

EVM User's Guide: ADC32RF55EVM, TRF1305EVM

TRF1305-ADC32RFEVM 评估模块



说明

TRF1305-ADC32RFEVM 评估模块 (EVM) 旨在评估与 TRF1305 全差分射频放大器配对的 ADC32RF5x 系列的高速 JESD204B 接口 ADC。此 EVM 还包括板载时钟设计 (LMK04832)、直流配电以及方便易用的软件 GUI 和 USB 接口。

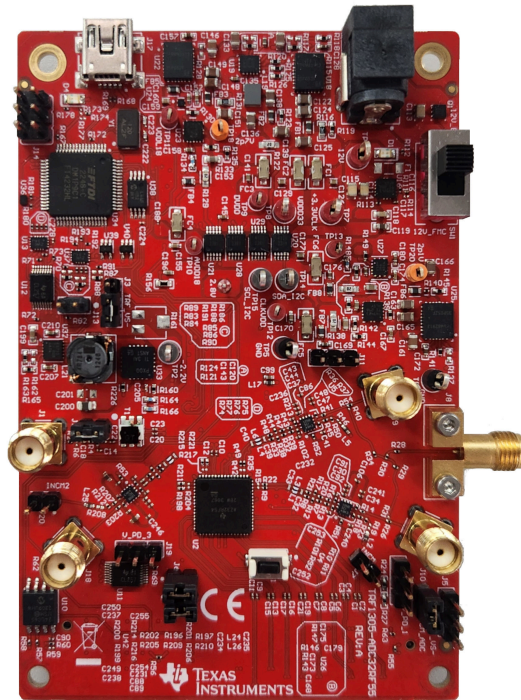
特性

- 采用 TI 全差分射频放大器 TRF1305 的输入通道，允许单端信号输入，带宽为 DC-2 GHz。
- 采用降噪方案的双 TRF1305 器件的输入通道。
- 可为高速串行接口生成现场可编程门阵列 (FPGA) 参考时钟的 LMK04832 系统时钟发生器。

- TRF1305 启用了灵活连接共模运行，充分利用 ADC 的动态范围和直流操作。

应用

- 相控阵雷达
- [频谱分析仪](#)
- [软件定义无线电 \(SDR\)](#)
- [电子战](#)
- 高速数字转换器
- 电缆基础设施
- 通信基础设施



EVM

1 评估模块概述

1.1 简介

本文档是 TRF1305-ADC32RFEVM 评估模块用户指南。本用户指南介绍了该 EVM 的原理图、物料清单和电路板布局布线。本文档中的评估板、评估模块和 EVM 等所有术语均指 TRF1305-ADC32RFEVM。



1.2 套件内容

EVM 评估套件中包含以下设备：

- TRF1305-ADC32RFEVM 评估板
- 电源线
- USB 2.0 Type-A 至 mini-B 线缆

1.3 规格

TRF1305B1 是一款超高性能闭环双通道射频放大器，工作带宽从真直流到 6.5GHz 以上。

ADC32RF5x 是一款单核 14 位、2.6 GSPS 至 3 GSPS、双通道模数转换器 (ADC)，支持输入频率高达 3GHz 的射频采样。

1.4 器件信息

TRF1305-ADC32RFEVM 旨在与 TI 的 TSW14J58 EVM JESD204B 和 JESD204C 数据捕获和模式生成卡无缝配合，通过 High Speed Data Converter Pro (HSDC Pro) 软件工具进行高速数据转换器评估。TRF1305-ADC32RFEVM 也旨在与主要 FPGA 供应商提供的带 FMC 或 FMC+ 连接器的许多开发套件结合使用。

2 硬件

2.1 所需硬件

以下设备列表是 EVM 评估套件中**不包含**，但评估此产品时所必需的项目，以实现最佳性能：

- TSW14J58 EVM 数据采集板
- 6V、5A 电源
- 12V、2A 电源
- USB 2.0 Type-A 至 mini-B 线缆
- USB 3.0 Type-A 至 mini-B 线缆 (数量 2)
- 低噪声信号发生器 (数量 2) (示例：HP 8644B，Rohde & Schwarz SMA100A)
- 用于时钟输入的带通滤波器
- 用于所需模拟输入的带通滤波器
- 高质量信号路径电缆

2.2 所需软件

运行 TRF1305-ADC32RFEVM 需要以下软件，该软件可线上获取。有关相关链接，请参见 [节 6](#)。

- ADC32RF5x EVM GUI

运行 TSW14J58 EVM 需要以下软件，该软件可线上获取。有关相关链接，请参见 [节 6](#)。

- High Speed Data Converter Pro，版本 5.2 或更高版本

3 快速入门指南

本节介绍了使用 TSW14J58EVM 数据采集板从 TRF1305-ADC32RFEVM 获取有效数据采集的 EVM 测试程序。这是所有评估的起点。

3.1 简介

TRF1305-ADC32RFEVM 包括具有 JESD204B 接口的 ADC32RF5x 模数转换器、三个 TRF1305 射频差动放大器、LMK04832 时钟芯片和一个用于连接现成的 FPGA 开发板或 TSW14J58EVM 数据采集板的 FMC 连接器。

采集卡上的 FPGA 需要器件时钟和 SYSREF 信号，LMK04832 时钟器件为此目的将这些信号提供给 FMC 连接器，并为 ADC 提供 SYSREF。

本文档提供了启动 TRF1305-ADC32RFEVM 和 TSW14J58EVM 数据采集板并获得有效数据采集及良好 FFT 结果所需的所有信息。

JESD204B 接口需要在设置数据链路之前确定许多重要参数，例如通道数、转换器数、每帧样本数和以及每多帧的帧数 K 值。JESD204B 链路的两端必须设置为所有这些参数的相同值，否则接收数据的 FPGA 无法建立同步链路。

备注

ADC 和 FPGA 之间的这些参数不一致，可能是 EVM 设置无法按预期运行的主要原因。

ADC32RF5x 和 TSW14J58EVM 附带的 GUI 安装程序附带配置文件，这些文件旨在实现对许多基本配置的快速初始设置。TI 强烈建议使用本文档所述的配置设置 EVM 和数据采集板，并在修改配置以更接近最终应用所需的配置之前获得有效设置。通过这种方式，用户可以知道硬件正在工作，并且在开发配置时遇到困难时用户可以返回到一个有效的配置。

本文档介绍了必须安装在 PC 上的软件，并介绍了 TRF1305-ADC32RFEVM 中可用的旁路模式和 DDC 模式的基本设置。本文档中介绍的运行模式包括：

- 旁路模式
 - 2x 平均值
- DDC (抽取)
 - 8x 复杂抽取
 - 128x 复杂抽取

3.2 硬件设置

使用 TRF1305-ADC32RFEVM 和 TSW14J58EVM 的典型测试设置显示在图 3-1。

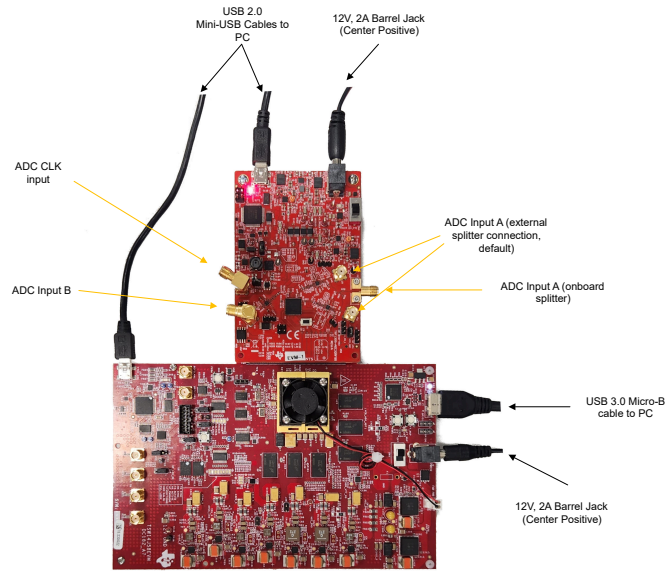


图 3-1. TRF1305-ADC32RFEVM 工作台设置方框图

下面显示了启用射频放大器并捕获数据的跳线位置。

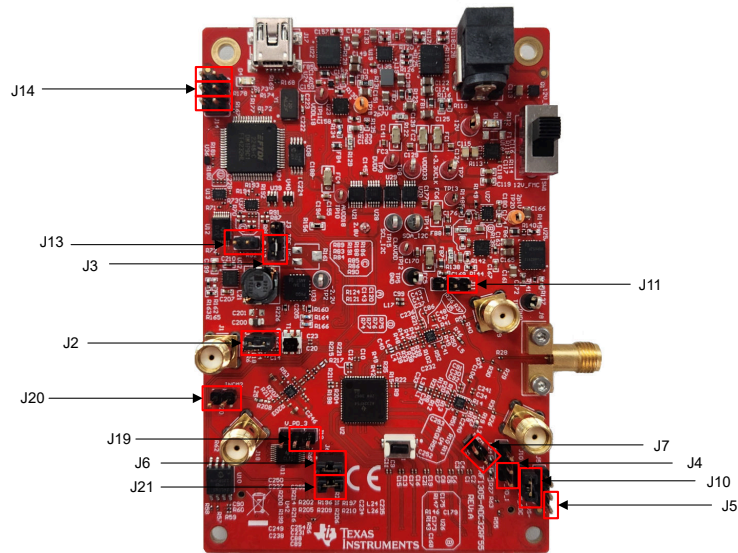


图 3-2. 跳线位置

表 3-1. 跳线设置

跳线	丝印标签	通道	说明
J2	J2	A	已安装 (默认) : 所有 TRF1305 器件的正电源连接至 +2.8V。
J3	TRF_VS-	A	已安装 (默认) : 所有 TRF1305 器件的负电源连接至 -2.2V。
J4	V_PD_1	A1	已卸载 (默认) : 将断电信号连接至低电平, 启用 TRF1305。悬空时, TRF1305 加电。
J5	SCL TRF_VS-	A、B	已卸载 (默认) : 所有 TRF1305 器件的散热焊盘电气连接至负电源。
J6	J6	A	已安装 (默认) : TRF1305 连接到 ADC 共模电压。
J7	INCM	A	已卸载 (默认) : 将 TRF1305 INM 引脚连接到 GND, 允许单端输入。此连接在 PCB 上完成。
J10	VCM_ADC	A	已安装 (默认) : TRF1305 连接到 ADC 共模电压。
J11	J11	A2	已卸载 (默认) : 将断电信号连接至低电平, 启用 TRF1305。悬空时, TRF1305 加电。
J13	J13	不适用	已卸载 (默认) : 串行源选择设置为板载 FTDI。
J14	J14	不适用	已卸载 (默认) : ADC 的 FMC 和 USB 控制已启用。
J19	V_PD_3	B	已卸载 (默认) : 将断电信号连接至低电平, 启用 TRF1305。悬空时, TRF1305 加电。
J20	INCM2	B	已卸载 (默认) : 将 TRF1305 INM 引脚连接到 GND, 允许单端输入。此连接在 PCB 上完成。
J21	J21	B	已安装 (默认) : TRF1305 连接到 ADC 共模电压。

