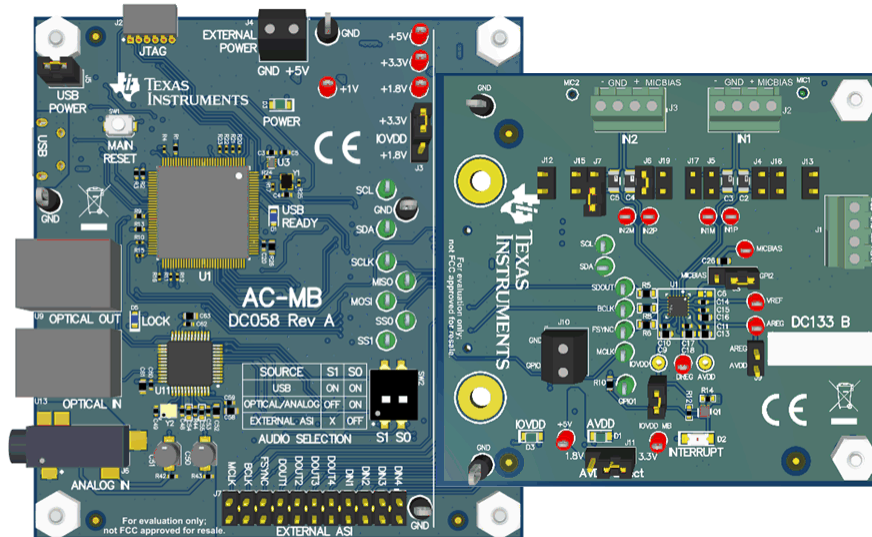




摘要

本用户指南介绍了 ADCx120Q1EVM-PDK 和 PCMD3140Q1EVM-PDK 的功能和使用情况。本文档包括硬件配置说明、快速入门指南、跳线和连接器说明、软件说明、原理图和印刷电路板 (PCB) 布局，其中展示了 TI 针对这些器件提出的实践方面的建议。



内容

1 引言.....	3
2 硬件预览.....	3
2.1 AC-MB 设置.....	3
2.2 ADCx120Q1EVM-PDK 硬件设置.....	6
3 软件概述.....	12
3.1 PurePath Console 3 安装.....	12
3.2 ADCx120Q1EVM GUI 安装.....	13
4 GPIO1 设置.....	15
5 主模式运行.....	16
6 快速入门.....	16
6.1 为 I ² S 输出配置音频串行总线.....	18
6.2 保存配置.....	19
7 示意图和物料清单.....	20
7.1 ADCx120Q1EVM-PDK 原理图和物料清单.....	20
7.2 AC-MB 原理图和物料清单.....	25
7.3 Matlab 音频捕获示例.....	30

插图清单

图 2-1. AC-MB 音频串行接口布线.....	3
图 2-2. AC-MB USB 音频设置.....	4
图 2-3. AC-MB 光学或辅助模拟音频设置.....	4
图 2-4. AC-MB 外部音频设置.....	4

图 2-5. AC-MB 与外部音频串行接口的连接.....	5
图 2-6. AC-MB 的电源分配.....	5
图 2-7. PCMX120-Q1EVB 输入架构.....	6
图 2-8. 用于线路输入应用的 PCMX120-Q1EVB 连接.....	7
图 2-9. 板载麦克风跳线.....	9
图 2-10. 外部麦克风：2 个模拟麦克风.....	10
图 2-11. 外部麦克风：4 个数字麦克风.....	11
图 2-12. 外部麦克风：2 个模拟麦克风和 2 个数字麦克风.....	11
图 3-1. PurePath Console 3 安装.....	12
图 3-2. PurePath Console 3 App Center.....	13
图 3-3. 初始 GUI 配置.....	13
图 3-4. 音频配置选项卡.....	14
图 3-5. 硬件连接.....	14
图 4-1. GPIO1 功能和输出驱动设置.....	15
图 4-2. GPIO1 原理图.....	15
图 6-1. 加载预设.....	16
图 6-2. 板载麦克风预设.....	16
图 6-3. MIC 偏置配置.....	17
图 6-4. 待机模式到运行模式.....	17
图 6-5. 运行模式下禁用的控件.....	17
图 6-6. 音频串行总线选项卡.....	18
图 6-7. ASI 格式配置.....	18
图 6-8. 时钟监控器窗格.....	18
图 6-9. 通道输出配置和图表.....	19
图 6-10. 在 PPC3 中保存配置.....	19
图 7-1. ADCx120Q1EVM-PDK 原理图.....	20
图 7-2. AC-MB 原理图.....	25

表格清单

表 1-1. PCMX120-Q1 系列.....	3
表 2-1. 板载麦克风跳线配置.....	8
表 7-1. ADCx120EVM-PDK 物料清单.....	21
表 7-2. AC-MB 物料清单.....	26

商标

PurePath™ is a trademark of Texas Instruments.

Audio Toolbox™ is a trademark of MathWorks.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

ADCx120Q1EVM-PDK 是一款评估模块 (EVM)，用于演示 PCMx120-Q1 系列器件的性能和功能。该系列包括表 1-1 中所示的器件，表中指出了各款器件在性能和功能上的差异。该系列还包括 PCMD3140-Q1，这是该器件中仅限数字麦克风的版本。

表 1-1. PCMx120-Q1 系列

器件	不带 DRE 的 SNR (dB)	带 DRE 的 SNR (dB)
PCM3120-Q1	106	不适用
PCM5120-Q1	108	120
PCM6120-Q1	112	123
PCMD3140-Q1	127 (5 阶 PDM)	不适用

2 硬件预览

评估套件由 PCMx120-Q1EVB 子板和 AC-MB 主板组成。主板用于向评估模块提供电源、控制和数字音频信号。子板包含 PCMx120-Q1 器件及其输入连接。

2.1 AC-MB 设置

2.1.1 音频串行接口设置

AC-MB 通过通用串行总线 (USB)、光学、立体声插孔和外部音频串行接口 (ASI) 接头向评估模块提供数字音频数字信号。图 2-1 显示了 AC-MB 上 ASI 布线的方框图。

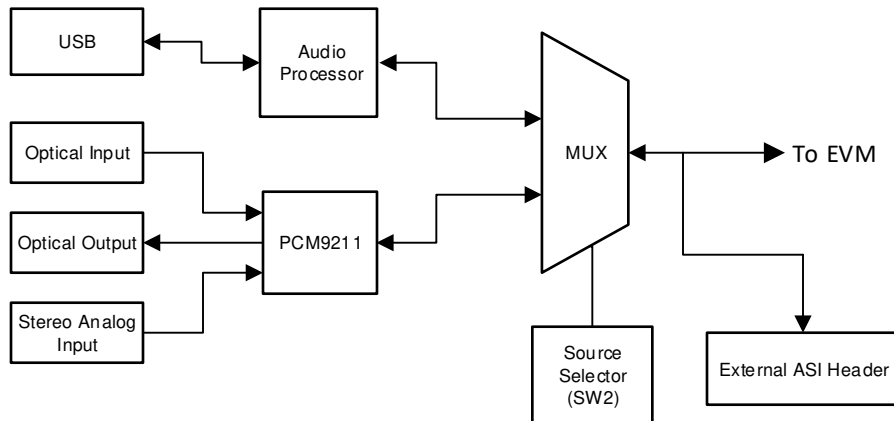


图 2-1. AC-MB 音频串行接口布线

AC-MB 上的开关 SW2 选择与 PCMx120-Q1 EVB 连接的音频串行总线。在开关 SW2 旁边，有一个 AC-MB 的快速参考表，用于识别音频串行接口源选项和开关设置。AC-MB 充当音频串行接口的主器件，具有三种不同的工作模式：USB，光学或模拟，或外部 ASI。

2.1.1.1 USB

串行接口时钟和数据由 USB 接口提供。采样率和格式由操作系统上的 USB 音频类驱动程序确定。USB 音频接口的默认设置为 32 位帧大小、48kHz 采样率、BCLK 和 FSYNC 比率为 256，格式为时分多路复用 (TDM)。

操作系统将 AC-MB 检测为音频器件，其名称为 *TI USB Audio UAC2.0*。图 2-2 展示了 USB 运行模式的 AC-MB 音频设置。

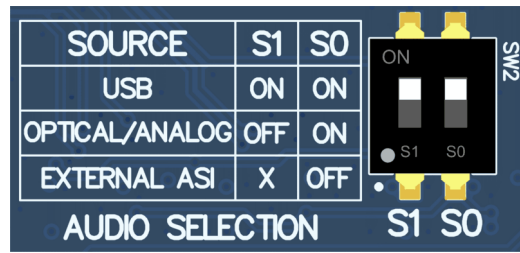


图 2-2. AC-MB USB 音频设置

2.1.1.2 光学或辅助模拟音频输入

串行接口信号由 PCM9211 数字收发器提供，该收发器能够从模拟输入或光输入向 EVB 发送数字数据。同时，来自 EVB 的数据可以通过光输出流式传输。图 2-3 展示了光学和模拟工作模式下的 AC-MB 音频设置。



图 2-3. AC-MB 光学或辅助模拟音频设置

AC-MB 的光输出以由所用输入源确定的格式流式传输在 EVM 上捕获的数据。当连接了光输入时，锁定 LED 必须亮起，PCM9211 以由光输入帧确定的格式流式传输音频串行接口时钟。来自光输入的数字数据流式传输至评估模块。如果未连接光输入，PCM9211 将捕获通过模拟输入提供的输入信号，并将此信号流式传输至评估模块。当数字输入 DAC 连接到 AC-MB 时，此功能会很有用，可提供模拟输入以进行快速评估。在辅助模拟音频模式下，音频串行接口格式固定为 24 位、48kHz、I²S 模式。

2.1.1.3 外部

在此模式下，评估板的音频串行接口时钟通过连接器 J7 从外部源提供。这一架构支持使用外部系统与评估板进行通信，此类外部系统包括不同的主机处理器或测试设备（例如，Audio Precision PSIA）。从 USB 接口和 PCM9211 生成的时钟使用此设置进行隔离。图 2-4 显示了外部工作模式下的 AC-MB 音频设置。

