

连接/参考器件

ADAU1761	集成 PLL 的 SigmaDSP 立体声、低功耗、96 kHz、24 位音频编解码器
ADMP404	iMEMS 模拟麦克风

高性能 iMEMS 模拟麦克风与 SigmaDSP 音频编解码器的简单接口

评估和设计支持

电路评估板

[ADAU1761 评估板\(EVAL-ADAU1761Z\)](#)

[ADMP404 评估板\(EVAL-ADMP404Z-FLEX\)](#)

设计和集成文件

[原理图、布局文件、物料清单](#)

[ADAU1761 器件驱动](#)

电路功能与优势

图 1 所示电路允许两个 iMEMS® 模拟麦克风与一个音频编解码器接口。[ADMP404](#) 由一个 MEMS 麦克风元件和一个输出放大器组成。ADI 公司的 MEMS 麦克风具有高信噪比(SNR)和平坦的宽带频率响应，堪称高性能、低功耗应用的绝佳选择。

最多两个 [ADMP404](#) 模拟麦克风可以输入到低功耗编解码器 [ADAU1761](#) 的两个 ADC。

电路描述

ADMP404 麦克风连接到 ADAU1761 LINN 和 RINN 输入引脚。这些引脚连接到内部 PGA 的反相输入端。本电路唯一需要的无源元件是电容：每个 ADMP404 需要一个 0.1 μF 旁路电容，各麦克风输出需要串联一个 2.2 μF 电容。去耦电容应尽可能靠近 ADMP404 VDD 引脚（引脚 3）放置。ADAU1761 LINP 和 RINP 应直接连接到编解码器 CM 引脚。

ADMP404 电源由 ADAU1761 MICBIAS 引脚提供。MICBIAS 可以设置为 $0.9 \times AVDD$ 或 $0.65 \times AVDD$ ，ADAU1761 容许的 AVDD 值为 1.8 V 到 3.3 V。ADMP404 VDD 电源应在 1.5 V 到 3.6 V 之间。

ADMP404 的灵敏度为 -38 dBV。多数应用中，麦克风输出必须具有额外的增益，该增益由 ADAU1761 的内部 PGA 提供。输入 PGA 的最高增益为 35.25 dB，增益设置步长为 0.75 dB，PGA 之后的电路还能提供 20 dB 的固定增益。

PGA 输入和麦克风与编解码器之间的交流耦合电容形成一个高通滤波器。此滤波器的 -3 dB 转折频率为 $1/(2\pi RC)$ ，其中 C 为电容大小，R 为给定 PGA 增益设置下编解码器的输入阻抗。对于 +20 dB 增益设置（9.1 k Ω 输入阻抗）和 2.2 μF 电容，该高通滤波器的转折频率为 8 Hz。提高 PGA 增益设置会提高滤波器转折频率，而增大电容则会降低转折频率。有关不同设置下输入阻抗的详细信息，参见 ADAU1761 数据手册。

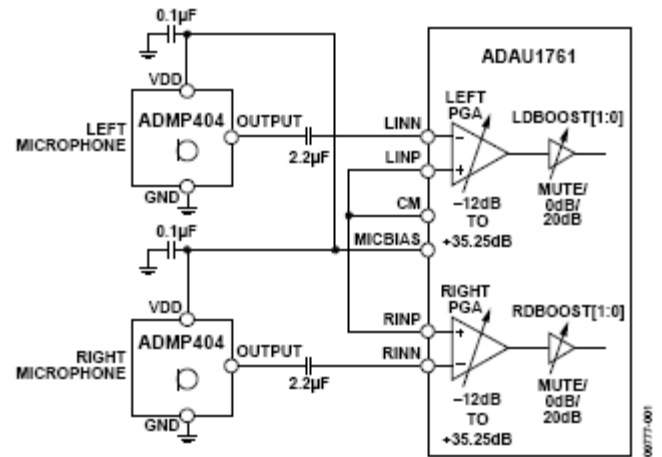


图 1. 麦克风与音频编解码器的连接

（原理示意图，未显示电源去耦和所有连接）

Rev.0

Circuits from the Lab™ circuits 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 Circuits from the Lab circuits. (Continued on last page)

