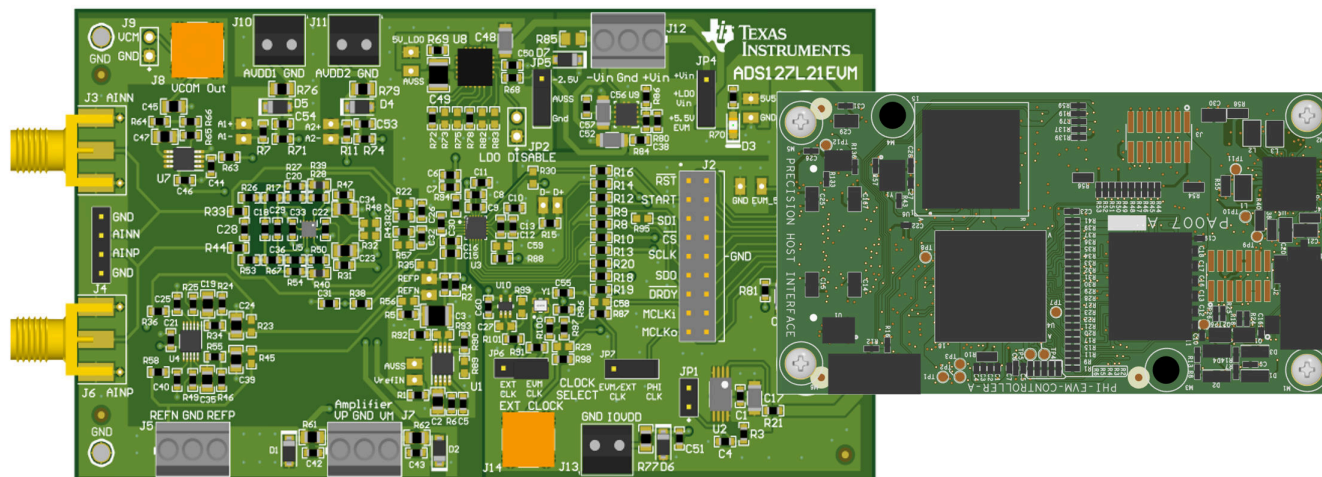


摘要



本用户指南描述了 ADS127L21 评估模块 (EVM) 的特性、运行和使用情况。该套件是 ADS127L21 的评估平台，ADS127L21 是一个 24 位、高速、宽带宽 Δ - Σ 模数转换器 (ADC)。ADS127L21 可提供出色的交流和直流性能，以及多个内部数字滤波器选项，其中包括完全可编程的有限脉冲响应 (FIR) 和无限脉冲响应 (IIR) 滤波器，因此非常适合各种数据采集应用。借助硬件、软件以及通过通用串行总线 (USB) 接口连接计算机，ADS127L21EVM 可以简化对器件的评估。本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 ADS127L21EVM 具有相同的含义。

内容

1 EVM 概览	3
1.1 ADS127L21 EVM 套件.....	3
1.2 ADS127L21EVM 电路板.....	4
1.3 ADS127L21EVM-PDK-GUI 不支持的特性.....	4
1.4 相关文档.....	4
2 模拟接口	5
2.1 EVM 模拟输入选项.....	5
2.2 ADC 连接和去耦.....	5
2.3 ADC 输入驱动器放大器.....	6
2.4 VCOM 缓冲器.....	7
2.5 板载电压基准.....	7
2.6 外部电压基准.....	8
2.7 时钟树.....	9
3 数字接口	10
3.1 串行接口.....	10
3.2 板载 EEPROM 的 I2C 总线.....	10
4 电源	11
4.1 电源连接和配置.....	11
4.2 低压降稳压器 (LDO).....	12
5 ADS127L21 EVM 软件安装	13
6 EVM 操作	16
6.1 连接硬件.....	16
6.2 可选 EVM 连接.....	17
6.3 用于 ADC 控制的 EVM GUI 全局设置.....	18
6.4 时域显示.....	19
6.5 频域显示.....	20
6.6 直方图显示.....	21
6.7 数字滤波器配置.....	22
6.8 数字滤波器响应.....	23
7 物料清单、原理图和布局	24
7.1 物料清单.....	24
7.2 原理图.....	29
7.3 电路板布局.....	31

商标

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

MATLAB® is a registered trademark of MathWorks, Incorporated.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 EVM 概览

ADS127L21EVM 是一个用于评估 ADS127L21 性能的平台，ADS127L21 是一款 24 位、高速、宽带宽 $\Delta - \Sigma$ ADC。此评估套件包括 ADS127L21EVM 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、配置和分析。ADS127L21EVM 电路板包含 ADS127L21 ADC 以及从 ADC 中获取卓越性能所需的所有外设模拟电路和元件。PHI 电路板主要提供三个功能：

- 通过 USB 端口提供从 EVM 到计算机的通信接口
- 提供与 ADS127L21 进行通信所需的数字输入和输出信号
- 为 ADS127L21EVM 电路板上的所有有源电路供电

1.1 ADS127L21 EVM 套件

ADS127L21 评估模块套件包含以下特性 (图 1-1) ：

- 对 ADS127L21 ADC 进行诊断测试以及准确的性能评估所需的软硬件。
- USB 供电，无需外部电源。
- PHI 控制器提供可通过 USB 2.0 (或更高版本) 方便地连接至 ADS127L21 ADC 的通信接口，实现电力输送以及数字输入和输出。
- Windows® 10 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数据采集、直方图分析、频谱分析和可编程数字滤波器定制配置的图形工具。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。

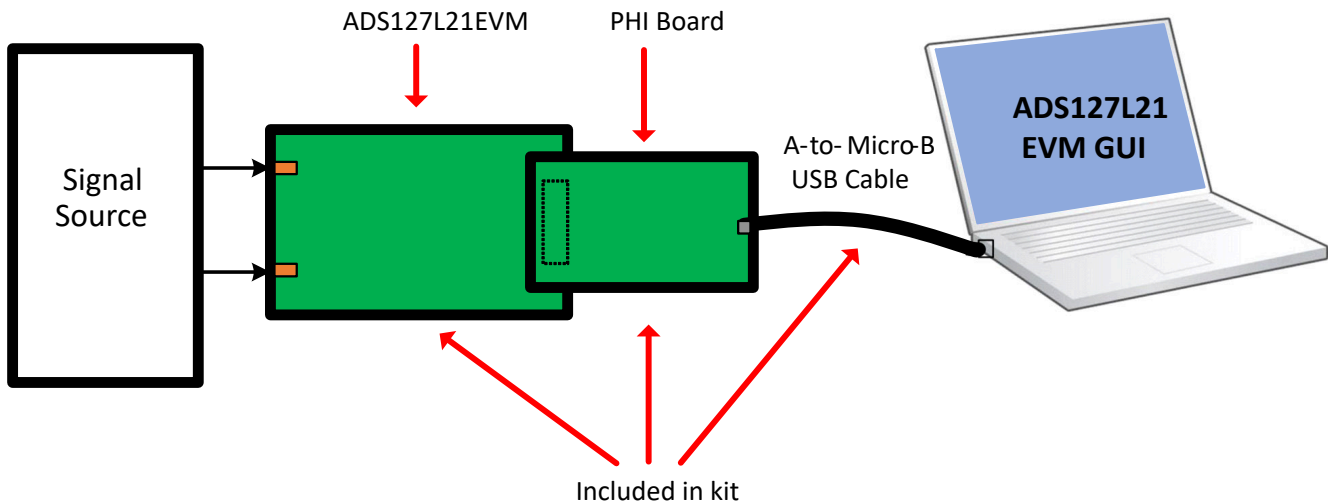


图 1-1. 用于评估的系统连接

1.2 ADS127L21EVM 电路板

ADS127L21EVM 电路板包含以下特性：

- 来自差分对超小型 A 版 (SMA) 连接器的外部信号源
- 使用外部模拟和数字电源的选项
- 串行接口插头可轻松连接至 PHI 控制器
- 使用逻辑分析仪监控数字信号的引脚连接
- 板载超低噪声、低压降 (LDO) 稳压器，可对所有模拟电路进行出色的 5V 单电源稳压

1.3 ADS127L21EVM-PDK-GUI 不支持的特性

ADS127L21 EVM GUI 目前不支持 ADS127L21 器件的以下特性，但该软件的未来版本将支持这些特性。为确保 EVM 正常运行，请勿修改相应寄存器设置的默认值。

- CONFIG2_REG; bits 5:4, START_MODE, 默认值 00b, 仅支持启动和停止转换
- CONFIG3_REG; 位 2, SPI_CRC, 默认值 0b, 不支持 CRC
- CONFIG3_REG; 位 0, STATUS, 默认值 0b, 不支持状态回读
- FILTER3_REG; 位 1:0, DATA_MODE, 默认值 01b, SDO 为双功能

1.4 相关文档

表 1-1 显示了德州仪器 (TI) 的相关文档。

表 1-1. 相关文档

文档	文献编号
ADS127L21 产品数据表	SBASAK4

2 模拟接口

ADS127L21EVM 专为轻松连接模拟源而设计。本节详细介绍了前端电路，包括不同输入测试信号的跳线配置以及信号源的板连接器。

2.1 EVM 模拟输入选项

为了获得良好性能，可通过 SMA 连接器 (J3 和 J6) 连接差分模拟输入信号。接头 J4 还可以直接连接输入以进行直流测量，或在不需要出色交流性能的情况下进行测量。对于单端输入，接头 J4 可以将 AINN 或 AINP 连接到 GND。然后使用 J3 或 J6 作为单端输入。输入驱动器电路在单位增益、二阶低通滤波器配置中使用 THS4561 全差分放大器，并在输出端使用单极 RC 滤波器。有意不安装放大器周围的多个无源器件，让用户能够灵活地针对其特定应用来定制输入驱动器电路。

当差分输入端连接到 SMA 连接器 (J3 和 J6) 时，确保接头 J4 与引脚 1 或 4 没有任何连接。

2.2 ADC 连接和去耦

图 2-1 中所示的电路显示了与 ADS127L21 数据转换器 (U3) 的所有连接。每个电源连接都有一个 $1\ \mu\text{F}$ 和 100nF 的去耦电容。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。电源连接也有一个 $0.1\ \Omega$ 的串联电阻。该组件旨在简化 ADC 的电流测量。此外，每个数字输入都有一个 $10\ \Omega$ 的串联电阻。这些电阻会让数字信号的边缘变得平滑，以更大限度减少过冲和振铃。尽管没有严格要求，但这些组件可包含在最终设计中，以提高数字信号完整性。

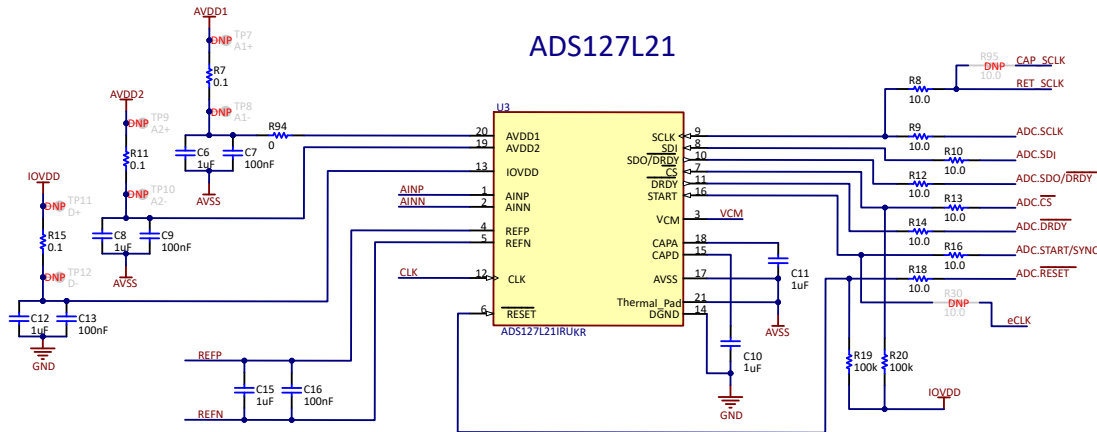


图 2-1. ADS127L21 连接和去耦

2.3 ADC 输入驱动器放大器

图 2-2 中显示的电路是用于驱动 ADC 的全差分放大器 (THS4561)。施加到 J3 和 J6 的输入必须是低失真差分信号。放大器的共模输出由 U5 上的引脚 7 (VOCM) 控制。共模信号由数据转换器 (引脚 3, VCM) 设置。放大器的输出连接到 RC 滤波器, 该滤波器连接到 ADC 输入 (R37、R43、C30、C26 和 C32)。放大配置有几个不焊接 (DNP) 组件。这些组件提高了灵活性, 但不是良好性能的必要条件。默认情况下, 放大器电源连接到也用于 ADC 的 AVDD 和 AVSS 电源。通过移除连接到 AVDD 和 AVSS (R31 和 R47) 的 0Ω 电阻, 并将其安装以连接 VP 和 VM (R32 和 R48), 可以将放大器电源更改为外部电源 VP 和 VM。

