

EVM User's Guide: DIYAMC-0-EVM

DIYAMC-0-EVM 评估模块



说明

DIYAMC-0-EVM 是一款分接 EVM，具有二十种配置并采用 5x4 网格布局。对于隔离式放大器，三个输出选项包括差分输出、具有固定增益的单端输出和具有比例增益的单端输出。对于隔离式调制器，两个时钟选项包括内部时钟和外部时钟。上述每种配置均可采用四种封装类型：DEN、D、DWV 和 DUB。该电路板支持用户使用一个 EVM 测试多种器件。

开始使用

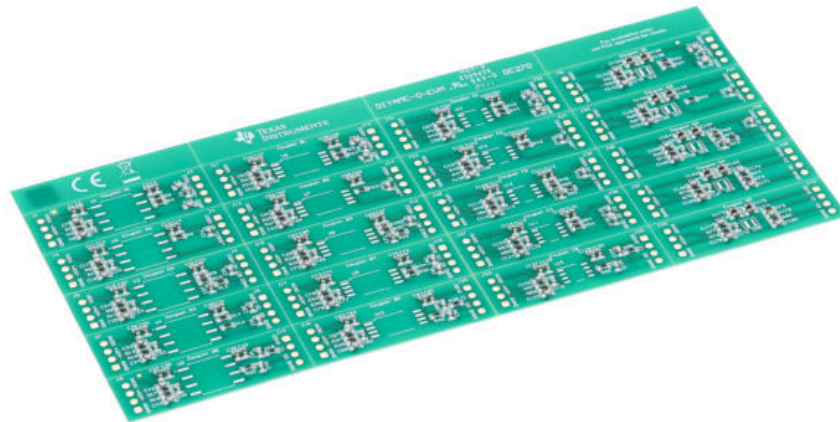
1. 在 ti.com 上订购 [DIYAMC-0-EVM](#)。
2. 在 ti.com 上订购器件。
3. 在工作台上评估性能。

特性

- 20 种电路配置
 - 5 个输出选项 x 4 个封装选项
- 兼容试验电路板
- 配置说明丝印
- 带有划线，实现干净利落的分离

应用

- [电机驱动器](#)
- [电力输送](#)
- [车载充电器 \(OBC\)](#)
- [牵引逆变器](#)
- [直流/直流转换器](#)
- [储能系统 \(ESS\)](#)
- [电动汽车充电](#)
- [光伏逆变器](#)



1 评估模块概述

1.1 简介

本文档中的缩写词 *EVM* 和术语 *评估模块* 与 *DIYAMC-0-EVM* 具有相同的含义。本文档介绍了如何设置 *EVM*、印刷电路板 (PCB) 布局、原理图和物料清单 (BOM)。

1.2 套件内容

表 1-1 详细说明了 *DIYAMC-0-EVM* 套件的内容。

表 1-1. *DIYAMC-0-EVM* 套件内容

项目	说明	数量
<i>DIYAMC-0-EVM</i>	PCB	1
插头排针	四位 0.100 英寸连接器	10

1.3 规格

DIYAMC-0-EVM 能够用于评估多种隔离式数据转换器器件。该 *EVM* 包含四位插头排针并且兼容试验电路板，可轻松用于评估。这使得电路板可以重新利用，方便使用同一个电路板评估一系列器件。有关详细的器件规格，请参阅已安装器件的数据表。