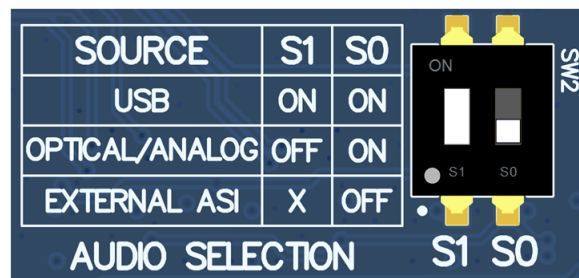


图 2-4. AC-MB 外部音频设置

图 2-4 显示了如何连接外部音频接口，顶部一排用于连接信号，底部一排用于接地。

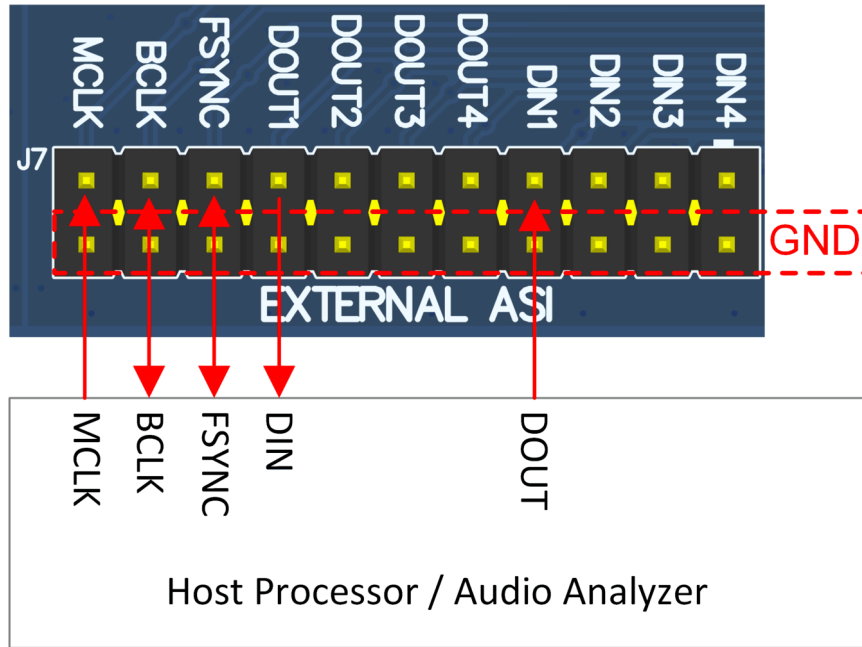


图 2-5. AC-MB 与外部音频串行接口的连接

2.1.2 AC-MB 电源

整个 EVM 系统由单一 5V 电源供电。然而，主板集成了不同的低压降稳压器 (LDO)，为主板的不同模块提供所需的电源。图 2-6 显示了描述 AC-MB 电源结构的方框图。

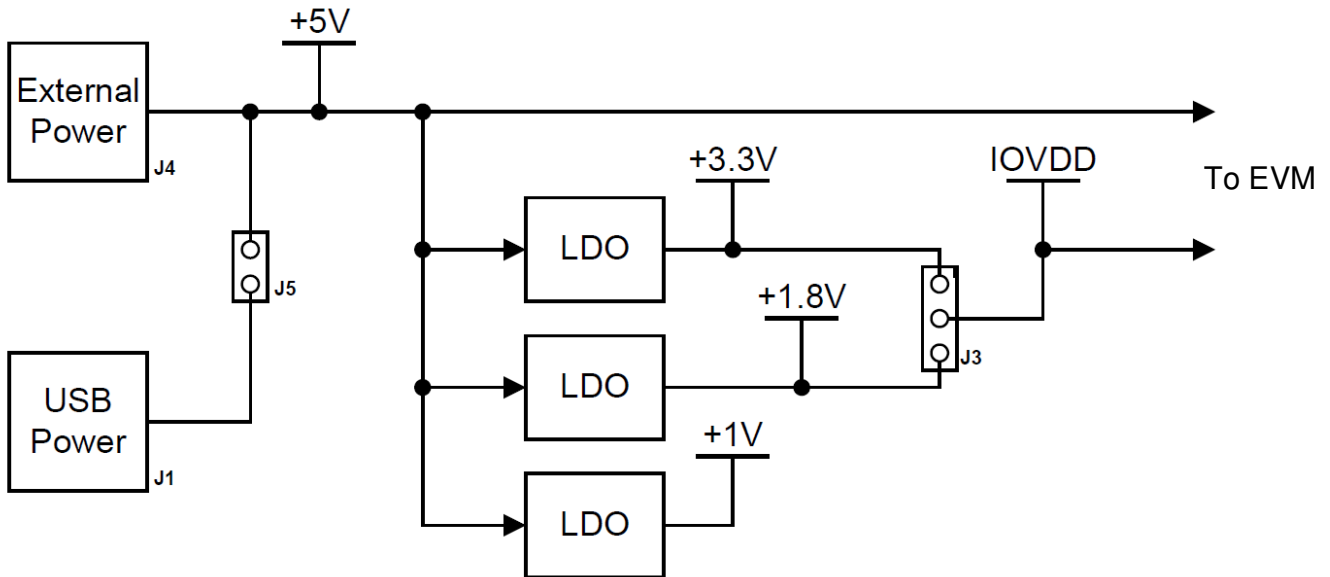


图 2-6. AC-MB 的电源分配

通过短接接头 J5 (USB POWER)，可以使用 USB 5V 电源 (VBUS) 从主机为 AC-MB 供电。此外，可以通过连接到端子 J4 (EXTERNAL POWER) 的外部电源为 AC-MB 供电。接头 J5 必须处于打开状态，以便进行外部供电操作。提供给评估模块的数字信号的 IOVDD 电压由主电源 (USB 或外部) 在主板上生成。可用的电压电平为 1.8V 和 3.3V，可通过 J3 接头 IOVDD 进行选择。对于 1.8V 操作，将接头 J3 的引脚 2 和 3 短接；对于 3.3V 操作，将引脚 1 和 2 短接。当主板完全通电且板载 LDO 的电源正常时，绿色电源 LED (D3) 亮起。USB 就绪 LED 指示 AC-MB 和主机之间已成功建立 USB 通信。

2.2 ADCx120Q1EVM-PDK 硬件设置

PCMx120-Q1 评估模块具有多个输入配置选项，提供了广泛的灵活性，允许用户在多种工作模式下评估器件。本节重点介绍了不同的工作模式。PCMx120-Q1 的 INxP 和 INxM 引脚可以选择连接到板载麦克风以进行快速评估，也可以选择配置为绕过输入去耦电容器，以评估数字麦克风、GPIO 或用于直流耦合应用时的功能。图 2-7 显示了 EVM 输入架构图。

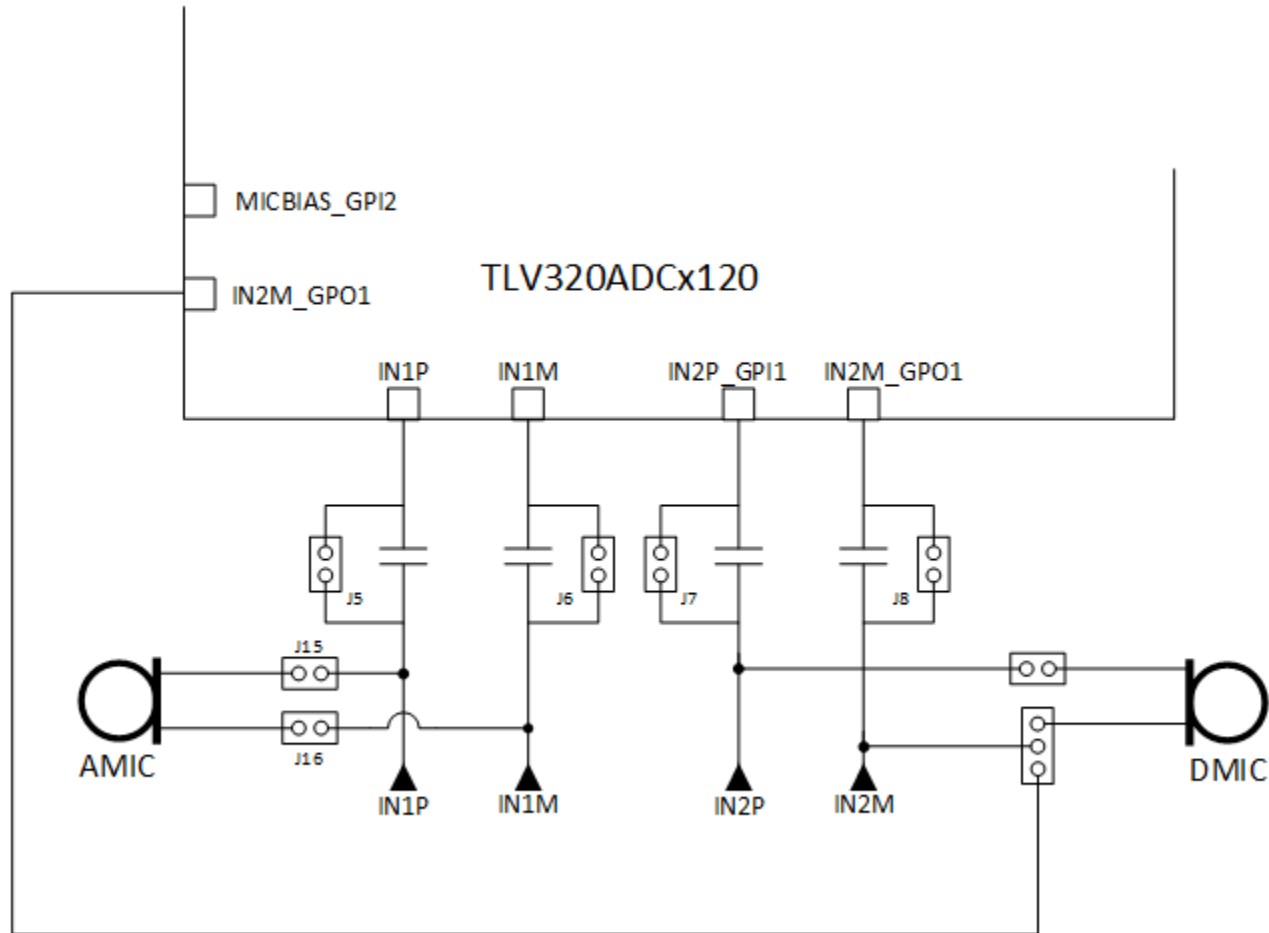


图 2-7. PCMx120-Q1EVB 输入架构

2.2.1 线路输入

对于线路输入配置（如图 2-8 所示），PCMx120-Q1 捕获通过端子 J2 (IN1) 和 J3 (IN2) 提供的音频信号。此模式下接受的输入为差分、2VRMS、满量程音频信号。如果使用单端源，则支持 1VRMS 信号

