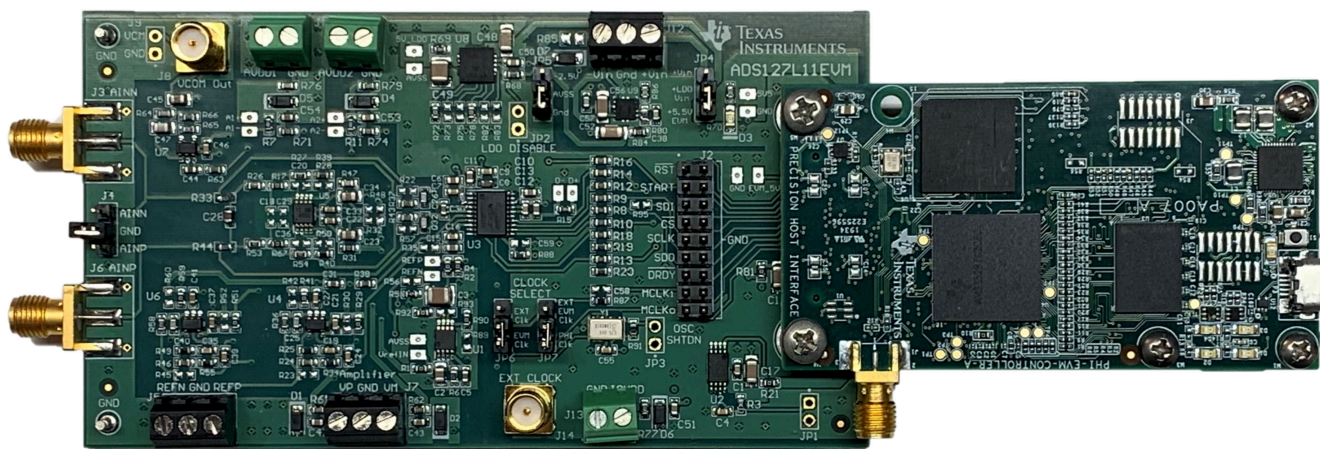


Art Kay

## 摘要

本用户指南描述了 **ADS127L11** 评估模块 (EVM) 的特性、运行和使用情况。该套件是 **ADS127L11** 的评估平台，**ADS127L11** 是一个 24 位、高速、宽带宽  $\Delta$ - $\Sigma$  模数转换器 (ADC)。ADS127L11 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，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，ADS127L11EVM 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 *ADS127L11EVM* 具有相同的含义。



## 内容

<b>1 EVM 概览</b> .....	3
1.1 ADS127L11EVM 套件.....	3
1.2 ADS127L11EVM 电路板.....	4
1.3 ADS127L11EVM-PDK-GUI 不支持的特性.....	4
<b>2 EVM 模拟接口</b> .....	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
<b>3 数字接口</b> .....	10
3.1 串行接口 (SPI).....	10
3.2 板载 EEPROM 的 I2C 总线.....	10
<b>4 电源</b> .....	11
4.1 电源连接和配置.....	11
4.2 低压降稳压器 (LDO).....	12
<b>5 ADS127L11EVM 软件安装</b> .....	13
<b>6 EVM 操作</b> .....	15
6.1 连接硬件.....	15

6.2 与 EVM 的可选连接.....	16
6.3 用于 ADC 控制的 EVM GUI 全局设置.....	17
6.4 时域显示.....	18
6.5 频域显示.....	19
6.6 直方图显示.....	20
<b>7 物料清单、原理图和布局.....</b>	<b>21</b>
7.1 物料清单.....	21
7.2 电路板布局布线.....	25
7.3 原理图.....	26
<b>8 参考文献.....</b>	<b>29</b>

## 商标

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

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 EVM 概览

ADS127L11EVM 是一个用于评估 ADS127L11 性能的平台，ADS127L11 是一款 24 位、高速、宽带宽  $\Delta - \Sigma$  ADC。此评估套件包括 ADS127L11EVM 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。ADS127L11EVM 电路板包含 ADS127L11 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 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 ADS127L11 进行通信所需的数字输入和输出信号
- 为 ADS127L11EVM 电路板上的所有有源电路供电

### 1.1 ADS127L11EVM 套件

ADS127L11 评估模块套件包含以下特性：

- ADS127L11 ADC 诊断测试和准确性能评估所需的硬件和软件
- 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 ADS127L11 ADC 的通信接口，以实现电力输送以及数字输入和输出
- Windows® 8 和 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。

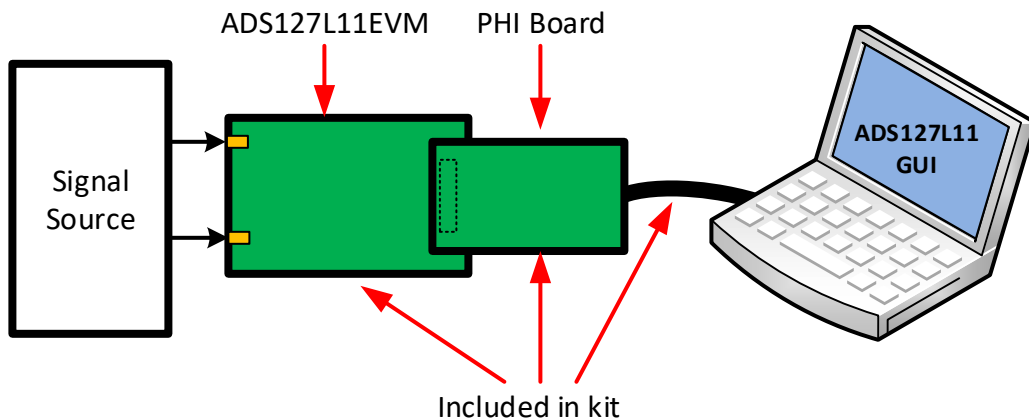


图 1-1. 用于评估的系统连接

## 1.2 ADS127L11EVM 电路板

ADS127L11EVM 电路板包含以下特性：

- 来自差分对 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 ADS127L11EVM-PDK-GUI 不支持的特性

ADS127L11EVM GUI 目前不支持 ADS127L11 器件的以下特性，但该软件的将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 4:3, START\_MODE, 默认值 00b, 仅支持启动和停止转换
- CONFIG4\_REG; bit 2, SPI\_CRC, 默认值 0b, 不支持 CRC
- CONFIG4\_REG; bit 0, STATUS, 默认值 0b, 不支持状态回读

## 2 EVM 模拟接口

ADS127L11EVM 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。还有一个接头 J4，可用于直接连接输入端以进行直流测量，或用于不需要太高交流性能の場合。对于单端输入，接头 J4 可用于使用提供的分流器将 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配置中使用 THS4551 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 3 没有任何连接。对于差分输入，仅将随附的分流器连接到引脚 2，而不连接到引脚 1-2 或 1-3 之间。

### 2.2 ADC 连接和去耦

图 2-1 中所示的电路显示了与 ADS127L11 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  $100\text{nF}$  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。

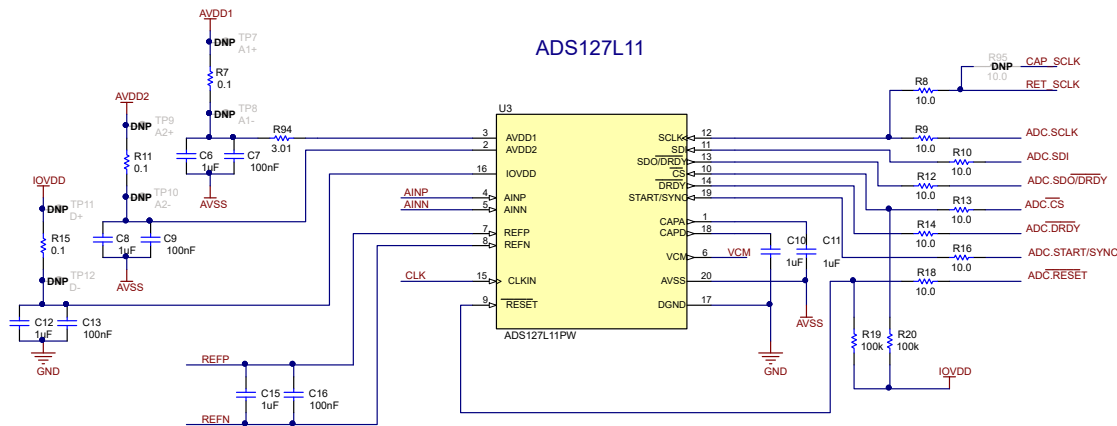


图 2-1. ADS127L11 连接和去耦

### 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 (THS4551)。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 2 (VOCM) 控制。共模信号由数据转换器 (引脚 6, 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 (0R31 和 0R47) 的 0Ω 电阻, 并将其安装以连接 VP 和 VM (0R32 和 0R48), 可以将放大器电源更改为外部电源 VP 和 VM。

