

在自引导模式下使用ADAU1701/ADAU1702设计系统

作者: Jerad Lewis

简介

通过使用自引导特性, ADAU1701/ADAU1702可以用于无微控制器的系统中, 在上电或复位时作为I²C主机从外部EEPROM引导自身。在无微控制器的情况下, DSP的实时控制是通过将多用途引脚与按钮、开关、电位计或其他控制器件配合使用来实现的。针对这些IC设计自引导系统时, 涉及到通过SigmaStudio™图形开发工具进行系统内编程和调整时, 必须引起注意。

硬件设置

图3所示为ADAU1701/ADAU1702在应用电路中连接到EEPROM的自引导模式设置。ADAU1701的程序、参数和接口寄存器所需的最大存储器空间为9248字节, 或略多于8.5 kB。ADAU1702的程序、参数和接口寄存器可以使用最多6688字节的存储器空间。以上数值不包括寄存器设置或开销字节, 但这些因素不会导致字节数明显增加。此外, 只有当程序RAM(1024 × 5字节)、参数RAM(1024 × 4字节)和接口寄存器(8 × 4字节)全满时, 才需要这么多的存储空间, 但多数应用不会使用全部程序和参数RAM, 因此8 kB EEPROM足够使用。

ADAU1701/ADAU1702从EEPROM芯片地址0xA1读取数据。某些EEPROM的地址LSB可通过引脚配置; 大多数情况下, 这些引脚应连接低电平以设置该地址。

当SELFBOOT和WP引脚被设为高电平时, 便会在RESET上升沿触发自引导操作。ADAU1701从EEPROM读取程序、参数和寄存器设置。ADAU1701/ADAU1702完成自引导后, 附加消息可以通过I²C总线发送到ADAU1701/ADAU1702, 但在自引导应用中, 这通常是不需要的。在自引导模式下, 写操作的I²C器件地址为0x68, 读操作为0x69。当芯片处于该模式时, ADDR_x引脚具有不同的功能; 因此, 这些引脚的设置被忽略。

如果WP被设为低电平, 则ADAU1701/ADAU1702不会自引导。此引脚保持低电平时, EEPROM可以进行在线编程。要能对EEPROM的写操作, 须将WP引脚拉低(它通常有一个上拉电阻), 但这又会禁用自引导功能, 直到WP引脚变回高电平为止。当应用电路工作时, 比如像在最终产品中那样, 应将WP引脚拉高, 如图1所示。通过USB适配器将SigmaStudio连接到I²C总线, 以便对ADAU1701/ADAU1702进行编程和烧录EEPROM时, WP信号应被设为低电平。PC连接设置如图2所示。设计应用原理图时, WP走线上应放置一个跳线接头, 以便它能轻松接地, 此外还应将一个3引脚(SDA、SCL、GND)接头连接到I²C端口, 用于编程连接。

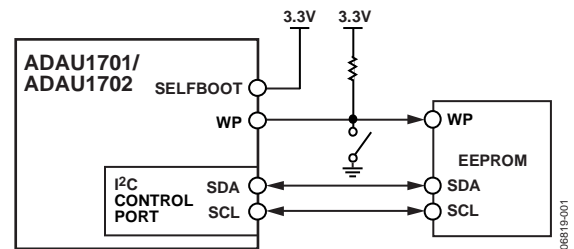


图1. ADAU1701/ADAU1702自引导应用电路

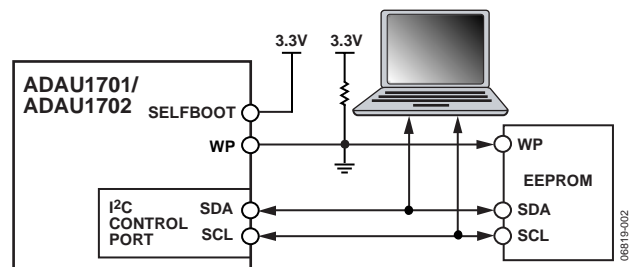


图2. 连接PC的ADAU1701/ADAU1702自引导电路

AN-923

利用ADAU1701/ADAU1702的回写特性，可以在关断之前将参数数据保存到EEPROM，使得这些设置能够持续保存下去。当WB引脚被触发时，发生回写操作，数据从ADAU1701/ADAU1702写入EEPROM。此功能一般用于在系统断电之前将音量设置和其他参数设置保存到EEPROM。当器件处于自引导模式时，WB引脚的上升沿触发回写操作，除非自引导消息序列中包括一条将WB设置为对下降沿敏感的消息。只会发生一次写操作，除非自引导消息序列中包括一条设置多次写操作的消息。当回写操作被触发，可以EEPROM写入时，ADAU1701/ADAU1702的WP引脚变为低电平。

ADAU1701/ADAU1702只能将接口寄存器的内容回写到EEPROM。这些寄存器通常由DSP程序设置，但在将内核控制寄存器的位6置1后，也可以直接写入。

应当保存的参数设置在SigmaStudio中配置。

从ADAU1701/ADAU1702回写的最大字节数为35(8个4字节接口寄存器加上3字节的EEPROM寻址开销)。当SCL工作频率为384 kHz时，回写操作触发后大约需要729 μ s才能完成。应当确保系统有充足的电源，以便回写操作有足够的时间来完成，特别是当WB信号由下降电源电压触发时。有关回写功能的更多信息，请参阅[ADAU1701数据手册](#)和[ADAU1702数据手册](#)。

