

产品特性

工作电压范围：700 MHz至2700 MHz

增益：12.2 dB (2630 MHz)

OIP3：42.2 dBm (2630 MHz)

P1dB：29.1 dBm (2630 MHz)

噪声系数：4.6 dB (2630 MHz)

5 V单电源供电

低静态电流：318 mA

内部有源偏置

快速关断/上电时间：50 ns

轻松实现外部匹配

紧凑型4 mm x 4 mm LFCSP封装

ESD额定值：±1 kV(1C类)

概述

ADL5604是一款带宽极宽的RF驱动放大器，工作频率范围为700 MHz至2700 MHz。ADL5604还具有高线性度，功耗非常低，采用紧凑型16引脚4 mm × 4 mm LFCSP封装。

在热管理方面，ADL5604使用裸露焊盘，封装的上下方引脚全都接地，使得ADL5604具有出色的热传输特性。

ADL5604可以在50 ns内快速关断或上电，适合需要TX关断的应用，如TDD系统。

ADL5604采用5 V单电源供电，电源电流仅318 mA。

该驱动器采用GaAs HBT工艺制造而成，工作温度范围为-40°C至+85°C。同时提供完全填充的评估板。

功能框图

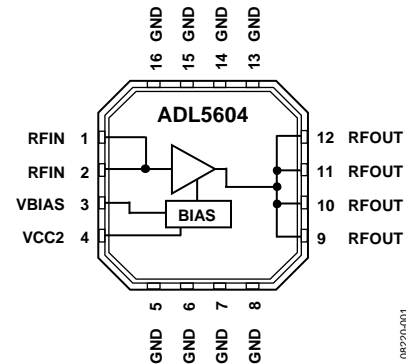


图1.

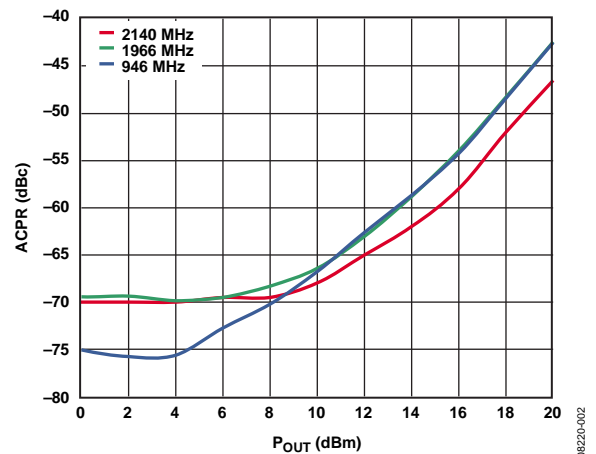


图2. ACPR与输出功率的关系，3GPP 3.5 TM1-64

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 ©2010–2013 Analog Devices, Inc. All rights reserved.
Technical Support www.analog.com

ADI中文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 | 应用信息 | 15 |
| 功能框图 | 1 | 基本布局连接 | 15 |
| 概述 | 1 | ADL5604匹配 | 16 |
| 修订历史 | 2 | ACPR和EVM | 19 |
| 技术规格 | 3 | 散热考虑 | 19 |
| 典型散射参数 | 5 | 焊接信息和推荐PCB焊盘图形 | 19 |
| 绝对最大额定值 | 7 | 评估板 | 20 |
| ESD警告 | 7 | 外形尺寸 | 23 |
| 引脚配置和功能描述 | 8 | 订购指南 | 23 |
| 典型性能参数 | 9 | | |

修订历史

2013年9月—修订版A至修订版B

| | |
|------------------|----|
| 增加图33；重新排序 | 13 |
| 更新“外形尺寸”部分 | 23 |

2011年2月—修订版0至修订版A

| | |
|---------------------------------|----|
| 更改图29、图30和图31 | 13 |
| 将表6中880 MHz时的L2值更改为2.4 nH | 16 |
| 更改图41 | 18 |
| 更改“ACPR和EVM”部分 | 19 |

2010年4月—修订版0：初始版

技术规格

除非另有说明， $V_{CC1} = 5V$ ， $T_A = 25^\circ C$ 。

表1.

| 参数 | 测试条件/注释 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--|--|------|--|------|---|
| 整体功能 频率范围 | | 700 | | 2700 | MHz |
| 频率 = 748 MHz 增益 ² 对频率 输出1 dB压缩点 输出三阶交调截点 噪声系数 | ± 20 MHz $\Delta f = 1$ MHz, $P_{OUT} = 14$ dBm/信号音 | | 15.3 0.38 29.1 42.8 8.5 | | dB dB dBm dBm dB |
| 频率 = 881 MHz 增益 ² 对频率 输出1 dB压缩点 输出三阶交调截点 噪声系数 | ± 13 MHz $\Delta f = 1$ MHz, $P_{OUT} = 14$ dBm/信号音 | | 20.3 0.35 28.8 42.2 4.5 | | dB dB dBm dBm dB |
| 频率 = 942 MHz 增益 ² 对频率 对温度 对电源 输出1 dB压缩点 ACP 输出三阶交调截点 噪声系数 | ± 18 MHz $-40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$ 4.75 V至5.25 V $P_{OUT} = 15$ dBm, 3GPP 3.5 TM1-64, 频率 = 946 MHz $\Delta f = 1$ MHz, $P_{OUT} = 14$ dBm/信号音 | 19.8 | 20.5 ± 0.1 ± 0.6 ± 0.03 28.3 -56 41.2 3.8 | 21.3 | dB dB dB dB dBm dBm dBm dB |
| 频率 = 1960 MHz 增益 ² 对频率 对温度 对电源 输出1 dB压缩点 ACP 输出三阶交调截点 噪声系数 | ± 30 MHz $-40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$ 4.75 V至5.25 V $P_{OUT} = 15$ dBm, 3GPP 3.5 TM1-64, 频率 = 1966 MHz $\Delta f = 1$ MHz, $P_{OUT} = 14$ dBm/信号音 | 13.7 | 14.4 ± 0.2 ± 0.7 ± 0.02 28.8 -57 42.1 3.6 | 15.2 | dB dB dB dB dBm dBm dBm dB |
| 频率 = 2140 MHz 增益 ² 对频率 对温度 对电源 输出1 dB压缩点 ACP 输出1 dB压缩点 噪声系数 | ± 30 MHz $-40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$ 4.75 V至5.25 V $P_{OUT} = 15$ dBm, 3GPP 3.5 TM1-64 $\Delta f = 1$ MHz, $P_{OUT} = 14$ dBm/信号音 | 13.2 | 14.0 ± 0.1 ± 0.6 ± 0.03 28.6 -60 42.1 3.8 | 14.9 | dB dB dB dB dBm dBm dBm dB |

ADL5604

| 参数 | 测试条件/注释 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------|---|------|------|------|-----|
| 频率 = 2630 MHz | | | | | |
| 增益 ² | | | 12.2 | | dB |
| 对频率 | ±60 MHz | | 4.8 | | dB |
| 输出1 dB压缩点 | | | 29.1 | | dBm |
| 输出三阶交调截点 | Δf = 1 MHz, P _{OUT} = 14 dBm/信号音 | | 42.2 | | dBm |
| 噪声系数 | | | 4.6 | | dB |
| 电源接口 | 引脚 RFOUT | | | | |
| 电源电压 | | 4.75 | 5 | 5.25 | V |
| 电源电流 | | | 318 | 345 | mA |
| 对温度 | -40°C ≤ T _A ≤ +85°C | | ±7 | | mA |
| 掉电接口 | | | | | |
| 开启时间 | 50%的控制脉冲到50%的RFOUT | | 50 | | nS |
| 关闭时间 | 50%的控制脉冲到50%的RFOUT | | 50 | | nS |

