

EVM User's Guide: ADC3683EVMCVL

ADC36xxEVMCVL 评估模块

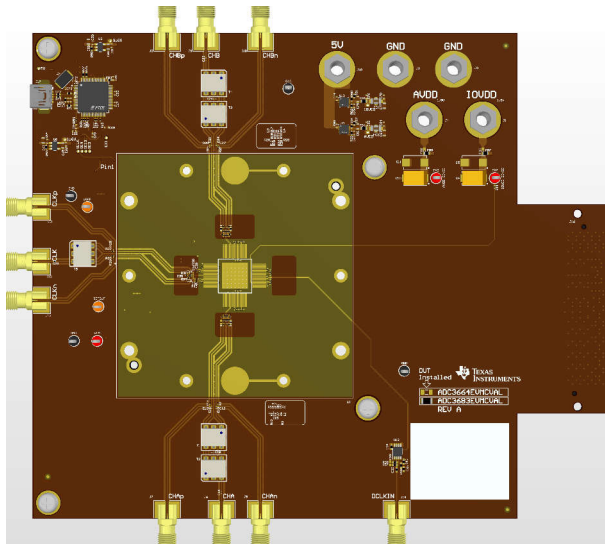


说明

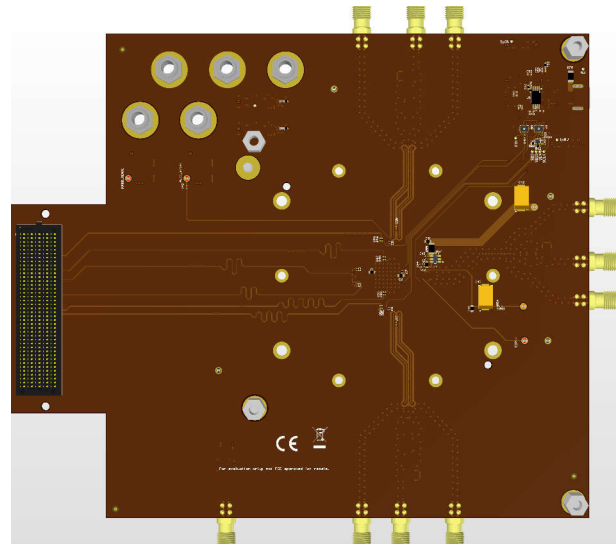
ADC36xxEVMCVL 是用于评估德州仪器 (TI) 的 ADC36XXQML-SP 模数转换器 (ADC) 的评估板。ADC36XXQML-SP 使用串行 LVDS 接口来输出数字数据。串行 LVDS 接口支持高达 1Gbps 的输出速率。ADC36XXQML-SP 可以使用内部抽取滤波器在过采样和抽取模式下运行，从而改进动态范围并省去外部抗混叠滤波器。

特性

- 变压器耦合或单端时钟输入
- 变压器耦合或单端模拟输入
- FMC 连接器
- 方便上电的单个 5V 电源插孔
- 提供 ADC 1.6V 外部基准的 REF35160QDBVR 精密电压基准
- REFBUF 测试点提供了用于更改电压基准的硬件选项



ADC36xxEVMCVL (顶视图)



ADC36xxEVMCVL (底视图)

1 评估模块概述

1.1 引言

本用户指南介绍了 ADC36xxEVMCVAL 的特性、操作和使用，还介绍了如何设置和配置软件和硬件，并探讨了程序运行的各个方面。本文档中的评估板、评估模块和 EVM 等术语均指的是 ADC36xxEVMCVAL。在本文档的以下章节中，ADC36xxEVMCVAL 评估板称为 EVM，而 ADC36XXQML-SP 器件称为 ADC 器件。本文档仅适用于 ADC3683EVMCVAL 和 ADC3664EVMCVAL。

默认情况下，EVM 配置为通过交流耦合变压器（平衡-非平衡变压器）输入来接收采样时钟和模拟输入的外部输入。这些变压器执行单端至差分转换，并提供低噪声/失真无源输入。

