

# EVM User's Guide: ADS125P08EVM-PDK

## ADS125P08 评估模块



### 说明

ADS125P08 评估模块 (EVM) 是一个评估 ADS125P08 性能的平台，其是一款 24 位、16 通道、1-MSPS、多路复用  $\Delta \Sigma$  模数转换器 (ADC)，专为低延迟、高精度数据采集系统而设计。ADS125P08 集成了高度灵活的通道序列发生器、低噪声电压基准、时钟振荡器以及众多诊断功能，可帮助设计高可靠性系统。借助硬件、软件以及通过通用串行总线 (USB) 接口连接计算机，ADS125P08EVM-PDK 可以简化对器件的评估。

### 开始使用

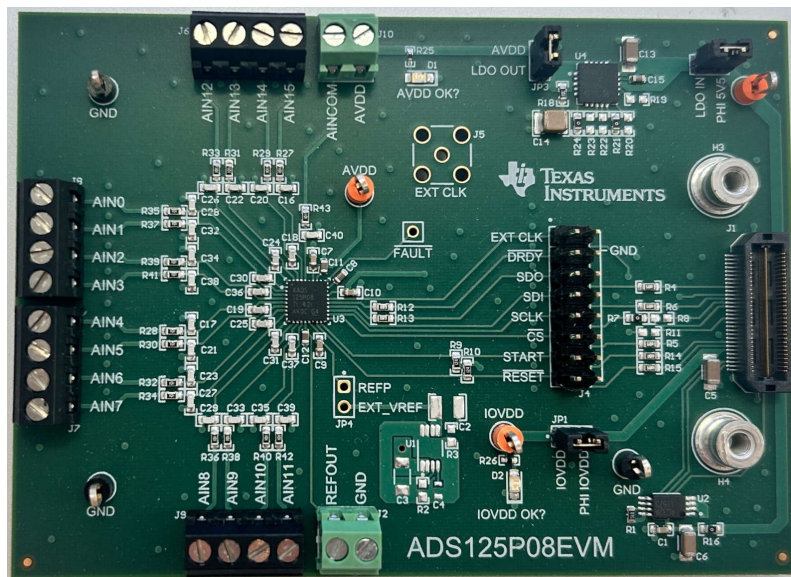
1. 在 [ti.com](http://ti.com) 上订购 EVM
2. 从 ADS125P08EVM-PDK 工具文件夹下载最新软件
3. 从开始菜单启动 ADS125P08 EVM GUI
4. 将 ADS125P08 EVM 连接至 PHI 控制器板。
5. 将 PHI 板连接至运行 ADS125P08 EVM GUI 的计算机

### 特性

- 具有进行 ADS125P08 诊断测试和准确性能评估所需的硬件和软件
- PHI 控制器板提供可通过 USB 2.0 (或更高版本) 方便地连接至 ADS125P08 的通信接口，实现数字输入和输出
- 适用于 64 位 Microsoft® Windows® 10 操作系统的易用评估软件
- 该软件套件包括用于数据采集、直方图分析和频谱分析的图形工具。该套件还具有将数据导出至文本文件以便进行后处理的配置

### 应用

- PLC 模拟输入模块
- 医疗
- 数据采集



## 1 评估模块概述

### 1.1 简介

ADS125P08EVM-PDK 是一个用于评估 ADS125P08 性能的平台，其是一款 24 位、16 通道、1-MSPS 多路复用的  $\Delta$ - $\Sigma$  ADC，专为低延迟、高精度数据采集系统而设计。该评估套件包括 ADS125P08 EVM 电路板和精密主机接口 (PHI) 控制器板，借助此套件可使随附的计算机软件通过 USB 与 ADC 进行通信，实现数据采集和分析。ADS125P08 EVM 包括 ADS125P08 以及评估 ADS125P08 性能所需的所有外设模拟电路和元件。PHI 电路板通过 USB 端口提供从 ADS125P08 EVM 到计算机的通信接口。

本 EVM 用户指南包括完整的电路说明、原理图和物料清单。本文档中的缩写词 *EVM* 和术语 *评估模块* 与 ADS125P08 EVM 具有相同的含义。

### 1.2 套件内容

图 1-1 显示 ADS125P08EVM-PDK 包括以下元件：

1. PHI 控制器板
2. ADS125P08 EVM，包括 ADS125P08 及其操作器件和与 PHI 板通信所需的外围电路。
3. 用于 PHI 板和 EVM GUI 之间通信的 A 转 Micro-B USB 电缆。
4. EVM GUI，可在 EVM 工具文件夹中在线获取

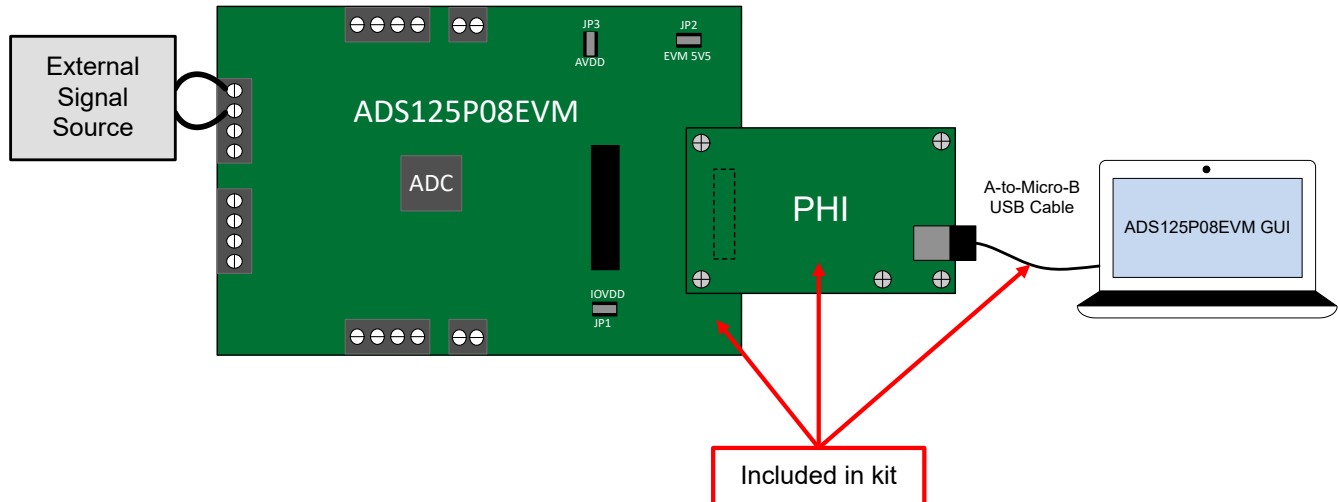


图 1-1. 用于评估的系统连接

### 1.3 EVM 规格

以下规格适用于 ADS125P08 EVM 和 PHI 板。

**表 1-1. ADS125P08 EVM 规格**

参数	条件		值
温度	自然通风条件下的建议工作温度范围 ( $T_A$ )		$15^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 35^{\circ}\text{C}$
电源输入范围	JP2-2 相对于 GND 的推荐电压输入范围		$5.5\text{V} \leq +V_{in} \leq 6.5\text{V}$
	电源电流范围 $ I_S $		$0.25\text{A} \leq  I_S  \leq 0.5\text{A}$
输入电压范围	AIN0 至 AIN15 输入相对于 GND 的绝对输入电压	输入缓冲器关闭	$AVSS + 0.1\text{V} \leq AIN_x \leq AVDD - 0.1\text{V}$
		输入缓冲器开启	$AVSS - 0.05\text{V} \leq AIN_x \leq AVDD - 0.2\text{V}$
EXT 时钟	建议的频率范围 ( $f_{CLK}$ )		$0.5\text{MHz} \leq f_{CLK} \leq 26.2\text{MHz}$
外部数字 IO (包括外部时钟)	相对于 GND 的推荐建议逻辑电平 (施加到接头 J12 或连接器 J13)	逻辑低电平 ( $V_{IOl}$ )	$0\text{V} \leq V_{CLKl} \leq 0.3 \times IOVDD$
		逻辑高电平 ( $V_{IOh}$ )	$0.7 \times IOVDD \leq V_{CLKh} \leq IOVDD$
ADS125P08 AVDD 到 AVSS	推荐电压范围 (施加到 JP3-2), 外部电源	高速或中速模式	$4.5\text{V} \leq AVDD \leq 5.5\text{V}$
		低速或超低速模式	$3\text{V} \leq AVDD \leq 5.5\text{V}$
ADS125P08 $ AVSS/AVDD1 $ 比率与 GND	建议的绝对比率范围, 外部电源, DGND = GND		$ AVSS/AVDD1  \leq 1.2\text{V/V}$
ADS125P08 AVSS 至 GND	建议电压范围 (JP2 2-3 位置), DGND = GND		$-2.75\text{V} \leq AVSS \leq 0\text{V}$
ADS125P08 IOVDD 至 GND	推荐电压范围 (施加到 JP1-1), 外部电源, DGND = GND		$1.65\text{V} \leq IOVDD \leq 5.5\text{V}$
ADS125P08 基准 REFP 至 AVSS	推荐电压范围 (安装了 J9, 未安装 U20), 外部电源	REFP 缓冲器关闭	$1\text{V} \leq REFP \leq AVDD + 0.05\text{V}$
		REFP 缓冲器在	$1\text{V} \leq REFP \leq AVDD - 0.7\text{V}$

## 1.4 器件信息

有关完整规格，请参阅 ADS125P08 数据表。

**表 1-2. ADS125P08 器件规格**

参数	值
ADC 分辨率	24 位
最大数据速率	1.067 MSPS
通道数量	17 ( 16 个 AINx + 1 个 AINCOM ) ; 完全灵活的多路复用器
集成功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 灵活的通道序列发生器</li> <li>• FIFO 缓冲器</li> <li>• 电压基准</li> <li>• 振荡器</li> <li>• 测试 DAC</li> <li>• 故障检测</li> </ul>
封装	VQFN-36
封装尺寸	5.00mm × 5.00mm
额定温度范围	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 125^{\circ}\text{C}$

## 2 硬件

### 2.1 模拟输入

ADS125P08 EVM 为所有 17 个通道提供外部连接点，因此用户可以使用 ADC 轻松施加和测量信号。通过端子块 J6 至 J9 接入通道 AIN0 至 AIN15，并通过端子块 J10 接入 AINCOM。图 2-1 展示了模拟输入 AIN12 至 AIN15 的原理图，它代表了该图中未显示的所有其他模拟输入。该图还展示了用于接入 AINCOM 输入和 AVDD 输出的端子块 J10。

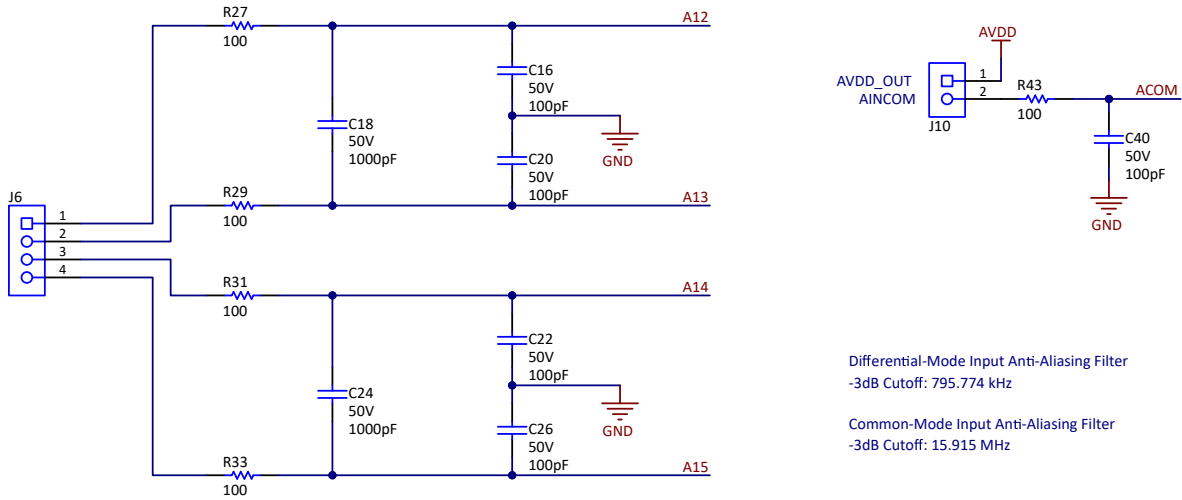


图 2-1. 接入模拟输入 ( AIN12 至 AIN15 , 以及 AINCOM )

每对相邻模拟输入都包括一组低通滤波器来防止混叠。差分滤波器具有 795.774kHz 的 3dB 截止频率。例如，图 2-1 显示了电容器 C18 以及电阻器 R27 和 R29 在模拟输入 AIN12 和 AIN13 之间创建差分滤波器。共模滤波器具有 15.915MHz 的 3dB 截止频率。例如，图 2-1 显示了电容器 C16 和电阻器 R27 为模拟输入 AIN12 创建共模滤波器。模拟信号链中使用了精度为 5% 的 C0G 或 NPO 类型电容器以及 0.1% 电阻器，以减少测量误差。

确认施加到端子块 J6 至 J10 的信号源电压和电流水平是否符合表 1-1 中列出的规格要求。

## 2.2 ADC 连接和去耦

图 2-2 显示了 ADS125P08 数据转换器的所有连接。AVDD 和 IOVDD 有一个 100nF 去耦电容器，而 REFOUT 以及内部模拟和数字 LDO (分别为 CAPA 和 CAPD) 各有一个 1  $\mu$ F 去耦电容器。确保这些电容在物理上靠近器件，并与 GND 平面有良好的连接。每个数字引脚在驱动源附近都有一个 49.9  $\Omega$  串联电阻器。这些电阻器能够平滑数字信号的边沿，从而尽量减少过冲和响铃。虽然不是严格必要，但在最终设计中加入这些元件可以提高数字信号的完整性。此外，数字输入 RESET 和 START 各自都配有 120k  $\Omega$  上拉或下拉电阻器，用于确保 ADC 上电时处于已知状态。

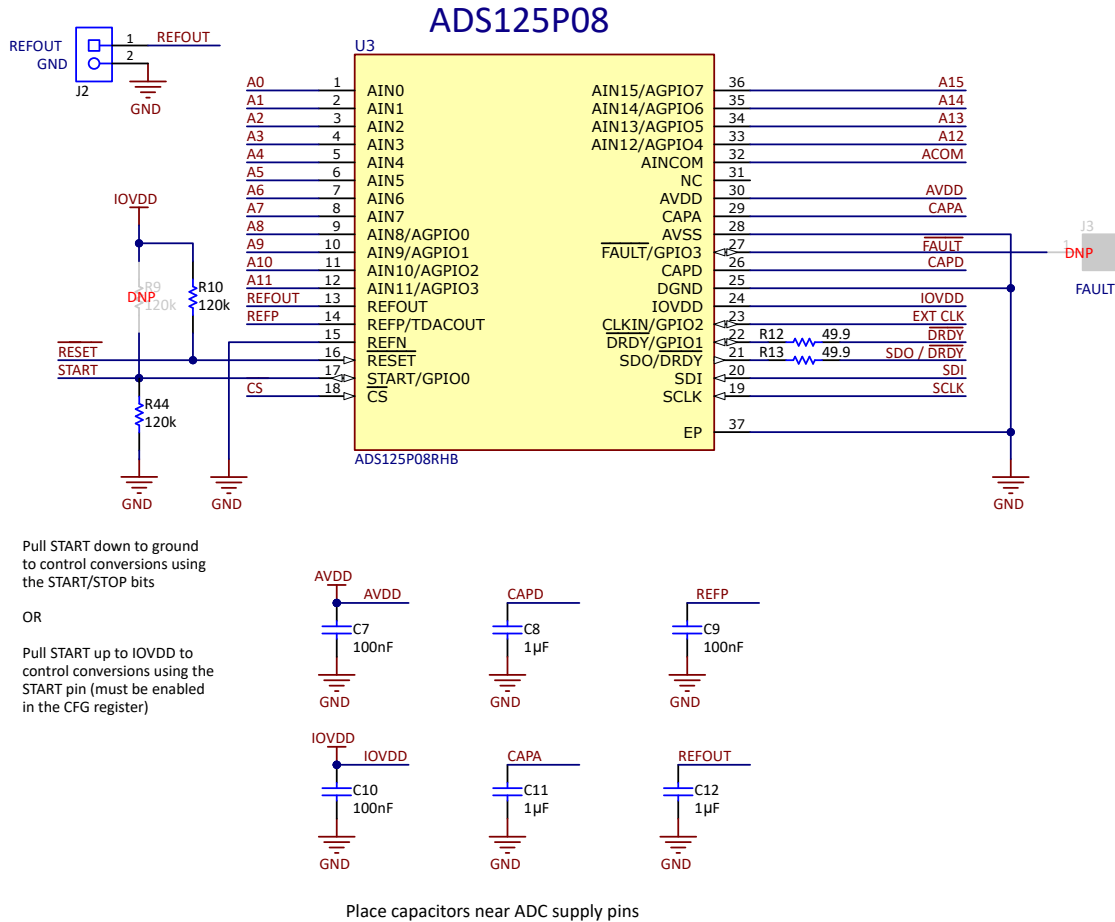


图 2-2. ADC 连接和去耦

## 2.3 数字接口

如节 1.1 中所述，EVM 与 PHI 进行交互并通过 USB 与计算机进行通信。PHI 与 EVM 上的两个器件进行通信：ADS125P08 ( 通过 SPI ) 和 EEPROM ( 通过 I2C )。EEPROM 经过预编程，包含配置和初始化 ADS125P08 平台所需的信息。将硬件初始化后，不再使用 EEPROM。

ADS125P08 需要使用 SPI 串行通信，其中 CPOL = 0，CPHA = 1。图 2-3 中所示的接头 J4 提供测试点来用逻辑分析仪探测数字信号。此外，跳线 J4 还可用于连接来自外部控制器的通信信号。在向跳线 J4 施加外部信号之前，请先从连接器 J1 上移除 PHI 控制器卡。