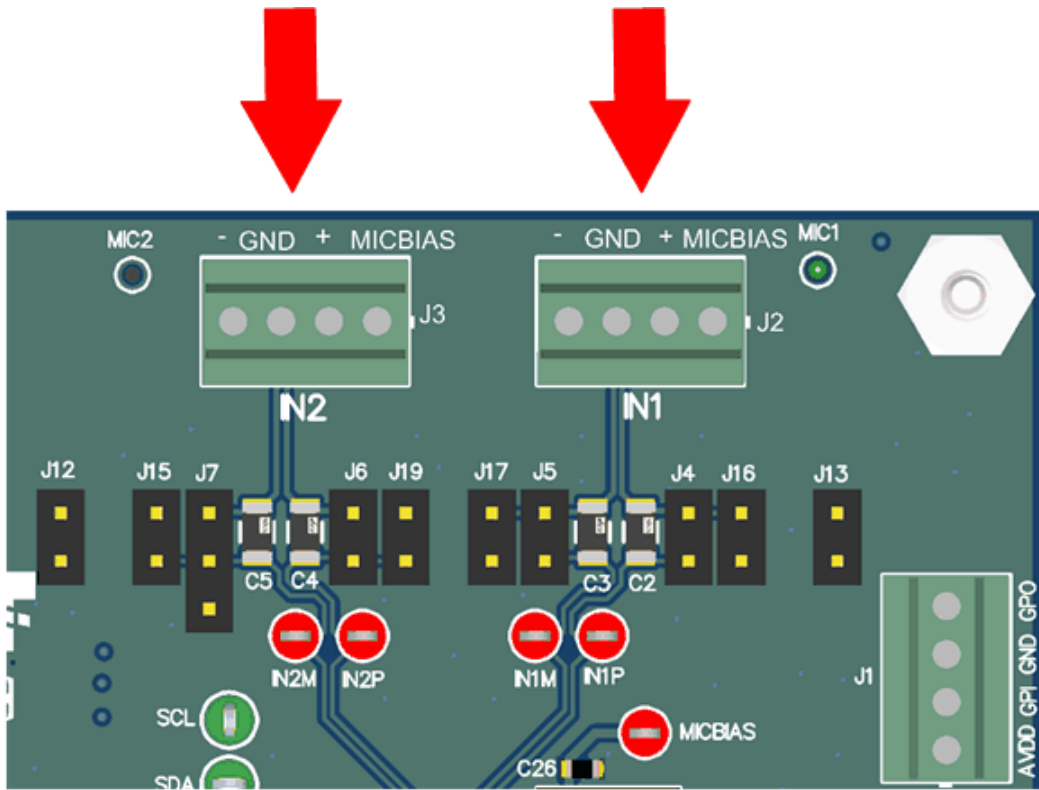


图 2-8. 用于线路输入应用的 PCMx120-Q1EVB 连接

2.2.2 板载麦克风配置

ADCx120Q1EVM-PDK 配备了 2 个板载麦克风：1 个 ICS-40740 模拟麦克风和 1 个 T5818 数字麦克风。使用表 2-1 和图 2-9 中所示的跳线设置，可以通过板载分流器将 ICS-40740 连接到 IN1，将 T5818 连接到 IN2。

MICBIAS 用于为 ICS-40740 供电，因此接头 J8 必须设置为 MICBIAS。在板载麦克风使用过程中，为了保持麦克风的性能，不得以任何方式连接 J2 或 J3。PCMD3140Q1EVM-PDK 仅包括 T5818 数字麦克风，但表 2-1 和图 2-9 中的相同脚本可用于配置此麦克风。

表 2-1. 板载麦克风跳线配置

跳线	设置
J13	短路
J16	短路
J17	短路
J12	短路
J15	短路
J19	短路
J4	开路
J5	开路
J6	开路
J7	开路
J8	引脚 1-2 ; MICBIAS
J9	开路 (如果使用 3.3V AVDD) 短路 (如果使用 1.8V AVDD)
J10	开路
J11	引脚 1-2 : AVDD = 3.3V 引脚 2-3 : AVDD = 1/8V
J14	短路

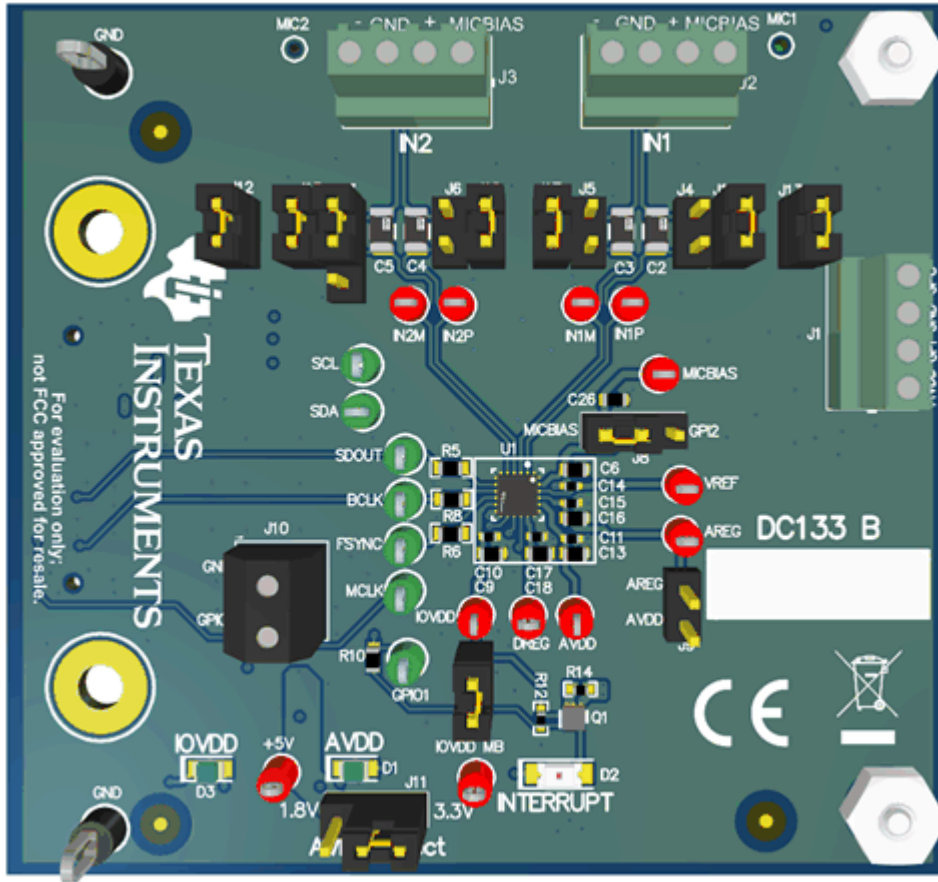


图 2-9. 板载麦克风跳线

若要为这两个板载麦克风配置 ADC，请使用 PPC3 GUI 中的板载麦克风预设，或在 I2C 主应用程序中复制并粘贴以下脚本：

```

#####On-Board MIC Config#####
w 9c 02 81 #Wake up device and enable AREG
w 9c 01 01 #Software Reset
d 100 #Wait 100ms
w 9c 00 00 #Set page 0
w 9c 02 81 #Wake up device and enable AREG
d 10 #wait 10 ms
w 9c 0d 01 #Set Ch-3 data to ASI left slot 1
w 9c 22 41 #Set IN2M_GPO1 to PDCMLK output (Default 3.072MHz)
w 9c 2b 50 #Set IN2P_GPI1 to PDMDIN2 for channel 3 and 4
w 9c 73 A0 #Enable input Ch-1 and Ch-3
w 9c 74 A0 # Enable ASI Output Ch-1 and Ch-3 slots
w 9c 75 E0 # Power-up ADC, MICBIAS and PLL
  
```

2.2.3 外部麦克风配置

PCMX120-Q1 系列器件同时支持模拟和数字 PDM 输入，支持多达 2 个模拟输入通道或 4 个数字 PDM 输入通道。还可以使用模拟和数字输入的各种组合，最多可以有 2 个模拟输入和 2 个数字输入同时工作。

单端或差分模拟输入可应用于以下引脚对：IN1P、IN1M、IN2P_GPI1、IN2M_GPO1。

数字 PDM 输入可应用于以下引脚：IN2P_GPI1、MICBIAS_GPI2、GPIO1。PDM 时钟也可以在以下引脚上输出：IN2M_GPO1、GPIO1。

在 EVM 上，可在端子 J1、J2、J3 和 J10 上触及这些引脚。图 2-10、图 2-11 和图 2-12 说明了建议用于常见用例的引脚接口。

请注意，GPIO1 引脚以 IOVDD 域为基准，而 IN2P_GPI1、MICBIAS_GPI2 和 IN2M_GPO1 都以 AVDD 为基准。因此，如果除数字麦克风外还使用 2 个模拟麦克风，建议将 AVDD 和 IOVDD 设置为相同电压，或者在 GPIO1 与数字麦克风之间放置一个电平转换器。如果仅使用 1 个模拟麦克风，则建议将 IN1P 和 IN1M 用于模拟麦克风。如果使用数字麦克风，建议使用 IN2M_GPO1 生成 PDMCLK 信号。