为了充分发挥这个高性能逐次逼近型 (SAR) ADC 的全部性能，TI 建议在默认配置中评估此 ADC，然后根据需要在其他配置中进行评估。

1.2 套件内容

- ADC36xxEVMCVAL
- Mini-USB 电缆

1.3 规格

ADC36xxEVMCVAL 从 J18 处的 5V 插孔接收电源，然后将其转换为用于 AVDD 的 +1.8VDC 和用于 DVDD 的 +1.8VDC。通过两个超低噪声、超高 PSRR、低压降稳压器 TPS7A9401DSC 来完成这种转换。使用 FTDI (FT4232HL-REEL) 建立 USB 到 SPI 通信。从外部提供 ADC 时钟。默认配置是将单端器件时钟 (CLK) 输入到 J12，将单端数据时钟 (DCLK) 输入到 J14 (使用高质量外部时钟实现出色交流性能)。默认情况下，对于通道 A，通过 J6 提供模拟输入，对于通道 B，通过 J9 提供模拟输入，其中通过平衡-非平衡变压器 (ADT4-1WT) 对信号进行交流耦合。模拟输入的满量程为 3.2V_{pp}。在本用户指南的所有示例中，模拟输入均以 -1dBFS (约 2.8V_{pp}) 驱动。

ADC36XXQML-SP 系列具有 +1.6V 电压基准 (VREF)，可以由内部或外部供电。默认情况下，EVM 配置为使用 REF35160QDBVR 精密电压基准 (使用 VREF 测试点和 3.3V 电源供电) 来提供外部电压基准。任何时候，都可以通过 SPI 写入将基准更改为内部基准。

ADC36XXQML-SP 系列使用无缓冲的模拟输入，因此，需要一个干扰滤波器来减轻采样电容器切换 (采样/保持) 时的 ADC 采样干扰。干扰滤波器用作低通滤波器，其转角频率 (F_c) 为 30MHz (接受直流至 30MHz)。

ADC36xxEVMCVAL LVDS 输出数据发送到 FMC 连接器，然后连接到 LVDS 转插卡。然后，此转插卡映射到 TSW1400EVM 的 HSMC 连接器，用于捕获 ADC36xxEVMCVAL SLVDS 时钟和数据信号。