1.4 器件信息

DIYAMC-0-EVM 与多种器件兼容。请参阅 [节 2.1](#) 以确定所选器件的协调测试板。

2 硬件

DIYAMC-0-EVM 的组装涉及确定所需的测试板并将其从 EVM 上分离、焊接所选元件以及焊接接头引脚。本节详细介绍这些步骤。

2.1 EVM 测试板位置和说明

图 2-1 显示了各个测试板对应的位置，表 2-1 显示了各个测试板匹配的电路配置。该 EVM 的反面还以丝印形式印有每个电路的名称。

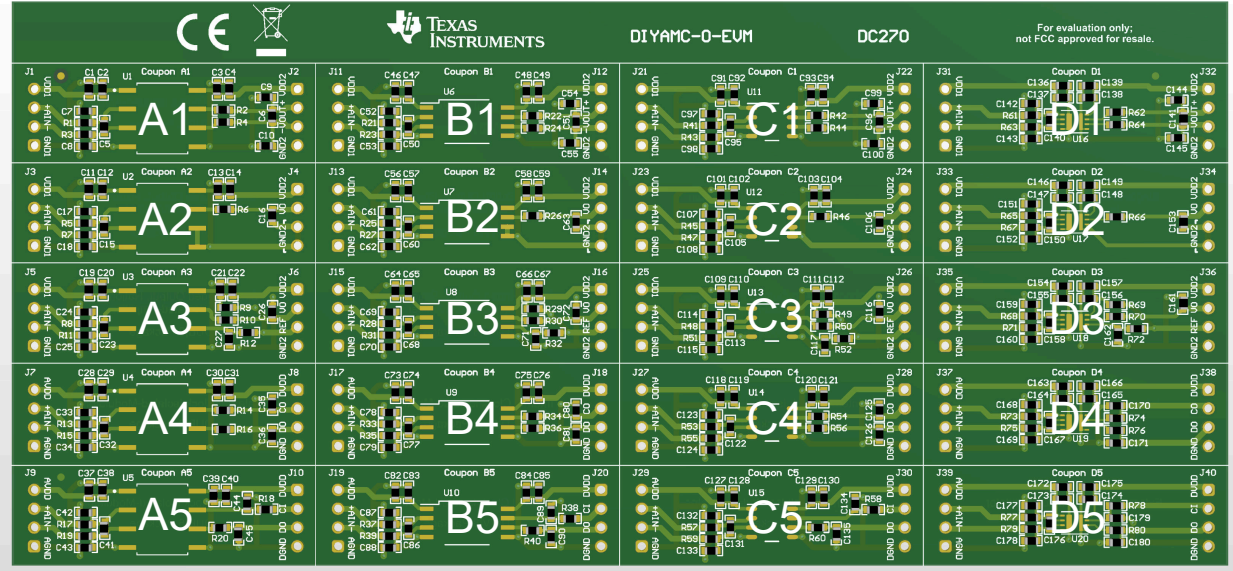


图 2-1. 电路配置的位置

表 2-1. 测试板和电路配置图例

测试板	说明
测试板 A1	采用 DUB 8 封装的差分输出隔离式放大器
测试板 B1	采用 DWV 8 封装的差分输出隔离式放大器
测试板 C1	采用 D 8 封装的差分输出隔离式放大器
测试板 D1	采用 DEN 8 封装的差分输出隔离式放大器
测试板 A2	采用 DUB 8 封装的单端输出、固定增益隔离式放大器
测试板 B2	采用 DWV 8 封装的单端输出、固定增益隔离式放大器
测试板 C2	采用 D 8 封装的单端输出、固定增益隔离式放大器
测试板 D2	采用 DEN 8 封装的单端输出、固定增益隔离式放大器
测试板 A3	采用 DUB 8 封装的单端输出、比例增益隔离式放大器
测试板 B3	采用 DWV 8 封装的单端输出、比例增益隔离式放大器
测试板 C3	采用 D 8 封装的单端输出、比例增益隔离式放大器
测试板 D3	采用 DEN 8 封装的单端输出、比例增益隔离式放大器
测试板 A4	采用 DUB 8 封装的内部时钟隔离式调制器
测试板 B4	采用 DWV 8 封装的内部时钟隔离式调制器
测试板 C4	采用 D 8 封装的内部时钟隔离式调制器
测试板 D4	采用 DEN 8 封装的内部时钟隔离式调制器
测试板 A5	采用 DUB 8 封装的外部时钟隔离式调制器
测试板 B5	采用 DWV 8 封装的外部时钟隔离式调制器
测试板 C5	采用 D 8 封装的外部时钟隔离式调制器

表 2-1. 测试板和电路配置图例 (续)

测试板	说明
测试板 D5	采用 DEN 8 封装的外部时钟隔离式调制器

2.2 EVM 组装说明

本节分步说明如何从 EVM 组装电路配置。

- 第 1 步：选择所需的测试板。有关各个测试板的位置，请参阅第 2-1 节。
- 第 2 步：在划线处轻轻弯曲 PCB 面板，以从 EVM 上分离所需的测试板。
- 第 3 步：将器件焊接到分离下来的 PCB 上。
- 第 4 步：将插头引脚焊接到分离下来的 PCB 上。
- 第 5 步：如有必要，插入试验电路板以实现轻松评估。

2.3 接口

DIYAMC-0-EVM 具有一种输入设计和五种输出配置。EVM 上任何测试板的模拟输入都通过一个四位插头排针进行路由。这样可以访问任何器件的输入端子。输出配置因行而异。每种输出配置都提供四种封装类型：DEN、D、DWV 和 DUB。

2.3.1 模拟输入

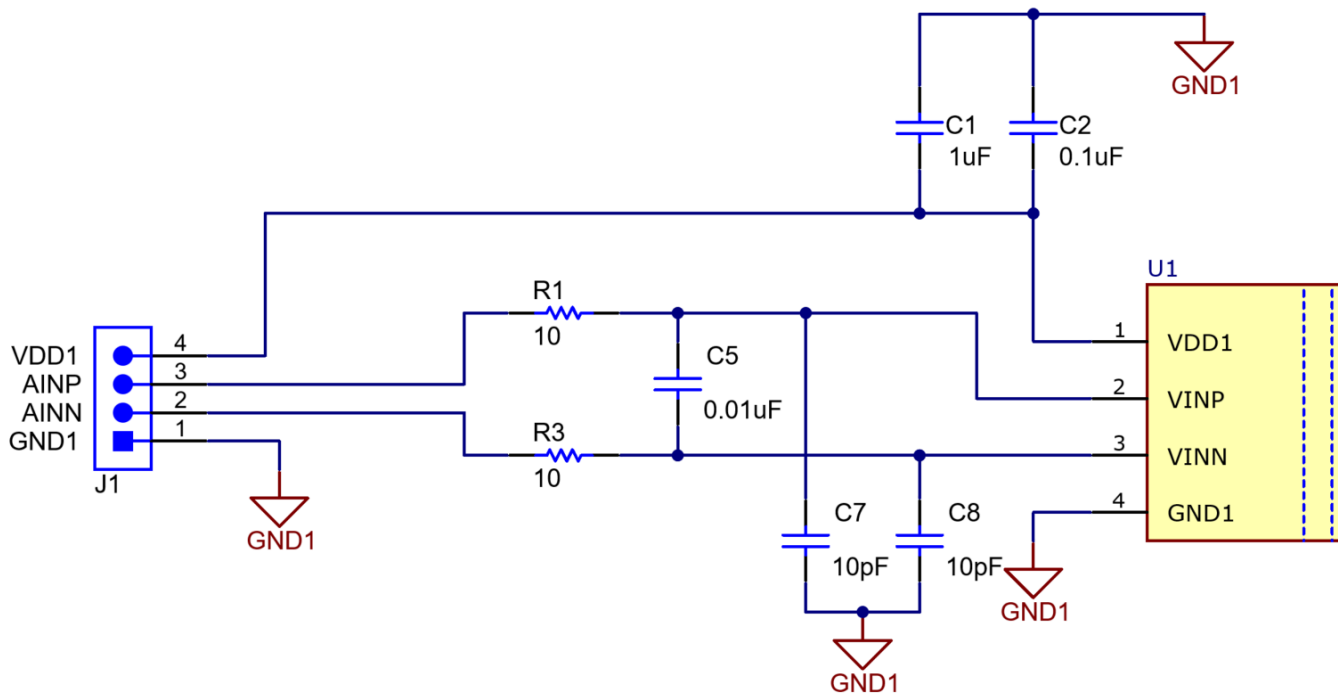


图 2-2. 模拟输入电路

图 2-2 显示了 DIYAMC-0-EVM 的模拟输入电路示例。

所有 20 个测试板的输入完全相同。以测试板 A1 为例，用户可通过连接器 J1 访问输入。输入端的无源器件包括 R1、R3 和 C5，它们可构成截止频率为 796kHz 的差分抗混叠滤波器，还包括 C7 和 C8，用于帮助衰减共模信号。C1 和 C2 用作去耦电容器，用于实现降噪和低侧电源 (VDD1) 稳定性。

通过使用信号发生器或其他电压源，用户可将输入信号直接施加到 J1.3 (AINP) 和 J1.2 (AINN)。EVM 的线性输入电压范围因用户配置所选的器件而异。有关更多信息，请参阅器件数据表。如有必要，可建立共模输入电压，这通常通过短接 J1.2 (AINN) 至 J1.1 (GND) 来实现。