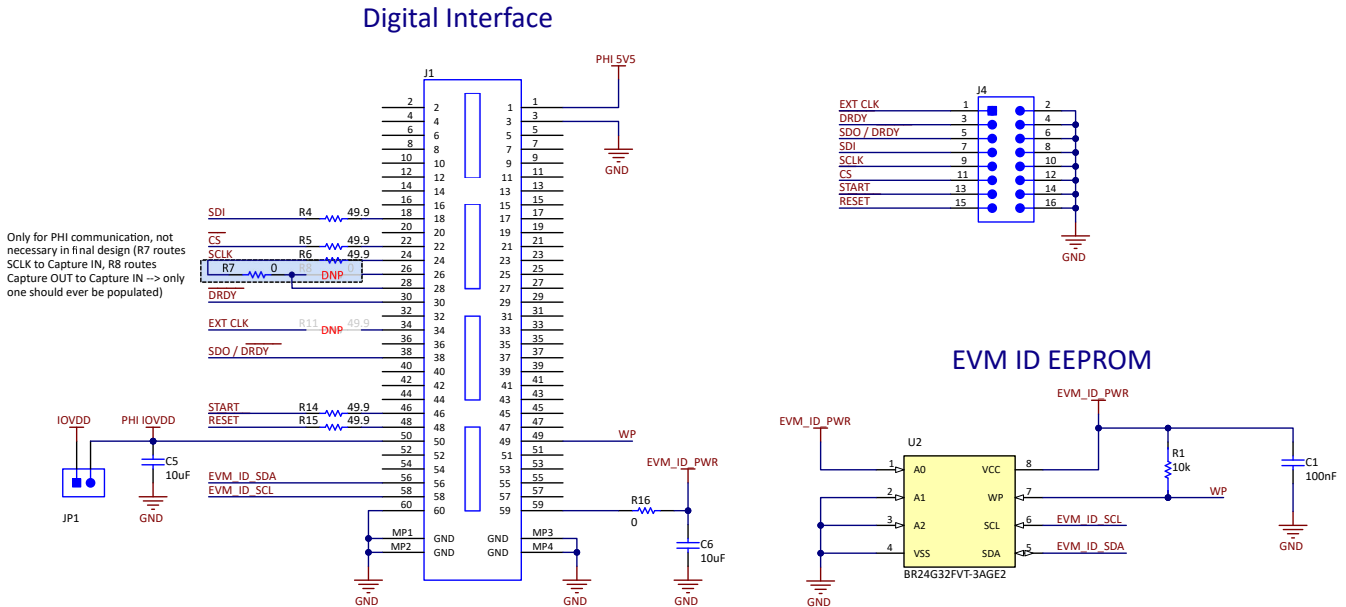


图 2-3. EVM 数字接口和 EEPROM

与图 2-2 类似，每个数字引脚在驱动源附近都有一个 49.9Ω 串联电阻器。这些电阻器能够平滑数字信号的边沿，从而尽量减少过冲和响铃。虽然不是严格必要，但在最终设计中加入这些元件可以提高数字信号的完整性。

图 2-3 还显示跳线 JP1 连接 PHI\_IOVDD 和 IOVDD 网络。默认情况下，PHI\_IOVDD 网络通过跳线 JP1 为 ADC 数字电源 (IOVDD) 引脚提供 3.3V 电压。移除 JP1 上的分流器并应用电流表，以测量 ADC 消耗的数字电流。如果需要，移除跳线 JP1 上的分流器还可以将外部 IOVDD 电源连接到跳线 JP1 的引脚 1。确认施加到跳线 JP1 引脚 1 的 IOVDD 电压与 PHI 或外部控制器使用的 I/O 电压一致 ( 如果适用 )。

## 2.4 电源

图 2-4 显示了 ADS125P08 EVM 中的模拟电源电路。默认配置向 ADC 模拟电源 (AVDD) 引脚提供单极 5V 电压。提供了外部电源选项。LED 指示电源电压是否有效。表 2-1 介绍了重要 EVM 电源元件的功能。

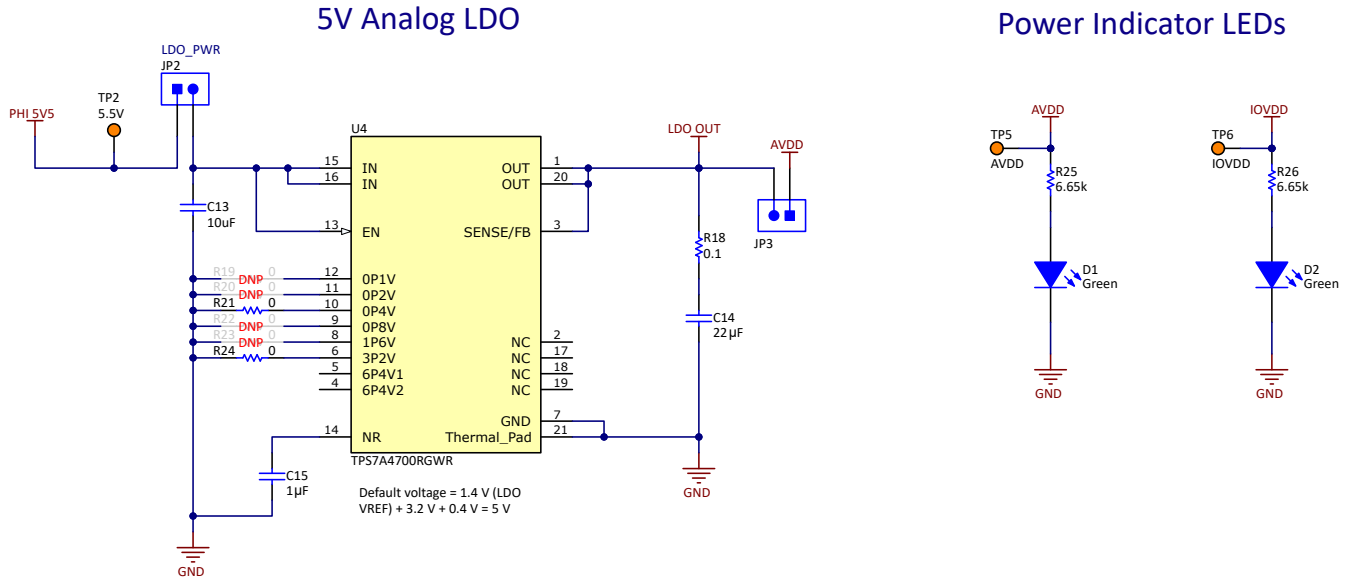


图 2-4. EVM 电源

表 2-1. 重要元件 ( 电源 )

元件	用途
LDO 输入跳线 (JP2)	选择 LDO 电源：连接分流器以使用来自 PHI 的 5.5V 电压；或者，移除分流器并将外部电压连接到跳线 JP2 的引脚 2
TPS7A4700：可调节 LDO (U4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>默认使用连接到跳线 JP2 引脚 2 的电压作为输入电压，并向 AVDD 输出 5V</li> <li>如有必要，可通过电阻器 R19 至 R24 调节 LDO 输出电压</li> </ul>
AVDD 跳线 (JP3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>移除分流器，并使用电流表 ( 安培表 ) 测量 ADC 的模拟电流消耗</li> <li>如需要，可通过引脚 1 直接向 ADC 的 AVDD 引脚施加外部电压。确认输入电压在 ADC 数据表规定的范围内</li> </ul>
LED ( D1 和 D2 )	指示 IOVDD (D2) 和 AVDD (D1) 电源是否正常

默认情况下，ADS125P08 EVM 使用由 PHI 控制器卡提供的 5.5V 单极电源。但是，可以通过移除并替换电阻器 R19 至 R24 来更改可调 LDO (U4) 输出电压。例如，可通过移除 0Ω 电阻器 R21 和 R24，然后安装 0Ω 电阻器 R23 (1.6V)，将 LDO 输出电压设为 3V。LDO 输出电压为 1.4V + 1.6V = 3V，因为 LDO VREF = 1.4V。

## 2.5 电压基准

图 2-5 显示了 ADS125P08 EVM 上可选的外部电压基准电路。ADS125P08 集成内置低噪声、低漂移电压基准，可满足大多数应用需求。此外，EVM 还支持两种可选外部电压基准方案。首先，安装接头引脚 J11，并向该引脚接入外部电压源。其次，EVM 包含 2.5V 电压基准 REF6025 以及所需的无源元件。但这些元件默认不随 EVM 提供，因此需要用户自行安装。确认施加到 ADC 的任何外部基准电压符合表 1-1 中规定的电压要求。此外，还需要配置 ADC 寄存器以使用外部基准参考电压。如需了解更多信息，请参阅 ADC 数据表。

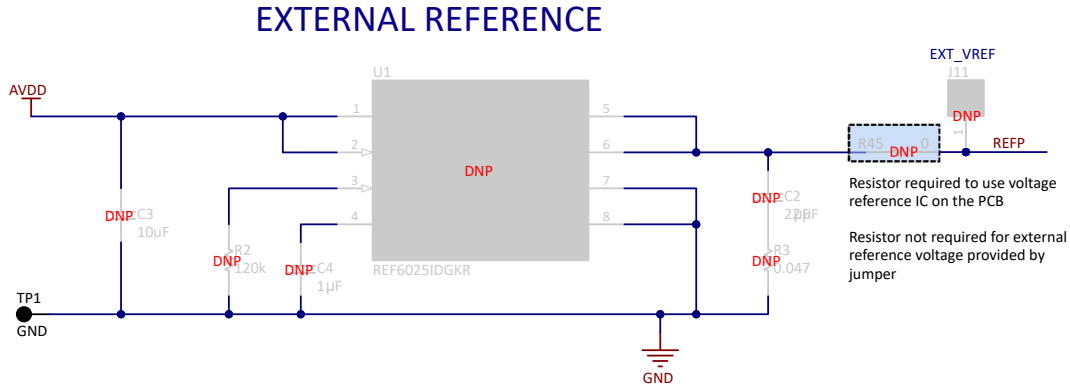


图 2-5. 可选的外部参考电压电路

## 2.6 时钟

图 2-6 显示了 ADS125P08 EVM 上通过 SMA 连接器实现的可选外部时钟连接。ADS125P08 集成了高精度振荡器，足以满足大多数应用需求。如有需要，该 EVM 包含支持外部时钟的元件封装布局。默认情况下，SMA 连接器和串联电阻未安装，因此用户需自行添加到 EVM 上。确认施加到 ADC 的任何外部时钟信号均符合表 1-1 中所述的时钟要求。此外，还需要配置 ADC 寄存器以使用外部时钟。如需了解更多信息，请参阅 ADC 数据表。

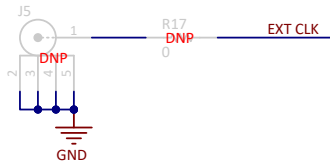


图 2-6. 可选外部时钟连接

## 2.7 搭配使用 ADS125P08 EVM 与外部控制器

ADS125P08 EVM 专为轻松连接外部控制器而设计。利用该设计，用户可以测试 ADS125P08 上的应用代码和固件，而无需开发定制 PCB。本节介绍了搭配使用 ADS125P08 EVM 与外部控制器所需的特定连接。图 2-7 显示了本节中描述的各种接头和端子块的位置。

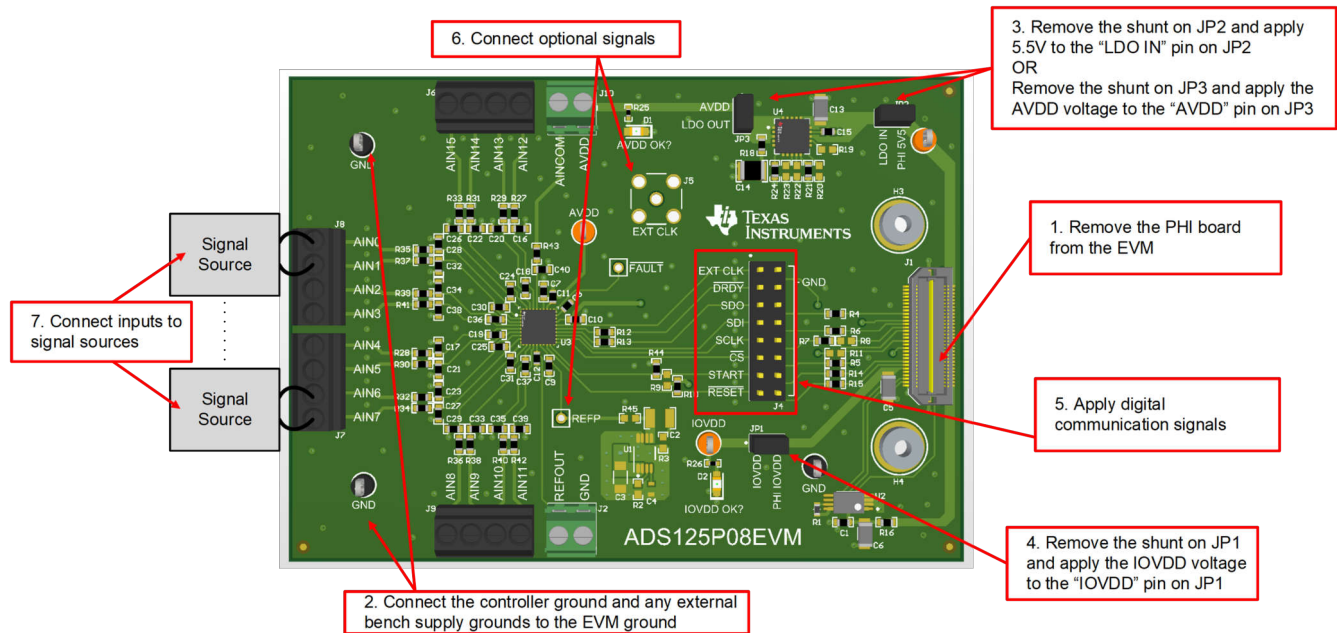


图 2-7. 将外部控制器连接到 ADS125P08 EVM

完成以下步骤，为搭配使用 ADS125P08 EVM 外部控制器做好准备：

1. 如果 PHI 板仍连接到 EVM，请将其移除
2. 将外部控制器地和工作台电源地连接到 EVM 的 GND 引脚
3. 仅需执行以下两种方式之一，将外部工作台电源连接到 ADC 的 AVDD 引脚：
  - a. 移除 JP2 上的分流器，并向 JP2 的“LDO\_IN”引脚施加 5.5V 电压
  - b. 移除 JP3 上的分流器，并向 JP3 的“AVDD”引脚施加 AVDD 电压
4. 通过移除 JP1 上的分流器，并向 JP1 的“IOVDD”引脚施加 IOVDD 电压，将外部工作台电源连接到 ADC IOVDD 引脚
5. 向 EVM 上的 J4 接头施加数字通信信号：
  - a. 将控制器的 POCI ( 外设输出，控制器输入 ) 连接到 SDO 引脚
  - b. 将控制器的 PICO ( 外设输入，控制器输出 ) 连接到 SDI 引脚
  - c. 将控制器的 SCLK 信号连接到 SCLK 引脚
  - d. 将控制器的  $\overline{CS}$  信号连接到  $\overline{CS}$  引脚
  - e. 将控制器的 I/O 引脚连接到  $\overline{DRDY}$  引脚。 $\overline{DRDY}$  是 ADC 的输出信号，用于指示新数据何时准备好从 ADC 输出。编写用户自定义的数据采集程序，用于监控此引脚 ( 轮询或中断 )，并仅在下降沿触发后传输数据
  - f. ( 可选 ) 将控制器的 I/O 引脚分别连接到 START 和  $\overline{RESET}$  引脚，用于控制转换和复位器件
6. ( 可选 ) 连接外部节 2.6 或节 2.5
7. 将信号源连接到端子块

确认外部电源电压、通信信号电平及施加的输入信号符合表 1-1 中列出的规格要求

## 3 软件

### 3.1 软件说明

ADS125P08EVM-PDK-GUI 软件套件包括用于数据采集、完整 ADS125P08 寄存器配置、时域分析、频谱分析和直方图分析的图形工具。该套件还具有将数据导出至文本文件以便进行后期处理的配置。

### 3.2 安装 ADS125P08 GUI

从 ADS125P08 EVM 的 Tools and Software 文件夹下载最新版本的 EVM GUI 安装程序，然后运行 GUI 安装程序以在计算机上安装 EVM GUI 软件。

#### 备注

在将 EVM GUI 安装程序下载到本地硬盘之前，请手动禁用计算机上运行的任何防病毒软件。根据防病毒设置的不同，系统可能会显示错误消息或可能删除 installer.exe 文件。