¹ VCC1是通过RFOUT引脚供给ADL5604的电源电压。

² 此参数的保证最大和最小额定限值基于六西格玛计算。

典型散射参数

VCC1 = 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) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|-------------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|
| | 幅度(dB) | 角度(°) | 幅度(dB) | 角度(°) | 幅度(dB) | 角度(°) | 幅度(dB) | 角度(°) |
| 50 | -0.74 | -177.7 | 21.45 | 134.7 | -39.97 | 10.6 | -2.71 | -153.2 |
| 100 | -0.67 | -179.4 | 19.30 | 134.8 | -39.81 | 6.4 | -2.34 | -163.2 |
| 150 | -0.63 | 179.6 | 18.18 | 129.6 | -39.69 | 4.9 | -1.93 | -167.2 |
| 200 | -0.59 | 178.7 | 17.10 | 123.5 | -39.55 | 4.0 | -1.61 | -170.3 |
| 250 | -0.56 | 177.9 | 16.08 | 117.8 | -39.47 | 3.2 | -1.39 | -172.9 |
| 300 | -0.54 | 177.0 | 15.12 | 112.6 | -39.53 | 2.8 | -1.26 | -175.3 |
| 350 | -0.53 | 176.2 | 14.18 | 108.2 | -39.29 | 3.4 | -1.19 | -177.3 |
| 400 | -0.52 | 175.4 | 13.30 | 104.5 | -39.05 | 1.6 | -1.14 | -179.0 |
| 450 | -0.50 | 174.7 | 12.51 | 101.2 | -39.02 | -1.6 | -1.11 | 179.5 |
| 500 | -0.50 | 173.9 | 11.77 | 98.3 | -39.24 | 0.3 | -1.09 | 178.0 |
| 550 | -0.49 | 173.1 | 11.09 | 95.6 | -39.27 | 0.3 | -1.10 | 176.6 |
| 600 | -0.49 | 172.4 | 10.46 | 93.2 | -38.98 | 0.5 | -1.12 | 175.4 |
| 650 | -0.48 | 171.6 | 9.89 | 90.9 | -38.95 | -0.7 | -1.11 | 174.2 |
| 700 | -0.49 | 170.8 | 9.35 | 88.7 | -38.90 | -0.5 | -1.13 | 173.0 |
| 750 | -0.49 | 170.0 | 8.85 | 86.7 | -38.78 | -1.0 | -1.15 | 172.0 |
| 800 | -0.49 | 169.3 | 8.39 | 84.7 | -38.65 | -1.5 | -1.18 | 171.0 |
| 850 | -0.50 | 168.5 | 7.95 | 82.8 | -38.58 | -2.3 | -1.21 | 170.0 |
| 900 | -0.50 | 167.8 | 7.55 | 81.0 | -38.51 | -2.8 | -1.23 | 169.1 |
| 950 | -0.51 | 167.0 | 7.16 | 79.2 | -38.44 | -3.4 | -1.27 | 168.2 |
| 1000 | -0.51 | 166.3 | 6.81 | 77.5 | -38.34 | -4.1 | -1.28 | 167.3 |
| 1050 | -0.52 | 165.6 | 6.47 | 75.8 | -38.26 | -4.5 | -1.32 | 166.3 |
| 1100 | -0.53 | 164.8 | 6.15 | 74.0 | -38.20 | -5.0 | -1.35 | 165.4 |
| 1150 | -0.54 | 164.1 | 5.85 | 72.4 | -38.14 | -5.6 | -1.39 | 164.6 |
| 1200 | -0.55 | 163.3 | 5.57 | 70.8 | -38.00 | -6.2 | -1.43 | 163.7 |
| 1250 | -0.56 | 162.6 | 5.29 | 69.2 | -37.97 | -7.3 | -1.47 | 162.8 |
| 1300 | -0.57 | 161.9 | 5.05 | 67.7 | -37.87 | -7.3 | -1.50 | 162.0 |
| 1350 | -0.58 | 161.2 | 4.80 | 66.1 | -37.87 | -8.1 | -1.55 | 161.2 |
| 1400 | -0.59 | 160.5 | 4.60 | 64.6 | -37.69 | -8.2 | -1.57 | 160.4 |
| 1450 | -0.59 | 159.7 | 4.40 | 63.0 | -37.55 | -9.4 | -1.60 | 159.5 |
| 1500 | -0.60 | 158.9 | 4.21 | 61.4 | -37.45 | -10.1 | -1.64 | 158.5 |
| 1550 | -0.61 | 158.2 | 4.03 | 59.9 | -37.33 | -10.7 | -1.68 | 157.7 |
| 1600 | -0.63 | 157.4 | 3.86 | 58.2 | -37.20 | -11.9 | -1.74 | 156.8 |
| 1650 | -0.64 | 156.7 | 3.70 | 56.7 | -37.15 | -12.8 | -1.78 | 156.0 |
| 1700 | -0.65 | 155.9 | 3.55 | 55.1 | -37.09 | -13.7 | -1.82 | 155.1 |
| 1750 | -0.67 | 155.2 | 3.41 | 53.6 | -36.97 | -14.3 | -1.88 | 154.4 |
| 1800 | -0.68 | 154.4 | 3.29 | 51.9 | -36.86 | -15.2 | -1.92 | 153.3 |
| 1850 | -0.69 | 153.6 | 3.17 | 50.3 | -36.75 | -16.1 | -1.97 | 152.3 |
| 1900 | -0.70 | 152.8 | 3.06 | 48.6 | -36.65 | -17.0 | -2.02 | 151.4 |
| 1950 | -0.72 | 152.1 | 2.96 | 47.0 | -36.54 | -18.1 | -2.10 | 150.6 |
| 2000 | -0.73 | 151.3 | 2.86 | 45.3 | -36.42 | -19.0 | -2.17 | 149.5 |
| 2050 | -0.75 | 150.5 | 2.77 | 43.7 | -36.30 | -20.1 | -2.23 | 148.7 |
| 2100 | -0.77 | 149.7 | 2.70 | 42.0 | -36.19 | -21.2 | -2.31 | 147.8 |
| 2150 | -0.78 | 148.9 | 2.62 | 40.4 | -36.08 | -22.2 | -2.40 | 146.8 |
| 2200 | -0.80 | 148.1 | 2.57 | 38.7 | -35.95 | -23.3 | -2.45 | 145.8 |
| 2250 | -0.82 | 147.3 | 2.52 | 37.0 | -35.83 | -24.5 | -2.51 | 144.9 |
| 2300 | -0.84 | 146.5 | 2.48 | 35.1 | -35.70 | -25.7 | -2.61 | 143.9 |
| 2350 | -0.86 | 145.7 | 2.44 | 33.4 | -35.58 | -26.9 | -2.72 | 142.8 |

ADL5604

| 频率 (MHz) | S11 | | S21 | | S12 | | S22 | |
|-------------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|
| | 幅度(dB) | 角度(°) | 幅度(dB) | 角度(°) | 幅度(dB) | 角度(°) | 幅度(dB) | 角度(°) |
| 2400 | -0.88 | 144.9 | 2.40 | 31.5 | -35.46 | -28.4 | -2.81 | 141.7 |
| 2450 | -0.90 | 144.1 | 2.37 | 29.7 | -35.34 | -29.8 | -2.91 | 140.8 |
| 2500 | -0.92 | 143.2 | 2.35 | 27.8 | -35.21 | -31.0 | -3.03 | 139.7 |
| 2550 | -0.94 | 142.4 | 2.33 | 26.0 | -35.08 | -32.5 | -3.15 | 138.7 |
| 2600 | -0.96 | 141.6 | 2.32 | 24.0 | -34.96 | -34.0 | -3.26 | 137.7 |
| 2650 | -0.99 | 140.8 | 2.32 | 22.1 | -34.83 | -35.5 | -3.38 | 136.7 |
| 2700 | -1.01 | 139.9 | 2.32 | 20.1 | -34.71 | -37.2 | -3.52 | 135.6 |
| 2750 | -1.04 | 139.1 | 2.33 | 18.0 | -34.58 | -38.8 | -3.66 | 134.4 |
| 2800 | -1.07 | 138.3 | 2.34 | 15.9 | -34.45 | -40.5 | -3.81 | 133.3 |
| 2850 | -1.10 | 137.4 | 2.36 | 13.9 | -34.31 | -42.2 | -3.99 | 132.3 |
| 2900 | -1.13 | 136.6 | 2.37 | 11.7 | -34.18 | -44.1 | -4.16 | 131.1 |
| 2950 | -1.16 | 135.7 | 2.39 | 9.5 | -34.05 | -45.9 | -4.34 | 130.1 |
| 3000 | -1.19 | 134.9 | 2.42 | 7.3 | -33.94 | -47.9 | -4.54 | 129.0 |
| 3050 | -1.22 | 134.1 | 2.45 | 5.1 | -33.81 | -49.9 | -4.75 | 127.9 |
| 3100 | -1.25 | 133.2 | 2.48 | 2.8 | -33.69 | -51.9 | -4.96 | 126.9 |
| 3150 | -1.29 | 132.4 | 2.52 | 0.4 | -33.55 | -54.0 | -5.20 | 125.8 |
| 3200 | -1.32 | 131.5 | 2.55 | -2.0 | -33.44 | -56.3 | -5.45 | 124.8 |
| 3250 | -1.36 | 130.7 | 2.59 | -4.4 | -33.32 | -58.5 | -5.71 | 123.8 |
| 3300 | -1.40 | 129.8 | 2.63 | -6.9 | -33.21 | -60.8 | -5.99 | 122.7 |
| 3350 | -1.44 | 129.0 | 2.67 | -9.4 | -33.10 | -63.2 | -6.29 | 121.8 |
| 3400 | -1.47 | 128.1 | 2.72 | -12.0 | -32.98 | -65.6 | -6.62 | 120.9 |
| 3450 | -1.51 | 127.3 | 2.76 | -14.7 | -32.86 | -68.0 | -6.96 | 120.0 |
| 3500 | -1.55 | 126.4 | 2.80 | -17.3 | -32.73 | -70.7 | -7.31 | 119.4 |
| 3550 | -1.59 | 125.6 | 2.84 | -20.0 | -32.61 | -73.3 | -7.71 | 118.8 |
| 3600 | -1.63 | 124.8 | 2.89 | -22.7 | -32.51 | -76.1 | -8.12 | 118.2 |
| 3650 | -1.67 | 124.0 | 2.93 | -25.5 | -32.39 | -79.0 | -8.57 | 117.7 |
| 3700 | -1.71 | 123.2 | 2.97 | -28.4 | -32.28 | -82.0 | -9.02 | 117.5 |
| 3750 | -1.75 | 122.3 | 3.01 | -31.2 | -32.18 | -85.1 | -9.54 | 117.6 |
| 3800 | -1.79 | 121.5 | 3.05 | -34.1 | -32.10 | -88.3 | -10.09 | 117.7 |
| 3850 | -1.82 | 120.7 | 3.09 | -37.1 | -32.02 | -91.5 | -10.63 | 118.4 |
| 3900 | -1.84 | 119.9 | 3.13 | -40.0 | -31.94 | -94.8 | -11.24 | 119.5 |
| 3950 | -1.86 | 119.1 | 3.17 | -43.0 | -31.85 | -98.2 | -11.86 | 120.9 |
| 4000 | -1.88 | 118.3 | 3.22 | -46.1 | -31.79 | -101.7 | -12.48 | 123.2 |

¹ VCC1是通过RFOUT引脚供给ADL5604的电源电压。

绝对最大额定值

表3.

| 参数 | 额定值 |
|----------------------|--------------|
| 电源电压VSUP | 6.5 V |
| 输入功率(50 Ω阻抗) | +25 dBm |
| 内部功耗(焊盘已焊接) | 3.9 W |
| θ_{JA} (结至空气) | 32.1°C/W |
| θ_{JC} (结至焊盘) | 6°C/W |
| 最高结温 | 150°C |
| 引脚温度(焊接, 60秒) | 240°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, 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。

ADL5604

引脚配置和功能描述

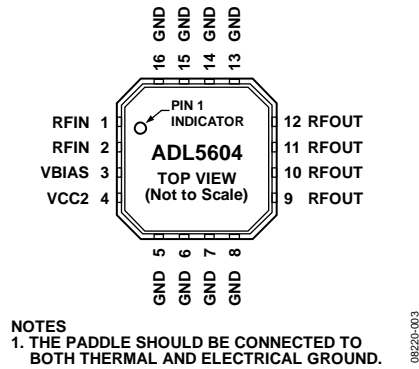


图3. 引脚配置

表4. 引脚功能描述

| 引脚编号 | 引脚名称 | 描述 |
|----------------------------|-------|--|
| 1, 2 | RFIN | RF输入。需要一个隔直电容。 |
| 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16 | GND | 焊接至低电阻抗和热阻抗接地层。 |
| 3 | VBIAS | 双功能引脚。施加5 V电压至此引脚将使能偏置电路。此引脚接地将禁用器件。单独使用VBIAS来禁用ADL5604时，禁用电流为13 mA。 |
| 4 | VCC2 | 正常工作时，此引脚连接到电源，吸取大约5 mA的电流。此引脚可通过VBIAS引脚接地，使禁用电流小于1 μ A。 |
| 9, 10, 11, 12 | RFOUT | RF输出和主电源电压。通过一个与5 V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。 |
| | EP | 裸露焊盘内部连接到地。焊接至低电阻抗和热阻抗接地层。 |