2.3.2 放大器输出

DIYAMC-0-EVM 的第 1、2、3 行是放大器输出配置。

2.3.2.1 差分输出

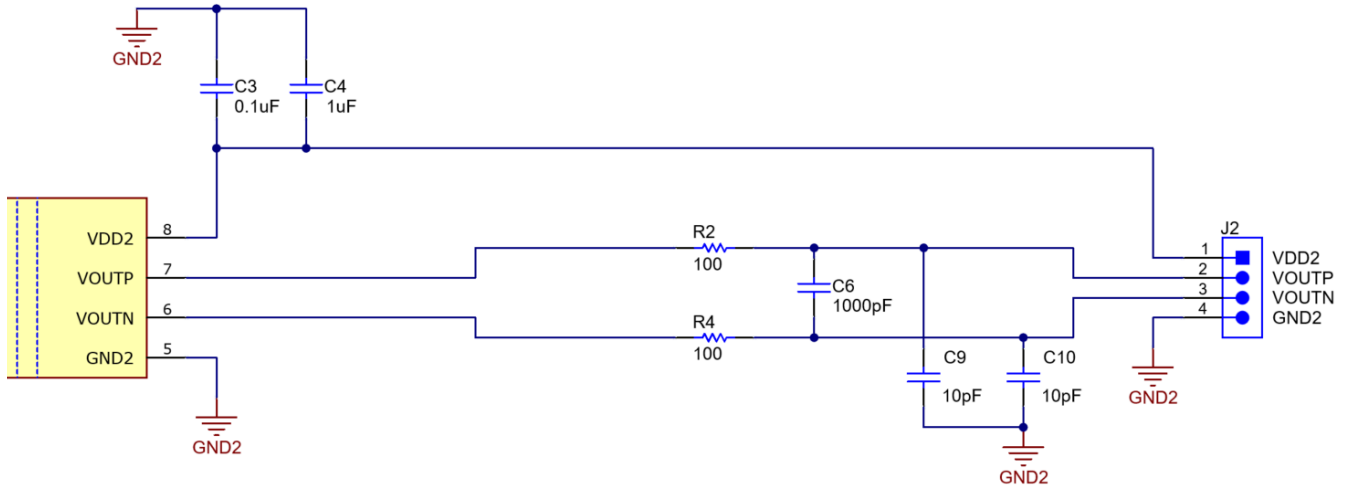


图 2-3. 差分输出电路

图 2-3 展示了 DIYAMC-0-EVM 的差分输出电路示例。

EVM 的第 1 行提供差分模拟输出。以测试板 A1 为例，用户可通过连接器 J2 访问输出。输入端的无源器件包括 R2、R4 和 C6，它们可构成截止频率为 796kHz 的差分抗混叠滤波器，还包括 C9 和 C10，用于帮助衰减共模信号。C3 和 C4 用作去耦电容器，用于实现降噪和低侧电源 (VDD2) 稳定性。

用户可以使用示波器观察 J2.2 (VOUTP) 和 J2.3 (VOUTN) 之间的差分输出信号或相对于 J2.4 (GND2) 的单端差分输出信号。

2.3.2.2 具有固定增益的单端输出

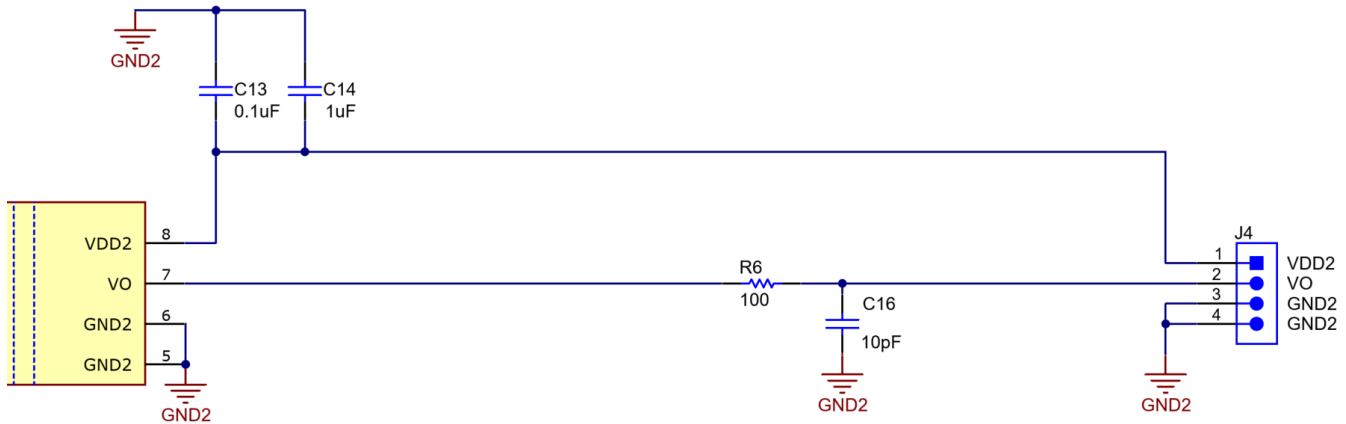


图 2-4. 具有固定增益的单端输出电路

图 2-4 显示了 DIYAMC-0-EVM 的具有固定增益输出电路的单端输出示例。

EVM 的第 2 行提供具有固定增益的单端模拟输出。以测试板 A2 为例，用户可通过连接器 J4 访问输出。输出端的无源器件由 R6 和 C16 组成，它们从器件的引脚 7 形成一个截止频率为 159MHz 的 RC 滤波器。在该配置中，VOUTN 引脚接地，因为该引脚没有输出。C13 和 C14 用作去耦电容器，用于实现降噪和低侧电源 (VDD2) 稳定性。

