

# EVM User's Guide: AMC6V704EVM

## AMC6V704 评估模块



### 说明

该 EVM 采用 [AMC6V704](#)，这是一款针对电吸收调制激光器 (EML) 应用进行优化的高度集成的电流输出和电压输出控制器件。AMC6V704 包括：

- 四个专用的 12 位 200mA 电流输出数模转换器 (IDAC)
- 四个专用的 12 位电压输出 DAC (VDAC)
- 一个专用的 12 位、1MSPS 模数转换器 (ADC)

ADC 可用于监测外部和内部信号。AMC6V704 还包括电源和温度警报监控器，以及一个高精度内部基准，因此在大多数应用中无需使用外部基准。

### 开始使用

1. 在 TI.com 上订购 EVM

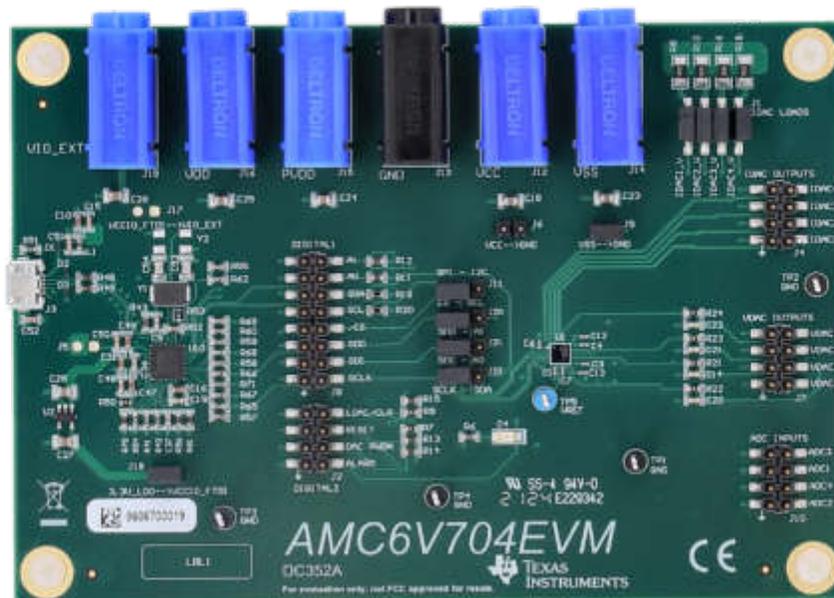
2. 下载并安装 AMC6V704EVM 软件。
3. 配置硬件跳线设置。
4. 连接 USB 和外部 AMC6V704EVM 电源。
5. 启动 AMC6V704EVM-GUI。

### 特性

- 用于评估不同器件配置的跳线
- 板载 FT4222 控制器，用于 SPI 或 I<sup>2</sup>C 通信

### 应用

- [光学模块](#)
- [光线路卡](#)



AMC6V704EVM

## 1 评估模块概述

### 1.1 引言

本用户指南介绍了 **AMC6V704EVM** 评估模块 (EVM) 的特性、运行和使用情况。本文档提供了有关如何使用 AMC6V704EVM 电路板和软件的示例和说明。本文档中的评估板、评估模块和 EVM 等术语指的是 AMC6V704EVM。本文档包括原理图、印刷电路板 (PCB) 布局和完整的物料清单 (BOM)。

### 1.2 套件内容

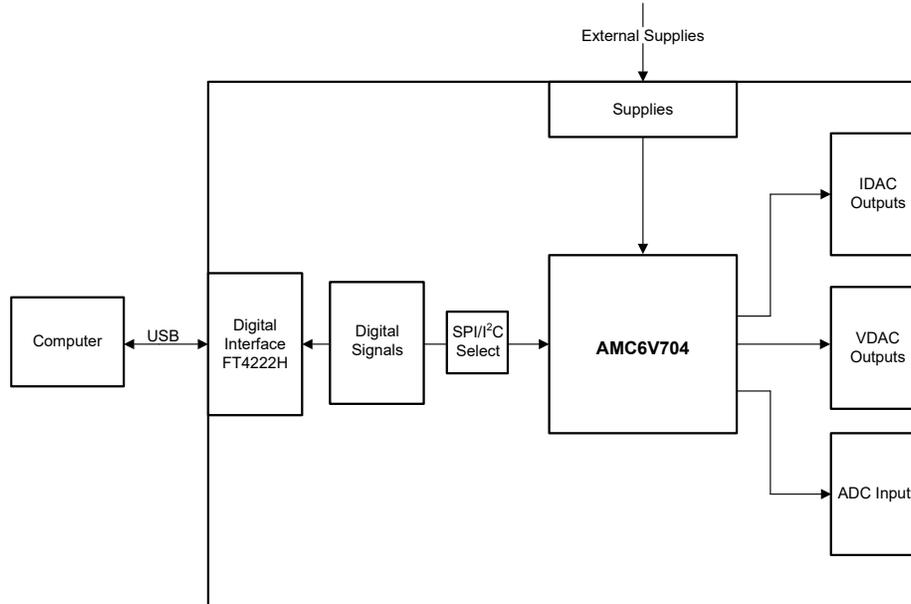
**表 1-1** 详细说明了 EVM 套件的内容。如果缺少任何元件，请通过 (972) 644-5580 联系 TI 产品信息中心。确保在德州仪器 (TI) 网站 ([www.ti.com.cn](http://www.ti.com.cn)) 验证相关软件的最新版本。

**表 1-1. AMC6V704EVM 套件内容**

项	数量
AMC6V704EVM 电路板	1
USB Micro-B 型插头转 USB-A 型插头电缆	1

### 1.3 规格

**图 1-1** 展示了 AMC6V704EVM 的方框图。AMC6V704EVM 使用 EVM 随附的 USB 电缆连接到板载 FTDI 数字控制器。EVM 具有适用于所有数字通信线路、IDAC 输出、VDAC 输出、电源和 ADC 输入的连接器和测试点。



**图 1-1. AMC6V704EVM 方框图**

### 1.4 器件信息

AMC6V704 控制器由四个 12 位 IDAC 和四个 12 位 VDAC 组成。每个 IDAC 都可以提供 200mA 电流，并具有可优化每个通道功耗的专用电源。该器件的 VDAC 支持 -5V、-2.5V、2.5V 和 5V 满量程输出范围，具有 50mA 驱动能力。AMC6V704 采用超小型 2.56mm x 2.56mm 36 引脚 DSBGA 封装。如需了解更多信息，请参阅 **AMC6V704 具有电流和电压输出 DAC 和多通道 ADC 的 4 通道光学监视器和控制器数据表**。