图 3-1 到图 3-4 显示了用户在 GUI 安装过程中看到的提示。接受许可协议，并按照屏幕上的说明完成安装。

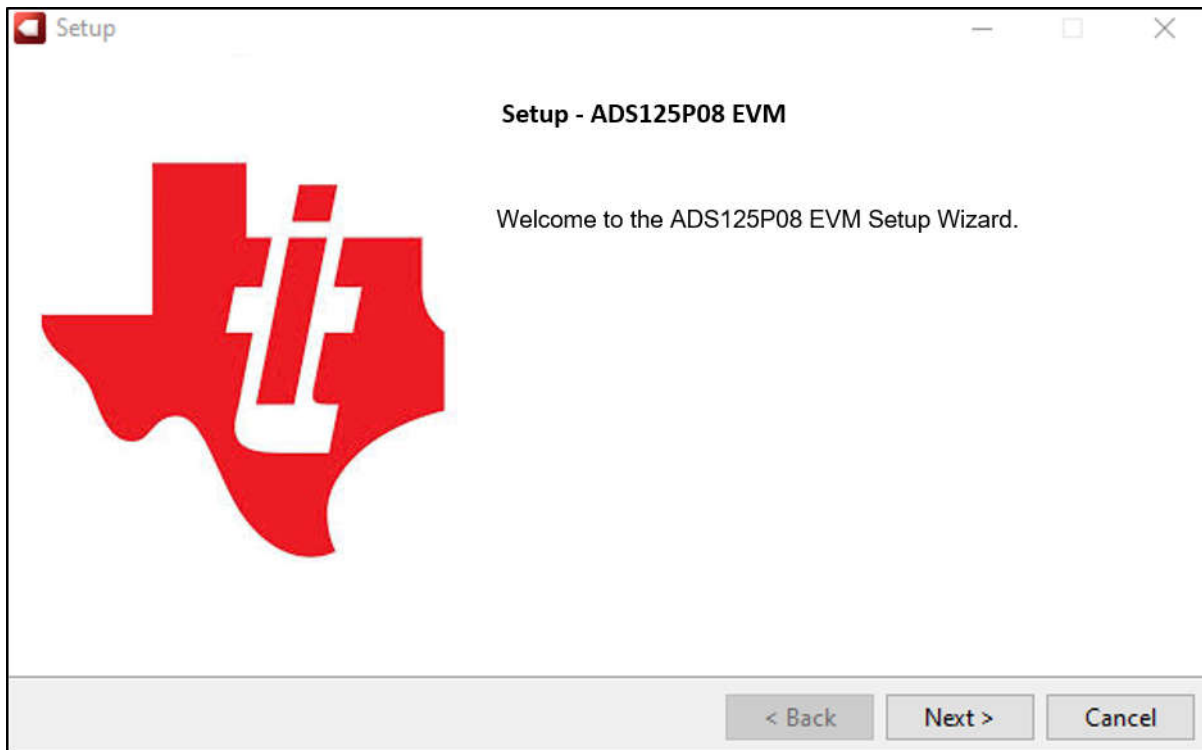


图 3-1. ADS125P08 EVM GUI 安装欢迎界面

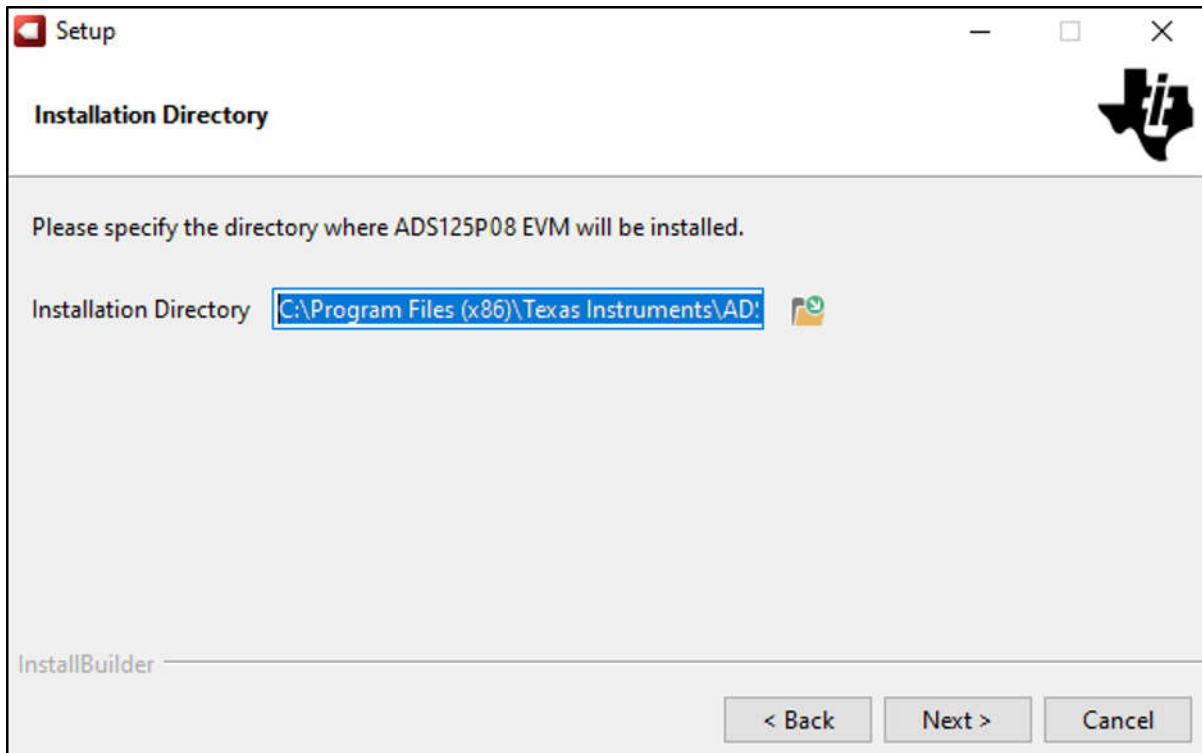


图 3-2. ADS125P08 EVM GUI 选择安装目录

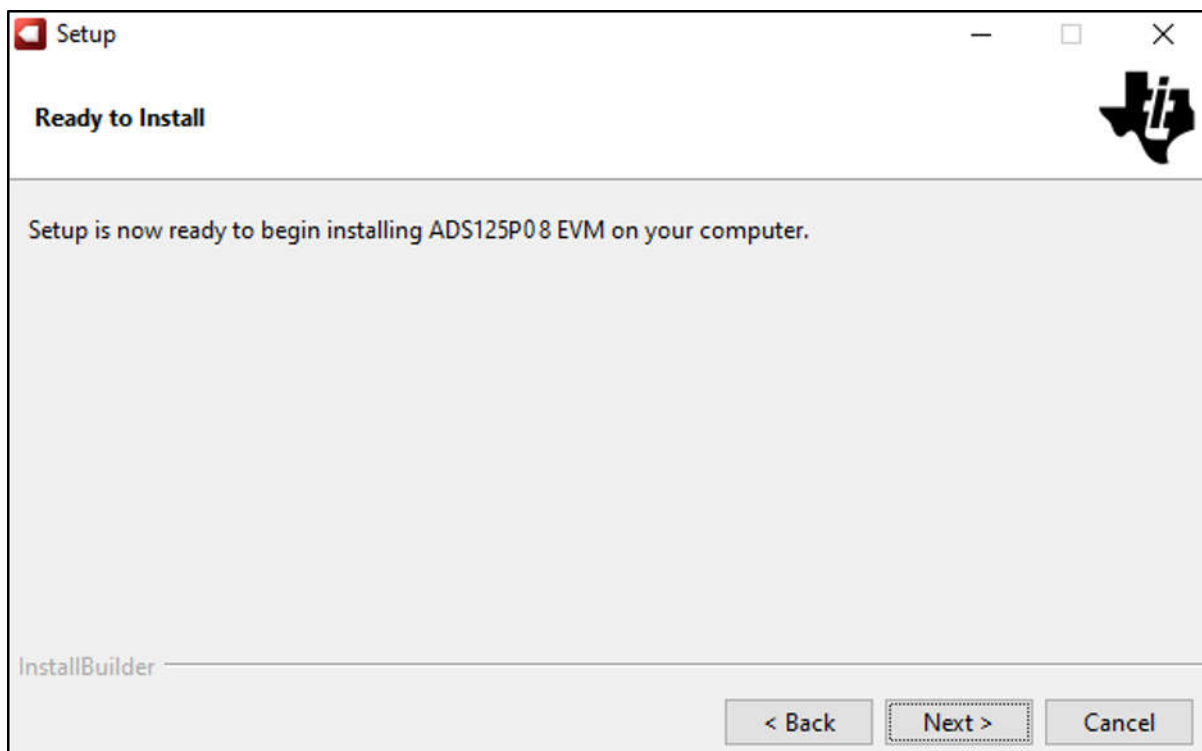


图 3-3. ADS125P08 EVM GUI 准备安装

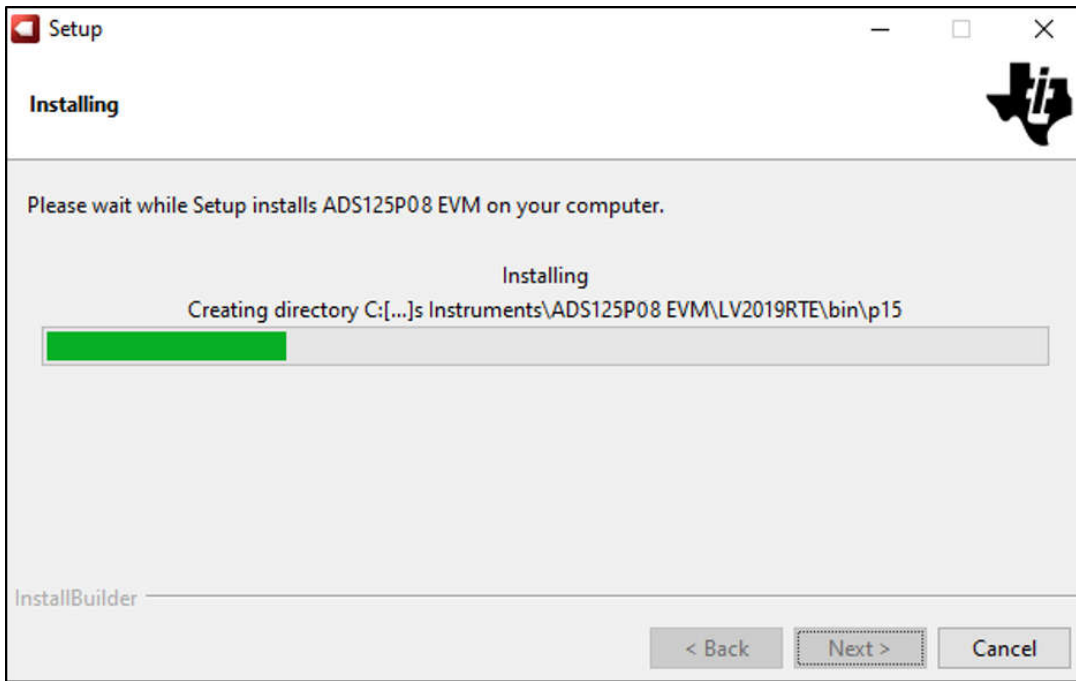


图 3-4. ADS125P08 EVM GUI 安装中

ADS125P08 EVM 需要 LabVIEW™ 运行时引擎，如果尚未安装，则系统可能会提示您安装此软件。此提示会在安装过程中出现（请参阅图 3-4），但未在本文档中显示。

图 3-5 显示安装过程完成后的最终提示。

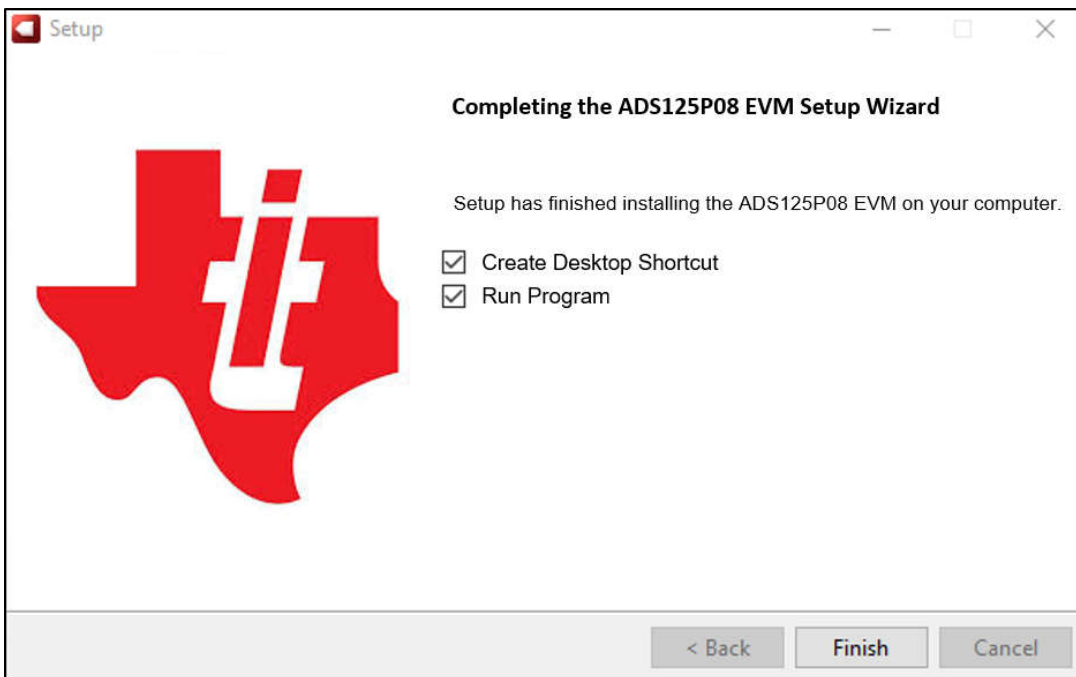


图 3-5. ADS125P08 EVM GUI 安装完成

## 4 实现结果

### 4.1 硬件连接

安装软件后，按图 4-1 所示连接 EVM：

1. 将 PHI 的 P2 物理连接至 ADS125P08 EVM 的 J1。安装随附的螺钉可实现牢固连接。
2. (可选) 连接外部电源、时钟或电压基准，如这些小节所述
3. 确认 JP1、JP2 和 JP3 上是否已安装所有分流器
4. 将 PHI 上的 USB 连接器连接到计算机
  - a. PHI 上的 LED D5 亮起，表示 PHI 已通电
  - b. PHI 上的 LED D1 和 D2 开始闪烁，表示 PHI 已启动并与 PC 进行通信；图 4-1 显示了相关 LED 指示灯
5. 按照图 4-2 所示启动软件 GUI。您会注意到，当 FPGA 固件加载到 PHI 上时，LED 缓慢闪烁。此加载过程需要几秒时间。
6. 将信号源连接至端子块。确认信号源的电压和电流水平是否符合表 1-1 中列出的规格要求。

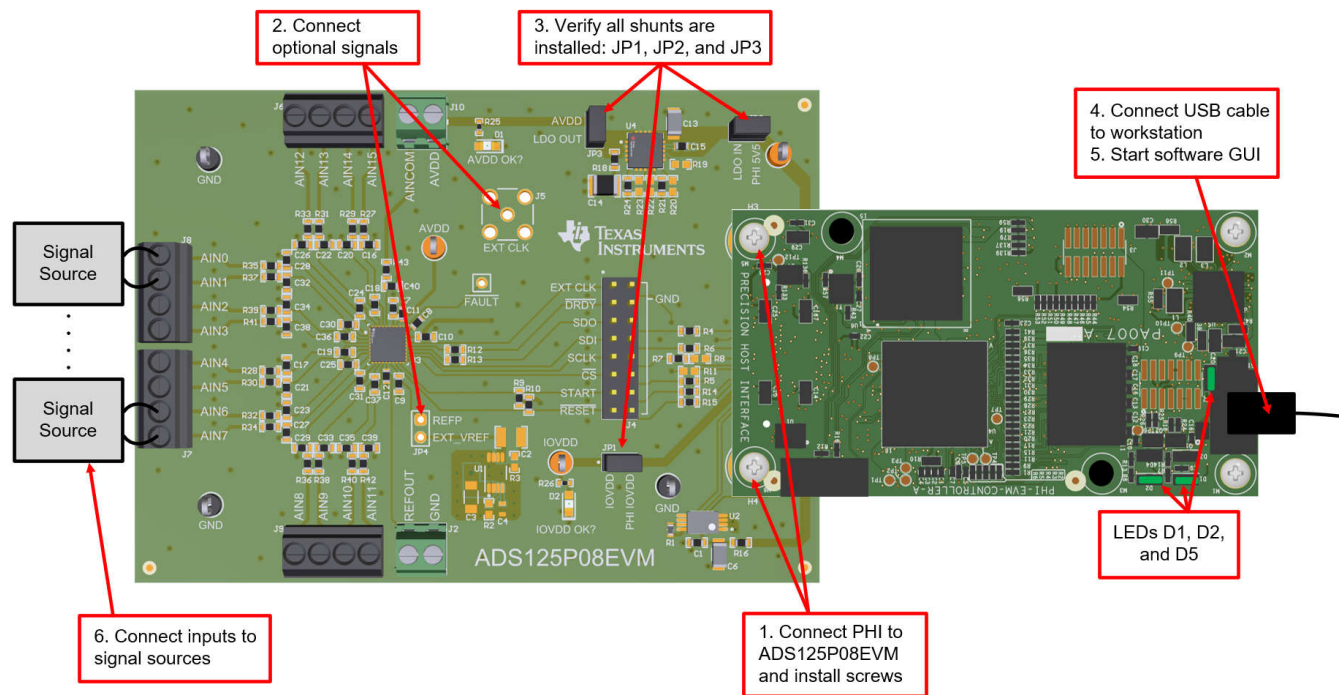


图 4-1. 将硬件连接到 ADS125P08 EVM

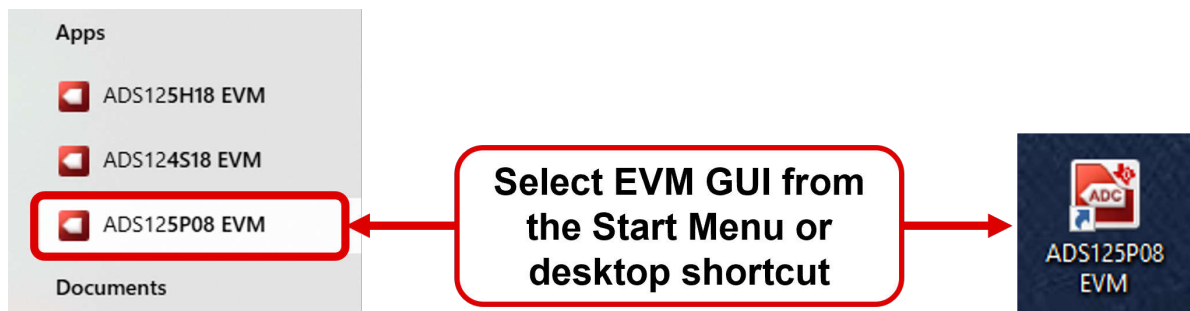


图 4-2. 启动 EVM GUI 软件

## 4.2 GUI 操作

以下各节介绍了 ADS125P08 EVM GUI 的操作和行为。

### 4.2.1 ADC Capture 设置及序列器配置

图 4-3 显示左上角的 *Pages* 控件如何访问 GUI 中的其他页面。使用这些控件导航到任何 GUI 页面。图 4-3 还显示了 *ADC Capture* 页面。使用此页面可轻松配置主要 ADC 设置，包括 *General Configuration* 和 *Step Configuration* 参数、序列发生器模式，以及要采集的样本数或序列数。