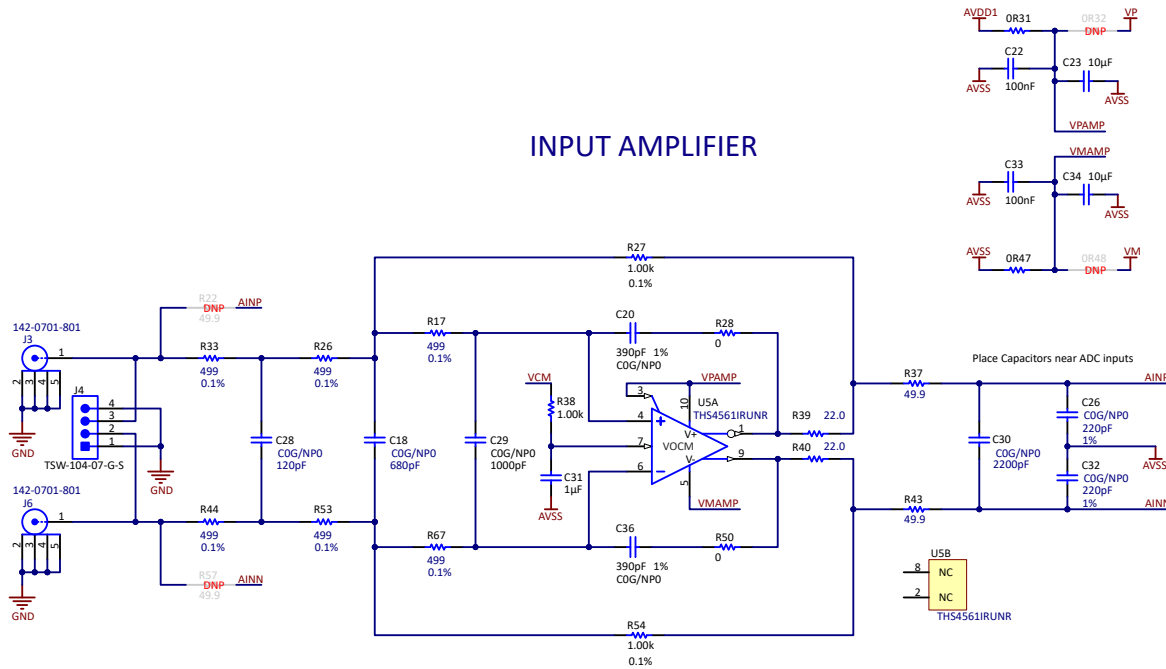


图 2-2. ADC 驱动器放大器

2.4 VCOM 缓冲器

图 2-3 中显示的电路缓冲来自 ADC 的 VCM 信号，并将该信号连接到 J8 SMA 连接器。如果必须将 VCOM 信号连接到外部测试设备以设置共模电压，则此过程很有用。一个常见用例是将该信号连接到 Audio Precision SYS-2722 以设置信号发生器共模输出。该电路在最终应用中不是必需的，仅用于测试目的。

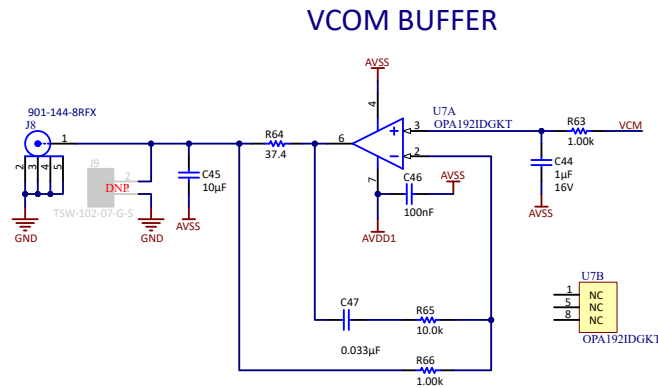


图 2-3. VCOM 缓冲器

2.5 板载电压基准

图 2-4 显示了 REF6225 配置。该基准包括一个集成的宽带宽缓冲器，使得 REF6225 非常适合用于驱动到 ADS127L21 的开关电容器输入。还有一些未组装的 0 Ω 电阻器，如果需要更高的直流精度，则允许使用 REF70 基准。如果选择了不同的电压基准，EVM 会提供缓冲器和连接。该基准足以满足 ADS127L21 数据表中有关动态性能的规格。

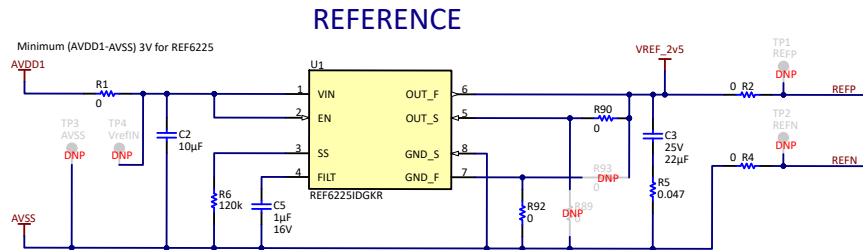


图 2-4. 板载电压基准

2.6 外部电压基准

图 2-5 显示了允许将外部电压基准连接到连接器 J5 的基准缓冲器。如果使用板载电压基准，则不需要此电路和连接 (请参阅图 2-4)。选择此放大器是为了实现低电压失调和低温漂。放大器拓扑旨在驱动容性负载。有关此拓扑的信息，请参阅 TI 高精度实验室中的运算放大器稳定性视频。

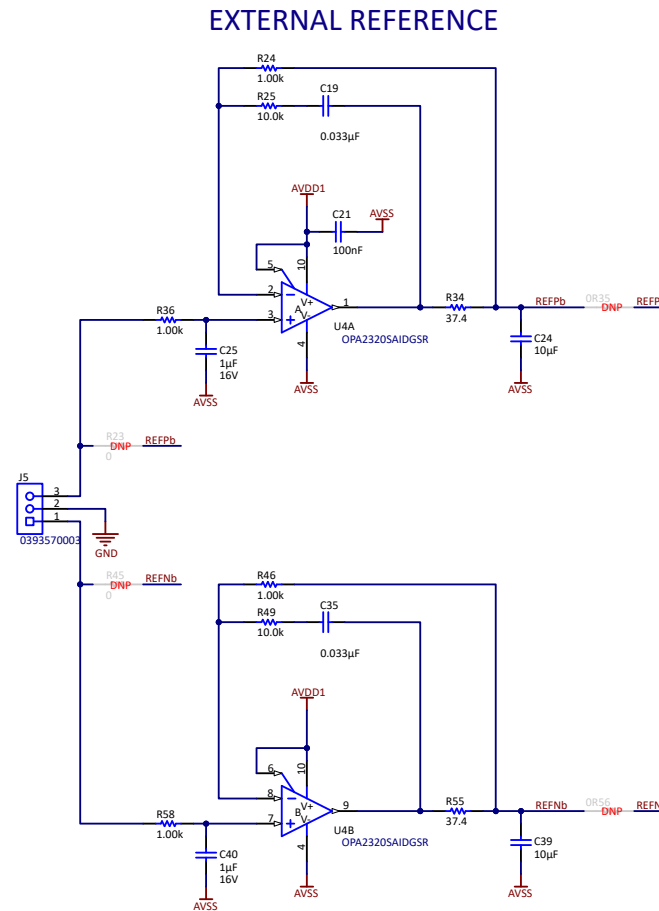


图 2-5. 外部基准连接和缓冲器

2.7 时钟树

图 2-6 显示了 ADS127L21EVM 的不同时钟选项。跳线 (JP7) 2-3 的默认位置将 PHI 数字控制器板时钟路由到 ADS127L21 (U3) 上的 CLK 引脚。如果在没有 PHI 板的情况下使用 ADS127L21EVM，则将跳线 (JP7) 上的分流器更改为位置 1-2，以将本地时钟直接路由到 ADS127L21 (U3)。跳线 (JP6) 2-3 允许选择 ADS127L21EVM 电路板上的本地 32.768MHz 振荡器 (Y1)；如果 (JP6) 1-2 处于非活动状态，则允许选择 SMA 连接器 (J14) 上提供的外部时钟。跳线 (JP6) 2-3 的默认位置选择本地 32.768MHz 振荡器 (Y1)。默认情况下，ADS127L21EVM-PDK-GUI 软件使用 32.768MHz (Y1) 振荡器，但也可以选择 24MHz PHI 时钟源。如果使用外部时钟源，跳线 (JP6) 1-2 位置使用振幅等于 IOVDD (2.5V，使用 PHI 电路板时) 且频率在 ADS127L21 指定范围内的 CMOS 方波信号。

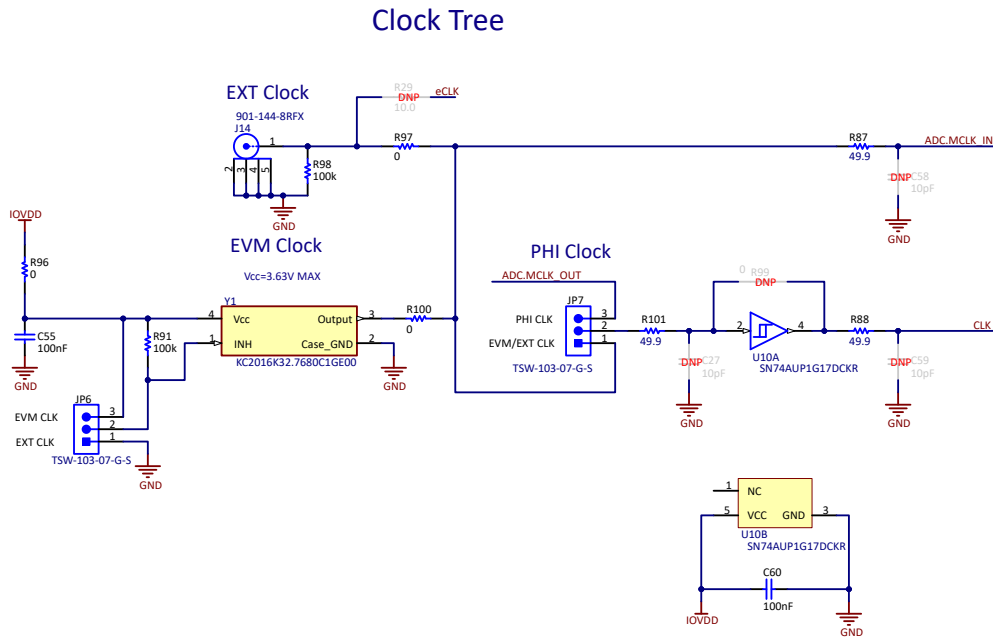


图 2-6. 时钟树

3 数字接口

如节 1 中所述，EVM 与 PHI 进行交互并通过 USB 与计算机进行通信。EVM 上有两个与 PHI 通信的器件：ADS127L21 ADC (通过 SPI) 和 EEPROM (通过 I²C)。电擦除可编程只读存储器 (EEPROM) 经过预编程，包含配置和初始化 ADS127L21 平台所需的信息。将硬件初始化后，不再使用 EEPROM。

3.1 串行接口

图 3-1 显示了 ADS127L21EVM 和 PHI 之间的数字连接。ADS127L21 ADC 在模式 1 (CPOL = 0, CPHA = 1) 中使用 SPI 串行通信。由于串行时钟 (SCLK) 频率可高达 50MHz，ADS127L21EVM 在 SPI 信号之间提供 10 Ω 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 10 Ω 电阻会减慢信号边沿速率，以更大程度减少信号过冲。J2 提供测试点来测量数字信号。