3.3 软件设置

必须在开始评估之前安装适当的软件。有关所需软件的列表、请参见 节 2.2。为避免出现潜在问题, 需要在首次将 TRF1305-ADC32RFEVM 和 TSW14J58EVM 连接到计算机之前安装软件。有关 TI.com 上软件的链接, 请参见 节 6。

3.3.1 安装 ADC32RF5xEVM GUI

1. 从 EVM 工具文件夹 (网址为 <https://www.ti.com/tool/ADC32RF54EVM>) 下载 GUI 安装程序
2. 从下载的 zip 文件中解压安装文件。
3. 运行 *TI-ADC32RF5x.exe* 并按照安装程序的过程完成安装。

3.3.2 High Speed Data Converter Pro GUI 安装

高速数据转换器专业版 GUI (HSDC 专业版)用于控制 TSW14J58EVM 并分析采集的数据。如需了解更多详情, 请参阅 [High Speed Data Converter Pro GUI 用户指南](#)。

1. 下载 HSDC Pro GUI 安装程序。
2. 从下载的 zip 文件中解压缩安装文件。
3. 运行 *setup.exe* 并按照安装提示完成安装。

3.4 旁路模式的快速启动流程

ADC32RF5x 器件系列的默认工作模式为旁路模式。在此模式下运行时，将绕过 ADC32RF5x 提供的数字抽取滤波器。此外，用户可以选择为每个单独通道启用每个内部 ADC 对的平均值计算。在旁路模式下运行但不进行平均计算，可为 ADC32RF5x 器件提供超低功耗。

TSW14J58EVM

1. 使用 FMC 连接器将 TRF1305-ADC32RFEVM 连接到 TSW14J58EVM。
2. 将最小电压为 6V、电流为 5A 的电源连接到连接器 J2。
3. 将 USB 2.0 Type-A 转 Mini-B 电缆连接到连接器 J23。
4. 将 USB 3.0 Type-A 转 Micro-B 电缆连接到连接器 J1。
5. 打开电源并将电源开关 (SW5) 切换至 ON 位置。风扇开始旋转，电流消耗在大约 2.1A 时稳定。

TRF1305-ADC32RFEVM

1. 将最小电压 12V、最小电流 2A 的电源连接到 TI J11。
2. 将 USB 2.0 Type-A 转 Mini-B 电缆连接到连接器 J12。
3. 确保跳线设置如表 3-1 中所述。
4. 将滤波后的 2.56GHz 时钟信号 (+10dBm) 连接到输入 J1 (EXTCLK)，然后启用信号发生器输出。
5. 将滤波后的 300MHz 输入信号 (-20dBm) 连接到输入 J8 (INA)，然后启用信号发生器输出。

GUI 设置

1. 打开 High Speed Data Converter Pro (HSDC Pro)，并选择 TSW14J58。如果未找到器件，请验证是否已通电，并且两根 USB 电缆均已连接。
2. 选择标有 **ADC32RF5x_8224_12G-16G** 的器件固件，并在弹出窗口中按 **Yes** 以更新固件，然后等待 *Downloading Firmware* 消息完成。
3. 在 ADC Output Data Rate 字段中输入 **2.56G**。此时会出现一条消息，指出 *New lane rate is 12.8G due to ADC Output Data Rate change* (由于 ADC 输出数据速率变化，新通道速率为 12.8G)。出现此消息时，按 **OK**。
4. 在 ADC Input Target Frequency 字段中输入 **300m**，然后勾选 *Auto Calculation of Coherent Frequencies* 复选框。请注意，300m 变为 300.039M。
5. 打开 ADC32RF5x GUI。验证绿色 USB 状态指示灯是否亮起，如图 3-3 所示。如果指示灯为红色 (模拟模式)，则验证 USB 电缆是否已连接以及 TRF1305-ADC32RFEVM 是否已通电，然后按 *Reconnect USB* 按钮。



图 3-3. USB 状态指示器

3.4.1 旁路模式下进行 2x 平均值计算

此模式使用内部平均值计算来提供更好的噪声性能，但代价是功耗较高、频率响应平坦度较高。

过程

1. 在 GUI 的旁路模式下，确保设置与 图 3-4 中所示的设置匹配。

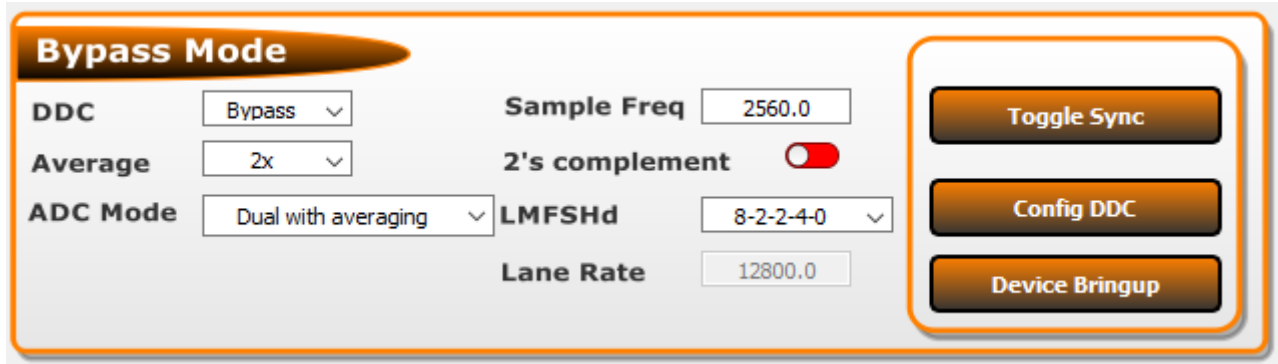


图 3-4. 旁路模式设置

2. 验证这些设置后，按 *Device Bringup* 按钮。
3. 等待日志中出现消息 *Device Bringup Completed*。
4. 在 *Analog and Clock* 选项卡下，将 *Dither Enable* 切换至 *OFF* 位置。
5. 在 HSDC Pro 中，按 *Capture* 按钮。出现类似于 图 3-5 的屏幕。
6. 调节信号发生器输出，使 HSDC Pro 中测得的基波功率处于用户所需的水平。（下面显示的是 -12dBFS）

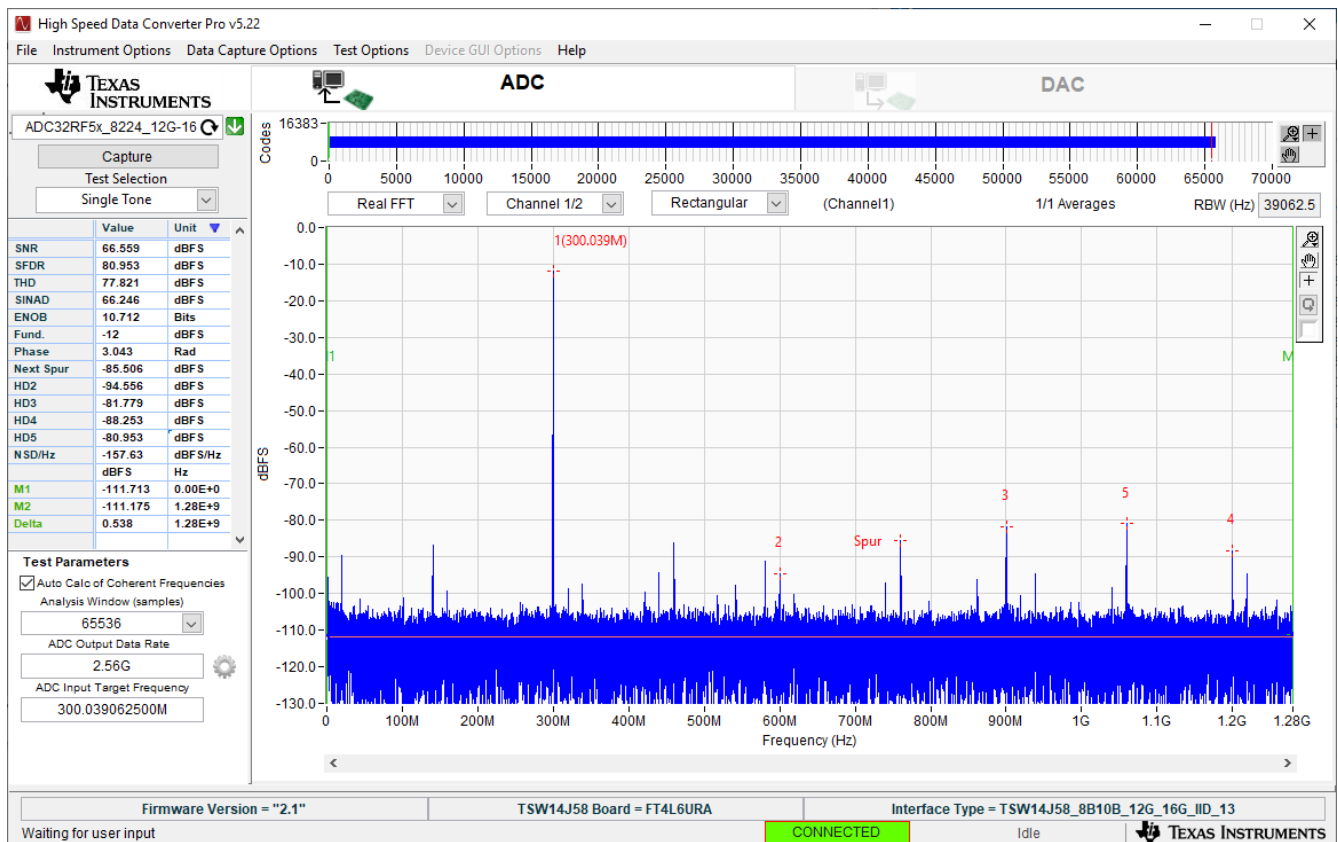


图 3-5. 300.039Mhz，旁路模式，2x 平均值计算，抖动关闭

3.5 复杂抽取模式的快速入门流程

ADC32RF5x 器件系列为每个 ADC 通道提供多达两个数字下变频器(DDC)，支持宽瞬时带宽 IBW 覆盖范围，从具有 8x 复杂抽取的单宽带模式到具有高达 128x 复杂抽取的最多两个窄带通道。

在复杂抽取模式下工作时，相应的 NCO 用作复频混频器的中频。与旁路工作模式类似、用户可以选择启用每个内部 ADC 对的平均值计算。本节提供了在 8x 和 128x 抽取模式下运行 TRF1305-ADC32RFEVM 的两种示例配置。

3.5.1 8x 复杂抽取

本示例在通道 A 输入端使用相干 790MHz 输入，同时 ADC 处于 1x 平均值计算模式（启用抖动）。

过程

1. 在 *Bypass Mode* 框中，使用 DDC 下拉菜单更改为 *Complex Mode*。请注意，框标题变为 *Complex Mode* 以反映当前 DDC 工作模式。
2. 使用 *Decimation* 下拉菜单将抽取更改为 8。
3. 将 *LMFSHd* 设置为 4-4-2-1-0。
4. 将通道 INA1 NCO0 和 NCO1 设置为 800 (MHz)。
5. 将 *LMK divider* 从 8 更改为 16。
6. 验证并匹配这些设置后图 3-6，按 *Device Bringup* 按钮。