寄存器设置

必须设置 ADAU1761 的下列寄存器位域，以便使能 PGA 和 ADC 来处理左声道麦克风输入。如果使用两个麦克风，则应针对控制右声道的寄存器位域重复设置 1 到设置 4。这些设置如下：

1. 寄存器 R4 的 MX1EN = 0b1：使能左声道输入混频器。
2. 寄存器 R5 的 LDBOOST[1:0] = 0b01 (0 dB 额外增益) 或 0b10 (20 dB 额外增益)。
3. 寄存器 R8 的 LDVOL[5:0]：在 -12 dB 至 35.35 dB 范围内设置 PGA 输入增益。
4. 寄存器 R8 的 LDEN = 0b1：使能左差分输入路径。
5. 寄存器 R10 的 MBI = 0b0 ($0.90 \times AVDD$) 或 0b1 ($0.65 \times AVDD$)：设置 MICBIAS 输出的电平。
6. 寄存器 R10 的 MBIEN = 0b1：使能 MICBIAS 输出。
7. 寄存器 R8 的 LDMUTE = 0b1：左差分输入通道取消静音。为避免产生爆音和咔嚓声，该位域应最后设置。

图 2 所示为 SigmaStudio™ 模拟输入寄存器控制的屏幕截图。

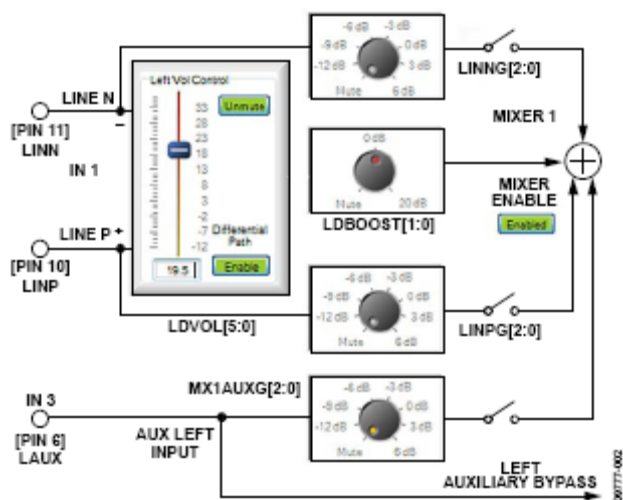


图 2. SigmaStudio PGA 输入配置：ADMP404 麦克风输入至 ADAU1761

在默认性能设置(MPERF = 0)下，MICBIAS 输出为麦克风 VDD 电源提供最高约 2 mA 的电流。ADMP404 的最大功耗为 250 μ A，因此不需要将该位设置为高性能(MPERF = 1)，即便向两个麦克风供电。编解码器的高性能偏置模式仅在偏置驻极体麦克风时才需要使用，并非用于向 MEMS 麦克风供电。

有关本电路笔记的完整设计支持文件包，请参阅

<http://www.analog.com/CN0207-DesignSupport>

常见变化

也可以用 ADAU1361 代替 ADAU1761 来设置本电路。二者的主要区别在于 ADAU1761 含有一个 SigmaDSP® 处理器内核，ADAU1361 则没有。也可以使用 ADAU1781 SigmaDSP 编解码器。

只需移除一个 ADMP404 麦克风及其相关电容，就能设置一个使用单个 ADMP404 的单声道麦克风电路。在单声道配置中，其它连接保持不变。

也可以用模拟麦克风 ADMP401 或 ADMP405 代替 ADMP404。ADMP401 的灵敏度为 -42 dBV，而 ADMP404 则为 -38 dBV。ADMP405 的低频截止频率为 200 Hz，ADMP404 则为 100 Hz，除此之外二者完全相同。较高的截止频率使得 ADMP405 能够很好地降低低频风噪。