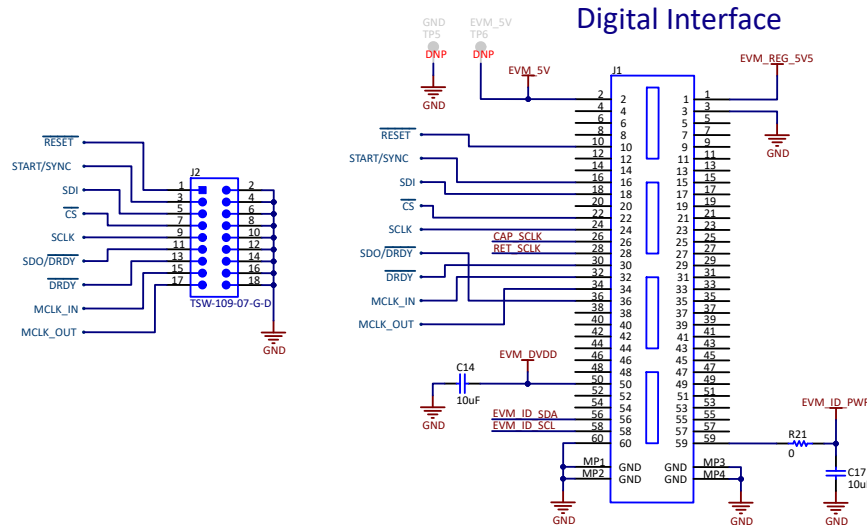


图 3-1. 与 PHI 和测试点上数字信号的连接

3.2 板载 EEPROM 的 I2C 总线

图 3-2 中所示的电路与 EVM 控制器 (PHI) 一同使用来识别 EVM。ADS127L21 不需要此电路即可操作。跳线 (JP1) 受写保护，不需要为进行 EVM 操作而改动。

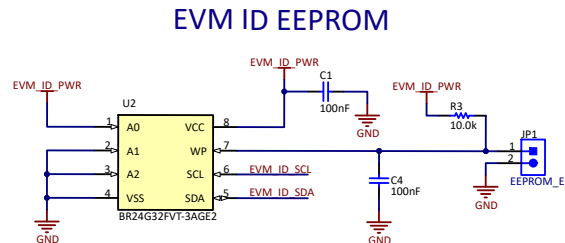
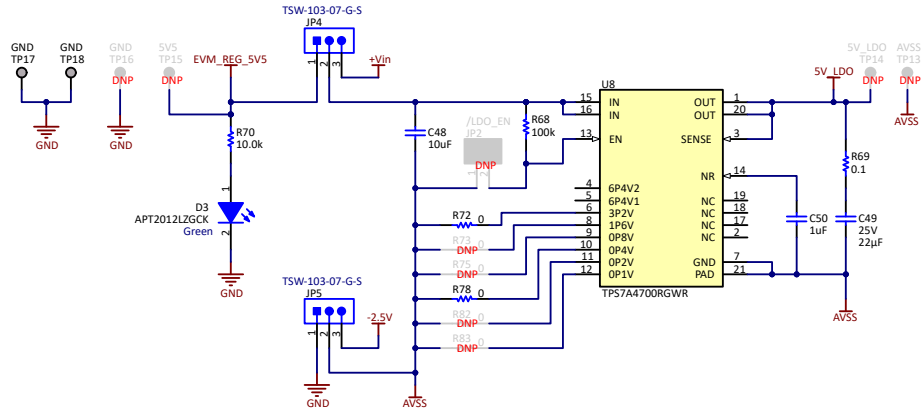


图 3-2. EVM ID 的 EEPROM

4.2 低压降稳压器 (LDO)

图 4-2 显示了如何使用低噪声 TPS7A47 LDO 将来自 PHI 的 5.5V 电源调节至 5V。默认情况下，(JP4) 1-2 上的分流器将 5.5V 从 PHI 路由到 LDO。通过将 (JP4) 上的分流器移到位置 2-3，也可以通过 J12 上的外部电源为 5V LDO 供电。5V LDO 输出用于 AVDD 连接，可以使用 R72、R73、R75、R78、R82 和 R83 重新编程为不同的输出电压。另一个 LDO 使用低噪声 TPS7A30 LDO 为 AVSS 生成 -2.5V 电压。该 LDO 仅由 J12 上的外部电源供电。默认情况下，AVSS 通过 (JP5) 1-2 上的分流器连接到 GND。如果 AVSS 必须设置为 -2.5V，则将外部负电源连接到 J12，并将 (JP5) 上的分流器移至位置 2-3。

5.2V Analog LDO



-2.5V Analog LDO

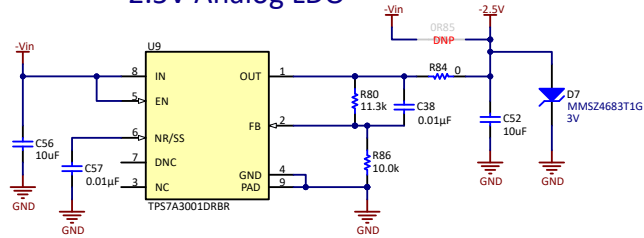


图 4-2. 用于 5V 和 -2.5V 的 LDO 稳压器

5 ADS127L21 EVM 软件安装

从 ADS127L21EVM 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。

CAUTION

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。

如图 5-1 所示，接受许可协议，并按照屏幕上的说明进行操作，以完成安装。

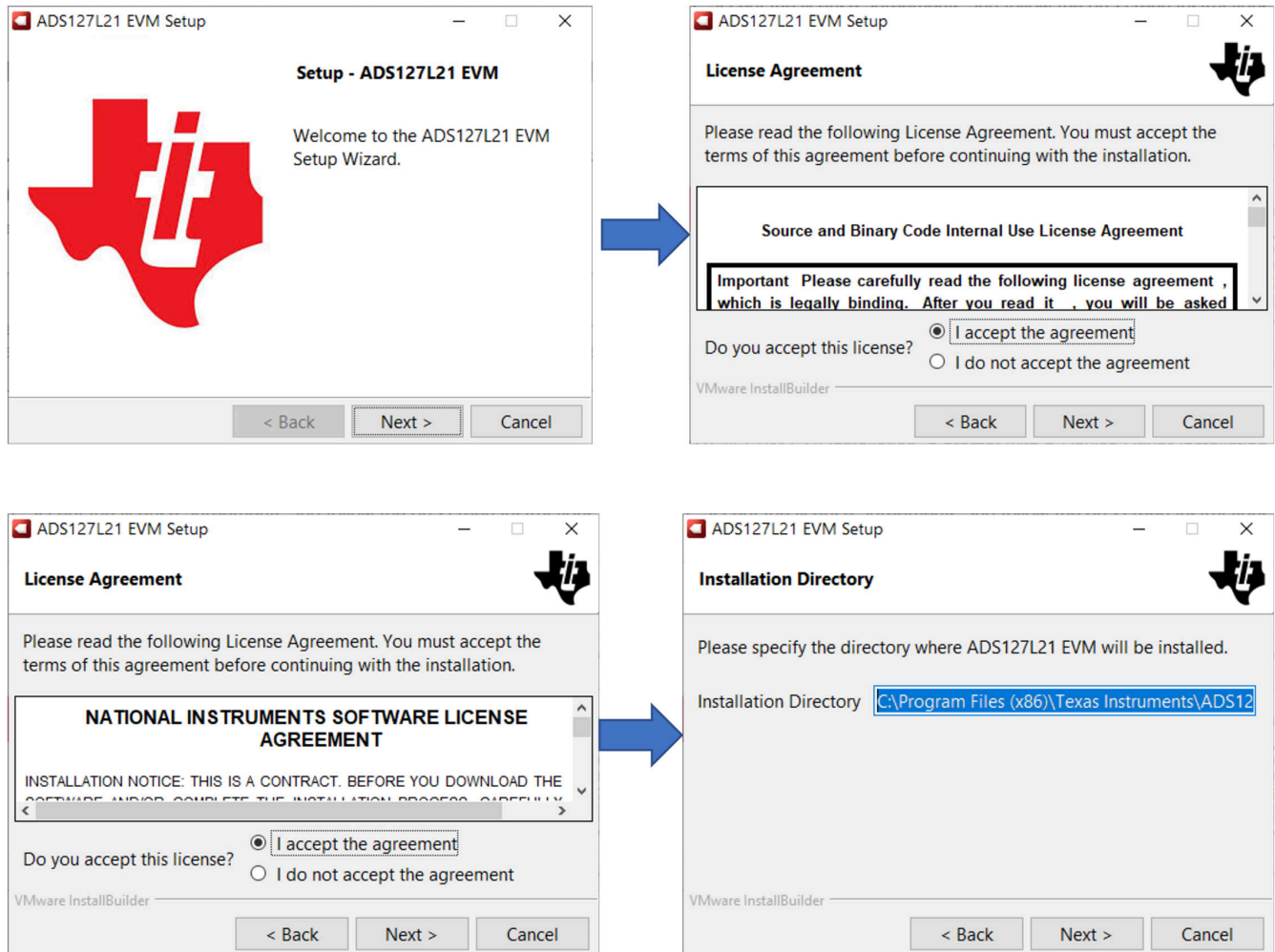


图 5-1. 软件安装和提示

在 ADS127L21 EVM GUI 安装过程中，屏幕上会显示 *Device Driver Installation* 提示，如图 5-2 所示。点击 **Next** 继续。