用户可以使用示波器观察 J4.2 (VO) 的输出信号。

2.3.2.3 具有比例增益的单端输出

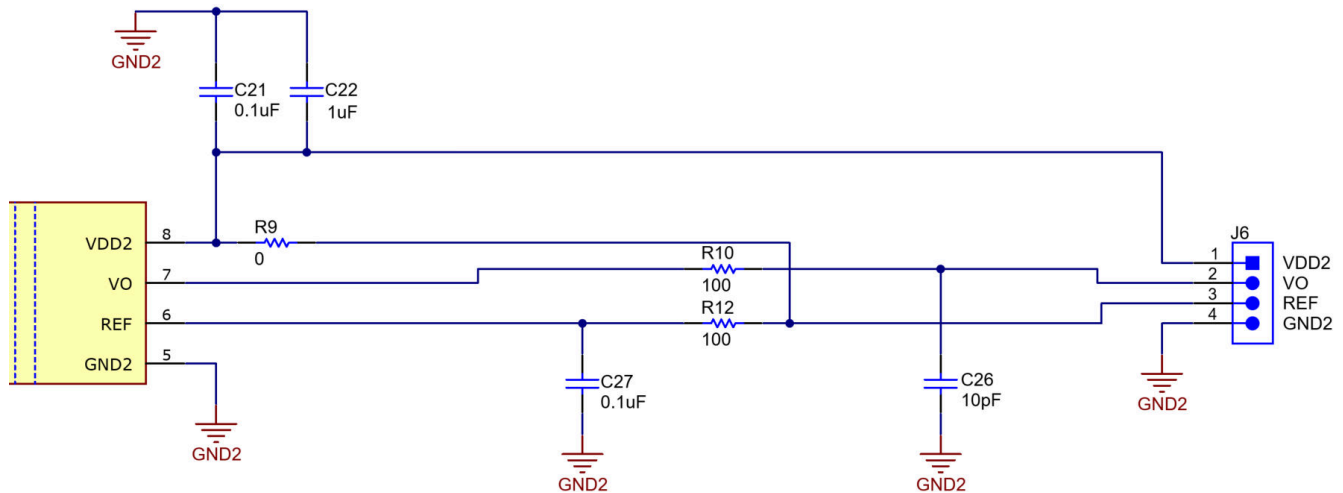


图 2-5. 具有比例增益的单端输出电路

图 2-5 展示了 DIYAMC-0-EVM 具有比例增益的单端输出电路示例。

EVM 的第 3 行提供具有比例增益的单端模拟输出。以测试板 A3 为例，用户可通过连接器 J6 访问输出。输出的无源器件由 R10、R12、C26 和 C27 组成，它们构成两个 RC 滤波器。器件引脚 6 的输出滤波器的截止频率为 159MHz。C21 和 C22 用作去耦电容器，用于实现降噪和低侧电源 (VDD2) 稳定性。

用户可以使用示波器观察 J6.2 (VO) 的输出信号。此布线包括一个 0 欧姆电阻器 R9。如果移除该电阻器，可将外部参考电压施加到 J6.3 (REF)。施加参考电压时，输出范围为 0 至 REF，以 REF/2 为中心。它通过 R12 和 C27 进行滤波。VDD2 扩展至连接 J6.3 (REF) 的器件引脚 6。器件的引脚 7 用作器件的输出。它通过 R10 和 C26 进行滤波。

2.3.3 调制器输出

DIYAMC-0-EVM 的第 4、5 行是调制器输出配置。

2.3.3.1 内部时钟

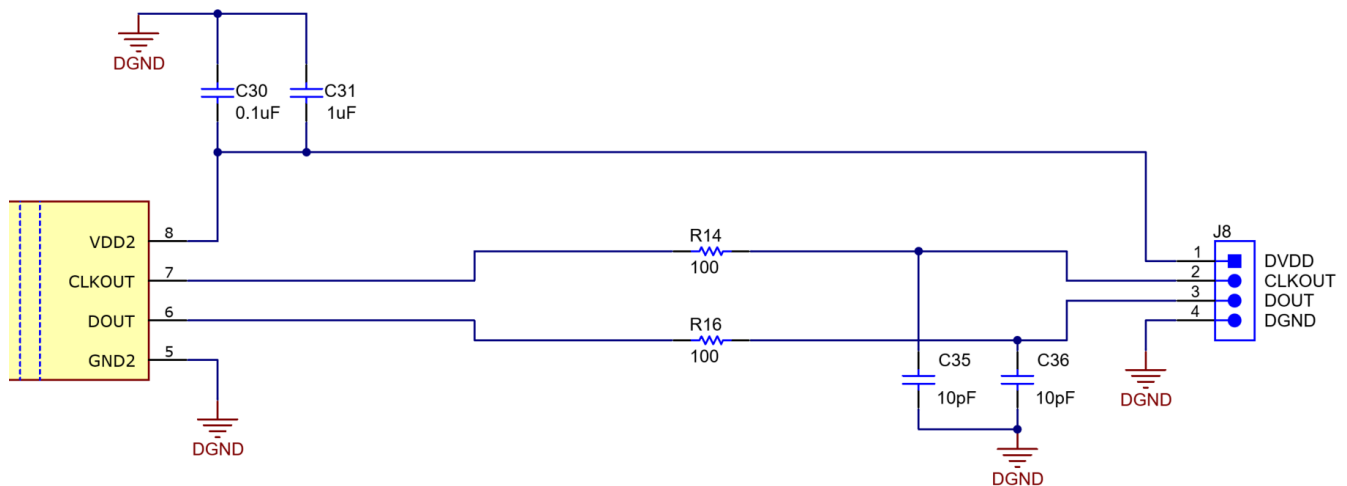


图 2-6. 内部时钟电路

图 2-6 显示了 DIYAMC-0-EVM 的内部时钟调制器输出电路示例。

EVM 的第 4 行提供用于内部时钟配置的数字输出。以测试板 A4 为例，用户可通过连接器 J8 访问输出。输出的无源器件由 R14、R16、C35 和 C36 组成，它们构成两个 RC 滤波器。器件引脚 6 的输出滤波器的截止频率为 159MHz。C30 和 C31 用作去耦电容器，用于实现降噪和低侧电源 (DVDD) 稳定性。

用户可以使用示波器观察 J8.3 (DOUT) 的输出信号。R14 和 C35 将器件的内部时钟输出滤波至 J8.2 (CLKOUT) 连接点，而 R16 和 C36 将器件的数字输出滤波至 J8.3 连接点。

