

EVM User's Guide: ADS122S14EVM-PDK

ADS122S14EVM 和 ADS122C14EVM 评估模块



说明

利用 ADS122S14EVM 和 ADS122C14EVM 评估模块 (EVM)，用户可以评估具有串行外设接口 (SPI) 的 ADS122S14 和具有内部集成电路 (I2C) 接口的 ADS122C14 的功能。这些器件是精密的低功耗 8 通道 24 位 64kSPS Δ - Σ 模数转换器 (ADC)，具有灵活的输入多路复用器和低噪声可编程增益放大器 (PGA)。该 EVM 套件包含 ADC 器件和用作 USB 转 PC 图形用户界面 (GUI) 通信桥的随附精密 ADC 主板 (PAMB)，使计算机软件能够通过 USB 与 ADC 进行通信，从而进行数据采集、配置和数据分析。

开始使用

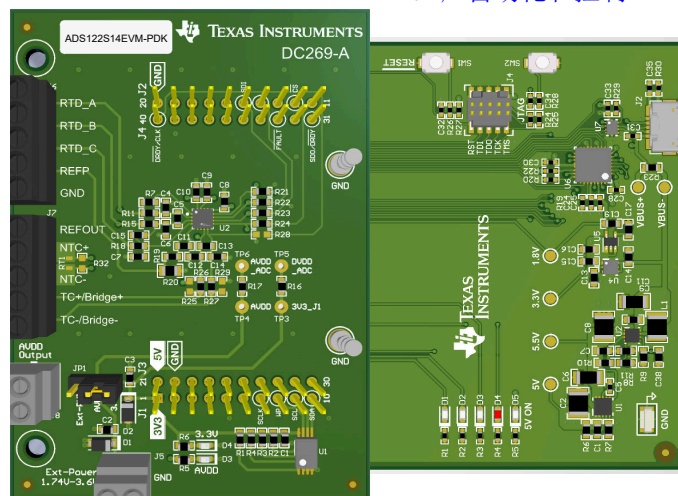
1. 订购 [ADS122S14EVM-PDK](#) 或 [ADS122C14EVM-PDK](#)
2. 下载并安装 [ADS122S14EVM-PDK-GUI](#)
3. 使用随附的 USB 线缆将 EVM 连接到计算机
4. 启动 ADS122X14EVM GUI 软件
5. 有关器件详细信息，请参阅 [ADS122S14](#) 或 [ADS122C14](#) 的数据表
6. 访问 [E2E 论坛](#) 寻求支持和提问

特性

- 具有 8 个独立可选输入的 ADS122S14 或 ADS122C14
- 模拟电压 (AVDD) 和数字电压 (DVDD) 的宽电源范围
- 多个电压基准选项：内部可编程 1.25V 或 2.5V 电压基准或由输入端子块提供的外部比例基准
- 输入端子块有助于轻松测量多种类型的模拟温度或桥式传感器
- 用于通信和配置 SPI 或 I2C 接口

应用

- [温度传感器测量](#)：
 - 热敏电阻
 - 热电偶
 - 电阻式温度检测器 (RTD)：2 线、3 线或 4 线类型
- [电阻式桥式传感器测量](#)：
 - 压力传感器
 - 应变计
 - 称重秤
- [现场变送器和传感器](#)：
 - 流量变送器
 - 压力变送器
 - 温度变送器
- [工厂自动化和控制](#)



1 评估模块概述

1.1 简介

本用户指南介绍了 ADS122S14 和 ADS122C14 评估模块的操作和使用情况。

表 1-1. 器件信息

器件型号	分辨率	模拟输入	接口	EVM	GUI
ADS122S14	24 位	8	SPI	ADS122S14 EVM	ADS122X14EVM-PDK-GUI
ADS122C14	24 位	8	I2C	ADS122C14 EVM	ADS122X14EVM-PDK-GUI
ADS112S14	16 位	8	SPI	ADS122S14 EVM	ADS122X14EVM-PDK-GUI
ADS112C14	16 位	8	I2C	ADS122C14 EVM	ADS122X14EVM-PDK-GUI

表 1-1 显示了除通信接口和 ADC 分辨率之外，ADS122S14 ADC 系列中的器件具有非常相似的特性。为简单起见，本文档其余部分使用 ADS122S14EVM 作为所有器件的行为和运行示例。如果适用，每个部分将介绍 ADS122S14EVM 与表 1-1 中所示的其他器件之间的任何差异。

ADS122S14EVM 是一款全组装式评估平台，旨在全面展现 ADS122S14 器件的性能及工作功能，这些特性和功能使该器件非常适合各类模拟传感器测量应用。该 EVM 装在随附的 PAMB 控制器卡顶层，用作通过 USB 连接 PC 的 GUI 通信网桥。该电路板组合还用作通过 SPI 连接微控制器 (MCU)，从而与 ADS122S14 器件进行通信。图 1-1 展示了系统设置的功能方框图。

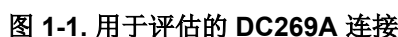
本 EVM 用户指南介绍了 ADS122S14EVM 的特性和运行情况。借助硬件、软件以及通过通用串行总线 (USB) 接口连接计算机，ADS122S14EVM 可以简化对 ADC 的评估。本 EVM 用户指南包括完整的电路说明、原理图和物料清单。本文档中的缩写词 EVM 和术语 评估模块 与 ADS122S14EVM 具有相同的含义

PAMB 接收 ADS122S14EVM GUI 发出的命令，并将数据返回 GUI 以用于显示和分析。如果不使用 PAMB，EVM 插件模块支持通过引脚接头 J1 至 J4，由备用外部主机与 ADS122S14 进行通信。更多信息，请参阅节 2.3。

1.2 套件内容

ADS122S14 评估模块套件包含以下特性：

- 具有进行 ADS122S14 诊断测试和准确性能评估所需的硬件和软件。
- 具有 PAMB 控制器卡，其提供可通过 USB 2.0 (或更高版本) 方便地连接至 ADS122S14 的通信接口
- 支持 Windows® 10 或 11 操作系统。
- 适用于 64 位 Microsoft® Windows® 的易用评估软件。
- 该软件套件包括用于 ADS122S14 寄存器配置、数据采集、直方图分析和频谱分析的图形工具。该套件具有将数据导出至文本文件以便进行后期处理的配置。



以下规格适用于 ADS122S14EVM 电路板和 PAMB。

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)	$15^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 35^{\circ}\text{C}$
AVDD 至 GND (建议的电压范围, 外部电源)	AVDD 至 GND, 速度模式 3 或 $I_{\text{IDAC}} > 500 \mu\text{A}$	$+2.7\text{V} \leq \text{AVDD} \leq +3.6\text{V}$
	AVDD 至 GND, 速度模式 0、1、2 且 $I_{\text{IDAC}} \leq 500 \mu\text{A}$	$+1.74\text{V} \leq \text{AVDD} \leq +3.6\text{V}$
DVDD 至 GND (建议的电压范围, 外部电源)	建议的电压范围, 外部电源	$+1.65\text{V} \leq \text{DVDD} \leq +3.6\text{V}$
电源电流范围 (外部电源)	电源电流范围 $ I_s $	$ I_s \leq 0.5\text{A}$
输入电压范围	J6 和 J7 上输入相对于 GND 的绝对输入电压	$\text{GND}-0.3\text{V} \leq V_{\text{in}} \leq \text{AVDD}+0.3\text{V}$
外部时钟	建议的频率范围 (f_{CLK})	$3\text{MHz} \leq f_{\text{CLK}} \leq 4.15\text{MHz}$
外部数字 IO (GPIO)	通用输入	$\text{GND} \leq V_{\text{IO}} \leq \text{AVDD}$
数字输入	除了 GPIO	$\text{GND} \leq V_{\text{DI}} \leq \text{DVDD}$
基准 REFP 至 REFN/GND (外部源)	建议的电压范围, 外部电源	$0.5\text{V} \leq \text{VREFP}-\text{VREFN} \leq \text{AVDD}$

1.4 器件信息

有关完整规格，请参阅 [ADS122S14 数据表](#)。

表 1-3. ADS122S14 规格

器件规格		值
封装尺寸	WQFN	3.00mm × 3.00mm
	DSBGA	2.00mm × 2.00mm
工作温度范围		-40°C 至 125°C
AVDD 至 GND 电源电压		+1.74V 至 +3.6V
DVDD 至 GND 电源电压		+1.65V 至 +3.6V
基准电压输入		+0.5V 至 AVDD

1.5 开始使用 ADS122S14EVM

下面的步骤概述了如何快速设置和运行 ADS122S14EVM。本文档在后面几节进一步介绍了每个步骤，以便详细说明该 ADS122S14EVM 和相应 GUI 上的可用功能。下方提供了一些链接，可用于从本快速入门指南导航到每一适用步骤的对应部分。

- 从 ADS122S14EVM-PDK 框中移除 ADS122S14EVM、PAMB 控制器卡和 USB 电缆。
- 如果尚未组装 PAMB 控制器卡和 ADS122S14EVM，请将 ADS122S14EVM 连接至 PAMB 控制器卡，如 [图 1-2](#) 中的左图所示。
- 通过选择以下选项之一，将 JP1 跳线设置到所需位置：
 - 将集成 3.3V 电源用于 ADS122S14 上的 AVDD (JP1 上的引脚 1-2，默认位置)。
 - 为 ADS122S14 上的 AVDD 使用 J5 的外部电源 (JP1 上的引脚 2-3)。
- 从 [TI.com](#) 下载 GUI，然后按照 [节 3.2](#) 中的说明安装 GUI。
- 将 Micro USB 转 USB 电缆从 PAMB 直接连接到计算机上的 USB 端口。请勿通过 USB 集线器连接 USB 电缆。
- 打开 GUI 软件。检查 GUI 底部的状态栏中是否显示绿色信号，且“硬件已连接”指示灯是否亮起 (请参阅 [节 4.1.3](#))。
- 将传感器或信号连接到输入端子块 (J6 和 J7)。
- 从 GUI 的 [寄存器配置](#) 或 [ADC 采集](#) 页面中配置内部寄存器。
- 通过点击 GUI 中 [时间域显示](#) 页面上的采集按钮，可采集和分析数据。

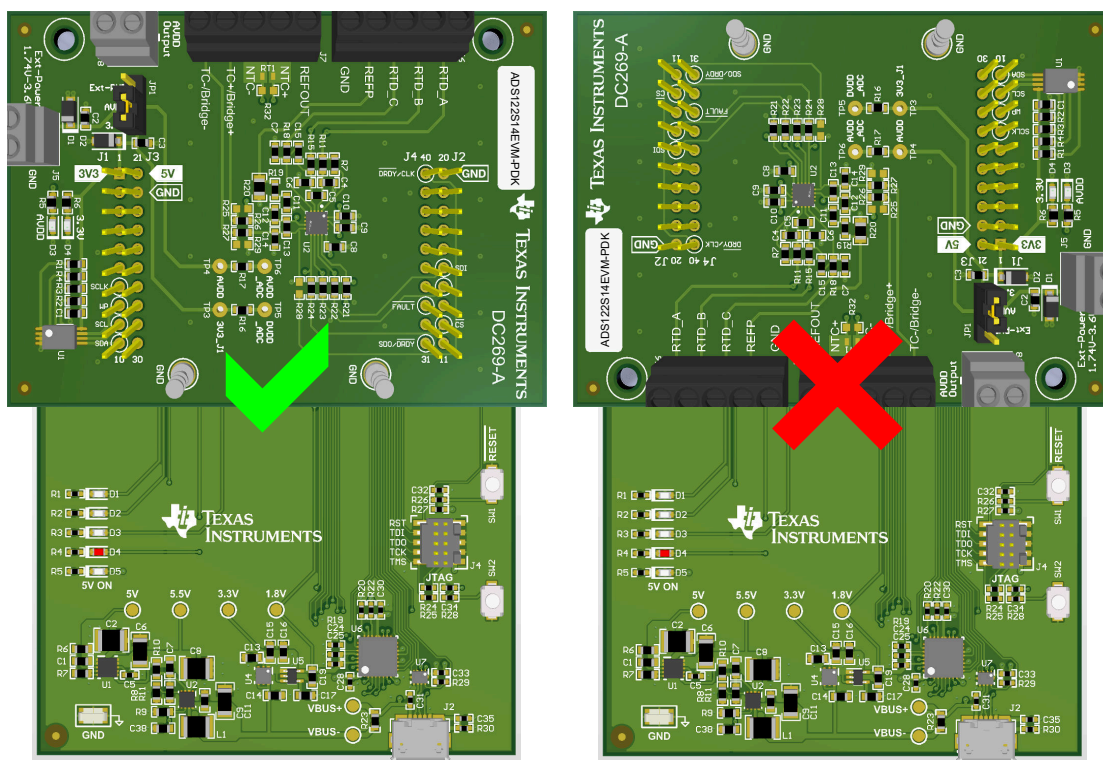


图 1-2. 将 DC269A 连接到 PAMB 控制器卡

2 硬件

ADS122S14EVM 专为轻松连接模拟源和 PAMB 控制器卡而设计。本节详细介绍了电源、模拟输入、数字信号和连接、串行接口。

2.1 模拟和数字电源

ADS122S14 支持 1.74V 至 3.6V 的宽单极模拟电源电压 (AVDD) 范围。默认情况下，ADS122S14EVM AVDD 使用 PAMB 控制器卡提供的 3.3V 电源。PAMB 控制器卡会使用 USB 提供的 5V 电源轨生成 3.3V 电源。或者，可以在 JP1 接头的引脚 2 和 3 之间安装一根跳线，然后可以在 ADS122S14EVM 的 J5 端子块上提供介于 +1.74V 和 +3.6V 之间的外部电源。

