ANALOG DEVICES

电路笔记
CN-0049

Circuits from the Lab™ Reference Circuits

利用 ADI 公司产品进行电路设计

放心运用这些配套产品迅速完成设计。

欲获得更多信息和技术支持，请拨打 4006-100-006 或访问www.analog.com/zh/circuits。

连接/参考器件	
ADL5534	20 MHz 至 500 MHz 双中频放大器
AD9640	14 位、80/105/125/150 MSPS 双模数转换器

双中频增益模块 ADL5534 与高速 ADC AD9640 的接口

电路功能与优势

本电路利用中频放大器ADL5534，为 14 位、150 MSPS双通道ADC AD9640提供双中频增益模块。ADL5534是一款高线性度、双通道、20 dB固定增益放大器，可以用作高性能中频采样ADC的驱动器。该器件为高速ADC的 200 mVpp至 2 Vpp满量程RFIN信号电平实现接口提供了一种简便的途径。ADL5534的低噪声（70 MHz下 2.5 dB NF）和低失真（70 MHz下 40 dBm IP3）特性确保ADC性能不受影响。

电路描述

在图 1所示的应用电路中，ADL5534驱动一个 150 MSPS、14 位ADC AD9640。两个 49.9 Ω电阻与AD9640 CML输出相连，可为AD9640 CML输入建立0.9 V直流偏置电压，并将AD9640差分输入阻抗设置为 100 Ω。

当用作准差分放大器时，ADL5534的两个放大器可提供 100 Ω差分输入和输出阻抗。利用一个 2:1 阻抗比磁通耦合变压器，可以将 50 Ω RF信号源输入转换为差分信号，从而使 50 Ω信号源与ADL5534的 100 Ω差分负载相匹配。ADL5534输出端与AD9640输入端之间采用三阶低通滤波器，可为信号源和负载提供 100 Ω差分阻抗。

由于ADL5534和AD9640要求不同的共模电平，因此ADL5534必须交流耦合至AD9640。为降低来自ADL5534的任何低频噪声并提供直流阻隔，选用了 100 pF的电容。

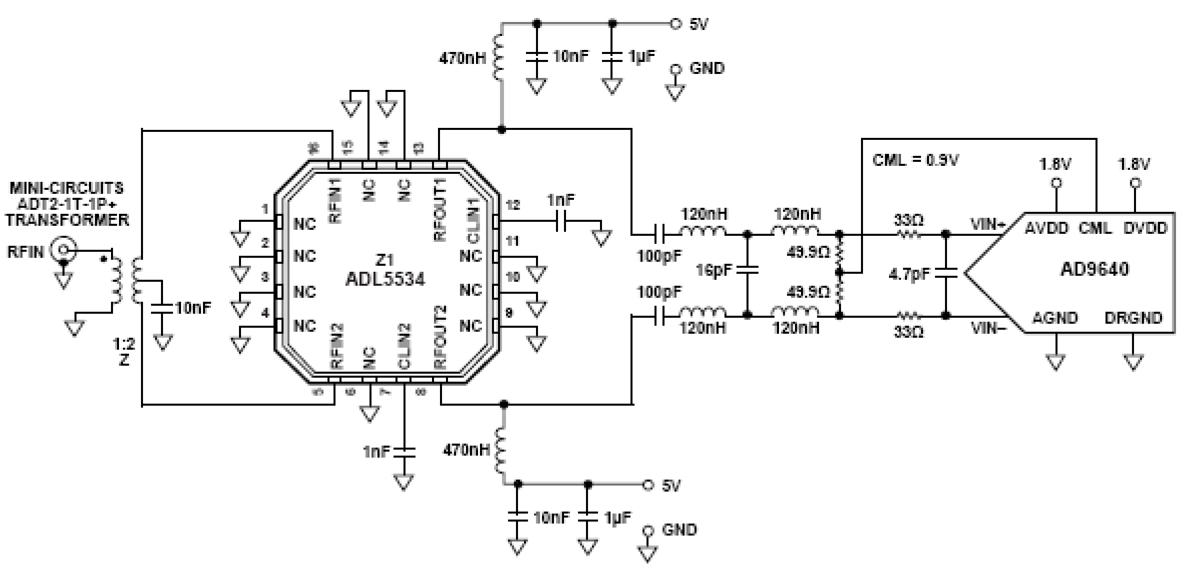

图 1. 利用CML的 50 Ω电阻实现ADL5534 与AD9640 的接口，以便为AD9640 输入建立 0.9 V直流偏置电压，并将AD9640 差分阻抗设置为 100 Ω（原理示意图：未显示去耦及所有连接）

Rev.A

"Circuits from the Lab" from Analog Devices have been designed and built by Analog Devices engineers. Standard engineering practices have been employed in the design and construction of each circuit, and their function and performance have been tested and verified in a lab environment at room temperature. However, you are solely responsible for testing the circuit and determining its suitability and applicability for your use and application. Accordingly, in no event shall Analog Devices be liable for direct, indirect, special, incidental, consequential or punitive damages due to any cause whatsoever connected to the use of any "Circuit from the Lab". (Continued on last page)

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.
Tel: 781.329.4700 www.analog.com
Fax: 781.461.3113