## 2 硬件

### 2.1 硬件设置

本节介绍 EVM 的总体系统设置。计算机运行的软件使用 I<sup>2</sup>C 或 SPI 通过板载 FTDI 控制器提供与 AMC6V704EVM 交互的接口。必须从外部为 EVM 供电。

#### 2.1.1 静电放电警告

**小心**

AMC6V704EVM 上的许多元件都容易因静电放电 (ESD) 而损坏。建议客户在开箱和搬运 EVM 时遵守适当的 ESD 处理预防措施, 包括在经批准的 ESD 工作站上使用接地腕带。

#### 2.1.2 电源配置和跳线设置

表 2-1 和图 2-1 展示了与 AMC6V704EVM 的电源连接。确保  $2.5V \leq VCC - VSS \leq 5.5V$ 。

表 2-1. 电源输入

位号	电源名称	电压范围
J19	VIO	1.65V 至 3.6V
J16	DVDD	3V 至 5.5V
J15	PVDD	1.5V 至 2.2V
J13	GND	0V
J12	VCC	2.5V 至 5.5V
J14	VSS	-5.5V 至 -2.5V

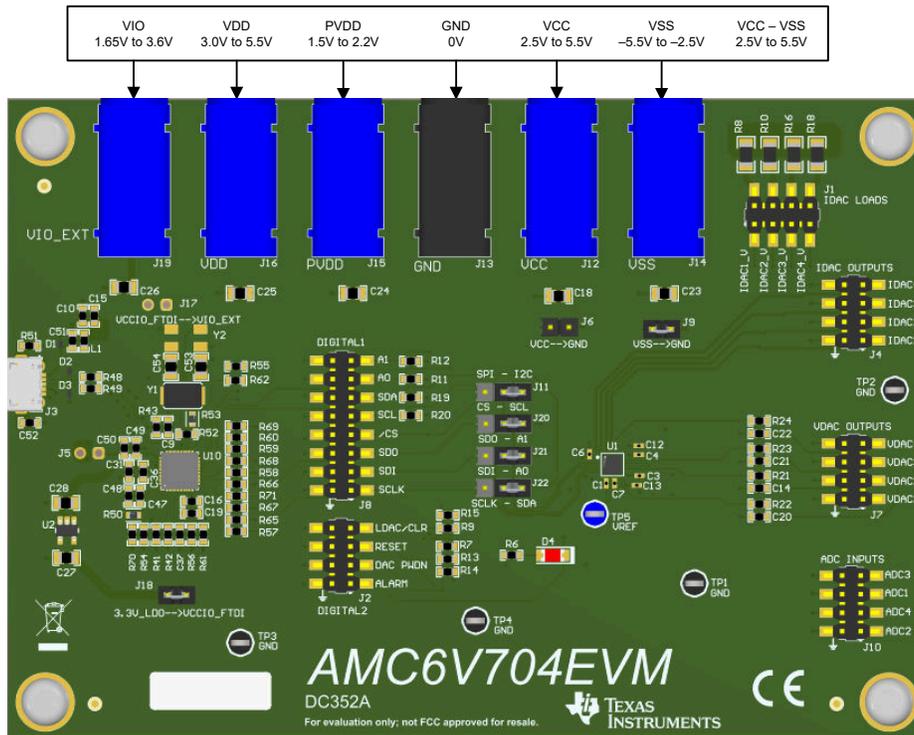


图 2-1. 电源输入

表 2-2 展示了 AMC6V704EVM 上可配置的跳线设置的详细信息

**表 2-2. 跳线定义**

位号	默认位置	可用位置	说明
J1	全部开路：IDAC 输出与 4.99 Ω 负载电阻器断开	闭合：IDACx 输出连接到 4.99 Ω 负载电阻器	将 IDAC 输出连接到板载 4.99 Ω 负载电阻器，以测量电流与电压的函数关系
J6	开路：VCC 未接地	闭合：VCC 接地	在负电压输出模式下将 VCC 电源输入接地
J9	闭合：VSS 接地	开路：VSS 未接地	在正电压输出模式下将 VSS 电源输入接地
J11、J20、J21、J22、	全为 1-2：SPI 启用	全为 2-3：I <sup>2</sup> C 启用	I <sup>2</sup> C 或 SPI 选择器
J18	闭合：FTDI VCCIO 电源连接到 3.3V LDO	开路：FTDI VCCIO 电源未连接到 3.3V LDO。如果保持开路，请组装 J5 或 J15，以分别将 FTDI VCCIO 输入连接到 VCCIO3V3_FTDI 或 VIO_EXT。	FTDI VCCIO 电源选择器

板载 FT4222 控制器支持 3.3V、2.5V 和 1.8V 逻辑电平。默认情况下，该控制器配置为使用 3.3V 电压。要使用 2.5V 或 1.8V，请断开 J18，组装 J17 以将 FTDI VCCIO 输入连接到 VIO\_EXT。

### 2.1.3 连接 FTDI 数字控制器

按照节 2.1.2 设置电源和跳线配置后，将 USB 电缆从 AMC6V704EVM USB 端口连接到计算机。

## 2.2 硬件说明

以下各节提供有关 EVM 硬件和信号定义的详细信息。

### 2.2.1 连接器定义

表 2-3 展示了 AMC6V704EVM 的连接器定义。

**表 2-3. 连接器定义**

位号	定义
J2	I <sup>2</sup> C 和 SPI 信号
J3	USB 连接器
J4	IDAC 输出
J7	VDAC 输出
J8	数字信号
J10	ADC 输入
TP1、TP2、TP3、TP4	接地测试点
TP5	VREF 测试点

## 3 软件

### 3.1 软件设置

本节介绍了 EVM 软件安装过程。

#### 3.1.1 软件安装

请确保在软件安装期间，AMC6V704EVM 未连接到计算机。

从器件产品文件夹或 AMC6V704EVM 工具文件夹中下载 AMC6V704EVM 软件。下载该软件后，导航至下载文件夹，然后运行 AMC6V704EVM-GUI 安装程序可执行文件。

启动 AMC6V704EVM-GUI 安装程序后，系统会打开一个安装对话框窗口，提示用户选择安装目录。默认软件路径为 C:\Program Files (x86)\Texas Instruments\AMC6V704EVM。

