃响应测试使用两个具有引线数学功能的 50Ω 示波器输入。

图 7-1 展示了大多数表征图如何将 R_f 值固定在 402Ω。该值在应用中十分灵活，但 402Ω 为与该值相关的问题提供了一个很好的折衷方案，特别是：

- 更大输出负载。FDA 看起来像一个反相运算放大器设计，其中两个反馈电阻器成为输出端的附加负载（图 7-1 中的近似总差分负载为 500Ω || 804Ω = 308Ω）。
- 电阻器值导致的噪声贡献。电阻器会贡献 4kTR 项并为输入电流噪声提供增益。
- 输入求和节点处的寄生反馈极点。由反馈 R 值和 1.25pF 差分输入电容（以及任何电路板布局布线寄生电容）创建的该极点会在噪声增益中引入零点，从而在大多数情况下降低相位裕度。必须管理此效应以实现出色的频率响应平坦度或阶跃响应过冲。与较低的值相比，所选的 402Ω 值确实会稍微降低相位裕度，但与标称值 500Ω 相比，不会显著降低输出引脚上的负载。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8 详细说明

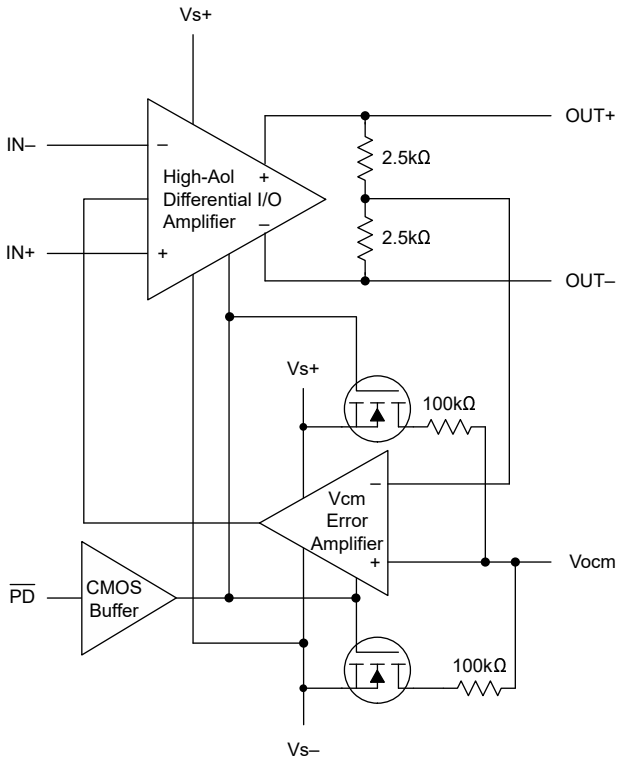
8.1 概述

LMH5485-SP 是一款基于电压反馈的全差分放大器 (FDA)，提供经过修整的电源电流和输入失调电压。核心差分放大器稍微采用了非完全补偿电压反馈的设计，具有高压摆率、精密输入级。该设计提供 490MHz、2V/V 增益小信号带宽，如表征曲线所示，其中压摆率为 1400V/µs，在相同电路配置下可产生大约 315MHz、$2V_{PP}$ 的大信号带宽。

输出提供接近轨到轨输出摆幅（任一电源的余量为 0.2V），而器件输入为负轨输入，正电源需要大约 1.2V 的余量。图 7-2 展示了该负轨输入如何在直流耦合单电源设计中直接支持接地的双极输入。与所有 FDA 器件类似，输出平均电压（共模）由单独的共模环路控制。该输出平均值的目标由 Vocm 输入引脚设置，该引脚可以浮动到接近 1/2 Vs 的默认值，也可以驱动到所需的输出共模电压。Vocm 范围从高于负电源的极低 0.91V 扩展到低于正电源的 1.1V，使用 LMH5485-SP 的 2.7V 至 5.4V 单电源电压范围满足各种现代模数转换器 (ADC) 输入共模要求。

包含一个断电引脚 ($\overline{PD}$)。将 $\overline{PD}$ 引脚电压拉至负电源以关闭器件，使 LMH5485-SP 进入极低的静态电流状态。要使用器件的整个电源电压范围，请通过将 $\overline{PD}$ 引脚保持高电平有效，使器件保持正常运行。禁用器件时，请记住信号路径仍然通过无源外部电阻器存在。应用到禁用 LMH5485-SP 的输入信号仍会通过该无源电阻路径以某种程度出现在输出端，与任何禁用的 FDA 器件情况一样。