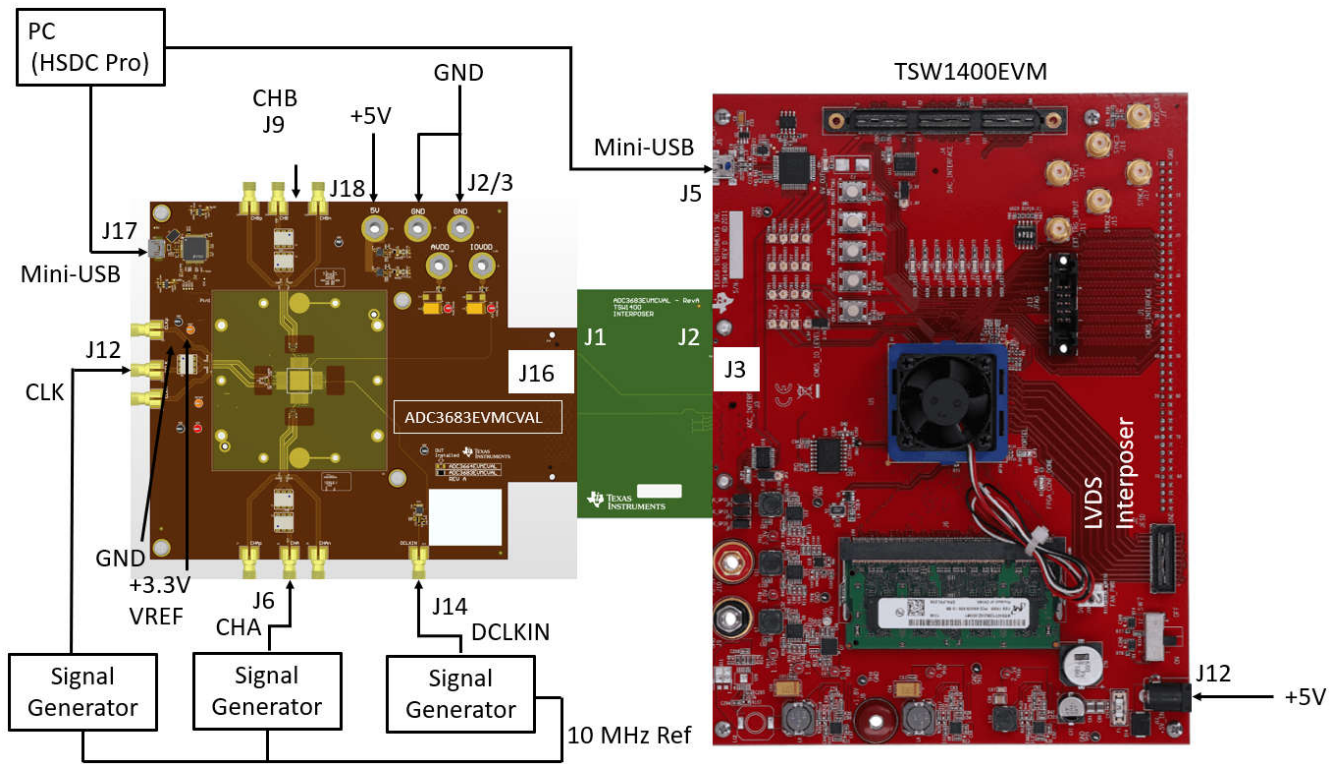


图 1-1. ADC36xxEVMCVAL 方框图

1.4 器件信息

表 1-1. ADC36xxEVMCVAL 上的器件

部件名称	说明	功能
TPS7A9401DSC	超低噪声、超高 PSRR、低压降稳压器	将 5V 输入降至 1.8V AVDD 和 1.8V DVDD
TLV702	低 I _Q 、低压降稳压器	将 mini-USB 电缆的 5V 降至 FTDI 电路的 3.3V 和 1.8V
ADT4-1WT+	RF 变压器	将单端时钟和输入信号转换为差分信号
SN65LVDS100DGKR	差分转换器/中继器	将单端 DCLKIN 信号转换为差分信号
REF35160QDBVR	超低功耗、高精度电压基准	为 ADC 提供 1.6V 的外部基准电压，用于外部基准模式
SN74AVC4T774RSV	具有可配置电压电平转换的双电源总线收发器	FTDI 电路中的电平转换器
FT4232HL	四路高速 USB 转通用 UART/MPSSE IC	FTDI 芯片
93LC46B	串行 EEPROM	FTDI 电路
UX60SC-MB-5S8	微型 USB 接头	表面贴装 Mini-USB 连接器

2 软件

2.1 软件说明

测试此 EVM 所需的软件包括 HSDC Pro 和 ADC35XX EVM GUI。HSDC Pro 是 TI 的数据采集 GUI，该软件与 TSW1400EVM 兼容。ADC35XX EVM GUI 是可用于轻松配置器件的 GUI。

2.2 软件安装

可以使用以下链接找到 HSDC Pro 软件：[HSDC Pro](#)。

下载后，启动可执行文件，并接受默认安装过程。

2.3 GUI 安装

可通过以下链接在 *相关设计资源* 选项卡下找到 ADC35XX EVM GUI 下载：[ADC35XX EVM GUI](#)。

下载之后，提取并运行可执行文件，然后接受默认安装选项。

3 硬件

3.1 其他图像

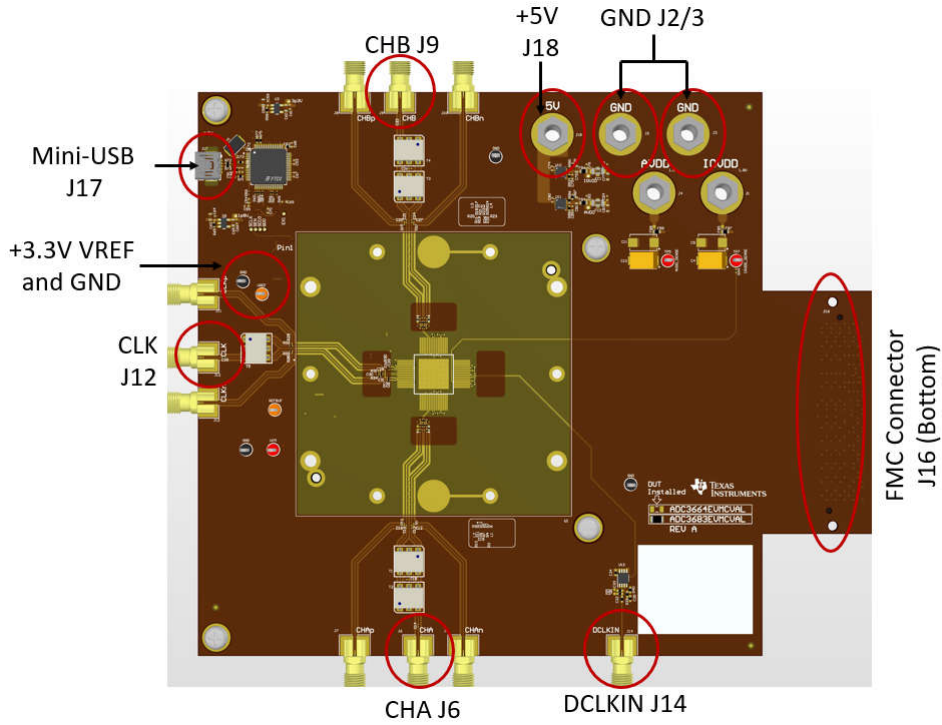


图 3-1. ADC36xxEVMCVL 特性识别 (顶部)