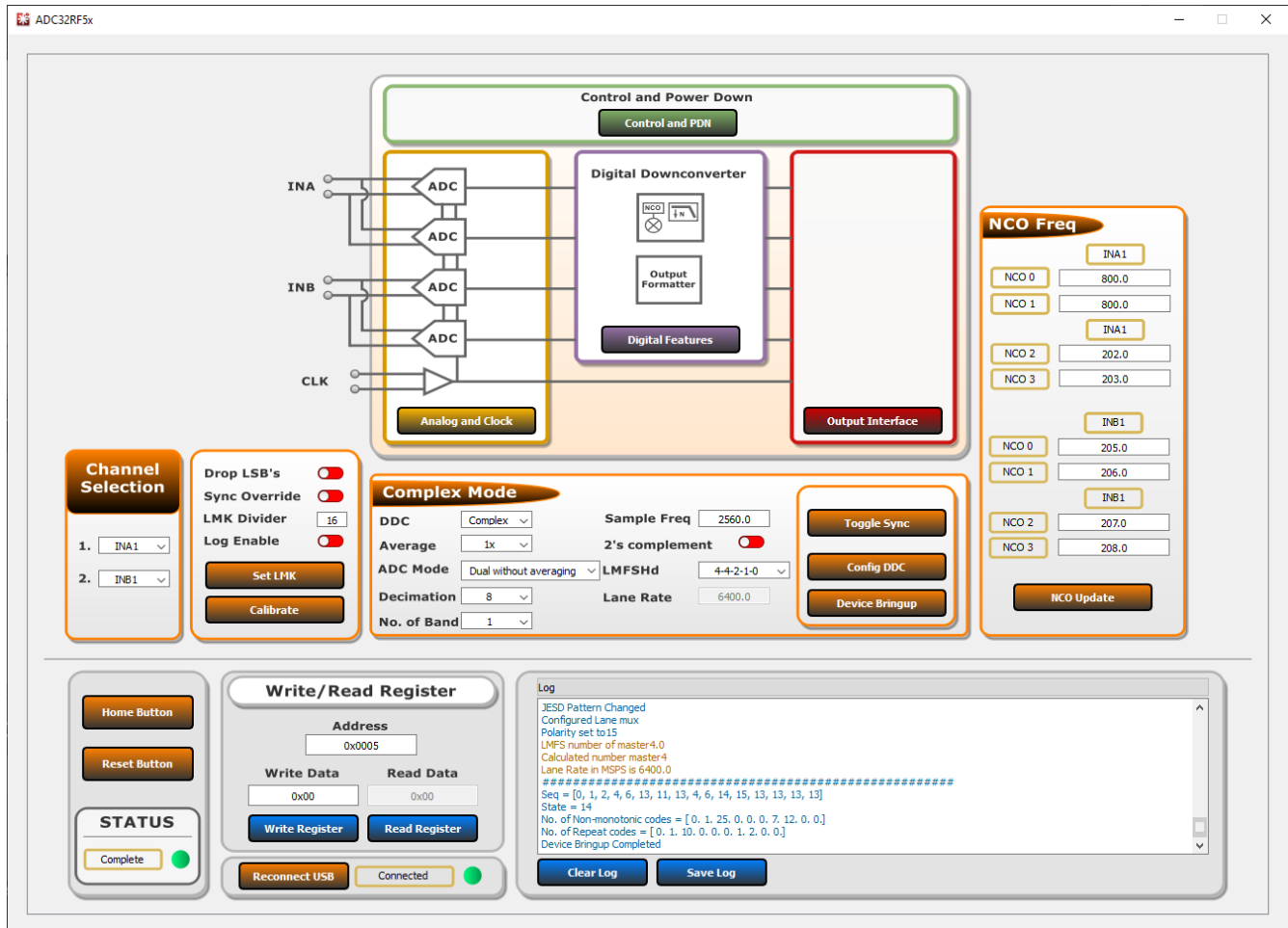


图 3-6. ADC32RF5xEVM GUI，8x 复杂抽取，800MHz NCO

7. 等待日志中出现消息 *Device Bringup Completed*。
8. 在 HSDC Pro 中，连接到 TSW14J58EVM 并选择 *ADC32RF5x_4421_6G-8G* 作为 INI 文件、如 图 3-7 所示。

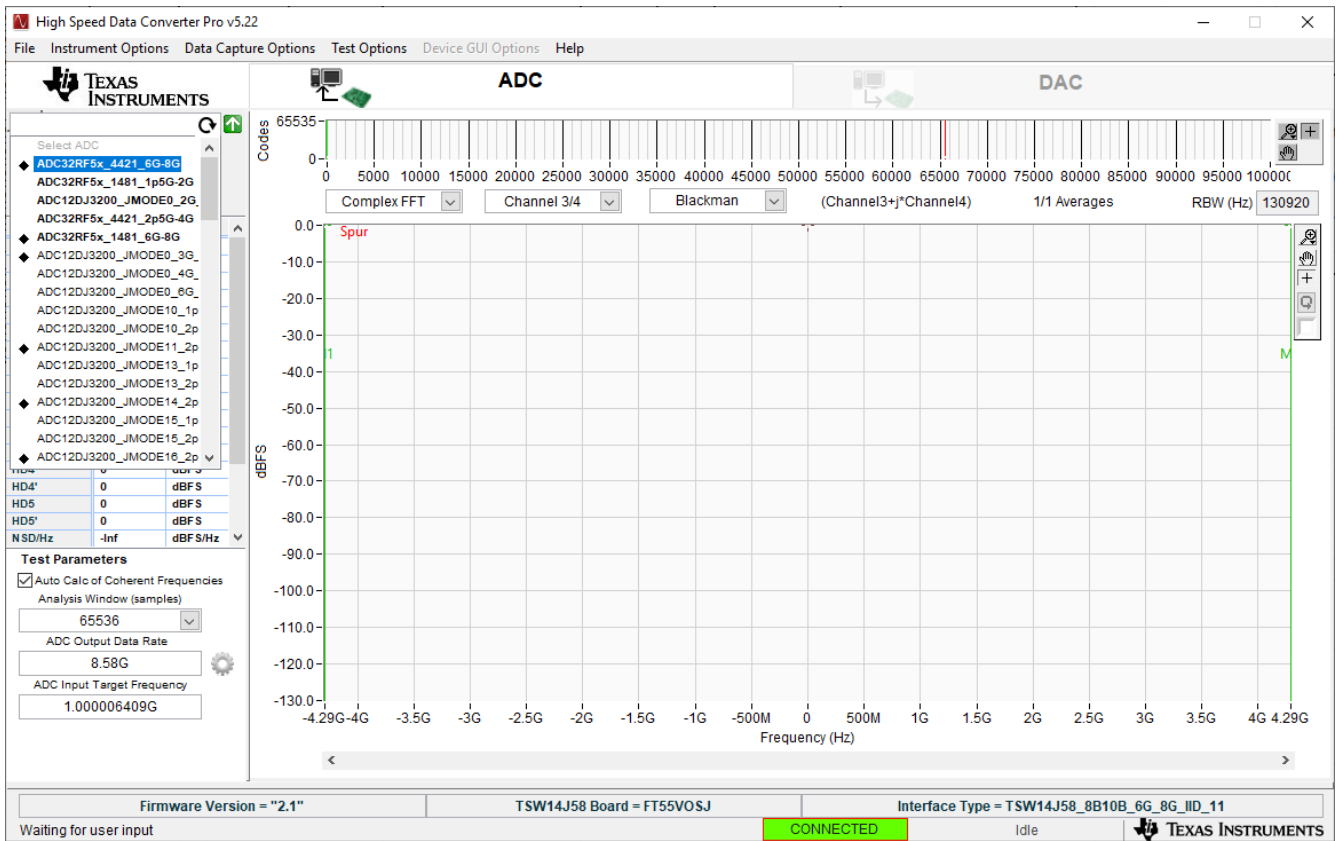


图 3-7. ADC32RF5x_4421_6G-8G INI 文件

9. 在弹出窗口中按 **Yes** 以更新固件，然后等待 *Downloading Firmware* 消息完成。
10. 点击“ADC 输出数据速率”字段旁边的齿轮、打开“附加器件参数”菜单。
11. 选中标记 *Enable?* 的框，然后输入 图 3-8 中所示的参数。

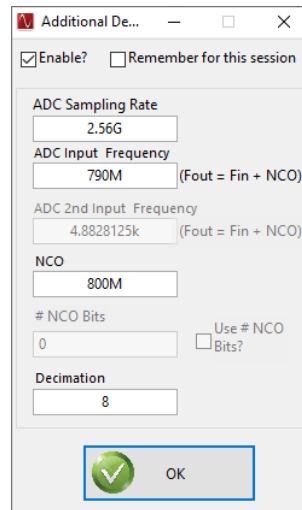


图 3-8. 附加器件参数，8x 复杂抽取

12. 完成后，点击 **OK**。
13. 选中 *Auto Calculation of Coherent Frequencies* 复选框，查看 *ADC Input Target Frequency*，从 790M 更改为相干频率。将连接到通道 A 输入的信号发生器设置为此相干频率。
14. 将视图窗口从 *Real FFT* 更改为 *Complex FFT*，然后选择通道 1/4。
15. 按下 **Capture** 按钮并弹出类似 图 3-9 的屏幕。
16. 调节信号发生器输出，使 HSDC Pro 中测得的基波功率处于用户所需的水平。