图 2-1 展示了 ADS122S14EVM 正常运行所需的 AVDD 和 DVDD 电源的连接选项。

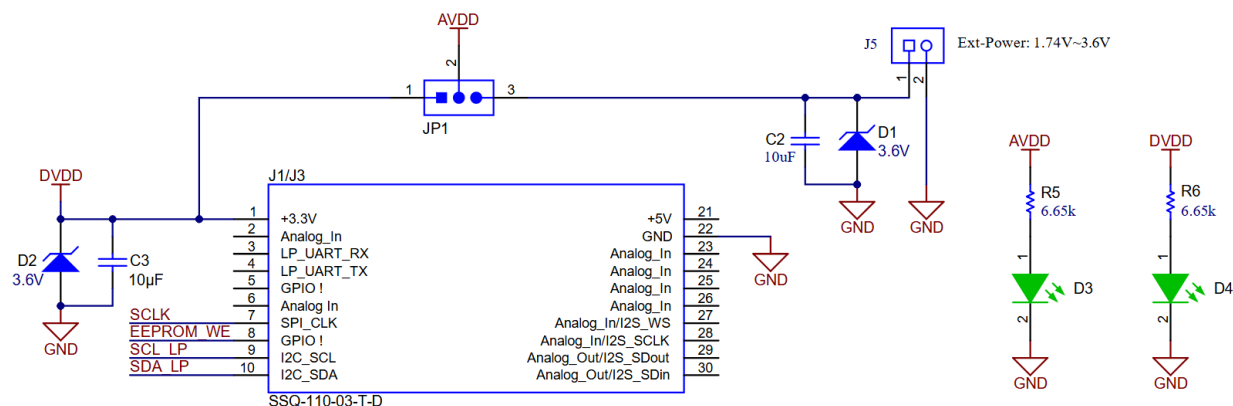


图 2-1. 电源选择和连接

如图 2-2 中所示，当将 USB 电缆插入计算机时，PAMB 控制器卡上的两个 LED 会亮起。PAMB 上的 LED D1 指示 ADS122S14EVM-PDK 已准备好与 GUI 软件进行通信。PAMB 控制器卡上的 LED D5 指示 5V 输出有效。

图 2-2 还显示了 ADS122S14EVM 上的两个 LED，它们将指示电源何时有效。LED D4 指示 3.3V 输出有效。通过跳线 JP1 选择分流器后，LED D3 指示 AVDD 有效。

ADS122S14 接受 1.65V 至 3.6V 的数字电源电压 (DVDD) 范围。在 ADS122S14EVM 上，ADS122S14 DVDD 的固定值为 3.3V。与 AVDD 一样，此 3.3V DVDD 来自 USB 电源电压，用作 PAMB 控制器卡上的 DVDD。或者，在不使用 PAMB 板而使用外部 MCU 与 ADS122S14 通信时，可以为 J1 接头的引脚 1 提供 +1.74V 至 +3.6V 之间的外部电源作为 EVM 上 ADS122S14 的 DVDD 电源。

如有必要，可以按下 PAMB 控制器板上的 RESET 按钮来复位 PAMB 控制器板。

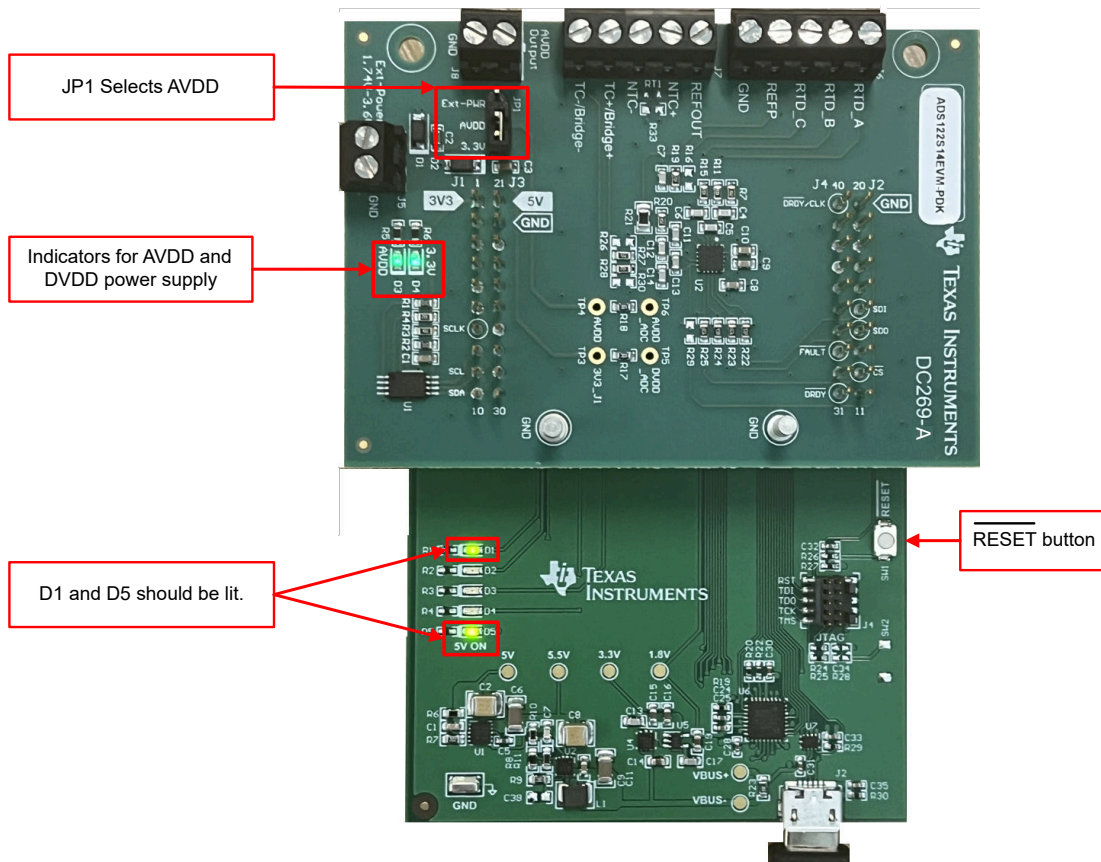


图 2-2. AVDD 电源的 LED 指示灯和跳线 (JP1) 选择

2.2 模拟输入连接

ADS122S14EVM 上的每个端子块均可用于连接外部传感器和电源。端子块 J6 上的 RTD_A、RTD_B 和 RTD_C 用于连接 2 线、3 线或 4 线 RTD 以进行温度测量。REFP 是外部输入，作为 RTD 设计中辐射度测量的电压基准的正输入，当电流使用 J6 上的 REFP 引脚流过 R20 电阻器时，会生成基准电压。

端子块 J7 可连接热电偶、热敏电阻以及桥式传感器。TC+/Bridge+ 和 TC-/Bridge- 是热电偶或基于桥的传感器的输入。NTC+ 和 NTC- 是用于连接热敏电阻的输入。REFOUT 提供了一个选项，可使用 ADS122S14 的内部电压基准输出 (1.5V 或 2.5V) 来激励热敏电阻或对热电偶传感器进行偏置。

最后，端子块 J8 提供 AVDD 输出，可用作外部桥式传感器的激励电压。

表 2-1 展示了螺钉端子块的详细信息：

表 2-1. ADS122S14EVM 端子块说明

端子块	说明	功能
J5:1	外部功率	外部电源输入 (1.74V 至 3.6V)
J5:2	GND	外部电源的模拟地
J6:1	RTD_A	RTD 连接点 A
J6:2	RTD_B	RTD 连接点 B
J6:3	RTD_C	RTD 连接点 C
J6:4	REFP	电压基准正输入
J6:5	GND	模拟接地 用于电压基准负输入
J7:1	REFOUT	内部电压基准输出
J7:2	NTC+	正热敏电阻输入
J7:3	NTC-	负热敏电阻输入
J7:4	TC+/Bridge+	正热电偶或电桥输入
J7:5	TC-/Bridge-	负热电偶或电桥输入
J8:1	AVDD 输出	AVDD 电源输出
J8:2	GND	AVDD 输出的模拟地

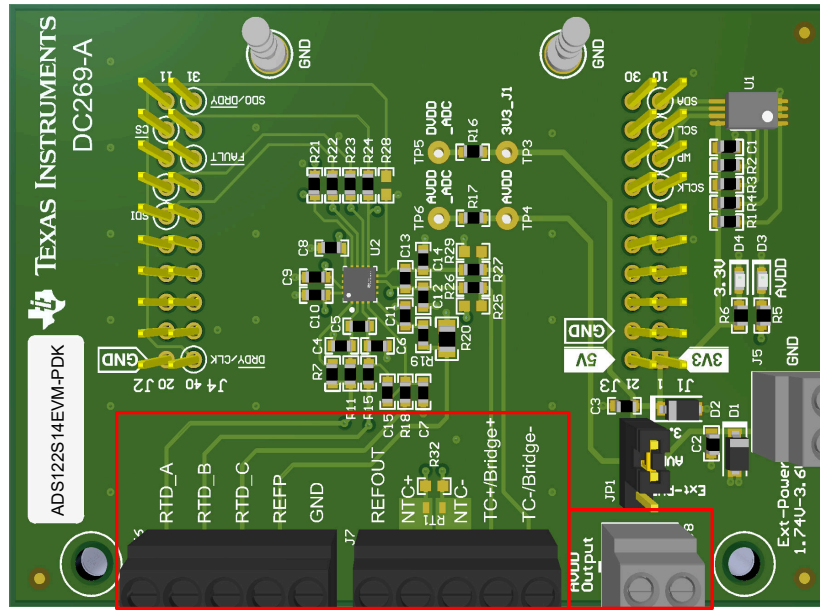


图 2-3. DC269A : 模拟输入 (J6、J7) 和 AVDD 输出 (J8)

表 2-2 汇总了使用 ADS122S14EVM 或 ADS122C14EVM 测量每种 RTD 配置时，所需要的 IDAC 和模拟输入通道设置。

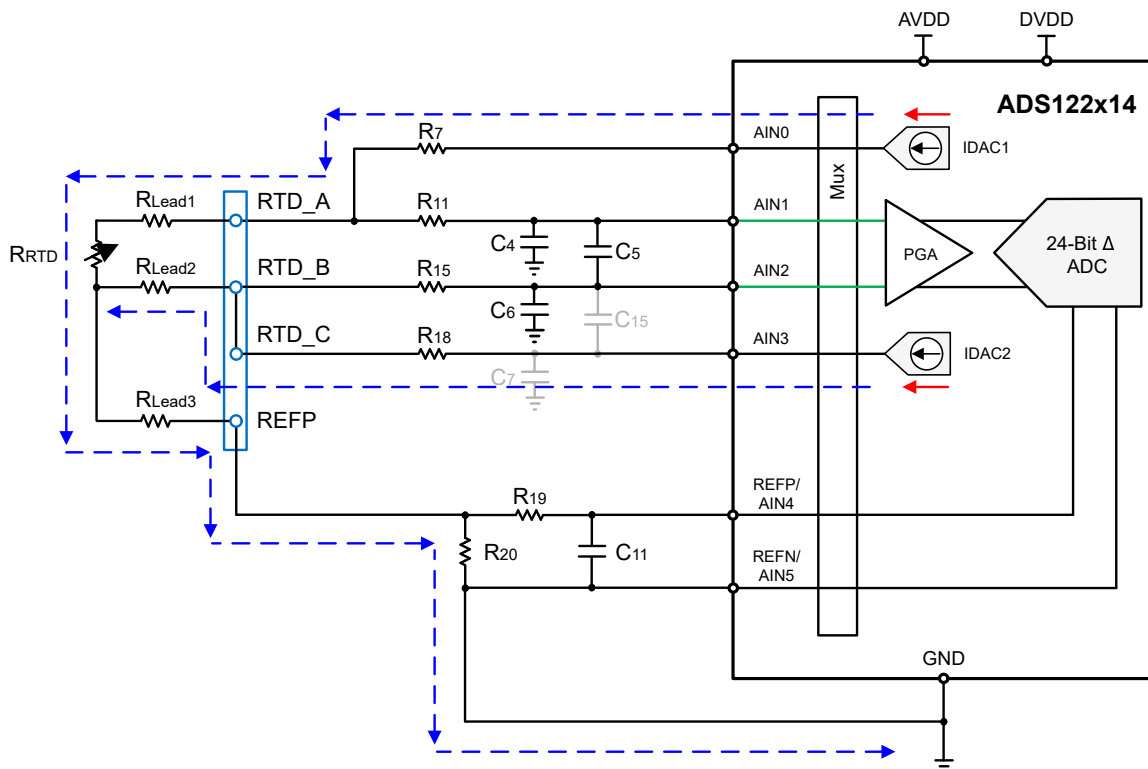
表 2-2. 不同 RTD 类型的 ADS122x14EVM 设置

RTD	IDAC 数量	RREF 电阻器	IDAC 通道	AINP	AINN
2 线	1	低侧	AIN0	AIN1	AIN4
3 线	1	低侧	AIN0	AIN1 ⁽¹⁾	AIN2 ⁽¹⁾
				AIN2 ⁽²⁾	AIN4 ⁽²⁾
4 线	2	低侧	AIN0、AIN3	AIN1	AIN2
	1	低侧	AIN0	AIN2	AIN3