软件安装程序还会安装 FTDI USB 驱动程序。FTDI USB 驱动程序安装在第二个可执行文件中。

### 3.2 软件说明

本节讨论了 AMC6V704EVM 软件的功能，以及如何使用这些功能。该软件提供对所有 AMC6V704 寄存器和功能的基本控制。

#### 3.2.1 启动软件

要启动软件，请导航至 **Start** 菜单中的 Texas Instruments 文件夹，然后选择 **AMC6V704EVM** 图标。

图 3-1 展示了 **Interface Settings** 窗口。当 GUI 启动时，会弹出 **Interface Settings** 窗口。此窗口包含用于选择协议 (SPI 或 I<sup>2</sup>C) 的下拉菜单，如果选择了 I<sup>2</sup>C 协议，则为 I<sup>2</sup>C 器件地址。如果 GUI 在演示模式下启动，则不会弹出菜单。在这种情况下，请取消选中 **Demo Mode** 复选框 (请参阅图 3-3 的右上角)。如果必须再次更新界面，则再次选中 **Demo Mode** 复选框以重新显示菜单。

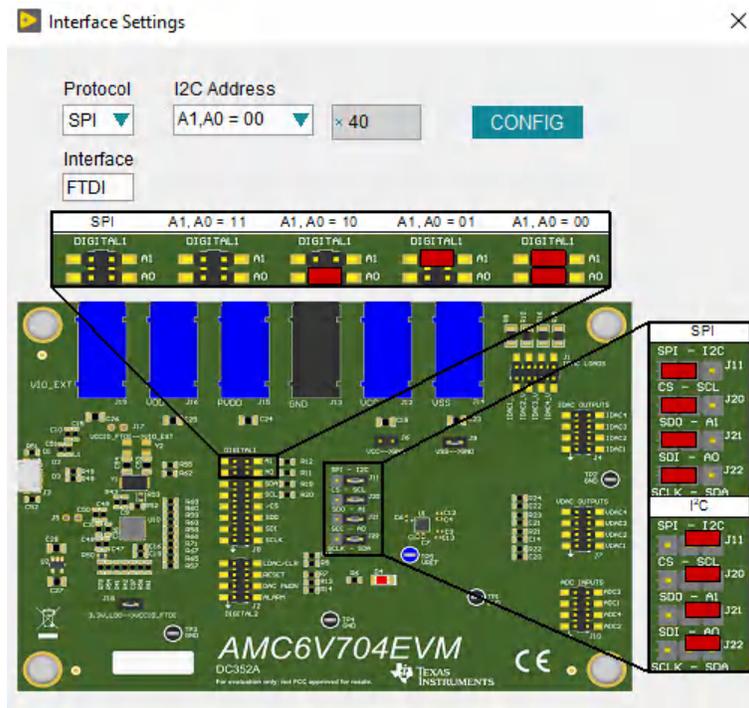


图 3-1. 启动时的 AMC6V704EVM 接口设置

图 3-2 显示，如果正确连接了板载控制器，则屏幕底部的状态栏会显示 **CONNECTED**。如果状态栏显示 **DEMO**，则取消选中 **Demo Mode** 复选框。如果控制器连接不正确或根本没有连接，则状态栏会显示 **DEMO**。如果 EVM 已连接且未选中 **Demo Mode** 复选框，但 GUI 未显示 **CONNECTED** 状态，请拔下 EVM 并重新连接，然后重新启动 GUI 软件。



图 3-2. FTDI 数字控制器连接状态

### 3.2.2 软件功能

AMC6V704EVM-GUI 使用 I<sup>2</sup>C 或 SPI 通信来控制 AMC6V704。有几个 GUI 页面包含了这些功能，如以下小节所示。用户可以使用 GUI 最左侧的菜单栏在页面之间切换。菜单栏显示了 **High Level Configuration** 页面 (包含 **AMC Control** 和 **ADC MUX** 子页面) 和 **Low Level Configuration** 页面。

在使用 GUI 之前，请参阅相应的器件数据表以了解详细的 AMC6V704 编程说明。

#### 3.2.2.1 High Level Configuration 页面

AMC6V704EVM-GUI 包含一个 **High Level Configuration** 页面，该页面提供了一个界面来快速配置相应 AMC6V704 器件的参数和相关寄存器设置。**High Level Configuration** 页面由两个子页面组成：**AMC Control** 和 **ADC MUX Control**。