8.2 功能方框图



Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.3 特性说明

8.3.1 差分 I/O

LMH5485-SP 将内核差分 I/O、高增益模块与输出共模检测相结合，该检测与基准电压进行比较，然后反馈到主放大器模块以控制该基准的平均输出。差分 I/O 模块是典型的高开环增益级，主极点约为 900Hz。该电压反馈结构在 850MHz（增益带宽积）处投射一个单极点、单位增益 A_{OL}。高速差分输出包括一个内部平均电阻器网络，用于检测输出共模电压。该电压由一个单独的 Vcm 误差放大器与 Vocm 引脚上的电压进行比较。如果悬空，则该基准电压为使用两个 100kΩ 电阻器的器件总电源电压的一半。该 Vcm 误差放大器将校正信号传输到主放大器，以强制输出平均电压符合 Vocm 引脚上的目标电压。该误差放大器的带宽与主差分 I/O 放大器的带宽大致相同。

差分输出是集电极输出，用于获取轨到轨输出摆幅。这些输出是阻抗相对较高的开环源；不过，通过使环路闭合，可以为负载驱动提供非常低的输出阻抗。该低功率器件不提供输出电流限制或热关断功能。差分输入是 PNP 输入，用于提供负电源轨输入范围。

要运行 LMH5485-SP，通过一个 Rf 将 OUT– 引脚连接到 IN+ 引脚，并通过一个具有相同值的 Rf 将 OUT+ 引脚连接到 IN– 引脚。通过附加电阻器将输入连接到 IN+ 和 IN– 引脚。差分 I/O 运算放大器的工作原理类似于反相运算放大器结构，其中源必须驱动输入电阻器，增益是反馈与输入电阻器之比。

8.3.2 断电控制引脚 ($\overline{PD}$)

LMH5485-SP 包含一个断电控制引脚 $\overline{PD}$。必须将该引脚设置为高电平才能使放大器正常运行。$\overline{PD}$ 引脚不能悬空，因为该引脚上没有内部上拉或下拉电阻器以降低禁用功耗。将该引脚置为低电平（在负电源的 0.7V 范围内）会使 LMH5485-SP 进入非常低的静态（大约 2μA）。默认 Vocm 电阻器串中的开关打开，以消除该 200kΩ 分压器到 1/2 Vs 的固定偏置电流 (25μA)。

8.3.2.1 运行电源关断功能

当 $\overline{PD}$ 引脚置为高电平且靠近正电源时，器件处于正常有效运行模式。要禁用器件以降低功耗，请将 $\overline{PD}$ 置为低电平且靠近负电源。图 6-22 展示了 $\overline{PD}$ 引脚电压和消耗的相应静态电流。对于要求仅在有电源时才通电的应用，请将 $\overline{PD}$ 引脚连接到正电源电压。

禁用操作以负电源为基准（通常接地）。对于双电源供电，在负电源低于接地的情况下，当负电源电压超过 –0.7V 时，需要一个低于接地的禁用控制电压来关闭 LMH5485-SP。

对于单电源供电，需要至少比负电源（在这种情况下为地）高 1.7V 的电压以确保正常工作。该极小的逻辑高电平允许直接通过 1.8V 电源逻辑运行。

8.3.3 输入过驱运行

LMH5485-SP 输入级架构本质上是稳健的，可通过所有应用所需的串联输入电阻器来承受输入过驱。高输入过驱导致输出以限制最大摆幅，而通过 Rg 电阻器的剩余输入电流被两个输入上的内部背靠背保护二极管吸收。这些二极管在应用中通常处于关闭状态，仅在吸收大输入过驱可以通过源阻抗和/或所有设计所需的串联 Rg 元件产生的电流时导通。

在过驱情况下，内部输入二极管可以安全地吸收高达 ±15mA 的电流。对于需要吸收更多电流的设计，请考虑添加一个外部保护二极管。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.4 器件功能模式

该宽带 FDA 需要使用外部电阻器才能正确运行信号路径。当使用这些外部电阻器配置所需的输入阻抗和增益设置时，可以通过将 $\overline{PD}$ 引脚置为高于 (Vs –) + 1.7V 的电压时*开启* 放大器，或者通过将 $\overline{PD}$ 置为低电平来*关闭* 放大器。如果禁用放大器，则会关闭静态电流并停止正确的放大器运行。源信号的信号路径仍然通过外部电阻器存在。

Vocm 控制引脚设置输出平均电压。Vocm 保持打开状态，默认为内部 1/2 Vs 值。通过使用有效范围内的电压基准驱动该高阻抗输入，可以为内部 Vcm 误差放大器设定一个目标。