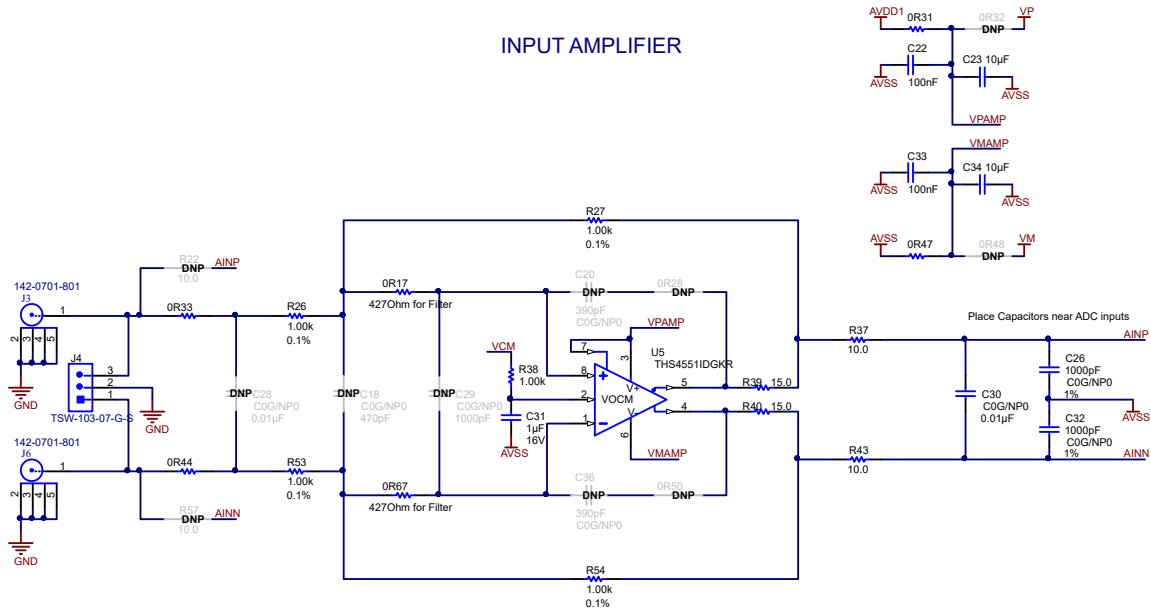


图 2-2. ADC 驱动器放大器

## 2.4 VCOM 缓冲器

图 2-3 中显示的电路缓冲来自 ADC 的 VCOM 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。该电路在您的最终应用中不是必需的，仅用于测试目的。

### VCOM BUFFER

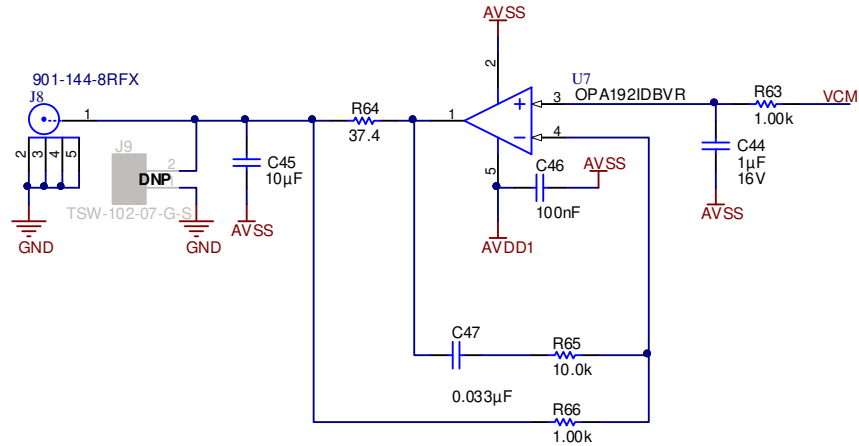


图 2-3. VCOM 缓冲器

## 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缓冲器，使得 REF6225 非常适合用于驱动到 ADS127L11 的开关电容器输入。如果您选择使用不同的电压基准，EVM 会提供缓冲器和连接。该基准足以满足 ADS127L11 24 位宽带模数转换器数据表中有关动态性能的规格。

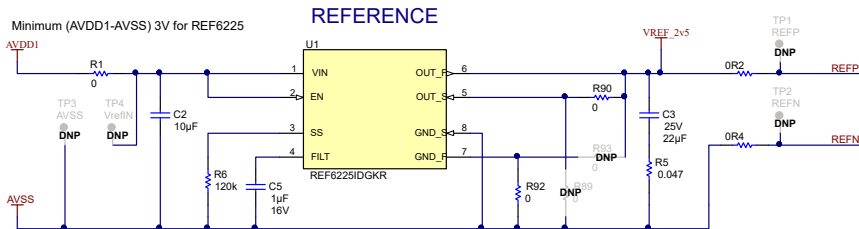


图 2-4. 板载电压基准

## 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)。此处选择的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。

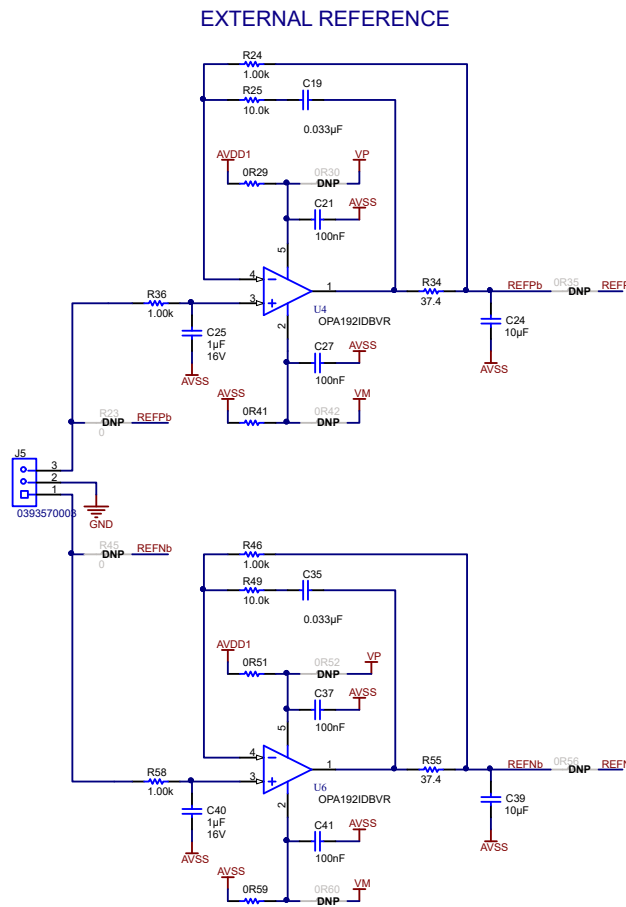


图 2-5. 外部基准连接和缓冲器



## 2.7 时钟树

图 2-6 显示了 ADS127L11EVM 的不同时钟选项。跳线 (JP7) 1-2 的默认位置将 PHI 数字控制器板时钟路由到 ADS127L11 (U3) 上的 CLK 引脚。如果在没有 PHI 板的情况下使用 ADS127L11EVM，则将跳线 (JP7) 上的分流器更改为位置 2-3，以将本地时钟直接路由到 ADS127L11 (U3)。

跳线 (JP6) 选择 ADS127L11EVM 电路板上的本地 25MHz 振荡器 (Y1) 或 SMA 连接器 (J14) 上提供的外部时钟。跳线 (JP6) 1-2 的默认位置选择本地 25MHz 振荡器 (Y1)。ADS127L11EVM-PDK-GUI 软件默认使用 24MHz PHI 时钟源，但可以选择板时钟源、25MHz (Y1) 振荡器或 SMA 连接器 (J14)。

如果使用本地 25MHz 振荡器 (Y1)，则移除跳线 (JP3) 上的分流器以启用振荡器。如果使用外部时钟源，请使用振幅等于 IOVDD (1.8V，具有 PHI 板) 且频率在 ADS127L11 指定范围内的 CMOS 方波信号。

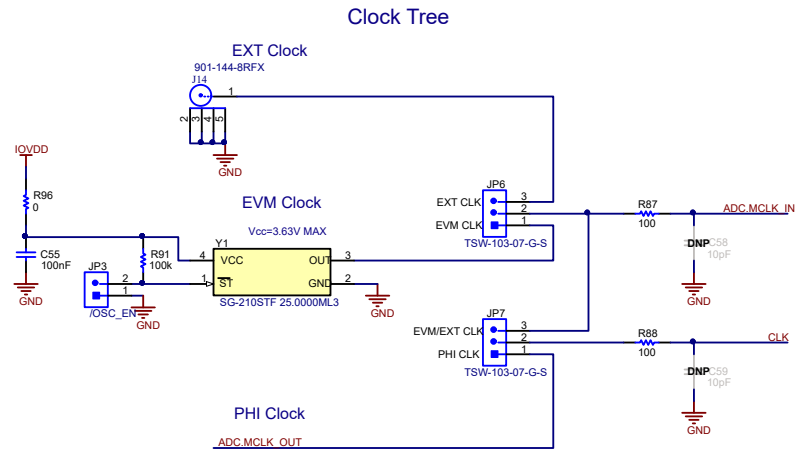


图 2-6. 时钟树

### 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：ADS127L11 ADC (通过 SPI) 和 EEPROM (通过 I<sup>2</sup>C)。EEPROM 经过预编程，包含配置和初始化 ADS127L11 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 (SPI)

ADS127L11 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 40MHz, ADS127L11 EVM 在 SPI 信号之间提供 10Ω 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 10Ω 电阻会减慢信号边沿速率，以更大限度减少信号过冲。J2 提供测试点来测量数字信号。