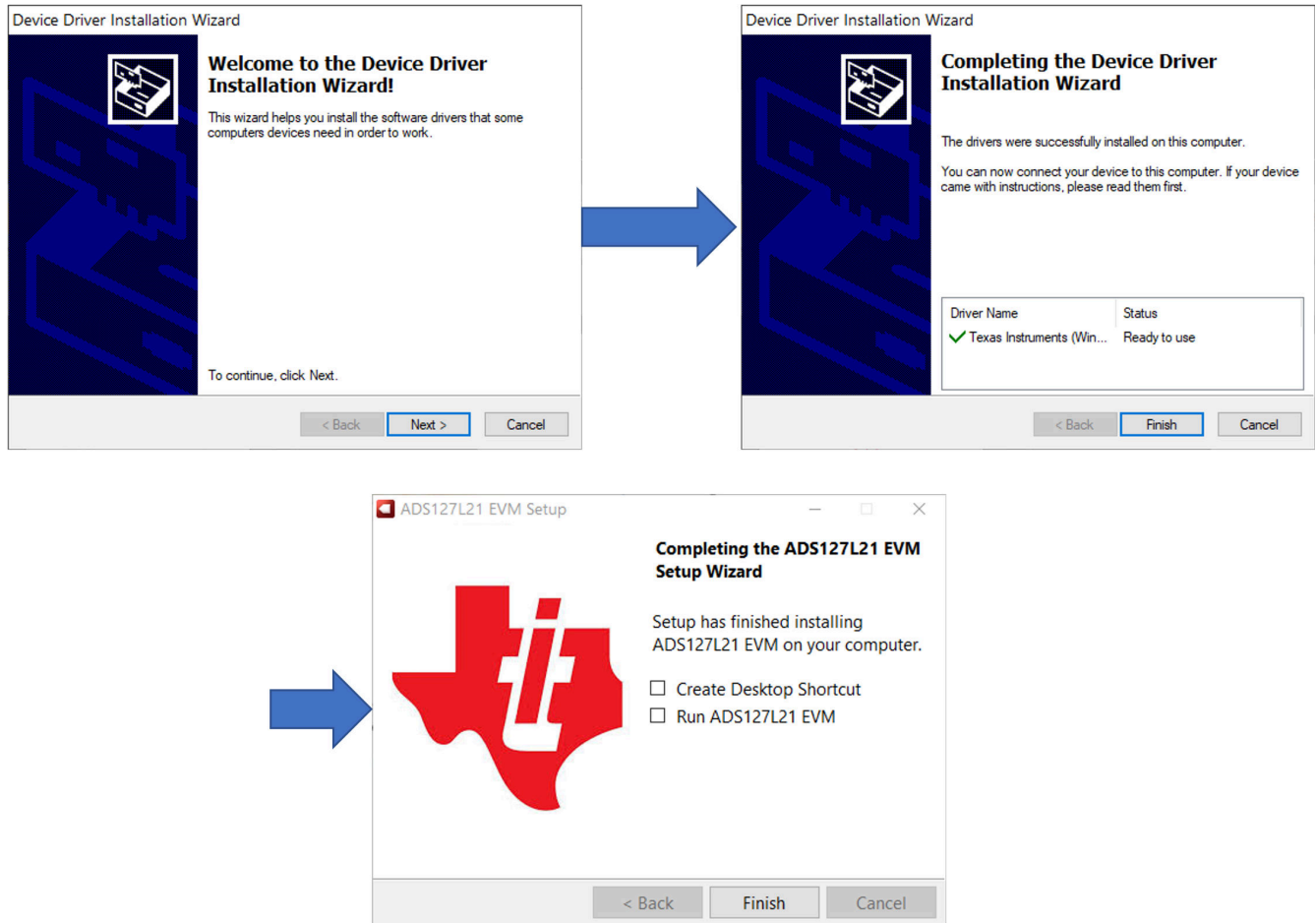


图 5-2. 器件驱动程序安装

ADS127L21EVM 需要 LabVIEW™ 运行时引擎，如果尚未安装此软件，可能会提示进行安装，如图 5-3 中所示。



图 5-3. LabVIEW Run-Time Engine 安装

6 EVM 操作

6.1 连接硬件

安装软件后，按图 6-1 所示连接 EVM：

1. 将 PHI 的 P2 物理连接至 ADS127L21 EVM 的 J1。
2. 安装螺钉可提供牢固连接。首先将 PHI 上的 USB 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 通信；图 6-1 显示了生成的 LED 指示灯。
3. 按照图 6-2 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。此加载需要几秒钟时间，然后 AVDD 和 DVDD 电源将接通。
4. 连接信号发生器。输入范围为 0V 至 5V。施加的常见输入信号是 4.9V_{pp} 信号，失调电压为 2.5V。该信号调整为刚好低于满量程以避免削波。

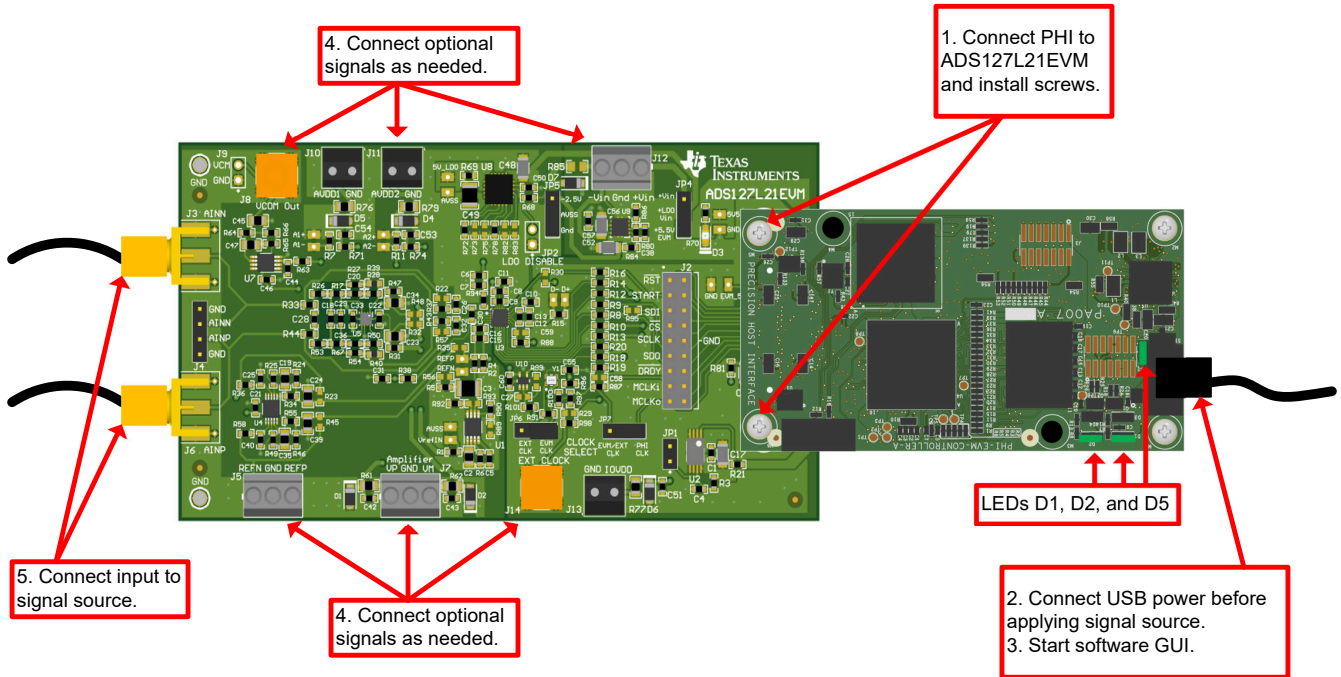


图 6-1. 将硬件连接到 ADS127L21EVM

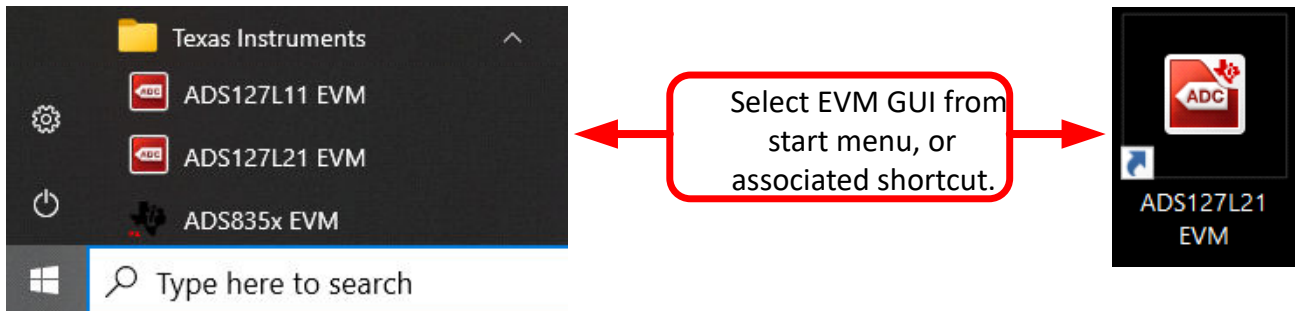


图 6-2. 启动 EVM GUI 软件

6.2 可选 EVM 连接

图 6-3 显示了与电源、时钟和 VCM 的可选连接。这些连接对于 EVM 的初始设置不是必需的，但可能有助于将 EVM 配置为更接近最终应用配置。查看本文档的原理图和硬件部分，了解如何使用这些连接。

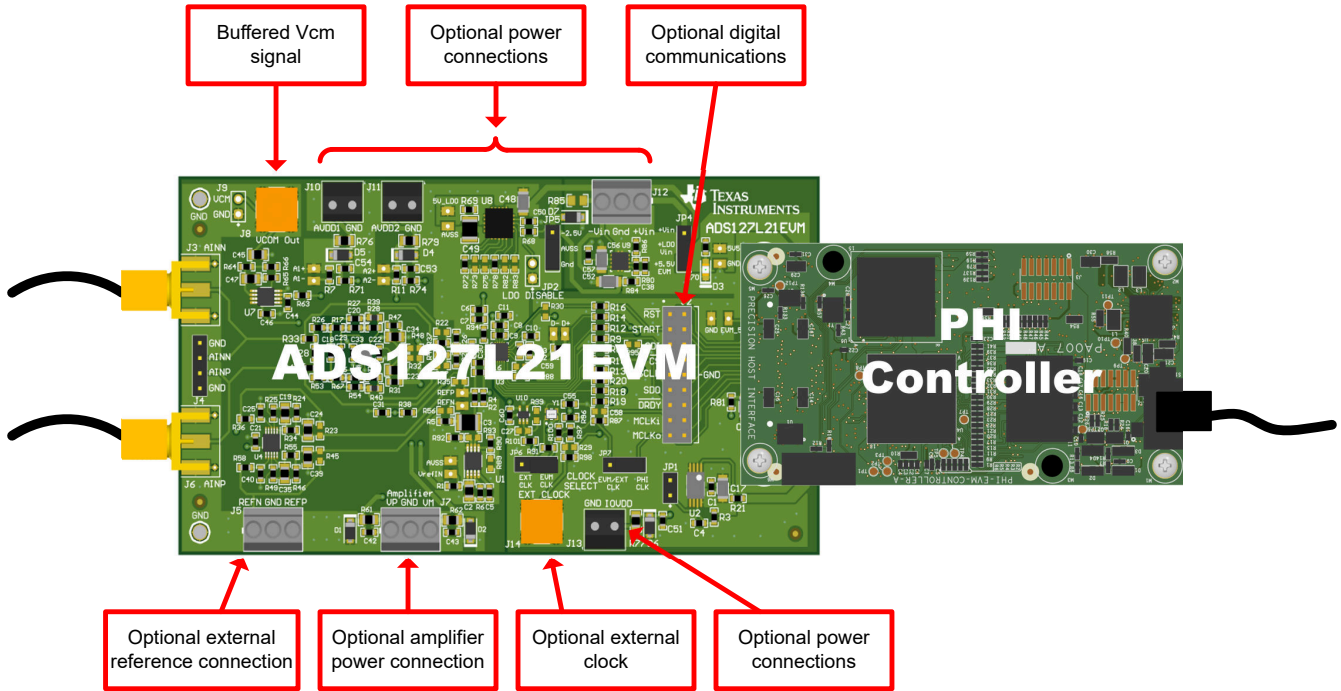
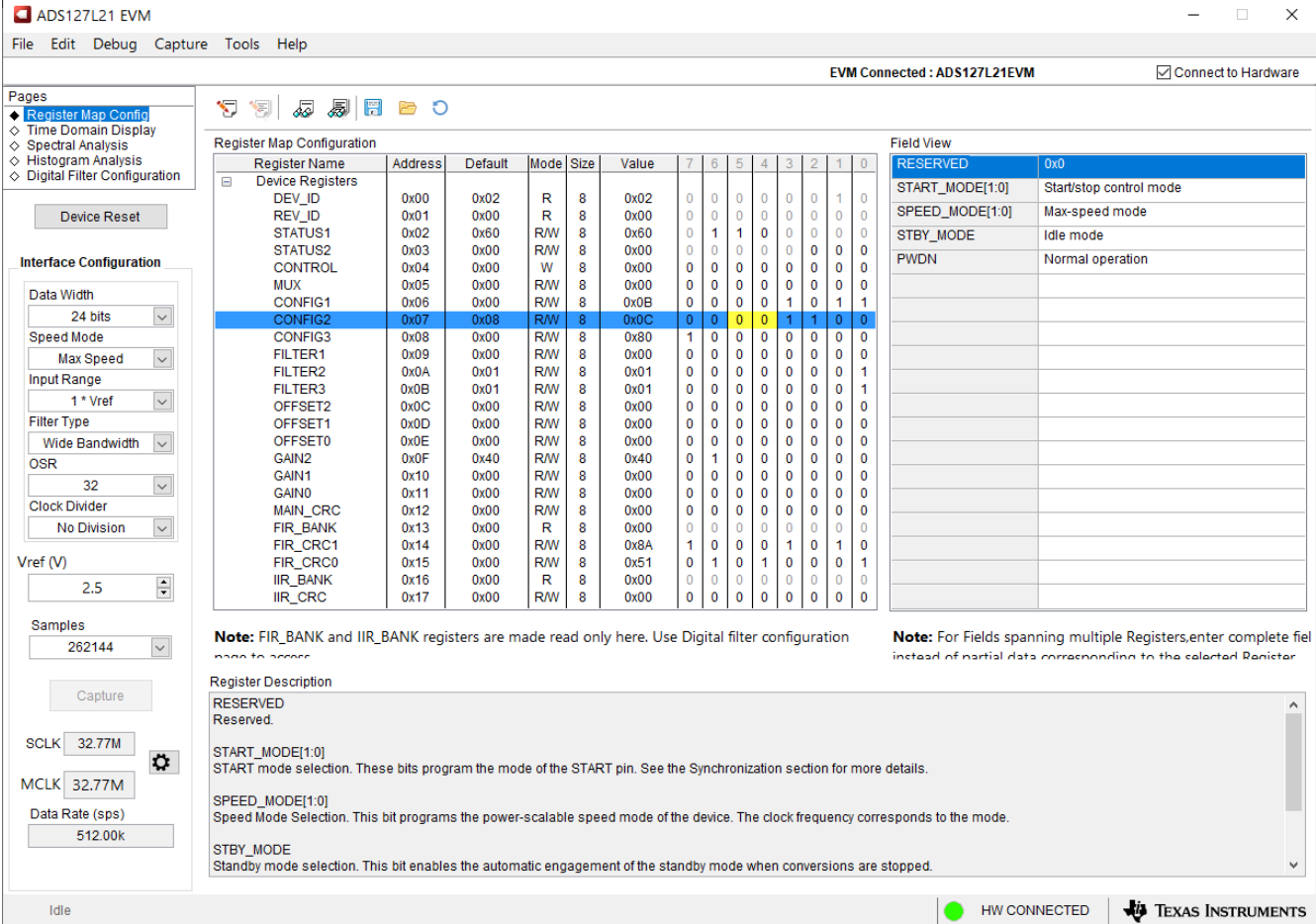