8.4.1 从单端电源至差分输出的运行

FDA 器件支持的最有用的功能之一是从单端输入轻松转换为以用户控制的共模电平为中心的差分输出。虽然输出侧相对简单，但器件输入引脚随输入信号以共模方式移动。输入引脚上的共模电压随输入信号移动，可将视在输入阻抗增加至大于 Rg 值。这种输入有源阻抗问题适用于交流和直流耦合设计，需要使用更复杂的电阻器解决方案来解决该有源阻抗，将在以下小节中进行说明。

8.4.1.1 单端输入至差分输出转换的交流耦合信号路径注意事项

当可以对信号路径进行交流耦合时，LMH5485-SP 的直流偏置就成为一项相对简单的任务。在所有设计中，首先要定义输出共模电压。对于 FDA 设计的输入侧和输出侧，可以分开考虑交流耦合问题。在任何情况下，都是从设置所需的 Vocm 开始设计。当交流耦合路径与输出引脚保持一致时，可通过使 Vocm 等于 1/2 Vs 来实现出色的线性度。Vocm 电压必须处于共模环路的线性范围内，如余量规格中规定的那样 (大约比负电源电压大 0.91V，比正电源电压小 1.1V) 。如果输出路径也是交流耦合的，通常情况下，最好仅使 Vocm 控制引脚悬空，以便以超少的元件实现 1/2 Vs 默认 Vocm 偏置。要限制噪声，需在 Vocm 引脚上放置一个 0.1µF 的去耦电容器并将其接地。

定义 Vocm 后，检查目标输出电压摆幅，并确保 Vocm 加上每侧的正输出摆幅或负输出摆幅所得的值不会削波至电源电压。检查 Vocm ±Vp 是否不超过该轨到轨输出 (RRO) 器件的绝对电源轨。

转到器件输入引脚侧，因为非信号输入侧的源和平衡电阻器都进行了隔直 (请参阅图 7-1) ，没有共模电流从输出共模电压流出，因此将输入共模电压设置为等于输出共模电压。

此输入余量还为更高的 Vocm 电压设置了限值。由于输入 Vicm 是交流耦合源的输出 Vocm，因此正电源输入引脚的 1.2V 最小余量会覆盖输出 Vocm 的 1.1V 余量限值。输入信号还将该输入 Vicm 移动到直流偏置点附近。

8.4.1.2 单端至差分转换的直流耦合输入信号路径注意事项

输出注意事项与交流耦合设计相同。同样，可以对输入进行直流耦合，对输出进行交流耦合。如果源以地为基准，则具有交流耦合输出的直流耦合输入在降低输入 Vicm 方面可能具有一些优势。图 7-2 展示了当电源直流耦合到 LMH5485-SP 时，必须对输入电路的两侧进行直流耦合，以保持差分平衡。通常，非信号输入侧有一个 Rg 元件偏置到任何预期的源中间值。提供该中标度基准可在输出端实现以 Vocm 为中心的平衡差分摆幅。

直流耦合输入的一个重要考虑因素是 Vocm 设置了共模偏置电流，该电流从输出端通过 Rf 和 Rg 返回到反馈两侧的源。如果没有输入平衡网络，则源必须灌入或拉取该直流电流。设置另一个 Rg 元件上的输入信号范围和偏置后，检查从 Vocm 通过 Rf 和 Rg (可能还有 Rs) 到 V_{IN} 的分压器是否在器件输入引脚上建立了处于范围内的输入 Vicm。如果平均源接地，则对于使用一个正电源和一个正输出 Vocm 设置的应用，LMH5485-SP 的负轨输入级处于范围内，因为该直流电流将平均 FDA 输入求和点从地向上提升，使其达到正电压 (FDA 上 V+ 和 V – 输入引脚电压的平均值) 。

8.4.2 差分输入至差分输出运行

在许多方面，从设计公式的角度而言，该方法是运行 FDA 的一种更简单的方法。假设电路的两侧用相等的 Rf 和 Rg 元件平衡，差分输入阻抗只是两个 Rg 元件到差分反相求和点的总和。在这些设计中，求和点的输入共模电压不随信号移动，但必须考虑到每个电源所需的电压余量，在输入引脚的允许范围内进行直流偏置。交流或直流耦合、差分输入至差分输出设计需要考虑的因素稍有不同，如以下各部分所述。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.4.2.1 交流耦合、差分输入至差分输出设计问题