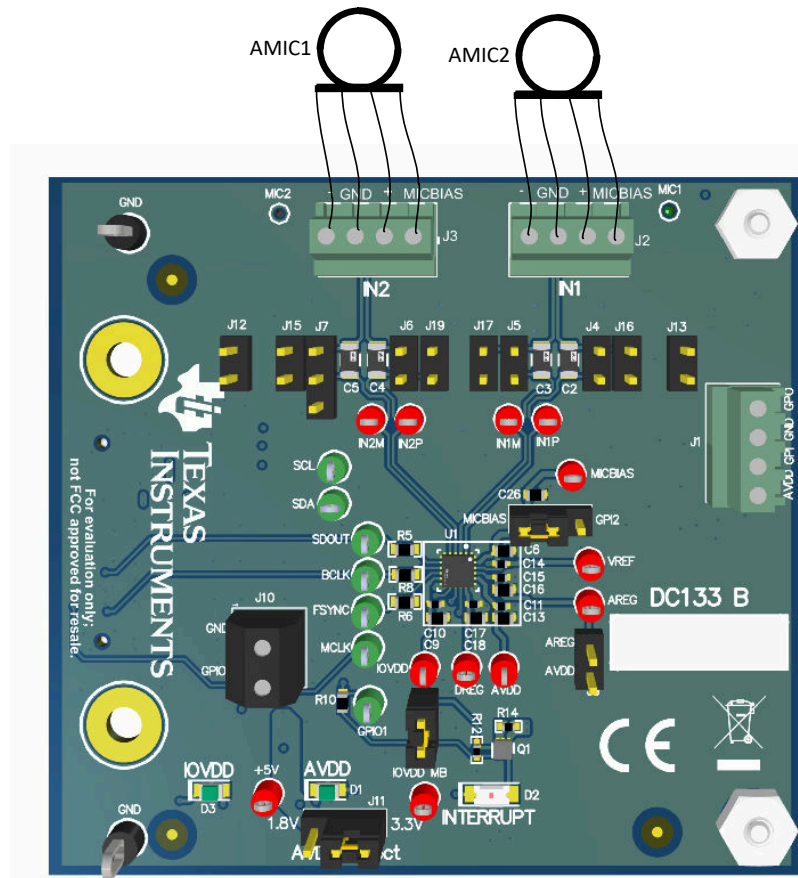


图 2-10. 外部麦克风：2 个模拟麦克风

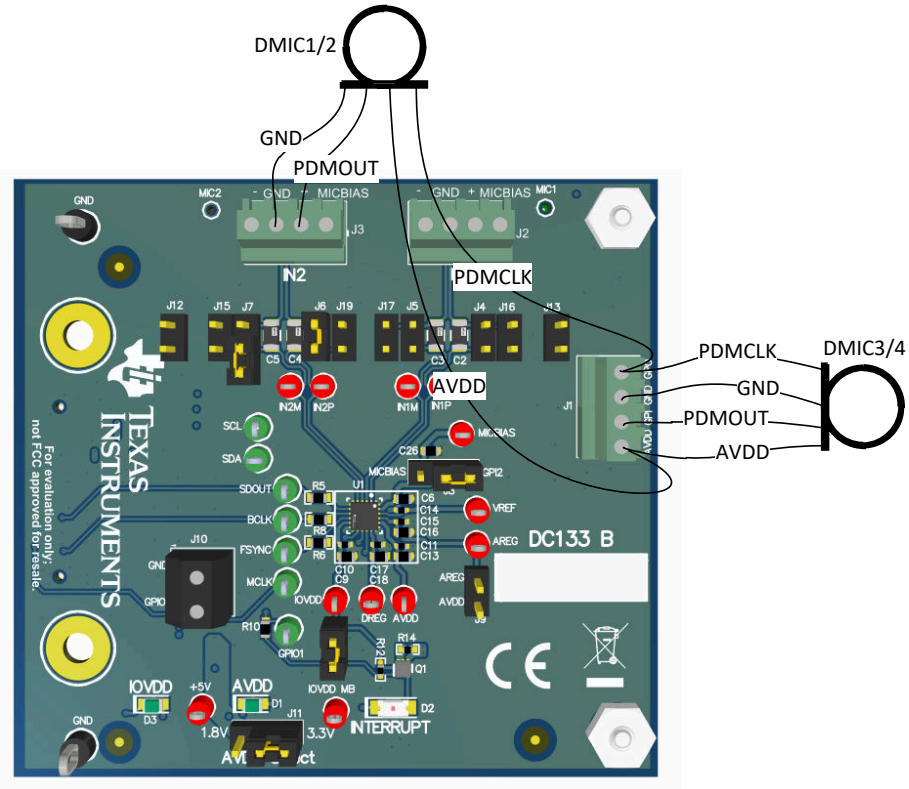
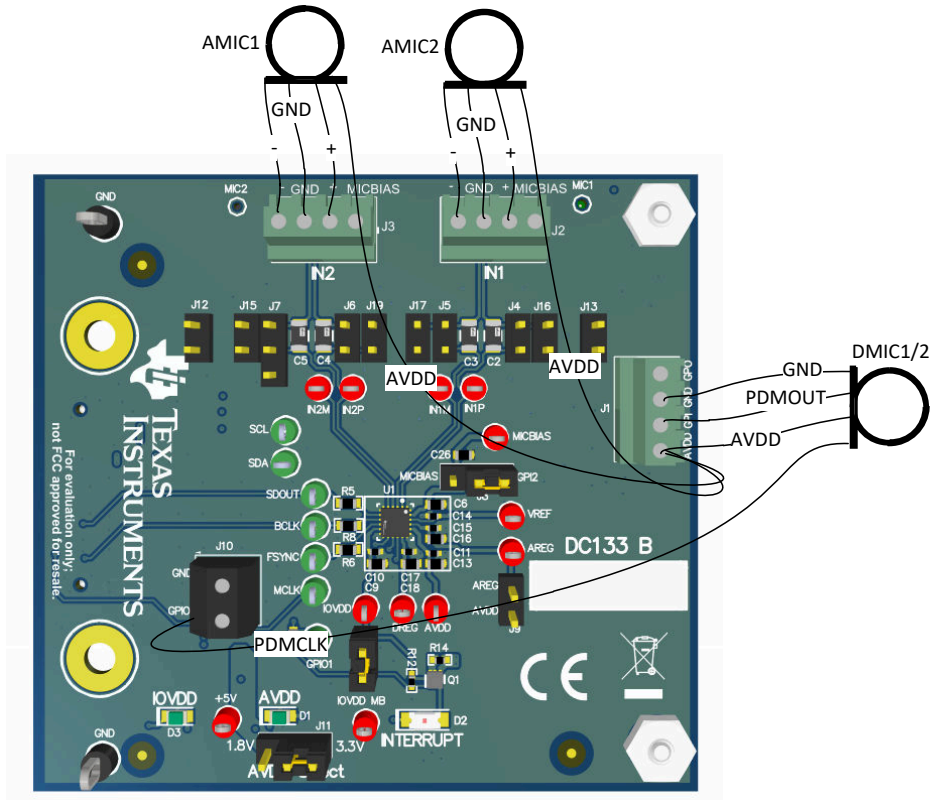


图 2-11. 外部麦克风：4 个数字麦克风



*Requires AVDD = IOVDD

图 2-12. 外部麦克风：2 个模拟麦克风和 2 个数字麦克风

3 软件概述

德州仪器 (TI) 的 PurePath™ Console 3 (PPC3) 图形开发套件这一程序可用作 TI 许多音频产品的平台。PPC3 专门设计用于简化与音频产品开发相关的评估、配置和调试过程。

3.1 PurePath Console 3 安装

ADCx120Q1EVM-PDK GUI 是一个安装在 PPC3 框架中的应用程序。下载 ADCx120Q1EVM-PDK GUI 之前必须先安装 PPC3。若要下载 PPC3，请访问 www.ti.com.cn/tool/cn/PUREPATHCONSOLE 并申请访问权限。如果已安装 PPC3，请转至节 3.2。图 3-1 显示了 PPC3 安装程序的安装目录。

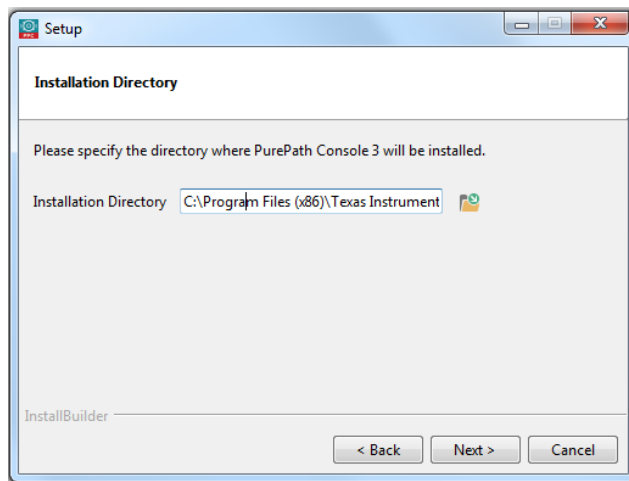


图 3-1. PurePath Console 3 安装

打开 PPC3 安装程序并按照安装向导中的说明进行操作。

3.2 ADCx120Q1EVM GUI 安装

3.2.1 软件设置

在节 3.1 中为 GUI 安装选择的目录中打开 PPC3 应用程序。图 3-2 显示了生成的 App Center 窗口。点击 PCMx120-Q1 应用磁贴。

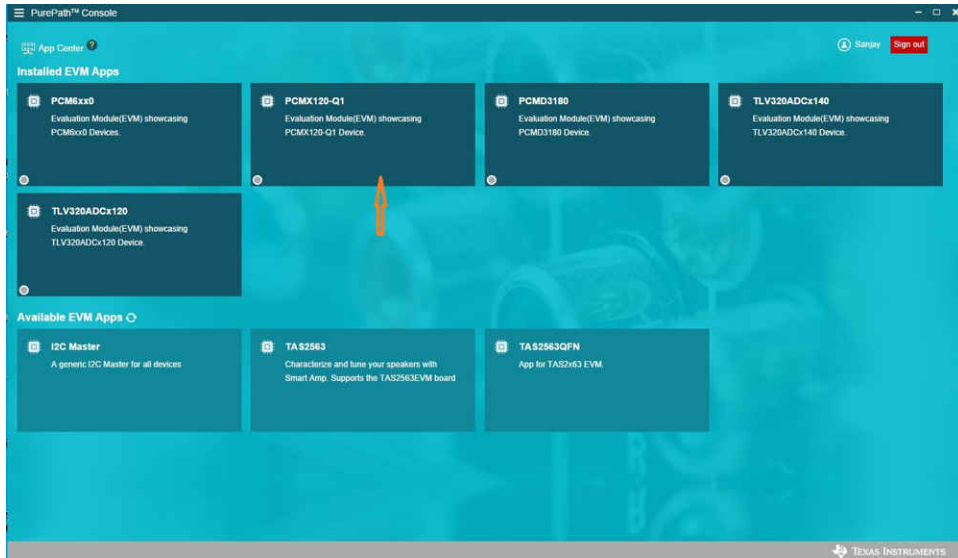


图 3-2. PurePath Console 3 App Center

PCMx120-Q1 GUI 设计为在任何时候与多达四个器件一同工作。如图 3-3 所示，选择 1 个器件单选按钮并点击 New (新建)。

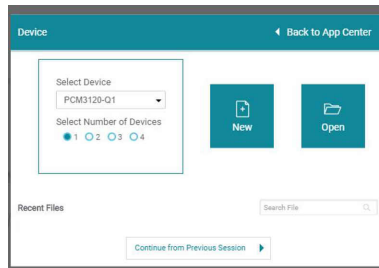


图 3-3. 初始 GUI 配置

如图 3-4 所示，GUI 将打开至 *Audio Config* (音频配置) 选项卡。

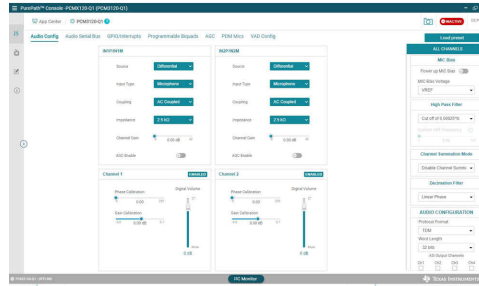


图 3-4. 音频配置选项卡

在更改任何参数之前，请检查 PPC3 窗口的左下角，如图 3-5 所示，以验证 EVM 是否已连接。如果未检测到 EVM，则显示文本 *PCMx120-Q1 offline* (PCMx120-Q1 离线)。如果检测到 EVM，则将显示 *Connect* (连接) 按钮。点击此按钮可连接硬件。