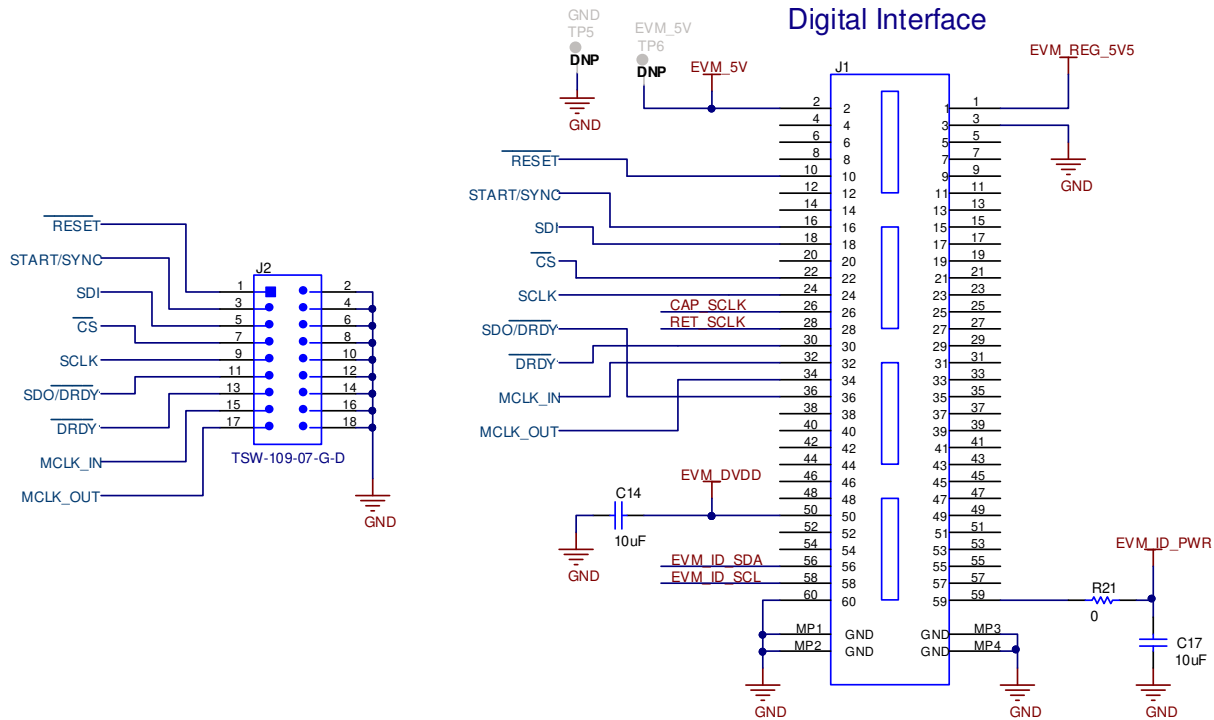


图 3-1. 与 PHI 和测试点上数字信号的连接

#### 3.2 板载 EEPROM 的 I<sup>2</sup>C 总线

图 3-2 中所示的电路与我们的 EVM 控制器 (PHI) 一同使用来识别 EVM。ADS127L11 不需要此电路即可操作。跳线 (JP1) 是一种写保护，不需要为进行 EVM 操作而更改。

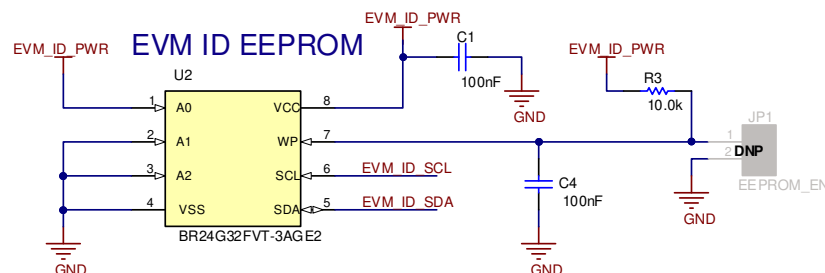


图 3-2. EVM ID 的 EEPROM

## 4 电源

EVM 的默认状态是使用来自 PHI 控制器的 USB 电源生成所有电源。本节介绍如何进行外部电源连接。此外，本节还介绍了使用 5V 低压降稳压器 (LDO) 生成 AVDD 的默认配置。

### 4.1 电源连接和配置

图 4-1 显示了与放大器、基准和数据转换器的外部电源的连接。EVM 的默认状态是由 PHI 数字控制器板通过 USB 端口供电。在 PHI 不提供所需电压的情况下，可以使用外部电源连接。例如，PHI 不提供负电压，因此如果需要负 AVSS，则需要外部电源。要对 AVDD 和 IOVDD 使用外部电源连接，请更改  $0\ \Omega$  电阻器连接 (R71、R74 和 R81)。

可以选择使用连接器 J12 为板载 5V 和 -2.5V 稳压器供电。在这种情况下，-VinExt 的允许电压范围为  $-15.5\text{V} < -\text{VinExt} < -3.5\text{V}$ ，+VinExt 的允许电压范围为  $6\text{V} < +\text{VinExt} < 15.5\text{V}$ 。

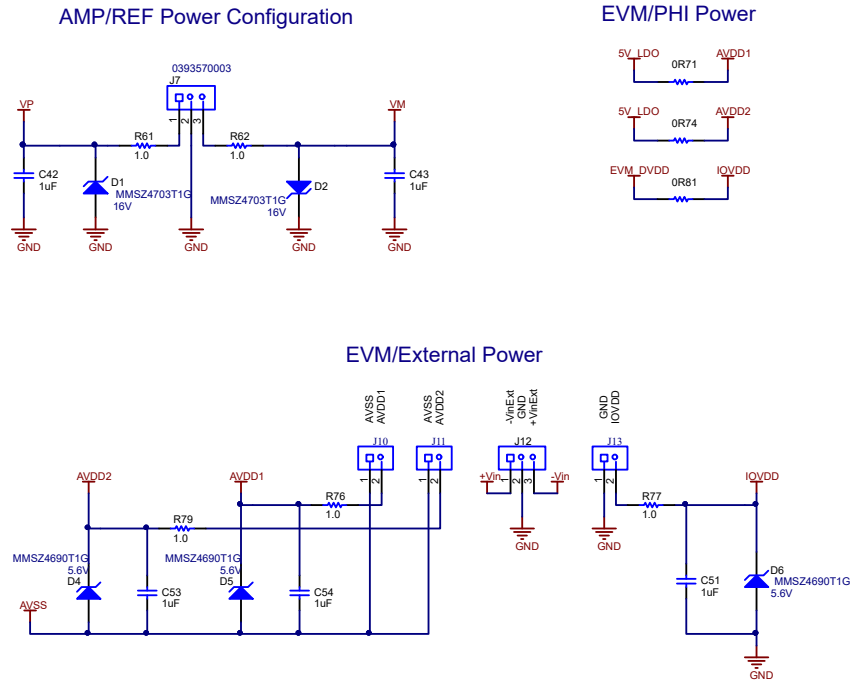


图 4-1. 电源连接和配置

## 4.2 低压降稳压器 (LDO)

图 4-2 显示了如何使用低噪声 TPS7A4700 LDO 把来自 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 TPS7A3001 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。