将 LMH5485-SP 与交流耦合差分源一起使用的常见方法有两种。在第一种方法中，源是差分源，可以通过两个隔直电容器进行耦合。第二种方法使用单端或差分源，通过变压器（或平衡-非平衡变压器）进行耦合。图 8-1 显示了差分输入的常见隔直电容器方法。该设计包含一个可选的输入差分端接电阻器 (Rm)。利用该 Rm 元件，可以扩展输入 Rg 电阻器，同时仍向源提供较低的差分输入阻抗。在该示例中，Rg 元件总共有 200Ω 的差分阻抗，而 Rm 元件以并联方式组合，向源提供 100Ω 的净交流耦合差分阻抗。同样，设计是通过选择 Rf 元件值，然后选择 Rg 来设置差分增益，再选择 Rm 元件（如果需要）来实现目标输入阻抗。或者，可以不采用 Rm 元件，将 Rg 元件设置为所需的输入阻抗，并对 Rf 进行相应的设置以获得差分增益 (= Rf/Rg)。

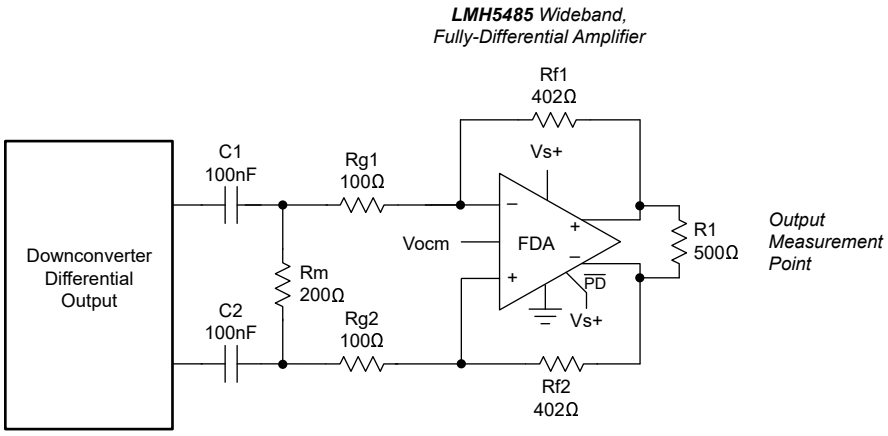


图 8-1. 下变频混频器将交流耦合差分信号传输至 LMH5485-SP

此处的直流偏置非常简单。输出 Vocm 由输入控制电压设置。由于输出共模电压没有直流电流路径，因此该直流偏置也设置输入引脚共模工作点。

利用变压器输入耦合，可以将单端或差分源耦合到 LMH5485-SP，这也可能改善以输入为基准的噪声系数。这些设计假定必须在平衡-非平衡变压器接口中匹配源阻抗。图 8-2 显示了一种最简单的方法，其中针对 50Ω 源使用具有 1:2 匝数比的示例升压变压器。

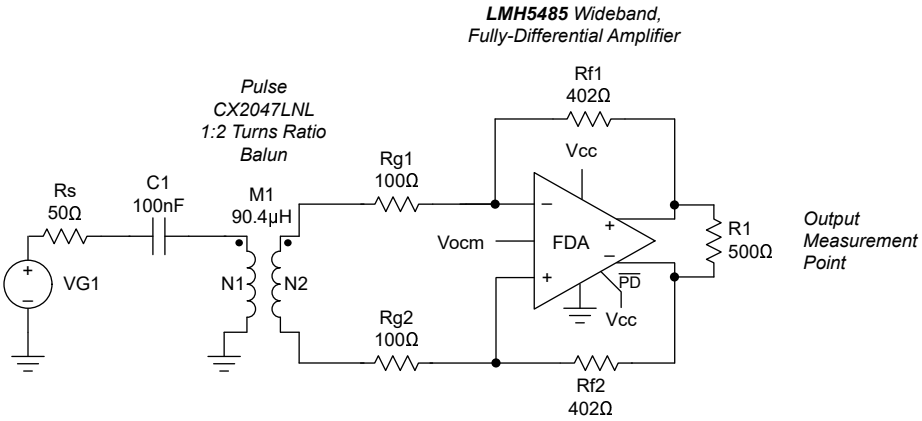


图 8-2. 输入平衡-非平衡变压器接口将差分输入传输至 LMH5485-SP

在本例中，如果次级端接 200Ω，则该具有 1:2 匝数比的升压变压器针对 50Ω 源提供源和负载匹配（匝数比的平方是平衡-非平衡变压器上的阻抗比）。两个 Rg 元件在 FDA 求和点求和形成差分虚拟地，从而提供端接。输入隔直电容器 (C1) 是可选的，仅用于消除电源中的直流接地短路。与仅使用 FDA 相比，该实现通常可改善总噪声系数，因为此配置可以降低放大器噪声增益。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.4.2.2 直流耦合、差分输入至差分输出设计问题