图 3-5. 硬件连接

连接硬件后，*Connect* (连接) 按钮将更改为显示 *Disconnect* (断开连接)，器件已准备好进行配置。

4 GPIO1 设置

GPIO1 引脚可针对各种不同的功能进行配置。图 4-1 显示了可能的设置。默认情况下，EVM 配置为将 GPIO1 连接到中断 LED，从而与 PCMx120-Q1 器件的默认 GPIO1 配置相匹配。此设置使电路板上的中断 LED 在发生 IRQ 时即亮起，例如，当 VAD 配置为针对语音检测生成中断时。如果要将 GPIO1 用于中断以外的功能，则可能需要对所安装的 0 Ω 电阻器进行修改。图 4-2 显示了 GPIO1 引脚布局的原理图。

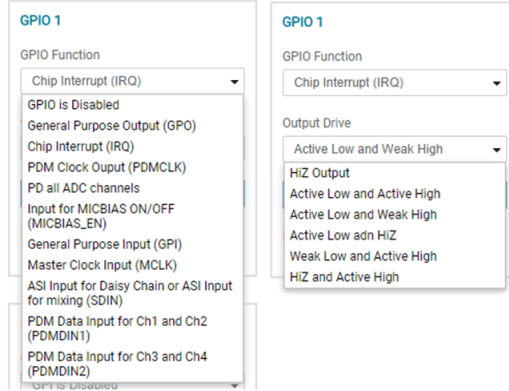


图 4-1. GPIO1 功能和输出驱动设置

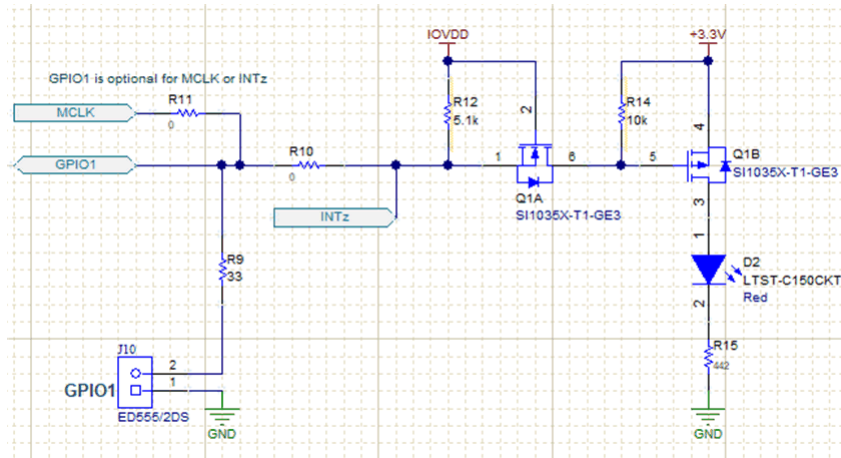


图 4-2. GPIO1 原理图

5 主模式运行

若要在主模式下运行 ADCx120Q1EVM PDK，必须首先将 AC-MB 上的 S1 和 S0 设置为“External ASI”（外部 ASI），如图 2-4 所示。

该器件没有专用的 MCLK 引脚，主时钟可应用于 GPIO1、IN2P_GPI1 或 MICBIAS_GPI2。GPI1 和 GPI2 是与模拟输入和 MICBIAS 共享的通用引脚，因此将它们用作 MCLK 输入会限制器件的功能。建议对 MCLK 使用 GPIO1 引脚。

若要将 GPIO1 用作 MCLK，MCLK 信号必须应用于 J10 端子，或与其他时钟一同应用于 AC-MB 板上的“外部 ASI”接头。若要使用“外部 ASI”接头，必须在 EVM 的 R11 处安装一个 0Ω 电阻，默认该电阻未装入。

6 快速入门

配置 AC-MB 的 USB 音频 (TDM)，并配置 PCMX120-Q1EVB 的板载麦克风输入。

GUI 带有预设文件，有助于轻松完成初始设置。选择 GUI 顶部的 *Load preset* (加载预设) 选项，并加载 *On Board Microphone* (板载麦克风) 设置，如图 6-1 和图 6-2 所示。确保按照表 2-1 中所述的设置连接跳线。

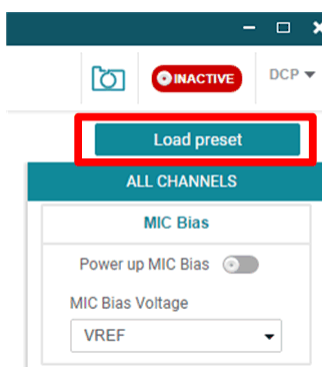


图 6-1. 加载预设

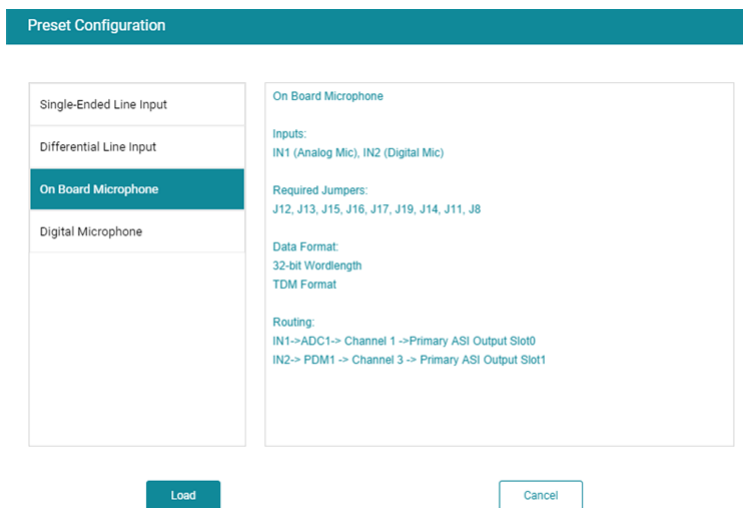


图 6-2. 板载麦克风预设

如图 6-3 所示，确保选择 AVDD 作为 MIC 偏置电压并通电。

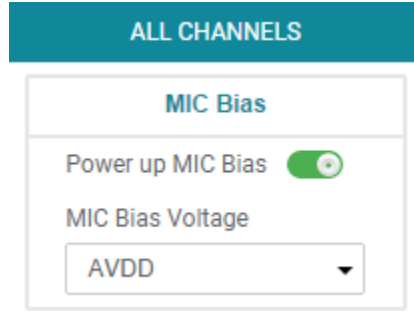


图 6-3. MIC 偏置配置

PCMx120-Q1 的默认状态为待机模式，除通道数字音量外，所有器件配置都必须在待机模式下完成。PCMx120-Q1 在待机模式下不提供数字音频输出。图 6-4 显示了如何从待机模式更改为运行模式。

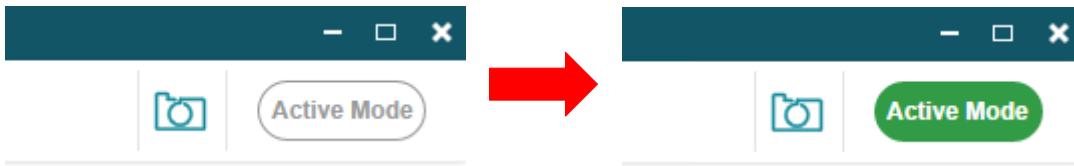


图 6-4. 待机模式到运行模式

启用运行模式后，任何在运行模式下不可配置的控件都将灰显。当器件退出运行模式时，可以再次更改这些控件。图 6-5 显示了会被禁用的控件。

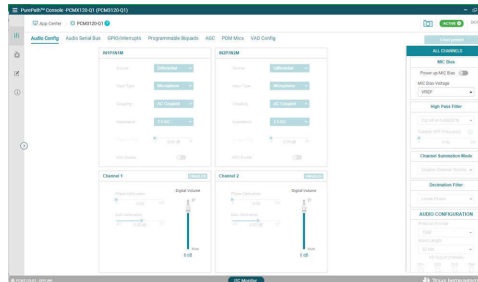


图 6-5. 运行模式下禁用的控件

现在可以使用所选音频程序在 PC 上捕获音频。

6.1 为 I²S 输出配置音频串行总线

PCMx120-Q1 具有高度灵活的音频串行总线，可配置为实现多种数据格式。默认格式为 TDM，但可以使用 GUI 将数据格式更改为 I²S。本节介绍了如何配置 PCMx120-Q1 EVM，以在 16 位和 48kHz 时将 2 通道 I²S 输出到 USB 音频。如节 6 所述，配置 AC-MB 的 USB 音频。如图 6-6 所示，选择“Audio Serial Bus”（音频串行总线）选项卡。

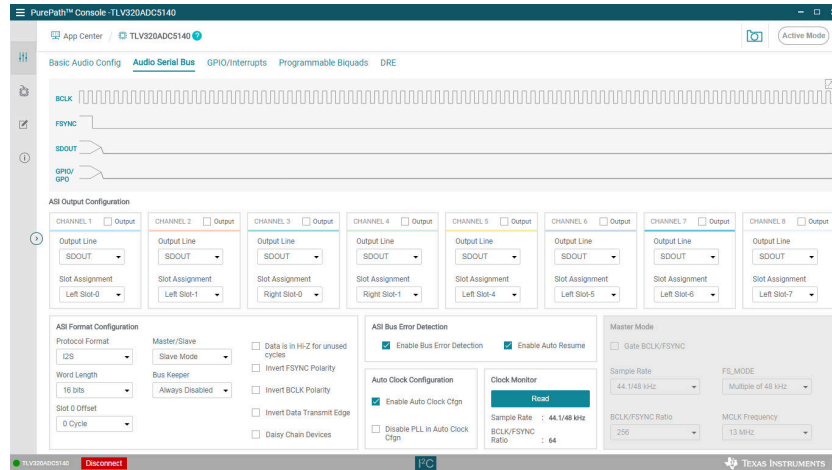


图 6-6. 音频串行总线选项卡

在“ASI Format Configuration”（ASI 格式配置）窗格（如图 6-7 所示）中，将协议格式更改为 I²S，将字长更改为 16 位。

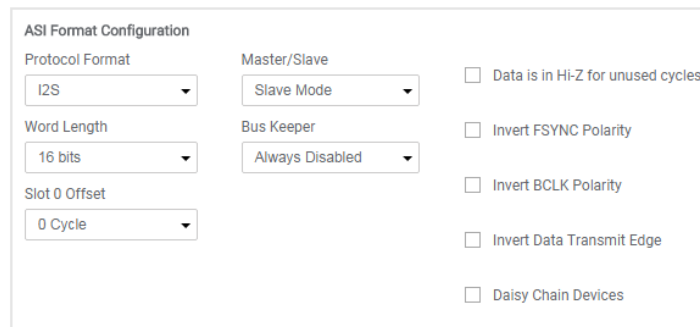


图 6-7. ASI 格式配置

当在 GUI 中将协议格式更改为 I²S 时，AC-MB 上的 USB 音频处理器也会将音频格式更改为 I²S。GUI 读取 ASI 状态寄存器（第 0 页寄存器 0x15），同时提供检测到的采样率以及 BCLK 与 FSYNC 比率。通过点击“Clock Monitor”（时钟监控器）窗格中的 Read（读取）按钮（如图 6-8 所示），也可以在“Audio Serial Bus”（音频串行总线）选项卡中手动读取 ASI 状态寄存器。