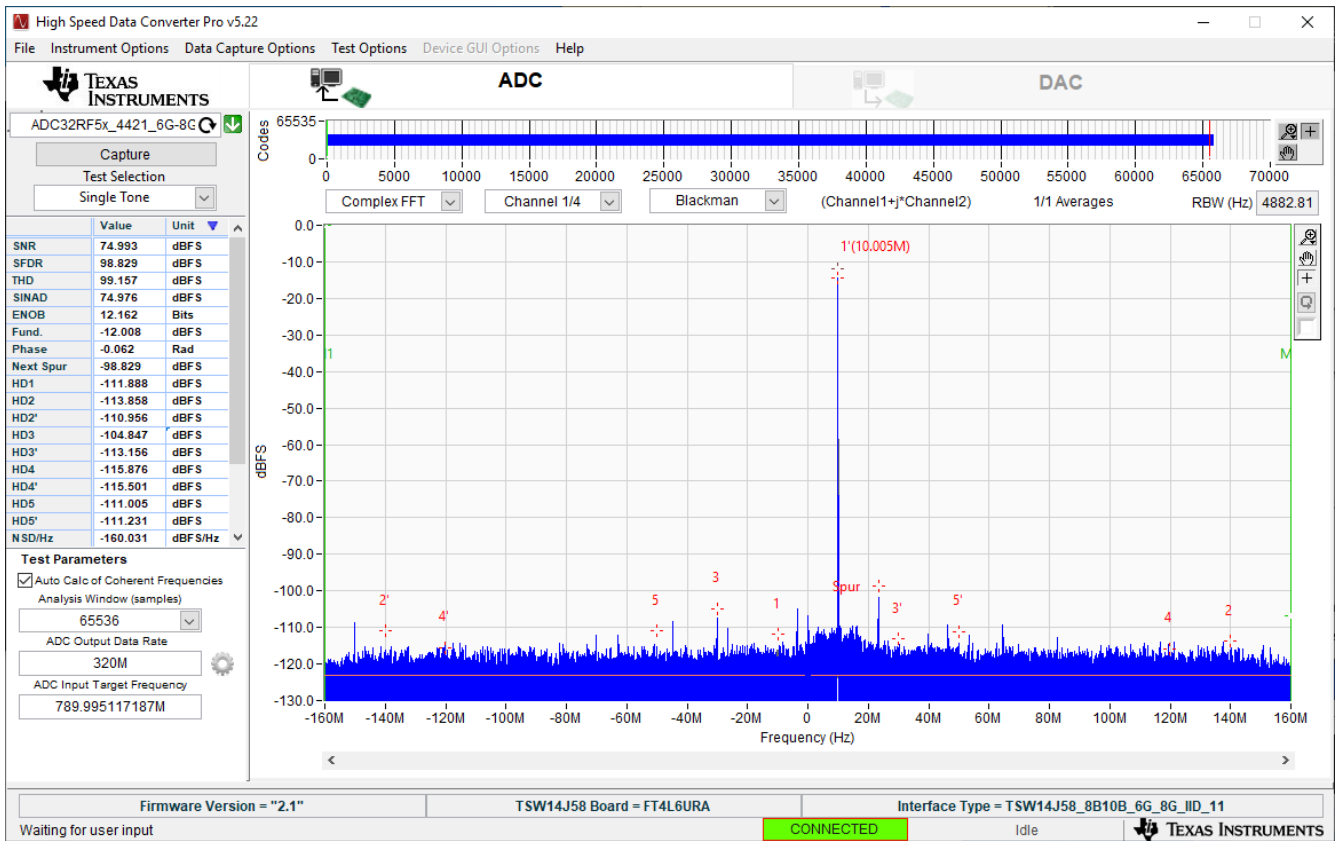


图 3-9. 789.995MHz 输入，8x 复杂抽取，1x 平均值计算，抖动开启

3.5.2 128x 复杂抽取

本示例在通道 B 输入端使用相干 1.003GHz 输入，同时 ADC 处于 2x 平均值计算模式（启用抖动）。

过程

1. 在 *Analog and Clock* 选项卡下，将 *Dither Enable* 切换到 ON 位置，并将 *Dither Amplitude_1* 设置为 3。
2. 在 *Bypass Mode* 框中，使用 DDC 下拉菜单更改为 *Complex Mode*。请注意，框标题变为 *Complex Mode* 以反映当前 DDC 工作模式。按 *Home* 按钮切换回主页屏幕。
3. 将 *Average* 设置为 2x，并将 *ADC Mode* 更改为 *Dual with averaging*。
4. 使用 *Decimation* 下拉菜单将抽取更改为 128。
5. 将 *LMFSHd* 设置为 1-4-8-1-0。
6. 将通道 INB1 NCO0 和 NCO1 设置为 1000 (MHz)。
7. 将 *LMK divider* 从 8 更改为 32。
8. 验证并匹配这些设置后图 3-10，按 *Device Bringup* 按钮。

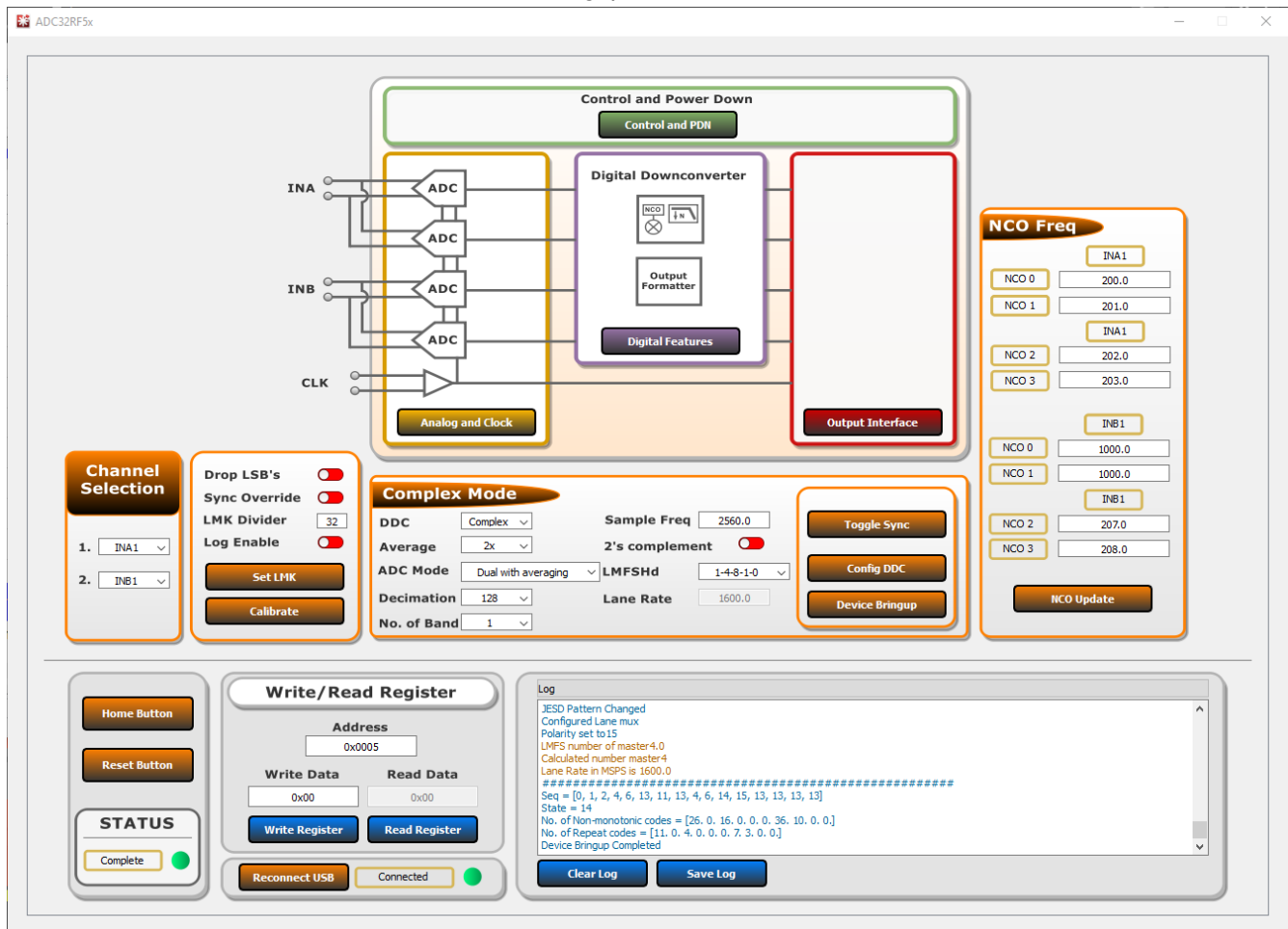


图 3-10. ADC32RF5xEVM GUI，128x 复杂抽取，1GHz NCO

9. 等待日志中出现消息 *Device Bringup Completed*。
10. 在 HSDC Pro 中，连接到 TSW14J58EVM 并选择 *ADC32RF5x_1481_p5G-2G* 作为 INI 文件，如图 3-11 所示。

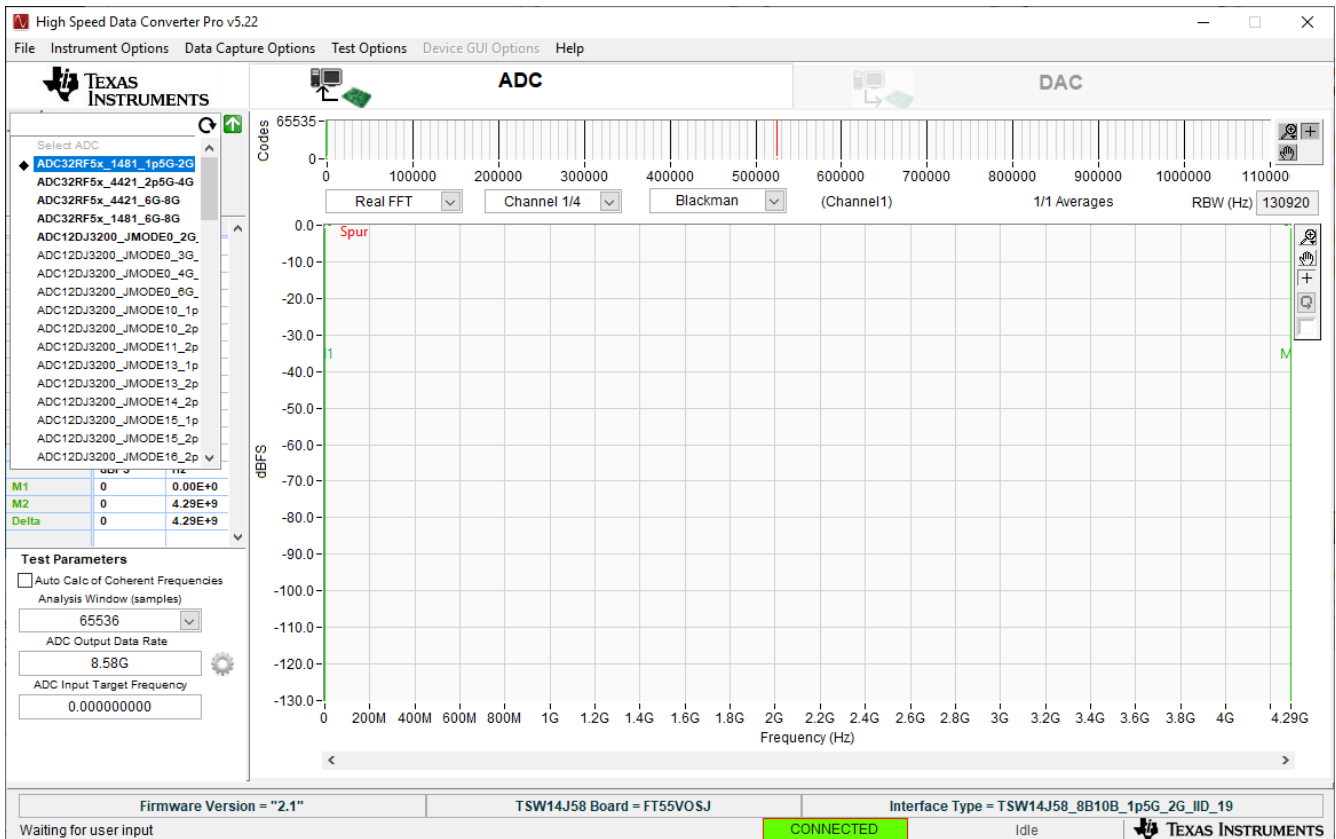


图 3-11. ADC32RF5x_1481_1p5G-2G INI 文件

11. 在弹出窗口中按 **Yes** 以更新固件，然后等待 *Downloading Firmware* 消息完成。
12. 点击“ADC 输出数据速率”字段旁边的齿轮、打开“附加器件参数”菜单。
13. 选中标记 *Enable?* 的框，然后输入 图 3-12 中所示的参数。