2.3.3.2 外部时钟

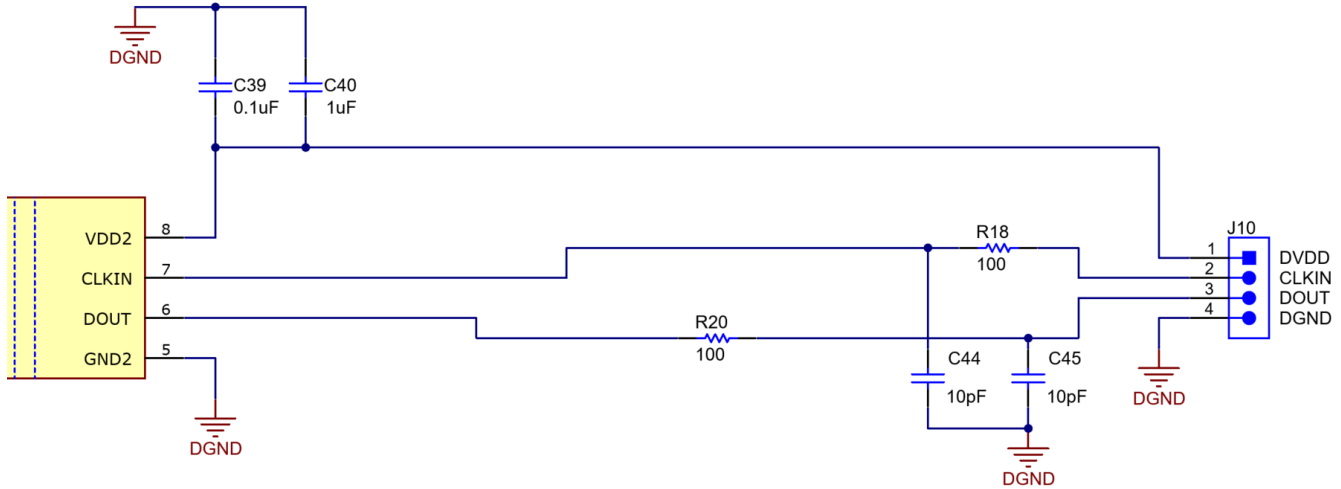


图 2-7. 外部时钟电路

图 2-7 显示了 DIYAMC-0-EVM 的内部时钟调制器输出电路示例。

EVM 的第 5 行提供用于外部时钟配置的数字输出。以测试板 A5 为例，用户可通过连接器 J10 访问输出。输出端的无源器件由 R20 和 C45 组成，构成两个 RC 滤波器。器件引脚 6 的输出滤波器的截止频率为 159MHz。C39 和 C40 用作去耦电容器，用于实现降噪和低侧电源 (DVDD) 稳定性。

用户可以使用示波器观察 J10.3 (DOUT) 的输出信号。R18 和 C44 将外部时钟从 J10.2 (CLKIN) 连接点滤波至器件中 (通常为 5-21MHz)，而 R20 和 C45 将器件的数字输出滤波至 J10.3 连接点。

2.4 电源

该 EVM 需要两个独立的电源轨：VDD1 和 VDD2 组合或 AVDD 和 DVDD 组合。VDD1 位于放大器测试板的高压侧，VDD2 位于放大器测试板的低压侧。类似地，AVDD 位于调制器测试板的高压侧，DVDD 位于调制器测试板的低压侧。实际上，高压电源轨 (VDD1 和 AVDD) 和低压电源轨 (VDD2 和 DVDD) 具有相同的功能。

2.4.1 VDD1/AVDD 输入

该 EVM 通过测试板各自的连接引脚 4 提供对 VDD1/AVDD 的访问。电源必须处于器件的推荐接地工作条件范围内。通常情况下，两个电源均为 3.3-5V。

2.4.2 VDD2/DVDD 输入

该 EVM 通过测试板各自的连接引脚 1 提供对 VDD2/DVDD 的访问。电源必须处于器件的推荐接地工作条件范围内。

2.5 EVM 操作

以下部分介绍如何验证器件和组件的正确焊接以及 EVM 的一般操作。

2.5.1 模拟输入和 VDD1/AVDD 电源

模拟电源电压可以直接施加到相对于输入连接接头引脚 1 的引脚 4 上。模拟输入可以施加到相对于引脚 2 的引脚 3 上。通常需要将负输入引脚 AINN 连接至 GND1/AGND，以确保输入电压保持在共模输入电压范围内。

表 2-2 列出了输入连接的详细信息。

小心		
请仔细查看所选器件的数据表，了解模拟输入范围限制，并确保在将任何模拟输入连接至 EVM 之前施加适当的模拟和数字电压。该电路板未经过高压运行认证		

表 2-2. 模拟输入

引脚编号	信号	说明
4	VDD1/AVDD	连接至已安装的器件 VDD1/AVDD。
3	AINP	已安装的器件的模拟正输入。
2	AINN	已安装的器件的模拟负输入。
1	GND1/AGND	连接至已安装的器件 GND1/AGND 端子。

2.5.2 输出和 VDD2/DVDD 电源

模拟电源电压可以直接施加到相对于输出连接接头引脚 4 的引脚 1。可以在引脚 2 和引脚 3 上观察模拟输出。

表 2-3. 差分输出

引脚编号	信号	说明
1	VDD2	连接至已安装器件的 VDD2。
2	VOU TP	已安装器件的同相模拟输出。
3	VOU TN	已安装器件的反相模拟输出。
4	GND2	连接至已安装器件的 GND2 端子。

表 2-4. 具有固定增益的单端输出

引脚编号	信号	说明
1	VDD2	连接至已安装器件的 VDD2。
2	VO	已安装器件的模拟输出。
3	GND2	连接至已安装器件的 GND2 端子。
4	GND2	连接至已安装器件的 GND2 端子。

表 2-5. 具有比例增益的单端输出

引脚编号	信号	说明
1	VDD2	连接至已安装器件的 VDD2。
2	VO	已安装器件的模拟输出。
3	REF	连接至参考输入，默认连接至 VDD。
4	GND2	连接至已安装器件的 GND2 端子。

表 2-6. 内部时钟

引脚编号	信号	说明
1	DVDD	连接至已安装器件的 DVDD。
2	CO	已安装器件的时钟输出。

表 2-6. 内部时钟 (续)

引脚编号	信号	说明
3	DO	已安装器件的数据输出。
4	DGND	连接至已安装器件的 DGND 端子。

表 2-7. 外部时钟

引脚编号	信号	说明
1	DVDD	连接至已安装器件的 DVDD。
2	CI	已安装器件的时钟输入。
3	DO	已安装器件的数据输出。
4	DGND	连接至已安装器件的 DGND 端子。

2.5.3 测试过程

要验证组装的 EVM 测试板的连接，TI 建议运行测试程序。

2.5.3.1 设备设置

1. 两个 5V 电源，分别用于高侧和低侧供电。
2. 该 5V 电源需要限制为 50mA。
3. 示波器或数字万用表 (DMM)，分辨率至少为 6.5 位。
4. 信号发生器。