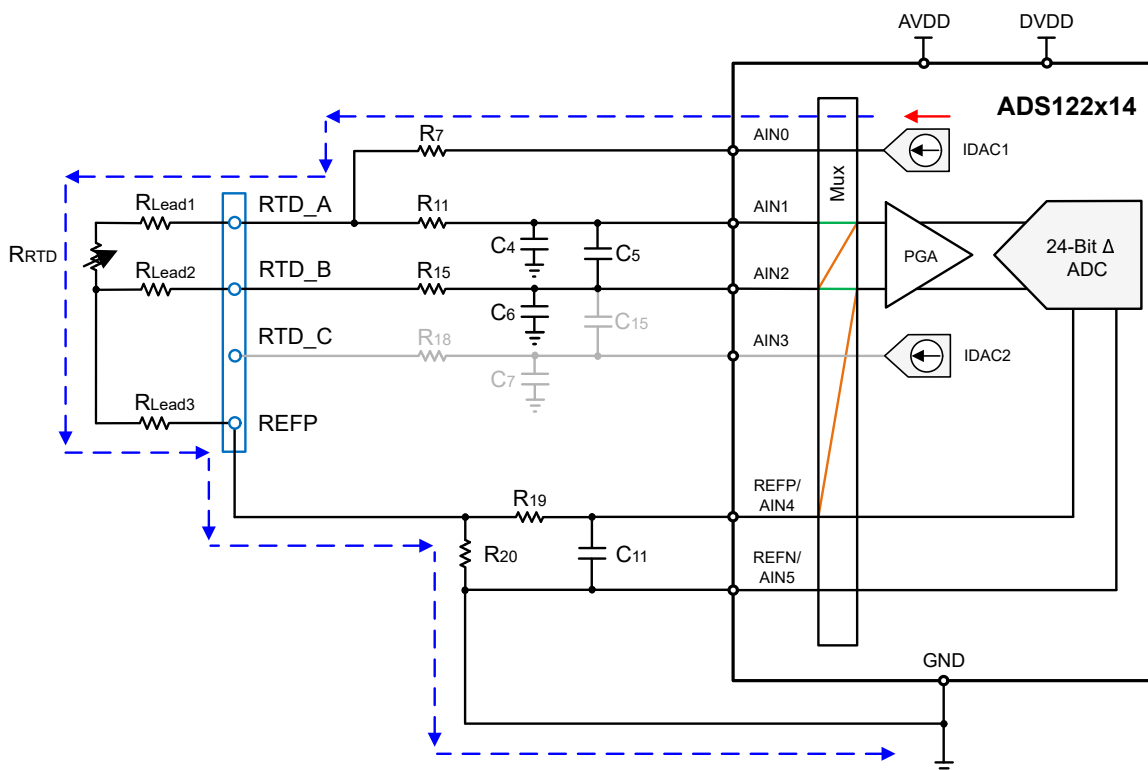
(1) 第一次测量。

(2) 第二次测量。

图 2-4 和图 2-5 展示了 ADS122S14EVM 和 ADS122C14EVM 支持的 2 线、3 线、4 线 RTD 测量图。

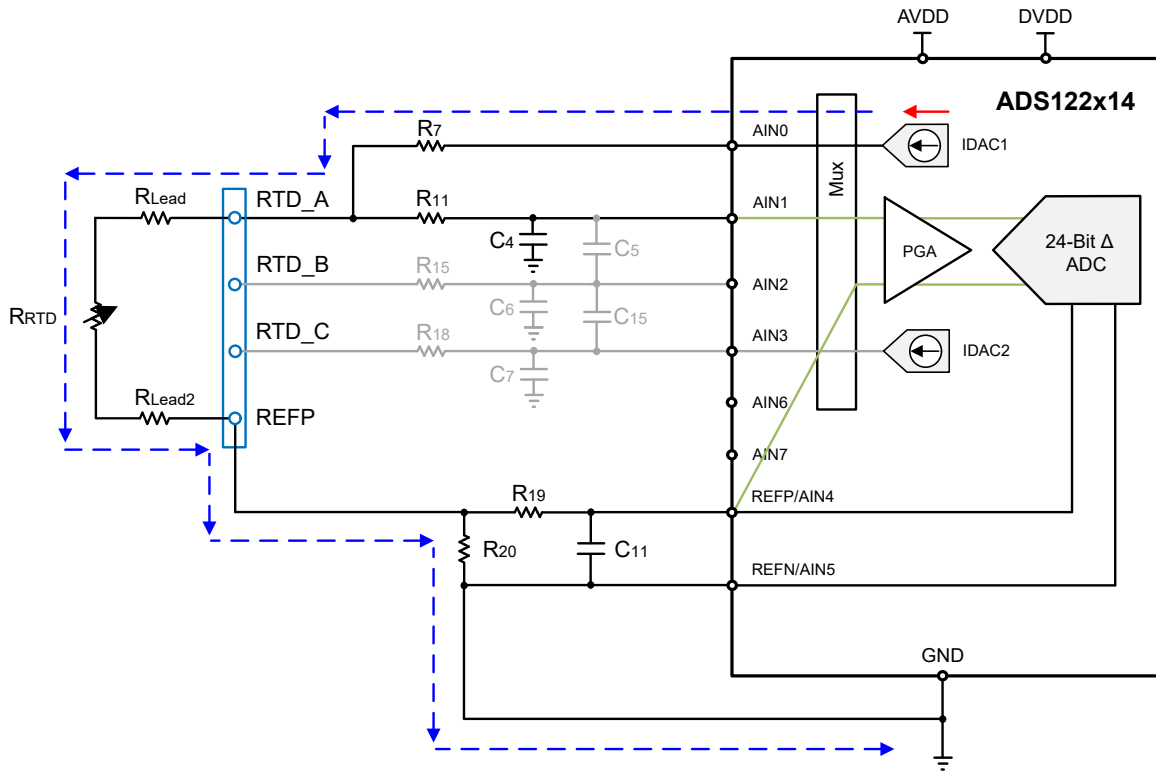


3-Wire RTD: Two IDACs, One Measurement (AIN1-AIN2)

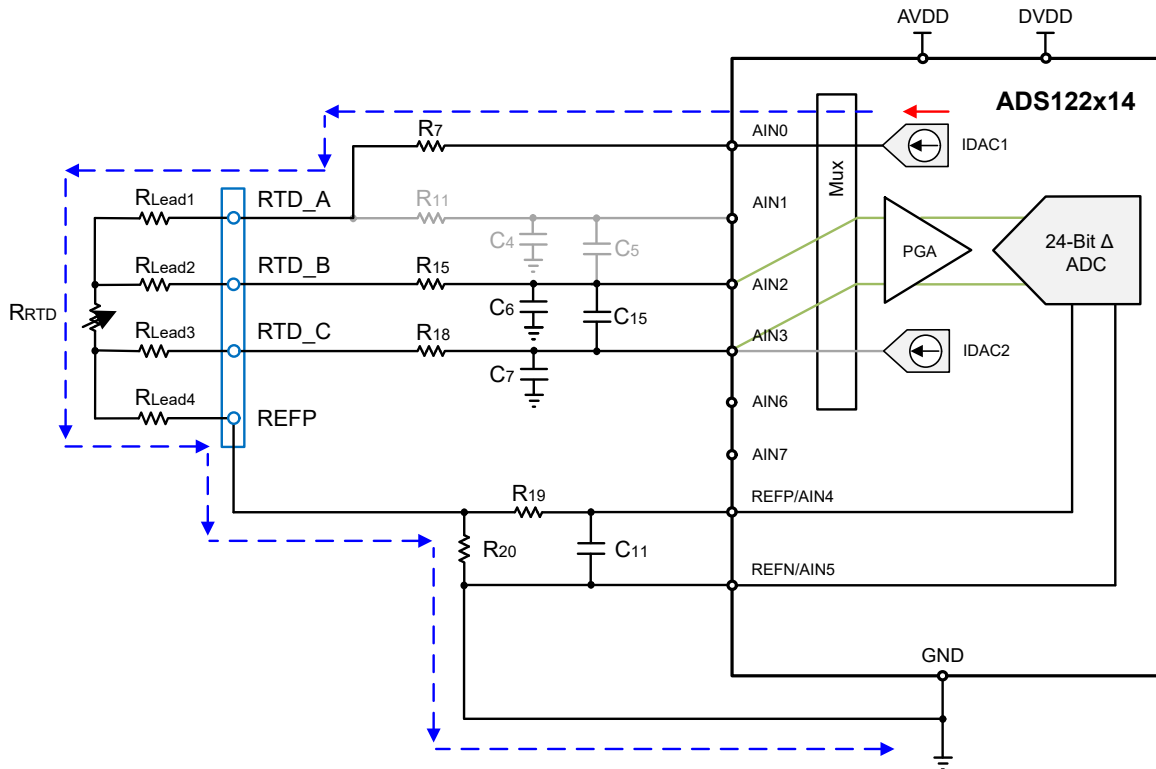


3-Wire RTD: One IDAC, Two Measurements (AIN1-AIN2, AIN2-AIN4)

图 2-4. DC269A : 使用一个和两个 IDAC 进行 3 线 RTD 测量



2-Wire RTD: One IDAC, One Measurement (AIN1-AIN4)



4-Wire RTD: One IDAC, One Measurement (AIN2-AIN3)

图 2-5. DC269A : 使用一个 IDAC 进行 2 线、4 线 RTD 测量

图 2-6 展示了用于偏置 ADS122S14EVM 和 ADS122C14EVM 支持的热电偶传感器的电路。该电路使用热敏电阻进行冷端补偿 (CJC)。红色箭头是用户必须提供的外部跳线。有关热电偶测量的更多信息，请参阅应用手册：[热电偶测量基本指南](#)。

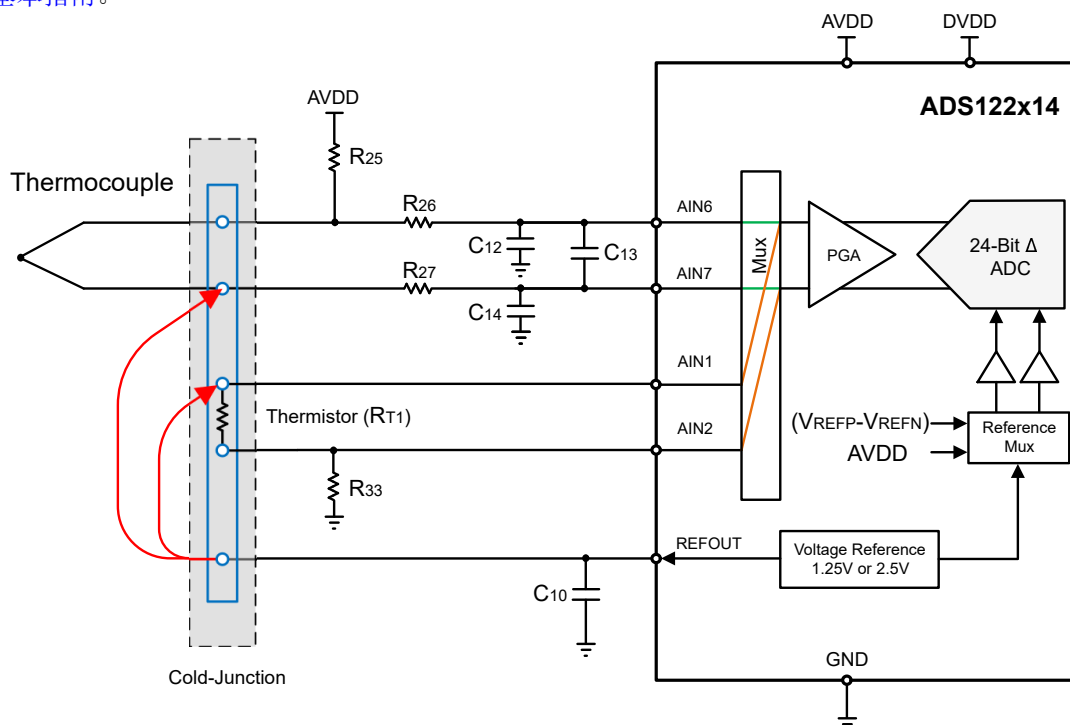


图 2-6. DC269A：使用热敏电阻进行 CJC 的热电偶测量

图 2-7 显示了 ADS122S14EVM 和 ADS122C14EVM 支持的电桥测量电路。该电路使用热敏电阻进行电桥温度补偿。红色箭头是用户必须提供的外部跳线。有关热电偶测量的更多信息，请参阅应用手册：[电桥测量基本指南](#)。