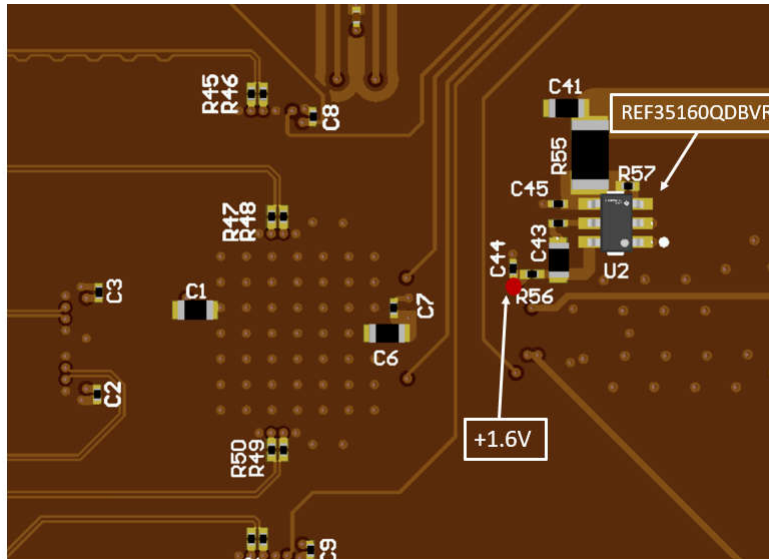


图 3-2. ADC36xxEVMCVL 特性识别 (底部)