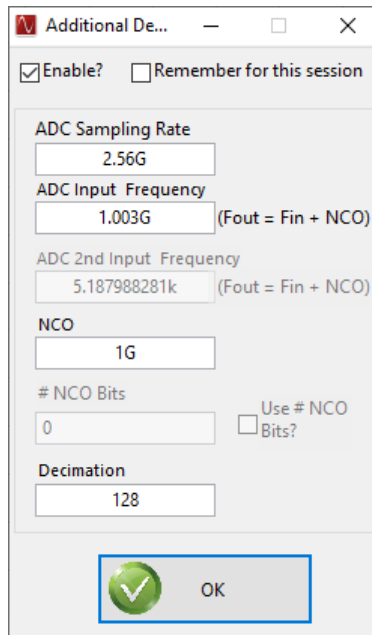


图 3-12. 附加器件参数，128x 复杂抽取

14. 完成后，按 **OK**。
15. 选中 *Auto Calculation of Coherent Frequencies* 复选框，查看 *ADC Input Target Frequency*，从 1.003G 更改为相干频率。将连接到通道 B 输入的信号发生器设置为此相干频率。

16. 将视图窗口从 *Real FFT* 更改为 *Complex FFT*，然后选择通道 3/4。
17. 按下 *Capture* 按钮并显示类似图 3-13 的屏幕。
18. 调节信号发生器输出，使 HSDC Pro 中测得的基波功率处于用户所需的水平。

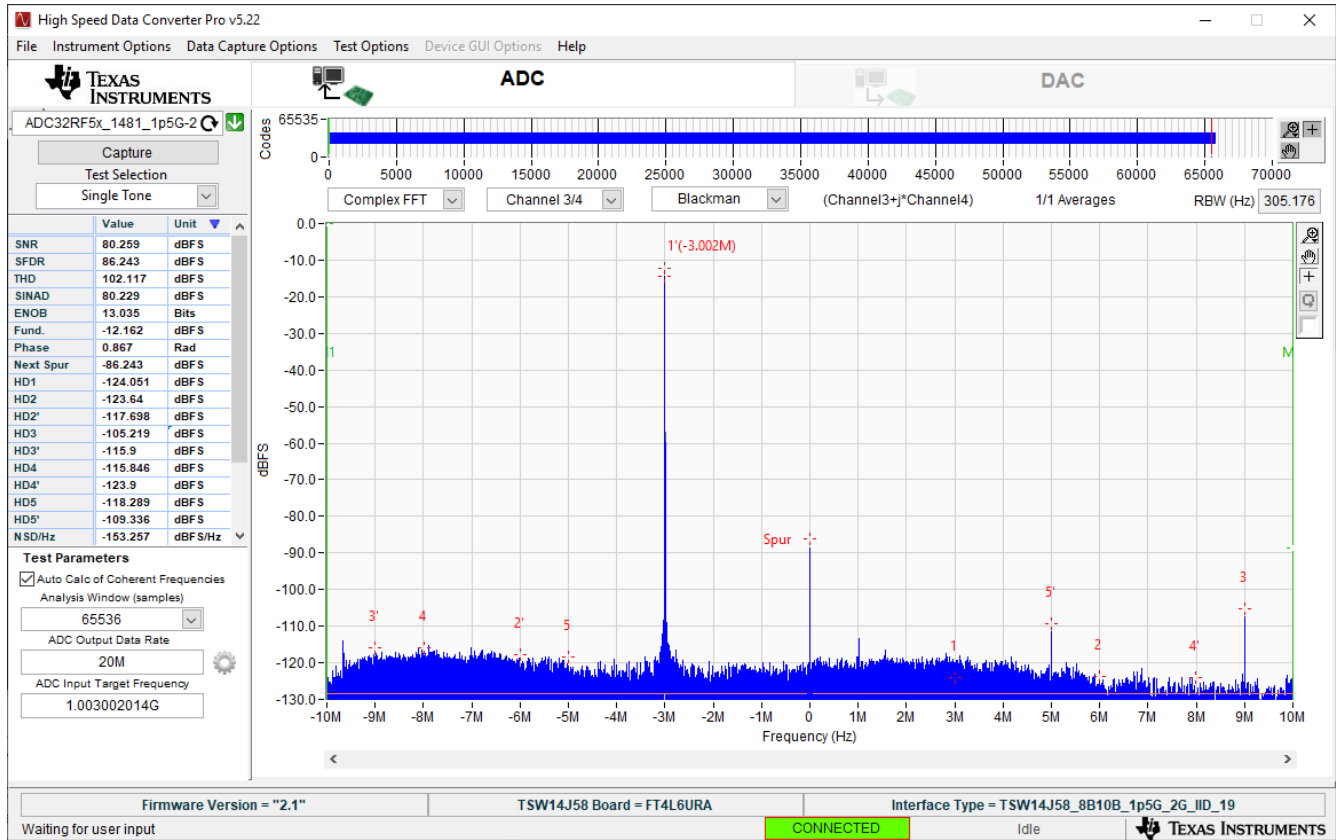


图 3-13. 1003.002MHz 输入，128x 复杂抽取，2x 平均值计算，抖动振幅 3

3.6 工作模式

本节介绍了用户在 TRF1305-ADC32RFEVM 上可用的工作模式。

配置	平均值计算模式	可用通道
未求平均值的双通道	1x	CHA、CHB
进行平均值计算的双通道	2x	CHA、CHB
	4x	CHA、CHB
未求平均值的四通道	1x	CHA、CHB
进行平均值计算的四通道	2x	CHA、CHB

3.6.1 输入比较

TRF1305-ADC32RFEVM 在驱动 ADC 时有两种常见配置。在通道 B 上，该配置针对功耗进行了优化，使用单个 TRF1305 射频放大器驱动 ADC。启用平均值计算后，ADC 噪声频谱密度 (NSD) 会随着使用的每次平均值计算设置而降低。然后，此配置中的模拟输入路径会在 4x 平均模式下支配 NSD。这是因为 ADC 引起的噪声低于单个 TRF1305 引起的噪声。

为了演示替代配置，通道 A 包含两个 TRF1305，它们分接为 EVM 上的单独 SMA 连接器。在此配置中，可使用外部电源分离器对来自模拟输入路径的噪声求平均值，与 TRF1305 之后的分离相比可以改善噪声性能。此外，板上还提供了评估板载电阻功率分配器性能的配置。此方案如 图 3-14 所示。

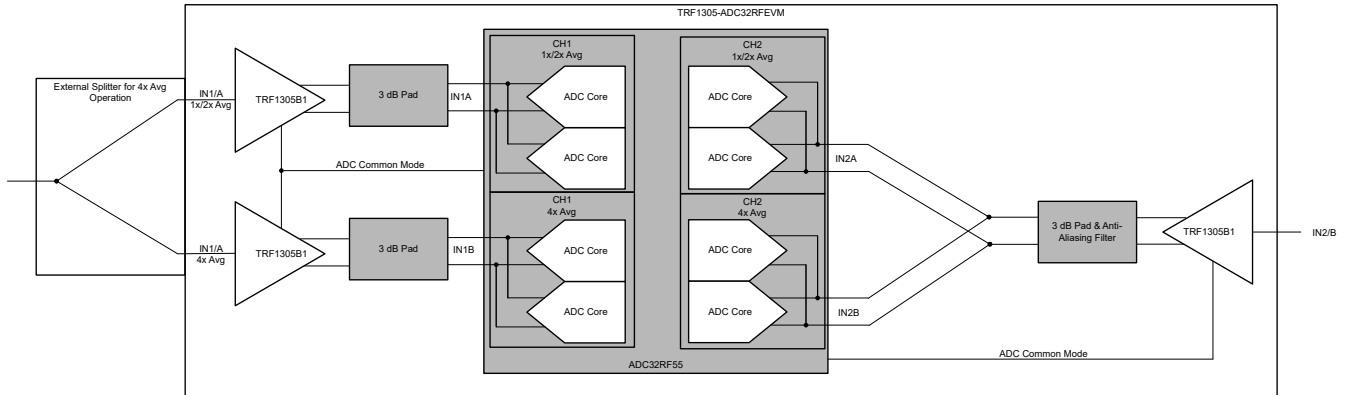


图 3-14. 输入比较

3.6.2 四通道 ADC 模式

编程为四通道模式，可在 ADC32RF5xEVM GUI 中启用通道选择菜单的功能。当用户希望在 1x 或 2x 平均值计算模式下使用内部输入 (INA2、INB2) 进行采集时，必须选择该编程模式。

备注

将 TRF1305-ADC32RFEVM 编程为四通道 ADC 模式不允许同时从 4 个独立通道进行采集，因为这是一个双通道 ADC。当配置为该模式时，用户可以独立选择通道 A 和通道 B 的输入。