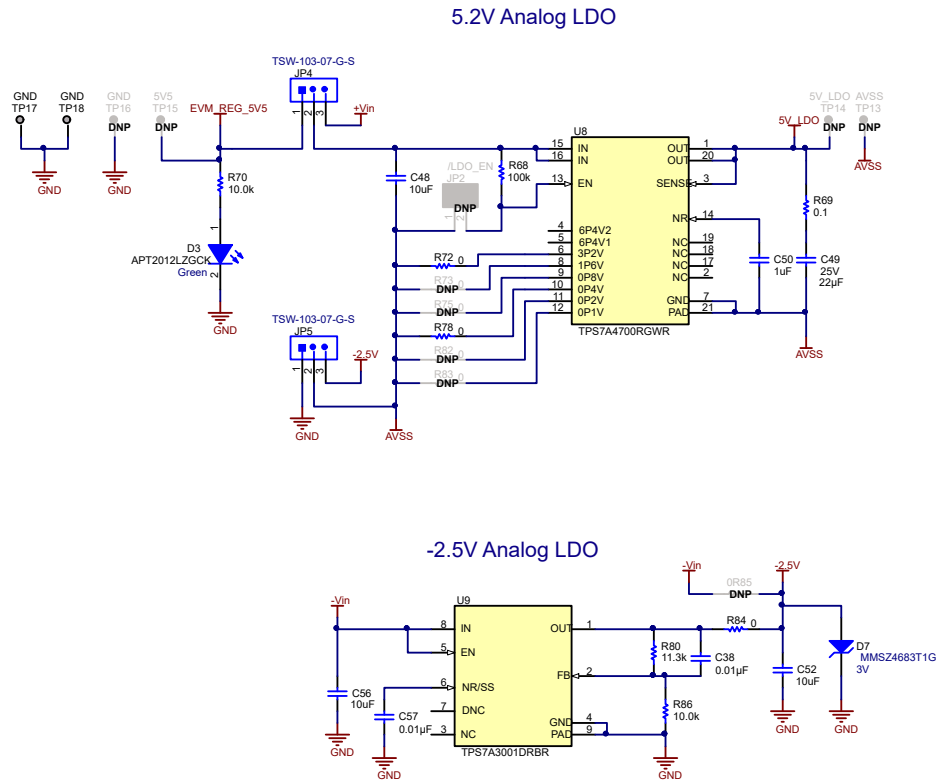


图 4-2. 5.5V 至 5V LDO

## 5 ADS127L11EVM 软件安装

从 ADS127L11 EVM 的 *工具与软件* 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。

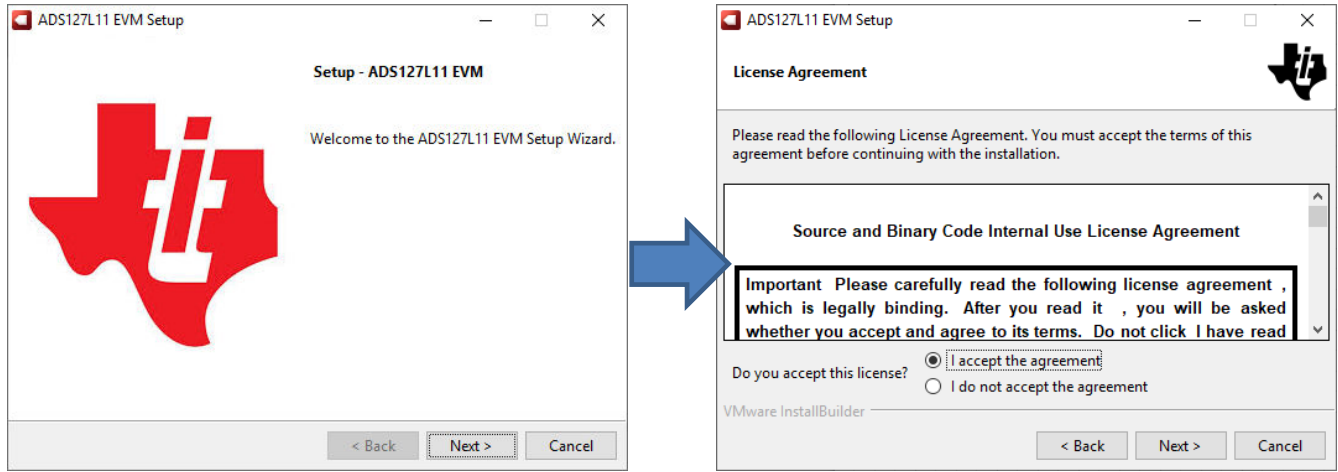


图 5-1. 软件安装和提示

在 ADS127L11 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。

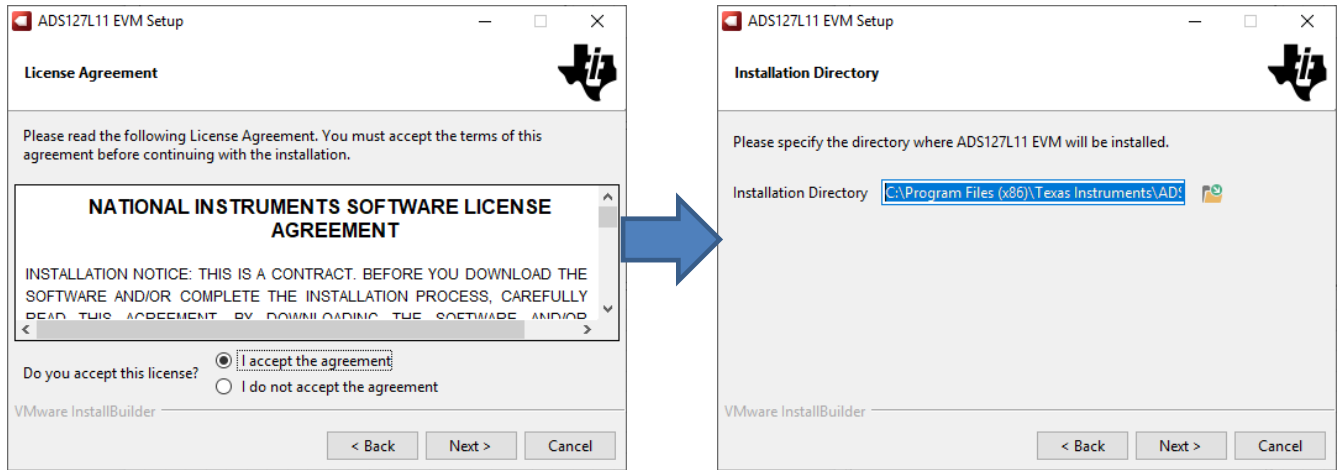


图 5-2. 软件安装和提示

ADS127L11 EVM 需要 LabVIEW™ Run-Time Engine，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。

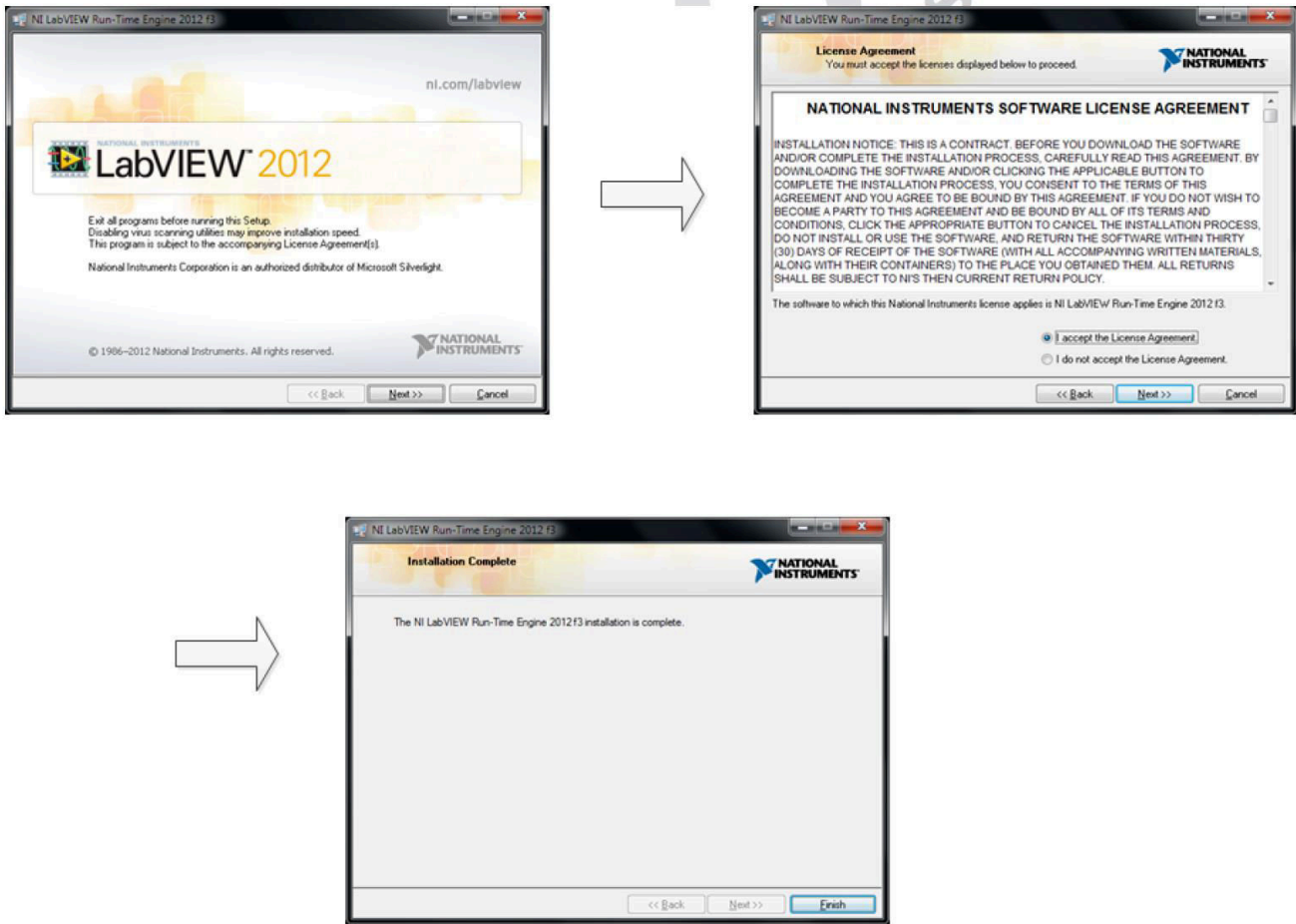


图 5-3. LabVIEW Run-Time Engine 安装

## 6 EVM 操作

### 6.1 连接硬件

安装软件后，按照图 6-1 所示连接 EVM：

1. 将 PHI 的 P2 物理连接至 ADS127L11EVM 的 J1。安装螺钉以确保牢固连接。
2. 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。当 FPGA 固件加载到 PHI 上时，您会注意到 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<sub>PP</sub> 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。