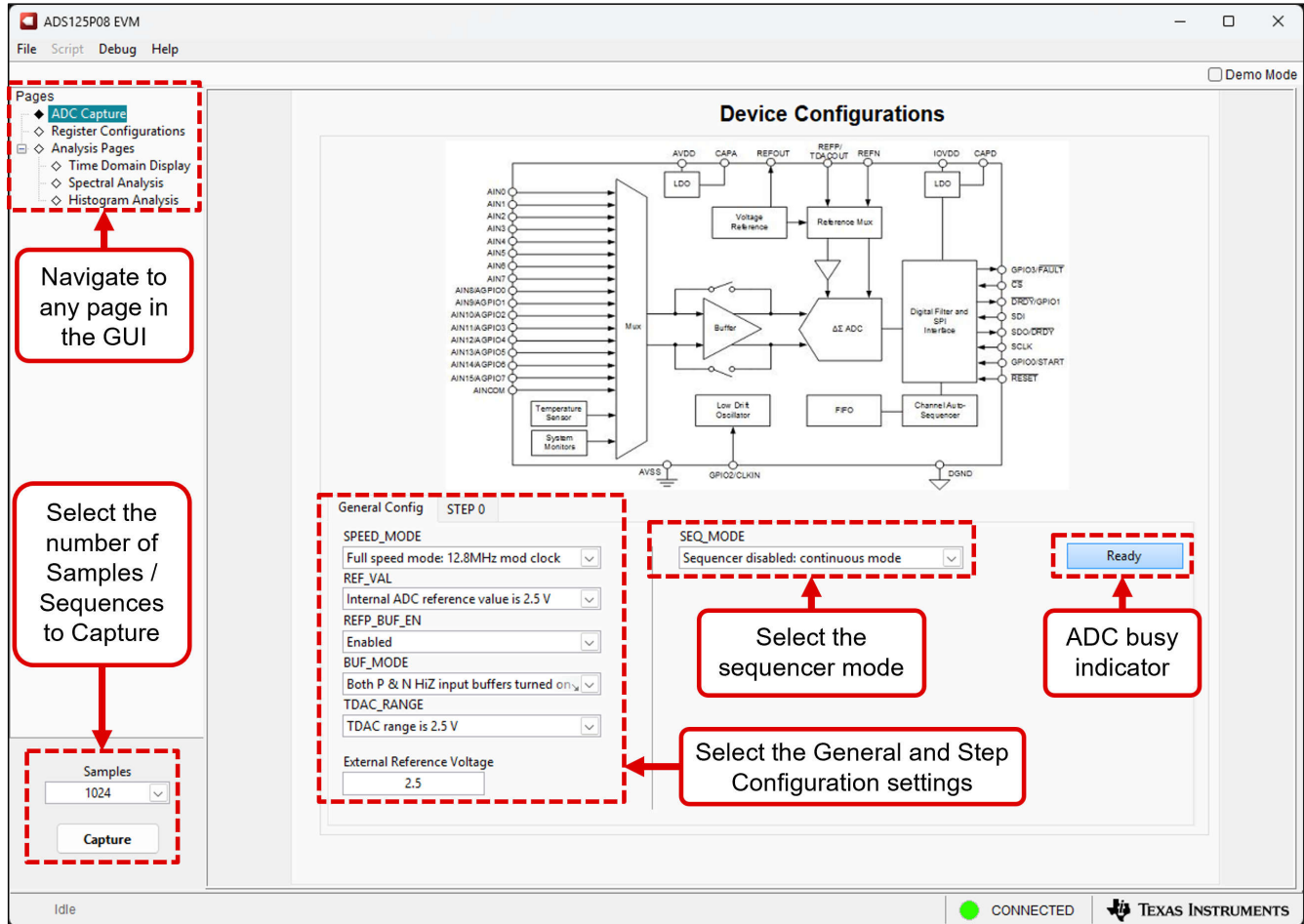


图 4-3. ADS125P08 EVM GUI ADC Capture 页面 — General Configuration

*General Configuration* 选项卡可供用户设置适用于所有步骤的特定参数，包括速度模式、内部基准电压、基准缓冲器状态、输入缓冲器状态以及测试 DAC 范围。此外，用户可在适用情况下输入 *External Reference Voltage*。最后，“Ready”框指示 GUI 是已准备好与 ADC 进行通信（蓝色），还是 GUI 正忙于与 ADC 通信（橙色）。

图 4-4 中序列发生器模式下拉菜单的默认选项允许用户采集单步的  $n$  次转换，其中  $n$  是在 GUI 左下方输入框中指定的数字。或者，可启用序列发生器以采集所有已启用步骤的  $n$  个完整序列。

图 4-4 显示了 *Step Configuration* 选项卡。使用这些控件可配置每个步骤的设置。当序列发生器被禁用时，仅显示 Step 0。

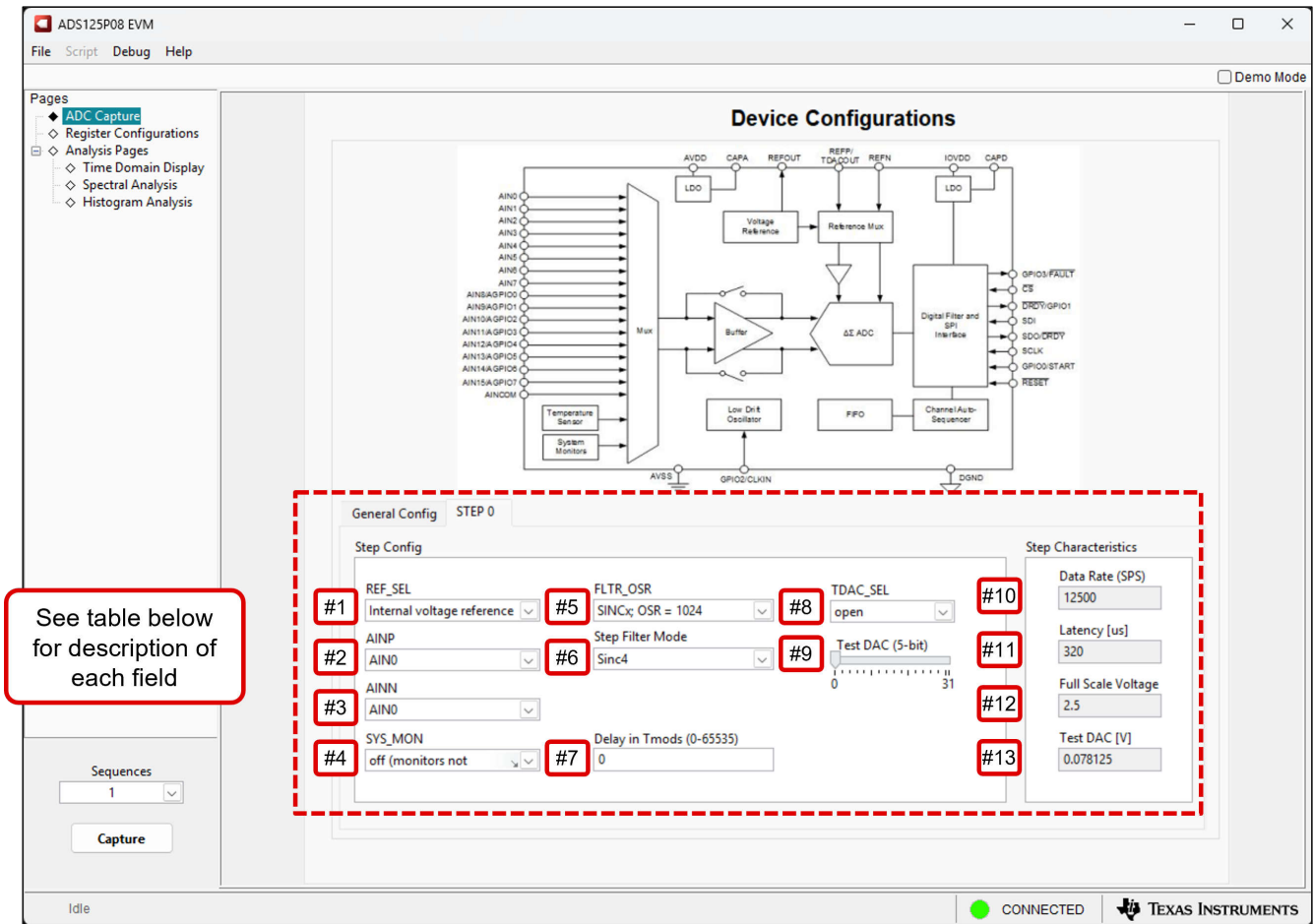


图 4-4. ADS125P08 EVM GUI ADC Capture 页面 — Step Configuration

表 4-1 对#none# 中显示的每个字段进行了更详细的说明：

表 4-1. 了解“Step Configuration”页面参数

项目编号	参数	说明
1	REF_SEL	选择要用于此步骤的基准电压源
2	AINP	选择本步骤正极输入的测量通道
3	AINN	选择本步骤负极输入的测量通道
4	SYS_MON	选择此步骤中要测量的系统监控器选项 注意：系统监控器优先级高于 AINP 与 AINN 通道选择（见上述第 2 和 3 项），且无论 REF_SEL 如何选择，均采用内部基准
5	FLTR_OSR	为此步骤选择 OSR 注意：右侧显示了与此 OSR 对应的数据速率（请参阅下文 #10）
6	步骤滤波器模式	为此步骤选择滤波器模式
7	模式切换延迟	输入用于此步骤的可编程延迟 注意：延迟值以调制器时钟周期 ( $t_{MOD}$ ) 为单位进行测量，其中调制器时钟由 General Configuration 选项卡上的 SPEED_MODE 字段选择
8	TDAC_SEL	选择此步骤中测试 DAC 电压的输出位置
9	测试 DAC (5 位)	选择此步骤使用的测试 DAC 电压值 注意：在右侧的“Test DAC (V)”字段中输入一个介于 0 和 31 之间的值，其计算单位为伏特（参见下面的第 13 项）

表 4-1. 了解 “Step Configuration” 页面参数 (续)

项目编号	参数	说明
10	数据速率 (SPS)	数据速率与所选 OSR (请参阅上文 #5) 和 SPEED_MODE 相关, 假设采用内部振荡器 注意: 在 General Configuration 选项卡上选择 SPEED_MODE
11	延时 (μs)	以微秒为单位计算首次转换延迟 注意: 第一次转换延迟包括由 FLTR_OSR 和 Step Filter Mode 字段决定的数字滤波器完整建立时间, 以及在 Delay in Tmods 字段中输入的任何额外延迟 (如适用)
12	满量程电压	计算该步骤的满量程电压 (FSV)
13	测试 DAC (V)	以伏特为单位计算 TDAC 电压, 计算公式为 $TDAC = TDAC\_VAL * TDAC\_RANGE$ 注意: 在 Step Configuration 选项卡上设置 TDAC_VAL, 并在 General Configuration 选项卡上设置 TDAC_RANGE

通过在 General Configuration 选项卡的 SEQ\_MODE 下拉列表中选择 “Sequencer enabled: continuous mode” 来启用 ADC 序列发生器。选择此配置后, 会出现多个步骤选项。此外, Capture 参数会从 “Samples” 更改为 “Sequences”。因此, GUI 会采集并显示用户定义的所需序列数的数据。图 4-5 显示了启用序列发生器后 GUI 的变化。

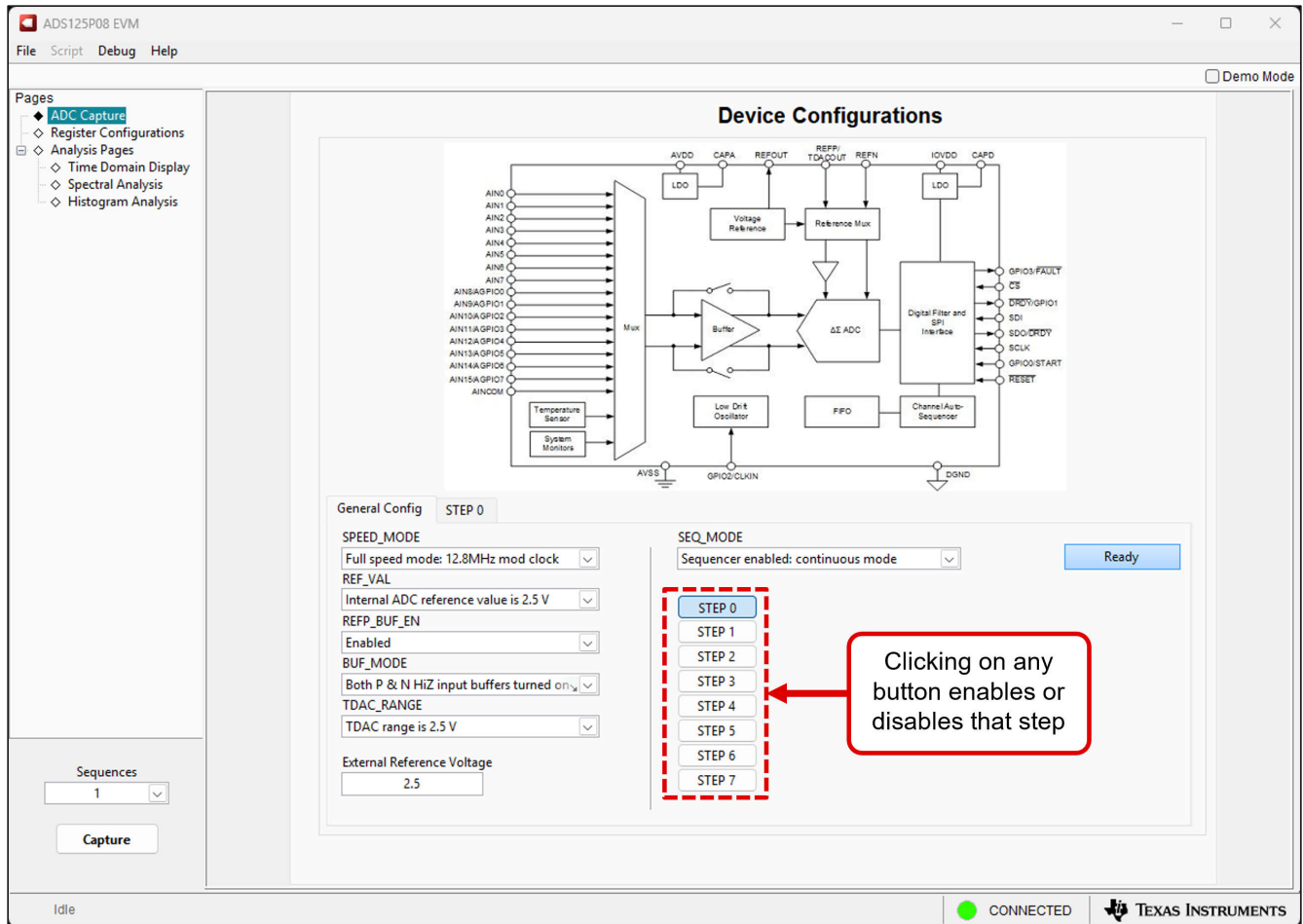


图 4-5. ADS125P08 EVM GUI ADC Capture 页面 — 启用序列发生器

启用序列发生器后, 图 4-6 显示了点击各步骤时, 系统将打开对应新步骤选项卡的界面效果。再次点击同一步骤即可关闭该步骤选项卡。除 Step 0 (无法禁用) 外, 所有步骤均如此。

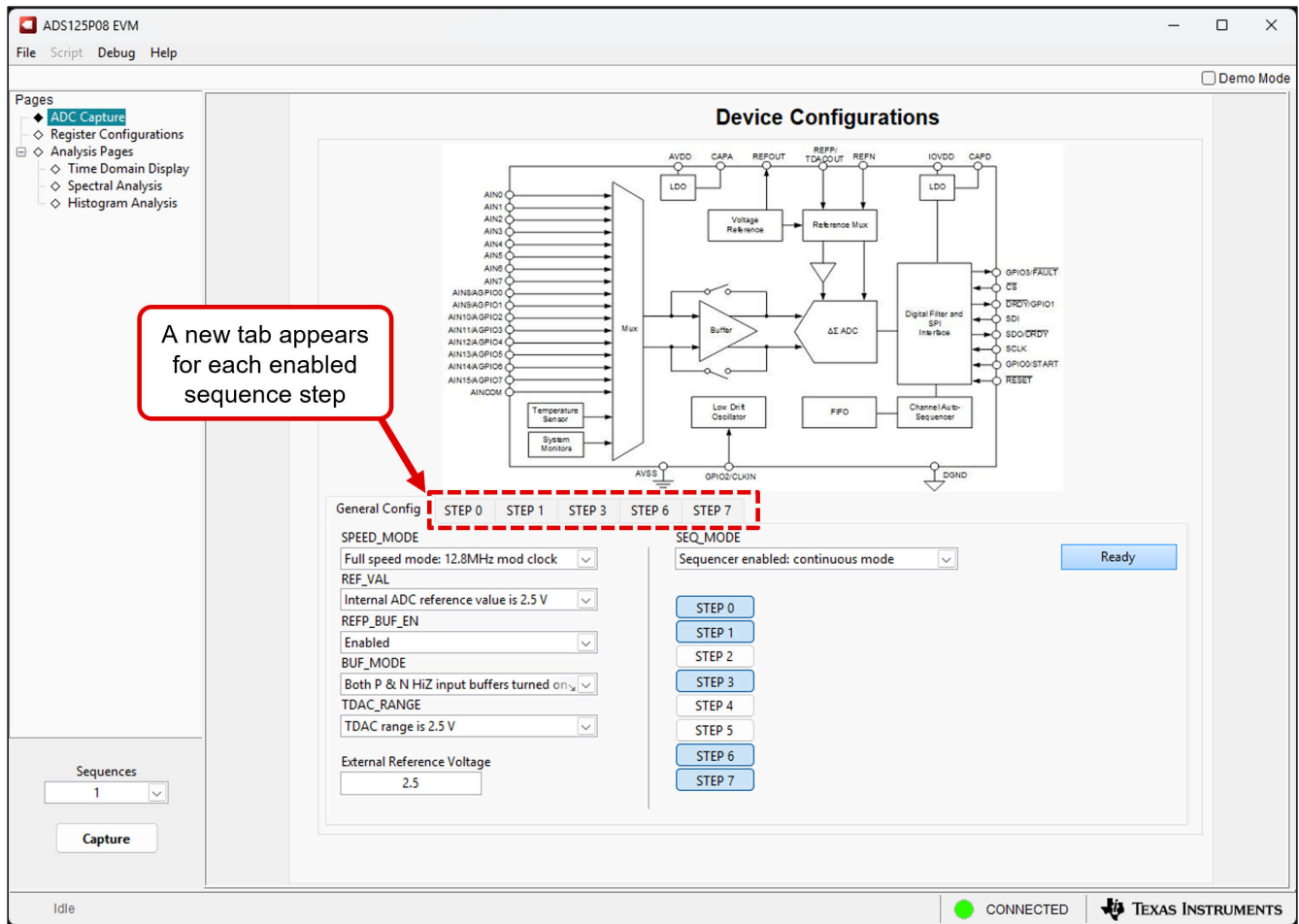


图 4-6. ADS125P08 EVM GUI ADC Capture 页面 — 启用多序列步骤

按图 4-7 中所示及表 4-1 中的说明配置每个已启用的步骤。启用序列发生器还会在每个步骤页面上启用 NUM\_CONV 控件。NUM\_CONV 控件允许用户为该步骤选择特定次数的连续转换，而不是仅执行单次转换后立即切换到下一步骤。但是，如果用户在任何步骤页面上选择 NUM\_CONV > 1，GUI 会将序列数量限制为 1。图 4-7 展示了这一行为，并在 GUI 中提供一条注释，说明了这一限制源于 GUI，而非 ADC。