图 6-3. 可选 EVM 连接

6.3 用于 ADC 控制的 EVM GUI 全局设置

图 6-4 显示 EVM 全局控件位于 GUI 的左侧。这些控件包括样本数、MCLK (ADC 外部时钟频率)、SCLK 频率、数据速率等。GUI 左上角是 Pages 控件，允许访问 GUI 中的其他关键页面。图 6-4 还显示了 ADC 寄存器设置。这些寄存器可用于设置不同的器件模式 (例如滤波器设置和电源设置)。



The screenshot shows the ADS127L21 EVM GUI. On the left, there is a 'Pages' menu with options like 'Register Map Config', 'Time Domain Display', 'Spectral Analysis', 'Histogram Analysis', and 'Digital Filter Configuration'. Below this is a 'Device Reset' button and an 'Interface Configuration' section with settings for Data Width (24 bits), Speed Mode (Max Speed), Input Range (1 * Vref), Filter Type (Wide Bandwidth), OSR (32), Clock Divider (No Division), Vref (V) (2.5), Samples (262144), SCLK (32.77M), MCLK (32.77M), and Data Rate (sps) (512.00k). The main area displays the 'Register Map Configuration' table and a 'Field View' table.

Register Name	Address	Default	Mode	Size	Value	7	6	5	4	3	2	1	0
Device Registers													
DEV_ID	0x00	0x02	R	8	0x02	0	0	0	0	0	0	1	0
REV_ID	0x01	0x00	R	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
STATUS1	0x02	0x60	R/W	8	0x60	0	1	1	0	0	0	0	0
STATUS2	0x03	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
CONTROL	0x04	0x00	W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
MUX	0x05	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
CONFIG1	0x06	0x00	R/W	8	0x0B	0	0	0	0	1	0	1	1
CONFIG2	0x07	0x08	R/W	8	0x0C	0	0	0	0	1	1	0	0
CONFIG3	0x08	0x00	R/W	8	0x80	1	0	0	0	0	0	0	0
FILTER1	0x09	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER2	0x0A	0x01	R/W	8	0x01	0	0	0	0	0	0	0	1
FILTER3	0x0B	0x01	R/W	8	0x01	0	0	0	0	0	0	0	1
OFFSET2	0x0C	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
OFFSET1	0x0D	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
OFFSET0	0x0E	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
GAIN2	0x0F	0x40	R/W	8	0x40	0	1	0	0	0	0	0	0
GAIN1	0x10	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
GAIN0	0x11	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
MAIN_CRC	0x12	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
FIR_BANK	0x13	0x00	R	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
FIR_CRC1	0x14	0x00	R/W	8	0x8A	1	0	0	0	1	0	1	0
FIR_CRC0	0x15	0x00	R/W	8	0x51	0	1	0	1	0	0	0	1
IIR_BANK	0x16	0x00	R	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
IIR_CRC	0x17	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0

Field	Value
RESERVED	0x0
START_MODE[1:0]	Start/stop control mode
SPEED_MODE[1:0]	Max-speed mode
STBY_MODE	Idle mode
PWDN	Normal operation

Note: FIR_BANK and IIR_BANK registers are made read only here. Use Digital filter configuration page to access.

Note: For Fields spanning multiple Registers, enter complete field instead of partial data corresponding to the selected Register.

Register Description

RESERVED
Reserved.

START_MODE[1:0]
START mode selection. These bits program the mode of the START pin. See the Synchronization section for more details.

SPEED_MODE[1:0]
Speed Mode Selection. This bit programs the power-scalable speed mode of the device. The clock frequency corresponds to the mode.

STBY_MODE
Standby mode selection. This bit enables the automatic engagement of the standby mode when conversions are stopped.

图 6-4. 用于 ADC 控制的 EVM GUI 全局设置

6.4 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 或驱动电路的行为和解决任何严重问题。用户可以根据图 6-5 中指示的当前接口模式设置，使用 **Capture** 按钮从 ADS127L21EVM 采集所选样本数目的数据。样本指标位于 x 轴上，两个 y 轴显示相应的输出代码，以及基于指定参考电压的等效模拟电压。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。

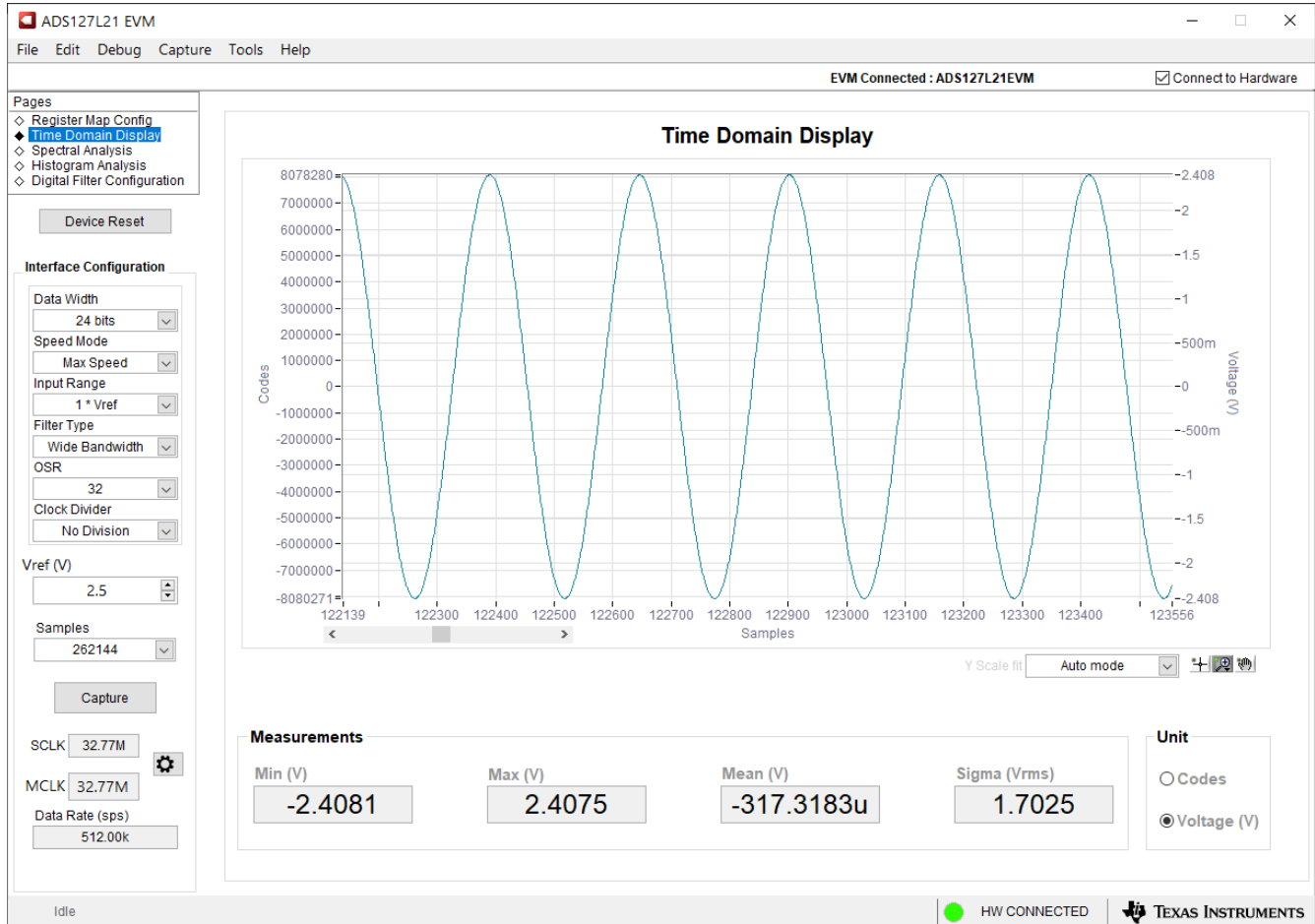


图 6-5. 时域显示

6.5 频域显示

频谱分析工具 (如图 6-6 所示) 旨在通过使用“7-Term Blackman-Harris”窗口设置的单音正弦信号 FFT 分析来评估 ADS127L21 ADC 的动态性能 (SNR、THD、SFDR、SINAD 和 ENOB)。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。*None* 选项对应于不使用窗口 (或矩形窗口),因此不推荐使用。

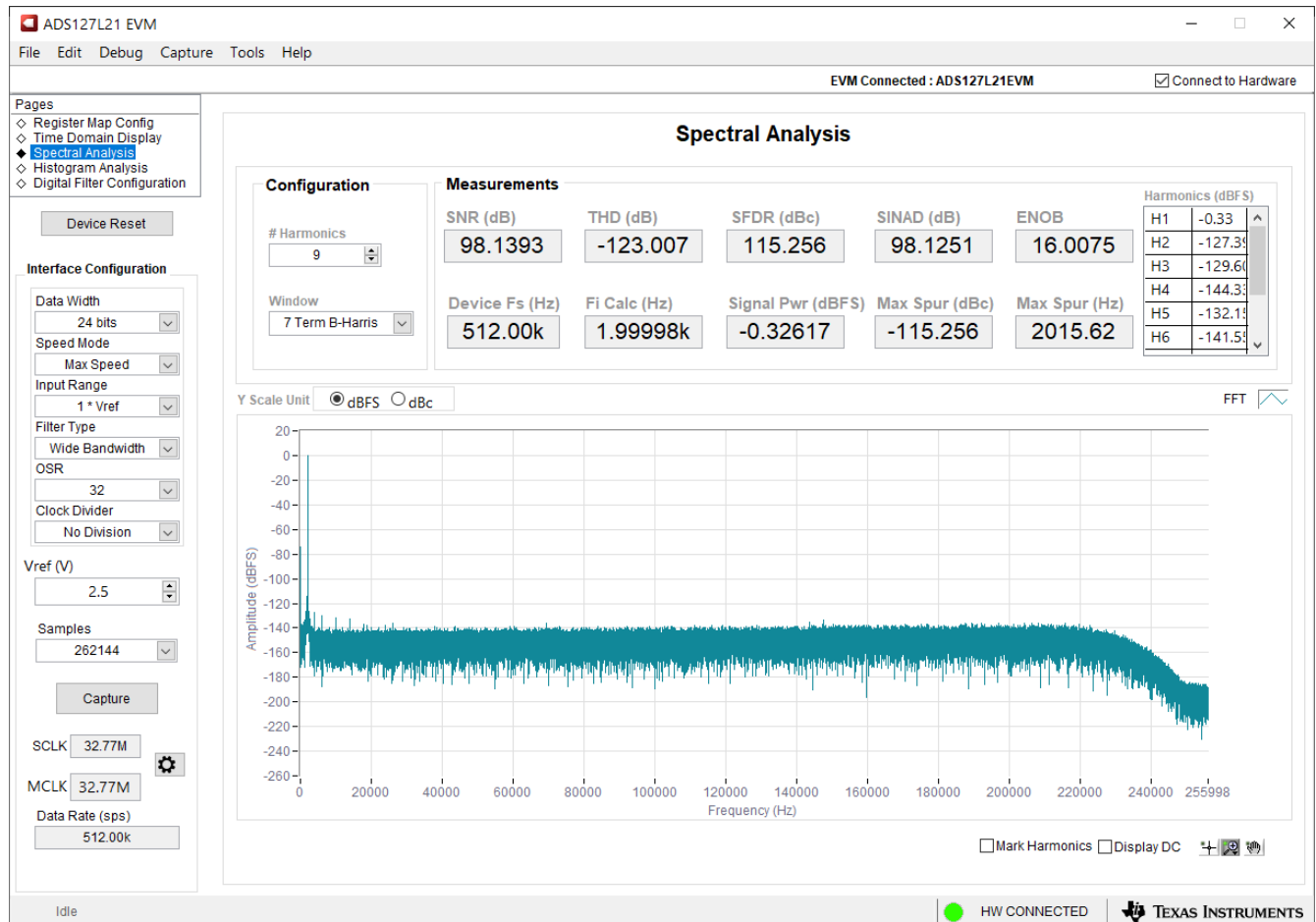


图 6-6. 频域显示

6.6 直方图显示

噪声会降低 ADC 分辨率，直方图工具可用于估算有效分辨率，有效分辨率是 ADC 分辨率损失位数的指示器，分辨率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导致的。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。如图 6-7 所示，点击 **Capture** 按钮后将显示与直流输入相对应的直方图。