电路评估与测试

可以使用 ADMP404 和 ADAU1761 的评估板并按照下面所述轻松进行连接。

设备要求

SigmaStudio GUI 软件对 PC 的要求如下：Windows® 7、Windows Vista、Windows XP Professional 或 Home Edition (SP2)；128 MB RAM (推荐 256 MB)；50 MB 可用硬盘空间；1024 × 768 屏幕分辨率；USB 1.1/2.0 数据端口。

此外，还需要 ADAU1761 评估板 (EVAL-ADAU1761Z) 和 ADMP404 评估板 (EVAL-ADMP404Z-FLEX)。

开始使用

EVAL-ADMP404Z-FLEX 有三条输出线：VDD、GND 和 OUTPUT。VDD 线应连接到 EVAL-ADAU1761Z 板上的 J15 或 J18，以便从 ADAU1761 MICBIAS 引脚供电。ADMP404 板的输出线可以连接到单声道 3.5 mm 音频插头的顶端，接地线连接到环。该插头连接到 ADAU1761 评估板的两个模拟输入插孔：J20 和 J22。ADAU1761 评估板具有 10 μ F 交流耦合电容，而不是图 1 所示的 2.2 μ F 电容。

然后，请参照 EVAL-ADAU1761Z 的文档执行软件安装、设置和系统操作。

使用 SigmaStudio 软件来设置和调整 ADAU1761 的寄存器及 SigmaDSP 内核。欲下载 SigmaStudio，请访问：

<http://www.analog.com/sigmastudio>

功能框图

ADAU1761 评估板(EVAL-ADAU1761Z)文档提供系统设置说明, 以及完整的电路板原理图。所需的唯一外部连接是与PC和ADAU1761 评估板音频输出的USB连接。

设置与测试

有关电路描述、跳线设置、配置和测试的更多详细信息, 请参阅EVAL-ADAU1761Z评估板文档。

进一步阅读

CN0207 Design Support Package:

<http://www.analog.com/CN0207-DesignSupport>

Elko, Gary W., and Kieran P. Harney. "A History of Consumer Microphones: The Electret Condenser Microphone Meets Micro-Electro-Mechanical-Systems," *Acoustics Today* (April 2009).

Nielsen, Jannik, Hammel Nielsen, and Claus Fürst. "Toward More Compact Digital Microphones," *Analog Dialogue* (September 2007).

Lewis, Jerad. AN-1112 Application Note, *Microphone Specs Explained*. Analog Devices.

数据手册和评估板

[ADAU1761 Data Sheet](#)

[ADAU1761 Evaluation Board](#)

[ADMP401 Data Sheet](#)

[ADMP404 Data Sheet](#)

[ADMP405 Data Sheet](#)

[ADAU1361 Data Sheet](#)

[ADAU1781 Data Sheet](#)

[ADAU1361 Evaluation Board](#)

[ADAU1781 Evaluation Board](#)

[ADMP404 Evaluation Board](#)

修订历史

4/11—Revision 0: Initial Version

(Continued from first page) Circuits from the Lab circuits are intended only for use with Analog Devices products and are the intellectual property of Analog Devices or its licensors. While you may use the Circuits from the Lab circuits in the design of your product, no other license is granted by implication or otherwise under any patents or other intellectual property by application or use of the Circuits from the Lab circuits. Information furnished by Analog Devices is believed to be accurate and reliable. However, "Circuits from the Lab" are supplied "as is" and without warranties of any kind, express, implied, or statutory including, but not limited to, any implied warranty of merchantability, noninfringement or fitness for a particular purpose and no responsibility is assumed by Analog Devices for their use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties that may result from their use. Analog Devices reserves the right to change any Circuits from the Lab circuits at any time without notice but is under no obligation to do so.