

产品特性

- 固定增益: 20 dB
- 工作频率高达6 GHz
- 输入/输出内部匹配50 Ω
- 集成偏置控制电路
- 输出IP3
 - 46 dBm (500 MHz)
 - 40 dBm (900 MHz)
- 1 dB 输出压缩: 20.6 dB (900 MHz)
- 噪声系数: 3 dB (900 MHz)
- 5 V单电源供电
- 小尺寸8引脚LFCSP封装
- 与15 dB增益的ADL5541引脚兼容
- 1 kV ESD(1C类)

概述

ADL5542是一款宽带20 dB线性放大器，工作频率高达6 GHz，可用于各种有线电视、蜂窝和仪器仪表设备。

ADL5542具有20 dB增益，增益不随频率、温度、电源、器件而变化。该器件内部匹配50 Ω，在最高6 GHz频率时，输入回损为10 dB或更低。只需配置输入/输出交流耦合电容、电源去耦电容和一个外部电感便可工作。

功能框图

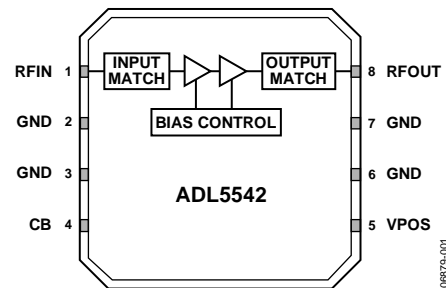


图1.

ADL5542采用InGaP HBT工艺制造而成，ESD额定值为1 kV (1C类)。该器件采用3 mm x 3 mm LFCSP封装，使用裸露焊盘，热阻性能出色。

采用5 V单电源供电时，ADL5542功耗为93 mA，额定温度范围为-40°C至+85°C。

同时提供完全填充并符合RoHS标准的评估板。

ADL5541是引脚兼容的补充器件，提供15 dB的增益。

Rev. B

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 ©2007–2013 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	典型性能参数	8
功能框图	1	基本连接	10
概述	1	焊接信息和推荐PCB焊盘图形	10
修订历史	2	评估板	11
技术规格	3	外形尺寸	12
典型散射参数	5	订购指南	12
绝对最大额定值	6		
ESD警告	6		
引脚配置和功能描述	7		
修订历史			
2013年12月—修订版A至修订版B		2007年7月—修订版0：初始版	
增加图13；重新排序	9		
2007年10月—修订版0至修订版A			
更改图4	8		
更改“基本连接”部分	10		
更改表5	10		
更改表6	11		
删除“订购指南”部分的注释	12		

技术规格

除非另有说明, $V_{POS} = 5\text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表1.

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
整体功能					
频率范围		50		6000	MHz
增益(S21)	900 MHz		19.7		dB
输入回损(S11)	频率500 MHz至5 GHz		-15		dB
输出回损(S22)	频率500 MHz至5 GHz		-10		dB
反向隔离(S12)			-22		dB
频率 = 100 MHz					
增益			20.2		dB
输出1 dB压缩点			19.6		dBm
输出三阶交调截点	$\Delta f = 1\text{ MHz}$, 输出功率(P_{OUT}) = 0 dBm/信号音		38		dBm
噪声系数			2.7		dB
频率 = 500 MHz					
增益		18.4	19.5	20.8	dB
对频率	$\pm 50\text{ MHz}$		± 0.15		dB
对温度	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		± 0.1		dB
对电源	4.75 V至5.25 V		± 0.02		dB
输出1 dB压缩点			20.6		dBm
输出三阶交调截点	$\Delta f = 1\text{ MHz}$, 输出功率(P_{OUT}) = 3 dBm/信号音		46		dBm
噪声系数			2.8	3.2	dB
频率 = 900 MHz					
增益		19.2	19.7	20.8	dB
对频率	$\pm 50\text{ MHz}$		± 0.03		dB
对温度	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		± 0.14		dB
对电源	4.75 V至5.25 V		± 0.02		dB
输出1 dB压缩点			20.6		dBm
输出三阶交调截点	$\Delta f = 1\text{ MHz}$, 输出功率(P_{OUT}) = 0 dBm/信号音		40		dBm
噪声系数			3.0	3.3	dB
频率 = 2000 MHz					
增益		18	18.7	19.4	dB
对频率	$\pm 50\text{ MHz}$		± 0.05		dB
对温度	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		± 0.23		dB
对电源	4.75 V至5.25 V		± 0.04		dB
输出1 dB压缩点			18		dBm
输出三阶交调截点	$\Delta f = 1\text{ MHz}$, 输出功率(P_{OUT}) = 0 dBm/信号音		39		dBm
噪声系数			3.2	3.6	dB
频率 = 2400 MHz					
增益		17.7	18.3	18.9	dB
对频率	$\pm 50\text{ MHz}$		± 0.05		dB
对温度	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		± 0.24		dB
对电源	4.75 V至5.25 V		± 0.04		dB
输出1 dB压缩点			16.8		dBm
输出三阶交调截点	$\Delta f = 1\text{ MHz}$, 输出功率(P_{OUT}) = 0 dBm/信号音		38		dBm
噪声系数			3.5	3.8	dB