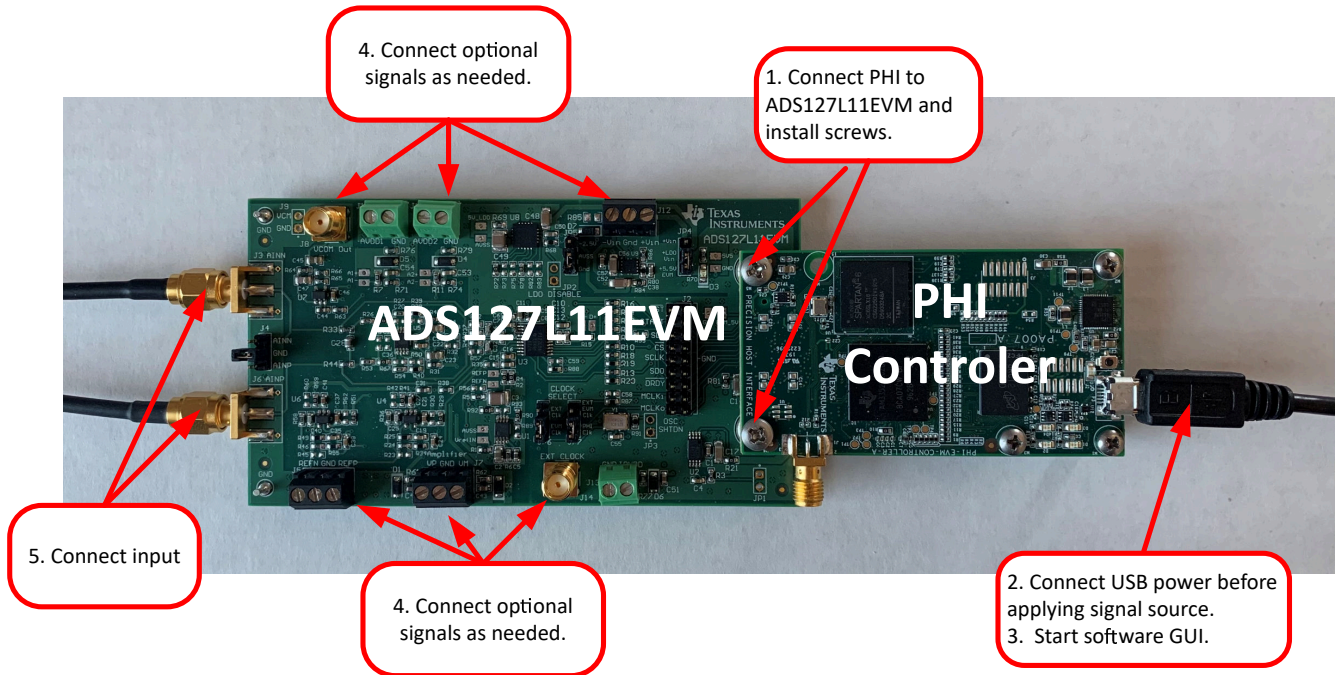


图 6-1. 将硬件连接到 ADS127L11

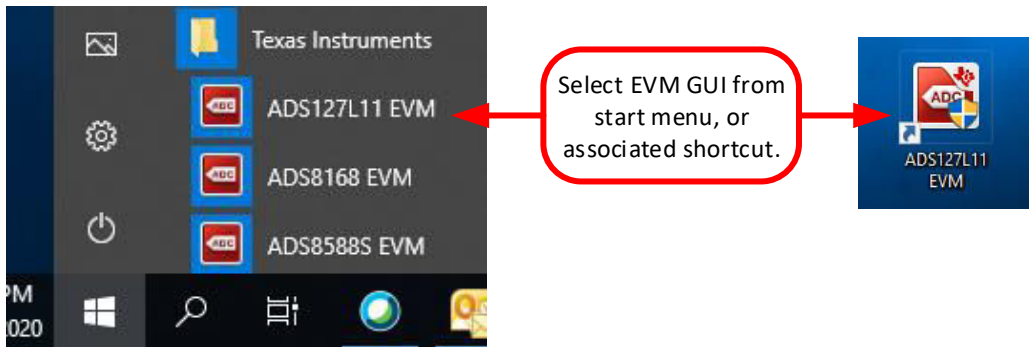


图 6-2. 启动 EVM GUI 软件

## 6.2 与 EVM 的可选连接

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 配置为更接近您的最终应用配置。查看本文档的原理图和硬件部分，了解如何使用这些连接。

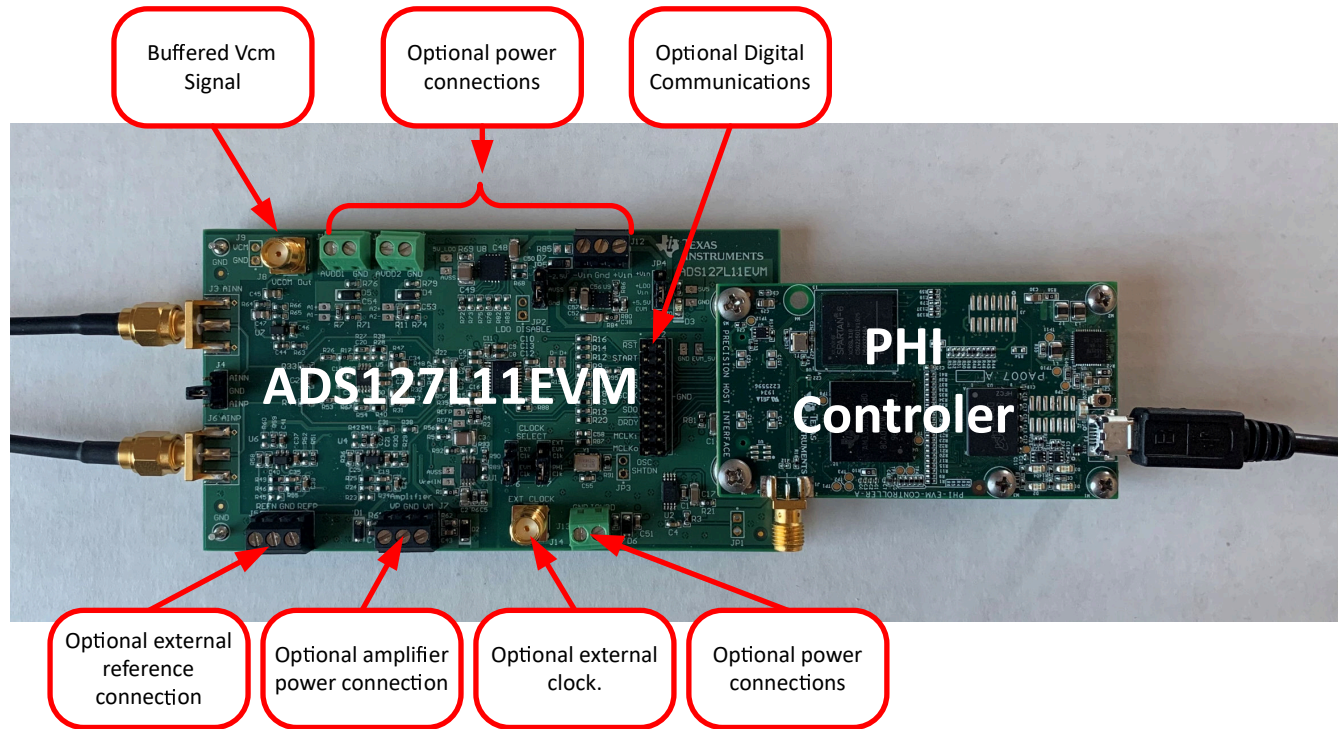


图 6-3. 与 EVM 的可选连接



### 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、主时钟频率、SCLK 频率、采样率等。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 ADS127L11 EVM GUI. The main window is titled "ADS127L11 EVM" and includes a menu bar (File, Debug, Capture, Tools, Help) and a status bar (EVM Connected: ADS127L11EVM, Connect to Hardware). The interface is divided into several sections:

- Pages:** A list of pages including Register Map Config (selected), Time Domain Display, Spectral Analysis, and Histogram Analysis.
- Interface Configuration:** A sidebar with various settings:
  - Device Reset button
  - Datasize: 24 bits
  - Coding: Bipolar
  - Power Mode: High Resolution
  - Filter Type: Wide Bandwidth
  - OSR: 32
  - Clock Divider: No Division
  - Samples: 16384
  - Master Clock Freq (Hz): 24M
  - SCLK Frequency (Hz): Target 24M, Achievable 24.00M
  - Sampling Rate (sps): 375.00k
- Register Map Config:** A table listing registers with their addresses, defaults, modes, sizes, and bit values. The **BUFFERS\_REG** (0x05) is highlighted.
 

Register Name	Address	Default	Mode	Size	Value	7	6	5	4	3	2	1	0
USER REGISTERS													
DEVID_REG	0x00	0x00	R	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
REVID_REG	0x01	0x00	R	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
STATUS_REG	0x02	0x60	R/W	8	0x60	0	1	1	0	0	0	0	0
CTRL_REG	0x03	0x00	W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
MUX_REG	0x04	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>BUFFERS_REG</b>	<b>0x05</b>	<b>0x00</b>	<b>R/W</b>	<b>8</b>	<b>0x13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
OPMODE_REG	0x06	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
FILTER_REG	0x07	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
CONFIG_REG	0x08	0x00	R/W	8	0x80	1	0	0	0	0	0	0	0
OFFSET2_REG	0x09	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
OFFSET1_REG	0x0A	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
OFFSET0_REG	0x0B	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
GAIN2_REG	0x0C	0x40	R/W	8	0x40	0	1	0	0	0	0	0	0
GAIN1_REG	0x0D	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
GAIN0_REG	0x0E	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
USERCRC_REG	0x0F	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
- Field View:** A table showing bit fields and their values:
 

Field Name	Value
RESERVED_1	0x0
REF_MODE	VREF
VCM_BUF	Enabled
REF_BUF	Disabled
REF_BUFN	Disabled
AIN_BUF	Enabled
AIN_BUFN	Enabled
- Register Description:** A text area providing details for the selected register:
 

```
RESERVED_1[7:7]
Reserved
REF_MODE[6:5]
Reference Mode Selection
00b = VREF mode
01b = 2xVREF mode
10b = High VREF mode
11b = High VREF mode
VCM_BUF[4:4]
VCM Buffer Enable
0b = Disabled
```

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 ADS127L11 EVM 触发捕获所选样本数目的数据。样本指标位于 x 轴上，有两个 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。