图 3-3 展示了 **AMC Control** 子页面，用于设置 IDAC 和 VDAC 的范围和输出。警报和状态信息也会显示在此选项卡上。

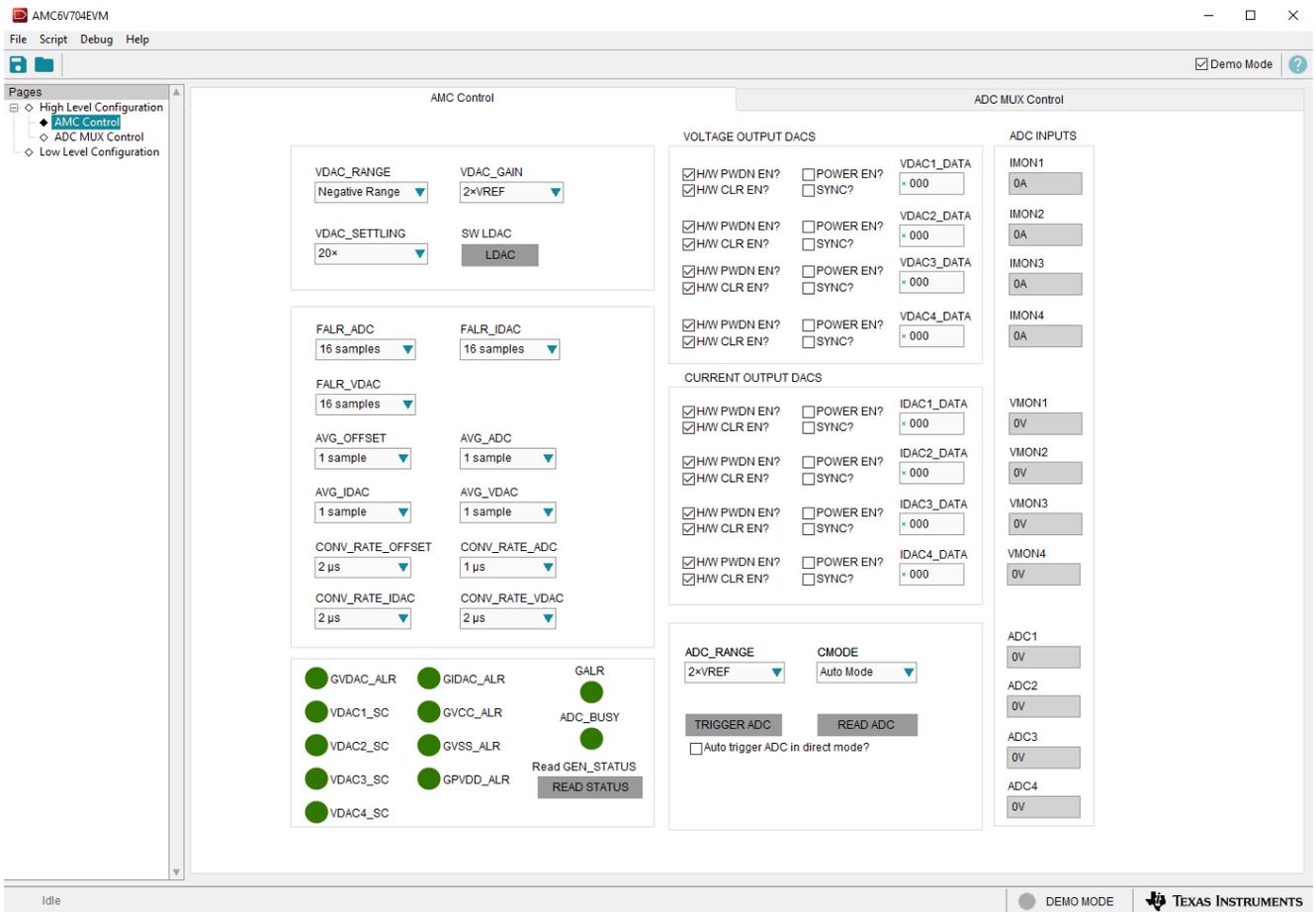


图 3-3. AMC Control 子页面

图 3-4 展示了 *ADC MUX Control* 子页面。AMC6V704 中的 ADC 测量四个输入引脚以及 IDAC 输出引脚上的电压和 VDAC 的电流。*ADC MUX Control* 子页面设置 ADC 序列发生器控件，以选择测量哪些通道以及读取通道的顺序。

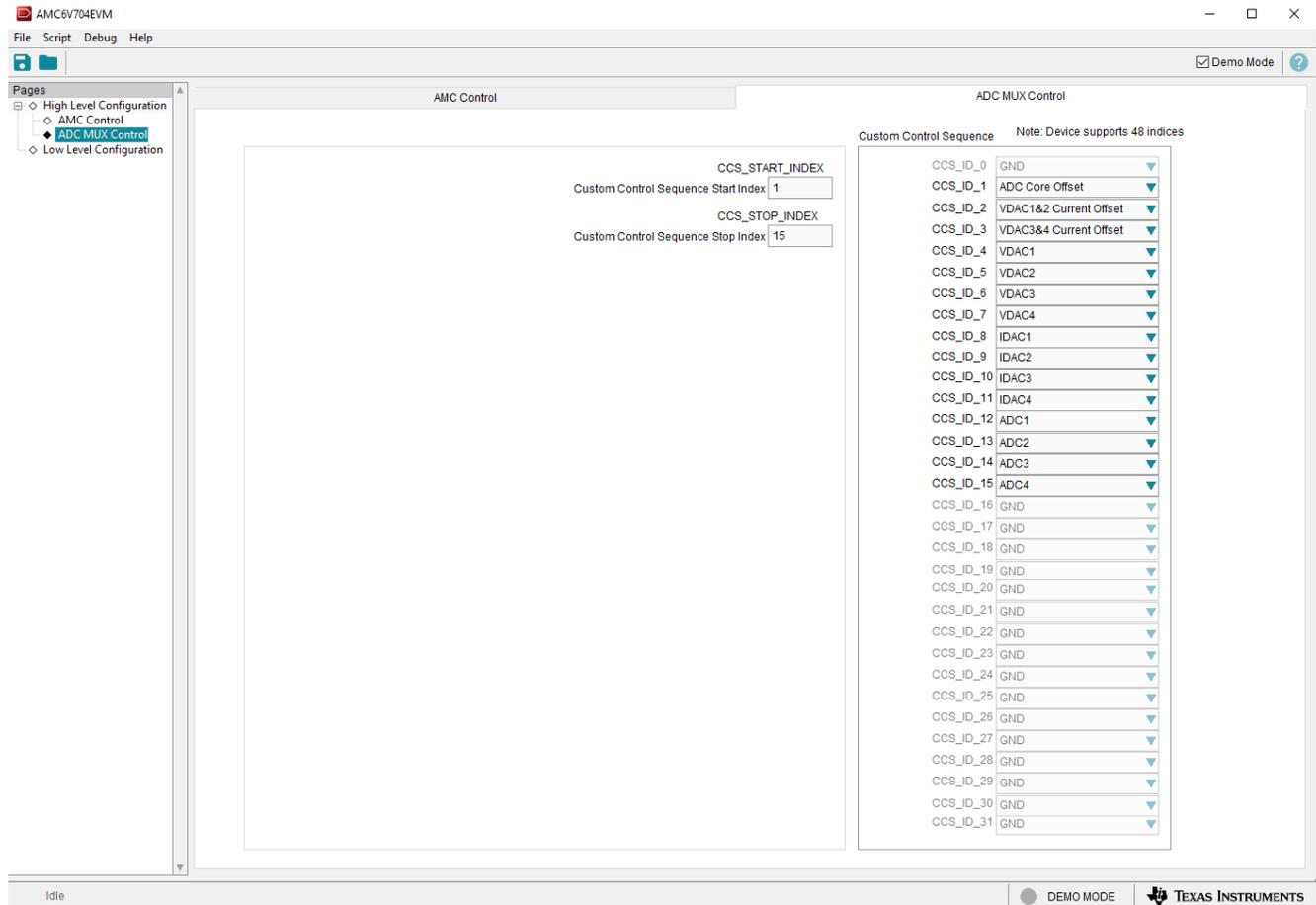


图 3-4. “High Level Configuration” 页面的 “ADC MUX Control” 选项卡

### 3.2.2.2 底层配置页面

图 3-5 展示了 AMC6V704EVM-GUI 的 *Low Level Configuration* 页面。此页面允许直接访问与相应 AMC6V704 器件寄存器的高低级别通信。