使用直流耦合差分输入源运行 LMH5485-SP 非常简单，只需输入引脚保持在直流共模工作电压范围内即可。一个示例是直流至 50MHz 正交下变频器输出。这些输出通常为直流电平，并具有针对外部负载的一定内部源阻抗。图 8-3 的示例显示了一个使用 LMH5485-SP 的设计，其中在输入端使用了一个简单的无源 RLC 滤波器（Rg 元件用作滤波器设计的差分端接）。从内部 250Ω 输出后面的原始源到 LMH5485-SP 输出引脚，该电路实现了值为 1 的增益。直流共模工作电压电平通过混频器，从内部 1.2V 电平转换到 0.95V 的 ADC Vcm 电压输出。在这种情况下，通过简单地对增益为 1 的级中两个直流电压取平均值，可得到 1.08V 的输入引脚共模电压，该值完全处于要求的范围之内。

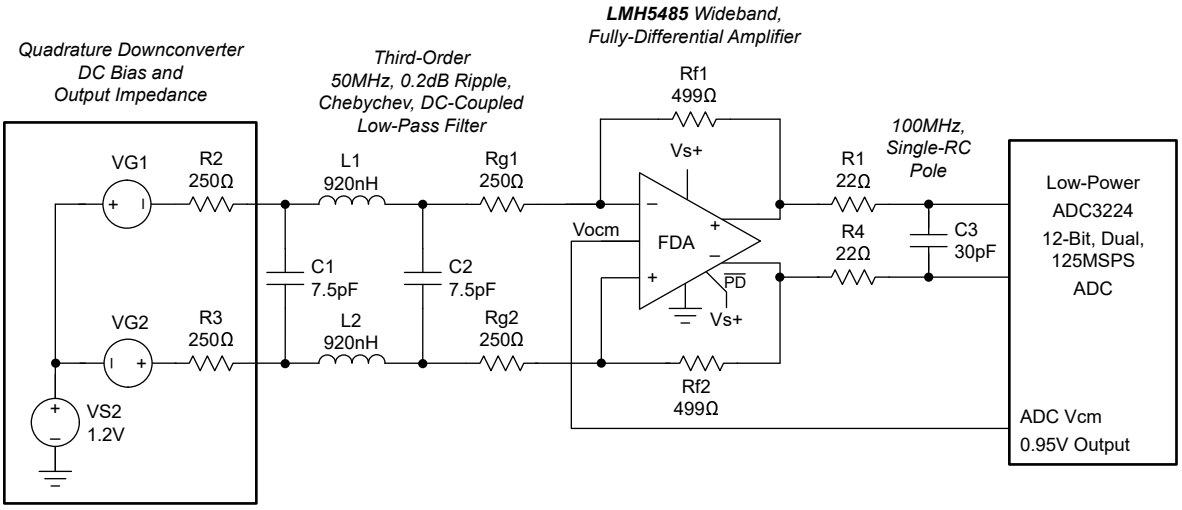


图 8-3. 正交混频器至 ADC 的直流耦合差分 I/O 示例设计

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

9 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 器件规格的范围，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客 户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计，以确保系统功能。

9.1 应用信息

LMH5485-SP 是有效的 ADC 驱动器适用于各种应用。在本示例中，LMH5485-SP 增益为 2V/V，设置为 0.95V 共模的输出的匹配输入为 50Ω，后跟一个带宽约为 20MHz 的三阶贝塞尔滤波器，旨在连接高速 ADC。