4 硬件设计文件

4.1 原理图

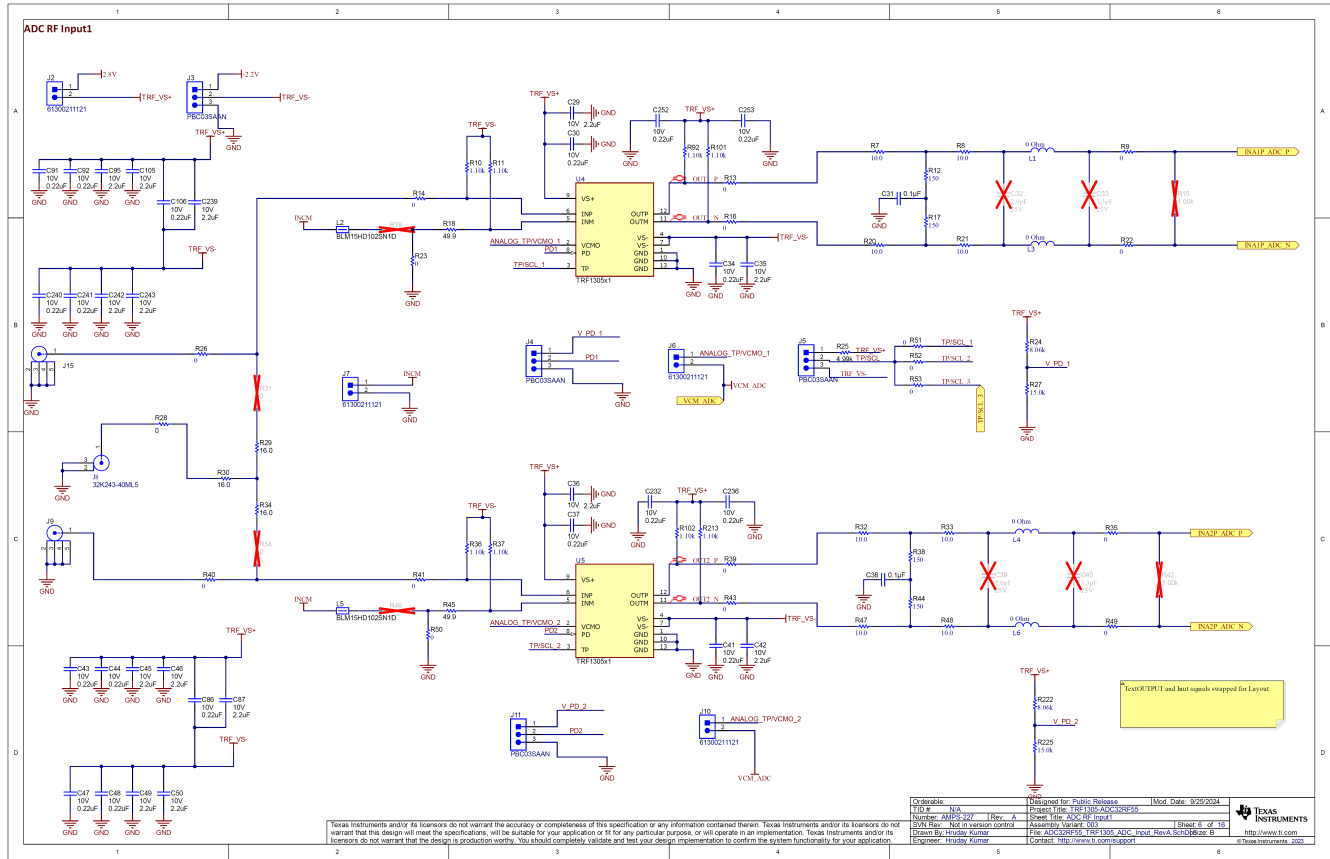


图 4-1. 通道 A 输入原理图

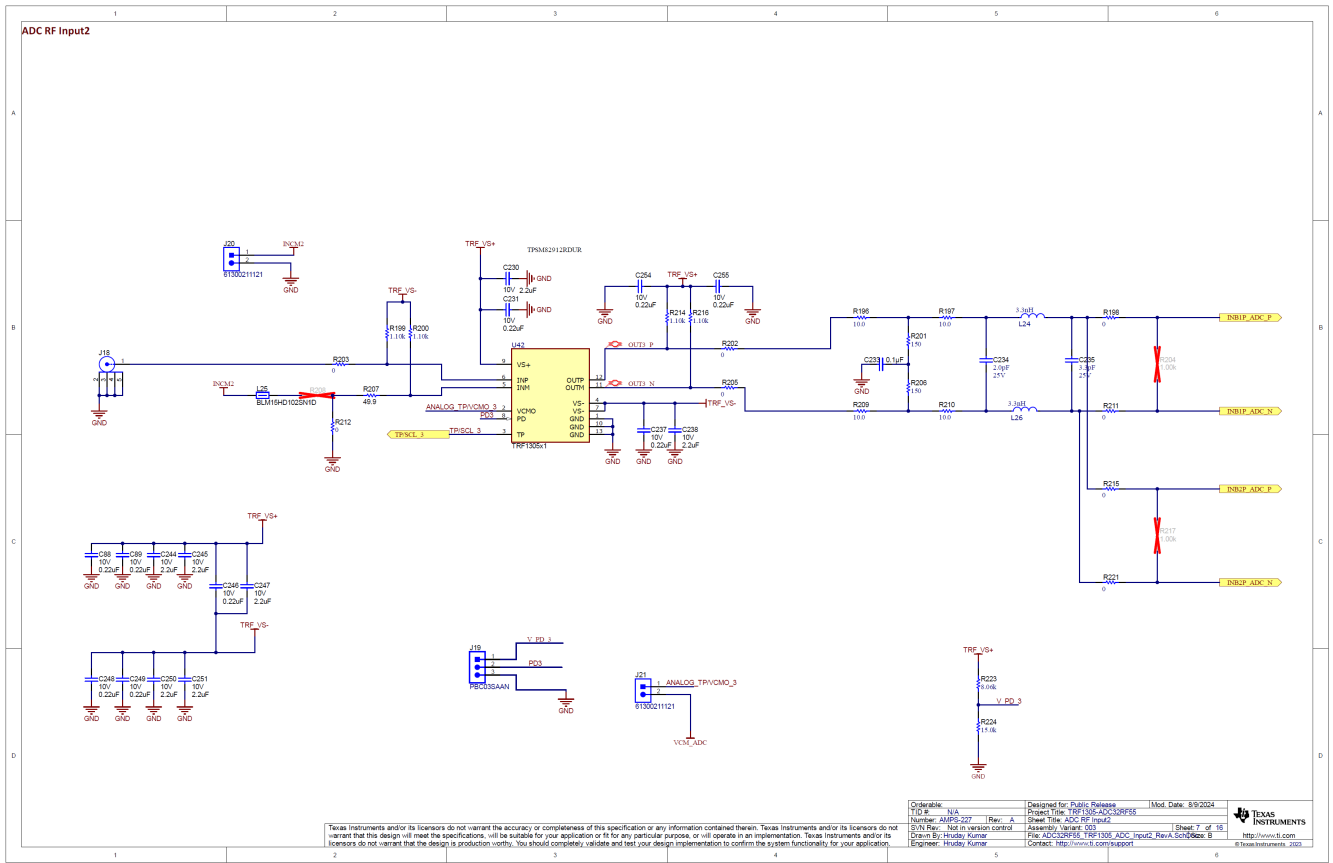


图 4-2. 通道 B 输入原理图

4.2 PCB 布局

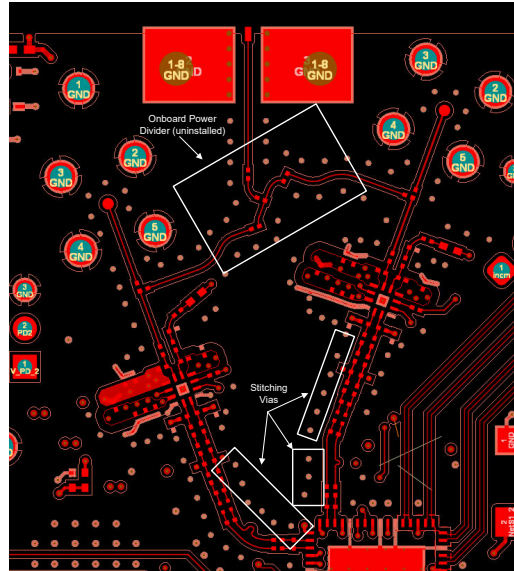


图 4-3. 通道 A 射频布局

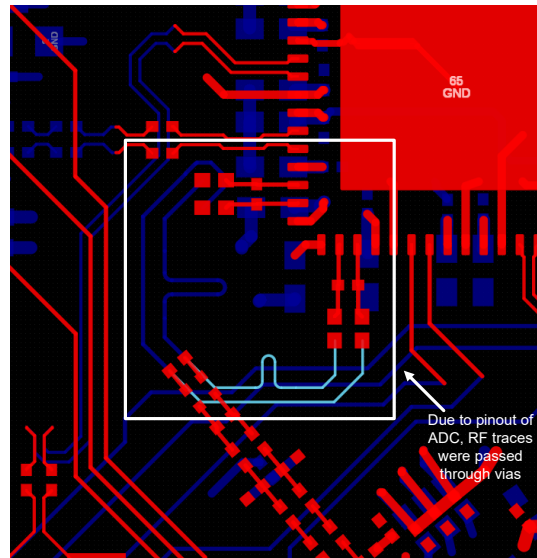


图 4-4. 通道 B 射频布局

该 EVM 展示了在布局射频 PCB 时的常见最佳实践。本设计包含拼接过孔，用于将顶部接地平面与直接相邻的接地平面连接。这使得射频布线创建的传输线路能够尽可能提供恒定的阻抗。

一般而言，如果可能，应避免射频布线穿过过孔到达不同的层。但是，在某些情况下，如本例所示，这是必要的，因为 TRF1305 和 ADC CHB 的引脚排列相反，需要通过 PCB 的底层和中间层布线，如 图 4-4 所示。此处通过利用拼接过孔和受控长度避免了额外的损耗。

此外，在 CHA 顶层可以看到板载电阻分压器，该分压器默认未安装。借助板载电阻分压器，用户可以评估在终端设备中采用此类分压器的优缺点。

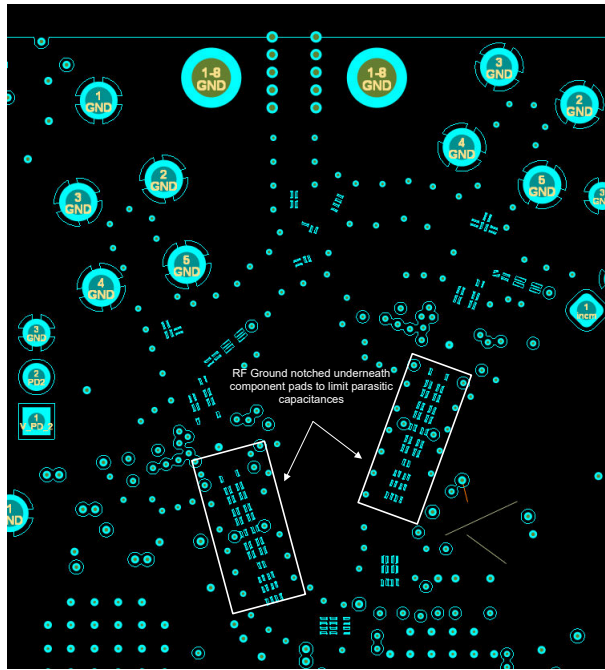


图 4-5. 射频接地层

射频接地层已在每个元件焊盘下方进行陷波，以尽可能少地为上方传输线提供多余的电容。除此之外，接地层已布局为尽可能连续，以限制过大的电感。

Layer	Info	Thickness
	Top side solder mask	0.4mils
TOP		0.5OZ+Plating to 1OZ
	M6 PP 1080*1 3 mil	
L2		0.5OZ
	370HR Core 10.4mil	
L3		0.5OZ
	370HR PP 7.8 mil	
L4		0.5OZ
	370HR Core 12mil	
L5		0.5OZ
	370HR PP 7.8 mil	
L6		0.5OZ
	370HR Core 10.4mil	
L7		0.5OZ
	M6 PP 1080*1 3 mil	
Bot		0.5OZ+Plating to 1OZ
	Bottom side solder mask	0.4mils

图 4-6. 电路板堆叠

在这种情况下，电介质被选为 Panasonic Megtron6。选择该电介质作为受控电介质常量。这会使周围射频布线的阻抗保持恒定且受控。

4.3 物料清单 (BOM)