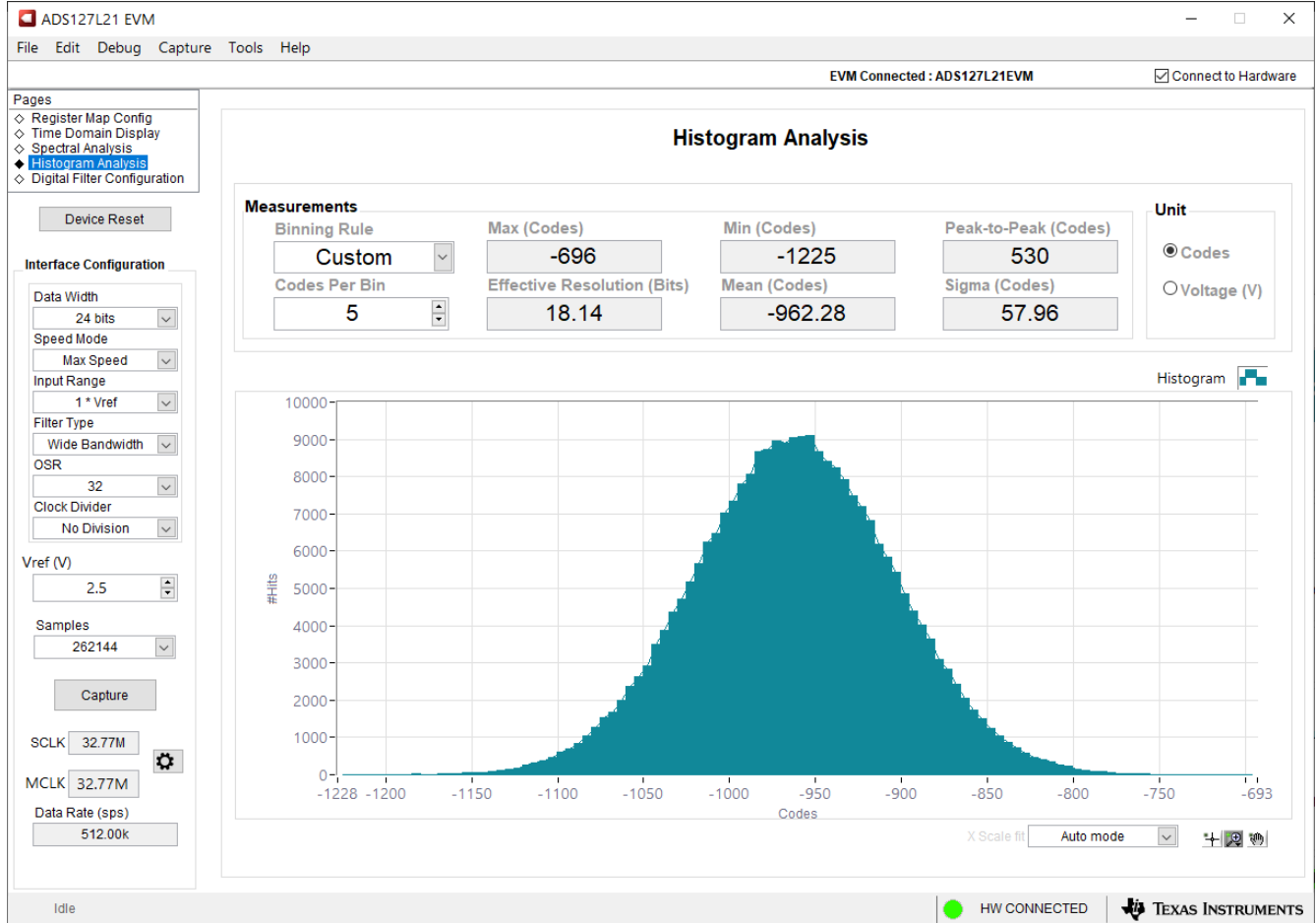


图 6-7. 直方图显示

6.7 数字滤波器配置

通过 *Digital Filter Configuration* 页面，您可以将定制数字滤波器加载到 ADS127L21 ADC 内的 FIR 和 IIR 可编程滤波器寄存器中。这些滤波器是在 MATLAB® 等独立工具中设计的，可以查看相关系数并将其传输到 ADS127L21 滤波器寄存器。有多个选项可启用或禁用 ADS127L21 内的不同滤波级；有关详细信息，请参阅 ADS127L21 数据表。如图 6-8 所示，可以选择 *Filter Sequence*、*Filter Selection* 和 *Filter Type*。也可以加载 FIR 和 IIR 系数文件，并查看这些值。

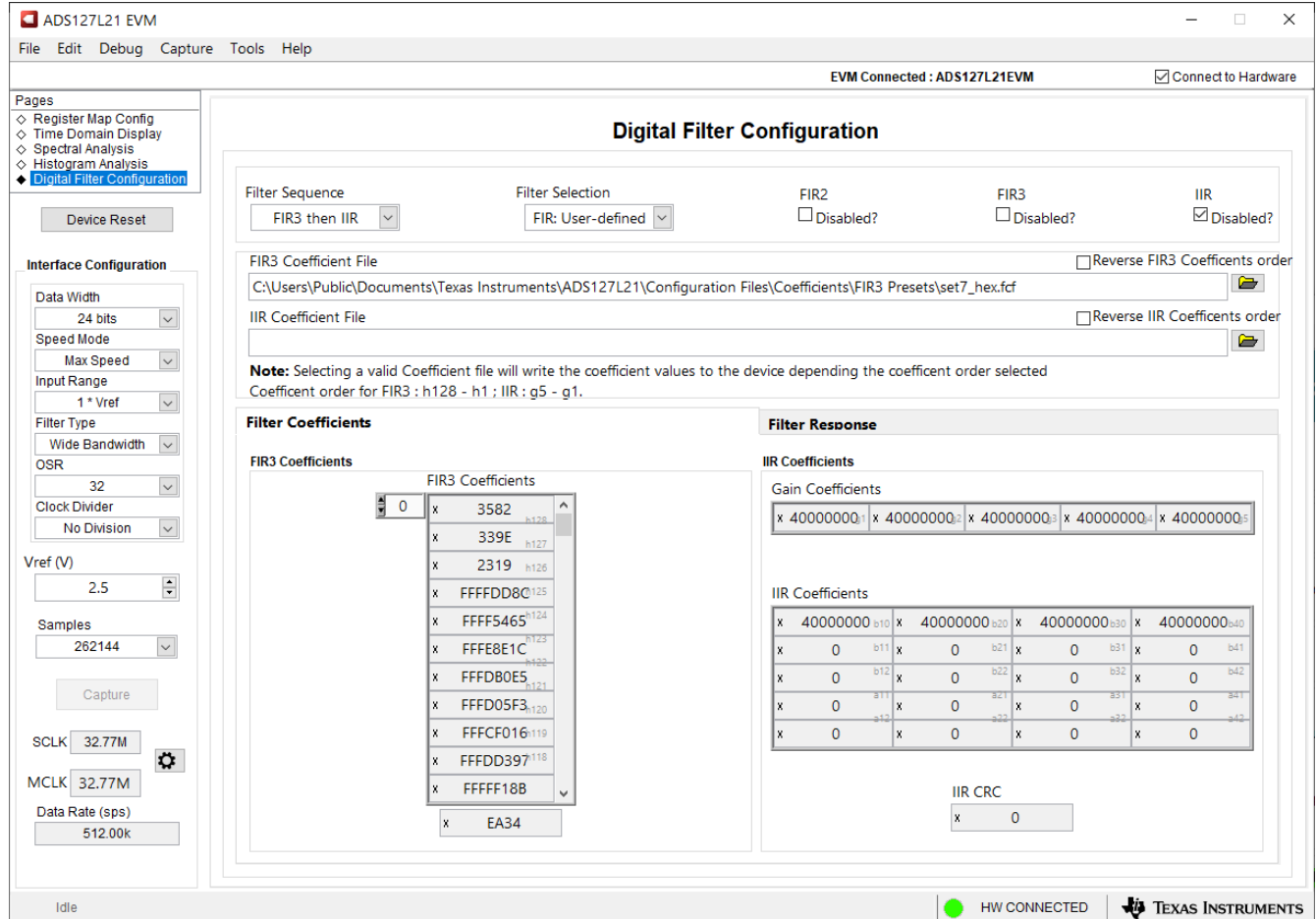


图 6-8. 数字滤波器配置

6.8 数字滤波器响应

图 6-9 显示了用户编程的滤波器响应。该频率响应包括 ADS127L21 中的所有上游滤波器级。滤波器响应允许快速目视检查所需的滤波器。

有多个预构建滤波器可供下载到 ADS127L21。当使用 EVM GUI 下载到 ADS127L21 时，这些预构建的滤波器文件可用作定制滤波器设计的模板。安装 EVM GUI 后，预构建过滤器将复制到 `C:\Users\Public\Documents\Texas Instruments\ADS127L21\Configuration Files\Coefficients\` 目录。