在自引导和回写期间，ADAU1701是I²C总线上的主机。虽然采用自引导的应用一般不会有微控制器连接到控制线，但务必注意，自引导或回写期间不得有其他器件试图写入I²C总线。ADAU1701产生的SCL等于 $8 \times f_s$ ；因此，当 f_s 为48 kHz时，SCL以384 kHz的速率运行。根据I²C规范，SCL的占空比为3/8。

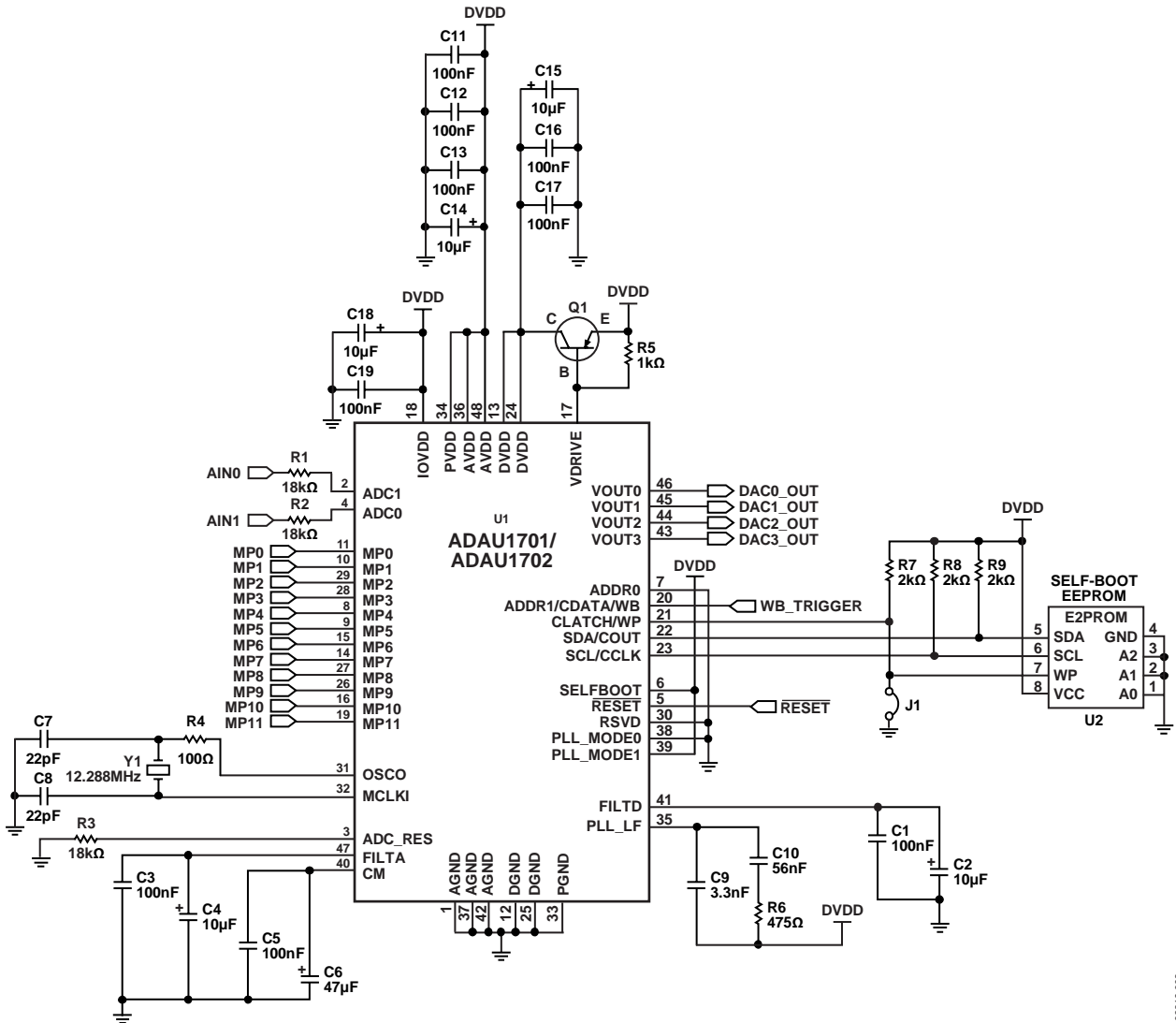


图3. ADAU1701/ADAU1702自引导原理图

06E19-003

软件设置

音频信号流程设计、下载和EEPROM编程均在SigmaStudio图形编程工具中完成。当PC连接到应用电路时，用户可以写入和控制SigmaDSP®，就像在评估板上一样(见图2)。信号流程最终设计完成后，可以通过此连接直接加载到EEPROM。断开PC以及WP与地之间的连接后，系统下次复位时将以自引导模式工作。

EEPROM很容易从SigmaStudio加载。编译并下载设计后，右键点击**Hardware Configuration**(硬件配置)窗口中的**ADAU1701/ADAU1702 IC**，并选择**Write Latest Compilation to E2PROM**(将最新编译文件写入E2PROM)，如图4所示。此时会出现一个进度条，写入完成后，全部程序、参数和寄存器设置便被保存到电路板上的E2PROM中。



图4. SigmaStudio项目

EEPROM镜像文件也可以通过SigmaStudio中的EEPROM Loader/Reader工具写入。

其它资料

有关所用IC的更多信息，请参阅相应的数据手册。[ADAU1701/ADAU1702](#)数据手册详细说明了如何在SPI和I²C控制模式下使用该IC。SigmaStudio工具包括一个完整的帮助文件，它说明如何使用该软件，阐述所提供的信号处理模块，并帮助用户将该软件与硬件应用集成为一体。