典型性能参数

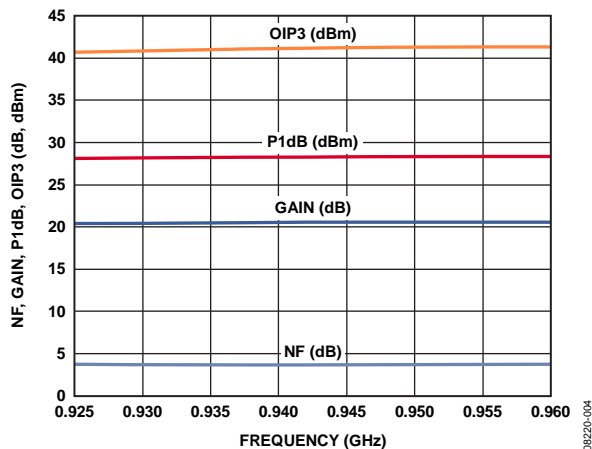


图4. 增益、P1dB、OIP3 ($P_{OUT} = 14$ dBm/信号音)和噪声系数与频率的关系

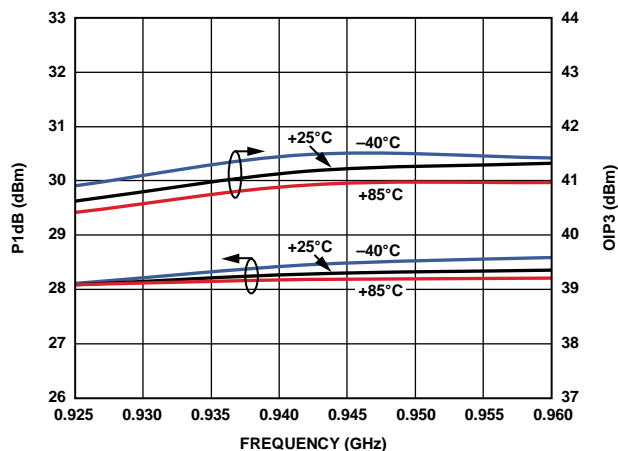


图7. OIP3 ($P_{OUT} = 14$ dBm/信号音)和P1dB与频率和温度的关系

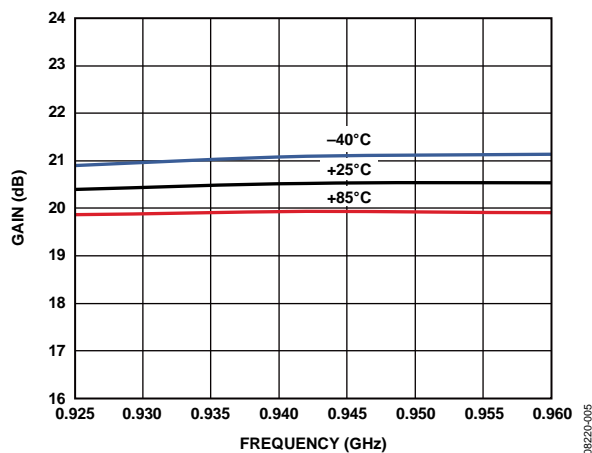


图5. 增益与频率和温度的关系

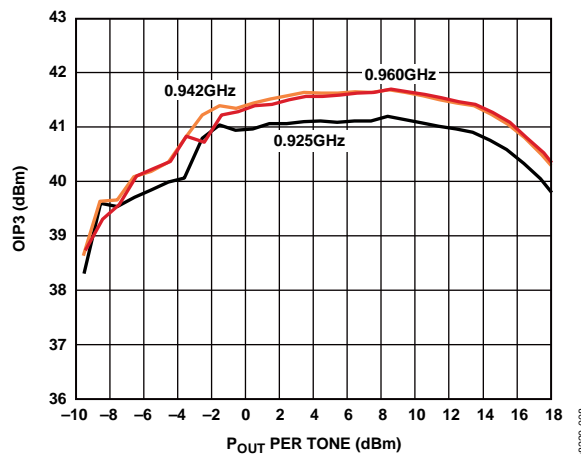


图8. OIP3与 P_{OUT} 和频率的关系

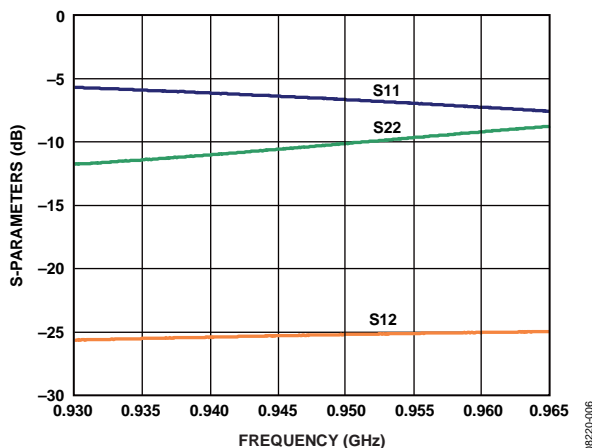


图6. 输入回损(S11)、输出回损(S22)和反向隔离(S12)与频率的关系

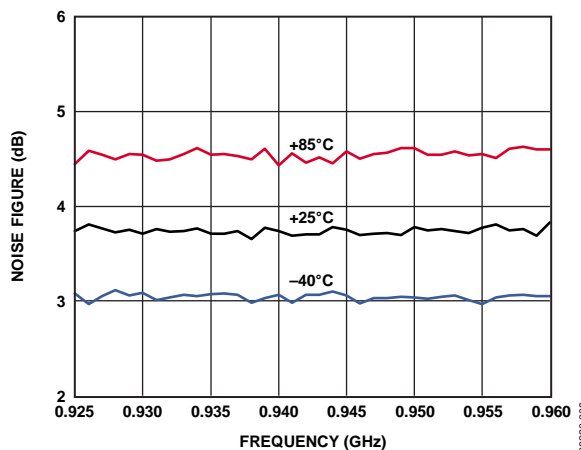


图9. 噪声系数与频率和温度的关系

ADL5604

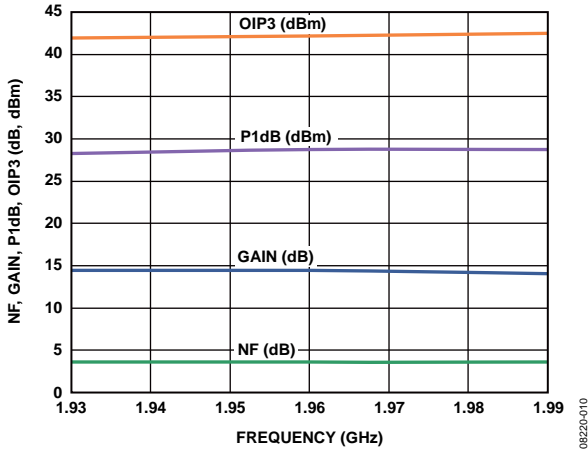


图10. 增益、P1dB、OIP3 ($P_{OUT} = 14$ dBm/信号音) 和噪声系数与频率的关系

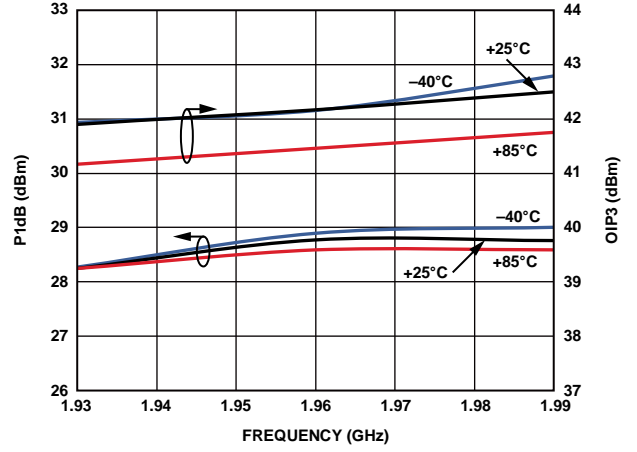


图13. OIP3 ($P_{OUT} = 14$ dBm/信号音) 和P1dB与频率和温度的关系

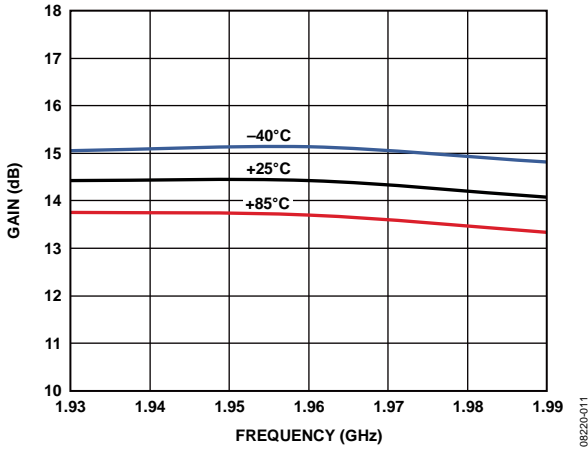


图11. 增益与频率和温度的关系

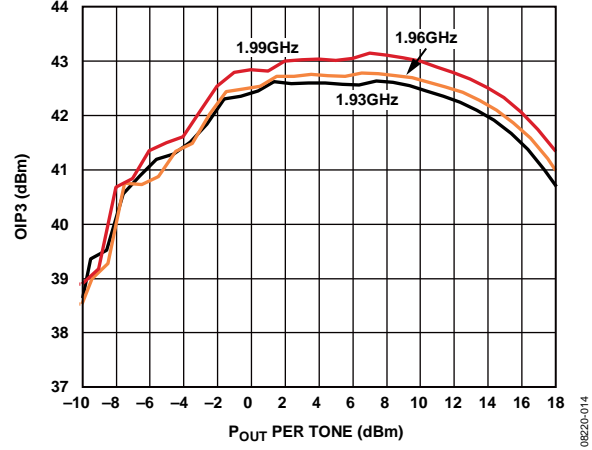


图14. OIP3与 P_{OUT} 和频率的关系

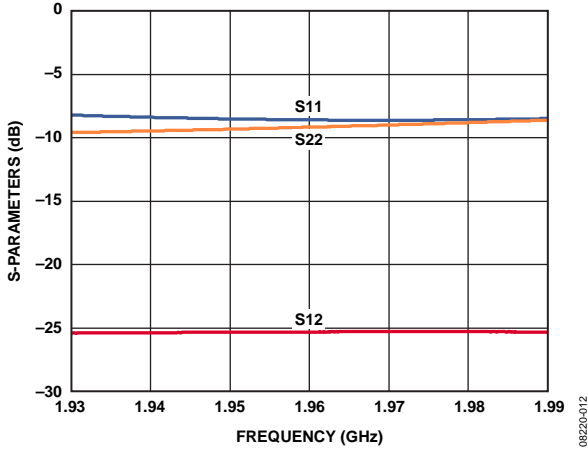


图12. 输入回损(S11)、输出回损(S22)和反向隔离(S12)与频率的关系