表 4-1. 物料清单

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
C1、C2、C3、C4、 C5、C6、C7、C8、 C9、C10、C11、 C12、C13、C14、 C15、C16、C17、 C18、C19、C20、 C21、C22、C23、 C24、C25、C27、 C28、C31、C38、 C51、C52、C61、 C62、C68、C69、 C70、C71、C72、 C73、C75、C76、 C77、C83、C84、 C85、C90、C94、 C102、C103、 C104、C107、 C108、C109、 C110、C112、 C211、C212、 C213、C214、 C216、C217、 C219、C221、 C224、C225、 C226、C227、 C228、C229、C233	70	0.1uF	电容，陶瓷，0.1μF，16V，+/-10%，X7R， 0201	0201BB104KW160	Passive Plus	0201
C26、C53、C54、 C55、C56、C57、 C58、C59、C60、 C63、C64、C65、 C66、C67、C74、 C78、C79、C80、 C81、C82	20	10uF	电容，陶瓷，10μF，10V，+/-20%，X5R， 0402	CL05A106MP8NUB8	Samsung Electro- Mechanics	0402

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
C29、C35、C36、 C42、C45、C46、 C49、C50、C87、 C95、C105、 C230、C238、 C239、C242、 C243、C244、 C245、C247、 C250、C251	21	2.2uF	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 10V, +/-10%, X7S, 0402	C1005X7S1A225K050BC	TDK	0402
C30、C34、C37、 C41、C43、C44、 C47、C48、C86、 C88、C89、C91、 C92、C106、 C231、C232、 C236、C237、 C240、C241、 C246、C248、 C249、C252、 C253、C254、C255	27	0.22uF	电容器, 陶瓷, 0.22 μ F, 10V, +/-20%, X5R, 0201	LMK063BJ224MP-F	Taiyo Yuden	0201
C93、C96、C97、 C98、C99、C100、 C101、C180	8	1uF	电容, 陶瓷, 1uF, 6.3V, +/-10%, X7R, 0402	GRM155R70J105KA12D	MuRata	0402
C111	1	10uF	电容, 陶瓷, 10 μ F, 10V, +/-20%, X7R, 0603	GRM188Z71A106MA73D	MuRata	0603
C113、C114、C115	3	1uF	电容, 陶瓷, 1uF, 50V, +/-10%, X7R, 0805	C0805C105K5RAC7800	Kemet	0805
C116、C117	2	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 25V, +/-10%, X7R, 0201	GRM033R71E102KA01D	MuRata	0201
C118	1	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 25V, +/-10%, X7R, 0603	CGA3E2X7R1E104K080DA	TDK	0603
C119	1	1uF	电容, 陶瓷, 1 μ F, 10V, +/-10%, X7R, 0603	0603ZC105KAT2A	Kyocera AVX	0603

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
C120、C132、 C133、C146、 C161、C189、C190	7		10 μ F \pm 10% 25V 陶瓷电容器 X7S 0805 (公制 2012)	C2012X7S1E106K125AC	TDK	0805
C121、C134、 C135、C147、 C162、C191	6	2200pF	电容, 陶瓷, 2200pF, 50V, +/-10%, X7R, 0402	GRM155R71H222KA01D	MuRata	0402
C122、C123、 C124、C125、 C136、C137、 C138、C139、 C148、C149、 C150、C151、 C163、C164、 C165、C166、 C183、C184、 C185、C186、C187	21	22uF	电容, 陶瓷, 22 μ F, 10V, +/-20%, X7S, 0805	C2012X7S1A226M125AC	TDK	0805
C126、C129、 C141、C159、C177	5	10 μ F	10 μ F \pm 20% 6.3V 陶瓷电容器 X6S 0402 (公制 1005)	ZRB15XC80J106ME05D	Murata	0402
C127、C130、 C142、C156、C178	5	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 10V, +/-10%, X5R, 0201	GRM033R61A104KE84D	MuRata	0201
C128	1	0.47uF	电容, 陶瓷, 0.47 μ F, 16V, +/-10%, X7S, 0402	CGA2B1X7S1C474K050BE	TDK	0402
C131	1	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 25V, +/-10%, X5R, 0201	GRM033R61E104KE14J	MuRata	0201
C140、C154、 C175、C176	4	1 μ F	陶瓷电容器通用 1uF \pm 20% 25V X5R 0402	TMK105BJ105MV-F	Taiyo Yuden	0402
C143	1	2.2 μ F	陶瓷电容器通用 2.2uF \pm 20% 16V X5R 0402	EMK105ABJ225MV-F	Taiyo Yuden	0402
C144、C145、 C152、C160、 C181、C182	6	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 25V, +/-10%, X5R, 0402	GRM155R61E104KA87D	MuRata	0402
C153、C193、C204	3	10uF	电容, 陶瓷, 10 μ F, 10V, +/-10%, X5R, 0603	GRM188R61A106KE69D	MuRata	0603

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
C155、C170	2	10 μ F	10 μ F \pm 20% 6.3V 陶瓷电容器 X6S 0402 (公制 1005)	C0402X6S6R3-106MNP	Venkel	0402
C157	1	2.2 μ F	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 16V, +/-20%, X6S, AEC-Q200 2 级, 0402	GRT155C81C225ME13D	MuRata	0402
C158、C173、C196	3	4.7 μ F	电容, 陶瓷, 4.7 μ F, 10V, +/-10%, X5R, 0402	C1005X5R1A475K050BC	TDK	0402
C167、C174	2	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 6.3V, +/-10%, X5R, 0402	C1005X5R1E104K050BC	TDK	0402
C168、C179	2		10 μ F \pm 10% 10V 陶瓷电容器 X5R 0603 (公制 1608)	C1608X5R1A106K080AC	TDK	0603
C169、C194	2	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 25V, +/-20%, X5R, 0402	GRM155R61E105MA12D	MuRata	0402
C171、C195	2	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 10V, +/-10%, X5R, 0201	GRM033R61A104KE15D	MuRata	0201
C172	1	2.2 μ F	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 16V, +/-10%, X6S, 0402	C1005X6S1C225K050BC	TDK	0402
C188	1	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 6.3V, +/-20%, X5R, 01005	GRM022R60J104ME15L	MuRata	01005
C192	1	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 6.3V, X6S, 20%, 焊盘, SMD, 0402, 105C, T/R	GRM155C80J106ME11D	Murata	0402
C197	1	0.47 μ F	电容, 陶瓷, 0.47 μ F, 10V, +/-10%, X5R, 0402	GRM155R61A474KE15D	MuRata	0402
C198	1	47 μ F	电容, 陶瓷, 47 μ F, 16V, +/-10%, X5R, 1210	CL32A476KOJNNNE	Samsung Micro-Electronics	1210
C199	1	2.2 μ F	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 16V, +/-10%, X5R, 0603	0603YD225KAT2A	Kyocera AVX	0603
C200、C203	2	22 μ F	22 μ F \pm 20% 35V 陶瓷电容器 X5R 0805 (公制 2012)	GMC21X5R226M35NT	Cal-Chip Electronics	0805
C205	1	0.01 μ F	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 0201	GRM033R71E103KE14D	MuRata	0201
C206	1	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 25V, +/-10%, X5R, 0402	GRM155R61E105KA12D	MuRata	0402

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
C207	1	0.015uF	电容, 陶瓷, 0.015uF, 50V, ±10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	CGA2B3X7R1H153K050BB	TDK	0402
C208、C209	2	10uF	电容, 陶瓷, 10μF, 25V, +/-10%, X5R, 0805	TMK212BBJ106KG-T	Taiyo Yuden	0805
C210	1	0.22uF	电容, 陶瓷, 0.22μF, 16V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	GCM155R71C224KE02D	MuRata	0402
C215	1	3.3uF	电容, 陶瓷, 3.3uF, 25V, +/-10%, X5R, 0603	GMC10X5R335K25NT	Cal-Chip Electronics	0603
C218、C220	2	4.7uF	电容, 陶瓷, 4.7uF, 16V, +/-10%, X7R, 0603	GRM188Z71C475KE21D	MuRata	0603
C222、C223	2	18pF	电容, 陶瓷, 18pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	CGA2B2C0G1H180J050EA	TDK	0402
C234	1	2.0pF	电容, 陶瓷, 3.9pF, 25V, ±2.5%, C0G, 0201	02013J2R0ABSTR	Kyocera AVX	0201
C235	1	3.3pF	电容, 陶瓷, 3.9pF, 25V, ±2.5%, C0G, 0201	02013J3R3ABSTR	Kyocera AVX	0201
D1、D4	2	红色	LED, 红色, SMD	LTST-C170KRKT	Lite-On	红色 0805 LED
D2	1	15V	二极管, TVS, 双向, 15V, 24.4Vc, SMB	SMBJ15CA-13-F	Diodes Incorporated	SMB
D3	1	30V	二极管, 肖特基, 30V, 1A, SOD-123	MBR130T1G	ON Semiconductor	SOD-123
FB1、FB2、FB3、FB4、FB5、FB6、FB7、FB8、FB10	9		一个 30 Ω、100MHz 的电源线铁氧体磁珠 0603 (1608 公制) 5A 10m Ω	MPZ1608S300ATAH0	TDK	0603
FB9	1		磁珠电感器 BLE 系列, 8A	BLE18PS080SN1D	Murata	0603
FC1、FC2、FC3、FC4、FC5、FC6、FC7	7	27μF	滤波器 LC 高频 27μF 1206	NFM31PC276B0J3L	MuRata	3.2x1.6mm
FID1、FID2、FID3、FID4、FID5、FID6	6		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
H1、H2、H5、H6	4		机械螺丝, 飞利浦盘形头 4-40	PMSSS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply	机械螺钉, 4-40, 1/4 英寸