ADC3683_TSW1400_Interposer_RevA

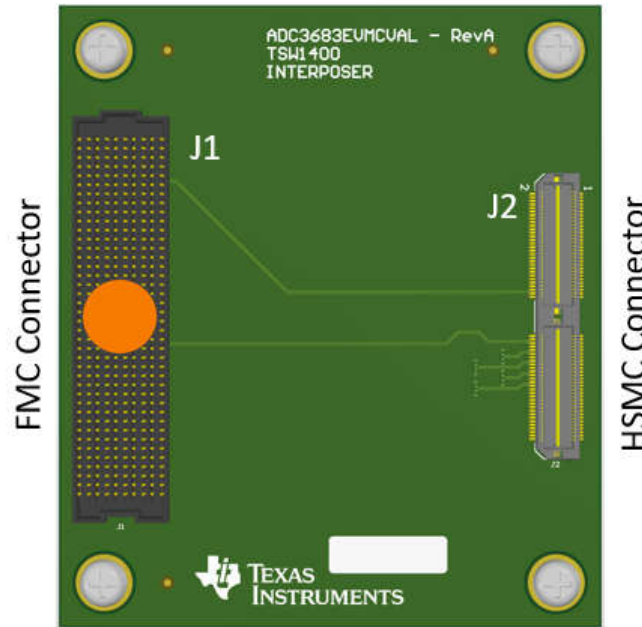


图 3-3. LVDS 转插卡

TSW1400EVM Configuration

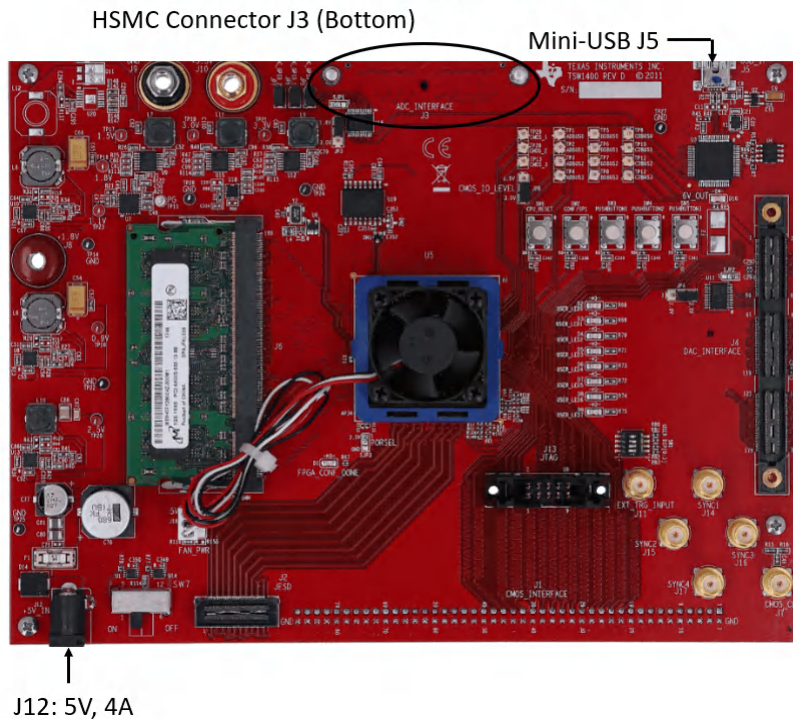


图 3-4. TSW1400EVM 配置

3.2 电源要求

EVM 的默认电源配置需要一个能够通过香蕉插孔为器件电源 (AVDD 和 IOVDD) 提供 5V (1A) 并通过测试夹为 VREF 提供 3.3V (1A) 的电源。此外，还需要通过 TSW1400EVM 上的 J12 电源插孔提供 5V (4A)。

3.3 接口

此 EVM 的设置涉及两个关键接口。第一个接口直接位于 EVM 上，位于电路板底部的 J16。J16 是一个 FMC 连接器，与 ADC3683_TSW1400_Interposer_RevA (转插卡) 上的 J1 相连。转插卡的另一侧 J2 (正对着 J1) 通过 HSMC 连接器 (电路板的底部) 与 TSW1400EVM 的 J3 相连。

3.4 测试点

EVM 有九个测试点，它们都位于电路板上。共有四个 GND 测试点、一个 VREF 测试点、一个 REFBUF 测试点、一个 AVDD_SENSE 测试点和一个 DVDD_SENSE 测试点。

VREF 测试点用于为板载 REF35160QDBVR 精密电压基准提供 3.3V 电压。该芯片为 ADC 提供 1.6V 外部基准。

在默认配置中不使用 REFBUF 测试点。REFBUF 引脚电压可根据需要控制器件的基准，而不是通过 SPI 来控制。

在默认配置中不使用 AVDD_SENSE 和 IOVDD_SENSE 测试点。当为 AVDD 和 IOVDD 单独供电 (需要修改电路板才能实现此目的) 来验证精确的电源电压时，可以使用这些测试点。

3.5 设置

设置之前，请确保已下载并安装必要的软件，如节 2 中所述。继续操作，打开 HSDC Pro 和 ADC35XX EVM GUI。

另外需要注意的是，不需要检查或处理任何跳线或接头。

首先，将 ADC36xxEVMCVAL 的 FMC 数据接口 (J16) 连接到 LVDS 转插卡 (ADC3683_TSW1400_Interposer_RevA) 的 J1。然后，将 LVDS 转插卡的 HSMC 接口连接至 TSW1400EVM 的 J3。

将一根 mini-USB 电缆连接到 TSW1400EVM (J5)，将另一根 mini-USB 电缆连接到 ADC36xxEVMCVAL (J17)。

将 5V (支持 4A 电流的电源) 连接到 TSW1400EVM 的 J12。使用 SW7 打开 TSW1400EVM。

将 5V (支持 1A 电流的电源) 香蕉插孔连接到 ADC36xxEVMCVAL 的 J18，并将对应的接地香蕉插孔连接到 EVM 的 J2 或 J3。打开电源。

通过一个夹子将 3.3V (支持 1A 电流的电源) 连接到 ADC36xxEVMCVAL 上的 VREF 测试点，并将对应的接地夹连接到 EVM 上最方便的 GND 测试点。打开电源。

使用万用表将测量值设置为伏特 (直流)，并验证 ADC36xxEVMCVAL 上的以下测试点具有以下电压电平。

测试点	电压 (V)
IOVDD	+1.8VDC +/- 0.1V
AVDD	+1.8VDC +/- 0.1V
VREF	+3.3VDC +/- 0.1V

同样使用万用表和上述相同设置，验证 R56 和 C44 (电路板底部) 之间节点处的电压为 +1.6VDC +/- 0.1V。这是要作为外部基准提供给器件的电压。有关此位置的参考，请参阅下图。