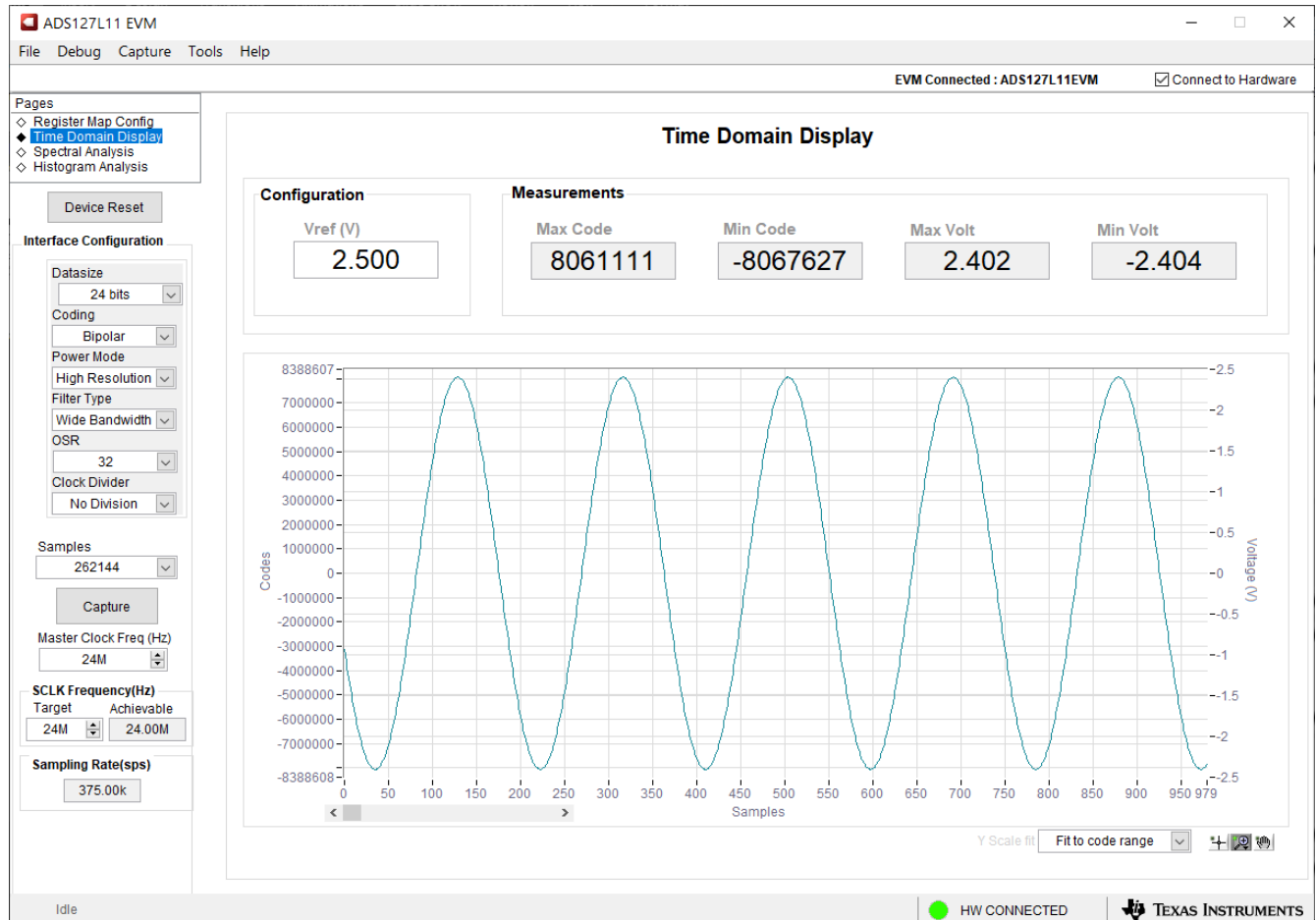


图 6-5. 时域显示

## 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 ADS127L11 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 ( 或使用矩形窗口 ), 因此不推荐使用。

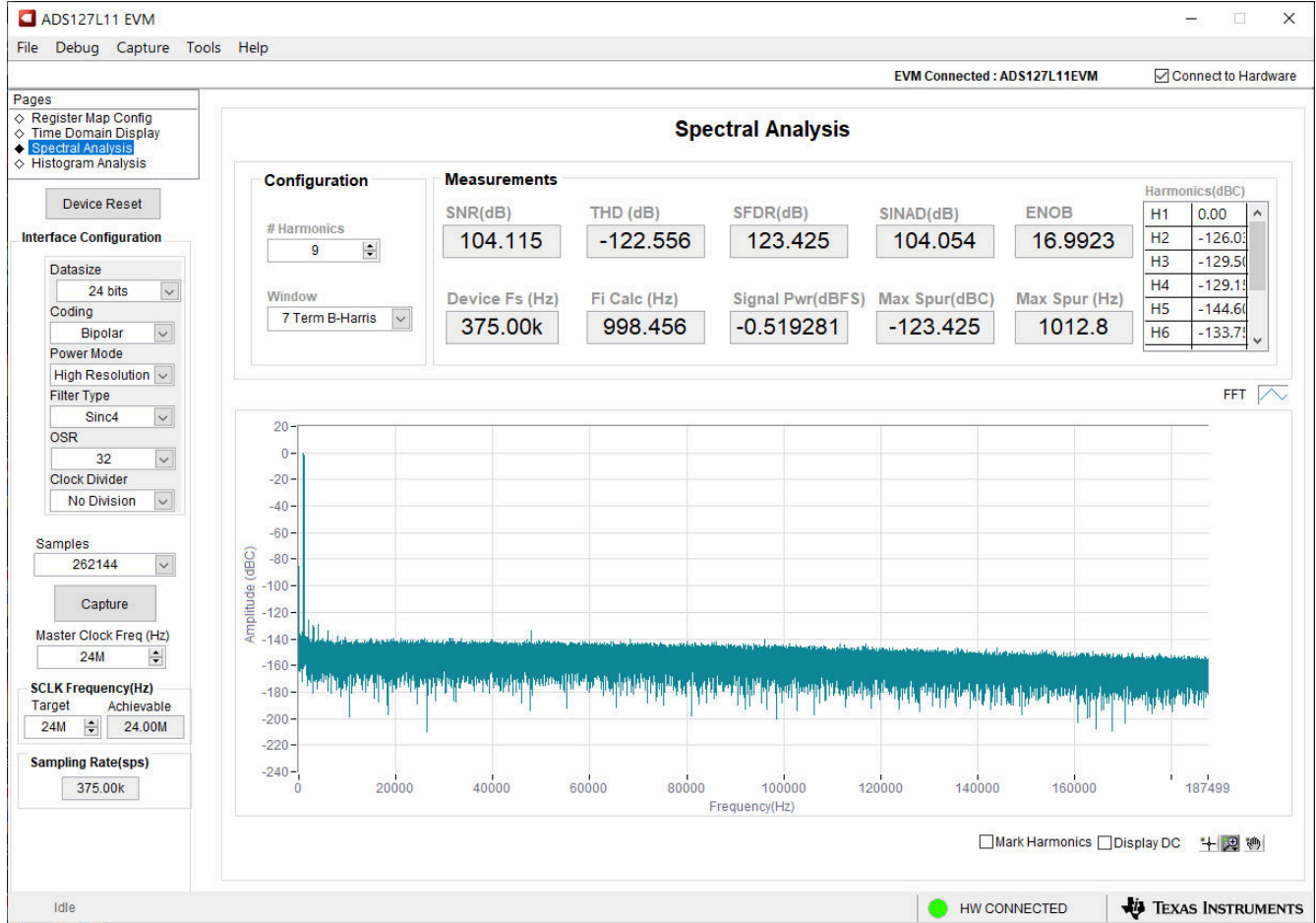


图 6-6. 频域显示

## 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。从诸如输入驱动电路、参考驱动电路、ADC 电源和 ADC 本身的源到 ADC 输出的噪声耦合的累积效应反映在 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。