ADuM3223/ADuM4223

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
频率 = 3500 MHz					
增益		15.9	17.5	18.8	dB
对频率	±50 MHz		±0.04		dB
对温度	-40°C ≤ T _A ≤ +85°C		±0.31		dB
对电源	4.75 V至5.25 V		±0.04		dB
输出1 dB压缩点			13.7		dBm
输出三阶交调截点	Δf = 1 MHz, 输出功率(P _{OUT}) = 0 dBm/信号音		33		dBm
噪声系数		3.7		4.3	dB
频率 = 5800 MHz					
增益		11.2	12.7	14.4	dB
对频率	±50 MHz		±0.03		dB
对温度	-40°C ≤ T _A ≤ +85°C		±1.2		dB
对电源	4.75 V至5.25 V		±0.04		dB
输出1 dB压缩点			6.8		dBm
输出三阶交调截点	Δf = 1 MHz, 输出功率(P _{OUT}) = 0 dBm/信号音		24.2		dBm
噪声系数		5.7		6.3	dB
电源接口	引脚VPOS				
电源电压(VPOS)		4.5	5	5.5	V
电源电流			93	115	mA
对温度	-40°C ≤ T _A ≤ +85°C		±15		mA
功耗	VPOS = 5 V		0.5		W

典型散射参数

VPOS = 5 V, T_A = 25°C, 已消除到器件引脚为止的测试夹具影响。

表2.

频率(MHz)	幅度(dB)	角度(°)	幅度(dB)	角度(°)	幅度(dB)	角度(°)	幅度(dB)	角度(°)
50	-23.9427	-127.394	20.77572	+170.5022	-23.0076	+3.044077	-23.9476	-132.996
100	-29.6174	-153.6	20.51771	+170.3216	-22.6572	+1.38839	-32.4194	-124.454
500	-34.5211	+19.99577	20.23355	+152.6774	-22.5262	-10.9886	-26.2358	-129.115
900	-37.74	+147.4543	20.07428	+132.0556	-22.4939	-21.2573	-20.2616	-159.271
1000	-33.8877	+131.3191	20.07369	+127.0206	-22.4386	-23.7005	-20.323	-160.866
1500	-24.7749	-152.311	19.80607	+101.2591	-22.3087	-35.6482	-16.2712	+168.1644
2000	-17.038	+178.4399	19.5708	+76.03876	-21.9922	-48.9813	-12.759	+164.7149
2500	-9.60208	+153.1961	19.26227	+49.85321	-21.6433	-60.9072	-9.74244	+150.6577
3000	-8.00289	+128.6464	18.82098	+24.3132	-21.0921	-76.3162	-8.77595	+128.7323
3500	-7.91011	+103.6543	18.18117	-1.63173	-21.2002	-91.6973	-10.5739	+90.37487
4000	-12.816	+96.79933	17.38515	-26.2863	-20.7711	-103.208	-13.1628	+8.899607
4500	-17.625	+156.5961	17.57137	-52.0317	-20.0291	-120.789	-7.31571	-73.4032
5000	-12.8458	+173.0378	16.39804	-77.6904	-19.9498	-136.697	-6.22666	-106.102
5500	-10.9468	-154.419	15.13047	-102.402	-19.8825	-153.753	-9.89228	-111.644
6000	-5.69808	-150.164	13.48849	-125.082	-20.3196	-170.25	-10.7825	-57.0274

绝对最大额定值

表3.