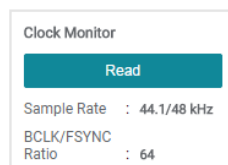


图 6-8. 时钟监控器窗格

对于通道 1，默认分配的插槽为左插槽 0，对于通道 2，默认分配的插槽为左插槽 1。如图 6-9 所示，将为通道 2 分配的插槽更改为右插槽 0。窗口顶部的图表将更新，以显示所选的数据格式和插槽。

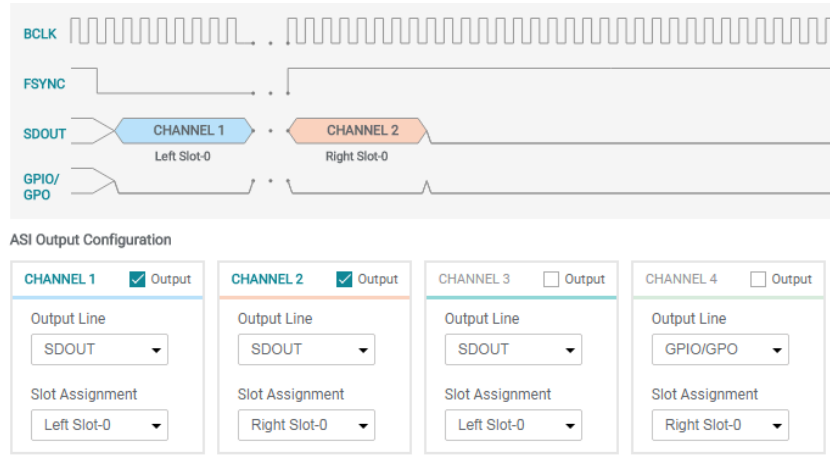


图 6-9. 通道输出配置和图表

在 I²S 模式下，AC-MB USB 音频当前对于每根数据线仅支持两个通道，而 BCLK 与 FSYNC 比率固定为 64。EVM 现在可以与所选音频录制程序一同使用了。

6.2 保存配置

若要保存配置，如图 6-10 所示，请点击 PPC3 窗口的左上角并选择 **Save** (保存)。配置会保存为 .ppc3 文件。若要加载保存的配置，请点击 PPC3 窗口的左上角，然后选择 **Open** (打开)。导航到保存的 .ppc3 文件的位置，然后点击 **Open** (打开)。

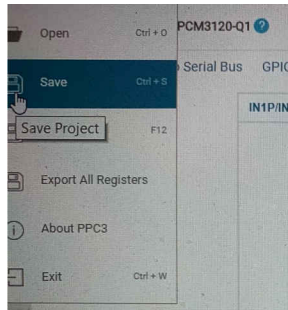


图 6-10. 在 PPC3 中保存配置

7 示意图和物料清单

7.1 ADCx120Q1EVM-PDK 原理图和物料清单

本节提供了 ADCx120Q1EVM-PDK 的原理图和物料清单 (BOM)。

7.1.1 ADCx120Q1EVM-PDK 原理图

图 7-1 显示了 ADCx120Q1EVM-PDK 的原理图。

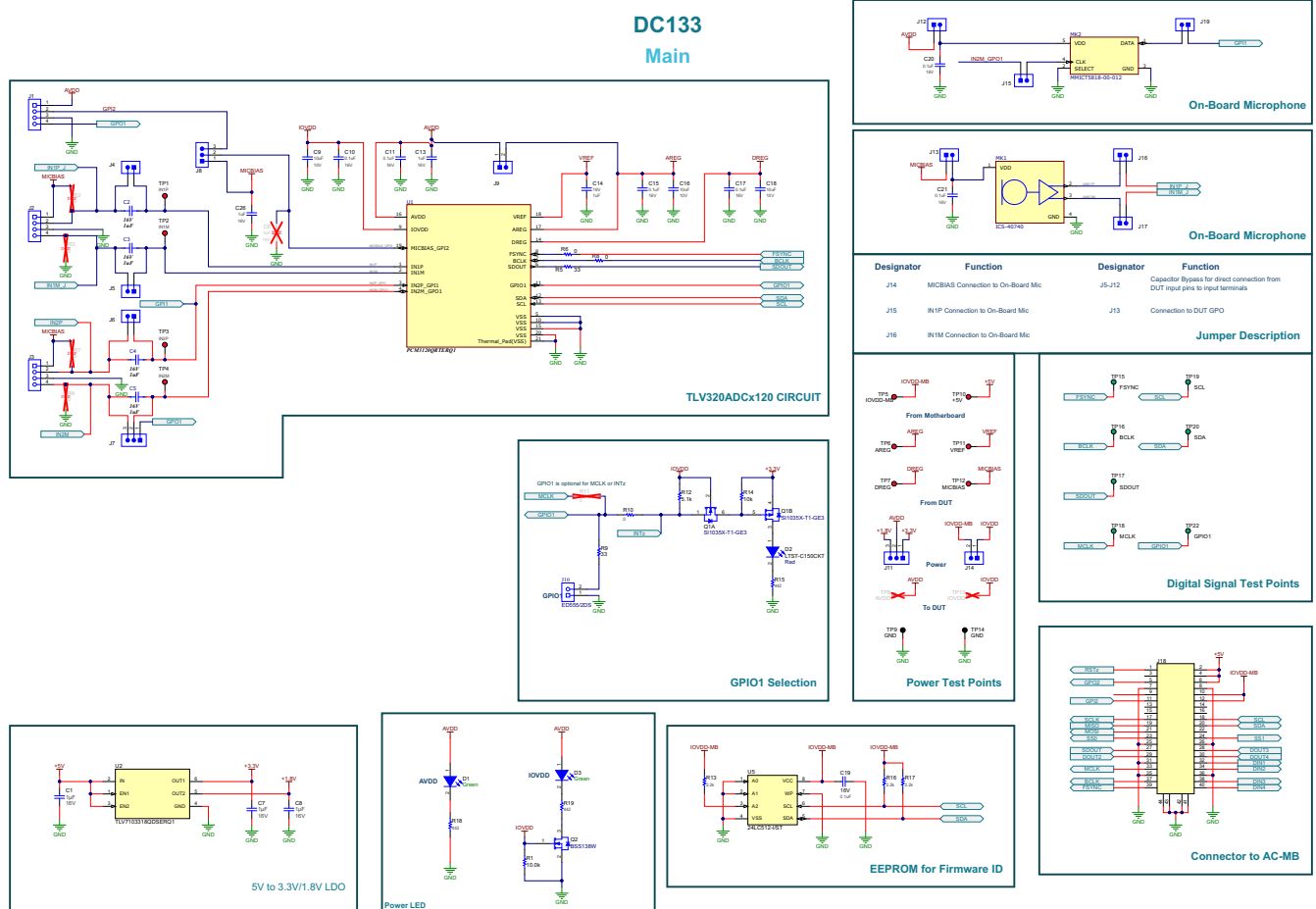


图 7-1. ADCx120Q1EVM-PDK 原理图

7.1.2 ADCx120Q1EVM-PDK 物料清单

表 7-1 列出了 ADCx120Q1EVM-PDK 的物料清单 (BOM)。

表 7-1. ADCx120EVM-PDK 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1, C7, C8	3	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E1X7R1C10 5K080AC	TDK
C2, C3, C4, C5	4		1 μ F 薄膜电容器 12V 10V 丙烯酸, 金属化 1206 (公 制 3216)	1206	FCA1206A105M- H3	Cornell Dubilier Electronics (科内 尔杜比利埃电子产 品公司)
C9, C16, C18	3	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 10V, +/-20%, X5R, 0603	0603	C1608X5R1A106 M080AC	TDK
C10, C11, C15, C17, C19, C20, C21	7	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0402	0402	885012205037	Würth Elektronik (伍尔特电子)
C13	1	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	0603	885012206052	Würth Elektronik (伍尔特电子)
C14	1	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X5R, 0402	0402	EMK105BJ105KV HF	Taiyo Yuden (太 阳诱电)
C26	1	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	0603	EMK107B7105KA -T	Taiyo Yuden (太 阳诱电)
D1, D3	2	绿色	LED, 绿色, SMD	LED_0805	LTST-C170KGKT	Lite-On (建兴电 子)
D2	1	红色	LED, 红色, SMD	1206	LTST-C150CKT	Lite-On (建兴电 子)
H1, H3	2		小尼龙六角螺母, 0.10 厚, 外径 0.250, 螺纹 4-40	六角螺母, 4-40 螺 纹, 250 英寸封头 直径	9605	Keystone
H2, H4	2		六角螺柱 4-40 尼 龙 3/4 英寸	六角螺柱 4-40 尼 龙 3/4 英寸	4804	Keystone
J1, J2, J3	3		端子块, 2.54mm, 4x1, 黄 铜, TH	端子块, 2.54mm, 4 极, TH	OSTVN04A150	On-Shore Technology (岸上 科技)

表 7-1. ADCx120EVM-PDK 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
J4, J5, J6, J9, J12, J13, J14, J15, J16, J17, J19	11		接头, 100mil, 2x1, 金, TH	2x1 接头	TSW-102-07-G-S	Samtec (申泰)
J7, J8, J11	3		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec (申泰)
J10	1		端子块, 3.5mm 间距, 2x1, TH	7.0x8.2x6.5mm	ED555/2DS	On-Shore Technology (岸上科技)
J18	1		连接器, 接头, 高速, 20 对, SMT	QTE-020-01-X-D-A	QTE-020-01-L-D-A	Samtec (申泰)
MK1	1		77Hz ~ 20kHz 模拟麦克风 MEMS (器件) 1.5V ~ 3.63V 全向 (-37.5dB ±1dB, 94dB SPL) 焊盘	LGA4	ICS-40740	TDK
MK2	1		底部端口 PDM 数字输出多模式麦克风	SMT_3MM50_2M M65	MMICT5818-00-012	TDK
Q1	1	20V	MOSFET, 2 通道, N/P 沟道, 20V, 0.18A, SOT-563	SOT-563	SI1035X-T1-GE3	Vishay-Siliconix (威世硅尼克斯)
Q2	1	50V	MOSFET, N 沟道, 50V, 0.21A, SOT-323	SOT-323	BSS138W	Fairchild Semiconductor (仙童半导体)
R1	1	10.0k	电阻, 10.0kΩ, 1%, 0.1W, 0603	0603	CRCW060310K0FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R5, R9	2	33	电阻, 33, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060333R0JNEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R6, R8	2	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale (威世达勒)
R10, R11	2	0	电阻, 0, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	RMCF0603ZT0R00	Stackpole Electronics Inc (斯塔克波尔电子公司)
R12	1	5.1k	电阻, 5.1k, 5%, 0.063W, 0402	0402	CRCW04025K10JNED	Vishay-Dale (威世达勒)
R13, R16, R17	3	2.2k	电阻, 2.2k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04022K20JNED	Vishay-Dale (威世达勒)
R14	1	10k	电阻, 10k, 5%, 0.063W, 0402	0402	CRCW040210K0JNED	Vishay-Dale (威世达勒)