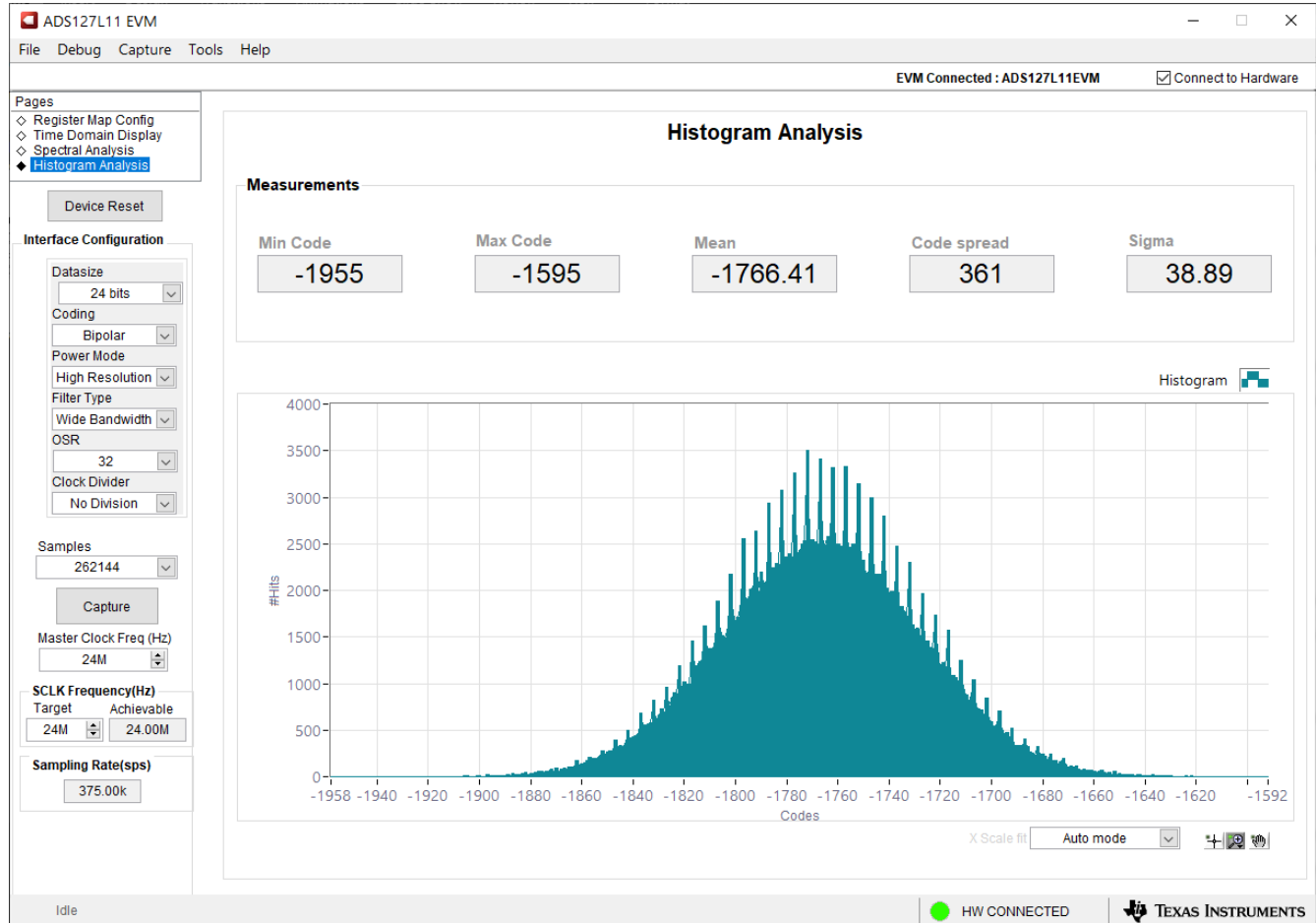


图 6-7. 直方图显示

## 7 物料清单、原理图和布局

本节包含 ADS127L11EVM 物料清单、PCB 布局和 EVM 原理图。

### 7.1 物料清单

表 7-1 列出了 ADS127L11EVM 的物料清单。

表 7-1. 物料清单

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		DC105	不限
C1、C4、C7、 C9、C13、C16、 C21、C22、 C27、C33、 C37、C41、 C46、C55	14	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 25V, +/-5%, X7R, 0603	0603	C0603C104J3RA CTU	Kemet
C2、C23、C24、 C34、C39、C45	6	10uF	电容, 陶瓷, 10uF, V, +/-10%, X7R, 0805	0805	GRM21BR71A106 KA73L	MuRata
C3、C49	2	22uF	电容, 陶瓷, 22uF, 25V, +/-10%, X7R, 1210	1210	CL32B226KAJNF NE	Samsung Electro- Mechanics
C5、C25、C31、 C40、C44	5	1uF	电容, 陶瓷, 1uF, 16V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E1X7R1C10 5K080AC	TDK
C6、C8、C10、 C11、C12、 C15、C42、 C43、C50、 C51、C53、C54	12	1uF	电容, 陶瓷, 1uF, 25V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C0603C105K3RA CTU	Kemet
C14、C17、 C48、C52、C56	5	10uF	电容, 陶瓷, 10uF, 25V, +/-10%, X7R, 1206_190	1206_190	C1206C106K3RA CTU	Kemet
C19、C35、C47	3	0.033uF	电容, 陶瓷, 0.033uF, 50V, +/-5%, C0G/ NP0, AEC-Q200 1 级, 0805	0805	CGA4J2C0G1H33 3J125AA	TDK
C26、C32	2	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 25V, +/-1%, C0G/ NP0, 0603	0603	C0603C102F3GA CTU	Kemet
C30、C38、C57	3	0.01uF	电容, 陶瓷, 0.01uF, 25V, +/-1%, C0G/ NP0, 0603	0603	C0603C103F3GA CTU	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	5.6V	二极管, 齐纳, 5.6V, 500mW, SOD-123	SOD-123	MMSZ4690T1G	ON Semiconductor

表 7-1. 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
D7	1	3V	二极管, 齐纳, 3V, 500mW, SOD-123	SOD-123	MMSZ4683T1G	ON Semiconductor
H1	1		电缆, USB-A 转 Micro USB-B, 1m - 包装项		102-1092- BL-00100	CnC 技术
H2、H3	2		机械螺钉盘 PHILLIPS M3		RM3X4MM 2701	APM HEXSEAL
H4、H5、H6、H7	4		Bumpon, 半球 形, 0.44 X 0.20, 透明	透明 Bumpon	SJ-5303 (CLEAR)	3M
H8、H9	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
H10	1		PHI-EVM 控制器 包装项 Edge# 6591636		PA007	德州仪器 (TI)
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、JP4、JP5、 JP6、JP7	5		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec
J5、J7、J12	3		端子块, 3.5mm, 3x1, 镀锡, TH	端子块, 3.5mm, 3x1, TH	0393570003	Molex
J8、J14	2		SMA 直式插孔, 金, 50Ω, 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、JP3	2		接头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	2x1 接头	TSW-102-07-G-S	Samtec
LBL1	1			PCB 标签 0.650 x 0.200 英寸	THT-14-423-10	Brady
R1、R2、R4、 R17、R21、 R29、R31、 R33、R41、 R44、R47、 R51、R59、 R67、R71、 R72、R74、 R78、R81、 R84、R90、 R92、R96	23	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-0710K L	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

表 7-1. 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
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	10.0	电阻, 10.0, 1%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060310R0FKEAHP	Vishay-Dale
R19、R20、R68、R91	4	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
R26、R27、R53、R54	4	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	2	10.0	电阻, 10.0, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	TNPW060310R0BEEA	Vishay-Dale
R39、R40	2	15.0	电阻, 15.0, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060315R0FKEA	Vishay-Dale
R61、R62、R76、R77、R79	5	1.0	电阻, 1.0, 5%, 0.4W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	ESR10EZPJ1R0	Rohm
R80	1	11.3k	电阻, 11.3kΩ, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0711K3L	Yageo
R87、R88	2	100	电阻, 100, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW0603100RFKEA	Vishay-Dale
R94	1	3.01	电阻, 3.01, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06033R01FKEA	Vishay-Dale
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4、SH-J5、SH-J6	6	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	顶部闭合 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, DGK0008A (VSSOP-8)	DGK0008A	REF6225IDGKR	德州仪器 (TI)
U2	1		I2C BUS EEPROM (2 线), TSSOP-B8	TSSOP-8	BR24G32FVT-3AGE2	Rohm
U3	1		24 位, 宽带宽, 低功耗, Δ-Σ 模数转换器, PW0020A (TSSOP-20)	PW0020A	ADS127L11PW	德州仪器 (TI)

表 7-1. 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U4、U6、U7	3		高精度、轨至轨输入/输出、低失调电压、低输入偏置电流运算放大器，采用 E-trim、4.5V 至 36V、-40°C 至 125°C、5 引脚 SOT-23 (DBV)、绿色环保 (符合 RoHS 标准，无镉/溴)、卷带封装	DBV0005A	OPA192IDBVR	
U5	1		低噪声精密 150MHz 全差分放大器，DGK0008A (VSSOP-8)	DGK0008A	THS4551IDGKR	德州仪器 (TI)
U8	1		36V, 1A, 4.17 $\mu$ VRMS 射频低压降 (LDO) 稳压器，RGW0020A (VQFN-20)	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)
Y1	1		振荡器，25MHz，SMD	SMD, 2x2.5mm	SG-210STF 25.0000ML3	Epson