该窗口中央的 *Register Map* 部分列出了所有寄存器，这些寄存器按器件中的页面分组。GUI 会根据所选的寄存器自动寻址正确的页面。在 *Register Name* 列表表中选择一个寄存器，以显示该寄存器中的值的说明，以及寄存器地址、默认值、大小和当前值的信息。通过在 GUI 的值列中输入值，即可将数据写入寄存器。

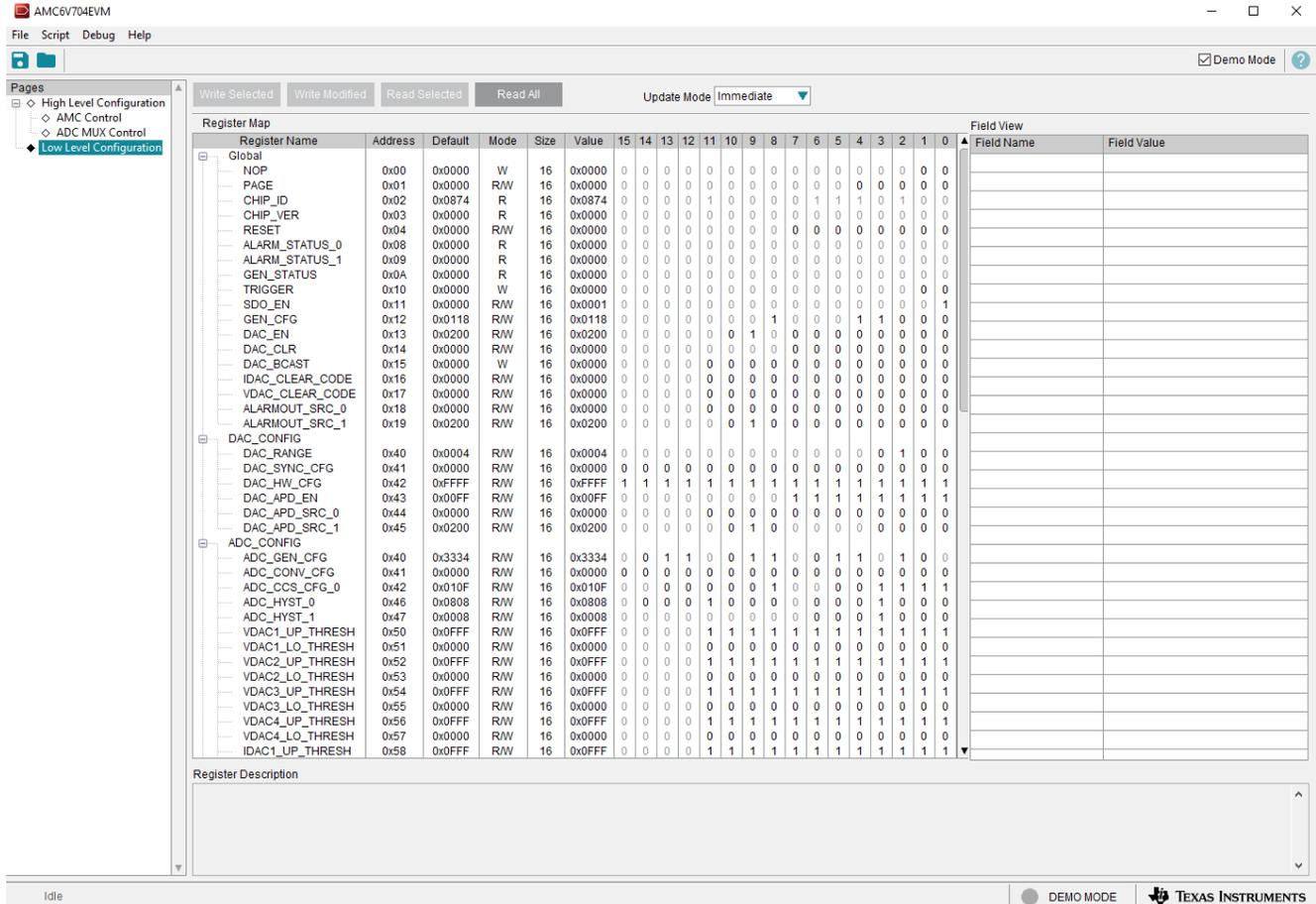


图 3-5. 底层配置页面

要在本地存储寄存器映射的值，请选择 *File* 菜单选项下面的 *Save Configuration*。选择 *Open Configuration* 以调用和加载存储的配置文件。

图 3-6 展示了 *Low Level Configuration* 页面上提供的四个配置按钮，用户可以通过这些按钮从器件寄存器读取以及写入器件寄存器：

- Write Selected
- Write Modified
- Read Selected
- Read All

*Write Modified* 按钮仅在 *Deferred Update Mode* 中启用。*Deferred Update Mode* 仅在按下 *Write Selected* 或 *Write Modified* 按钮时启动写入操作。默认情况下，选择 *Immediate Update Mode* 以启动 *Low Level Configuration* 页面写入操作。