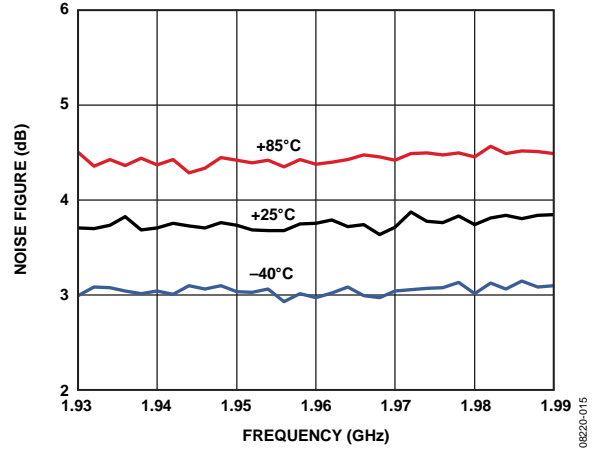


图15. 噪声系数与频率和温度的关系

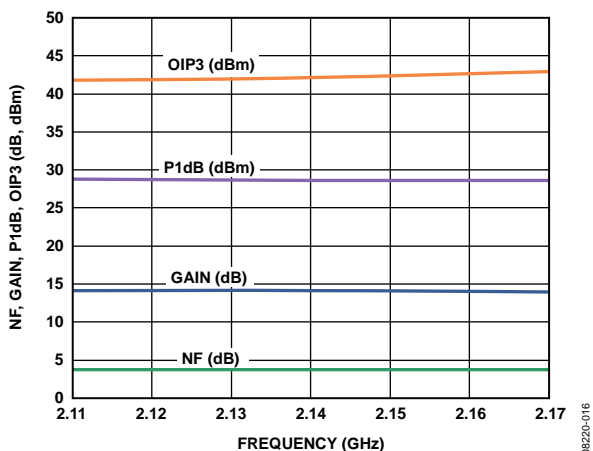


图16. 增益、P1dB、OIP3 ($P_{OUT} = 14$ dBm/信号音) 和噪声系数与频率的关系

08220-016

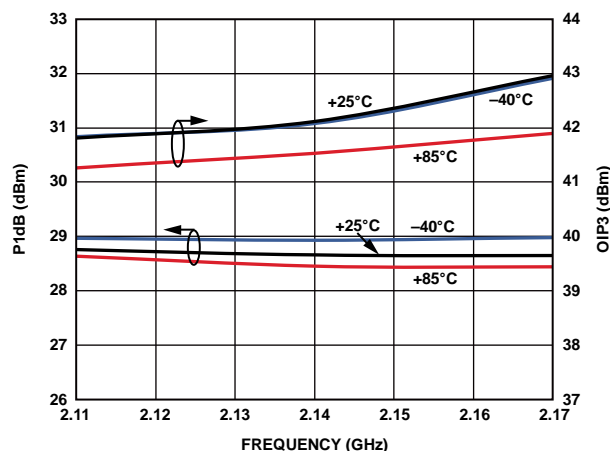


图19. OIP3 ($P_{OUT} = 14$ dBm/信号音) 和P1dB与频率和温度的关系

08220-019

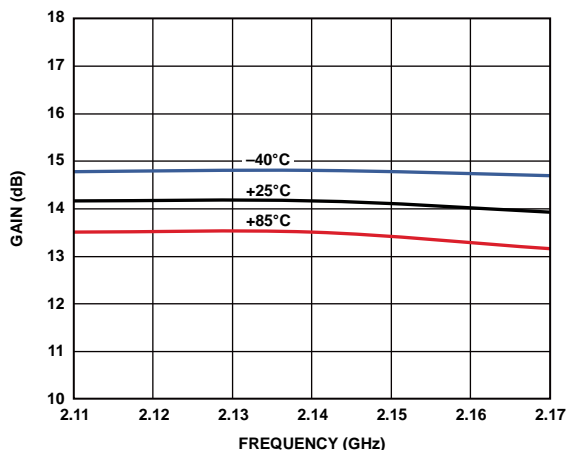


图17. 增益与频率和温度的关系

08220-017

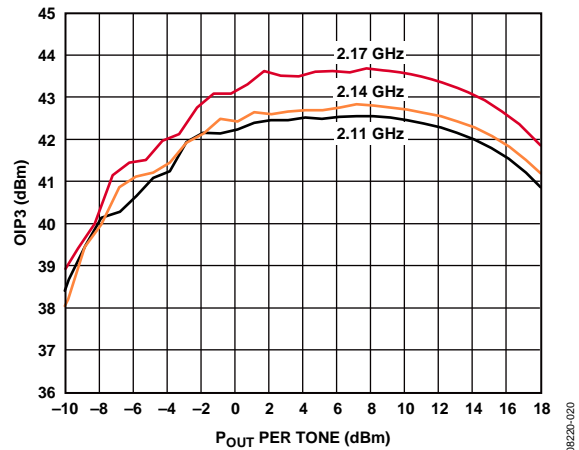


图20. OIP3与 P_{OUT} 和频率的关系

08220-020

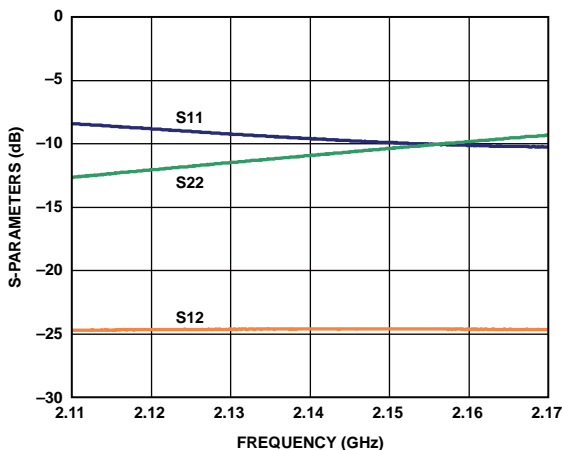


图18. 输入回损(S11)、输出回损(S22) 和反向隔离(S12)与频率的关系

08220-018

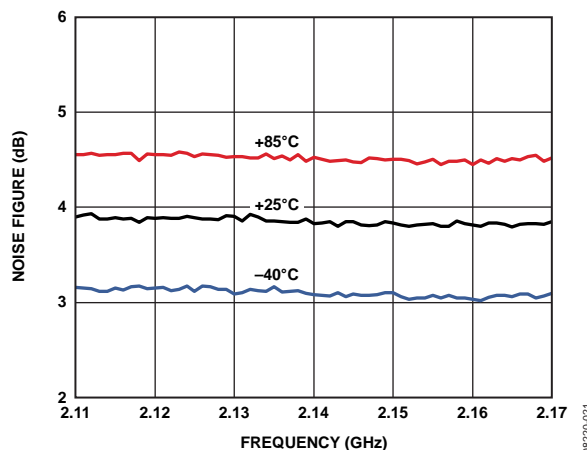


图21. 噪声系数与频率和温度的关系

08220-021

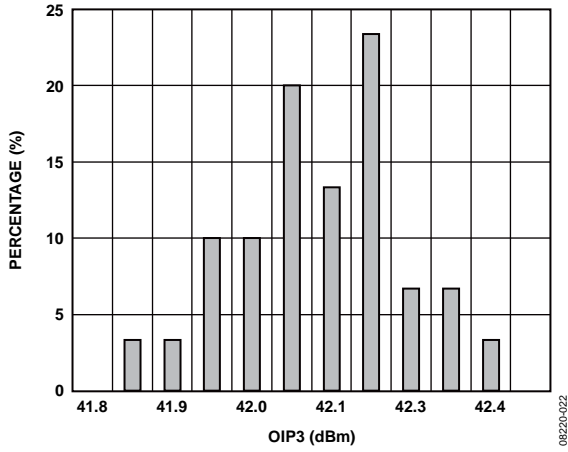


图22. 2140 MHz时的OIP3分布

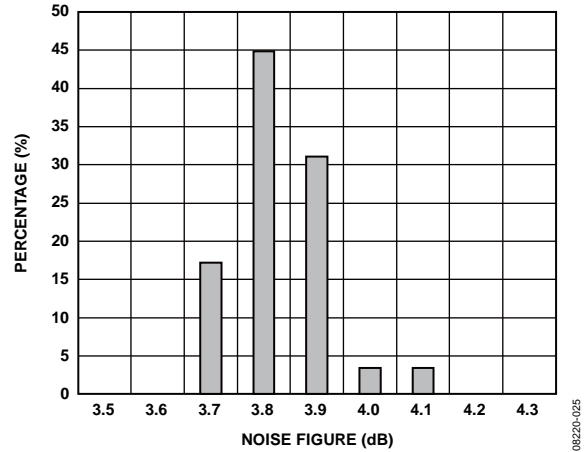


图25. 2140 MHz时的噪声系数分布

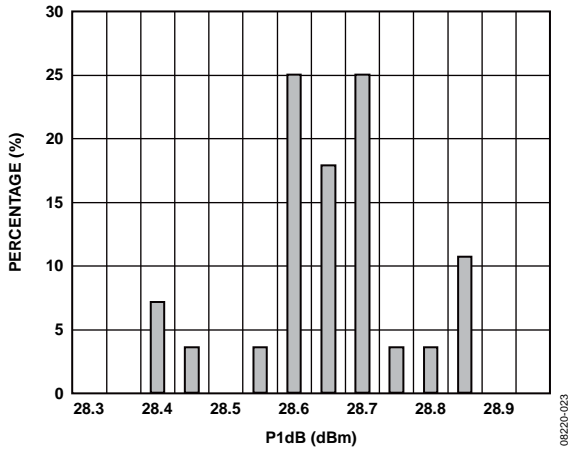


图23. 2140 MHz时的P1dB分布

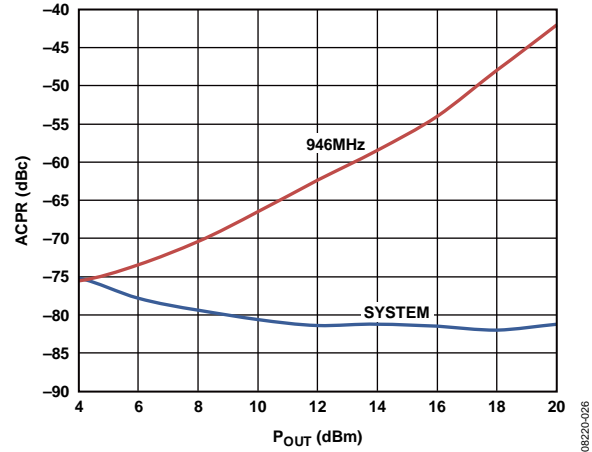


图26. ACPR与 P_{OUT} 的关系, 3GPP 3.5 TM1-64 (946 MHz)