2.5.3.2 过程

1. 设置第一个 5V ($\pm 10\%$) 电源并将电流限制为 50mA，如上所述。将 EVM 电压源连接至以 GND2/DGND 为参考的连接器 VDD2/DVDD 引脚。打开电源，并确保电流不超过器件数据表中指定的电流限制。
2. 设置第二个 5V ($\pm 10\%$) 电源并将电流限制为 50mA，如上所述。将 EVM 电压源连接至以 GND1/AGND 为参考的连接器 VDD1/AVDD 引脚。打开电源，并确保电流不超过器件数据表中指定的电流限制。
3. 将输入连接在一起并接地。使用示波器或 DMM 验证两个电源上是否存在隔离式电源。测量以 GND2/DGND 为参考的器件的输出并验证：
 - a. 对于使用示波器或 DMM 的放大器：隔离电压在共模输出电压 (典型值 1.44V) 范围内。
 - b. 对于使用示波器的调制器：数字输出是由 1 和 0 组成的比特流，且该比特流 50% 的时间处于高电平，50% 的时间处于低电平。
 - c. 对于使用 DMM 的调制器：DMM 约为 DVDD 的 50% 幅度。
4. 根据安装的器件施加适当的满标度线性输入信号。典型值： $\pm 50\text{mV}$ 、 $\pm 250\text{mV}$ 、 $\pm 1\text{V}$ 或 0-2V。
5. 使用示波器或 DMM 测量输出。
 - a. 对于使用示波器或 DMM 的放大器：验证输出电压是否在器件数据表中指定的范围之内摆动。典型输入频率为 10kHz。
 - i. 差分放大器为 $\pm 2.05\text{V FSR}$ 。
 - ii. 单端放大器为 0-2.25 FSR。
 - b. 对于使用示波器的调制器：验证数字输出是否与预期的转换成比例。施加直流输入信号。
 - i. 对于正满标度线性输入，数字输出需要在约 90% 的时间处于高电平。
 - ii. 对于负满标度线性输入，数字输出需要在约 10% 的时间处于高电平。
 - c. 对于使用 DMM 的调制器：验证数字输出是否与预期的转换成比例。施加直流输入信号。
 - i. 对于正满标度线性输入，数字输出需要约为 DVDD 的 90% 幅度。
 - ii. 对于负满标度线性输入，数字输出需要约为 DVDD 的 10% 幅度。