参数	额定值
电源电压VPOS	6.5 V
输入功率(阻抗: 50 Ω)	10 dBm
内部功耗(焊盘已焊接)	650 mW
θ_{JC} (结至焊盘)	28.5°C/W
最高结温	150°C
工作温度范围	-40°C至+85°C
存储温度范围	-65°C至+150°C

注意，超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏。这只是额定最值，并不能以这些条件或者在任何其他超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下，推断器件能否正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

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

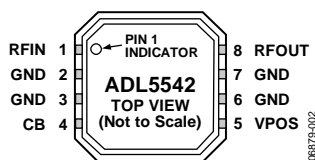


图2. 引脚配置

表4. 引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	说明
1	RFIN	RF输入。需要一个隔直电容。
2, 3, 6, 7	GND	地。这些引脚连接到低阻抗接地层。
4	CB	低频旁路。此引脚与地之间应连接一个1 μ F电容。
5	VPOS	偏置控制器的电源。直接连到外部电源。
8	RFOUT	RF输出和电源电压。通过一个与外部电源相连的电感向此引脚提供直流偏置。RF路径需要一个隔直电容。
裸露焊盘		裸露焊盘。内部连接到GND。焊接至低阻抗接地层。

典型性能参数

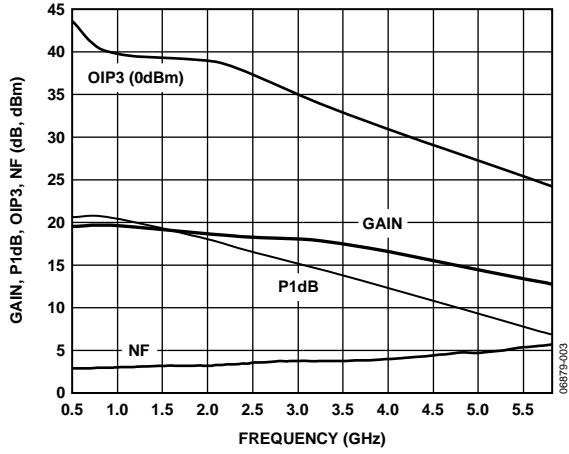


图3. 增益、P1dB、OIP3、噪声系数与频率的关系

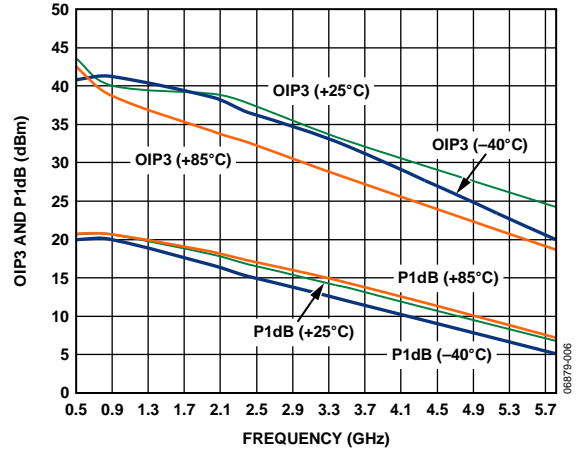


图6. OIP3和P1dB与频率和温度的关系

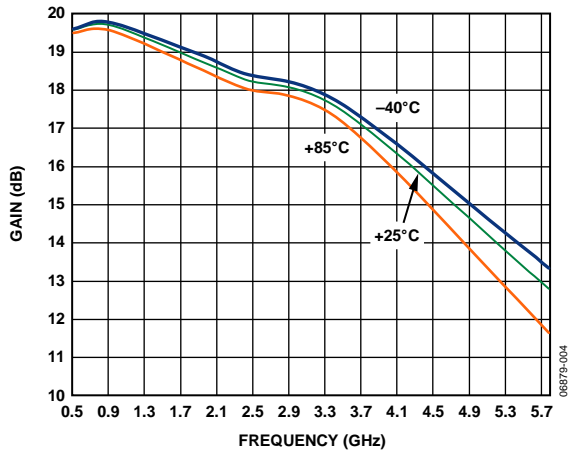


图4. 增益与频率和温度的关系

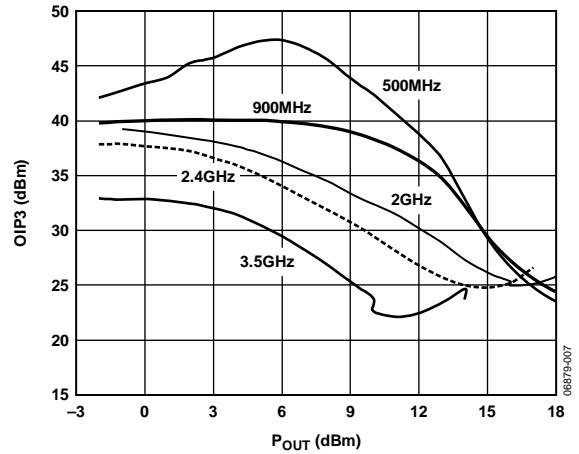


图7. OIP3与输出功率(P_{OUT})和频率的关系

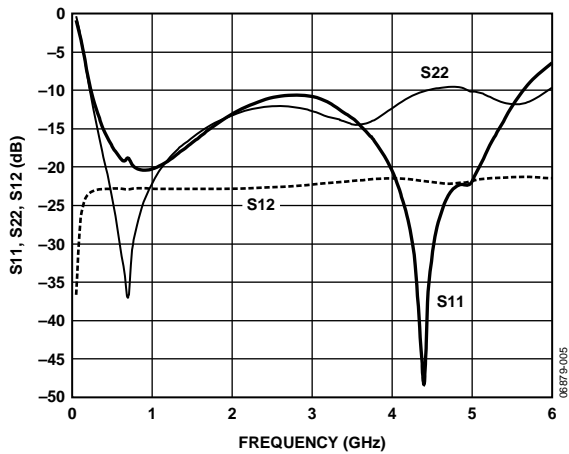


图5. 输入回损(S11)、输出回损(S22)、反向隔离(S12)与频率的关系