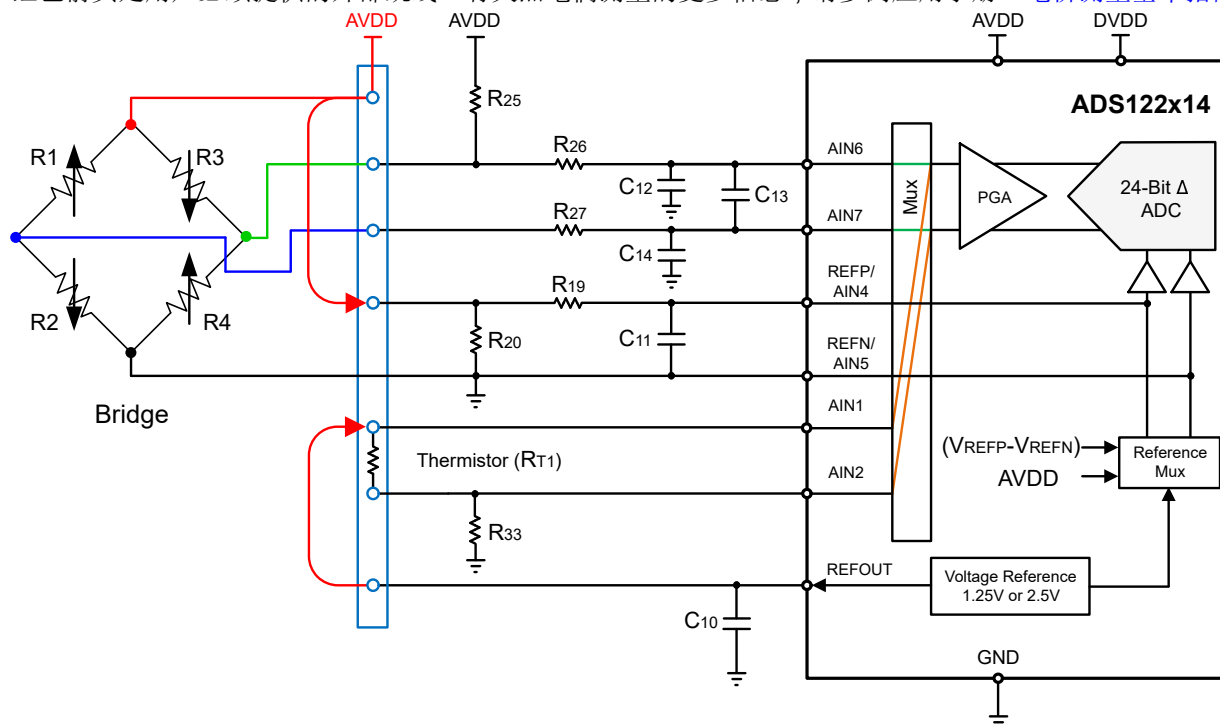


图 2-7. DC269A：使用热敏电阻进行温度补偿的电阻电桥测量

2.3 数字信号和连接

ADS122S14EVM 和 PAMB 控制器卡之间的数字接口包括电源、SPI 或 I2C 以及 ADS122S14 的故障输出信号。
图 2-8 展示了 ADS122S14EVM 上的接头引脚排列和说明。使用这些连接点，可通过逻辑分析仪对 SPI 通信进行故障排除，或在没有 PAMB 的情况下连接外部 MCU 来控制 ADS122S14EVM。

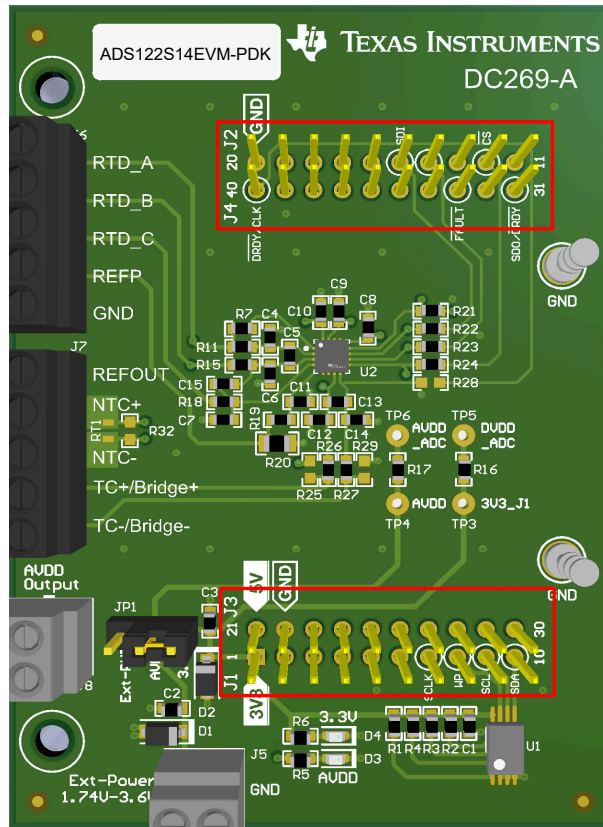


图 2-8. ADS122S14EVM 与 PAMB 的连接

表 2-3. ADS122S14EVM 接头引脚排列和说明

说明	连接器	连接器	说明	说明	连接器	连接器	说明
3.3V	J1:1	J3:21	5V		J2:11	J4:31	SDO/DRDY
	J1:2	J3:22	GND	CS	J2:12	J4:32	
	J1:3	J3:23			J2:13	J4:33	故障
	J1:4	J3:24		SDO/DRDY	J2:14	J4:34	
	J1:5	J3:25		SDI	J2:15	J4:35	
	J1:6	J3:26			J2:16	J4:36	
SCLK	J1:7	J3:27			J2:17	J4:37	
EEPROM_WE	J1:8	J3:28			J2:18	J4:38	
SCL_LP	J1:9	J3:29			J2:19	J4:39	
SDA_LP	J1:10	J3:30		GND	J2:20	J4:40	DRDY/CLK

2.4 串行接口

ADS122S14EVM 使用 SPI 与 24 位 ADS122S14 和 16 位 ADS112S14 进行通信。ADS122C14EVM 使用 I2C 接口与 24 位 ADS122C14 和 16 位 ADS112C14 进行通信。具有 SPI 和 I2C 的 ADC 的 EVM PCB 布局相同。表 2-4 显示了 EVM 板上每个接口所需的元件。

表 2-4. ADS1x2x14EVM 型号和元件安装

EVM	分辨率/支持的器件	接口	R8	R12	R13	R14	R22	R23	R24	R25
ADS122S14EVM	24 位/ADS122S14	SPI								已安装
	16 位/ADS112S14									
ADS122C14EVM	24 位/ADS122C14	I2C								未安装
	16 位/ADS112C14									

图 2-9 展示了 ADS122S14EVM 和 PAMB 控制器卡之间的数字连接。ADS122S14 采用 SPI 串行通信 (CPOL = 0, CPHA = 1)，用于配置内部寄存器并读取转换数据。串行时钟 (SCLK) 频率可高达 16.66MHz，ADS122S14EVM 在数字信号之间提供 47Ω 电阻以帮助实现信号完整性。通常，在高速 SPI 通信中，快速信号边沿会导致过冲。这些 47Ω 电阻会减慢信号边沿速率，从而更大限度减少信号过冲。接头 J1/J3 和 J2/J4 提供测试点来测量数字信号或将 ADS122S14EVM 连接到 PAMB 控制器板。

接头 J1/J3 和 J2/J4 上数字信号的最大工作电压电平为 3.6V。超过此电压电平或在 ADS122S14EVM 上电之前施加数字信号可能会对 ADS122S14 造成永久损坏。

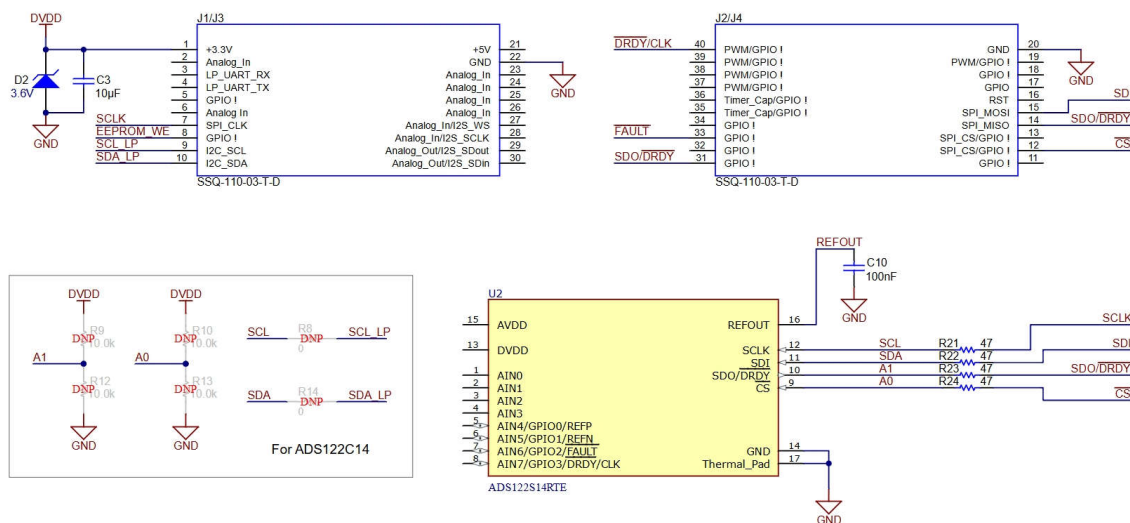


图 2-9. 与 PAMB 上的数字信号的连接

2.5 EEPROM

图 2-10 显示了一个 EEPROM 电路，该电路与 PAMB 控制器卡配合使用时仅用于识别 EVM。EEPROM 通过 I2C 总线与 PAMB 控制器卡通信，该 I2C 总线同时由 ADS122C14EVM 评估板上的 ADS122C14 器件所共享。该电路并非 ADS122S14 或 ADS122C14 正常工作所必需，当 PAMB 控制器卡未被使用时，可将该电路断电。

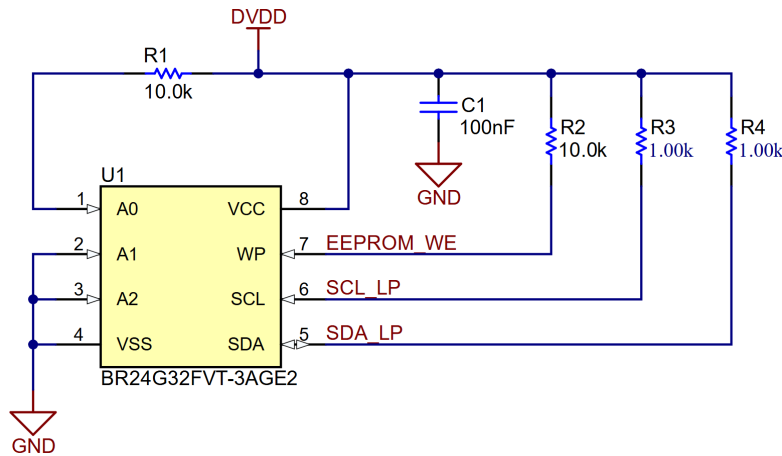


图 2-10. EVM ID 的 EEPROM

2.6 连接到外部控制器

完成以下步骤，将外部控制器与 ADS122S14EVM 或 ADS122C14EVM 连接：

1. 从 PAMB 控制器卡上拔下 USB 电缆。
2. 断开 ADS122S14EVM 与 PAMB 控制器卡的连接。
3. 将数字信号 (ADS122S14EVM 上的 SPI 或 ADS122C14EVM 上的 I2C 接口) 从 ADS122S14EVM 连接到外部控制器板。有关详细信息，请参阅节 2.3 和节 2.4。
4. 将 AVDD/DVDD 和 ADS122S14EVM 的接地端连接到外部控制器板。有关详细信息，请参阅节 2.1。
5. 将传感器信号连接到 ADS122S14EVM。有关详细信息，请参阅节 2.2。
6. 如节 5.1 所示，安装 R28 并卸载 R27，然后将 ADS122S14EVM 的 DRDY/CLK 信号连接到外部控制器电路板以使用外部时钟。
7. 开发并运行外部控制器中的相应软件以与 EVM 通信。

3 软件

3.1 软件说明

ADS122X14EVM-PDK-GUI 软件包括用于数据采集、完整 **ADS122S14** 寄存器配置、时域分析、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期处理的配置。

3.2 ADS122S14EVM 软件安装

从 [ADS122S14EVM 工具文件夹](#) 的“工具与软件”板块下载最新版本的 EVM GUI 安装程序；在安装该 GUI 软件前，需确保待安装软件的电脑未连接 EVM 和 PAMB，随后运行该 GUI 安装程序，以完成 EVM GUI 软件的安装。