9.2 典型应用

9.2.1 连接到高性能 ADC

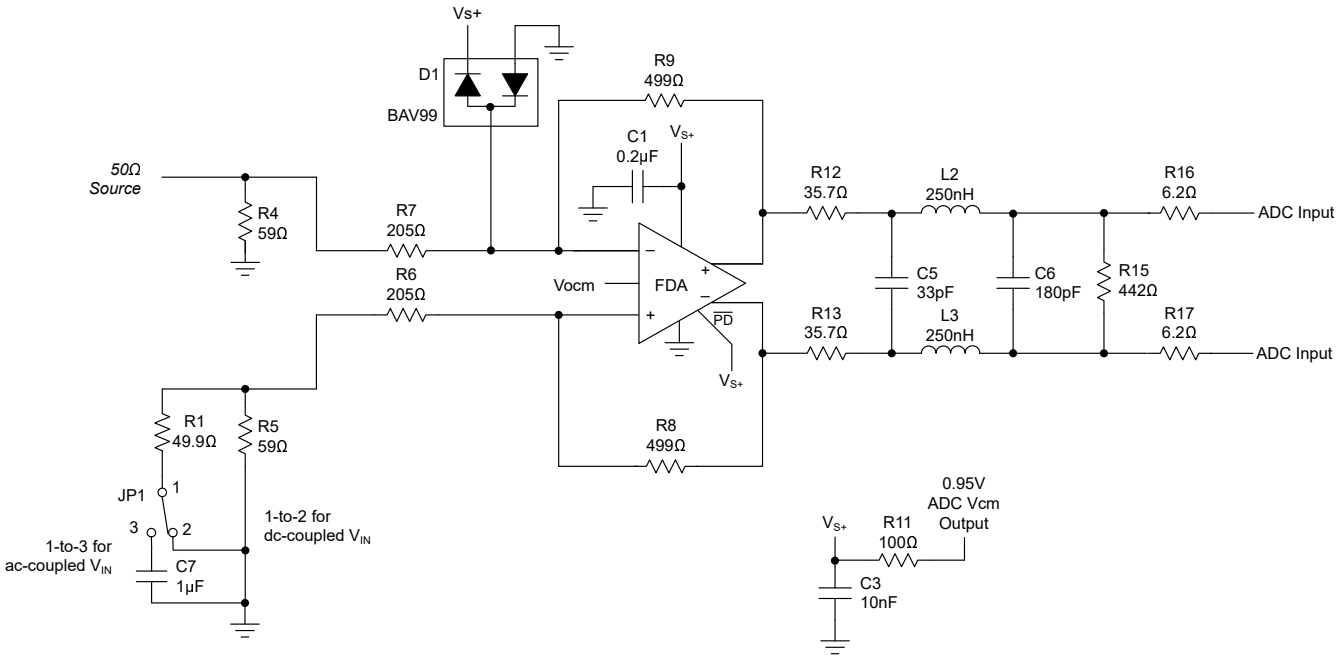


图 9-1. 用于连接 ADC 的直流耦合、双极输入、2V/V 增益单端至差分接口

9.2.1.1 设计要求

在该示例设计中，采用 50Ω 源的阻抗匹配输入是通过 2V/V 的直流耦合增益实施到 ADC 中的。对于 $2V_{PP}$ 满量程输入 ADC，该配置可以有效地将所需的满量程输入降低到 ±0.5V。为 ADC 添加一个低插入损耗级间滤波器以控制宽带噪声，目标是在 FFT 中显示小范围的 SNR 降低以及 SFDR 性能下降。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

9.2.1.2 详细设计过程

LMH5485-SP 提供了一个简单的接口来连接到各种精密 SAR、ΔΣ 或更高速流水线 ADC。为了在输出引脚上提供异常失真，LMH5485-SP 提供的带宽比 ADC 输入信号路径中通常所需的带宽要宽得多。例如，增益为 -2 的单端转差分设计示例可提供大约 500MHz 的小信号带宽。即使源信号受到奈奎斯特带宽的限制，如果宽带噪声在放大器和 ADC 之间没有带宽限制，那么这个宽带宽也可能集成足够大的 LMH5485-SP 噪声来降低通过 ADC 的 SNR。图 9-1 显示了一个示例直流耦合、增益为 -2 的接口，

该设计专用于直流耦合 50Ω 输入匹配阻抗，从 499Ω 反馈电阻器开始，为 LMH5485-SP 输出引脚提供 2.35V/V 的增益。三阶级间低通滤波器为 ADC 提供具有 0.85V/V 插入损耗的 20MHz 贝塞尔响应，从板边缘到 ADC 输入端提供 2V/V 的净增益。尽管 LMH5485-SP 可以吸收过驱，但还是使用 BAV99 低电容器件添加了一个外部保护元件（如另请参阅图 9-1）。对于直流耦合测试，JP1 的引脚 1 和 2 被跨接在一起。当源是交流耦合的 50Ω 源时，JP1 的引脚 2 和 3 通过跨接保持差分平衡。