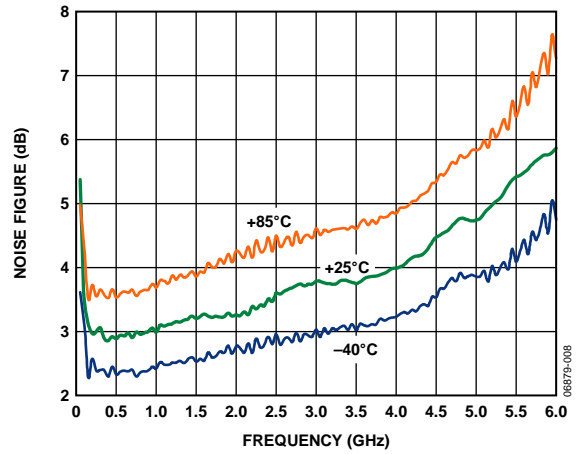


图8. 噪声系数与频率和温度的关系

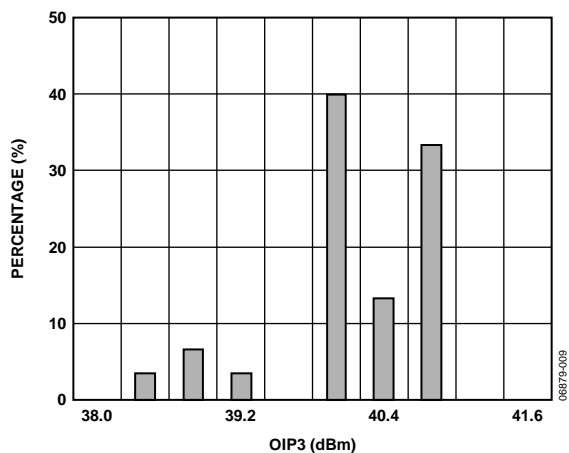


图9. 900 MHz时的OIP3分布

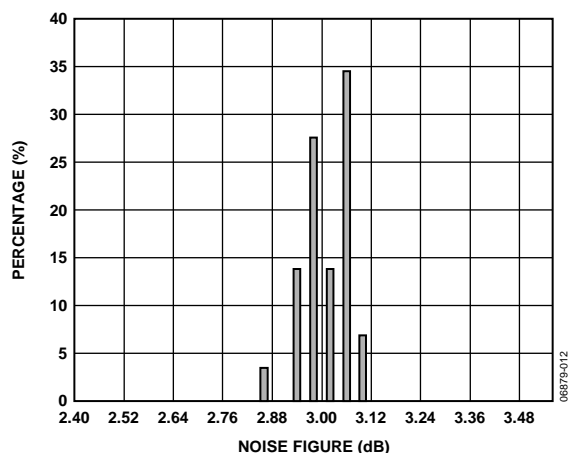


图12. 900 MHz时的噪声系数分布

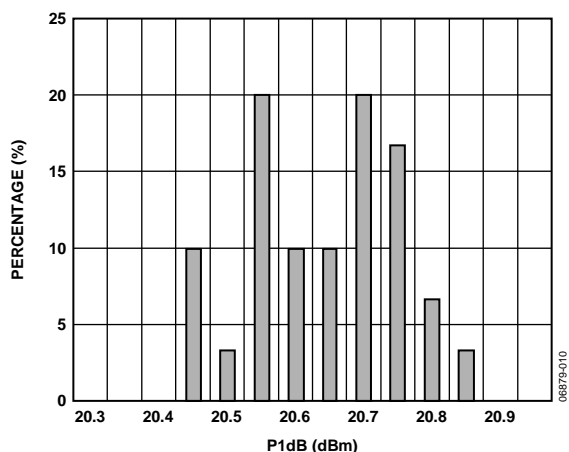


图10. 900 MHz时的P1dB分布

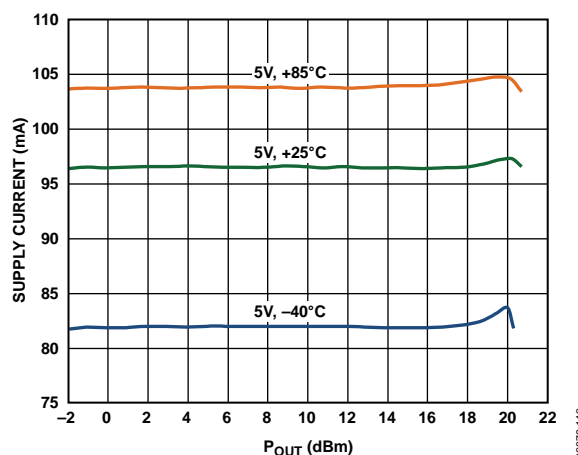


图13. 电源电流与 P_{OUT} 的关系

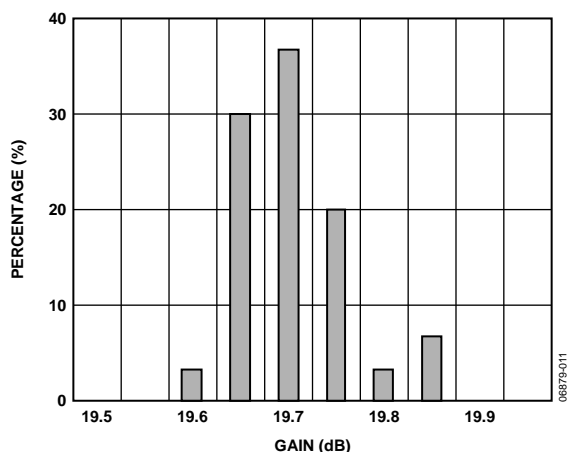


图11. 900 MHz时的增益分布

ADL5542

基本连接

使用ADL5542的基本连接如图14所示。表5列出了推荐的元件。输入和输出应利用适当大小的电容交流耦合(器件特性通过33 pF电容测定)。通过VPOS(引脚5)和连接到RFOUT(引脚8)的偏置电感,向放大器提供5 V直流偏置。偏置电压应通过一个1 μ F电容、一个1.2 nF电容和一个68 pF电容去耦。