在读取任何器件寄存器之前，必须在 *SDO\_EN* 寄存器中启用 AMC6V704 SDO 引脚。

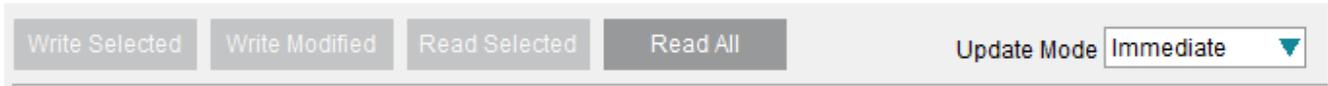


图 3-6. 底层配置页面选项



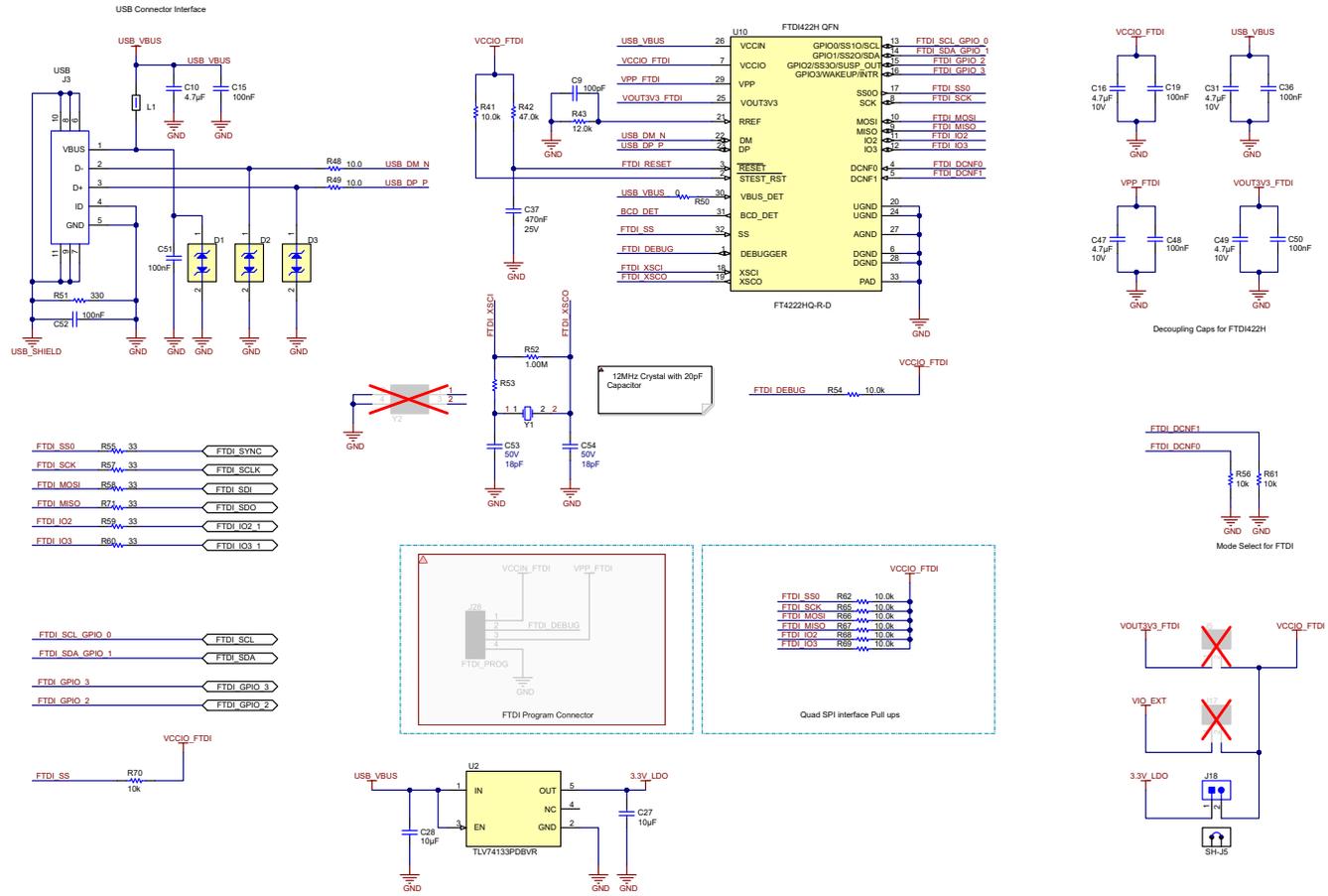


图 4-2. AMC6V704EVM 原理图第 2 页

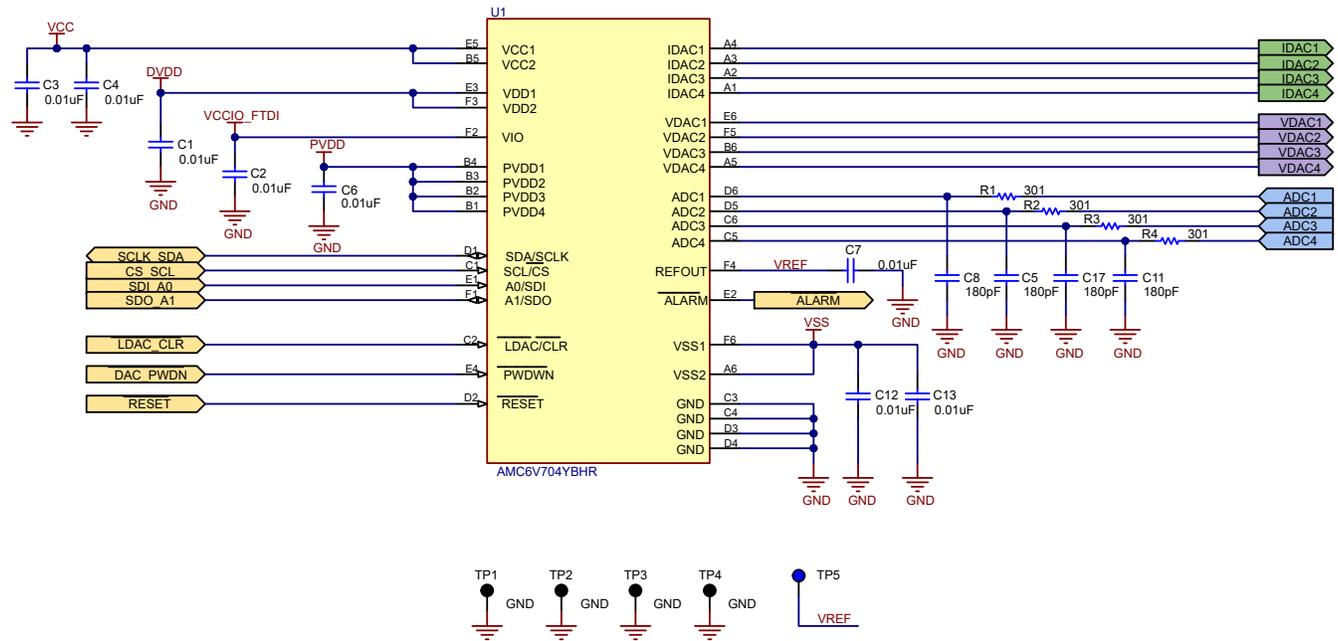


图 4-3. AMC6V704EVM 原理图第 3 页

## 4.2 PCB 布局

图 4-4 至图 4-9 展示了 AMC6V704EVM 的电路板布局布线。

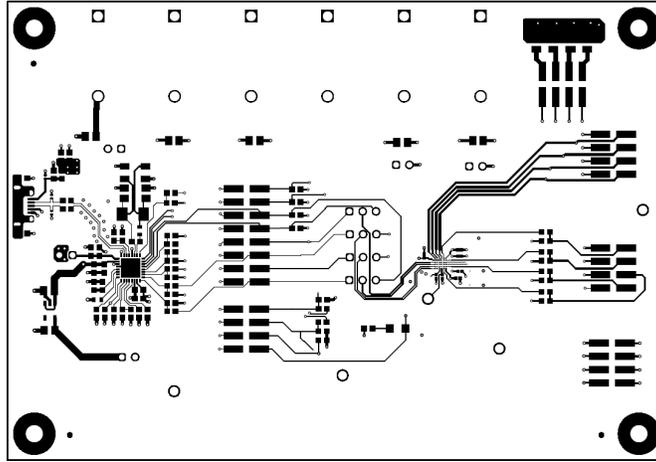