9.2.1.3 应用曲线

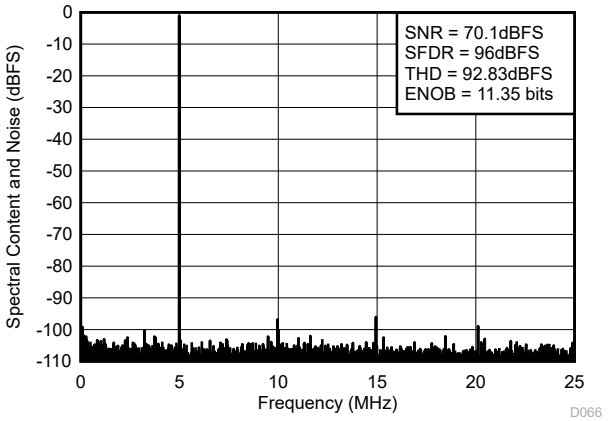


图 9-2. 增益为 2 的接口的 5MHz FFT、50MSPS 测试

9.3 电源相关建议

LMH5485-SP 主要设计用于 3V 至 5V 的标称单电源电压工作环境。需要电源去耦，如 *节 9.4.1* 所述。放大器信号路径可灵活用于单电源或双电源操作。大多数应用旨在采用单电源，但可以使用任何分离电源设计，只要 LMH5485-SP 的总电源电压低于 5.25V，并且观察到每个电源所需的输入、输出和共模引脚余量。对于使用的任何分离或单电源组合，V_{OCM} 引脚保持打开状态，默认接近 1/2 Vs。禁用引脚以负电源轨为基准。使用负电源需要将禁用引脚下拉至负电源的 0.7V 以内，以禁用放大器。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

9.4 布局

9.4.1 布局指南

与所有高速器件类似，可以通过精心设计电路板布局布线来实现出色的系统性能。LMH5485-SP 评估模块 (EVM) 提供了一个很好的高频布局技术示例作为参考。该 EVM 包含许多用于表征目的的额外元件和功能，可能不适用于某些应用。一般高速信号路径布局建议包括以下：

- 连续接地平面更适合用于具有匹配阻抗引线的信号路由，以实现更长的运行时间；不过，要确保在电容敏感输入和输出器件引脚周围打开的接地平面和电源平面。将信号发送到电阻器后，寄生电容会更多地导致带宽限制问题，而不是稳定性问题。
- 在器件电源引脚的接地平面上使用完好的高频去耦电容器 (0.1µF)。需要容值更大的电容 (2.2µF)，但可以将其放置在离器件电源引脚更远的位置并在器件之间共享。而且，还应在两个电源之间添加一个电源去耦电容器（适用于双极性工作模式）。为获得良好的高频去耦效果，请考虑使用 X2Y 电源去耦电容器，以提供比标准电容器高得多的自谐振频率。
- 对于每个 LMH5485-SP，将一个单独的 0.1µF 电容器连接到附近的接地平面。对于级联或多个并联通道，包括来自较大电容器的铁氧体磁珠通常对局部高频去耦电容器有用。
- 在任何可感知距离上使用差分信号路由时，请使用具有匹配阻抗引线的微带布局技术。
- 输入求和点对寄生电容非常敏感。以极小的到电阻器器件引脚侧的布线长度将任何 Rg 元件连接到求和点。如果需要连接到源或接地端，则 Rg 元件的另一侧可能具有更大的布线长度。