小心

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。

接受许可协议，并按照图 3-1 中的屏幕说明进行操作，以完成安装。如果尚未安装 LabVIEW™ 运行时引擎，则会出现提示，要求您接受此许可协议并重新启动计算机来完成安装。

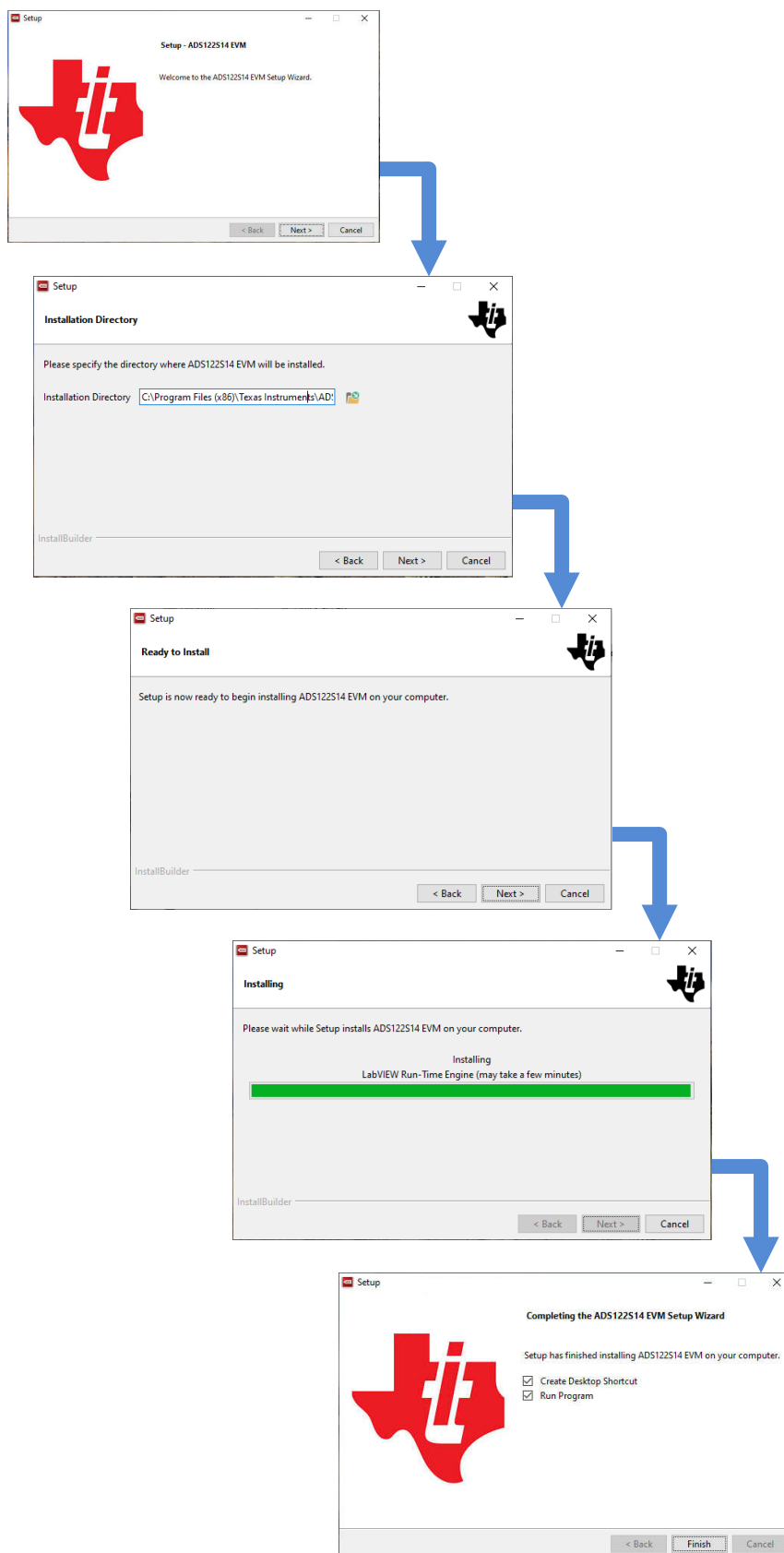


图 3-1. 软件安装和提示

3.3 设备管理器检查

检查设备管理器并验证驱动程序是否正确安装在计算机上，如图 3-2 所示。

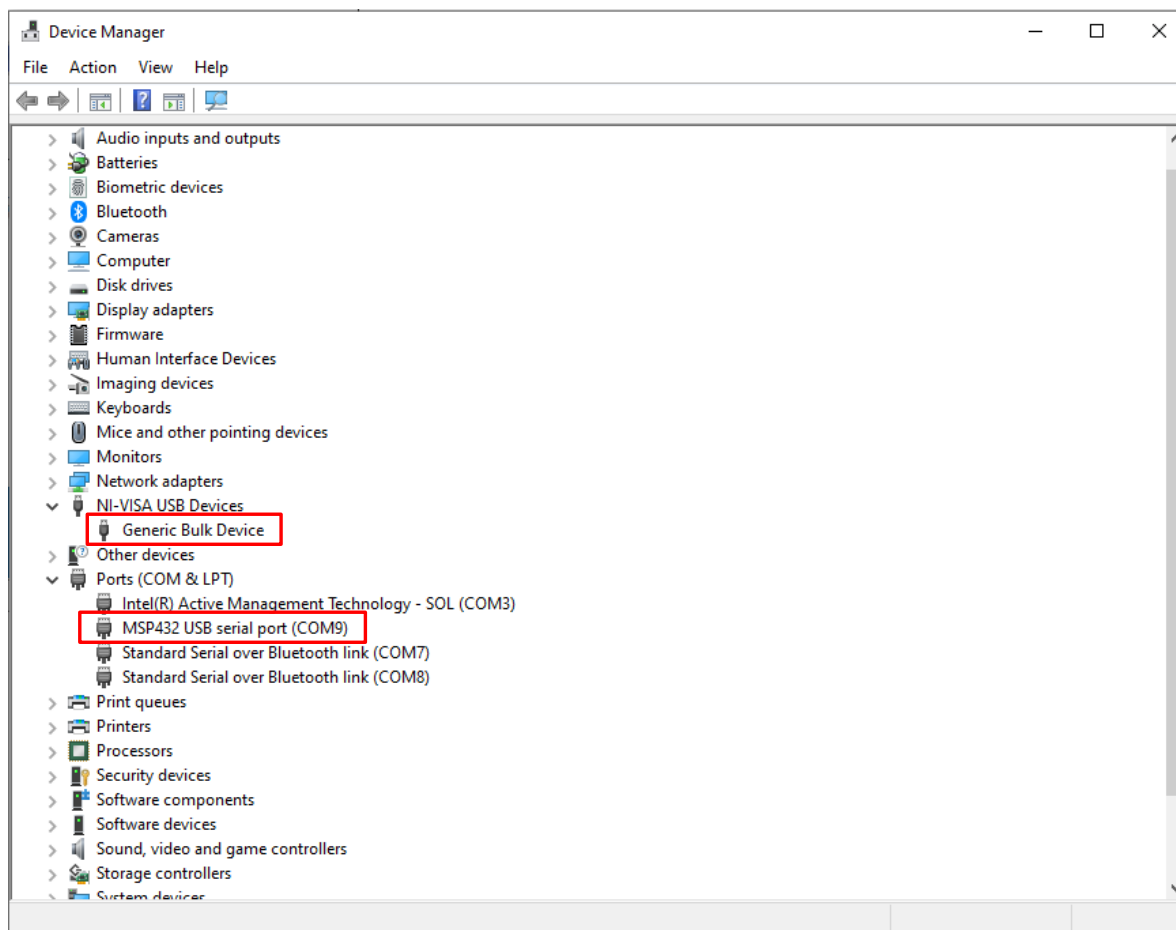


图 3-2. 针对 GUI 安装的设备管理器检查

4 实现结果

4.1 EVM 操作

4.1.1 评估设置

图 4-1 展示了在安装 GUI 软件后如何连接 ADS122S14EVM：

1. 如果尚未组装 PAMB 控制器卡和 ADS122S14EVM，请将 ADS122S14EVM 的 J1/J3 和 J2/J4 连接到 PAMB 控制器卡的连接器，以将 ADS122S14EVM 正确连接到 PAMB 控制器卡。请参阅图 1-2 以验证连接是否正确。
2. 验证 EVM 上 JP1 的跳线位置。
3. 使用 USB 电缆连接 PAMB 控制器卡和计算机。
4. PAMB 上的 LED D1 和 LED 5 亮起，表示 PAMB 已通电并已连接。
5. ADS122S14EVM 上的 LED D3 和 LED D4 亮起，表示 ADS122S14EVM 板已通电。
6. 使用图 4-2 中所示的开始菜单或已安装的图标启动 GUI 软件。检查 GUI 右下角的已连接指示灯是否为绿色，如果是绿色，则表示 ADS122S14EVM 和 PAMB 控制器卡已成功连接并与 GUI 进行通信。如果该指示灯为灰色，请选中 GUI 右上角的演示模式，然后取消选中该模式以切换回正常数据采集模式。
7. 在采集数据前配置寄存器。
8. 将外部传感器或信号连接至 ADS122S14EVM 上的 J6 或 J7。
9. 按下 GUI 中的采集按钮以采集数据。