## 7.2 电路板布局布线

图 7-1 显示了 ADS127L11 EVM 的 PCB 布局。

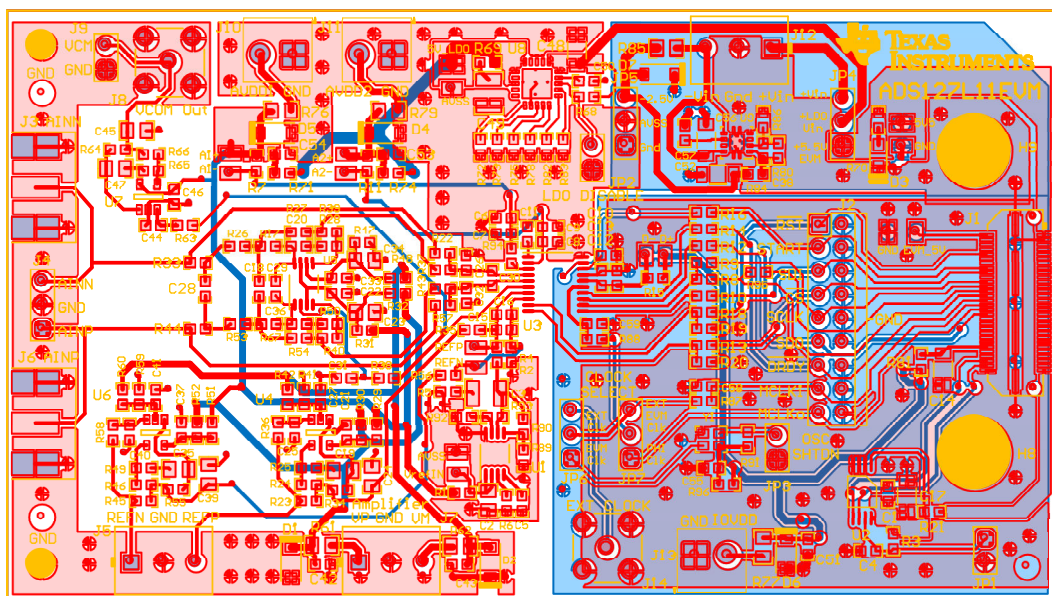


图 7-1. ADS127L11 EVM 的 PCB 布局

### 7.3 原理图

本节显示了 ADS127L11EVM 的原理图。

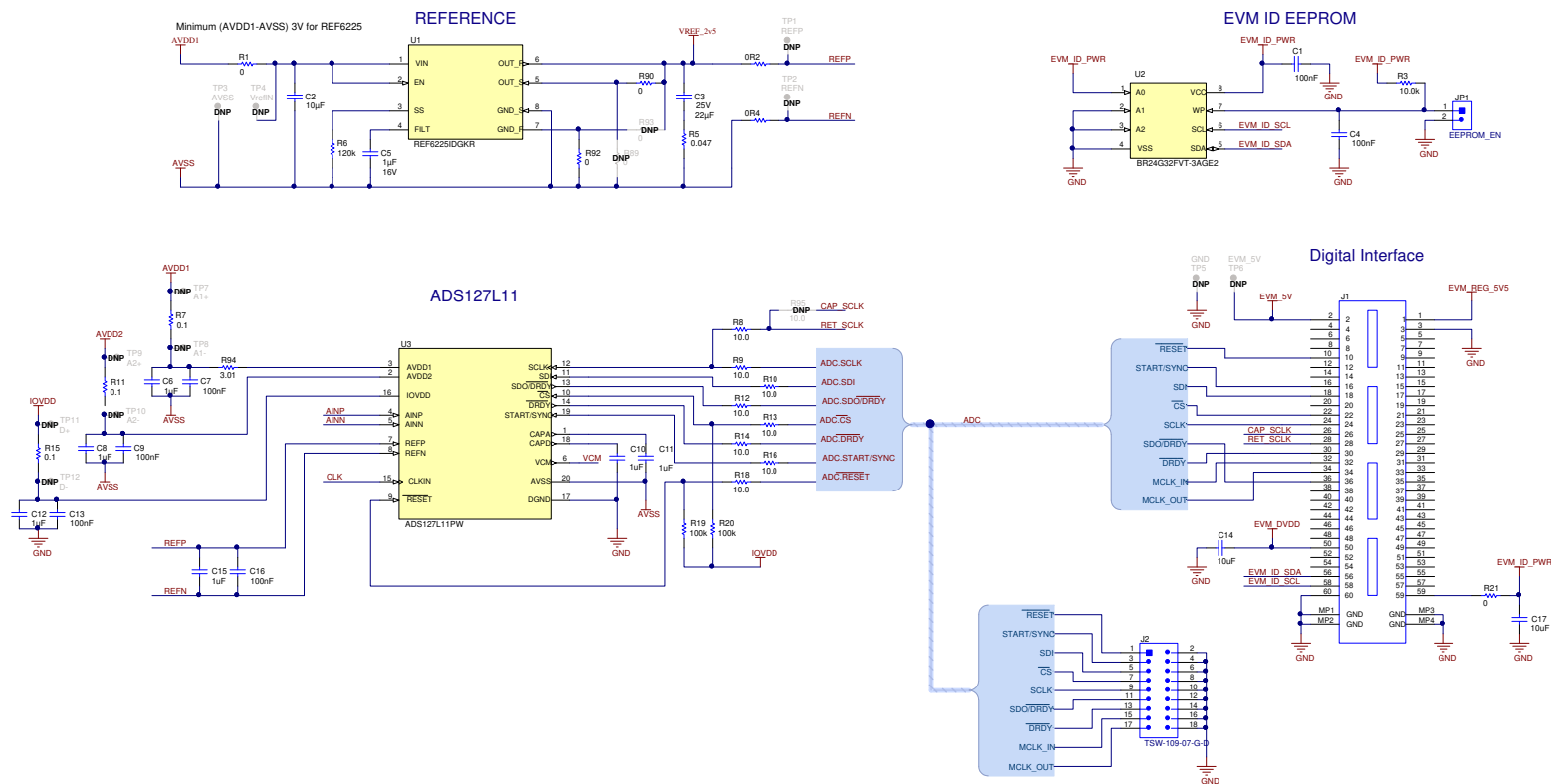


图 7-2. ADS127L11EVM ADC 连接和参考原理图

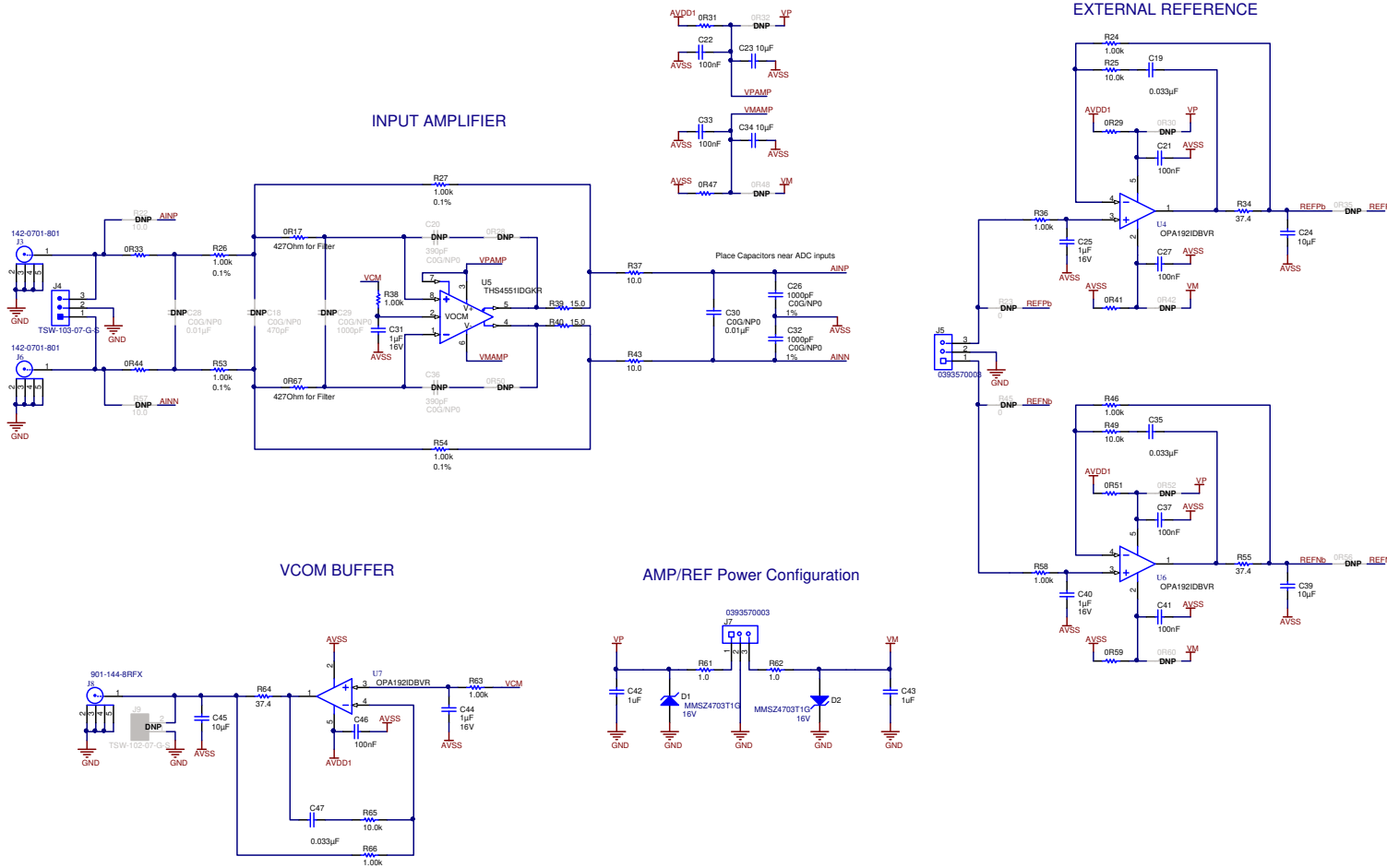


图 7-3. ADS127L11EVM 输入放大器、VCOM 缓冲器和外部参考原理图

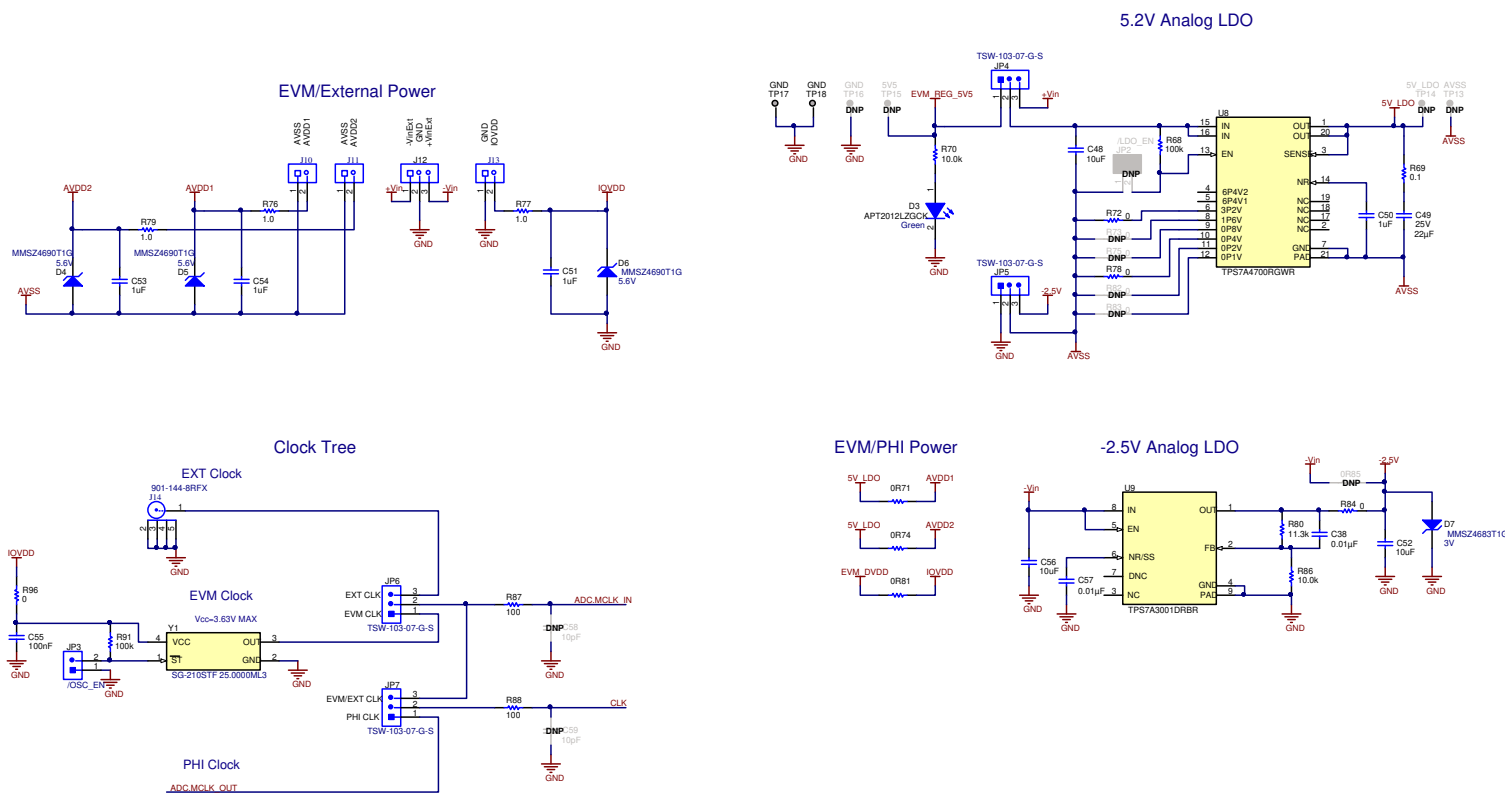


图 7-4. ADS127L11EVM 时钟树和电源原理图

## 8 参考文献

- 德州仪器 (TI) , [ADS127L11 24 位宽带模数转换器 数据表](#)

## 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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司