9.4.2 布局示例

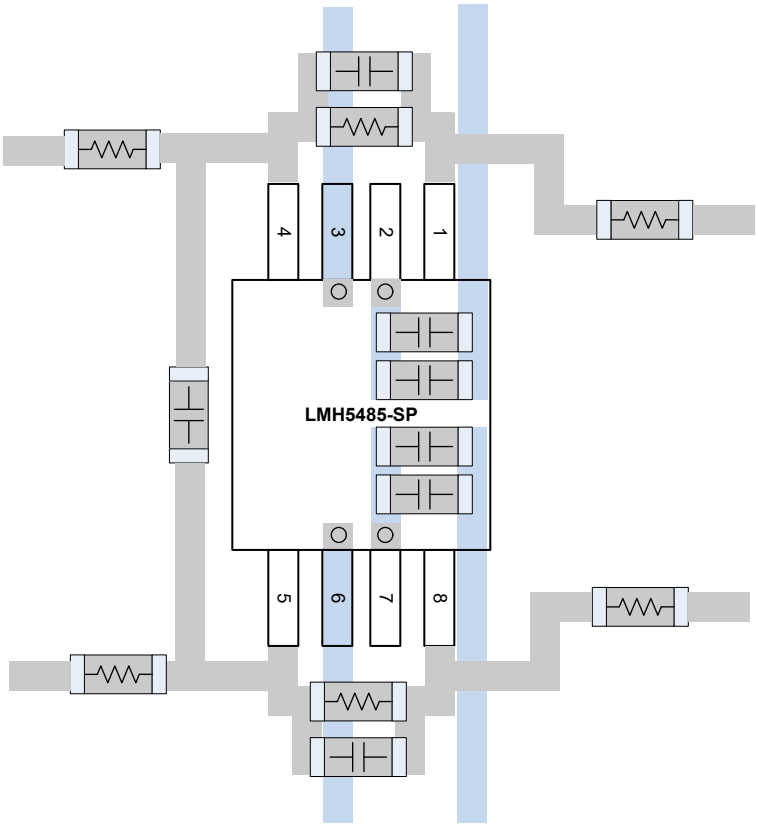


图 9-3. 布局示例

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

10 器件和文档支持

10.1 文档支持

10.1.1 相关文档

请参阅以下相关文档：

- 德州仪器 (TI)，*宽带差分跨阻 DAC 输出设计* 应用报告
- 德州仪器 (TI)，*扩展全差分放大器的轨到轨输出范围，从而包括真正零电压* 参考指南
- 德州仪器 (TI)，*LMH6554 2.8GHz 超线性全差分放大器* 数据表
- 德州仪器 (TI)，*LMH5485-SP-EVM* 用户指南
- 德州仪器 (TI)，*更大限度扩展具有跨阻放大器的模拟前端的动态范围* 技术简介
- 德州仪器 (TI)，*全差分放大器* 应用手册
- 德州仪器 (TI)，*用高速放大器最大程度地提高信号链失真性能* 应用手册
- 德州仪器 (TI)，TI 高精度实验室 — 全差分放大器视频系列

10.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击*通知* 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

10.3 支持资源

TI E2E™ 中文支持论坛是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的使用条款。

10.4 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
所有商标均为其各自所有者的财产。

10.5 静电放电警告

静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

10.6 术语表

TI 术语表　　本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

11 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision B (November 2025) to Revision C (June 2026)	Page
• 为 5962R1920401VXC 器件添加了预发布说明。	1

Changes from Revision A (December 2021) to Revision B (November 2025)	Page
• 将数据表状态从预告信息（预发布）更改为量产数据（正在供货）	1

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

12 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package | Pins	Package qty | Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
LMH5485HKX/EM	Active	Production	CFP (HKX) | 8	1 | TUBE	No	NIAU	N/A for Pkg Type	25 to 25	LMH5485/EM

(1) **Status:** For more details on status, see our product life cycle.

(2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the TI RoHS Statement for additional information and value definition.

(4) **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

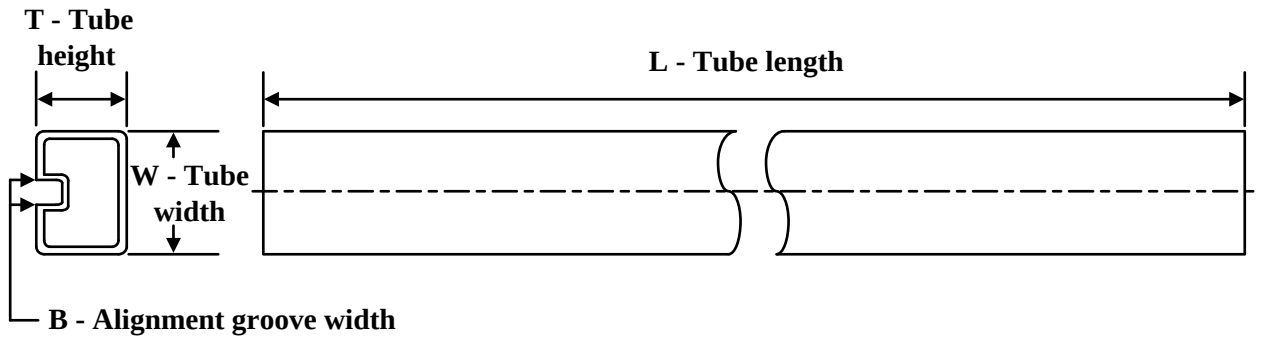
(6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TUBE



*All dimensions are nominal

Device	Package Name	Package Type	Pins	SPQ	L (mm)	W (mm)	T (µm)	B (mm)
LMH5485HKX/EM	HKX	CFP (HSL)	8	1	506.98	26.16	6220	NA

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做出任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 TI 销售条款)、TI 通用质量指南 或 ti.com 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。 除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月