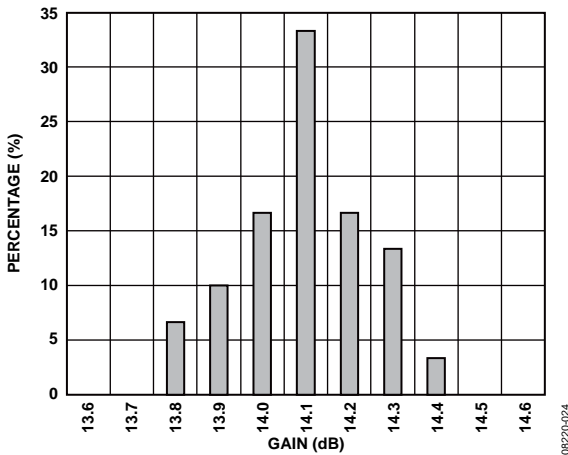


图24. 2140 MHz时的增益分布

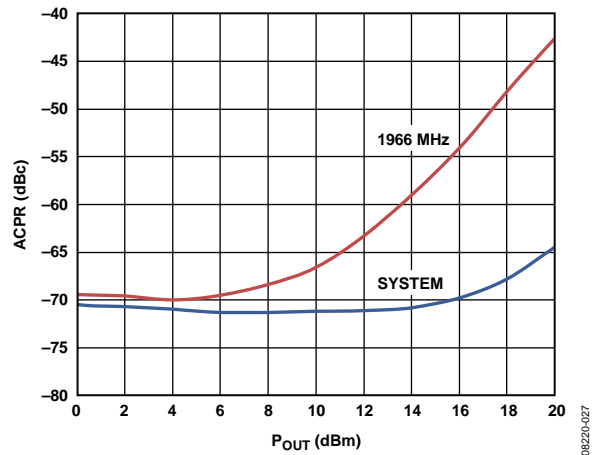


图27. ACPR与 P_{OUT} 的关系, 3GPP 3.5 TM1-64 (1966 MHz)

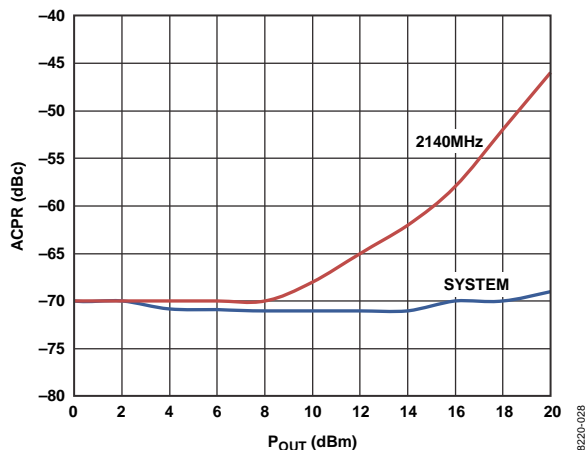


图28. ACPR与 P_{OUT} 的关系, 3GPP 3.5 TM1-64 (2140 MHz)

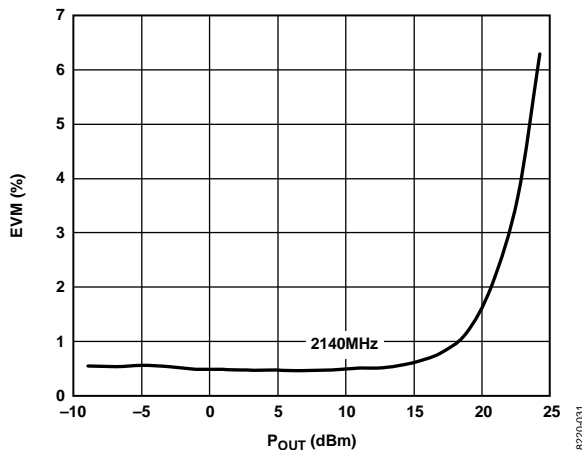


图31. 2140 MHz时EVM与 P_{OUT} 的关系

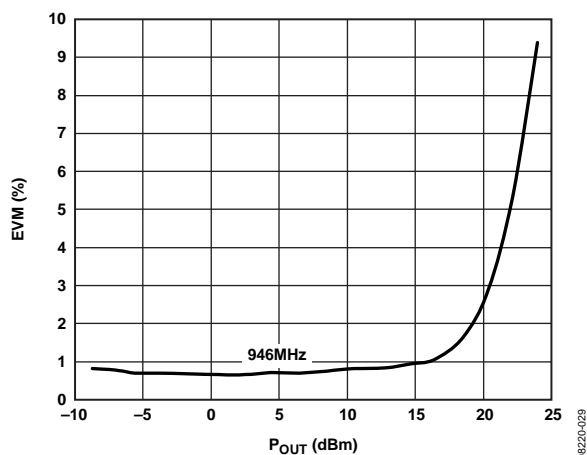


图29. 946 MHz时EVM与 P_{OUT} 的关系

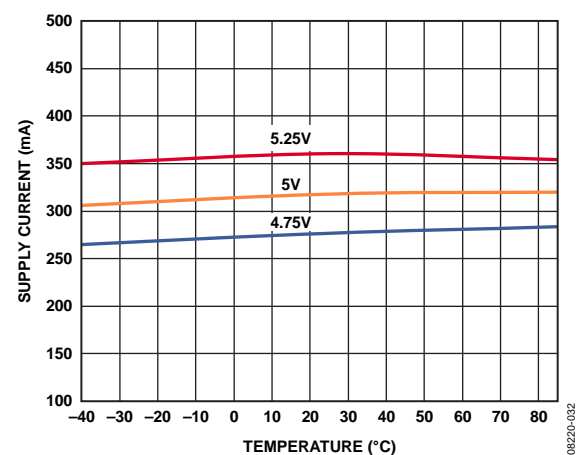


图32. 2140 MHz时电源电流与电源电压和温度的关系

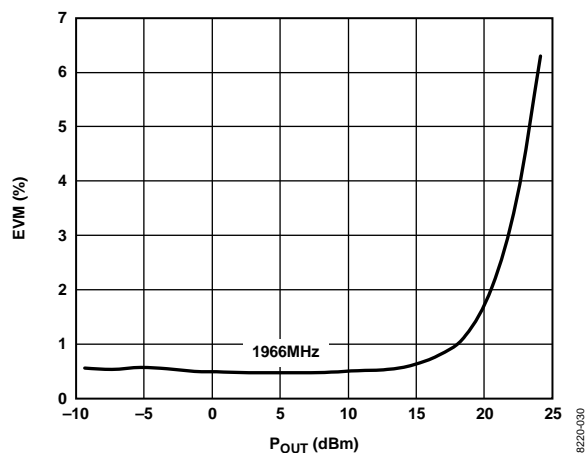


图30. 1966 MHz时EVM与 P_{OUT} 的关系

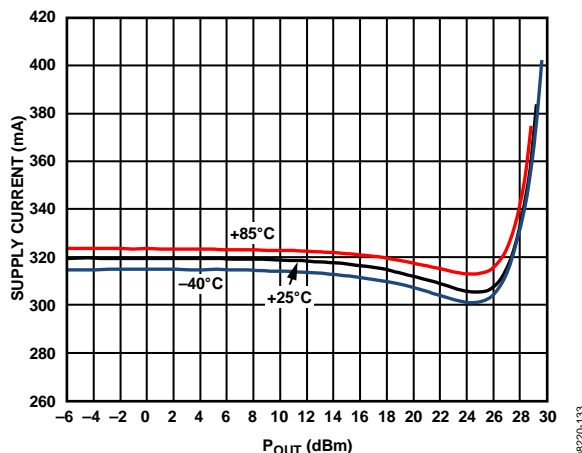


图33. 2140 MHz时电源电流与 P_{OUT} 和温度的关系($V_{CC} = 5V$)

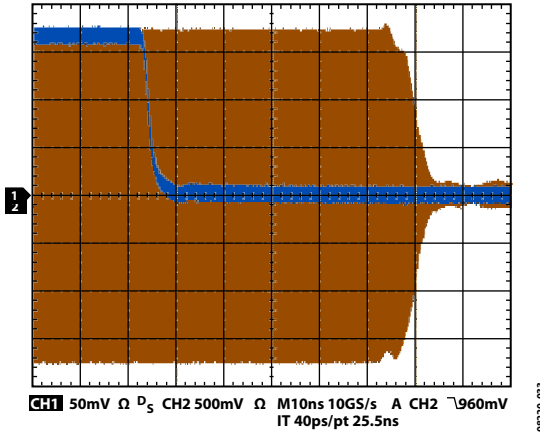


图34. 关闭时间(50%的控制脉冲冲到50%的RF突发脉冲)

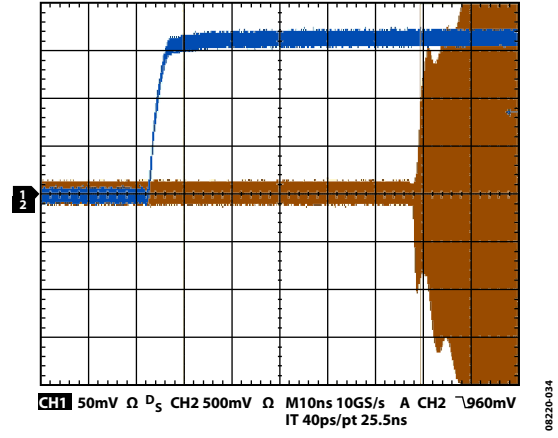


图35. 开启时间(50%的控制脉冲冲到50%的RF突发脉冲)