3 硬件设计文件

3.1 原理图

图 3-1 显示了用于差分输出的第 1 行原理图示例。

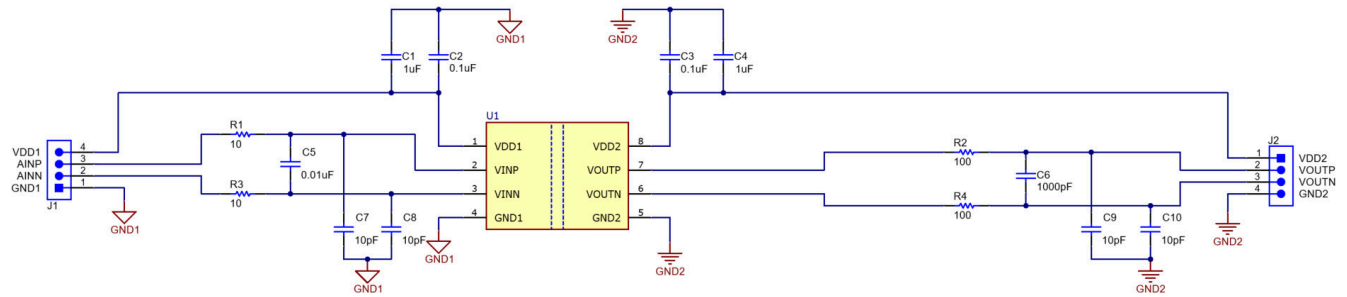


图 3-1. 测试板 A1 原理图

图 3-2 显示了用于固定增益式单端输出的第 2 行原理图示例。

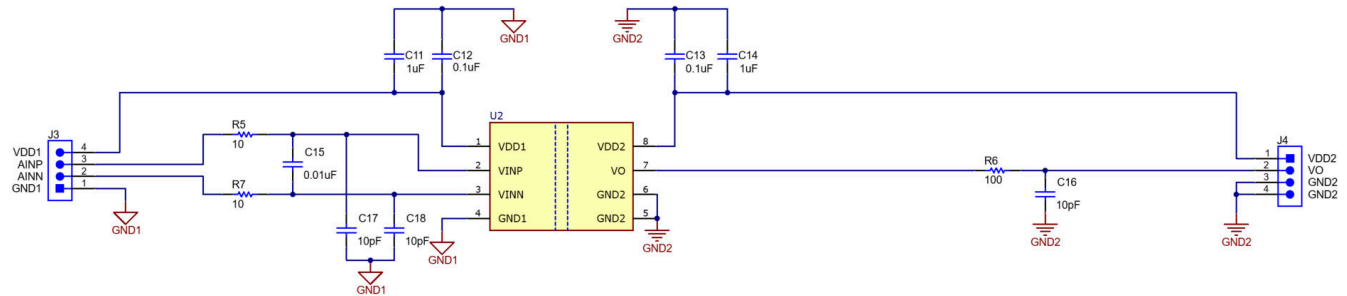


图 3-2. 测试板 A2 原理图

图 3-3 展示了用于比例增益式单端输出的第 3 行原理图示例。

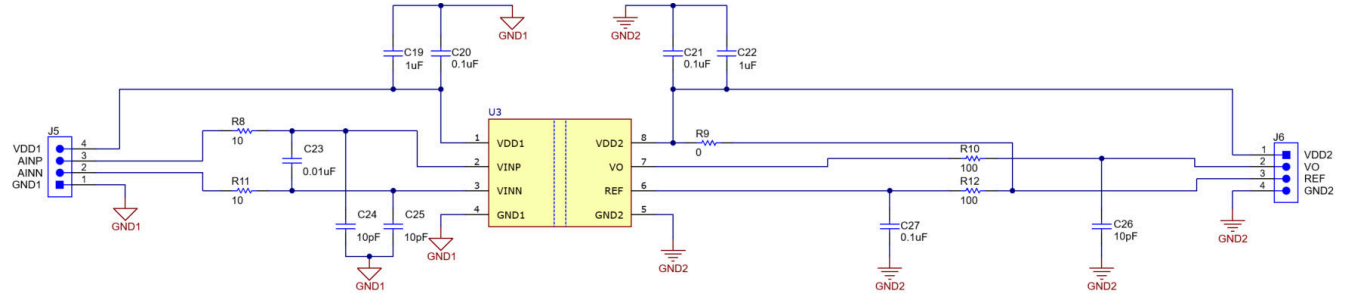


图 3-3. 测试板 A3 原理图

图 3-4 显示了用于内部时钟配置的第 4 行原理图示例。

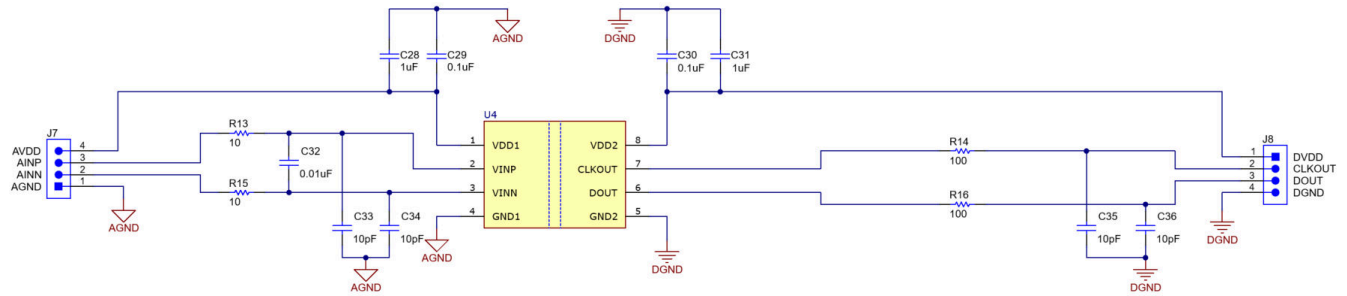


图 3-4. 测试板 A4 原理图

图 3-5 显示了用于外部时钟配置的第 5 行原理图示例。

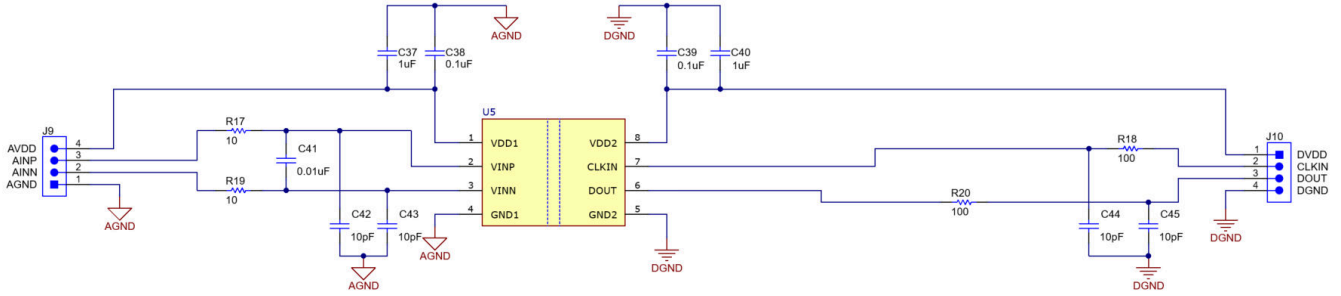


图 3-5. 测试板 A5 原理图

3.2 PCB 布局

图 3-6 和图 3-7 分别显示了 DIYAMC-0-EVM 的顶部和底部印刷电路板 (PCB) 图。

备注

电路板布局未按比例显示。这些布局旨在显示电路板的布局方式，并不用于制造 DIYAMC-0-EVM PCB。

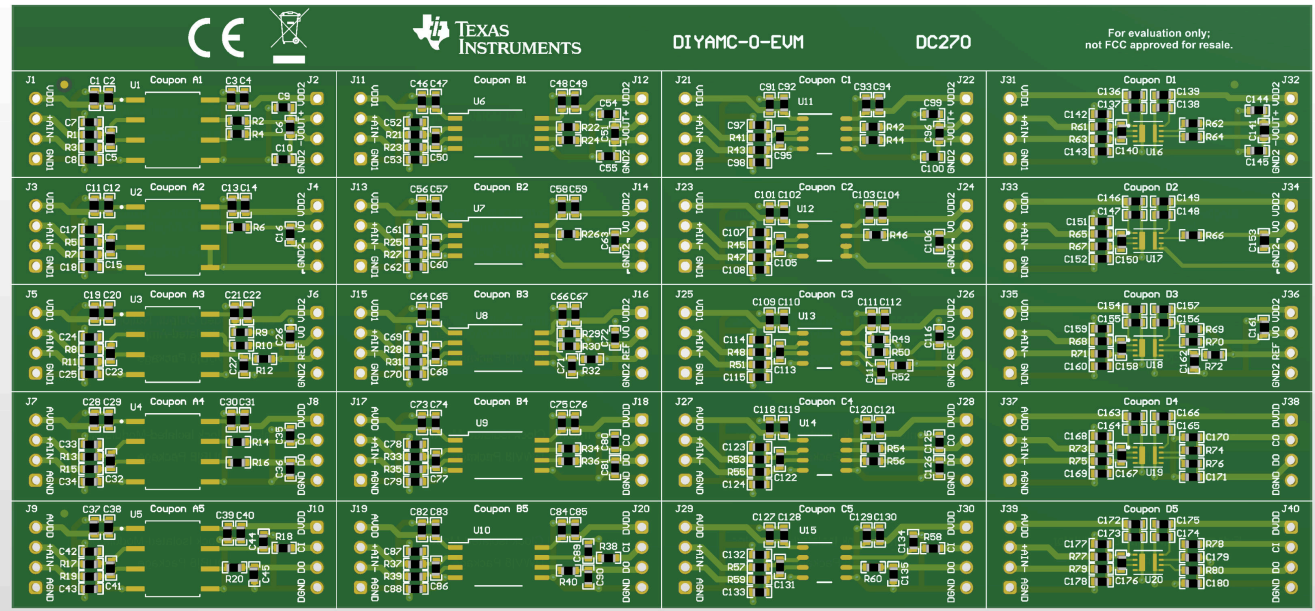


图 3-6. DIYAMC-0-EVM 顶部 PCB 图

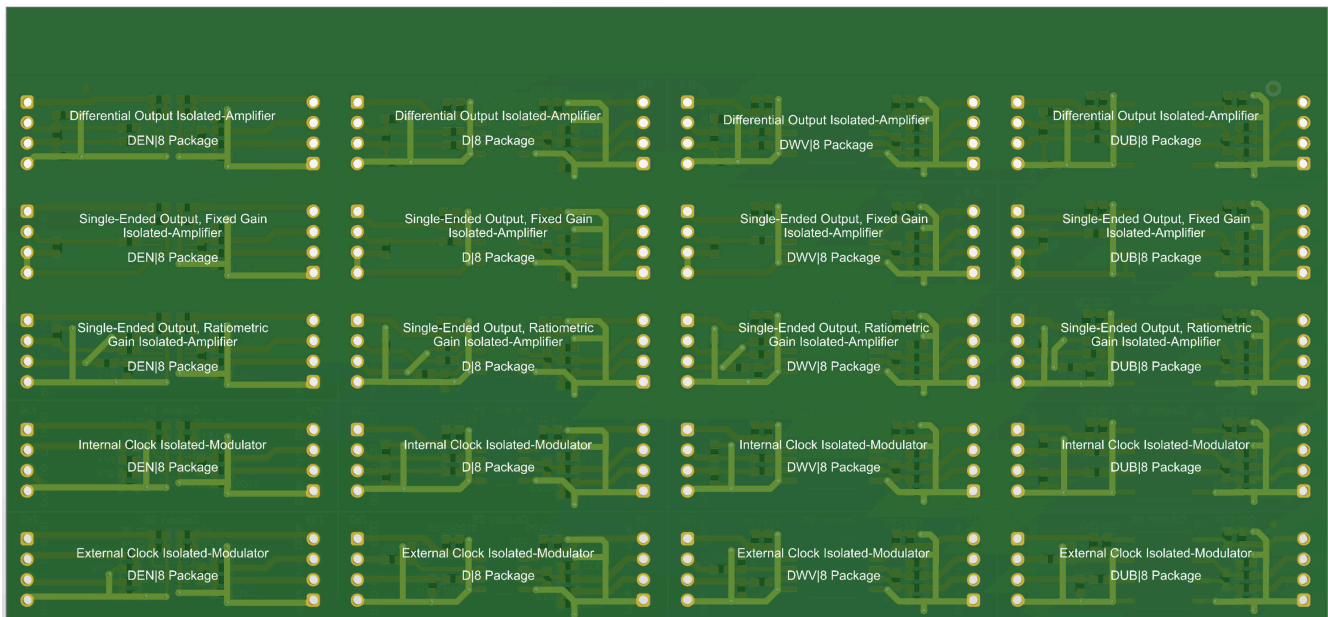


图 3-7. DIYAMC-0-EVM 底部 PCB 图

3.3 物料清单

表 3-1 显示了完整的 DIYAMC-0-EVM 物料清单 (BOM)。

表 3-1. 物料清单

位号	说明	制造商	制造器件型号
C1、C4、C11、C14、C19、C22、C28、C31、C37、C40、C46、C49、C56、C59、C64、C67、C73、C76、C82、C85、C91、C94、C101、C104、C109、C112、C118、C121、C127、C130、C136、C139、C146、C149、C154、C157、C163、C166、C172、C175	电容，陶瓷，1 μ F，16V， \pm 20%，X5R，0603	Würth Elektronik	8.85012E+11
C2、C3、C12、C13、C20、C21、C27、C29、C30、C38、C39、C47、C48、C57、C58、C65、C66、C71、C74、C75、C83、C84、C92、C93、C102、C103、C110、C111、C117、C119、C120、C128、C129、C137、C138、C147、C148、C155、C156、C162、C164、C165、C173、C174	电容，陶瓷，0.1 μ F，25V， \pm 10%，X7R，0603	AVX	06033C104KAT2A