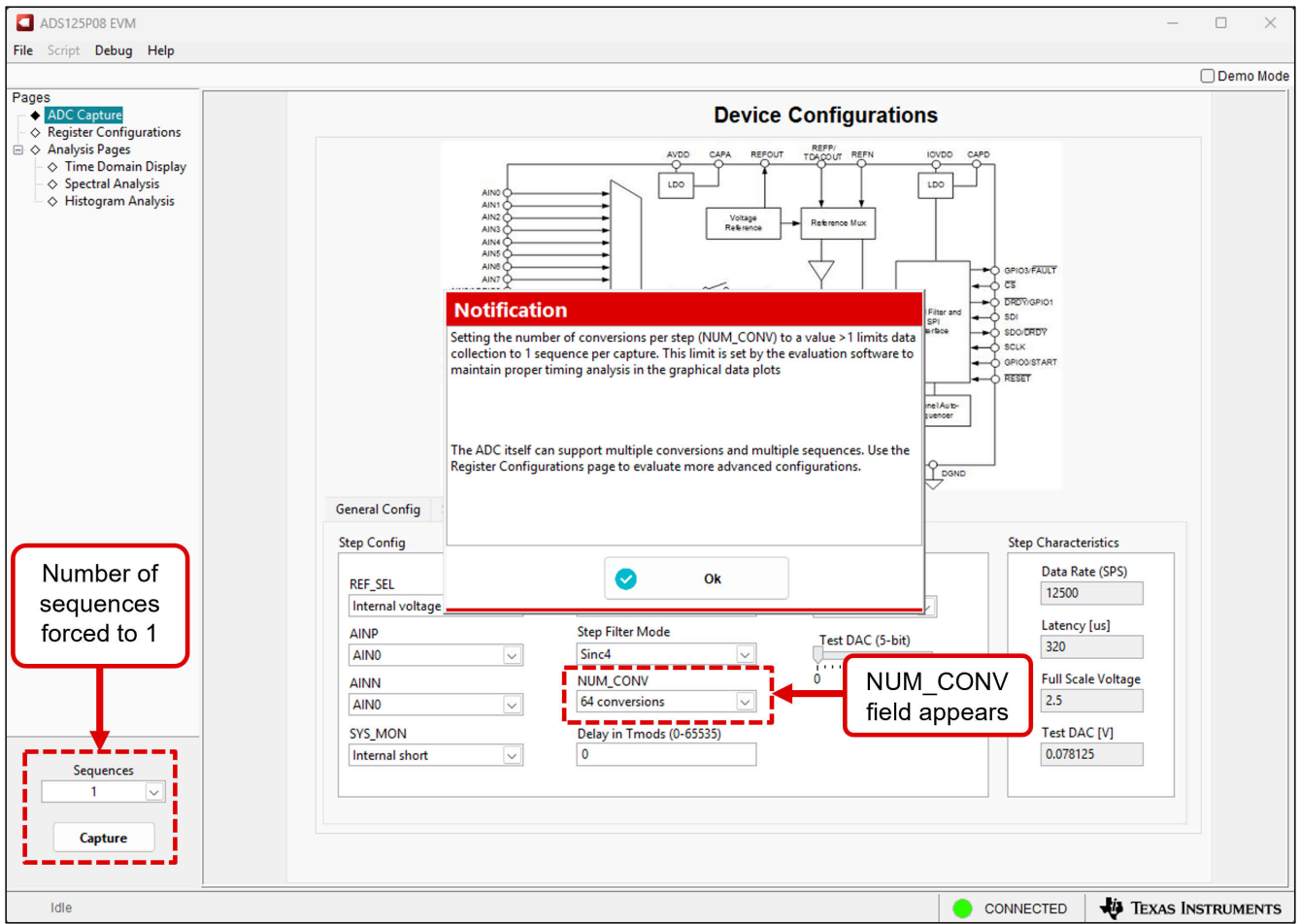


图 4-7. ADS125H18 EVM GUI ADC Capture 页面 — Number of Conversions 字段

### 4.2.2 时域显示

时域显示工具能够显示 ADC 对给定输入信号的响应。此工具用于研究 ADC 或驱动电路的行为和解决任何严重问题。使用图 4-8 中的 **Capture** 按钮可以触发从 ADS125P08 EVM 捕获所选样本数量的数据。时域图在 x 轴上显示 **Time**，并且默认情况下会在 y 轴上显示相对于指定参考电压的相应 **Voltage**。

使用图 4-8 底部的 **Measurements** 按钮可以计算代码范围、平均代码和代码标准偏差。将页面切换到后续部分中描述的任何分析工具都会导致对同一组数据执行计算。

最后，图 4-8 具体展示了在 ADC 序列发生器被禁用的状态下，ADC 捕获 1024 个数据样本的时域采集结果。



图 4-8. ADS125P08 EVM GUI 时域页面 — 序列发生器已禁用

图 4-9 展示了在 ADC 序列发生器启用状态下的时域捕获情况，其中每个启用步骤的 NUM\_CONV 均设为 1，从而使 GUI 能够捕获多个序列。在此示例中，GUI 捕获 1024 个序列，其中每个序列都由三项测量值组成：蓝色的 AVDD 电源电压、橙色的 IOVDD 电源电压和粉色的内部短路电压。此外，GUI 还会显示每次测量的第一次转换延迟以及相应的有效数据速率。第一次转换延迟包含由 FLTR\_OSR 和 Step Filter Mode 字段决定的完整数字滤波器建立时间，以及在 Delay in Tmods 字段中输入的任何额外延迟（如适用）。因此，不同步骤的第一次转换延迟可能会有所不同。

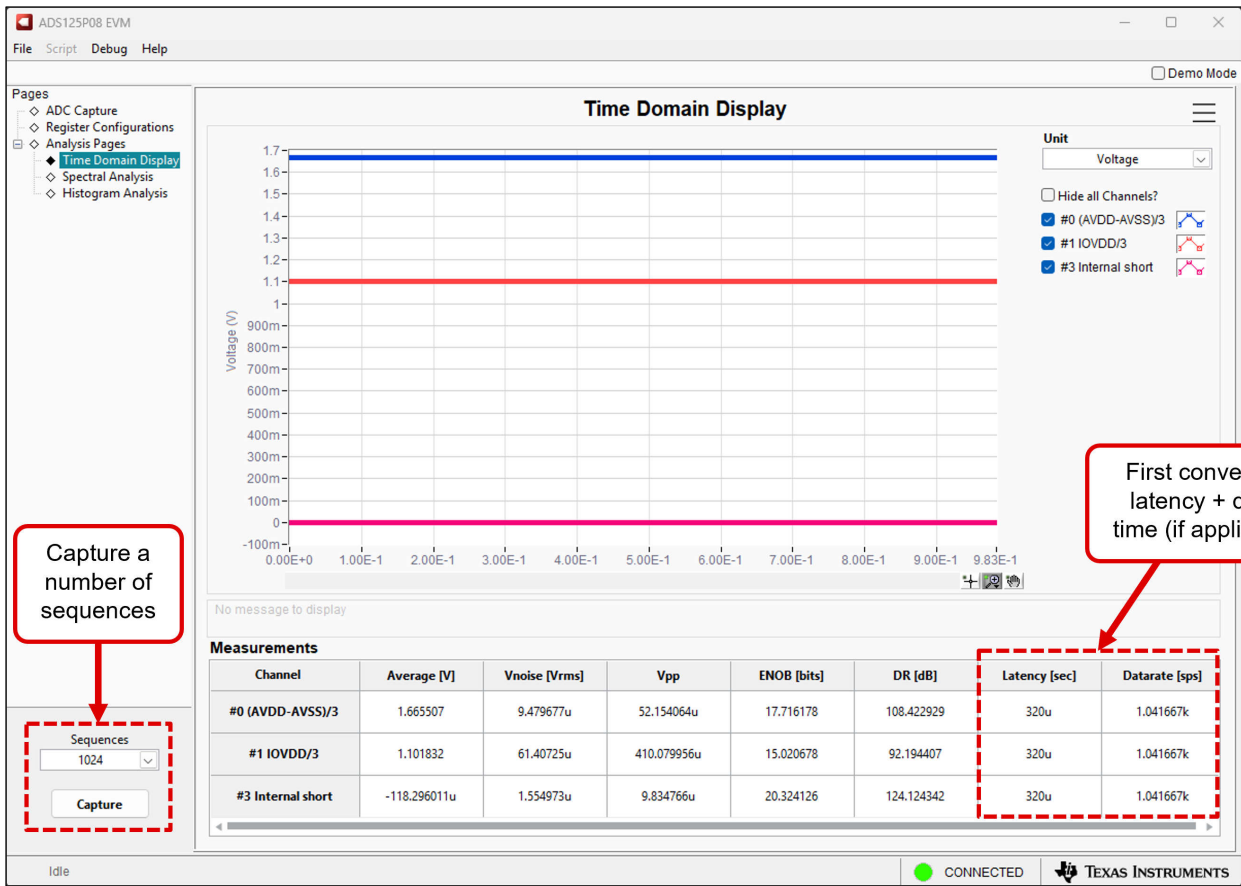


图 4-9. ADS125P08 EVM GUI 时域页面 — 启用序列发生器，NUM\_CONV = 1

图 4-10 展示了 ADC 序列发生器已启用且至少一个步骤 NUM\_CONV > 1 时的时域捕获结果。在这些情况下，GUI 无法捕获多个序列。在此示例中，ADC 采用图 4-10 中使用的设置，仅将内部短路步骤的 NUM\_CONV 设为 64。因此，GUI 以蓝色显示在第一个启用步骤中捕获的单个转换，以橙色显示在第二个启用步骤中捕获的单个转换，并以粉色显示在第三个启用步骤中捕获的 64 次连续转换。重要的是，测量控件中的噪声值可能显示为 NaN 或 0，因为噪声无法基于单一数值计算得出。

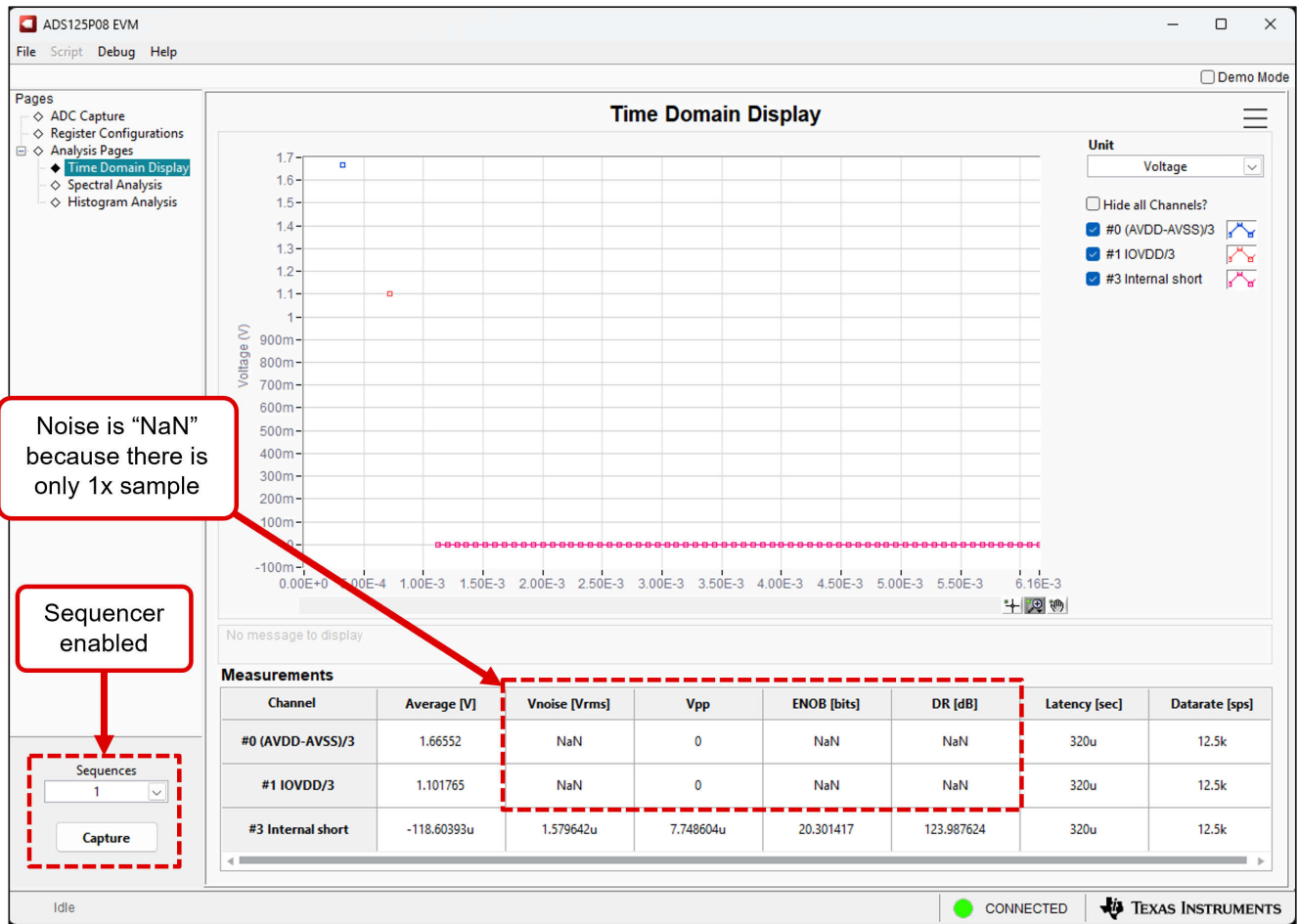


图 4-10. ADS125P08 EVM GUI 时域页面 — 启用序列发生器，NUM\_CONV > 1

### 4.2.3 频域显示

图 4-11 展示了用于评估 ADS125P08 动态性能 ( SNR、THD、SFDR、SINAD 和 ENOB ) 的频谱分析工具。这种动态性能通过使用“7-term Blackman-Harris”窗口设置进行单音调正弦信号 FFT 分析来计算。FFT 工具包括用于减轻非相干采样影响的窗口选项 ( 此讨论超出了本文档的范围 )。“7-term Blackman-Harris”窗口是默认选项, 具有足够的动态范围来解析 24 位 ADC 的频率分量。*None* 选项对应于不使用窗口 ( 或使用矩形窗口 ), 因此不推荐使用。



图 4-11. ADS125P08 EVM GUI 频域显示页面

#### 4.2.4 直方图显示

噪声会降低 ADC 分辨率，但图 4-12 所示的直方图工具可用于估算有效分辨率。有效分辨率是描述 ADC 分辨率损失位数的指标，此类损失是在测量直流信号时由连接到 ADC 的各种源产生的噪声所导致的。从诸如输入驱动电路、基准驱动电路、ADC 电源和 ADC 等来源耦合到 ADC 输出的噪声累积效应反映在 ADC 输出代码直方图的标准偏差中，该直方图是通过应用于给定通道的直流输入执行多次转换而获得的。

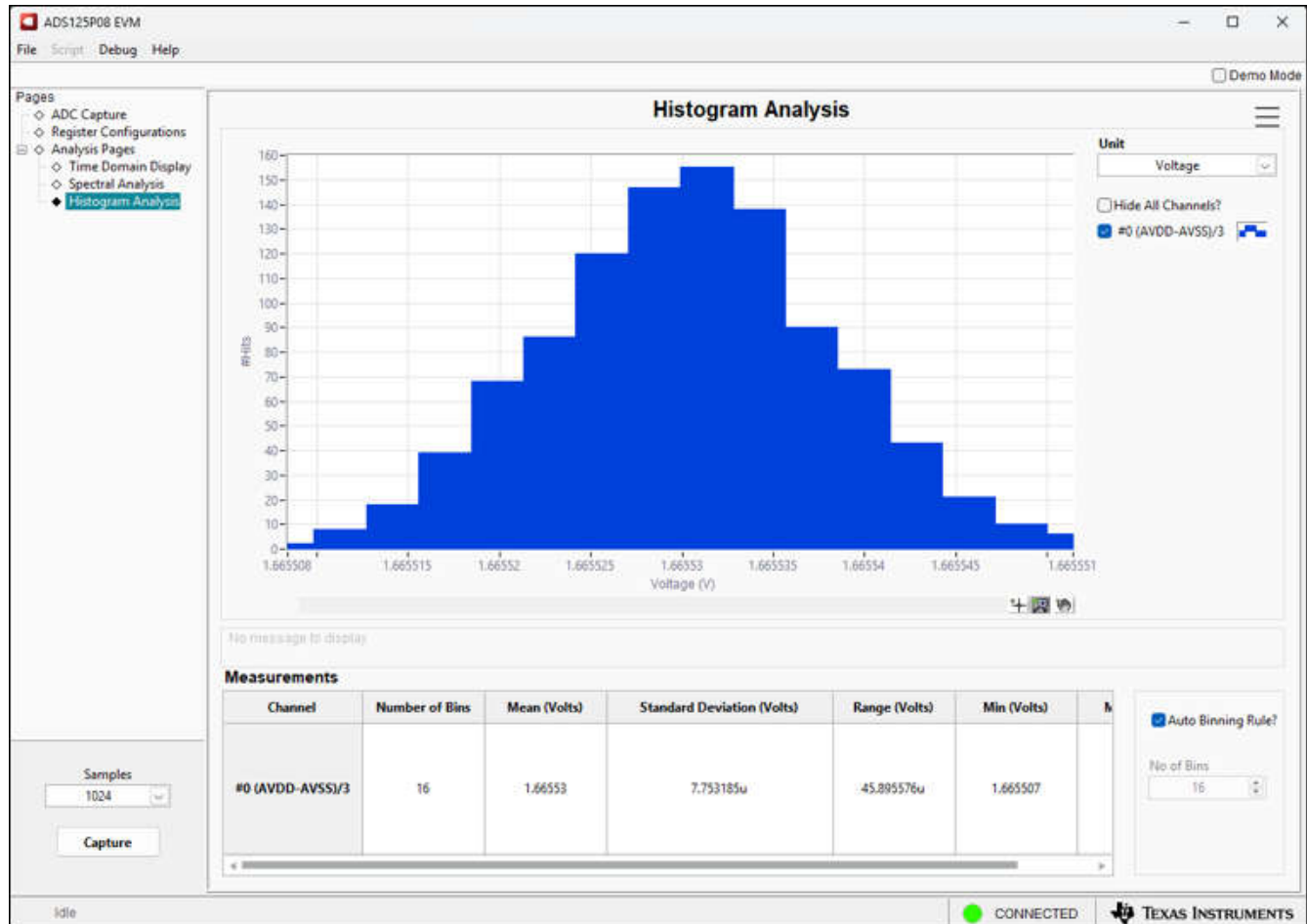


图 4-12. ADS125P08 EVM GUI 柱状图显示页面

### 4.2.5 EVM 寄存器设置

图 4-13 展示了 ADS125P08 寄存器映射的一部分，并附带一条注释，说明修改寄存器仅限高级用途，因为特定的设置组合可能导致 GUI 运行不稳定。例如，控制器需在每次转换后接收 DRDY 脉冲方可正常运行，因此更改 SEQUENCER\_CFG 寄存器中的 DRDY\_CFG 位可能会导致 GUI 运行异常。重要的是，请注意，上述限制均为 GUI 的特性，而非 ADC 本身的限制。