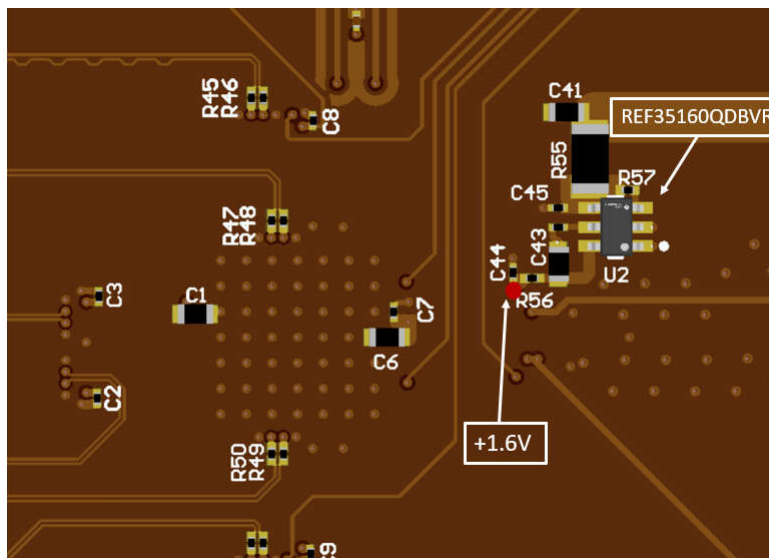


图 3-5. VREF (+1.6V) 节点

Reference Voltage

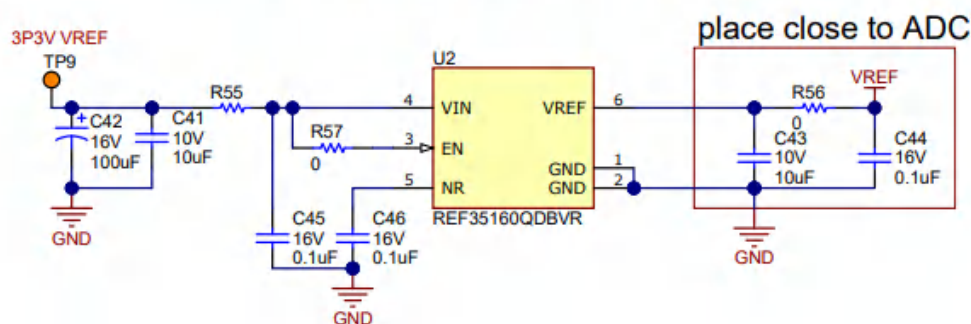


图 3-6. VREF 原理图

在信号发生器的输出和 5MHz 带通滤波器的输入之间连接 SMA 电缆。将信号发生器的频率设置为 5MHz，幅度为 +10dBm。然后在 5MHz 带通滤波器的输出与 ADC36xxEVMCVAL 的模拟输入 (J6) 之间连接 SMA 电缆 (对于通道 A)。对于通道 B 测试，请连接到 J9。这是模拟输入。

在信号发生器的输出和 65MHz 带通滤波器的输入之间连接 SMA 电缆。将信号发生器的频率设置为 65MHz，幅度为 +10dBm。然后在 65MHz 滤波器的输出和 ADC36xxEVMCVAL 的 CLK 输入 (J12) 之间连接 SMA 电缆。这是器件采样时钟。

将 SMA 电缆连接到信号发生器的输出和 ADC36xxEVMCVAL 的 DCLKIN 输入 (J14)。将信号发生器的频率设置为 292.5MHz，幅度为 0dBm。

重要的一点是，上面提到的信号发生器必须共用相同的基准频率 (锁频)。这通常通过使用 BNC 电缆连接信号发生器背板上的 10MHz 输入和输出端口来实现。

4 实现结果

4.1 评估设置

设置好硬件并安装必要的软件后，用户现在可以开始采集数据。ADC 上电进入默认模式，只需执行几项操作即可准备好采集数据。打开 EVM 后，使用 *Reconnect USB* 按钮旁边的指示灯检查 USB 是否已连接。如果未连接 USB，则确保时钟信号打开，然后点击 *Reconnect USB*。USB 连接后，*Device Variant* 框会自动填入 *ADC3683*。确保“Resolution”为 18 位，“Mode”设置为“2 Wire”，并且在 *Output Info* 框中将 DDC 设置为“Bypass”。尽管不需要进行配置，但请为 *Fs* 输入 65，并按下键盘上的 *Enter* 键，然后点击 GUI 中的 *Calculate* 按钮来验证 *DCLKIN* 频率是否正确。因为正在提供外部时钟，*CDC Clock Enable* 滑块需要为红色并关闭。如果 *CDC Clock Enable* 滑块仍处于启用状态，只需点击滑块即可关闭。通过点击 *Reset* 执行软件复位，然后点击 *Configure* 按钮来配置器件。