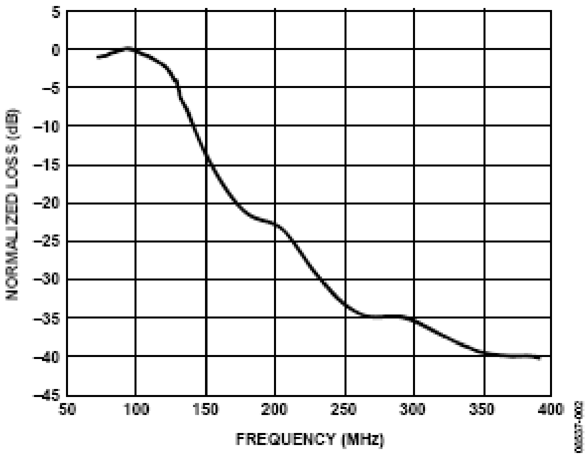

图 2. LC 滤波器的频率响应测量结果

此滤波器的测量结果显示，对于以 92 MHz为中心的 20 MHz带宽，插入损耗为 0.5 dB。图 2显示了该滤波器的宽带响应测量结果。

图 3为约 93MHz输入信号的单音FET结果，显示SNR为 69.3 dB，SFDR为 82 dBc。注意，因为存在混叠，FET的基带频率为 122.8 MHz – 93 MHz = 31.8 MHz。

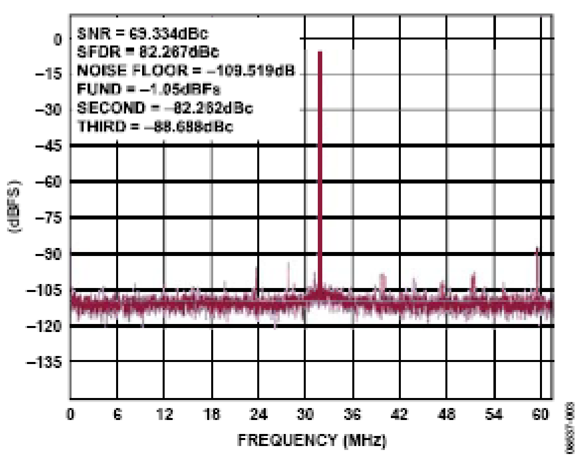

图 3. 输入频率为 93MHz、采样速率为 122.8MSPS 时测得的单音性能

图 4为 91 MHz和 93 MHz的双音结果，显示IMD3 为−80.5 dBc，SFDR为 78 dBc。AD9640针对单音和双音测试的采样时钟速率均为 122.8 MSPS。

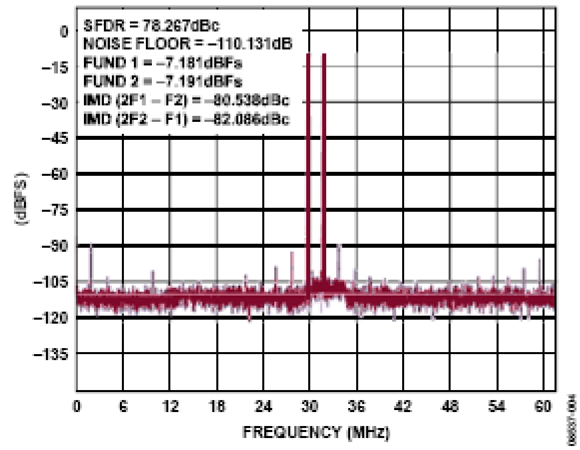

图 4. 输入音为 93 MHz 和 92 MHz、采样速率为 122.8MSPS 时测得的双音性能

常见变化

本应用电路可以针对ADL5534和AD9640工作范围内的任何中频频率进行修改。数字可编程差分可变增益放大器AD8375可用来代替ADL5534。

或者，也可以用电阻可编程差分放大器AD8352进行单端至差分转换，而且无需使用外部巴伦。AD8352、AD8375和AD8376（AD8375的双通道版本）均为真差分放大器，可在输入端提供共模信号抑制功能。

该电路必须构建在具有较大面积接地层的多层电路板上。为实现最佳性能，必须采用适当的布局、接地和去耦技术（请参考“教程MT-031”、“教程MT-101”、ADL5534评估板布局以及AD9640 评估板布局）。ADL5534和AD9640的裸露焊盘均应直接焊接到低阻抗接地层。

进一步阅读

AN-742 Application Note, *Frequency Domain Response of Switched Capacitor ADCs*. Analog Devices.

AN-827 Application Note, *A Resonant Approach to Interfacing Amplifiers to Switched-Capacitor ADCs*. Analog Devices.

Kester, Walt. 2006. *High Speed System Applications*. Analog Devices. Chapter 2, "Optimizing Data Converter Interfaces."

MT-031 Tutorial, *Grounding Data Converters and Solving the Mystery of "AGND" and "DGND."* Analog Devices.

MT-073 Tutorial, *High Speed Variable Gain Amplifiers*. Analog Devices.

MT-101 Tutorial, *Decoupling Techniques*. Analog Devices.

数据手册和评估板

ADL5534 Data Sheet

ADL5534 Evaluation Board

AD9640 Data Sheet

AD9640 Evaluation Board

AD8352 Data Sheet

AD8375 Data Sheet

修订历史

2/10—Rev. 0 to Rev. A

Updated Format .... Universal

Changes to Circuit Function and Benefits 1

Changes to Circuit Description 1

Changes to Common Variations 2

8/08—Revision 0: Initial Version

ANALOG DEVICES

www.analog.com