如有必要，可使用 *Register Configuration* 页面配置高级 ADC 功能。通过点击每个位并直接在 *Value* 列中键入值，或者通过从 *Field View* 控件的下拉菜单中选择，更改寄存器设置。

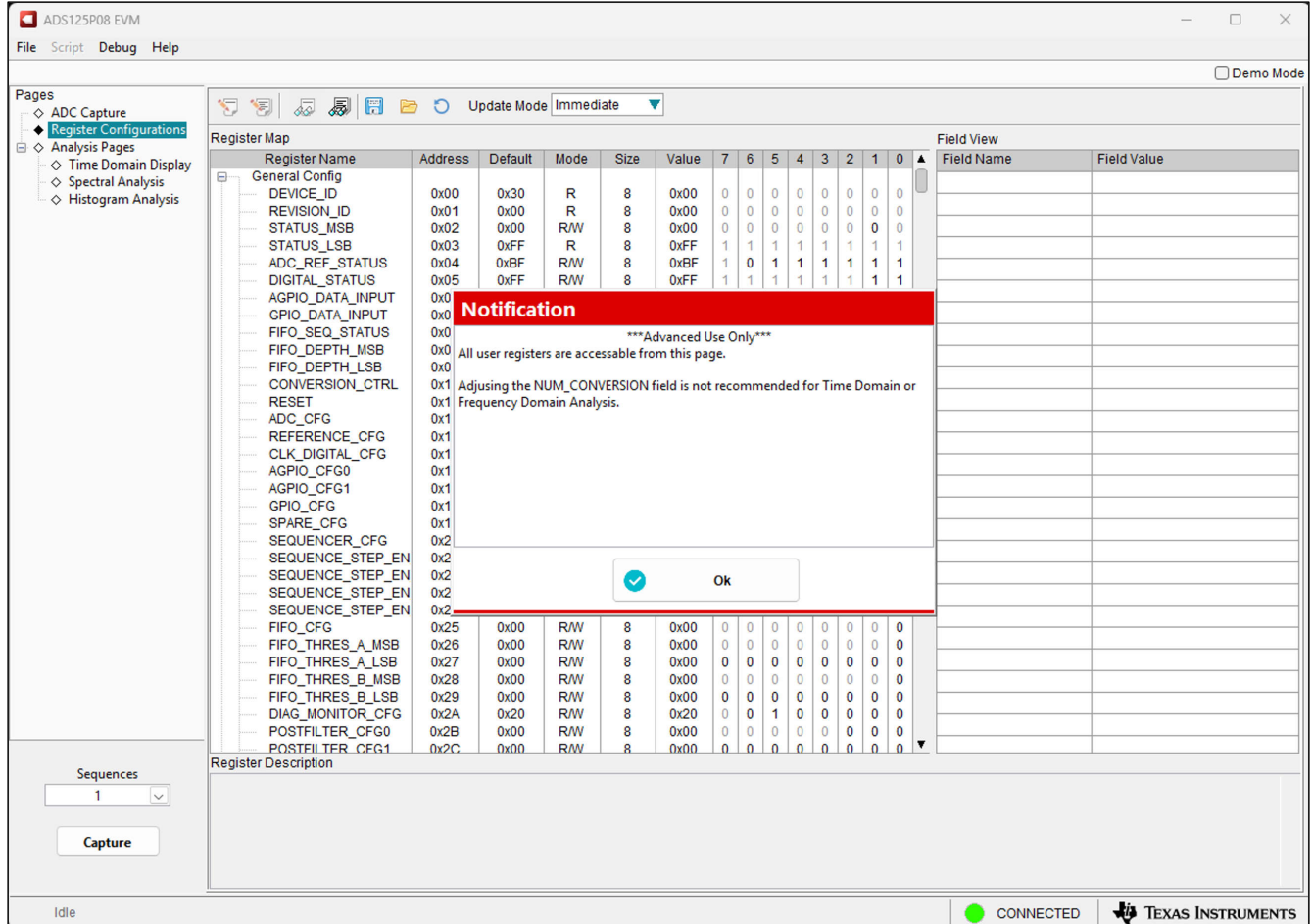


图 4-13. ADS125P08 EVM Register Configuration 页面

## 5 硬件设计文件

本节包含 ADS125P08 EVM 原理图、PCB 布局和物料清单 (BOM)

### 5.1 原理图

图 5-1 到图 5-4 展示了完整的 ADS125P08 EVM 原理图

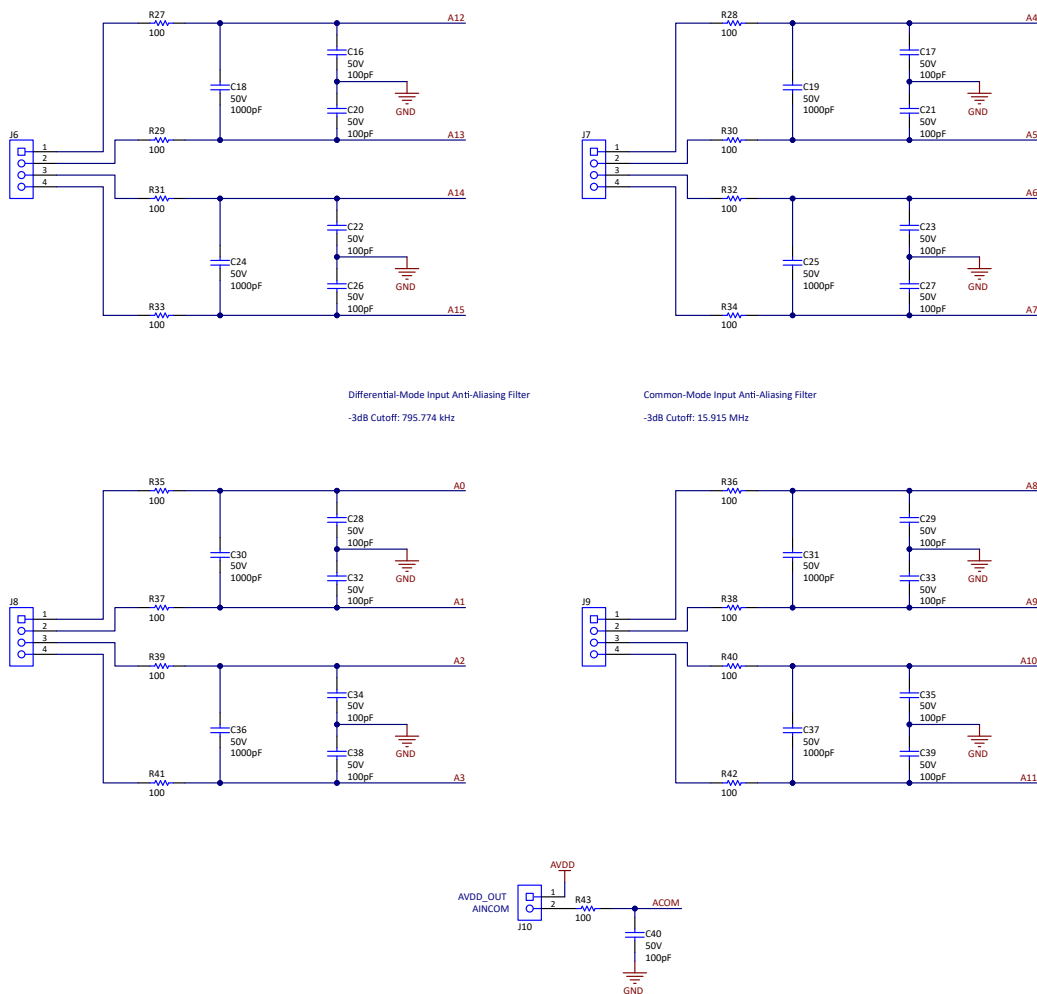
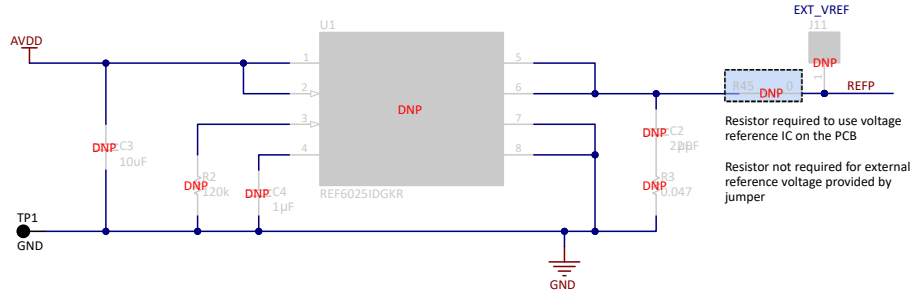
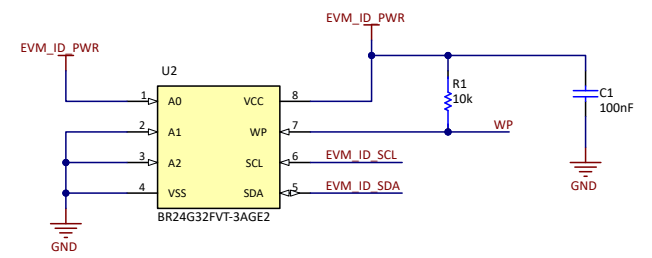


图 5-1. EVM 模拟输入

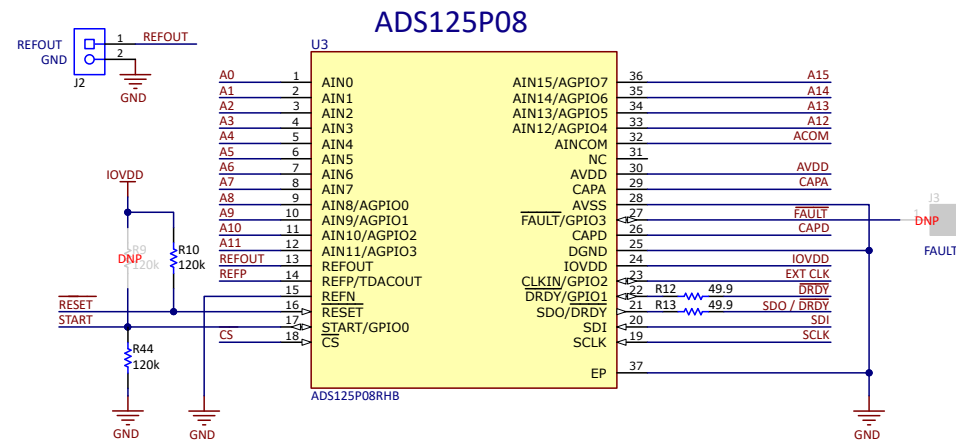
### EXTERNAL REFERENCE



### EVM ID EEPROM



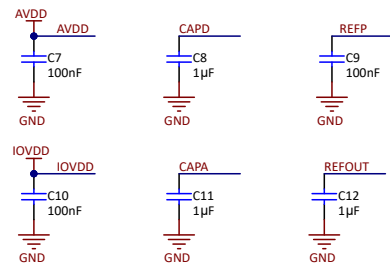
### Digital Interface



Pull START down to ground to control conversions using the START/STOP bits

OR

Pull START up to IOVDD to control conversions using the START pin (must be enabled in the CFG register)



Place capacitors near ADC supply pins

Only for PHI communication, not necessary in final design (R7 routes SCLK to Capture IN, R8 routes Capture OUT to Capture IN -> only one should ever be populated)

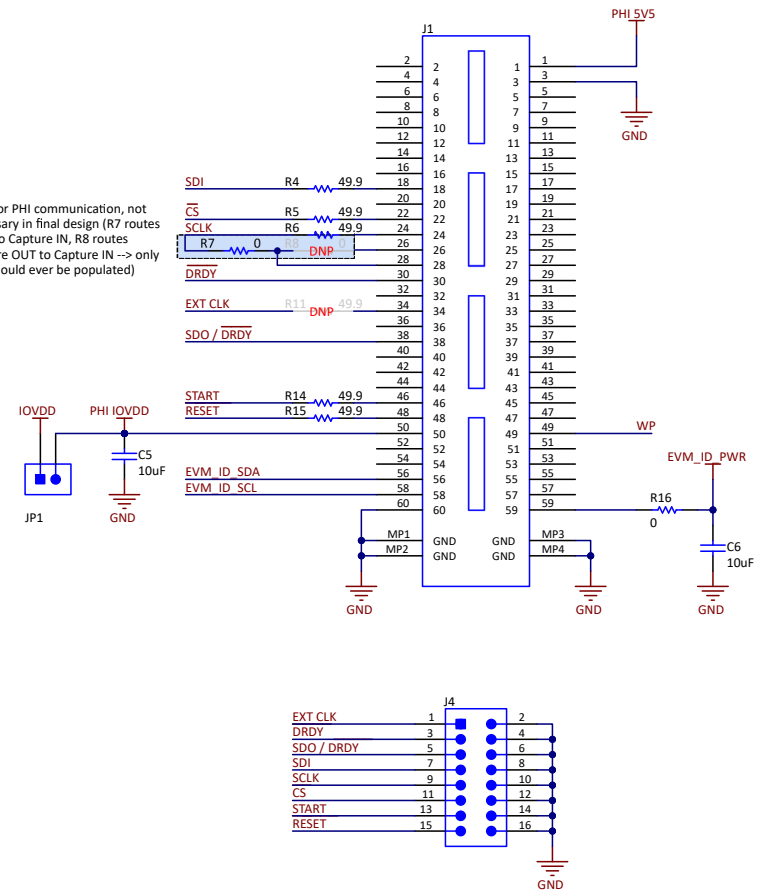
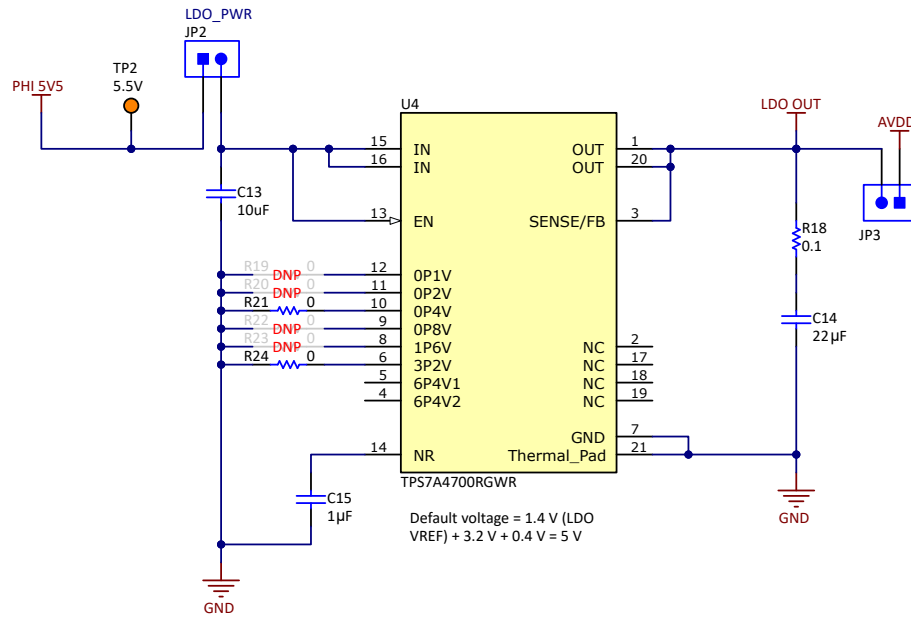
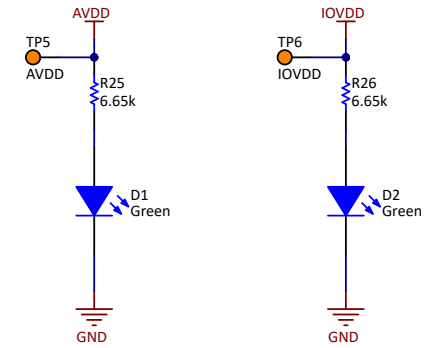


图 5-2. EVM ADC、电压基准和数字通信原理图

### 5V Analog LDO



### Power Indicator LEDs



### EXT Clock

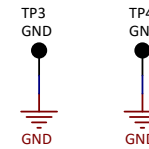
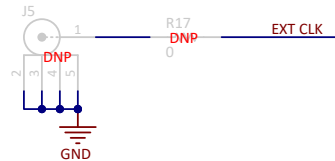
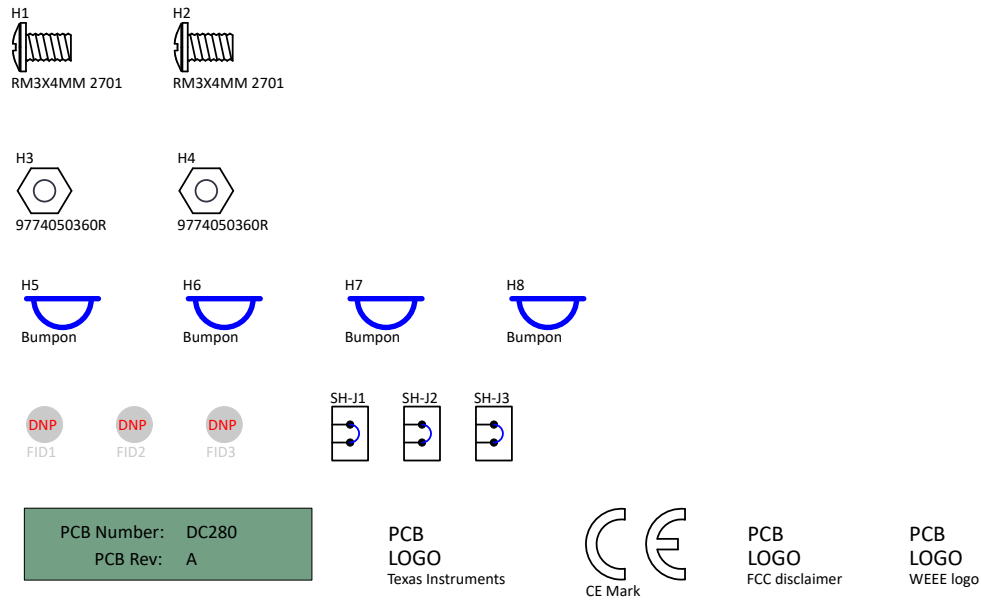


图 5-3. EVM 电源和外部时钟原理图



ZZ1

**Assembly Note**

These assemblies are ESD sensitive, ESD precautions shall be observed.