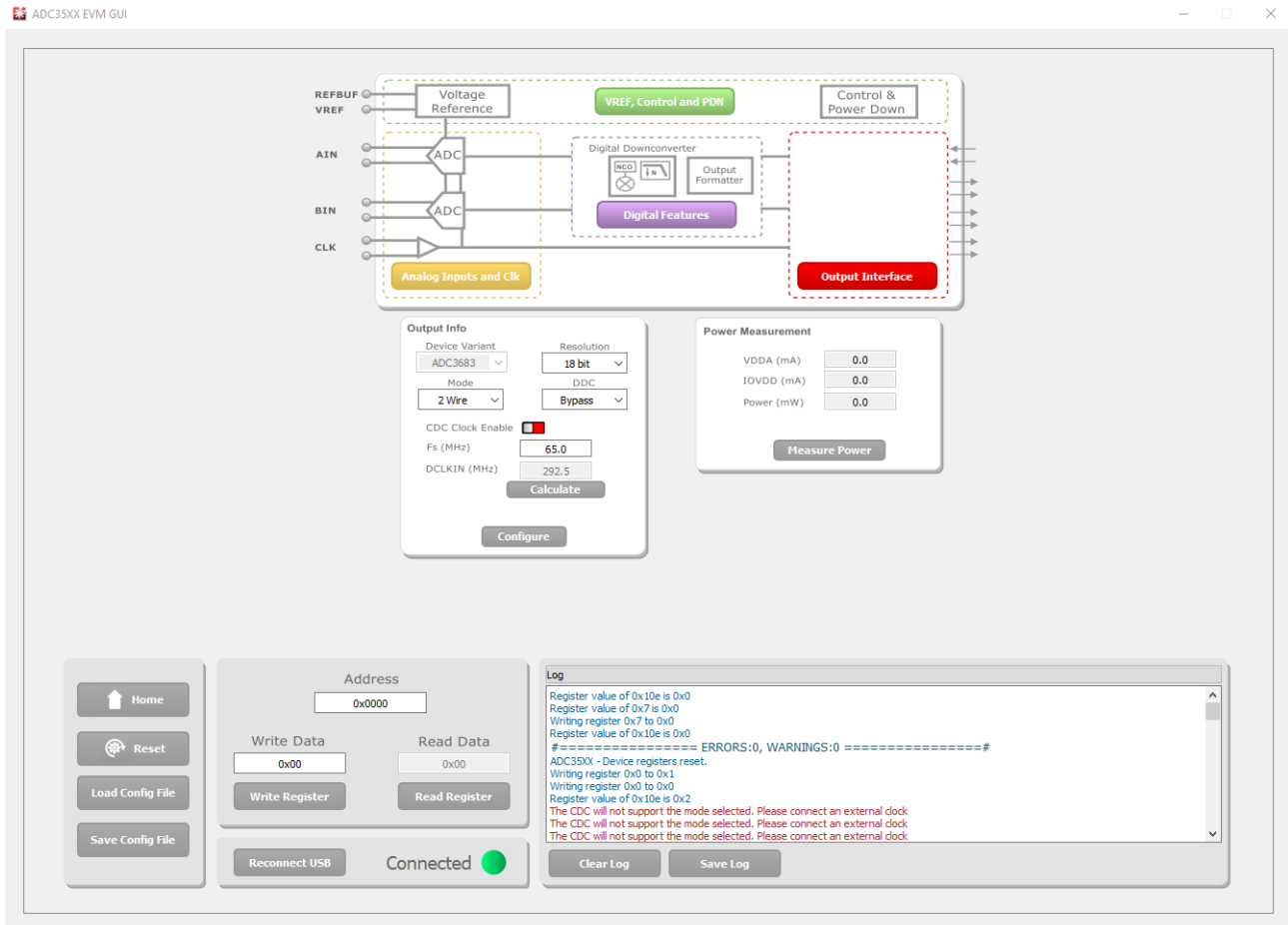


图 4-1. ADC35XXEVM GUI 配置

启动 HSDC Pro 后，会出现一个窗口，提示连接电路板。此时会出现 TSW1400EVM 的序列号。点击 OK 连接到 TSW1400EVM。此时会弹出另一个窗口，提示用户选择器件。从 *Select a device* 下拉菜单中选择 ADC。在显示了以下消息的弹出框中点击 OK：*No firmware. Please select a device to load firmware into the board.* 使用左上角的 *Select ADC* 下拉菜单来选择 *ADC3683_2W_18bit*。当系统提示更新 ADC 的固件时，请点击 *Yes*，然后等待将固件下载到 TSW1400EVM。在左下角的 *ADC Output Data Rate* 字段中输入 *65M*。通过以下方式计算相干 5MHz 频率：在 *ADC Input Target Frequency* 框中输入 *5M*，然后点击 *Auto Calculation of Coherent Frequencies* 框。将这个新相干频率值输入到输入信号的信号发生器中。点击 *Capture* 采集来自 ADC 的数据。