表 7-1. ADCx120EVM-PDK 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R15, R18, R19	3	442	电阻, 442, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW0603442RFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
SH1, SH2, SH3, SH4, SH5, SH6, SH7, SH8, SH9, SH10, SH11, SH12, SH13	13	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec (申泰)
TP1, TP2, TP3, TP4, TP5, TP6, TP7, TP10, TP11, TP12	10		测试点, 微型, 红色, TH	红色微型测试点	5000	Keystone
TP9, TP14	2		测试点, 多用途, 黑色, TH	黑色多用途测试点	5011	Keystone
TP15, TP16, TP17, TP18, TP19, TP20, TP22	7		测试点, 微型, 绿色, TH	绿色微型测试点	5116	Keystone
U1	1		2 通道, 768kHz, Burr-Brown 音频 ADC	WQFN20	TLV320ADC6120IRTER	德州仪器 (TI)
U2	1		用于便携式设备的汽车类双路 200mA、低 IQ、低压降稳压器, DSE0006A (WSON-6)	DSE0006A	TLV7103318QDSERQ1	德州仪器 (TI)
U5	1		EEPROM, 512KBIT, 400KHZ, 8TSSOP	TSSOP-8	24LC512-I/ST	Microchip (微芯科技)
C6	0	1uF	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	0603	EMK107B7105KA-T	Taiyo Yuden (太阳诱电)
FID1, FID2, FID3, FID4, FID5, FID6	0		基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	不适用	不适用
R2, R3, R4, R7	0	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale (威世达勒)
TP8, TP13	0		测试点, 微型, 红色, TH	红色微型测试点	5000	Keystone

请注意：其他 EVM 的参考符号 U1 为以下器件型号

EVM	U1
ADC3120Q1EVM-PDK	PCM3120-Q1
ADC5120Q1EVM-PDK	PCM5120-Q1
ADC3120Q1EVM-PDK	PCM6120-Q1

7.2 AC-MB 原理图和物料清单

本节提供了 AC-MB 的原理图和物料清单 (BOM)。

7.2.1 AC-MB 原理图

图 7-2 显示了原理图

Audio Converters Motherboard DC058 Rev A
PCM9211, Audio Interface and Test Points

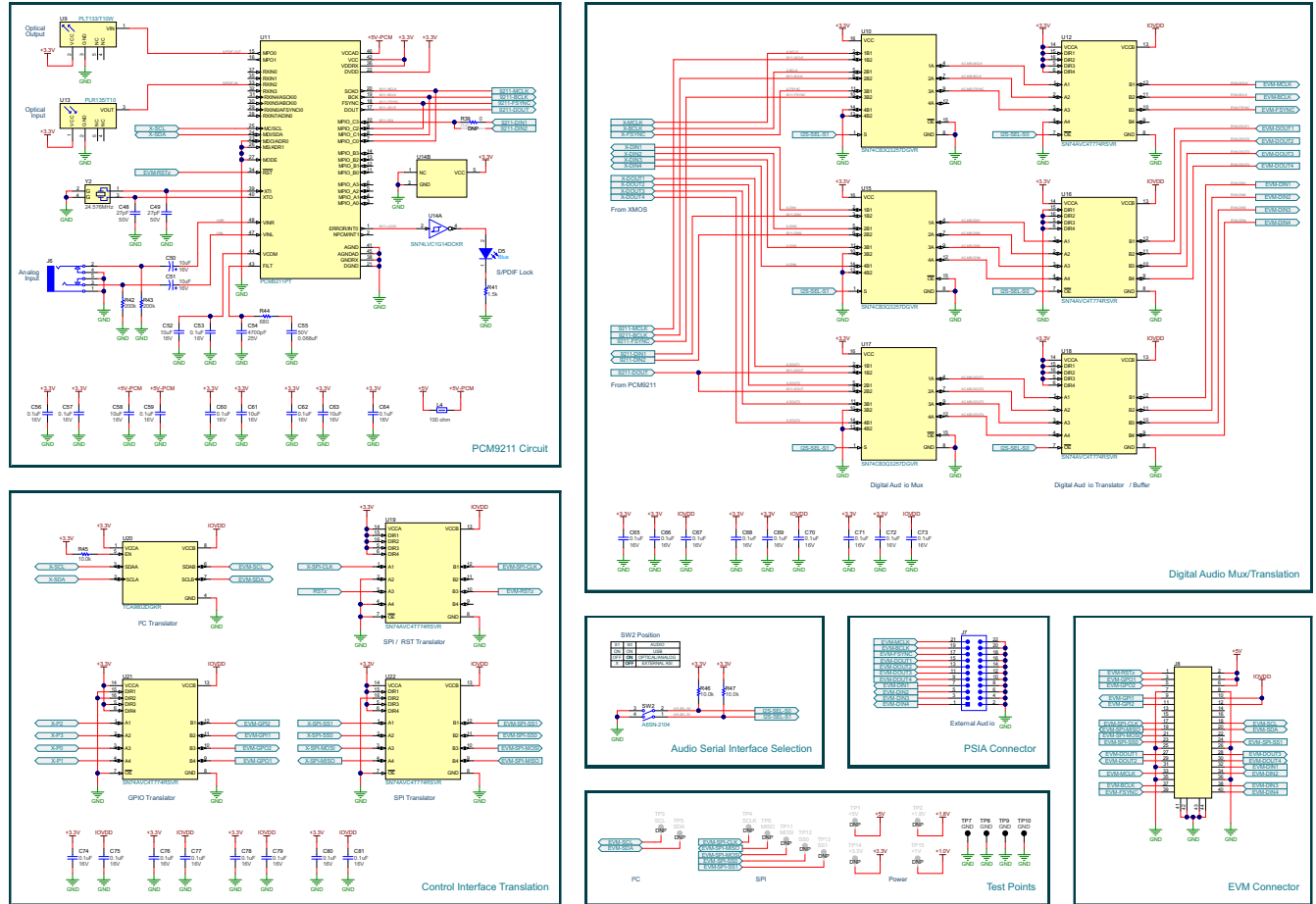


图 7-2. AC-MB 原理图

7.2.2 AC-MB 物料清单

表 7-2 列出了 AC-MB 的物料清单 (BOM)。

表 7-2. AC-MB 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1	1	2.2uF	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	0603	EMK107BB7225K A-T	Taiyo Yuden (太阳诱电)
C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C33, C34, C38, C42, C43, C44, C45, C46, C53, C56, C57, C59, C60, C62, C64, C65, C66, C67, C68, C69, C70, C71, C72, C73, C74, C75, C76, C77, C78, C79, C80, C81, C82	64	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0402	0402	885012205037	Würth Elektronik (伍尔特电子)
C35	1	470pF	电容, 陶瓷, 470pF, 50V, +/-5%, C0G/NPO, 0603	0603	06035A471JAT2A	AVX
C36, C37	2	22 μ F	电容, 陶瓷, 22 μ F, 10V, +/-10%, X7R, 1206	1206	LMK316AB7226K L-TR	Taiyo Yuden (太阳诱电)
C39, C40, C41	3	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E1X7R1C10 5K080AC	TDK
C47	1	1500pF	电容, 陶瓷, 1500pF, 16V, +/-10%, X7R, 0603	0603	CGA1A2X7R1C15 2K030BA	TDK
C48, C49	2	27pF	电容, 陶瓷, 27pF, 50V, +/-5%, C0G/NPO, 0402	0402	GJM1555C1H270 JB01	MuRata (村田)
C50, C51	2	10uF	电容, 铝制, 10 μ F, 16V, +/-20%, SMD	D3xL5.4mm	UWX1C100MCL2 GB	Nichicon (尼吉康)
C52, C58, C61, C63	4	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 16V, +/-20%, X5R, 0603	0603	EMK107BBJ106M A-T	Taiyo Yuden (太阳诱电)
C54	1	4700pF	电容, 陶瓷, 4700pF, 16V, +/-10%, X7R, 0402	0402	885012205029	Würth Elektronik (伍尔特电子)
C55	1	0.068 μ F	电容, 陶瓷, 0.068 μ F, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	0402	CGA2B3X7R1H68 3K050BB	TDK
D1, D5	2	蓝色	LED, 蓝色, SMD	LED_0603	150060BS75000	Würth Elektronik (伍尔特电子)
D2, D4	2	20V	二极管, 肖特基, 20V, 1A, SOD-123FL	SOD-123FL	MBR120LSFT1G	ON Semiconductor (安森美半导体)