ZZ2

**Assembly Note**

These assemblies must be clean and free from flux and all contaminants. Use of no clean flux is not acceptable.

ZZ3

**Assembly Note**

These assemblies must comply with workmanship standards IPC-A-610 Class 2, unless otherwise specified.

ZZ4

**Assembly Note**

Place H1 and H2 screws in H3 and H4 standoffs

ZZ5

**Assembly Note**

Place SH-J1 on JP1, pins 1-2 : Place SH-J2 on JP2, pins 1-2 : Place SH-J3 on JP3, pins 1-2

图 5-4. EVM 硬件

## 5.2 PCB 布局

图 5-5 至 图 5-8 显示了所有 ADS125P08 EVM PCB 层的布局图

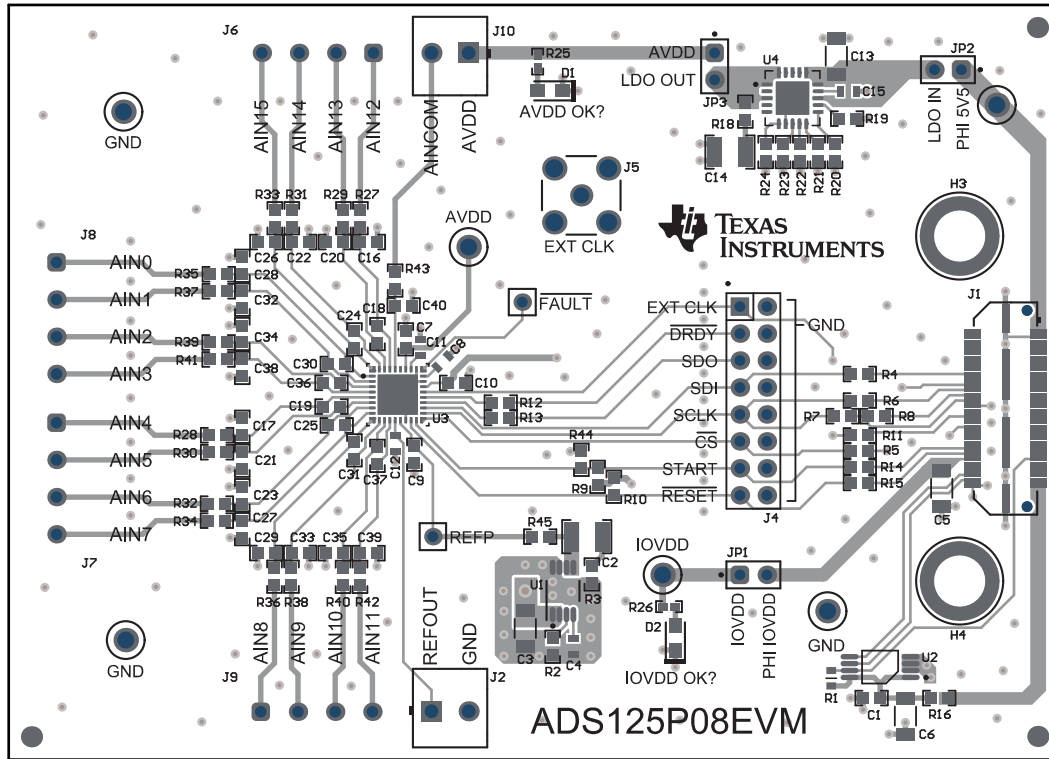


图 5-5. ADS125P08 EVM PCB 布局 — 顶层

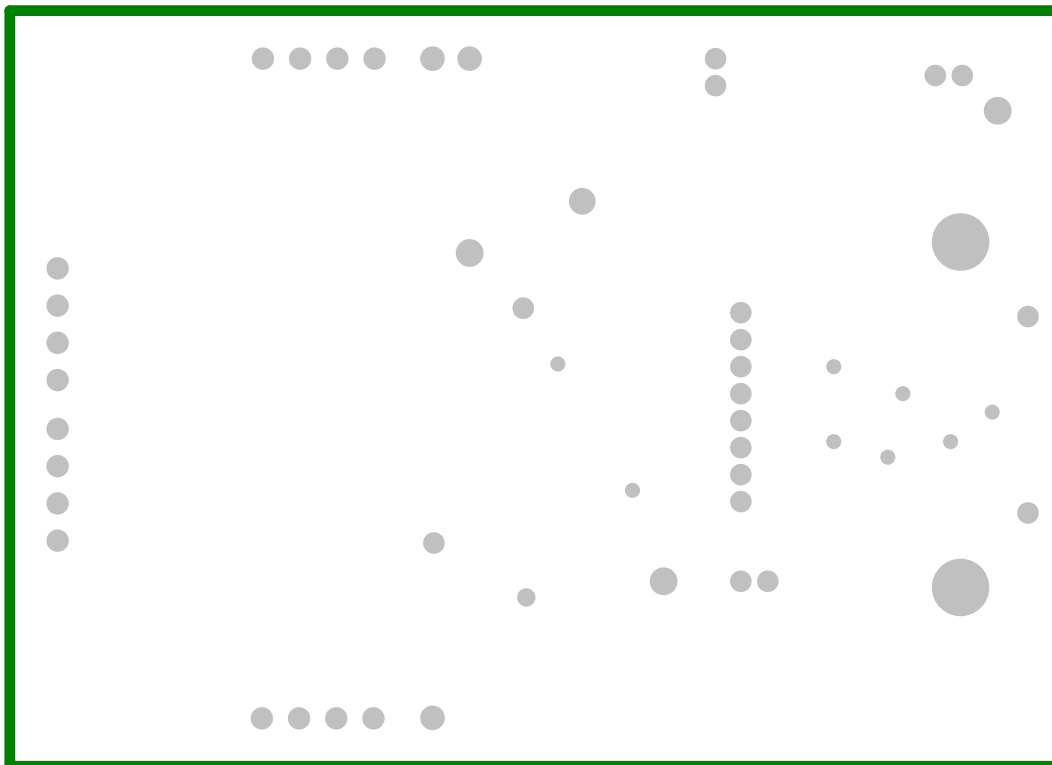


图 5-6. ADS125P08 EVM PCB 布局 — 接地层 (第 1 层)

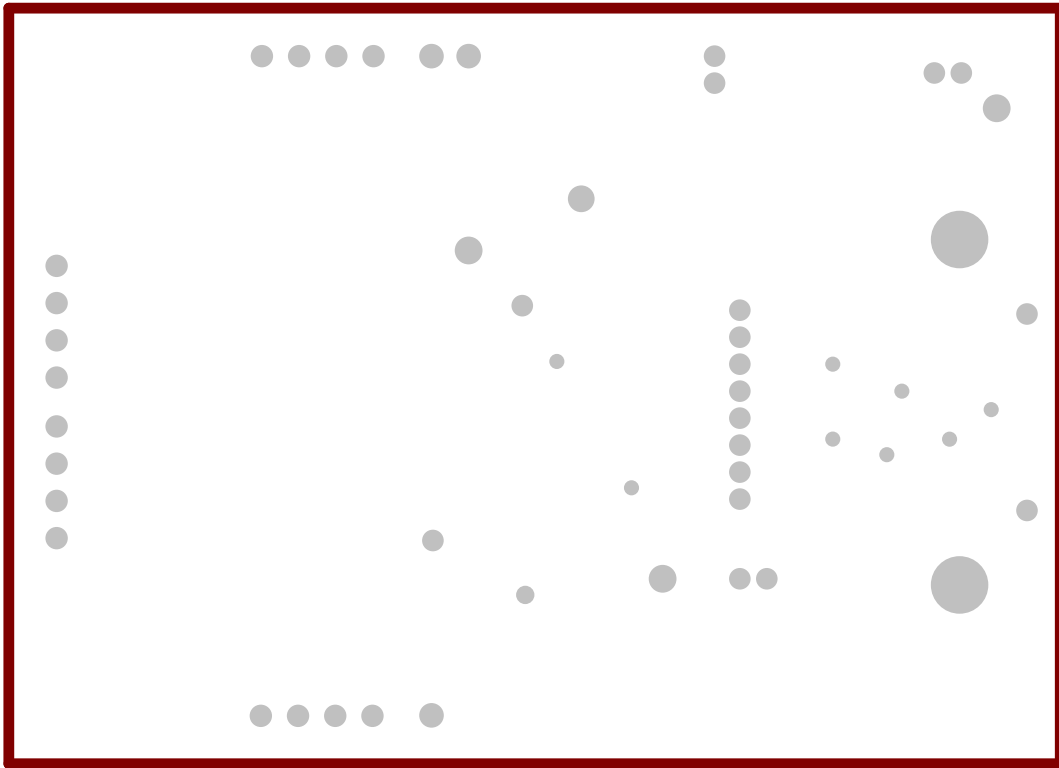


图 5-7. ADS125P08 EVM PCB 布局 — 接地层 (第 2 层)

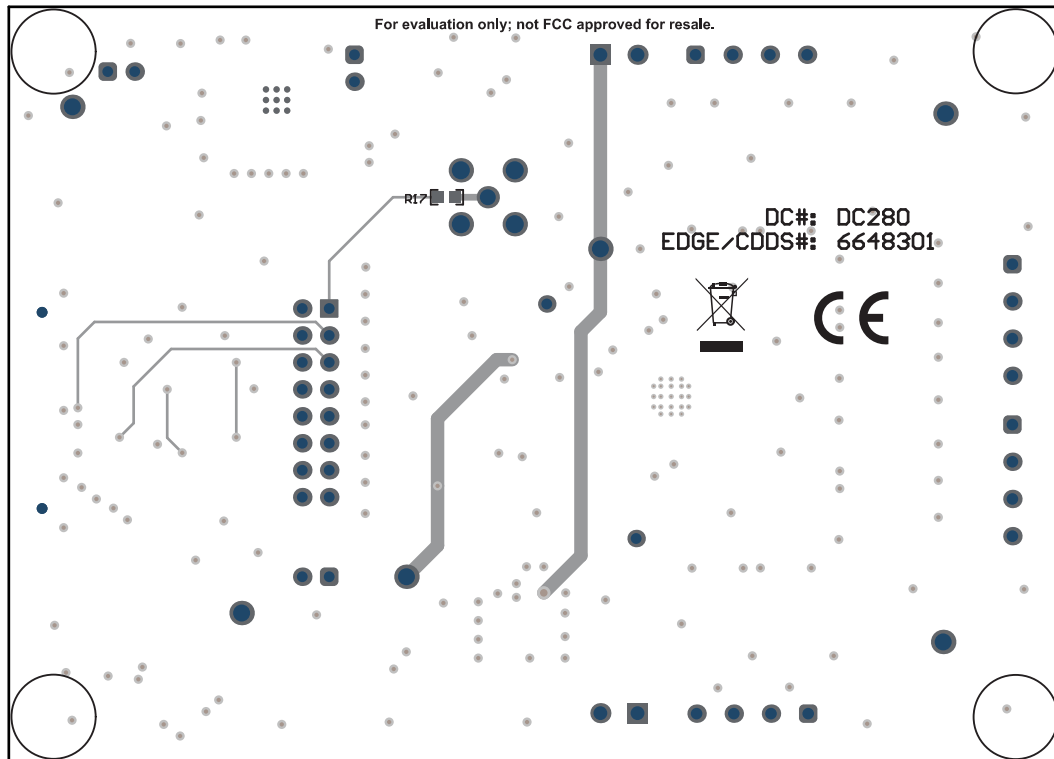


图 5-8. ADS125P08 EVM PCB 布局 — 底层

### 5.3 物料清单 (BOM)

表 5-1 列出了 ADS125P08 EVM 物料清单。

**表 5-1. ADS125P08 EVM BOM**

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1、C7、C9、C10	4	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 25V, +/-5%, X7R, 0603	603	C0603C104J3RACTU	Kemet
C5、C6、C13	3	10uF	电容, 陶瓷, 10 $\mu$ F, 25V, +/-10%, X7R, 1206_190	1206_190	C1206C106K3RACTU	Kemet
C8、C11、C12、C15	4	1uF	电容, 陶瓷, 1 $\mu$ F, 25V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	603	CGA3E1X7R1E105K080AC	TDK
C14	1	22uF	电容, 陶瓷, 22 $\mu$ F, 25V, +/-10%, X7R, 1210	1210	CL32B226KAJNFNE	Samsung Electro-Mechanics
C16、C17、C20、C21、C22、C23、C26、C27、C28、C29、C32、C33、C34、C35、C38、C39、C40	17	100pF	电容, 陶瓷, 100pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	603	C0603C101J5GACTU	Kemet
C18、C19、C24、C25、C30、C31、C36、C37	8	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	603	C0603C102J5GACTU	Kemet
D1、D2	2	绿色	LED, 绿色, SMD	LED_0805	APT2012LZGCK	KINGBRIGHT
H1、H2	2		机械螺钉盘 PHILLIPS M3		RM3X4MM 2701	APM HEXSEAL
H3、H4	2		圆形电路板衬垫 M3 钢制 5MM	圆形电路板衬垫 M3 钢制 5MM	9774050360R	Würth Elektronik
H5、H6、H7、H8	4		缓冲垫, 圆柱形, 0.312 X 0.200, 黑色	黑色缓冲垫	SJ61A1	3M
J1	1		接头 (带护罩), 19.7mil, 30x2, 金, SMT	接头 (带护罩), 19.7mil, 30x2, SMT	QTH-030-01-L-D-A	Samtec
J2、J10	2		端子块, 3.5mm, 2x1, 锡, TH	插座, 3.5mm, 2x1, TH	6.91214E+11	Würth Elektronik
J4	1		接头, 100mil, 8x2, 金, TH	8x2 接头	TSW-108-07-G-D	Samtec
J6、J7、J8、J9	4		端子块, 3.5mm, 4x1, 锡, TH	端子块, 3.5mm, 4x1, TH	393570004	Molex
JP1、JP2、JP3	3		接头, 100mil, 2x1, 金, TH	2x1 接头	TSW-102-07-G-S	Samtec

表 5-1. ADS125P08 EVM BOM (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R1	1	10k	薄膜电阻, 0603, 10k $\Omega$ , 0.1%, 1/10W, $\pm 10$ ppm/ $^{\circ}$ C, 模制 SMD, 穿孔载体, T/R	603	ERA-3ARB103V	Panasonic
R4、R5、R6、R12、R13、R14、R15	7	49.9	电阻, 49.9, 0.5%, 0.1W, 0603	603	RT0603DRE0749R9L	Yageo America
R7、R16、R21、R24	4	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	603	ERJ-3GEY0R00V	Panasonic
R10、R44	2	120k	电阻, 120k, 0.1%, 0.1W, 0603	603	RG1608P-124-B-T5	Susumu Co Ltd
R18	1	0.1	电阻, 0.1, 1%, 0.1W, AEC-Q200 1 级, 0603	603	ERJ-L03KF10CV	Panasonic
R25、R26	2	6.65k	电阻, 6.65k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	402	CRCW04026K65FKED	Vishay-Dale
R27、R28、R29、R30、R31、R32、R33、R34、R35、R36、R37、R38、R39、R40、R41、R42、R43	17	100	电阻, 100, 0.1%, 0.1W, 0603	603	RG1608P-101-B-T5	Susumu Co Ltd
SH-J1、SH-J2、SH-J3	3	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	顶部闭合 100mil 分流器	SPC02SYAN	Sullins Connector Solutions
TP1、TP3、TP4	3		测试点, 多用途, 黑色, TH	黑色通用测试点	5011	Keystone Electronics
TP2、TP5、TP6	3		测试点, 通用, 橙色, TH	橙色通用测试点	5013	Keystone Electronics
U2	1		I2C BUS EEPROM ( 2 线 ), TSSOP-B8	TSSOP-8	BR24G32FVT-3AGE2	Rohm
U3	1		ADS125P08IRHBR	VQFN36	ADS125P08IRHBR	德州仪器 (TI)
U4	1		36V、1A、4.17 $\mu$ VRMS RF 低压降 (LDO) 稳压器 20VQFN -40 至 125	VQFN20	TPS7A4700RGWR	德州仪器 (TI)
C2	0	22uF	电容, 陶瓷, 22 $\mu$ F, 25V, +/-10%, X7R, 1210	1210	CL32B226KAJNFNE	Samsung Electro-Mechanics
C3	0	10uF	电容, 陶瓷, 10 $\mu$ F, 25V, +/-10%, X7R, 1206_190	1206_190	C1206C106K3RACTU	Kemet
C4	0	1uF	电容, 陶瓷, 1 $\mu$ F, 25V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	603	CGA3E1X7R1E105K08 OAC	TDK
FID1、FID2、FID3	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
J3、J11	0		接头, 100mil, 1x1, 金, TH	接头, 1x1, 2.54mm, TH	HTSW-101-09-G-S	Samtec
J5	0		SMA 直式插孔, 金, 50 $\Omega$ , TH	SMA 直式插孔, TH	901-144-8RFX	Amphenol RF