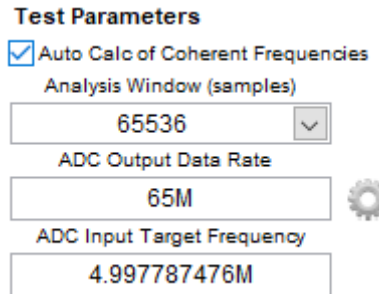


图 4-2. HSDC Pro 频率配置

4.2 性能数据和结果

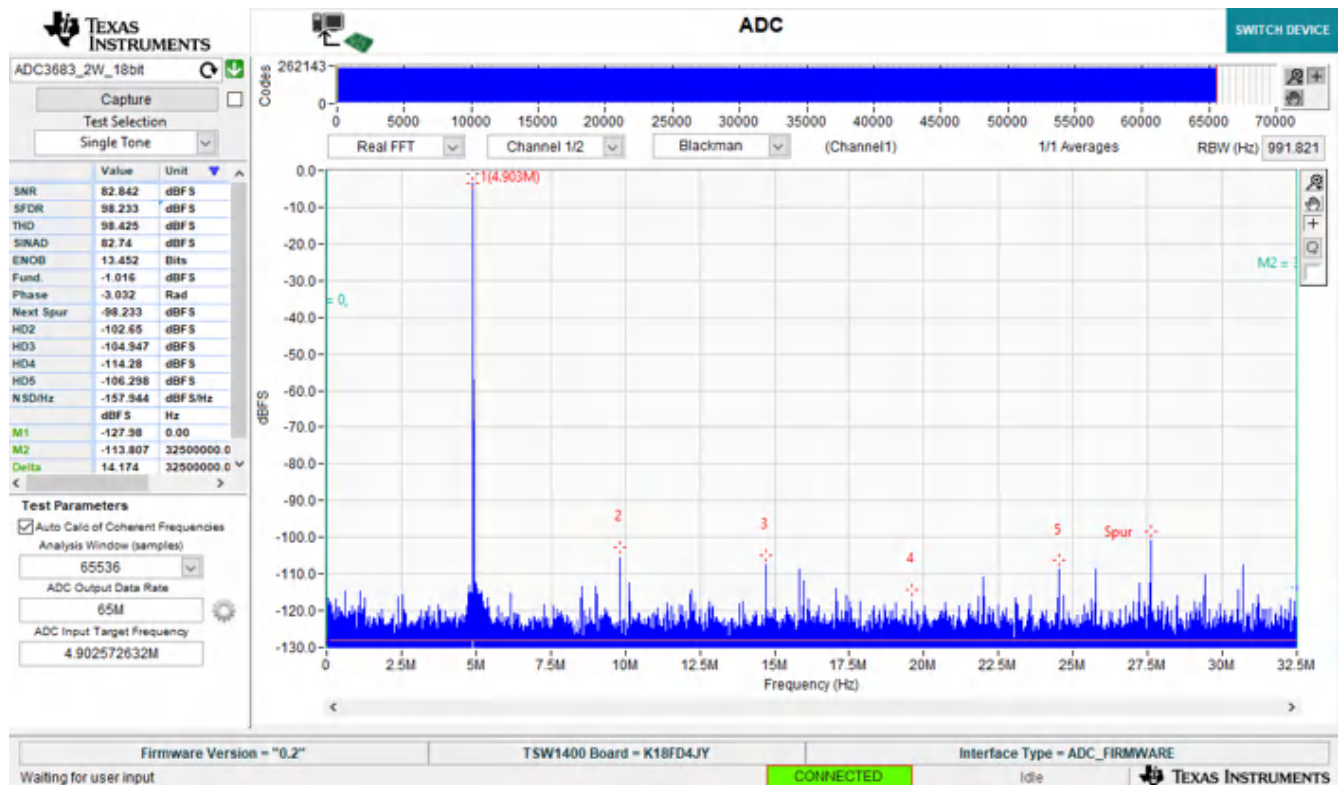


图 4-3. ADC36xxEVMCVL 默认配置捕获

上述捕获是默认配置的典型结果。请记住，根据设置及设置中使用的 SMA 电缆、信号发生器和滤波器的设置和质量，典型值可能略有不同。

5 硬件设计文件

5.1 原理图

有关原理图文件，请参阅 [ADC36xxEVMCVL](#) 产品页面上的 *设计文件* 选项卡。

5.2 PCB 布局

有关 PCB 布局文件，请参阅 [ADC36xxEVMCVL](#) 产品页面上的 *设计文件* 选项卡。

5.3 物料清单 (BOM)

有关 BOM，请参阅 [ADC36xxEVMCVL](#) 产品页面上的 *设计文件* 选项卡。

6 其他信息

6.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司