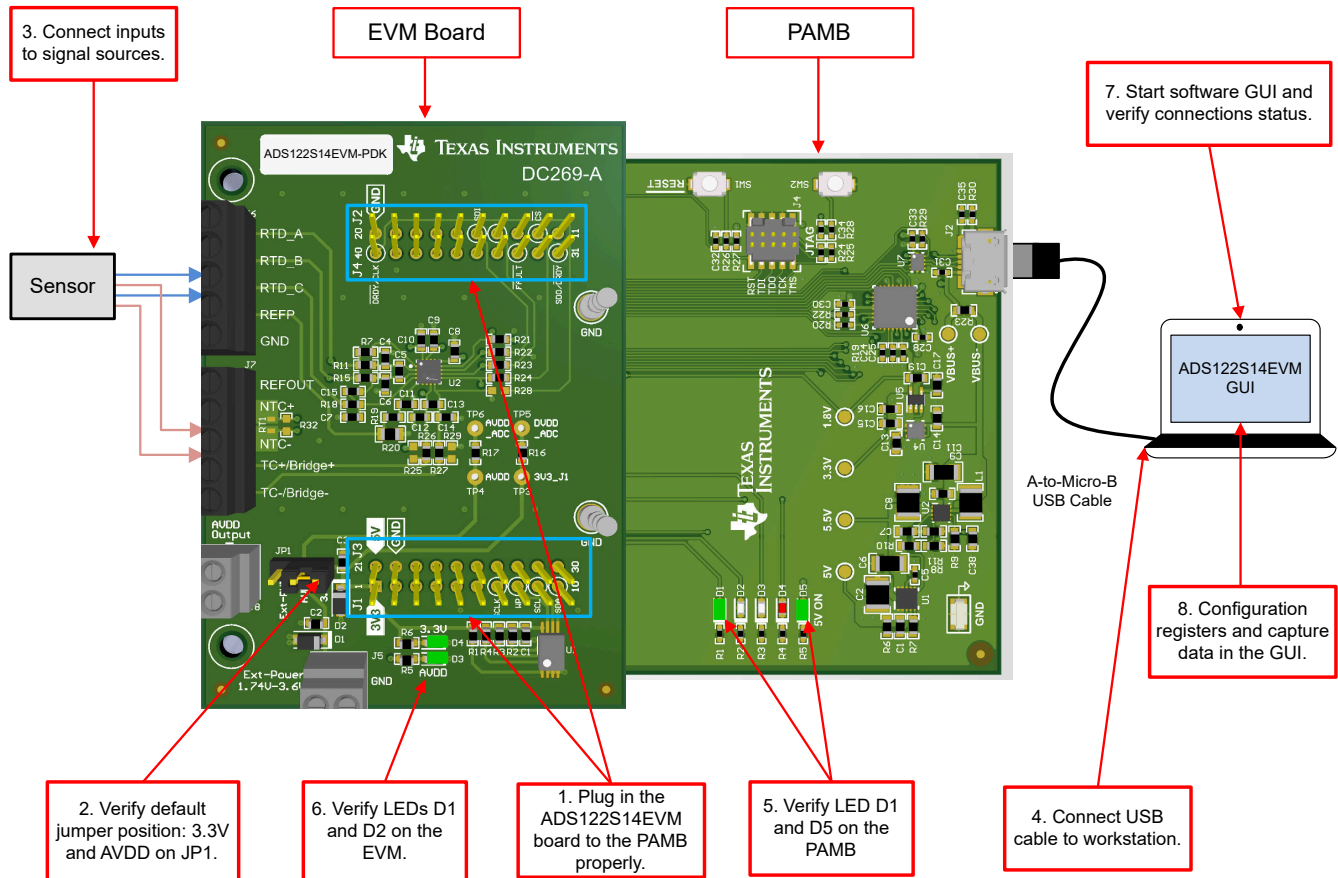


图 4-1. DC269A 连接

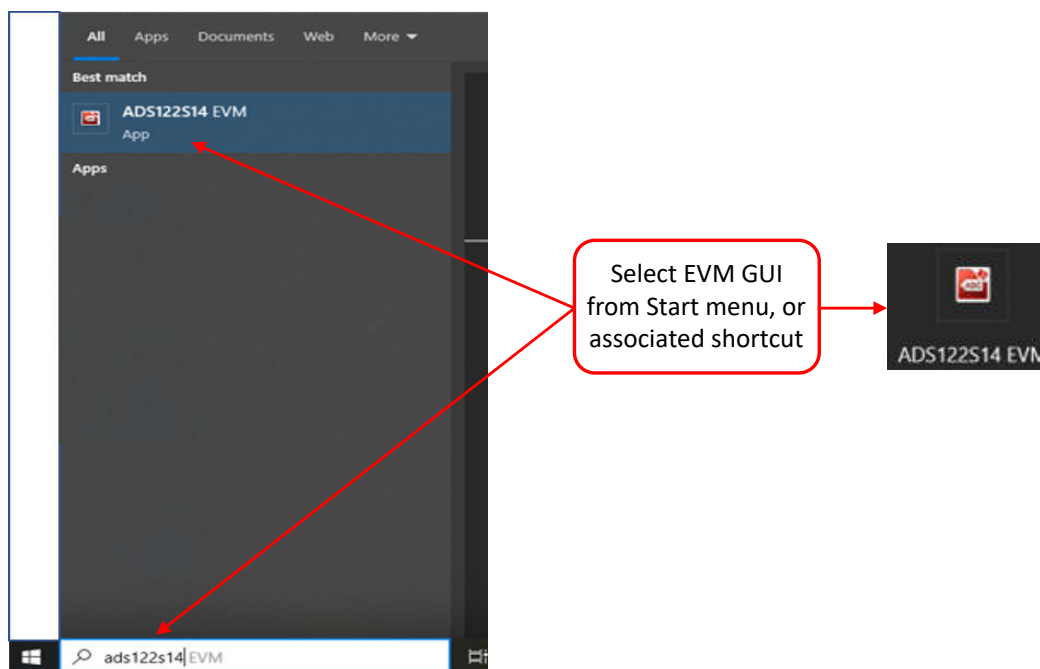


图 4-2. 启动 ADS122S14EVM GUI

4.1.2 ADC 采集设置

使用 ADC 采集设置页面可轻松地配置多个 ADC 设置，并且这是使用寄存器配置页面的一种替代方法。ADC 采集设置页面上有多个选项卡，包括通用、多路复用控制、IDAC 和 BOCS 配置和状态。更改这些设置也会更新寄存器配置页面上的值。使用右上角的演示模式复选框，断开 ADS122S14EVM 和 PAMB 控制器卡或将其重新连接到 GUI 软件。GUI 右下角的绿色已连接指示灯指示 ADS122S14EVM 和 PAMB 控制器卡已成功连接并与 GUI 软件通信。

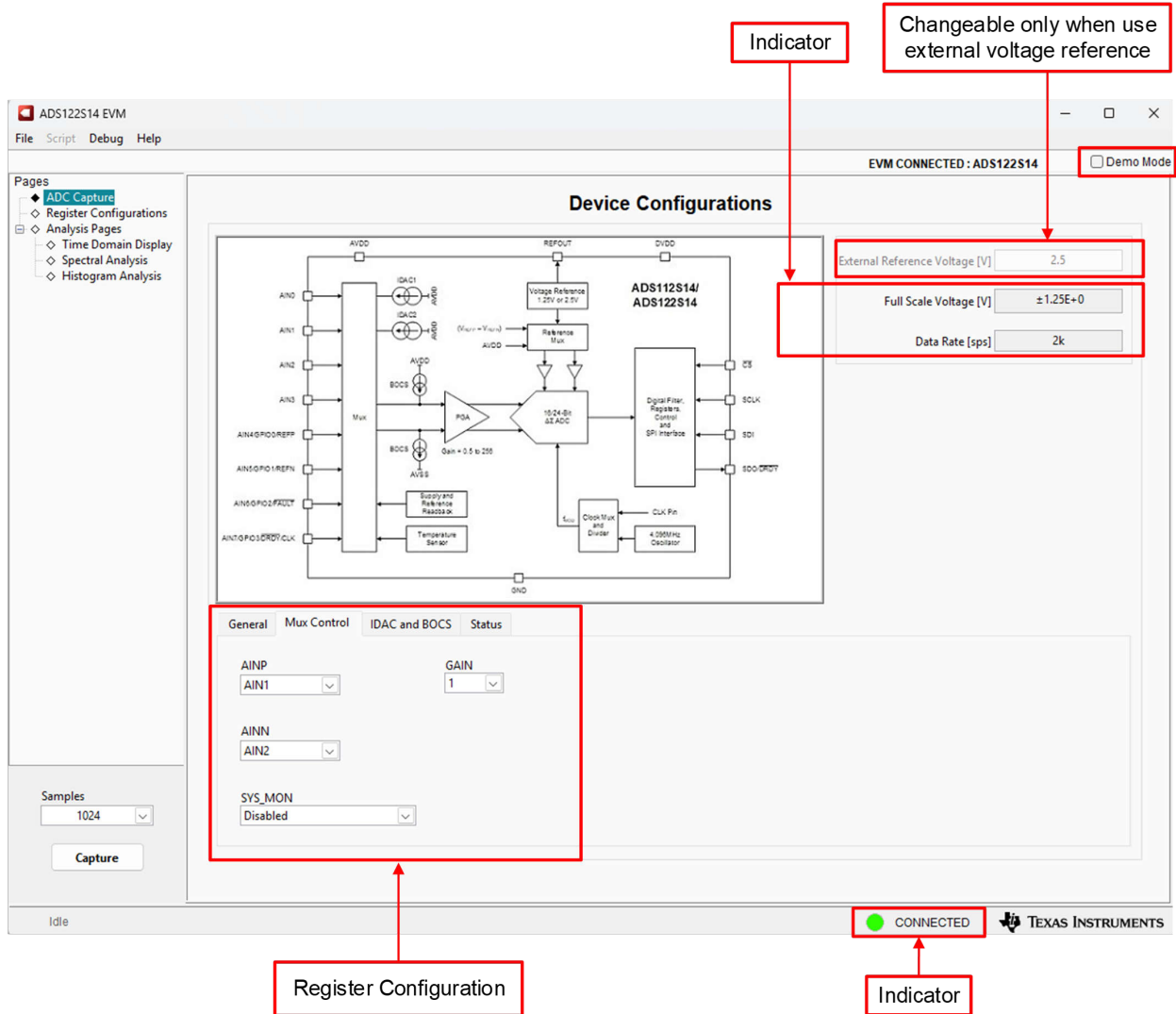


图 4-3. ADC 捕捉

4.1.3 寄存器配置

图 4-4 展示了 ADS122S14 的 ADC 寄存器设置。在 GUI 软件左侧的“页面”栏下选择 寄存器配置 选项，即可访问这些寄存器设置。更改这些寄存器值以设置不同的器件模式（例如滤波器设置和电源设置）。使用寄存器操作工具读取和写入所选的寄存器、读取所有寄存器、将配置保存到文件中、读取配置文件以加载寄存器设置。

Switch to Register Configurations page

Register Operation

Register Configuration

Register Map

Register Name	Address	Default	Mode	Size	Value	7	6	5	4	3	2	1	0
ID Registers													
DEVICE_ID	0x00	0x0B	R	8	0x0B	0	0	0	0	1	0	1	1
REVISION_ID	0x01	0x00	R	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
Status Registers													
STATUS_MSB	0x02	0x3E	R/W	8	0x3E	0	0	1	1	1	1	1	0
STATUS_LSB	0x03	0xF0	R	8	0xF0	1	1	1	1	0	0	0	0
Conversion Control													
CONVERSION_CTRL	0x04	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
Device Config Registers													
DEVICE_CFG	0x05	0x00	R/W	8	0x03	0	0	0	0	0	0	1	1
DATA_RATE_CFG	0x06	0x00	R/W	8	0x07	0	0	0	0	0	0	1	1
MUX_CFG	0x07	0x01	R/W	8	0x01	0	0	0	0	0	0	0	1
GAIN_CFG	0x08	0x01	R/W	8	0x11	0	0	0	1	0	0	0	1
REFERENCE_CFG	0x09	0x00	R/W	8	0x24	0	0	1	0	0	1	0	0
DIGITAL_CFG	0x0A	0x00	R/W	8	0x01	0	0	0	0	0	0	0	1
GPIO_CFG	0x0B	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
GPIO_DATA_OUTPUT	0x0C	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
IDAC_MAG_CFG	0x0D	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
IDAC_MUX_CFG	0x0E	0x10	R/W	8	0x10	0	0	0	1	0	0	0	0
Register Map CRC Register													
REG_MAP_CRC	0x0F	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0

Field View

Field Name	Field value
RESETn	Reset occurred
AVDD_UVn	Undervoltage fault occurred
REF_UVn	No undervoltage fault occurred
SPI_CRC_FAULTn	No SPI CRC fault occurred
REG_MAP_CRC_FAULT	No register map CRC fault occurred
MEM_FAULTn	No memory map CRC fault occurred
REG_WRITE_FAULTn	No register access fault occurred
DRDY	Data are not new

Register Description

RESETn[7:7]
Reset flag. Indicates a device reset occurred. Write 1b to clear bit to 1b.

AVDD_UVn[6:6]
AVDD undervoltage fault flag. Indicates the AVDD supply voltage dropped below the AVDD undervoltage threshold. Write 1b to clear bit to 1b.

(NOTE: Bit resets to 1b in Rev A silicon)

RFF_UVn[5:5]

图 4-4. 寄存器配置

4.1.4 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 的行为和解决任何严重问题。用户可以根据图 4-5 中指示的当前接口模式设置，使用采集按钮触发从 ADS122S14EVM 采集所选数量样本的数据。x 轴和 y 轴上的样本指标表示基于指定基准电压的相应等效模拟电压。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。使用图像缩放工具放大或缩小显示的波形。使用右键单击菜单工具将数据保存到 Excel 文件以供进一步分析。



图 4-5. 时域显示

4.1.5 频谱分析显示

频谱分析工具 (如图 4-6 所示) 旨在通过使用 “7-Term Blackman-Harris” 窗口设置的单音正弦信号快速傅里叶变换 (FFT) 分析来评估 ADS122S14 ADC 的动态性能 (SNR、THD、THD+N、SFDR 和动态范围)。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高达 24 位 ADC 的频率分量。Rectangle 选项对应于不使用窗口 (或矩形窗口) , 因此不推荐使用。图 4-6 显示了 ADS122S14 输入短接并且 GUI 捕获数据时的噪声频谱。

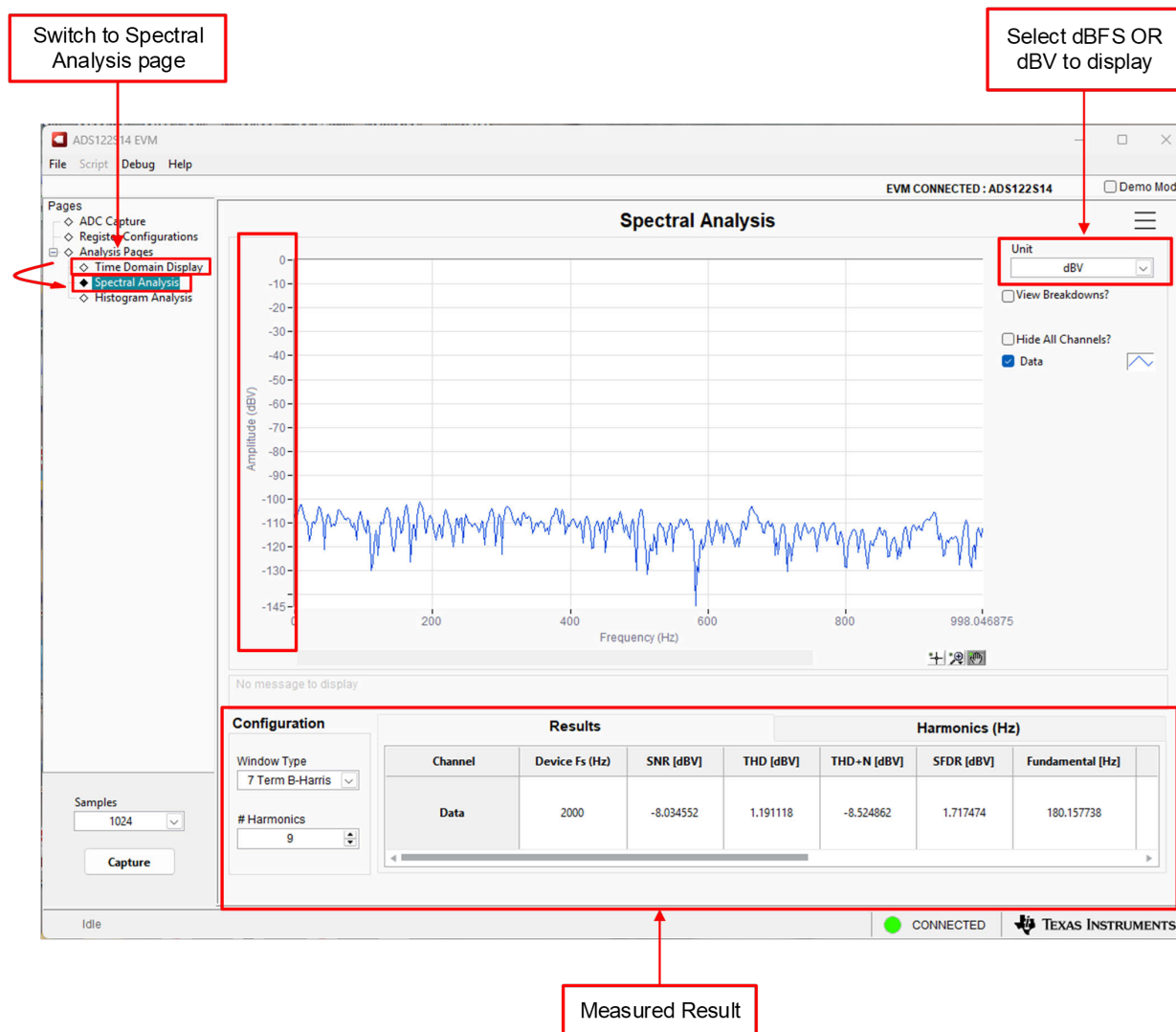


图 4-6. 频域显示

4.1.6 直方图分析显示

噪声会降低 ADC 分辨率，但直方图工具可用于估算有效分辨率。从来源（例如输入驱动电路、基准驱动电路、ADC 电源和 ADC）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，该直方图是通过对应用于给定通道的直流输入执行多次转换而获得的。图 4-7 展示了点击 GUI 中的采集按钮后出现的直流输入直方图。