**表 5-1. ADS125P08 EVM BOM (续)**

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R2、R9	0	120k	电阻, 120k, 0.1%, 0.1W, 0603	603	RG1608P-124-B-T5	Susumu Co Ltd
R3	0	0.047	电阻, 0.047, 1%, 0.1W, AEC-Q200 1 级, 0603	603	ERJ-L03KF47MV	Panasonic
R8、R17、R19、 R20、R22、R23、R45	0	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	603	ERJ-3GEY0R00V	Panasonic
R11	0	49.9	电阻, 49.9, 0.5%, 0.1W, 0603	603	RT0603DRE0749R9L	Yageo America
U1	0		5ppm/C 具有集成高带宽缓冲器的高精度电压基准, DGK0008A (VSSOP-8)	DGK0008A	REF6025IDGKR	德州仪器 (TI)

## 6 其他信息

### 6.1 商标

LabVIEW™ is a trademark of National Instruments Inc.  
 Microsoft® and Windows® are registered trademarks of Microsoft Corporation.  
 所有商标均为其各自所有者的财产。

## 7 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

### Changes from MARCH 30, 2026 to APRIL 6, 2026 (from Revision A (Mach 2026) to Revision B (April 2026))

	Page
• 更新了 <i>GUI 操作</i> 部分中的所有图形.....	15
• 为使表述更明确，更新了 <i>了解 Step Configuration 页面参数</i> 中的 TDC_VAL 信息.....	15
• 更新 ADC 捕获设置和序列发生器配置部分，以明确 GUI 参数和操作流程.....	15
• 更新了 <i>时域显示</i> 部分，使之更加清晰，并添加了更多 GUI 屏幕截图.....	20
• 更新了 EVM 寄存器部分，使之更加清晰.....	25
• 将 <i>EVM 寄存器</i> 部分移至 <i>GUI 操作</i> 部分的末尾.....	25

### Changes from NOVEMBER 1, 2025 to MARCH 31, 2026 (from Revision \* (November 2025) to Revision A (March 2026))

	Page
• 更新了 <i>GUI 操作</i> 部分中的所有图形.....	15
• 更新 ADC 捕获设置和序列发生器配置部分，以明确 GUI 参数和操作流程.....	15
• 更新了 <i>时域显示</i> 部分，使之更加清晰，并添加了更多 GUI 屏幕截图.....	20
• 更新了 EVM 寄存器部分，使之更加清晰.....	25
• 将 <i>EVM 寄存器</i> 部分移至 <i>GUI 操作</i> 部分的末尾.....	25

## STANDARD TERMS FOR EVALUATION MODULES

1. *Delivery:* TI delivers TI evaluation boards, kits, or modules, including any accompanying demonstration software, components, and/or documentation which may be provided together or separately (collectively, an "EVM" or "EVMs") to the User ("User") in accordance with the terms set forth herein. User's acceptance of the EVM is expressly subject to the following terms.
  - 1.1 EVMs are intended solely for product or software developers for use in a research and development setting to facilitate feasibility evaluation, experimentation, or scientific analysis of TI semiconductors products. EVMs have no direct function and are not finished products. EVMs shall not be directly or indirectly assembled as a part or subassembly in any finished product. For clarification, any software or software tools provided with the EVM ("Software") shall not be subject to the terms and conditions set forth herein but rather shall be subject to the applicable terms that accompany such Software
  - 1.2 EVMs are not intended for consumer or household use. EVMs may not be sold, sublicensed, leased, rented, loaned, assigned, or otherwise distributed for commercial purposes by Users, in whole or in part, or used in any finished product or production system.
2. *Limited Warranty and Related Remedies/Disclaimers:*
  - 2.1 These terms do not apply to Software. The warranty, if any, for Software is covered in the applicable Software License Agreement.
  - 2.2 TI warrants that the TI EVM will conform to TI's published specifications for ninety (90) days after the date TI delivers such EVM to User. Notwithstanding the foregoing, TI shall not be liable for a nonconforming EVM if (a) the nonconformity was caused by neglect, misuse or mistreatment by an entity other than TI, including improper installation or testing, or for any EVMs that have been altered or modified in any way by an entity other than TI, (b) the nonconformity resulted from User's design, specifications or instructions for such EVMs or improper system design, or (c) User has not paid on time. Testing and other quality control techniques are used to the extent TI deems necessary. TI does not test all parameters of each EVM. User's claims against TI under this Section 2 are void if User fails to notify TI of any apparent defects in the EVMs within ten (10) business days after delivery, or of any hidden defects with ten (10) business days after the defect has been detected.
  - 2.3 TI's sole liability shall be at its option to repair or replace EVMs that fail to conform to the warranty set forth above, or credit User's account for such EVM. TI's liability under this warranty shall be limited to EVMs that are returned during the warranty period to the address designated by TI and that are determined by TI not to conform to such warranty. If TI elects to repair or replace such EVM, TI shall have a reasonable time to repair such EVM or provide replacements. Repaired EVMs shall be warranted for the remainder of the original warranty period. Replaced EVMs shall be warranted for a new full ninety (90) day warranty period.

### **WARNING**

**Evaluation Kits are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems.**

**User shall operate the Evaluation Kit within TI's recommended guidelines and any applicable legal or environmental requirements as well as reasonable and customary safeguards. Failure to set up and/or operate the Evaluation Kit within TI's recommended guidelines may result in personal injury or death or property damage. Proper set up entails following TI's instructions for electrical ratings of interface circuits such as input, output and electrical loads.**

**NOTE:**

**EXPOSURE TO ELECTROSTATIC DISCHARGE (ESD) MAY CAUSE DEGRADATION OR FAILURE OF THE EVALUATION KIT; TI RECOMMENDS STORAGE OF THE EVALUATION KIT IN A PROTECTIVE ESD BAG.**

### 3 Regulatory Notices:

#### 3.1 United States

##### 3.1.1 Notice applicable to EVMs not FCC-Approved:

**FCC NOTICE:** This kit is designed to allow product developers to evaluate electronic components, circuitry, or software associated with the kit to determine whether to incorporate such items in a finished product and software developers to write software applications for use with the end product. This kit is not a finished product and when assembled may not be resold or otherwise marketed unless all required FCC equipment authorizations are first obtained. Operation is subject to the condition that this product not cause harmful interference to licensed radio stations and that this product accept harmful interference. Unless the assembled kit is designed to operate under part 15, part 18 or part 95 of this chapter, the operator of the kit must operate under the authority of an FCC license holder or must secure an experimental authorization under part 5 of this chapter.

##### 3.1.2 For EVMs annotated as FCC – FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION Part 15 Compliant:

#### **CAUTION**

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

#### **FCC Interference Statement for Class A EVM devices**

*NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.*

#### **FCC Interference Statement for Class B EVM devices**

*NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:*

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

#### 3.2 Canada

##### 3.2.1 For EVMs issued with an Industry Canada Certificate of Conformance to RSS-210 or RSS-247

#### **Concerning EVMs Including Radio Transmitters:**

This device complies with Industry Canada license-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

(1) this device may not cause interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

#### **Concernant les EVMs avec appareils radio:**

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes: (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

#### **Concerning EVMs Including Detachable Antennas:**

Under Industry Canada regulations, this radio transmitter may only operate using an antenna of a type and maximum (or lesser) gain approved for the transmitter by Industry Canada. To reduce potential radio interference to other users, the antenna type and its gain should be so chosen that the equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p.) is not more than that necessary for successful communication. This radio transmitter has been approved by Industry Canada to operate with the antenna types listed in the user guide with the maximum permissible gain and required antenna impedance for each antenna type indicated. Antenna types not included in this list, having a gain greater than the maximum gain indicated for that type, are strictly prohibited for use with this device.

### Concernant les EVMs avec antennes détachables

Conformément à la réglementation d'Industrie Canada, le présent émetteur radio peut fonctionner avec une antenne d'un type et d'un gain maximal (ou inférieur) approuvé pour l'émetteur par Industrie Canada. Dans le but de réduire les risques de brouillage radioélectrique à l'intention des autres utilisateurs, il faut choisir le type d'antenne et son gain de sorte que la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) ne dépasse pas l'intensité nécessaire à l'établissement d'une communication satisfaisante. Le présent émetteur radio a été approuvé par Industrie Canada pour fonctionner avec les types d'antenne énumérés dans le manuel d'usage et ayant un gain admissible maximal et l'impédance requise pour chaque type d'antenne. Les types d'antenne non inclus dans cette liste, ou dont le gain est supérieur au gain maximal indiqué, sont strictement interdits pour l'exploitation de l'émetteur.

#### 3.3 Japan

3.3.1 *Notice for EVMs delivered in Japan:* Please see [http://www.tij.co.jp/lstds/ti\\_ja/general/eStore/notice\\_01.page](http://www.tij.co.jp/lstds/ti_ja/general/eStore/notice_01.page) 日本国内に輸入される評価用キット、ボードについては、次のところをご覧ください。

<https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-delivered-in-japan.html>

3.3.2 *Notice for Users of EVMs Considered "Radio Frequency Products" in Japan:* EVMs entering Japan may not be certified by TI as conforming to Technical Regulations of Radio Law of Japan.

If User uses EVMs in Japan, not certified to Technical Regulations of Radio Law of Japan, User is required to follow the instructions set forth by Radio Law of Japan, which includes, but is not limited to, the instructions below with respect to EVMs (which for the avoidance of doubt are stated strictly for convenience and should be verified by User):

1. Use EVMs in a shielded room or any other test facility as defined in the notification #173 issued by Ministry of Internal Affairs and Communications on March 28, 2006, based on Sub-section 1.1 of Article 6 of the Ministry's Rule for Enforcement of Radio Law of Japan,
2. Use EVMs only after User obtains the license of Test Radio Station as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs, or
3. Use of EVMs only after User obtains the Technical Regulations Conformity Certification as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs. Also, do not transfer EVMs, unless User gives the same notice above to the transferee. Please note that if User does not follow the instructions above, User will be subject to penalties of Radio Law of Japan.

【無線電波を送信する製品の開発キットをお使いになる際の注意事項】 開発キットの中には技術基準適合証明を受けていないものがあります。技術適合証明を受けていないものご使用に際しては、電波法遵守のため、以下のいずれかの措置を取っていただく必要がありますのでご注意ください。

1. 電波法施行規則第6条第1項第1号に基づく平成18年3月28日総務省告示第173号で定められた電波暗室等の試験設備でご使用いただく。
2. 実験局の免許を取得後ご使用いただく。
3. 技術基準適合証明を取得後ご使用いただく。

なお、本製品は、上記の「ご使用にあたっての注意」を譲渡先、移転先に通知しない限り、譲渡、移転できないものとします。

上記を遵守頂けない場合は、電波法の罰則が適用される可能性があることをご留意ください。日本テキサス・イ

ンスツルメンツ株式会社

東京都新宿区西新宿 6 丁目 2 4 番 1 号

西新宿三井ビル

3.3.3 *Notice for EVMs for Power Line Communication:* Please see [http://www.tij.co.jp/lstds/ti\\_ja/general/eStore/notice\\_02.page](http://www.tij.co.jp/lstds/ti_ja/general/eStore/notice_02.page)

電力線搬送波通信についての開発キットをお使いになる際の注意事項については、次のところをご覧ください。 <https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-for-power-line-communication.html>

#### 3.4 European Union

3.4.1 *For EVMs subject to EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility Directive):*

This is a class A product intended for use in environments other than domestic environments that are connected to a low-voltage power-supply network that supplies buildings used for domestic purposes. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

- 
4. *EVM Use Restrictions and Warnings:*
    - 4.1 EVMS ARE NOT FOR USE IN FUNCTIONAL SAFETY AND/OR SAFETY CRITICAL EVALUATIONS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO EVALUATIONS OF LIFE SUPPORT APPLICATIONS.
    - 4.2 User must read and apply the user guide and other available documentation provided by TI regarding the EVM prior to handling or using the EVM, including without limitation any warning or restriction notices. The notices contain important safety information related to, for example, temperatures and voltages.
    - 4.3 *Safety-Related Warnings and Restrictions:*
      - 4.3.1 User shall operate the EVM within TI's recommended specifications and environmental considerations stated in the user guide, other available documentation provided by TI, and any other applicable requirements and employ reasonable and customary safeguards. Exceeding the specified performance ratings and specifications (including but not limited to input and output voltage, current, power, and environmental ranges) for the EVM may cause personal injury or death, or property damage. If there are questions concerning performance ratings and specifications, User should contact a TI field representative prior to connecting interface electronics including input power and intended loads. Any loads applied outside of the specified output range may also result in unintended and/or inaccurate operation and/or possible permanent damage to the EVM and/or interface electronics. Please consult the EVM user guide prior to connecting any load to the EVM output. If there is uncertainty as to the load specification, please contact a TI field representative. During normal operation, even with the inputs and outputs kept within the specified allowable ranges, some circuit components may have elevated case temperatures. These components include but are not limited to linear regulators, switching transistors, pass transistors, current sense resistors, and heat sinks, which can be identified using the information in the associated documentation. When working with the EVM, please be aware that the EVM may become very warm.
      - 4.3.2 EVMs are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems. User assumes all responsibility and liability for proper and safe handling and use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees. User assumes all responsibility and liability to ensure that any interfaces (electronic and/or mechanical) between the EVM and any human body are designed with suitable isolation and means to safely limit accessible leakage currents to minimize the risk of electrical shock hazard. User assumes all responsibility and liability for any improper or unsafe handling or use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees.
    - 4.4 User assumes all responsibility and liability to determine whether the EVM is subject to any applicable international, federal, state, or local laws and regulations related to User's handling and use of the EVM and, if applicable, User assumes all responsibility and liability for compliance in all respects with such laws and regulations. User assumes all responsibility and liability for proper disposal and recycling of the EVM consistent with all applicable international, federal, state, and local requirements.
  5. *Accuracy of Information:* To the extent TI provides information on the availability and function of EVMs, TI attempts to be as accurate as possible. However, TI does not warrant the accuracy of EVM descriptions, EVM availability or other information on its websites as accurate, complete, reliable, current, or error-free.
  6. *Disclaimers:*
    - 6.1 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, EVMS AND ANY MATERIALS PROVIDED WITH THE EVM (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, REFERENCE DESIGNS AND THE DESIGN OF THE EVM ITSELF) ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." TI DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING SUCH ITEMS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY EPIDEMIC FAILURE WARRANTY OR IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF ANY THIRD PARTY PATENTS, COPYRIGHTS, TRADE SECRETS OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.
    - 6.2 EXCEPT FOR THE LIMITED RIGHT TO USE THE EVM SET FORTH HEREIN, NOTHING IN THESE TERMS SHALL BE CONSTRUED AS GRANTING OR CONFERRING ANY RIGHTS BY LICENSE, PATENT, OR ANY OTHER INDUSTRIAL OR INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT OF TI, ITS SUPPLIERS/LICENSORS OR ANY OTHER THIRD PARTY, TO USE THE EVM IN ANY FINISHED END-USER OR READY-TO-USE FINAL PRODUCT, OR FOR ANY INVENTION, DISCOVERY OR IMPROVEMENT, REGARDLESS OF WHEN MADE, CONCEIVED OR ACQUIRED.
  7. *USER'S INDEMNITY OBLIGATIONS AND REPRESENTATIONS.* USER WILL DEFEND, INDEMNIFY AND HOLD TI, ITS LICENSORS AND THEIR REPRESENTATIVES HARMLESS FROM AND AGAINST ANY AND ALL CLAIMS, DAMAGES, LOSSES, EXPENSES, COSTS AND LIABILITIES (COLLECTIVELY, "CLAIMS") ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH ANY HANDLING OR USE OF THE EVM THAT IS NOT IN ACCORDANCE WITH THESE TERMS. THIS OBLIGATION SHALL APPLY WHETHER CLAIMS ARISE UNDER STATUTE, REGULATION, OR THE LAW OF TORT, CONTRACT OR ANY OTHER LEGAL THEORY, AND EVEN IF THE EVM FAILS TO PERFORM AS DESCRIBED OR EXPECTED.

8. *Limitations on Damages and Liability:*

8.1 *General Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, COLLATERAL, INDIRECT, PUNITIVE, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, OR EXEMPLARY DAMAGES IN CONNECTION WITH OR ARISING OUT OF THESE TERMS OR THE USE OF THE EVMS , REGARDLESS OF WHETHER TI HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. EXCLUDED DAMAGES INCLUDE, BUT ARE NOT LIMITED TO, COST OF REMOVAL OR REINSTALLATION, ANCILLARY COSTS TO THE PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES, RETESTING, OUTSIDE COMPUTER TIME, LABOR COSTS, LOSS OF GOODWILL, LOSS OF PROFITS, LOSS OF SAVINGS, LOSS OF USE, LOSS OF DATA, OR BUSINESS INTERRUPTION. NO CLAIM, SUIT OR ACTION SHALL BE BROUGHT AGAINST TI MORE THAN TWELVE (12) MONTHS AFTER THE EVENT THAT GAVE RISE TO THE CAUSE OF ACTION HAS OCCURRED.

8.2 *Specific Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI'S AGGREGATE LIABILITY FROM ANY USE OF AN EVM PROVIDED HEREUNDER, INCLUDING FROM ANY WARRANTY, INDEMNITY OR OTHER OBLIGATION ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THESE TERMS, , EXCEED THE TOTAL AMOUNT PAID TO TI BY USER FOR THE PARTICULAR EVM(S) AT ISSUE DURING THE PRIOR TWELVE (12) MONTHS WITH RESPECT TO WHICH LOSSES OR DAMAGES ARE CLAIMED. THE EXISTENCE OF MORE THAN ONE CLAIM SHALL NOT ENLARGE OR EXTEND THIS LIMIT.

9. *Return Policy.* Except as otherwise provided, TI does not offer any refunds, returns, or exchanges. Furthermore, no return of EVM(s) will be accepted if the package has been opened and no return of the EVM(s) will be accepted if they are damaged or otherwise not in a resalable condition. If User feels it has been incorrectly charged for the EVM(s) it ordered or that delivery violates the applicable order, User should contact TI. All refunds will be made in full within thirty (30) working days from the return of the components(s), excluding any postage or packaging costs.

10. *Governing Law:* These terms and conditions shall be governed by and interpreted in accordance with the laws of the State of Texas, without reference to conflict-of-laws principles. User agrees that non-exclusive jurisdiction for any dispute arising out of or relating to these terms and conditions lies within courts located in the State of Texas and consents to venue in Dallas County, Texas. Notwithstanding the foregoing, any judgment may be enforced in any United States or foreign court, and TI may seek injunctive relief in any United States or foreign court.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated

## 重要通知和免责声明

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、与某特定用途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安全、安保法规或其他要求。

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 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。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月