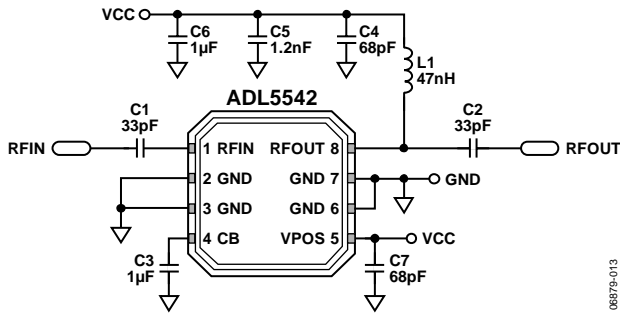


图14. 基本连接

对于50 MHz到500 MHz的工作频率,需要更大的偏置扼流圈和交流耦合电容(参见表5)。图15显示了采用这些元件时的输入回损、输出回损和增益曲线。100 MHz时,ADL5542实现了38 dBm的OIP3($P_{OUT} = 0$ dBm/信号音)。50 MHz到500 MHz工作频率时的噪声系数性能如图16所示。工作频率低于50 MHz时,ADL5542表现出增益峰化,输入和输出匹配显著下降。

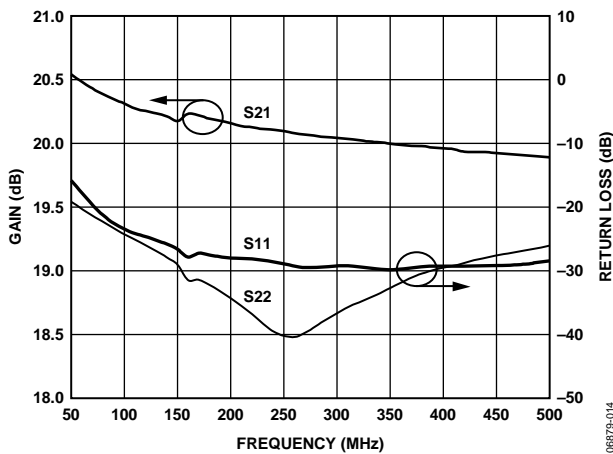


图15. 输入回损(S11)、输出回损(S22)、增益(S21)与频率的关系

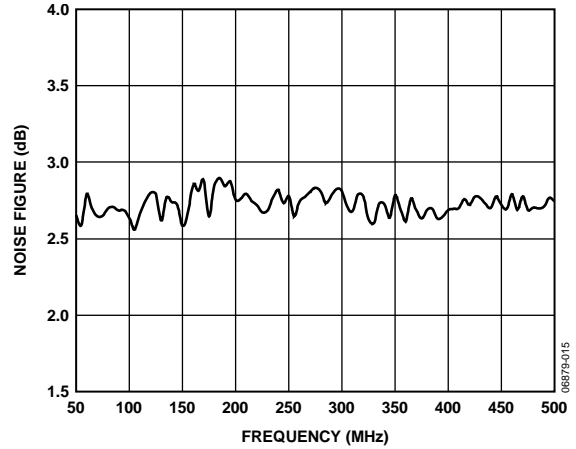


图16. 噪声系数与频率的关系

焊接信息和推荐PCB焊盘图形

图17显示了ADL5542的推荐焊盘图形。为将热阻降至最低,封装下方的裸露焊盘应与引脚2、引脚3、引脚6和引脚7一起焊接到接地层。如果存在多个接地层,应利用过孔将其拼接在一起(建议至少使用5个过孔)。有关焊盘图形设计和布局的更多信息,请参阅应用笔记AN-772:“引脚架构芯片级封装(LFCSP)设计与制造指南”。

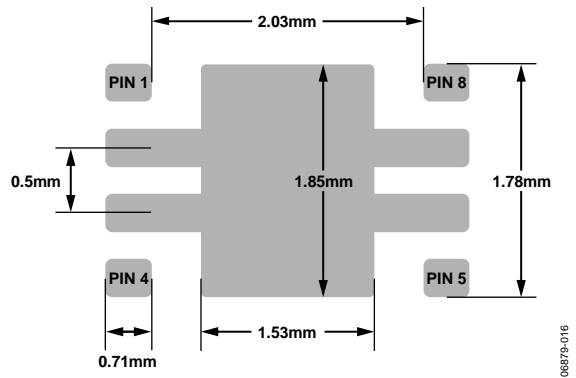


图17. 推荐焊盘图形

表5. 用于基本连接的推荐元件

频率	C1	C2	C3	L1	C4	C5	C6	C7
50 MHz至500 MHz	0.1 μ F	0.1 μ F	1 μ F	470 nH(Coilcraft 0603LS-471NXJL_或等效器件)	68 pF	1.2 nF	1 μ F	68 pF
500 MHz至6000 MHz	33 pF	33 pF	1 μ F	47 nH(Coilcraft 0603CS-47NXJL_或等效器件)	68 pF	1.2 nF	1 μ F	68 pF