图 4-7. 直方图显示

5 硬件设计文件

5.1 原理图

图 5-1 显示了 ADS122S14EVM 原理图。图 5-2 显示了 ADS122C14EVM 原理图。图 5-3 显示了 EVM 的硬件。

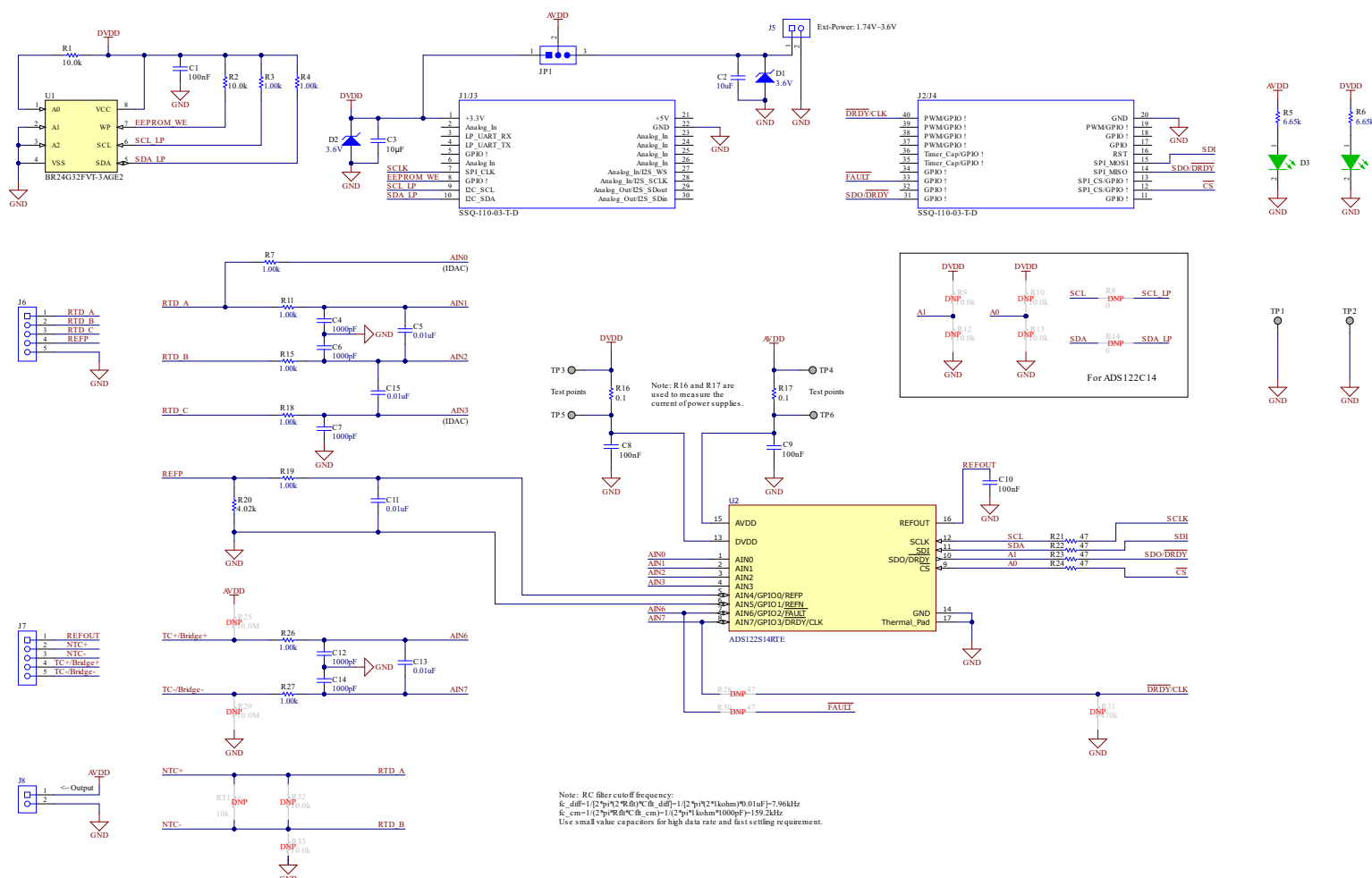


图 5-1. ADS122S14EVM 主原理图

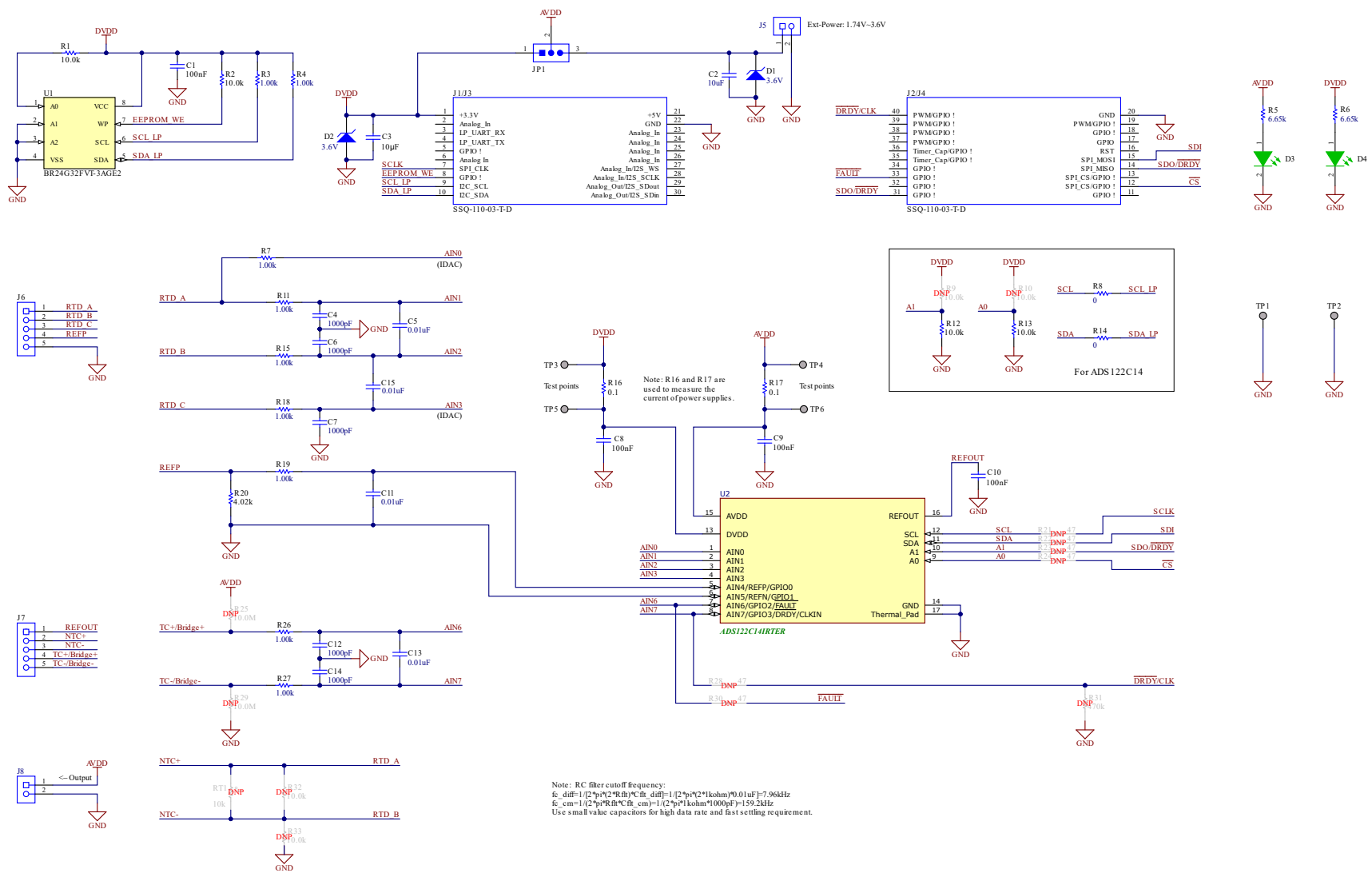


图 5-2. ADS122C14EVM 主原理图

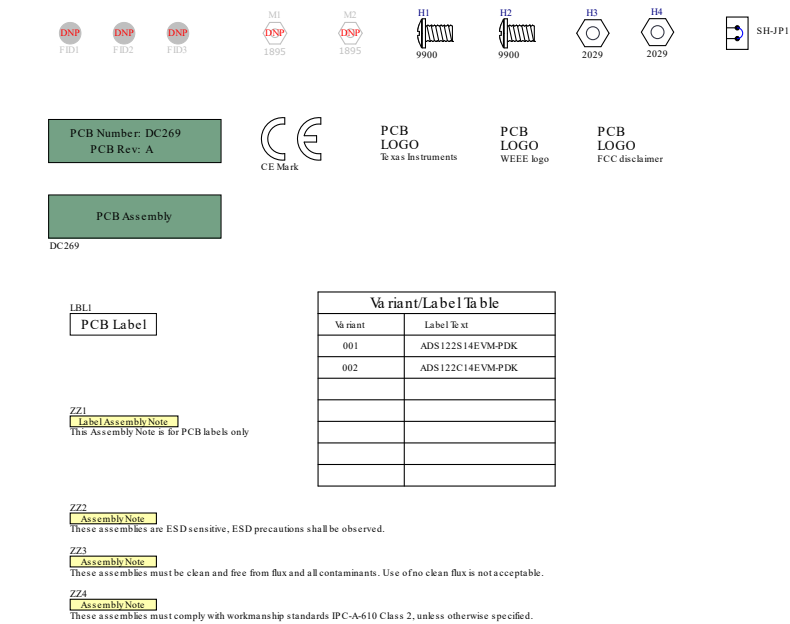


图 5-3. ADS122C14EVM 硬件原理图

5.2 PCB 布局

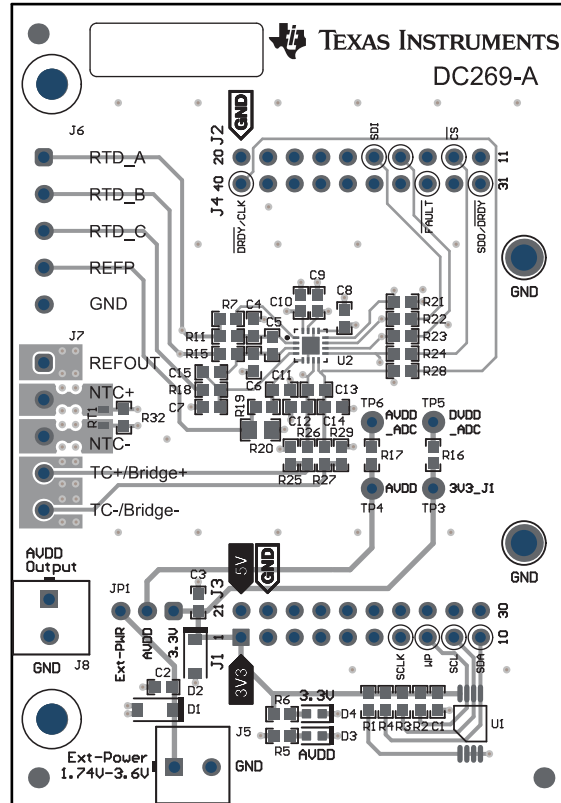


图 5-4. ADS122x14EVM 的 PCB 布局 (顶视图)