图 4-4. AMC6V704EVM PCB 顶层布局

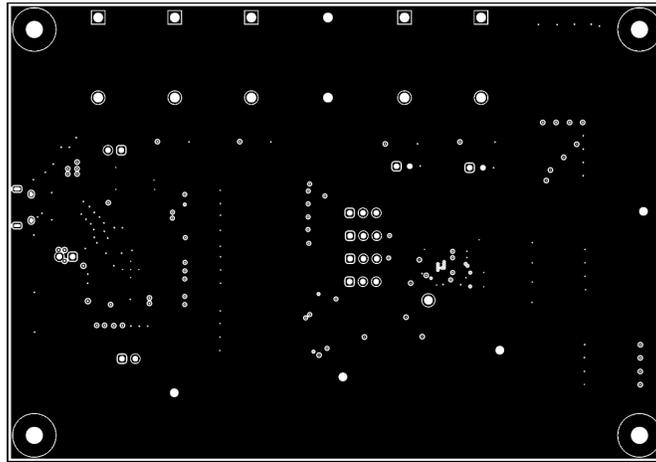


图 4-5. AMC6V704EVM PCB 中层 1 布局 ( 接地平面 )

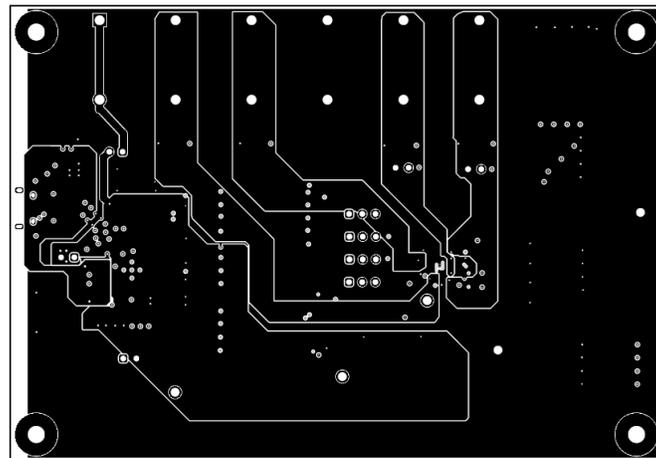


图 4-6. AMC6V704EVM PCB 中层 2 布局 ( 电源层 )

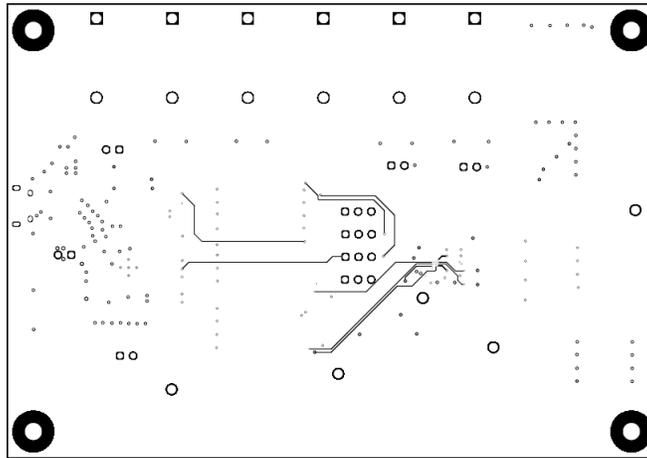


图 4-7. AMC6V704EVM PCB 中层 3 布局 (信号层)

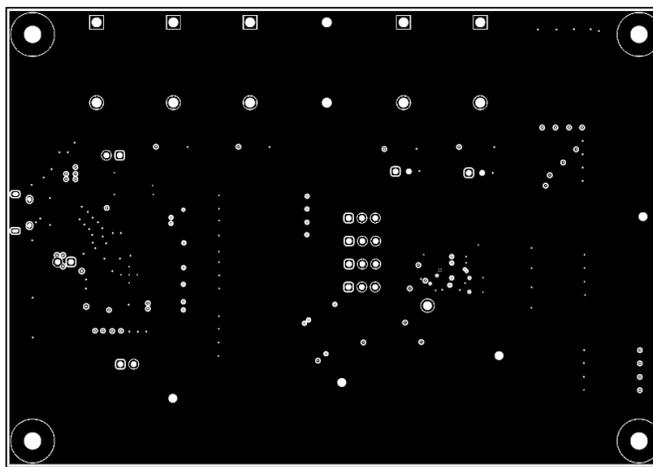


图 4-8. AMC6V704EVM PCB 中层 4 布局 (接地平面)