评估板

图20所示为ADL5542评估板的原理图。评估板通过5 V单电源供电。

表6列出了评估板上使用的元件。可通过线夹引线(VCC和GND)或2引脚接头(W1)对评估板供电。



图18. 评估板布局(底部)

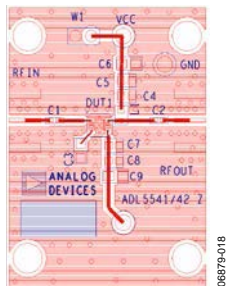


图19. 评估板布局(顶部)

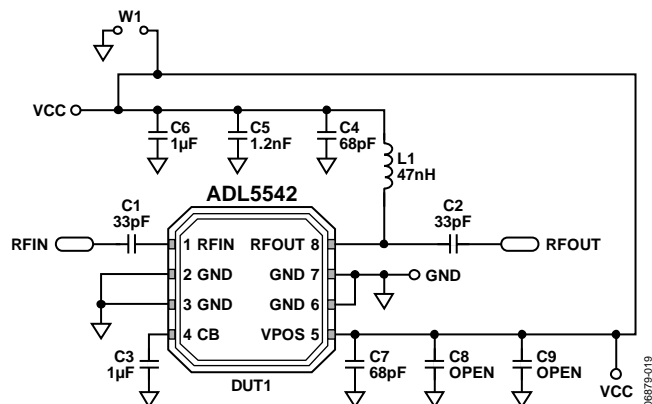


图20. 评估板原理图

表6. 评估板配置选项

元件	功能	默认值
DUT1	增益模块	ADL5542
C1, C2	交流耦合电容	33 pF, 0402
C3	低频旁路电容	1 μF, 0805
C4, C5, C6, C7, C8, C9	电源去耦电容	C4, C7 = 68 pF, 0603 C5 = 1.2 nF, 0603 C6 = 1 μF, 0805 C8, C9 = 开路
L1	直流偏置电感	47 nH、0603(Coilcraft 0603CS-47NXJL_或等效器件)
VCC and GND	电源线夹端	
W1	2引脚接头, 用于通过电缆连接地和电源	

外形尺寸

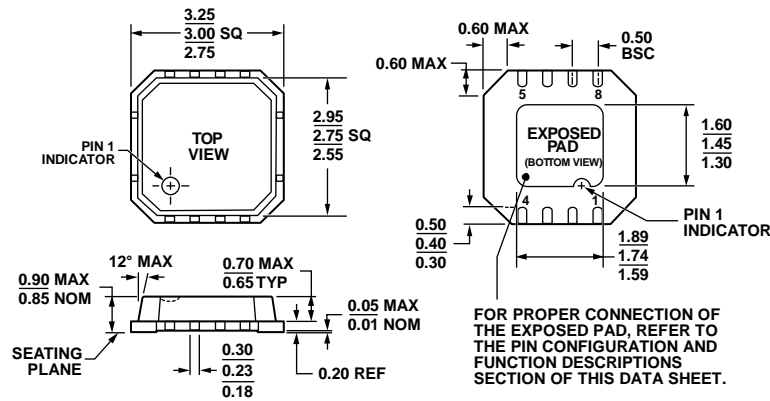


图21. 8引脚引线框芯片级封装[LFCSP_VD]
3 mm × 3 mm超薄体, 双列引脚

(CP-8-2)

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
ADL5542ACPZ-R7	-40°C至+85°C	8引脚 LFCSP_VD, 7"卷带和卷盘	CP-8-2	Q15
ADL5542-EVALZ		评估板		

¹ Z = 符合RoHS标准的器件。