C5、C15、C23、C32、C41、C50、C60、C68、C77、C86、C95、C105、C113、C122、C131、C140、C150、C158、C167、C176	电容，陶瓷，0.01 μ F，50V， \pm 5%，C0G/NP0，0603	TDK	C1608NP01H103J080AA
C6、C51、C96、C141	电容，陶瓷，1000pF，25V， \pm 1%，C0G/NP0，0603	Kemet	C0603C102F3GACTU
C7、C8、C9、C10、C16、C17、C18、C24、C25、C26、C33、C34、C35、C36、C42、C43、C44、C45、C52、C53、C54、C55、C61、C62、C63、C69、C70、C72、C78、C79、C80、C81、C87、C88、C89、C90、C97、C98、C99、C100、C106、C107、C108、C114、C115、C116、C123、C124、C125、C126、C132、C133、C134、C135、C142、C143、C144、C145、C151、C152、C153、C159、C160、C161、C168、C169、C170、C171、C177、C178、C179、C180	电容，陶瓷，10pF，50V， \pm 5%，C0G/NP0，0603	AVX	06035A100JAT2A
R1、R3、R5、R7、R8、R11、R13、R15、R17、R19、R21、R23、R25、R27、R28、R31、R33、R35、R37、R39、R41、R43、R45、R47、R48、R51、R53、R55、R57、R59、R61、R63、R65、R67、R68、R71、R73、R75、R77、R79	电阻，10，5%，0.1W，AEC-Q200 0级，0603	Vishay-Dale	CRCW060310R0JNEA

表 3-1. 物料清单 (续)

位号	说明	制造商	制造器件型号
R2、R4、R6、R10、R14、R16、 R18、R20、R22、R24、R26、R30、 R34、R36、R38、R40、R42、R44、 R46、R50、R54、R56、R58、R60、 R62、R64、R66、R70、R74、R76、 R78、R80	电阻，100，5%，0.1W，0603	Vishay-Dale	CRCW0603100RJNEA
R9、R29、R49、R69	电阻，0，5%，0.1W，0603	Yageo	RC0603JR-070RL
R12、R32、R52、R72	电阻，100，1%，0.1W，0603	Yageo	RC0603FR-07100RL

4 其他信息

4.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

5 相关文档

如需以下任何 TI 文档的副本，请致电 (800) 477-8924 联系德州仪器 (TI) 文献咨询中心或致电 (972) 644-5580 联系产品信息中心 (PIC)。订购时，请通过文档标题或文献编号识别文档。更新的文档也可以通过我们的网站 www.ti.com 获取。

- [比较隔离式放大器和隔离式调制器](#)
- [隔离式放大器](#)
- [隔离式 ADC](#)

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