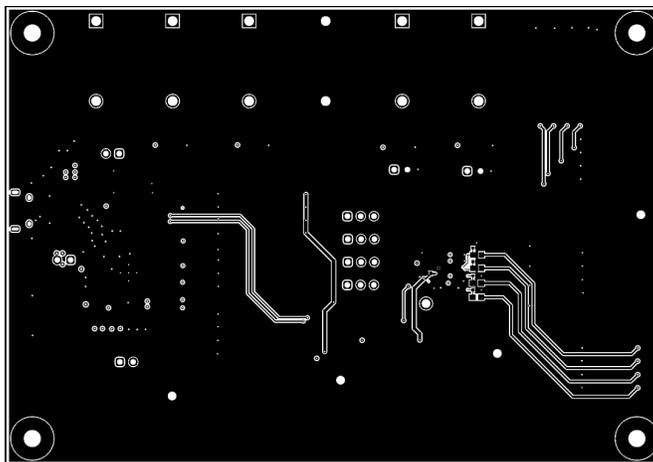


图 4-9. AMC6V704EVM PCB 底层布局

### 4.3 物料清单

表 4-1 列出了 AMC6V704EVM 物料清单 (BOM)。

表 4-1. 物料清单

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1、C2、C3、C4、C6、C7、C12、C13	8	0.01 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 0.01 $\mu$ F, 10V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0201	0201	CGA1A2X7R1A103K030BA	TDK
C5、C8、C11、C17	1	180pF	电容, 陶瓷, 180pF, 25V, +/-10%, X7R, 0201	0201	GRM033R71E181KA01D	MuRata
C9	1	100pF	电容, 陶瓷, 100pF, 25V, +/-10%, X7R, 0603	0603	06033C101KAT2A	AVX
C10	1	4.7 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 4.7 $\mu$ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	0603	GRM188Z71C475KE21D	MuRata
C14、C20、C21、C22	4	0.01 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 0.01 $\mu$ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	0603	885012206040	Wurth Elektronik
C15、C19、C36、C48、C50、C51、C52	7	0.1 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 50V, +/-5%, X7R, 0603	0603	06035C104JAT2A	AVX
C16、C31、C47、C49	4	4.7 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 4.7 $\mu$ F, 10V, +/-20%, X7R, 0603	0603	GRM188Z71A475ME15D	MuRata
C18、C23、C24、C25、C26、C27、C28	7	10 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 10 $\mu$ F, 16V, +/-20%, X7R, 0805	0805	EMK212BB7106MG-T	Taiyo Yuden
C37	1	0.47 $\mu$ F	电容, 陶瓷, 0.47 $\mu$ F, 25V, $\pm$ 10%, X7R, 0603	0603	GRM188R71E474KA12D	MuRata
C53、C54	2	18pF	电容, 陶瓷, 18pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0805	0805	08055A180JAT2A	AVX
D1、D2、D3	3		具有 10pF 电容、击穿电压为 9V、采用 0402 封装的单通道 ESD, DPY0002A (X1SON-2)	DPY0002A	TPD1E10B09DPYR	德州仪器 (TI)
D4	1	红色	LED, 红色, SMD	3.2mm x 1.6mm	150120RS75000	Wurth Elektronik
H1、H2、H3、H4	4		机械螺钉, 圆头, #4-40 x 1/4, 尼龙, 飞利浦盘形头	螺钉	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
H5、H6、H7、H8	4		螺柱, 六角, 0.5	螺柱	1902C	Keystone
J1、J2、J4、J7、J10	5		接头, 2.54mm, 4x2, 金, SMT	接头, 2.54mm, 4x2, SMT	TSM-104-01-L-DV	Samtec
J3	1		插座, USB 2.0, Micro-USB Type B, R/A, SMT	USB-micro B USB 2.0, 0.65mm, 5 Pos, R/A, SMT	10118194-0001LF	FCI
J6、J9、J18	3		接头, 2.54mm, 2x1, 锡, TH	接头, 2.54mm, 2x1, TH	TSW-102-23-T-S	Samtec

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
J8	1		接头, 2.54mm, 8x2, 金, SMT	接头, 2.54mm, 8x2, SMT	TSM-108-01-L-DV	Samtec
J11、J20、J21、J22	4		接头, 2.54mm, 3x1, 金, TH	接头, 2.54mm, 3x1, TH	TSW-103-08-G-S	Samtec
J12、J14、J15、J16、J19	5		标准香蕉插孔, 绝缘, 10A, 蓝色	571-0200	571-0200	DEM Manufacturing
J13	1		标准香蕉插孔, 绝缘, 10A, 黑色	571-0100	571-0100	DEM Manufacturing
L1	1	600Ω	铁氧体磁珠, 600Ω (在 100MHz 时), 1A, 0603	603	782633601	Würth Elektronik
R1、R2、R3、R4	4	301Ω	电阻, 301, 0.5%, 0.1W, 0603	0603	RT0603DRE07301RL	Yageo America
R6	1	470Ω	电阻, 470, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-07470RL	Yageo
R7、R9、R21、R22、R23、R24	6	0Ω	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-070RL	Yageo America
R8、R10、R16、R18	4	4.99Ω	电阻, 4.99, 0.1%, 0.25W, 1206	1206	RP73D2B4R99BTG	TE Connectivity
R11、R12、R13、R14、R15、R56、R61、R70	8	10kΩ	电阻, 10k, 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-0710KL	Yageo
R19、R20	2	3.01kΩ	电阻, 3.01k, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RT0603BRD073K01L	Yageo America
R41、R54、R62、R65、R66、R67、R68、R69	8	10kΩ	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo
R42	1	47kΩ	电阻, 47.0kΩ, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060347K0FKEA	Vishay-Dale
R43	1	12kΩ	电阻, 12.0k, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RT0603BRD0712KL	Yageo America
R48、R49	2	10Ω	电阻, 10.0, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710RL	Yageo
R50、R53	2	0Ω	0Ω 跳线 0.1W, 1/10W 片式电阻器 0603 (公制 1608) 汽车类 AEC-Q200 厚膜	0603	ERJ-3GEY0R00V	Panasonic
R51	1	330Ω	电阻, 330, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-07330RL	Yageo
R52	1	1.00MΩ	电阻, 1.00M, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06031M00FKEA	Vishay-Dale
R55、R57、R58、R59、R60、R71	6	33Ω	电阻, 33, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060333R0JNEA	Vishay-Dale
TP1、TP2、TP3、TP4	4		测试点, 紧凑型, 黑色, TH	黑色紧凑型测试点	5006	Keystone Electronics
TP5	1		测试点, 紧凑型, 蓝色, TH	蓝色紧凑型测试点	5122	Keystone Electronics

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U1	1		具有电流和电压输出 DAC 和多通道 ADC 的 4 通道、EML 监视器和控制器	DSBGA36	AMC6V704YBHR	德州仪器 (TI)
U2	1		低压降稳压器, DBV0005A (SOT-23-5)	DBV0005A	TLV74133PDBVR	德州仪器 (TI)
U10	1		USB2.0 至 QuadSPI/I2C 桥 IC, VQFN-32	VQFN-32	FT4222HQ-D-R	FTDI
Y1	1		晶振, 12MHz, 18pF, SMD	ABM3	ABM3-12.000MHZ-D2Y-T	Abracon Corporation

## 5 其他信息

### 5.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 6 德州仪器 (TI) 提供的相关文档

表 6-1 中的文档提供了有关 AMC6V704EVM 装配件中使用的德州仪器 (TI) 集成电路的信息。本用户指南可从 TI 网站上获得，文献编号为 SLAU943。附加到文献编号的任何字母对应于撰写本文档时已有的最新文档修订版。较新的修订版可从 TI 网站 <https://www.ti.com> 获得，也可以致电德州仪器 (TI) 文献响应中心 ( 电话为 (800) 477-8924 ) 或产品信息中心 ( 电话为 (972) 644-5580 )。订购时，可通过文档标题或文献编号识别文档。

表 6-1. 相关文档

文档	文献编号
AMC6V704 产品数据表	SLASF12

## 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 © 2024，德州仪器 (TI) 公司