应用信息

基本布局连接

使用ADL5604的基本连接如图36所示。

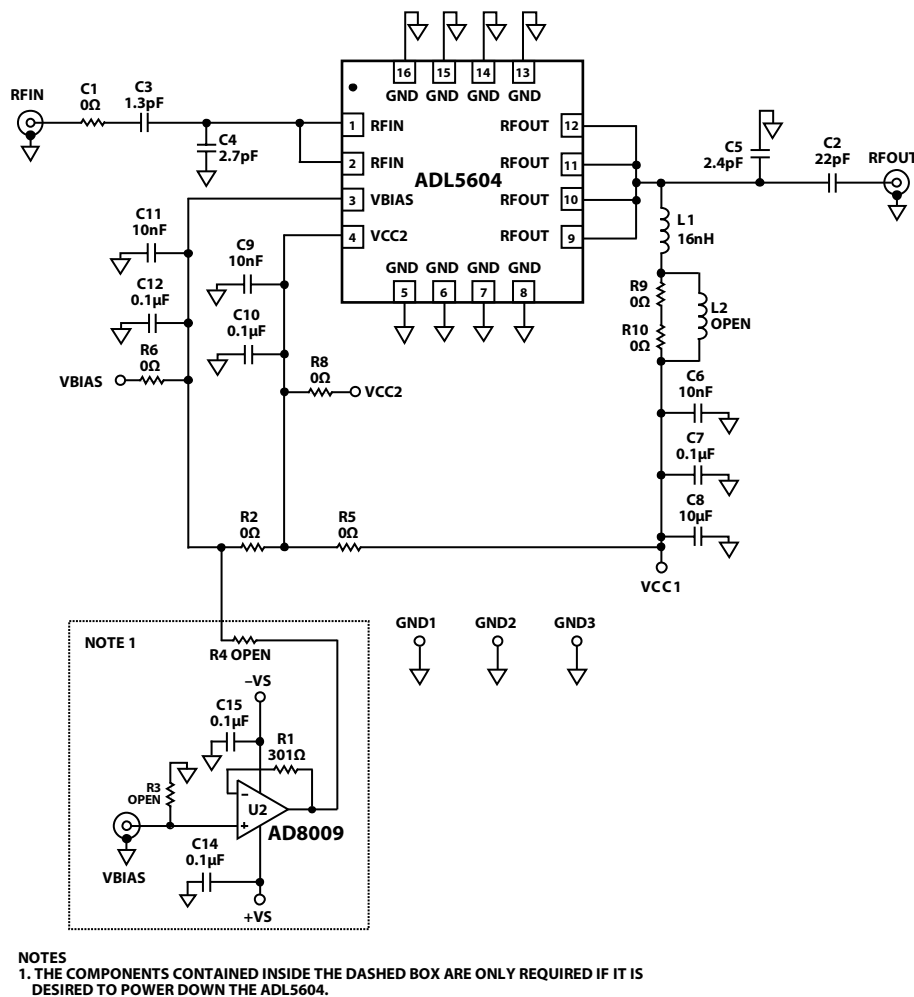


图36. 基本连接

电源

ADL5604的电源电压范围是4.75 V到5.25 V，应连接到VCC1引脚。到输出级的直流偏置通过L1提供，并连接到RFOUT引脚。三个去耦电容(C6、C7和C8)用于防止RF信号传播到直流线路上。VBIAS和VCC2引脚通过R2和R5电阻连接到主电源电压VCC1。VCC2和VBIAS引脚上需要额外的去耦电容C9、C10、C11和C12。

RF输入接口

引脚1和引脚2是ADL5604的RF输入。RF输入很容易与两到三个元件以及用作电感的微带线匹配。若需额外的电感，

可以用一个电感替换C3。针对不同频段的元件值和间距，参见“ADL5604匹配”部分。

RF输出接口

引脚9至引脚12用作RF输出引脚。C5分流电容和微带线的电感匹配50 Ω的RF输出。针对不同频段的元件值和间距，参见“ADL5604匹配”部分。

关断电路

器件U2及其相关电路可用于关断ADL5604。要连接U2，应移除R2电阻，并将一个0 Ω电阻放在R4位置上。

ADL5604

ADL5604匹配

ADL5604很容易与三个匹配元件以及用作电感的微带线匹配。如果空间紧张，可以用外部电感代替微带线。输出匹配包括一条较短的非50 Ω线路(76密耳，包括用作芯片焊盘的部分)，以便支持4个输出引脚以及轻松实现低电感输出匹配。用于引脚9至引脚12的焊盘，以及用于L1偏置电感的焊盘，包括在此微带线上。由于微带线较长，偏置电感可以放在靠近芯片的地方，使阻抗最低，而且分流电感可通

过低阻抗路径接地。该额外的长度支持其他匹配，但也包括在所有频率下的输出匹配中。表5和表6详细列出了不同频率下ADL5604输入和输出匹配网络的元件间距和元件值。图37至图42显示了这些匹配网络。

表5. 元件间距

| 频率 | λ_1 (密耳) | λ_2 (密耳) | λ_3 (密耳) | λ_4 (密耳) | λ_5 (密耳) |
|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 748 MHz | 67 | 348 | 41 | 272 | 106 |
| 880 MHz | 75 | 138 | 41 | 181 | 154 |
| 943 MHz | 不适用 | 118 | 41 | 220 | 95 |
| 1960 MHz | 35 | 不适用 | 41 | 232 | 不适用 |
| 2140 MHz | 45 | 182 | 41 | 197 | 不适用 |
| 2630 MHz | 55 | 182 | 41 | 126 | 不适用 |

表6. 元件值

| 频率 | C1 (pF) | C2 (pF) | C3 (pF) | C4 (pF) | C5 (pF) | L1 (nH) | L2 (nH) | Lout (nH) |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| 748 MHz | 100 pF | 100 pF | 10.0 pF | 20.0 pF | 7.0 pF | 16 nH | 不适用 | 2.7 nH |
| 880 MHz | 100 pF | 100 pF | 不适用 | 9.0 pF | 6.0 pF | 16 nH | 2.4 nH | 3.6 nH |
| 943 MHz | 100 pF | 100 pF | 12.0 pF | 不适用 | 6.2 pF | 16 nH | 不适用 | 3.0 nH |
| 1960 MHz | 22 pF | 22 pF | 0 Ω | 4.3 pF | 2.2 pF | 16 nH | 不适用 | 不适用 |
| 2140 MHz | 0 Ω | 22 pF | 1.3 pF | 2.7 pF | 2.4 pF | 16 nH | 不适用 | 不适用 |
| 2630 MHz | 22 pF | 22 pF | 不适用 | 2.2 pF | 1.8 pF | 16 nH | 4.3 nH | 不适用 |

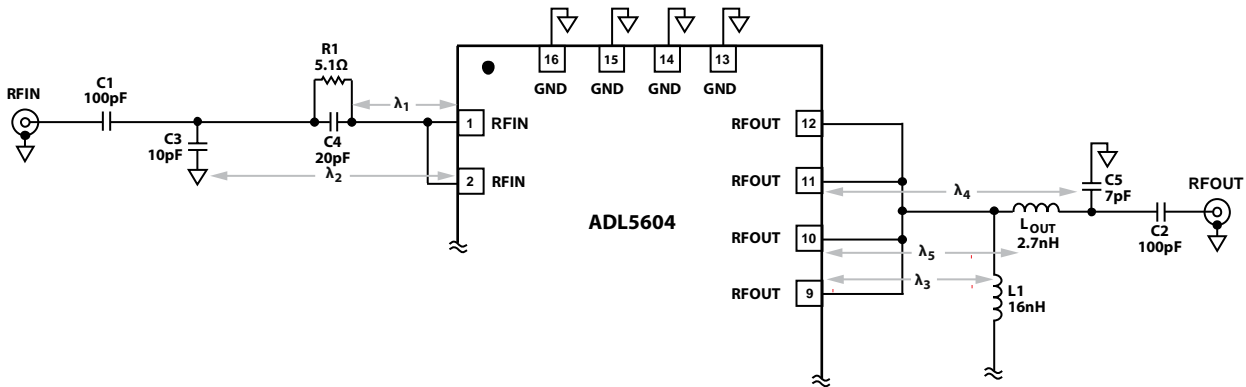


图37. ADL5604匹配参数(748 MHz)

08226-037

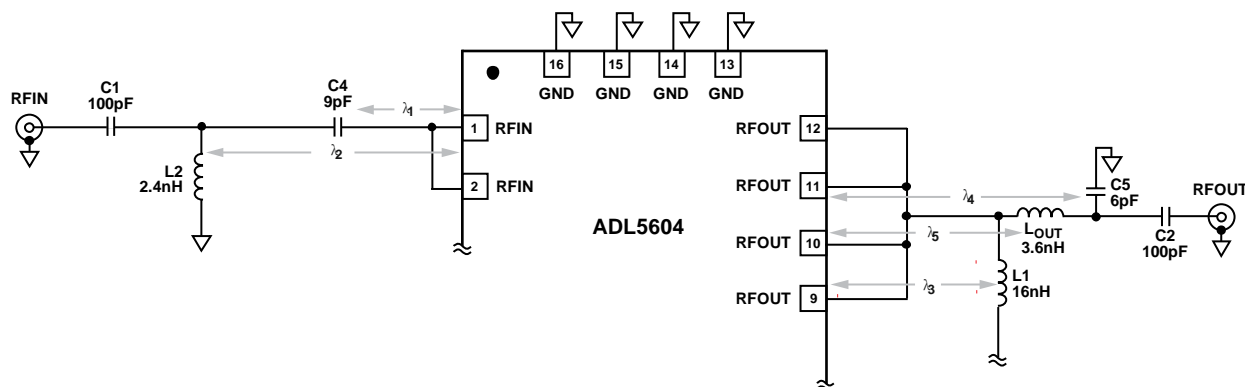


图38. ADL5604匹配参数(880 MHz)

08220-038

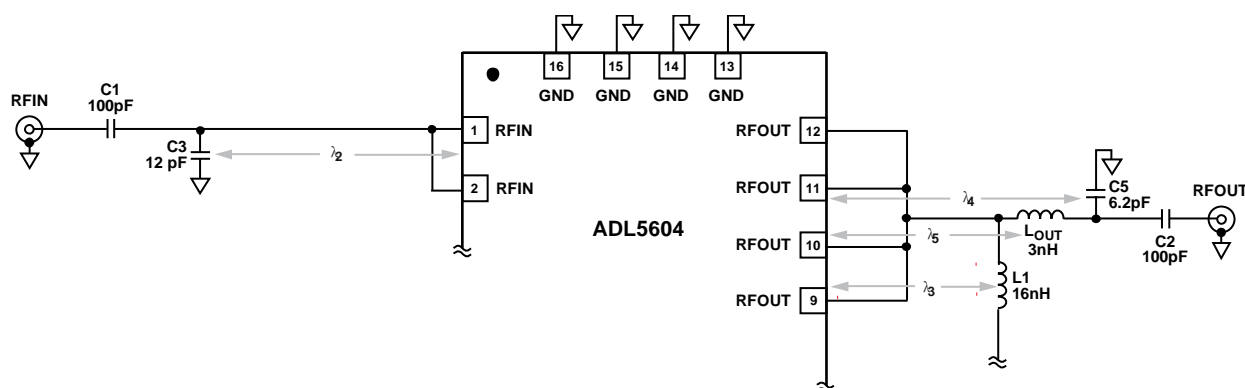


图39. ADL5604匹配参数(943 MHz)