表 7-2. AC-MB 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
D3	1	绿色	LED, 绿色, SMD	LED_0805	LTST-C170KGKT	Lite-On (建兴电子)
H1、H2、H3、H4	4		小尼龙六角螺母, 0.10 厚, 外径 0.250, 螺纹 4-40	六角螺母, 4-40 螺纹, 250 英寸封头直径	9605	Keystone
H5, H6	2		拇指螺母, M3 x 0.5 螺纹, 8mm 封头直径		96115A420	McMaster Carr (麦克马斯特-卡尔)
H7、H8、H9、H10	4		六角螺柱, 公/母, 4-40, 尼龙, 1/2 英寸	六角螺柱, 公/母, 4-40, 尼龙, 1/2 英寸	4802	Keystone
H11、H12	2		螺柱, 公/母螺纹, 5.15mm, M3 x 0.5	螺柱	SO-0515-02-02-01	Samtec (申泰)
J1	1		连接器, 插座, Micro-USB Type AB, R/A, 底部安装 SMT	连接器, USB Micro AB	DX4R205JJAR1800	JAE Electronics (日本航空电子)
J2	1		插座, 50mil, 6x1, 金, R/A, TH	6x1 插座	LPPB061NGCN-RC	Sullins Connector Solutions (赛凌思科技有限公司)
J3	1		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec (申泰)
J4	1		端子块, 3.5mm 间距, 2x1, TH	7.0x8.2x6.5mm	ED555/2DS	On-Shore Technology (岸上科技)
J5	1		接头, 2.54mm, 2x1, 锡, TH	接头, 2.54mm, 2x1, TH	TSW-102-07-T-S	Samtec (申泰)
J6	1		音频插孔, 3.5mm, 立体声, R/A, SMT	电话插孔, 6x5x17mm	35RASMT4BHNT RX	Switchcraft
J7	1		接头, 2.54mm, 11x2, 金, TH	接头, 11x2, 2.54mm, TH	TSW-111-07-G-D	Samtec (申泰)
J8	1		连接器, SMT, 插座, 高速, 20 对	QSE-020-01-X-D-A	QSE-020-01-L-D-A	Samtec (申泰)
L1、L3	2	600 Ω	铁氧体磁珠, 600 Ω (100MHz 时), 2A, 0805	0805	MPZ2012S601AT000	TDK
L2	1	470nH	电感器, 屏蔽, 铁氧体, 470nH, 2.35A, 0.0528 Ω, AEC-Q200 1 级, SMD	2.0x1.6x1.0mm	SRN2010TA-R47Y	Bourns (伯恩斯)
L4	1	100 Ω	铁氧体磁珠, 100 Ω @ 100MHz, 1A, 0603	0603	MPZ1608D101BT D25	TDK
R1	1	1.0k	电阻, 1.0k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04021K00J NED	Vishay-Dale (威世达勒)
R2, R3	2	2.2k	电阻, 2.2k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04022K20J NED	Vishay-Dale (威世达勒)
R4, R10, R11, R12, R15, R16, R18, R19, R20, R21, R22, R23, R24	13	33.2	电阻, 33.2, 1%, 0.05W, 0201	0201	RC0201FR-0733R 2L	Yageo America (国巨)
R5	1	47.0k	电阻, 47.0k Ω, 1%, 0.0625W, 0402	0402	RC0402FR-0747K L	Yageo America (国巨)
R6	1	10.0k	电阻, 10.0k Ω, 1%, 0.1W, 0402	0402	ERJ-2RKF1002X	Panasonic (松下)
R7、R8	2	47k	电阻, 47k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040247K0J NED	Vishay-Dale (威世达勒)
R9	1	43.2	电阻, 43.2, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040243R2F KED	Vishay-Dale (威世达勒)

表 7-2. AC-MB 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R13	1	10k	电阻, 10k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040210K0J NED	Vishay-Dale (威世达勒)
R14, R41	2	1.5k	电阻, 1.5k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06031K50J NEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R17	1	0	电阻, 0, 5%, 0.05W, AEC-Q200 1 级, 0201	0201	ERJ-1GE0R00C	Panasonic (松下)
R25, R27, R28, R29, R34, R35, R37, R45, R46, R47	10	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.05W, 0201	0201	CRCW020110K0F KED	Vishay-Dale (威世达勒)
R26	1	4.7	电阻, 4.7, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06034R70J NEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R30	1	25.5k	电阻, 25.5k Ω , 1%, 0.05W, 0201	0201	RC0201FR-0725K 5L	Yageo America (国巨)
R31	1	51.0k	电阻, 51.0k Ω , 1%, 0.05W, 0201	0201	RC0201FR-0751K L	Yageo America (国巨)
R32	1	40.2k	电阻, 40.2k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040240K2F KED	Vishay-Dale (威世达勒)
R33	1	1.00M eg	电阻, 1.00M, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	CRCW08051M00 FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R36	1	162k	电阻, 162k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402162KF KED	Vishay-Dale (威世达勒)
R38	1	442	电阻, 442, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW0603442RF KEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R39	1	0	电阻, 0, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	RMCF0603ZT0R0 0	Stackpole Electronics Inc (斯塔克波尔电子公司)
R42, R43	2	200k	电阻, 200k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402200KJ NED	Vishay-Dale (威世达勒)
R44	1	680	电阻, 680, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402680RJ NED	Vishay-Dale (威世达勒)
SH1, SH2	2	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec (申泰)
SW1	1		开关, 触控式, 单刀单掷-常开, 0.05A, 12V, SMT	开关, 4.4x2x2.9mm	TL1015AF160QG	E-Switch
SW2	1		开关, 滑动式, 2 SPST, 关-开, 0.025A, 24VDC, SMT	7x7.5mm	A6SN-2104	Omron Electronic Components (欧姆龙电子元件)
TP7、TP8、TP9、TP10	4		测试点, 多用途, 黑色, TH	黑色多用途测试点	5011	Keystone
U1	1		IC MCU 512KB RAM, 128TQFP	TQFP-128	XEF216-512-TQ128-C20	XMOS 半导体
U2	1		具有 2.5V 或 3.3V LVCMOS 输出的可编程 1-PLL VCXO 时钟合成器, PW0014A (TSSOP-14)	PW0014A	CDCE913PWR	德州仪器 (TI)
U3	1		双位双电源总线收发器, DQE0008A, LARGE T&R	DQE0008A	SN74AVC2T244D QER	德州仪器 (TI)
U4, U7	2		具有开漏输出的增强型产品双路缓冲器/驱动器, DCK0006A (SOT-SC70-6)	DSF0006A	SN74LV2G07DS FR	德州仪器 (TI)
U5	1		具有高电平有效开漏输出的单通道超小型可调监控电路, DRY0006A (USON-6)	DRY0006A	TPS3897ADRYR	德州仪器 (TI)

表 7-2. AC-MB 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U6	1		用于便携式设备的汽车类双路 200mA、低 IQ、低压降稳压器, DSE0006A (WSON-6)	DSE0006A	TLV7103318QDS ERQ1	德州仪器 (TI)
U8	1		具有可编程延迟的低静态电流、1% 精度监控器, DSE0006A (WSON-6)	DSE0006A	TPS389018DSER	德州仪器 (TI)
U9	1		Photolink- 光纤变送器, TH	13.5x10x9.7mm	PLT133/T10W	Everlight (亿光电子)
U10, U15, U17	3		4 位 2 选 1 FET 多路复用器/多路解复用器 2.5V/3.3V 低电压、高带宽总线开关, DGV0016A (TVSOP-16)	DGV0016A	SN74CB3Q3257D GVR	德州仪器 (TI)
U11	1		216kHz 数字音频接口收发器 (DIX), 带立体声 ADC 和布线, PCM, S/PDIF, ADC, 模拟为 4.5V 至 5.5V, DIX 为 2.9V 至 3.6V, -40°C 至 85°C, 48 引脚 LQFP (PT), 环保 (符合 RoHS 标准, 无镉/溴)	PT0048A	PCM9211PT	德州仪器 (TI)
U12, U16, U18, U19, U21, U22	6		具有可配置电压电平转换和三态输出的 4 位双电源总线收发器, RSV0016A (UQFN-16)	RSV0016A	SN74AVC4T774R SVR	德州仪器 (TI)
U13	1		Photolink- 光纤接收器, TH	13.5x10x9.7mm	PLR135/T10	Everlight (亿光电子)
U14	1		单路施密特触发逆变器, DCK0005A (SOT-SC70-5)	DCK0005A	SN74LVC1G14DC KR	德州仪器 (TI)
U20	1		电平转换 I2C 总线缓冲器/中继器, DGK0008A (VSSOP-8)	DGK0008A	TCA9802DGKR	德州仪器 (TI)
U23	1		用于高速数据接口的低电容 +/-15kV ESD 保护阵列, 2 通道, -40°C 至 85°C, 5 引脚 SOT (DRL), 环保 (符合 RoHS 标准, 无镉/溴)	DRL0005A	TPD2E001DRLR	德州仪器 (TI)
VR1	1		采用 2x2 HotRod 封装、应用 DCS-Control 技术、具有间断模式短路保护功能的 3A 降压转换器 RLT0007A (VSON-HR-7)	RLT0007A	TPS62085RLTR	德州仪器 (TI)
Y1	1		OSC, 24MHz, 2.25 - 3.63V, SMD	2x1.6mm	ASTMLPA-24.000 MHZ-EJ-E-T	Abracon Corporation
Y2	1		晶振, 24.576MHz, 10pF, SMD	2.5x0.5x2.0mm	ABM10-24.576MH Z-E20-T	Abracon Corporation
FID1, FID2, FID3, FID4, FID5, FID6	0		基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	不适用	不适用
R40	0	0	电阻, 0, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	RMCF0603ZT0R0 0	Stackpole Electronics Inc (斯塔克波尔电子公司)
TP1, TP2, TP14, TP15	0		测试点, 微型, 红色, TH	红色微型测试点	5000	Keystone
TP3, TP4, TP5, TP6, TP11, TP12, TP13	0		测试点, 微型, 绿色, TH	绿色微型测试点	5116	Keystone

7.3 Matlab 音频捕获示例

可以使用由 Matlab 控制的 AC-MB 驱动器，同时允许进行一些自动测试。下面的代码演示了如何使用 Matlab 从 AC-MB 捕获音频。此示例需要使用 Audio Toolbox™。

```
        if ismac % macOS driver
deviceReader = audioDeviceReader( 'Device', 'TI USB Audio 2.0',...
'SampleRate', 48000, ...
'NumChannels', 8 ,...
'BitDepth', '32-bit float',...
'OutputDataType','double');
elseif ispc % windows driver
deviceReader = audioDeviceReader( 'Driver','ASIO', 'Device', 'Texas Instruments USB Audio ...',...
'SampleRate', 48000, ...
'NumChannels', 8 ,...
'BitDepth', '32-bit float',...
'OutputDataType','double');
end
setup(deviceReader);% Setup the device reader
% Play out a file through PC and capture in the EVM
info = audioinfo( infile_name );% Read audiophile infile_name
fileReader = dsp.AudioFileReader( infile_name );% Create fileReader object
fileInfo = audioinfo(infile_name);% Copy info from infile_name
fileWriter = dsp.AudioFileWriter( outfile_name, 'SampleRate', deviceReader.SampleRate, 'DataType',
'int32');% Create fileWriter object
audioOut = audioDeviceWriter('SampleRate', fileInfo.SampleRate);% Setup audio playback
setup( audioOut, zeros(deviceReader.SamplesPerFrame, fileInfo.NumChannels) );
while ~isDone(fileReader)% For each block played out, record the block from EVM
audioToPlay = fileReader();% Read a chunk of audio from infile_name
audioOut(audioToPlay);% Play a chunk of audio
[audioRead, numOverrun] = deviceReader();% Grab a chunk of audio from EVM
fileWriter(audioRead);% Write the chunk of audio from EVM to a file
end
release(audioOut);% Close all objects
release(fileReader);
release(fileWriter);
release(deviceReader);
```

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2022，德州仪器 (TI) 公司