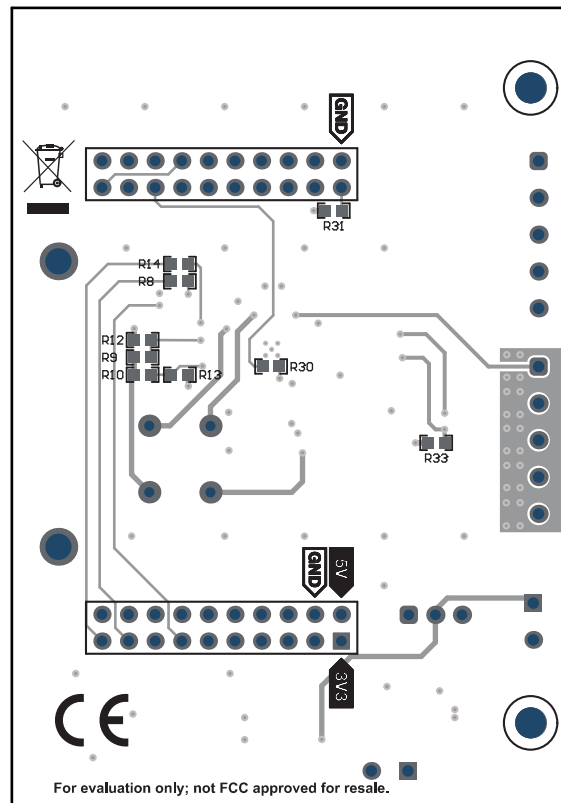


图 5-5. ADS122x14EVM 的 PCB 布局 (底视图)

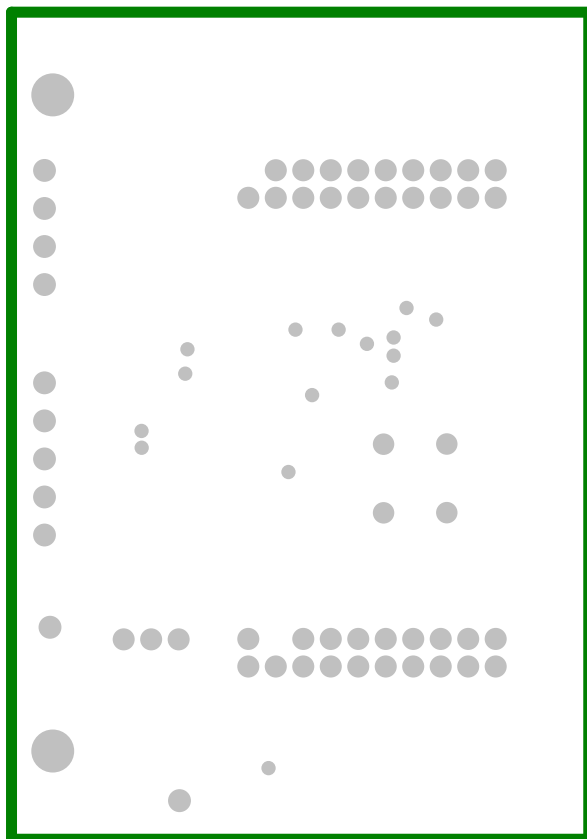


图 5-6. ADS122x14EVM 的 PCB 布局 (内部 GND 平面 1)

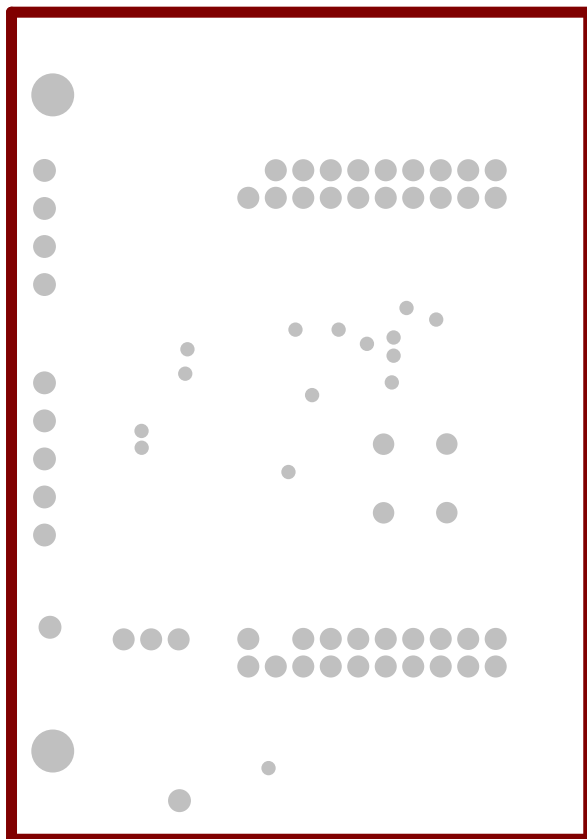


图 5-7. ADS122x14EVM 的 PCB 布局 (内部 GND 平面 2)

5.3 物料清单 (BOM)

表 5-1. ADS122S14EVM - 物料清单 (BOM)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
PCB1	1		印刷电路板		DC269	不限
C1、C8、C9、C10	4	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 25V, +/- 10%, X7R	0603	C0603C104K3RACTU	Kemet
C2、C3	2	10uF	电容, 陶瓷, 10μF, 25V, +/- 20%, X5R	0603	GRT188R61E106ME13D	MuRata
C4、C6、C7、 C12、C14	5	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 50V, +/- 5%, C0G/NP0	0603	GRM1885C1H102JA01D	MuRata
C5、C11、C13、 C15	4	0.01uF	电容, 陶瓷, 0.01μF, 50V, +/- 5%, C0G/NP0	0603	GRM1885C1H103JA01D	MuRata
D1、D2	2	3.6V	二极管, 齐纳, 3.6V, 500mW	SOD-123	MMSZ4685T1G	ON Semiconductor
D3、D4	2	绿色	LED, 绿色, SMD	Body1.6x0.8mm	LTST-C193TGKT-5A	Lite-On
J1/J3、J2/J4	2		插座, 2.54mm, 10x2, 锡, TH	10x2 插座	SSQ-110-03-T-D	Samtec
J5、J8	2		端子块, 3.5mm, 2x1, 锡, TH	端子块, 3.5mm, 2x1, TH	0393570002	Molex
J6、J7	2		端子块, 3.5mm, 5x1, 锡, TH	端子块, 3.5mm, 5x1, TH	393570005	Molex
JP1	1		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec
R1、R2	2	10.0kΩ	电阻, 10.0kΩ, 1%, 0.1W	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo
R3、R4、R7、 R11、R15、R18、 R19、R26、R27	9	1.00kΩ	电阻, 1.00k, 0.1%, 0.1W	0603	RG1608P-102-B-T5	Susumu Co Ltd
R5、R6	2	6.65kΩ	电阻, 6.65k, 1%, 0.1W	0603	RC0603FR-076K65L	Yageo
R16、R17	2	0.1Ω	电阻, 0.1, 1%, 0.1W, AEC-Q200 1 级	0603	ERJ-L03KF10CV	Panasonic
R20	1	4.02kΩ	电阻, 4.02k, 0.1%, 0.125W	0603	RT0805BRD074K02L	Yageo America
R21、R22、R23、 R24	4	47Ω	电阻, 47, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级	0603	CRCW060347R0JNEA	Vishay-Dale
SH-JP1	1	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec
TP1、TP2	2		端子, 调整钮, TH, 三联	Keystone1598-2	1598-2	Keystone
U1	1		I2C BUS EEPROM (2 线), TSSOP-B8	TSSOP-8	BR24G32FVT-3AGE2	Rohm

表 5-1. ADS122S14EVM - 物料清单 (BOM) (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U2	1		具有 SPI、PGA 和电压基准的低功耗、24 位、8 通道、64kSPS、 Δ - Σ ADC	WQFN16	ADS122S14RTE	德州仪器 (TI)
H1、H2	2		机械螺丝，飞利浦盘形头 4-40		9900	Keystone
H3、H4	2		3/16 圆形内螺纹螺柱		2029	Keystone
M1、M2	0		六角螺柱螺纹 #4-40 铝 0.750" (19.05mm) 3/4"	HEX_STANDOFF_4-40	1895	Keystone
R8、R14	0	0	电阻，0，5%，0.1W	0603	RC0603JR-070RL	Yageo
R9、R10、R12、 R13、R32、R33	0	10.0k Ω	电阻，10.0k Ω ，1%，0.1W	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo
R25、R29	0	10.0M Ω	电阻，10.0M Ω ，1%，0.1W，AEC-Q200 0 级	0603	CRCW060310M0FKEA	Vishay-Dale
R28、R30	0	47 Ω	电阻，47，5%，0.1W，AEC-Q200 0 级	0603	CRCW060347R0JNEA	Vishay-Dale
R31	0	470k Ω	电阻，470k Ω ，1%，0.1W	0603	RC0603FR-07470KL	Yageo
RT1	0	10k Ω	热敏电阻 NTC，10 千欧，3%，0603	0603	ERT-J1VR103H	Panasonic

表 5-2. ADS122C14EVM - 物料清单 (BOM)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
PCB	1		印刷电路板		DC269	不限
C1、C8、C9、C10	4	0.1 μ F	电容，陶瓷，0.1 μ F，25V，+/-10%，X7R，0603	0603	C0603C104K3RACTU	Kemet
C2、C3	2	10 μ F	电容，陶瓷，10 μ F，25V，+/-20%，X5R，0603	0603	GRT188R61E106ME13D	MuRata
C4、C6、C7、 C12、C14	5	1000pF	电容，陶瓷，1000pF，50V，+/-5%，C0G/ NP0，0603	0603	GRM1885C1H102JA01D	MuRata
C5、C11、C13、 C15	4	0.01 μ F	电容，陶瓷，0.01 μ F，50V，+/-5%，C0G/ NP0，0603	0603	GRM1885C1H103JA01D	MuRata
D1、D2	2	3.6V	二极管，齐纳，3.6V，500mW，SOD-123	SOD-123	MMSZ4685T1G	ON Semiconductor
D3、D4	2	绿色	LED，绿色，SMD	Body1.6x0.8mm	LTST-C193TGKT-5A	Lite-On
J1/J3、J2/J4	2		插座，2.54mm，10x2，锡，TH	10x2 插座	SSQ-110-03-T-D	Samtec
J5、J8	2		端子块，3.5mm，2x1，锡，TH	端子块，3.5mm，2x1，TH	0393570002	Molex

表 5-2. ADS122C14EVM - 物料清单 (BOM) (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
J6、J7	2		端子块, 3.5mm, 5x1, 锡, TH	端子块, 3.5mm, 5x1, TH	393570005	Molex
JP1	1		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec
R1、R2、R12、R13	4	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo
R3、R4、R7、 R11、R15、R18、 R19、R26、R27	9	1.00k	电阻, 1.00k, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RG1608P-102-B-T5	Susumu Co Ltd
R5、R6	2	6.65k	电阻, 6.65k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-076K65L	Yageo
R8、R14	2	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-070RL	Yageo
R16、R17	2	0.1	电阻, 0.1, 1%, 0.1W, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	ERJ-L03KF10CV	Panasonic
R20	1	4.02k	电阻, 4.02k, 0.1%, 0.125W, 0805	0805	RT0805BRD074K02L	Yageo America
SH-JP1	1	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec
TP1、TP2	2		端子, 调整钮, TH, 三联	Keystone1598-2	1598-2	Keystone
U1	1		I2C BUS EEPROM (2 线), TSSOP-B8	TSSOP-8	BR24G32FVT-3AGE2	Rohm
U2	1		ADS122C14IRTER	WQFN16	ADS122C14IRTER	德州仪器 (TI)
H1、H2	2		机械螺丝, 飞利浦盘形头 4-40		9900	Keystone
H3、H4	2		3/16 圆形内螺纹螺柱	2029, 3/16 圆形内螺纹螺柱	2029	Keystone
M1、M2	0		六角螺柱螺纹 #4-40 铝 0.750" (19.05mm) 3/4"	HEX_STANDOFF_4-40	1895	Keystone
R9、R10、R32、 R33	0	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo
R21、R22、R23、 R24、R28、R30	0	47	电阻, 47, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060347R0JNEA	Vishay-Dale
R25、R29	0	10.0Meg	电阻, 10.0M, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060310M0FKEA	Vishay-Dale
R31	0	470k	电阻, 470k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-07470KL	Yageo
RT1	0	10k	热敏电阻 NTC, 10 千欧, 3%, 0603	0603	ERT-J1VR103H	Panasonic

6 其他信息

6.1 商标

LabVIEW™ is a trademark of National Instruments.

Windows® and Microsoft® are registered trademarks of Microsoft Corporation.

所有商标均为其各自所有者的财产。

7 相关文档

7.1 补充内容

表 7-1 展示了德州仪器 (TI) 的相关文档。

表 7-1. 相关文档

文档	文献编号
ADS122S14 产品数据表	SBASAI9

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 © 2025，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月