08220-039

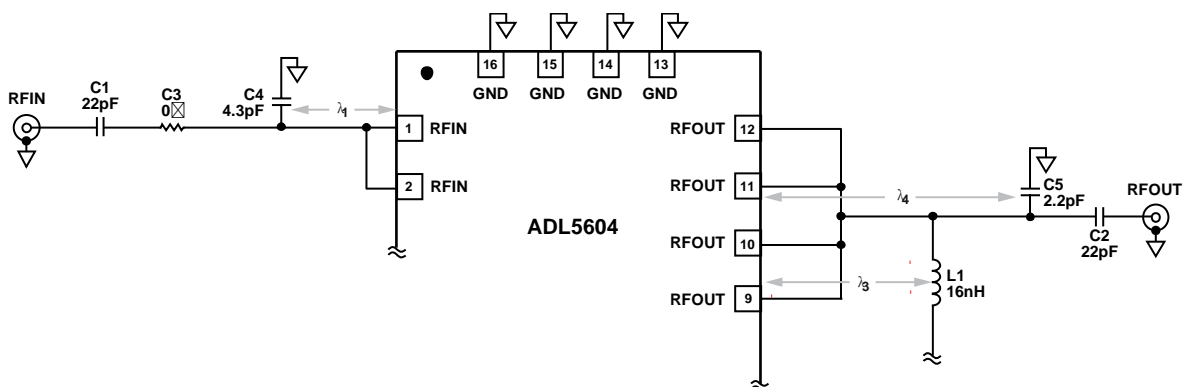


图40. ADL5604匹配参数(1960 MHz)

08220-040

ADL5604

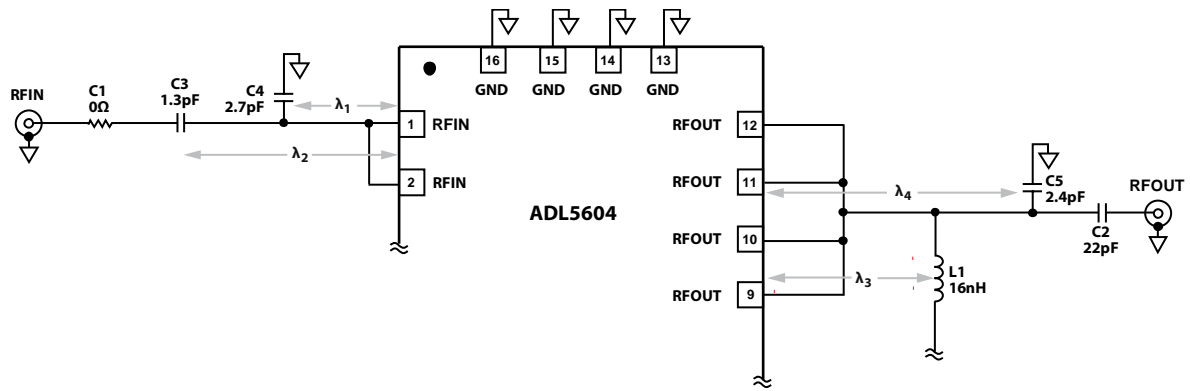


图41. ADL5604匹配参数(2140 MHz)

08220-041

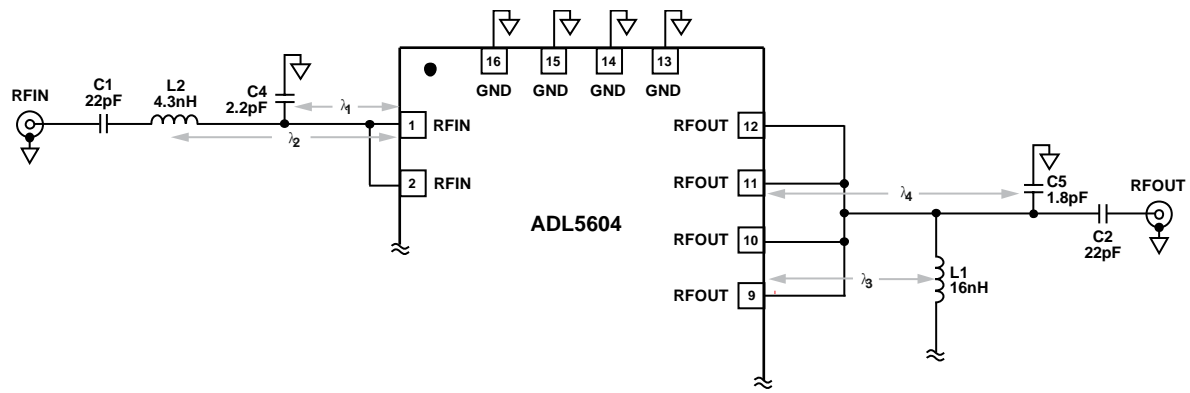


图42. ADL5604匹配参数(2630 MHz)

08220-042

ACPR和EVM

所有邻道功率比(ACPR)和误差矢量幅度(EVM)测量均利用单W-CDMA载波和测试模型1-64进行。

信号由一个极低ACPR源产生，并由一个高动态范围频谱分析仪在输出端测量。对于ACPR测量，滤波器设置是针对低ACPR而选择；EVM测量选择低EVM设置。所用信号源的基线复合EVM约为0.5%。较高输出功率水平下的ACPR和EVM测量使用高线性度放大器。

图26显示了946 MHz时ACPR与 P_{OUT} 的关系。该图上还显示了系统ACPR。对于最高11 dBm的功率水平，可以实现65 dBc或更好的ACPR。图27显示了1966 MHz时ACPR与 P_{OUT} 的关系。该图上还显示了系统ACPR。对于最高11 dBm的功率水平，可以实现65 dBc或更好的ACPR。

图28显示了2140 MHz时ACPR与 P_{OUT} 的关系。该图上还显示了系统ACPR。对于最高12 dBm的功率水平，可以实现65 dBc或更好的ACPR。图29显示了946 MHz时EVM与 P_{OUT} 的关系。对于最高15 dBm的功率水平，测得的EVM小于1%。

图30显示了1966 MHz时EVM与 P_{OUT} 的关系。对于最高18 dBm的功率水平，测得的EVM小于1%。图31显示了2140 MHz时EVM与 P_{OUT} 的关系。对于最高18 dBm的功率水平，测得的EVM小于1%。

在线性区间内工作时，放大器对EVM的贡献非常小或为零。

散热考虑

ADL5604采用高效散热型4 mm x 4 mm、16引脚LFCSP封装。结至空气的热阻(θ_{JA})为32.1°C/W。该热阻是通过假设产品采用标准4层JEDEC板且带有9个以铜填充的散热通孔而得出。结至壳的热阻(θ_{JC})为6°C/W，其中外壳是引脚架构封装的裸露焊盘。

为实现最佳散热性能，建议在LFCSP的裸露焊盘下添加尽可能多的散热通孔。上述热阻值假设至少9个散热通孔以3 x 3

阵列形式排列，直径为8密耳，间距为16密耳。由于封装的上下方引脚接地，因此评估板上的接地图形扩展到顶部和底部以改善散热效率(参见“评估板”部分)。

焊接信息和推荐PCB焊盘图形

图43显示ADL5604的推荐焊盘图形。为将热阻降至最低，4 mm x 4 mm LFCSP封装上的裸露焊盘应与引脚5至引脚8和引脚13至引脚16一起焊接到接地层。为改善散热，9个散热通孔以3 x 3阵列排列在裸露焊盘下方。该焊盘上方和下方的区域与常规通孔练在一起。如果存在多个接地层，应利用过孔将其练接在一起。有关焊盘图形设计和布局的更多信息，请参阅AN-772应用笔记：“引脚架构芯片级封装(LFCSP)设计与制造指南”。

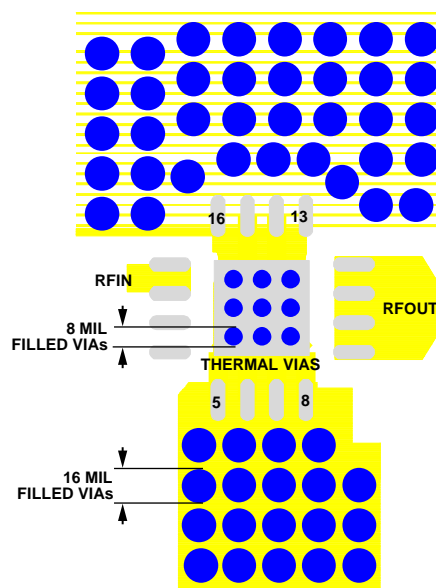


图43. 推荐焊盘图形

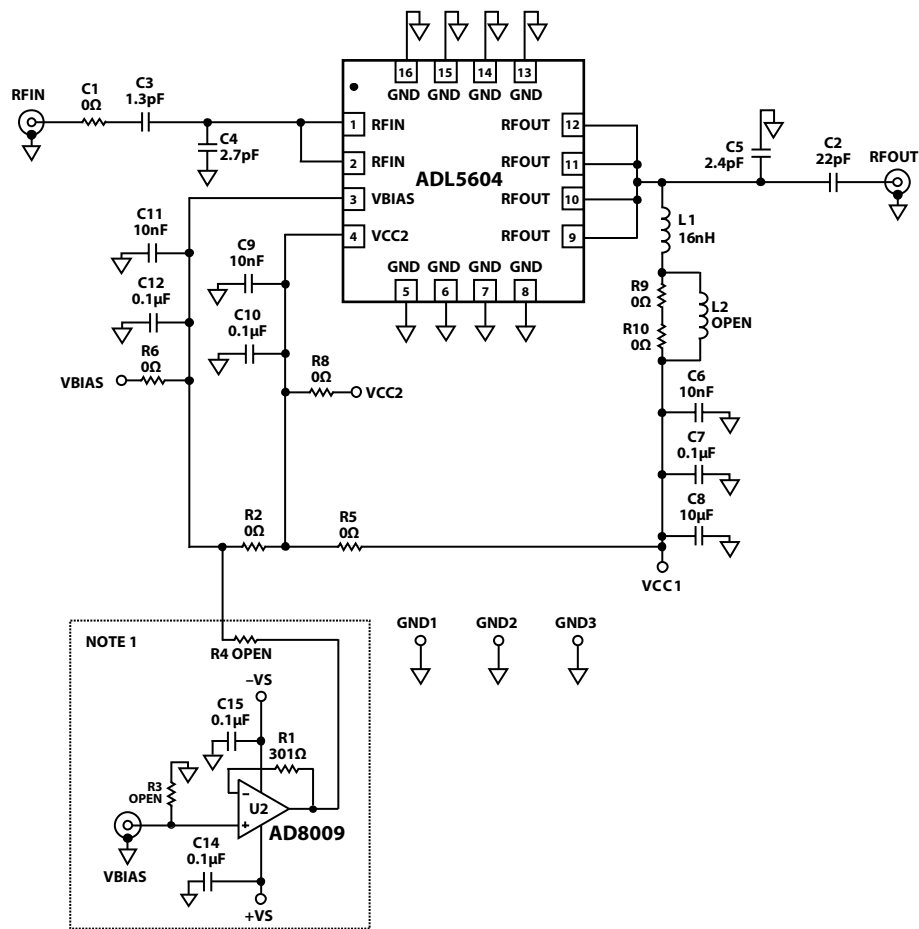
08220-043

评估板

ADL5604评估板原理图如图44所示。此评估板使用25密耳宽、50 Ω走线，由IS410材料制成，离地有23密耳的间隙。评估板调整到2140 MHz的工作频率。输入和输出应利用适当大小的电容交流耦合。因此，对于低频应用，C1和C2可能需要增大。到输出级的直流偏置由连接到RFOUT引脚的电感提供。推荐偏置电压为5 V。评估板的输出端有一条较短的非50 Ω线路，以便支持4个输出引脚以及轻松实现低电感输出匹配。用于引脚9至引脚12的焊盘包括在此微带线上，并且包括在所有匹配中。图47显示了推荐输出焊盘的特写图。评估板上靠近ADL5604输入和输出端的地方还有间距

为40密耳的散列标记。最靠近输入端的散列标记与芯片相距127密耳，最靠近输出端的散列标记与芯片相距20密耳。

U2及其相关电路仅在需要关断ADL5604时使用。在评估板上，为能此特性，有必要移除R2并在R4位置上安装一个0 Ω电阻。



NOTES
1. THE COMPONENTS CONTAINED INSIDE THE DASHED BOX ARE ONLY REQUIRED IF IT IS DESIRED TO POWER DOWN THE ADL5604.