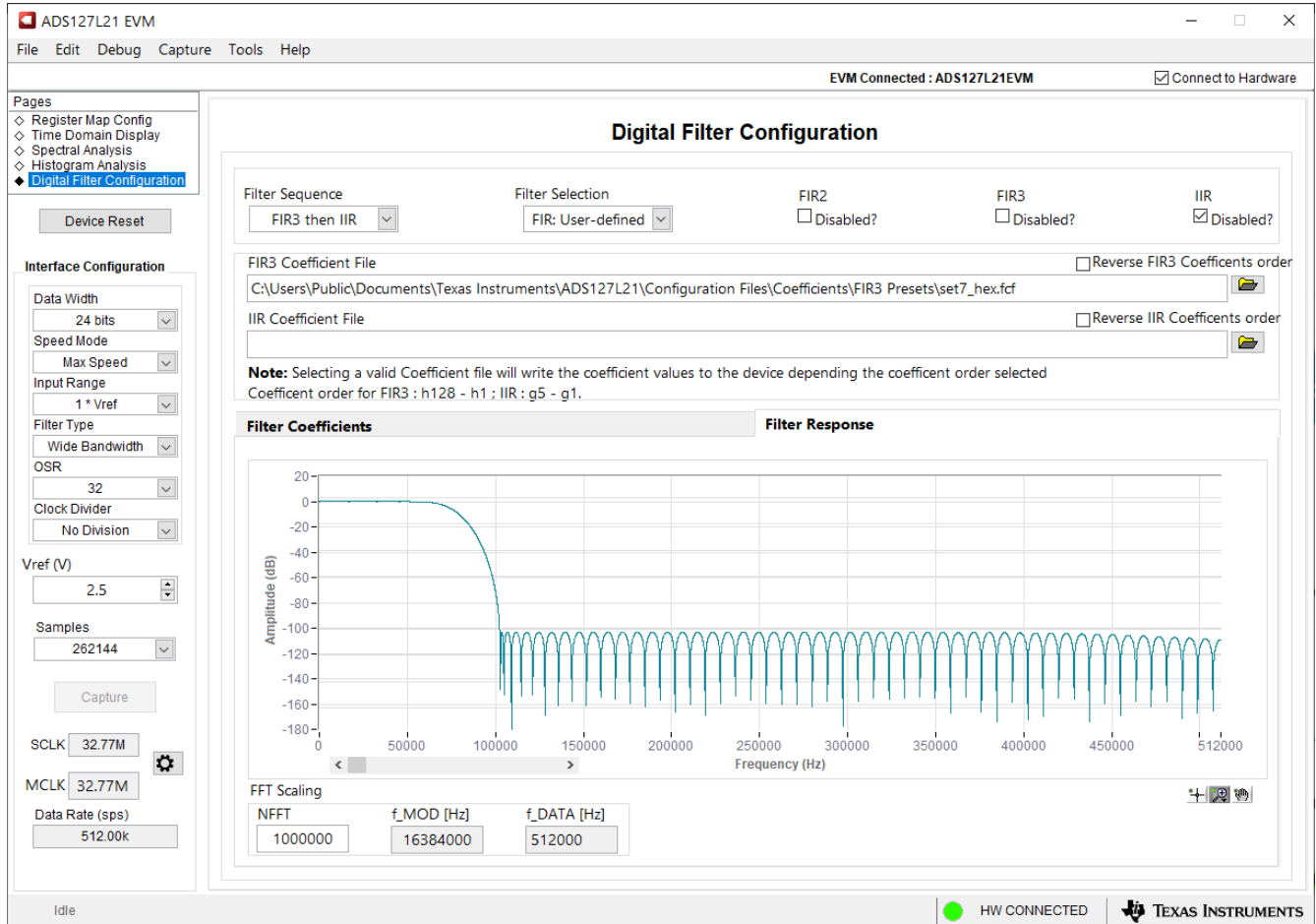


图 6-9. 数字滤波器响应

7 物料清单、原理图和布局

本节包含 ADS127L21EVM 物料清单 (BOM)、EVM 原理图和 PCB 布局。

7.1 物料清单

表 7-1 列出了 ADS127L21EVM 的物料清单 (BOM)。

表 7-1. ADS127L21EVM BOM

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
!PCB1	1		印刷电路板		DC192	不限
C1、C4、 C7、C9、 C13、C16、 C21、C22、 C33、C46、 C55、C60	12	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 25V, +/-5%, X7R, 0603	0603	C0603C104J3RACTU	Kemet
C2、C23、 C24、C34、 C39、C45	6	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, V, +/-10%, X7R, 0805	0805	GRM21BR71A106KA73L	MuRata
C3、C49	2	22 μ F	电容, 陶瓷, 22 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 1210	1210	CL32B226KAJNFNE	Samsung Electro- Mechanics
C5、C25、 C31、C40、 C44	5	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E1X7R1C105K080AC	TDK
C6、C8、 C10、C11、 C12、C15、 C42、C43、 C50、C51、 C53、C54	12	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C0603C105K3RACTU	Kemet
C14、C17、 C48、C52、 C56	5	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 1206_190	1206_190	C1206C106K3RACTU	Kemet
C18	1	680pF	电容, 陶瓷, 680pF, 25V, +/-5%, C0G/ NP0, 0603	0603	GRM1885C1E681JA01D	MuRata
C19、C35、 C47	3	0.033 μ F	电容, 陶瓷, 0.033 μ F, 50V, +/-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0805	0805	CGA4J2C0G1H333J125AA	TDK
C20、C36	2	390pF	电容, 陶瓷, 390pF, 50V, +/-1%, C0G/ NP0, 0603	0603	CC0603FRNPO9BN391	Yageo America
C26、C32	2	220pF	电容, 陶瓷, 220pF, 50V, +/-1%, C0G/ NP0, 0603	0603	06035A221FAT2A	AVX
C28	1	120pF	电容, 陶瓷, 120pF, 50V, +/-5%, C0G/ NP0, 0603	0603	GRM1885C1H121JA01D	MuRata

表 7-1. ADS127L21EVM BOM (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C29	1	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 25V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	0603	GRM1885C1E102JA01D	MuRata
C30	1	2200pF	电容, 陶瓷, 2200pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	0603	GRM1885C1H222JA01D	MuRata
C38、C57	2	0.01 μ F	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 25V, +/-1%, C0G/NP0, 0603	0603	C0603C103F3GACTU	Kemet
D1、D2	2	16V	二极管, 齐纳, 16V, 500mW, SOD-123	SOD-123	MMSZ4703T1G	ON Semiconductor
D3	1	绿色	LED, 绿色, SMD	LED_0805	APT2012LZGCK	KINGBRIGHT
D4、D5、D6	3	5.6 V	二极管, 齐纳, 5.6V, 500mW, SOD-123	SOD-123	MMSZ4690T1G	ON Semiconductor
D7	1	3V	二极管, 齐纳, 3V, 500mW, SOD-123	SOD-123	MMSZ4683T1G	ON Semiconductor
H1、H2、H3、H4	4		Bumpon, 半球形, 0.44 X 0.20, 透明	透明 Bumpon	SJ-5303 (CLEAR)	3M
H5、H6	2		机械螺钉盘 PHILLIPS M3		RM3X4MM 2701	APM HEXSEAL
H7、H8	2		圆形支架 M3 钢制 5mm	圆形支架 M3 钢制 5mm	9774050360R	Wurth Elektronik
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	1		接头, 100mil, 9x2, 镀金, TH	9x2 接头	TSW-109-07-G-D	Samtec
J3、J6	2		连接器, 末端发射 SMA, 50 欧姆, SMT	末端发射 SMA	142-0701-801	Cinch Connectivity
J4	1		接头, 100mil, 4x1, 金, TH	4x1 接头	TSW-104-07-G-S	Samtec
J5、J7、J12	3		端子块, 3.5mm, 3x1, 镀锡, TH	端子块, 3.5mm, 3x1, TH	393570003	Molex
J8、J14	2		SMA 直式插孔, 金, 50 Ω , TH	SMA 直式插孔, TH	901-144-8RFX	Amphenol RF
J10、J11、J13	3		端子块, 3.5mm 间距, 2x1, TH	7.0x8.2x6.5mm	ED555/2DS	On-Shore Technology
JP1	1		接头, 100mil, 2x1, 金, TH	2x1 接头	TSW-102-07-G-S	Samtec
JP4、JP5、JP6、JP7	4		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec

表 7-1. ADS127L21EVM BOM (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
LBL1	1			PCB 标签 0.650 x 0.200 英寸	THT-14-423-10	Brady
R1、R2、 R4、R21、 R28、R31、 R47、R50、 R71、R72、 R74、R78、 R81、R84、 R90、R92、 R94、R96、 R97、R100	20	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-070RL	Yageo
R3、R25、 R49、R65、 R70、R86	6	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo
R5	1	0.047	电阻, 0.047, 1%, 0.1W, AEC-Q200 1级, 0603	0603	ERJ-L03KF47MV	Panasonic
R6	1	120k	电阻, 120k, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RG1608P-124-B-T5	Susumu Co Ltd
R7、R11、 R15、R69	4	0.1	电阻, 0.1, 1%, 0.1W, AEC-Q200 1级, 0603	0603	ERJ-L03KF10CV	Panasonic
R8、R9、 R10、R12、 R13、R14、 R16、R18	8	10	电阻, 10.0, 1%, 0.25W, AEC-Q200 0级, 0603	0603	CRCW060310R0FKEAHP	Vishay-Dale
R17、R26、 R33、R44、 R53、R67	6	499	电阻, 499, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RG1608P-4990-B-T5	Susumu Co Ltd
R19、R20、 R68、R91、 R98	5	100k	电阻, 100k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0603	0603	CRCW0603100KFKEA	Vishay-Dale
R24、R36、 R38、R46、 R58、R63、 R66	7	1.00k	电阻, 1.00k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0603	0603	CRCW06031K00FKEA	Vishay-Dale
R27、R54	2	1.00k	电阻, 1.00k, 0.1%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0603	0603	ERA3AEB102V	Panasonic
R34、R55、 R64	3	37.4	电阻, 37.4Ω, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0737R4L	Yageo
R37、R43、 R87、R88、 R101	5	49.9	电阻, 49.9, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RT0603BRD0749R9L	Yageo America

表 7-1. ADS127L21EVM BOM (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R39、R40	2	22	电阻, 22.0, 0.1%, 0.063W, 0603	0603	CPF0603B22RE1	TE Connectivity
R61、R62、R76、R77、R79	5	1	电阻, 1.0, 5%, 0.4W, AEC-Q200 0级, 0805	0805	ESR10EZPJ1R0	Rohm
R80	1	11.3k	电阻, 11.3k Ω , 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0711K3L	Yageo
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4	4	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	顶部封闭 100mil 分流器	SPC02SYAN	Sullins Connector Solutions
TP17、TP18	2		引脚, 双转塔, TH	Keystone1573-2	1573-2	Keystone
U1	1		具有集成高带宽缓冲器的高精度电压基准, DKG0008A (VSSOP-8)	DKG0008A	REF6225IDGKR	德州仪器 (TI)
U2	1		I2C BUS EEPROM (2线), TSSOP-B8	TSSOP-8	BR24G32FVT-3AGE2	Rohm
U3	1		512 kSPS、宽带宽、24位、 Δ - Σ ADC	WQFN20	ADS127L21IRUKR	德州仪器 (TI)
U4	1		采用 DGS0010A (VSSOP-10) 封装的精密、20MHz、0.9pA Ib、RRIO、CMOS 运算放大器	DGS0010A	OPA2320SAIDGSR	德州仪器 (TI)
U5	1		采用 RUN0010A (WQFN-10) 封装的低功耗、高电源电压范围、70MHz 全差分放大器	RUN0010A	THS4561IRUNR	德州仪器 (TI)
U7	1		采用 DKG0008A (VSSOP-8) 封装的高电压、轨到轨输入/输出、5 μ V、0.2 μ V/ $^{\circ}$ C、精密运算放大器	DKG0008A	OPA192IDGKT	德州仪器 (TI)
U8	1		采用 RGW0020A (VQFN-20) 封装的 36V、1A、4.17 μ VRMS、射频低压降 (LDO) 稳压器	RGW0020A	TPS7A4700RGWR	德州仪器 (TI)
U9	1		-3V 至 -36V 输入电压、-200mA、超低噪声、高 PSRR、低压降 (LDO) 线性稳压器, DRB0008A (VSON-8)	DRB0008A	TPS7A3001DRBR	德州仪器 (TI)
U10	1		低功耗单路施密特触发缓冲器, DCK0005A, LARGE T&R	DCK0005A		德州仪器 (TI)

表 7-1. ADS127L21EVM BOM (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
Y1	1		32.768 MHz XO (标准) CMOS 振荡器 1.6 V 至 3.63 V 待机 (断电) 4-SMD , 无引线	SMT4_2MM0_1MM6	KC2016K32.7680C1GE00	Kyocera

7.2 原理图

图 7-1 至图 7-3 展示了 ADS127L21EVM 的原理图。

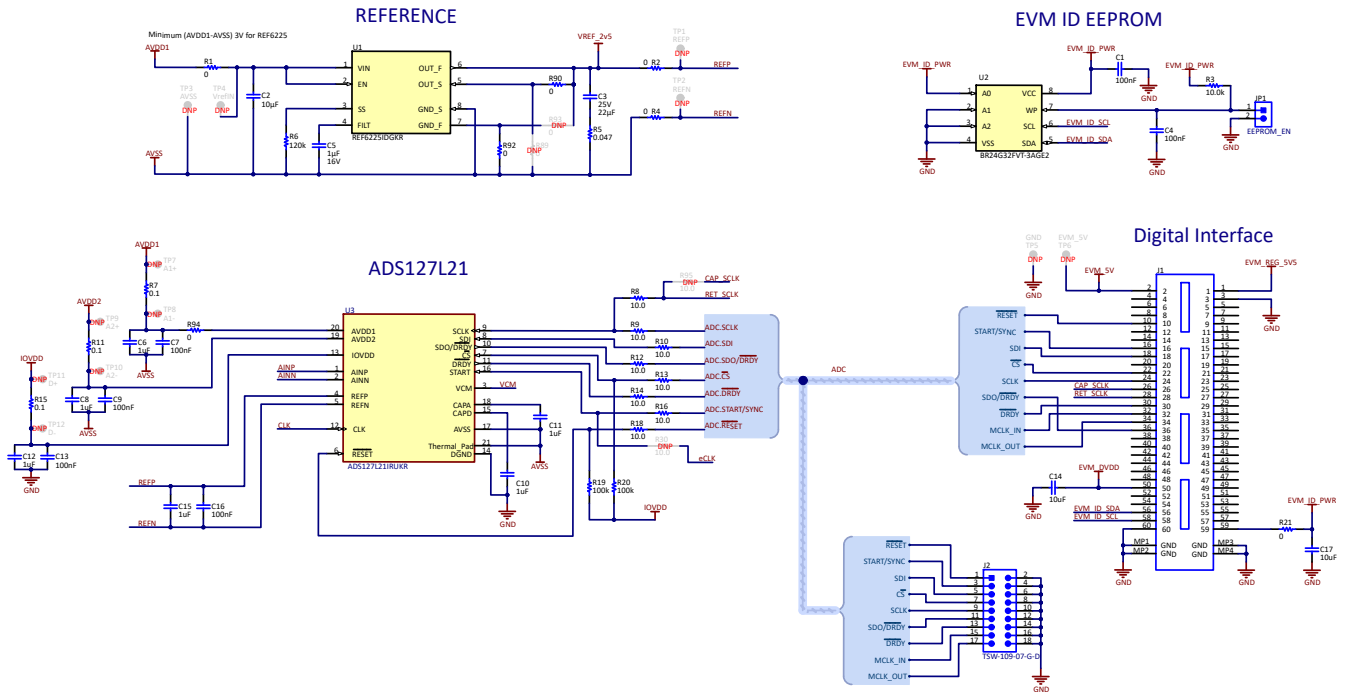


图 7-1. ADS127L21EVM ADC 连接和参考原理图

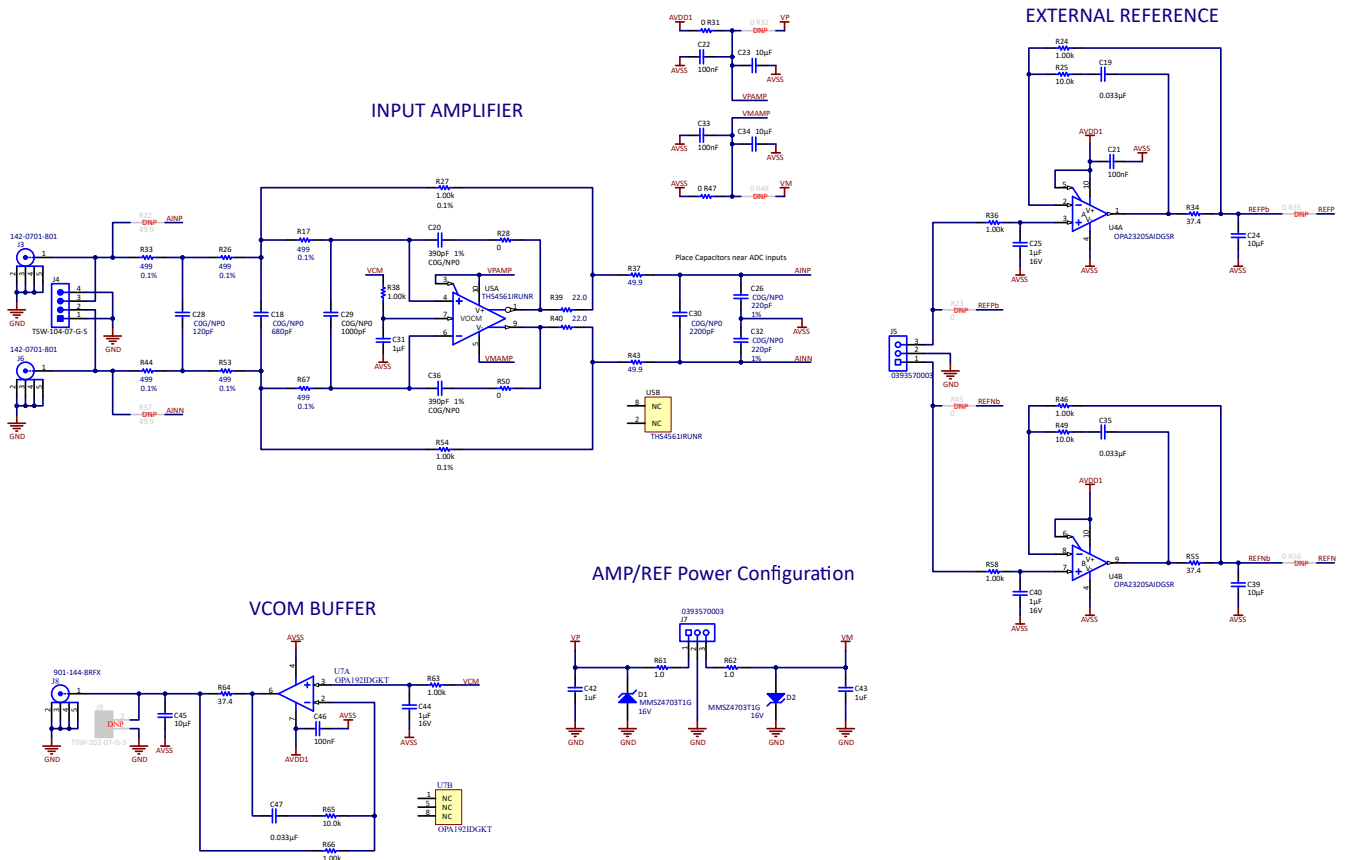


图 7-2. 输入和 VCOM 放大器的 ADS127L21EVM 外部参考原理图

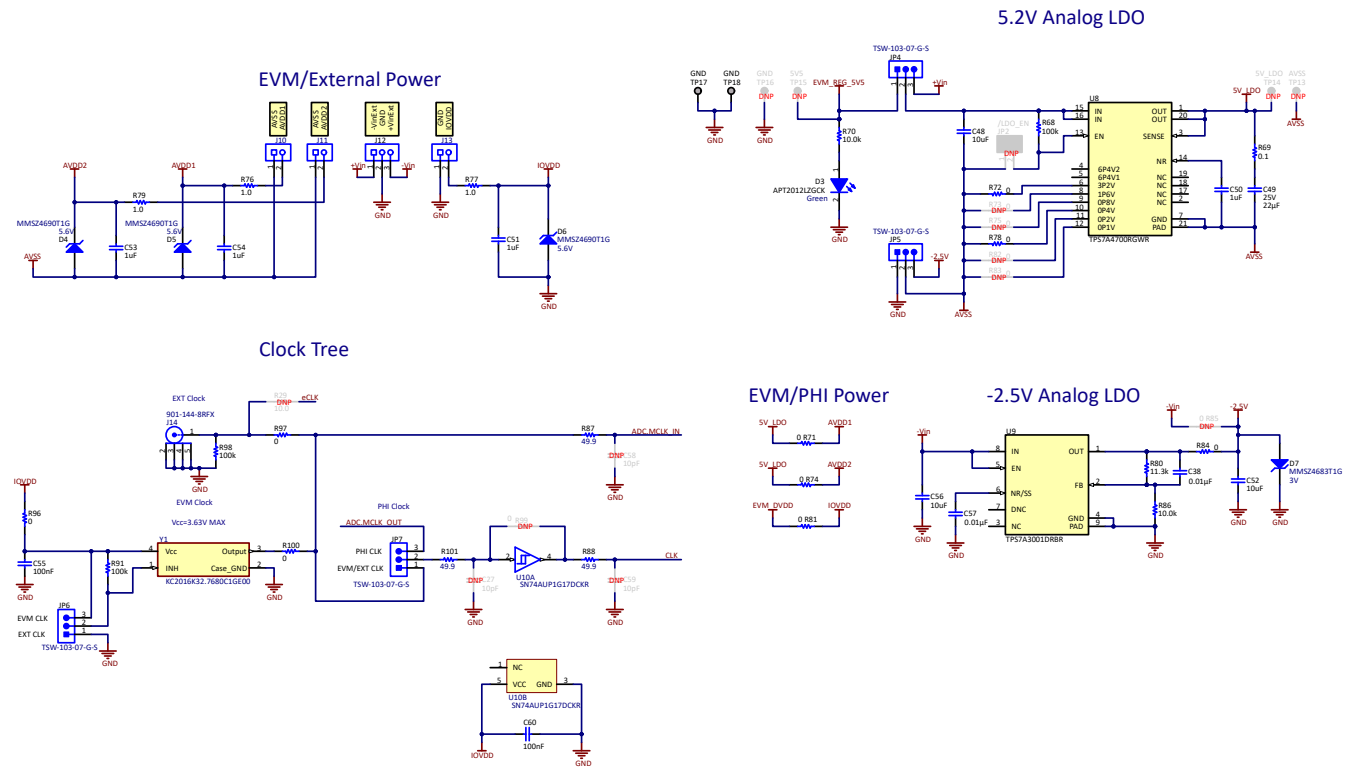


图 7-3. ADS127L21EVM 时钟树和电源原理图

7.3 电路板布局

图 7-4 显示了 ADS127L21EVM 的 PCB 布局。

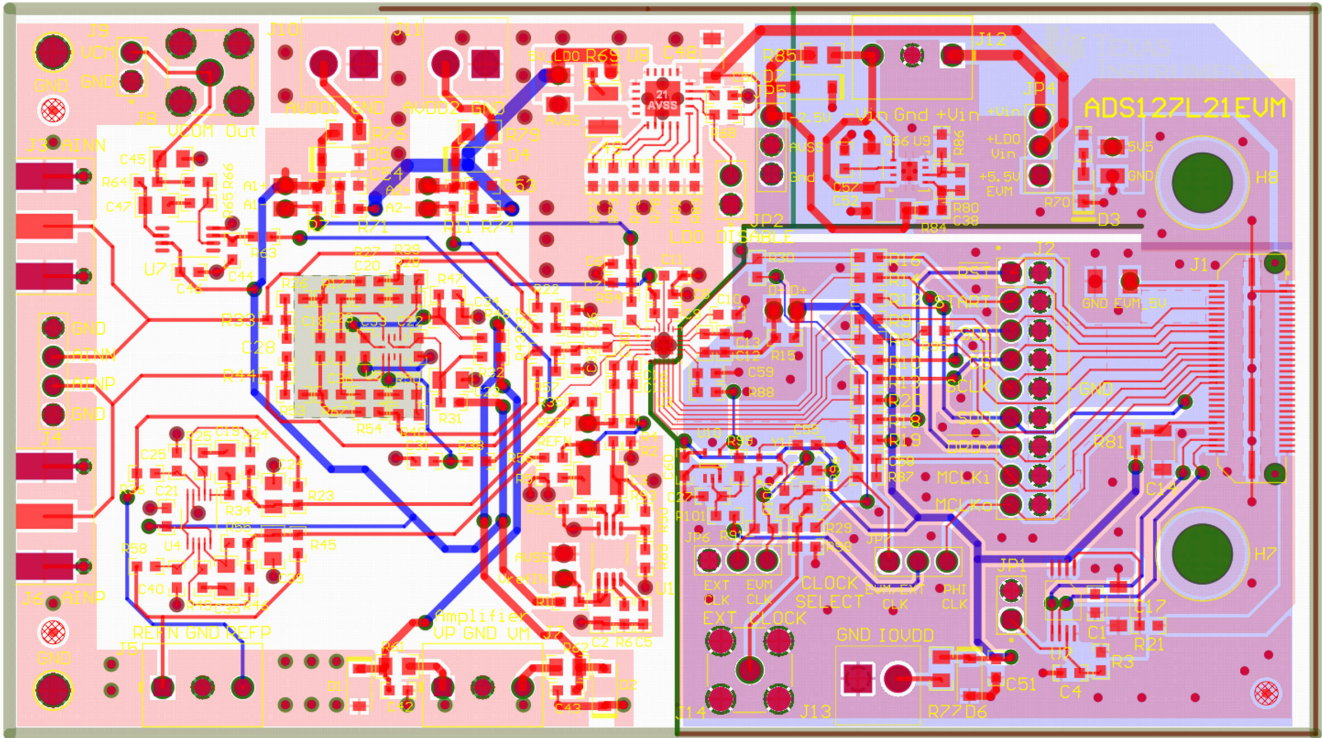


图 7-4. ADS127L21EVM 的 PCB 布局

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 © 2023，德州仪器 (TI) 公司