图44. 评估板(2140 MHz)

08230-004

表7. 评估板配置选项(2140 MHz)

| 元件 | 功能/注释 | 默认值 |
|---|--|---|
| C1, C2 | 输入/输出隔直电容(2140 MHz)。C3提供隔直, 因此, C1用跳线代替。 | C1 = 0 Ω , C2 = 22 pF |
| C3, C4 | 输入匹配电容。输入匹配针对2140 MHz而设置, 但很容易根据其他频率进行改变。C3与C4相隔一定的距离, 使得微带线可以用作匹配器件的电感。如果空间宝贵, 可以用电感代替微带线。ADL5604对输入匹配敏感, 因此, 这些元件的容差及其位置必须严格。 | C3 = 1.3 pF HQ, C4 = 2.7 pF HQ |
| C5 | 输出匹配电容。输出匹配针对2140 MHz而设置, 但很容易根据其他频率进行改变。该电容的容差应严格。C5与输入端相隔一定的距离, 因此, 微带线可以用作匹配器件的电感。如果空间宝贵, 可以用电感代替微带线。输出端有一条较短的低阻抗线路, 它已嵌入匹配中。ADL5604对输出匹配的敏感程度不如对输入匹配的敏感程度, 但容差仍必须严格。 | C5 = 2.4 pF |
| L1, L2, R9, R10 | ADL5604的主偏置通过L1提供到输出端。L1应该在工作频率下具有高阻抗, 而对直流电流提供低电阻。评估板使用Coilcraft 0603HP-16NX_H电感。它是一个16 nH电感, 在2140 MHz时可提供一定的匹配。当工作频率降低时, 必须提高该电感, 但随着电感提高, 0603封装的电流受到的限制更大。可以移除R9和R10并增加L2, 以支持低频工作。L2可以容纳Coilcraft SLC7530D-101MLB (0.4 μ H)。 | L1 = 16 nH, L2 = 开路 R9 = 0 Ω , R10 = 0 Ω |
| C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C14, C15 | 电源去耦。电源去耦电容的需求基于噪声和电源噪声的电位。最小电容应最靠近ADL5604。经过RFOUT的主偏置对噪声最为敏感, 因为该偏置直接连接到输出端。 | C6, C9, C11 = 10 nF, C7, C10, C12, C14, C15 = 0.1 μ F, C8 = 10 μ F |
| R6, R8 | 如果需要快速响应, 可以移除R6和R8以消除VBIAS和VCC2的任何寄生元件。 | R6 = 0 Ω , R8 = 0 Ω |
| R2, R4, R5 | ADL5604可单独利用VBIAS关断, 或利用VBIAS和VCC2关断。仅使用VBIAS时, ADL5604的关断电流为13 mA。使用VBIAS和VCC2时, 关断电流小于1 μ A。然而, VCC2偏置时会消耗5 mA电流, 以便设置关断控制器的电流驱动能力。R2、R4和R5用于对关断进行自定义配置。 | R2, R5 = 0 Ω , R4 = 开路 |
| U2, R1, R3 | 如果使用VCC2来关断ADL5604, 当器件使能时, 必须提供5 mA电流。U2、R1和R3配置为缓冲器以提供5 mA电流。 | U2 = AD8009, R1 = 3.01 Ω , R3 = 开路 |
| 裸露焊盘 | 焊盘应同时连接到热接地和电接地。 | |

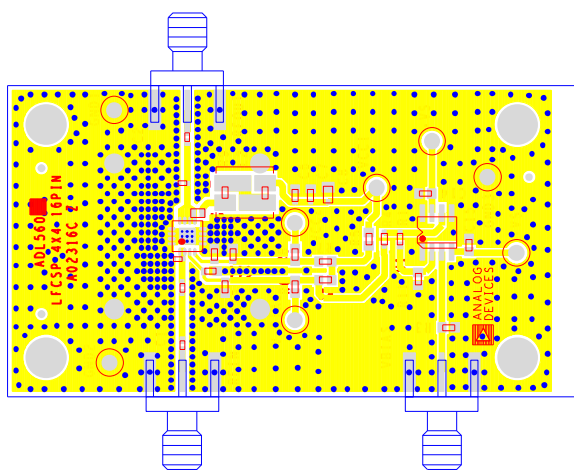


图45. 评估板布局—顶部

08220-045

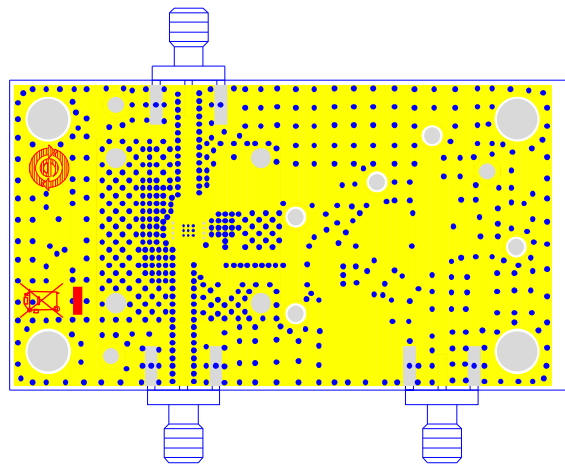
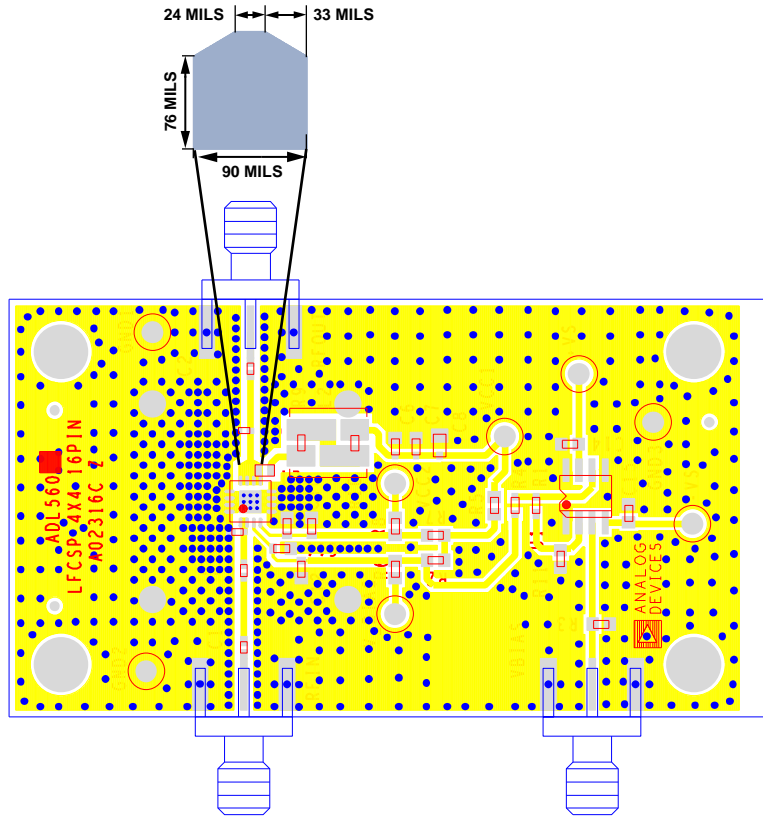


图46. 评估板布局—底部

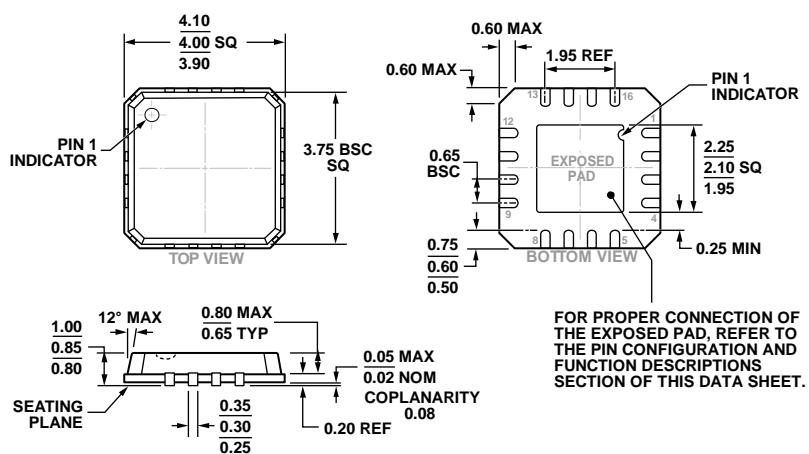
08220-046



08320-036

图47. 评估板布局—输出焊盘

外形尺寸



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-220-VGGC

图48. 16引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_VQ]
4 mm × 4 mm超薄四方体
(CP-16-4)
图示尺寸单位: mm

02-26-2013-B

订购指南

| 型号 ¹ | 温度范围 | 封装描述 | 封装选项 |
|-----------------|-------------|-------------------------|---------|
| ADL5604ACPZ-R7 | -40°C至+85°C | 16引脚引线框芯片级封装 [LFCSP_VQ] | CP-16-4 |
| ADL5604-EVALZ | | 评估板 | |

¹ Z = 符合RoHS标准的器件。

ADL5604

注释