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
H3、H4、H7、H8	4			2116-440-AL	RAF Electronic Hardware	STANDOFF_HEX_1-4
J1、J9、J15、J18	4		连接器、SMA、垂直、通孔、带 SMT 中心引脚	SASF546-P26-X1	Lightorse Technologies	6.35x12.52x6.35mm
J2、J6、J7、J10、J20、J21	6		接头，2.54mm，2x1，金，TH	61300211121	Würth Elektronik	接头，2.54mm，2x1，TH
J3、J4、J5、J11、J19	5		接头，100mil，3x1，金，TH	PBC03SAAN	Sullins Connector Solutions	PBC03SAAN
J8	1		SMA 插孔 50 Ω，R/A，SMT	32K243-40ML5	Rosenberger	SMA 插孔，R/A，SMT
J12	1		连接器，1.27mm，40x10，黑色，SMT	ASP-134488-01	Samtec	连接器，1.27mm，40x10，SMT
J13	1		接头，100mil，2x1，金，TH	5-146261-1	TE Connectivity	接头，2x1，100mil
J14	1		接头，100mil，3x2，金，TH	PBC03DAAN	Sullins Connector Solutions	Sullins 100mil，2x3，绝缘体上方 230mil
J16	1		电源插孔，小型，2.1mm 外径，R/A，TH	RAPC722X	Switchcraft	插孔，14.5x11x9mm
J17	1		连接器，插口，Mini-USB Type B，R/A，顶部安装 SMT	1734035-2	TE Connectivity	USB Mini Type B
L1、L3、L4、L6	4	0 Ω	0 Ω 跳线	ERJ-1GN0R00C	Panasonic	0201
L2、L5、L25	3	1000 Ω	铁氧体磁珠，1000 Ω (100MHz 时)，0.25A，0402	BLM15HD102SN1D	MuRata	0402
L9、L10、L11、L12、L13、L14、L15、L16、L17、L18、L22、L23	12	120 Ω	铁氧体磁珠，120 Ω @ 100MHz，0.5A，0402	74279271	Würth Elektronik	0402
L19	1	1.5uH	电感器，1.5uH，3.1A，0.054 Ω，SMD	VCTA32251B-1R5MS6	Cyntec	3.2x2.5x1.2mm
L20	1	2.2μH	电感器功率屏蔽线绕 2.2uH 20% 1MHz 复合 8.7A 15m Ω DCR 汽车 T/R	XGL4030-222MEC	Coilcraft	SMT_IND_4MM0_4MM0
L21	1	4.7uH	电感器，屏蔽，铁氧体，4.7uH，3.5A，0.031 Ω，SMD	CLF7045NIT-4R7N-D	TDK	电感器，7.3x3.2x6.8mm
L24、L26	2	3.3nH	射频电感器 - SMD，1005，1.2nH，非屏蔽，5%，740mA，90m Ω，AECQ2	0201DS-3N3XJEW	Coilcraft	0201

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
LBL1	1		热转印打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	THT-14-423-10	Brady	PCB 标签, 0.650 x 0.200 英寸
Q1	1	20V	MOSFET, N 沟道, 20V, 10A, DQK0006C (WSON-6)	CSD15571Q2	德州仪器 (TI)	DQK0006C
R1、R66、R67、 R69、R70、R71、 R72、R75、R76、 R77、R78、R79、 R81、R82、R89、 R90、R91、R109、 R110、R170、 R175、R176、 R180、R181、 R182、R183、 R184、R192、 R193、R194	30	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-0710KL	Yageo America	0201
R2、R28、R40、 R26、R55、R56、 R57、R58、R60、 R61、R62、R93、 R94、R97、R98、 R104、R105、R174	18	0	电阻, 0, 5%, 0.05W, 0201	CRCW02010000Z0ED	Vishay-Dale	0201
R3、R4、R5、 R29、R30、R34	6	16	电阻, 16.0, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-0716RL	Yageo America	0201
R7、R8、R20、 R21、R32、R33、 R47、R48、R168、 R169、R196、 R197、R209、R210	14	10	电阻, 10.0, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-0710RL	Yageo America	0201

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
R9、R13、R14、 R16、R22、R23、 R35、R39、R41、 R43、R49、R50、 R51、R52、R53、 R159、R198、 R202、R203、 R205、R211、 R212、R215、R221	24	0	电阻, 0, 5%, 0.05W, AEC-Q200 0 级, 0201	ERJ-1GN0R00C	Panasonic	0201
R10、R11、R36、 R37、R92、R101、 R102、R199、 R200、R213、 R214、R216	12	1.10k	电阻, 1.10k, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-071K1L	Yageo America	0201
R12、R17、R38、 R44、R201、R206	6	150	电阻, 150, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-07150RL	Yageo America	0201
R18、R45、R207	3	49.9	电阻, 49.9, 1%, 0.05W, AEC-Q200 1 级, 0201	ERJ-1GNF49R9C	Panasonic	0201
R24、R143、 R222、R223	4	8.06k	电阻, 8.06k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW04028K06FKED	Vishay-Dale	0402
R25	1	4.99k	电阻, 4.99k, 1%, 0.063W, 0402	RC0402FR-074K99L	Yageo America	0402
R27、R224、R225	3	15.0k	电阻, 15.0k, 1%, 0.063W, 0402	CRCW040215K0FKED	Vishay-Dale	0402
R63、R68、R73、 R74、R103、 R108、R167、 R171、R179、 R186、R188、R191	12	100	电阻, 100, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-07100RL	Yageo America	0201
R84、R86、R88	3	0	电阻, 0, 0%, 0.2W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW04020000Z0EDHP	Vishay-Dale	0402
R95、R96、R99、 R100、R106、R107	6	120	电阻, 120, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-07120RL	Yageo America	0201
R111	1	1.0Meg	电阻, 1.0M, 5%, 0.05W, 0201	RC0201JR-071ML	Yageo America	0201
R112、R185	2	2.20k	电阻, 2.20k, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-072K2L	Yageo America	0201

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
R113	1	45.3k	电阻, 45.3k, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-0745K3L	Yageo America	0201
R115、R121	2	4.70k	电阻, 4.70k, 1%, 0.1W, 0402	ERJ-2RKF4701X	Panasonic	0402
R116	1	15.4k	电阻, 15.4k, 0.1%, 0.1W, 0603	RT0603BRD0715K4L	Yageo America	0603
R118、R132	2	80.6k	电阻, 80.6k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040280K6FKED	Vishay-Dale	0402
R119、R136、R158	3	4.87k	电阻, 4.87k, 0.1%, 0.062W, AEC-Q200 0级, 0402	ERA-2AEB4871X	Panasonic	0402
R120、R149、R155	3	22.1k	电阻, 22.1k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040222K1FKED	Vishay-Dale	0402
R122、R129、R138、R146	4	0.002	片上电阻, 2m Ω , \pm 1%, 0.33W, 0603 (公制 1608), 汽车 AEC-Q200	CSS0603FT2L00	Stackpole Electronics	0603 (公制 1608)
R123	1	1.40k	电阻, 1.40k, 1%, 0.1W, 0402	ERJ-2RKF1401X	Panasonic	0402
R125、R145	2	4.87k	电阻, 4.87k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW04024K87FKED	Vishay-Dale	0402
R126	1	17.4k	电阻, 17.4k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040217K4FKED	Vishay-Dale	0402
R127	1	1.00k	电阻, 1.00k, 1%, 0.1W, 0402	ERJ-2RKF1001X	Panasonic	0402
R130	1	0u Ω	0 Ω 跳线 0.1W, 1/10W 片式电阻器 0402 (公制 1005) - 厚膜	CR0402-10W-000T	Venkel	0402
R131	1	11.8k	电阻, 11.8k, 0.1%, 0.1W, 0603	RT0603BRD0711K8L	Yageo America	0603
R133	1	88.7k	电阻, 88.7k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040288K7FKED	Vishay-Dale	0402
R134、R135、R144	3	12.4k	电阻, 12.4k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040212K4FKED	Vishay-Dale	0402
R139、R150、R160、R226	4	0	0 Ω 跳线片上电阻 0402 (公制 1005), 汽车 AEC-Q200 厚膜	ERJ-2GE0R00X	Panasonic	0402
R140	1	7.87k	电阻厚膜 0201 7.87K Ω 1% 1/20W \pm 200ppm/ $^{\circ}$ C 模制 SMD SMD T/R	ERJ-1GNF7871C	Panasonic	0201
R141	1	80.6k	1k Ω , \pm 1%, 0.063W, 80.6/16W, 片上电阻, 0402 (1005 公制), 厚膜	CRCW040280K6FKEDC	Vishay Dale	0402

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
R142	1	54.9k	电阻, 54.9k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040254K9FKED	Vishay-Dale	0402
R147	1	11.8k	电阻, 11.8k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040211K8FKED	Vishay-Dale	0402
R148	1	22.6k	电阻, 22.6k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040222K6FKED	Vishay-Dale	0402
R151	1	26.1k	电阻, 26.1k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040226K1FKED	Vishay-Dale	0402
R153	1	127k	电阻, 127k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0402	ERJ-2RKF1273X	Panasonic	0402
R154	1	100k	电阻, 100k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW0402100KJNED	Vishay-Dale	0402
R156	1	18.7k	电阻, 18.7k, 0.1%, 0.1W, 0603	RG1608P-1872-B-T5	Susumu Co Ltd	0603
R157	1	12.4k	12.4k Ω \pm 1% 0.1W, 1/10W 片上电阻 0402 (公制 1005), 汽车 AEC-Q200, 厚膜	ERJ-2RKF1242X	Panasonic	0402
R163	1	422k	电阻, 422k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW0402422KFKED	Vishay-Dale	0402
R164	1	182k	电阻, 182k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW0402182KFKED	Vishay-Dale	0402
R165	1	130k	电阻, 130k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW0402130KJNED	Vishay-Dale	0402
R166	1	215k	电阻, 215k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW0402215KFKED	Vishay-Dale	0402
R172	1	12.0k	电阻, 12.0k, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-0712KL	Yageo America	0201
R178	1	604	电阻, 604, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-07604RL	Yageo America	0201
R189、R190	2	2.00k	电阻, 2.00k, 1%, 0.063W, 0402	CRCW04022K00FKED	Vishay-Dale	0402
S1	1		开关, SPST-NO, Off-Mom, 0.05A, 12VDC, SMD	EVQ-5PN04K	Panasonic	6x3.5mm
SW1	1		开关滑动式 SPDT 6A 120V	1101M2S3CGE2	C&K Components	SIP3
T1、T2	2		射频变压器, 50 Ω , SMT	TCM2-33WX+	Mini-Circuits	4.06x4.06x3.81mm

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
TP2、TP14、TP15	3		测试点, 紧凑, 灰色, TH	5123	Keystone	测试点、灰色、220mil、TH
TP4、TP7、TP8	3		测试点, 通用, 红色, TH	5010	Keystone	红色通用测试点
TP5、TP6	2		测试点, 通用, 黑色, TH	5011	Keystone	黑色通用测试点
TP9、TP10、 TP11、TP12、 TP13、TP16	6		测试点, 微型, 红色, TH	5000	Keystone	红色微型测试点
TP18、TP20	2		测试点, 微型, 橙色, TH	5003	Keystone Electronics	橙色微型测试点
U1	1		适用于汽车的纳瓦级功耗监控电路, DBV0005A (SOT-23-5)	TPS3836E18QDBVRQ1	德州仪器 (TI)	DBV0005A
U2	1		双通道 14 位 3.0 GSPS 射频采样数据转换器, RTD0064L (VQFN-64)	ADC32RF55	德州仪器 (TI)	RTD0064L
U3	1		低功耗单路 2 输入正与门, DRY0006A (USON-6)	SN74AUP1G08DRYR	德州仪器 (TI)	DRY0006A
U4、U5、U42	3		具有共模控制的直流通至 7.2GHz、3dB BW、 10dB 增益、全差分射频放大器	TRF1305B1RPVR	德州仪器 (TI)	WQFN-FCRL12
U10	1		64K I2C 智能串行 EEPROM, SOIC-8	24LC65-I/SM	Microchip	SOIC-8, 208mil 宽体
U11、U12、U14	3		低压 4 位 2:1 FET 多路复用器/多路解复用器, DGV0016A (TVSOP-16)	SN74CBTLV3257DGVR	德州仪器 (TI)	DGV0016A
U13、U35、U37	3		具有可配置电压电平转换和三态输出的 4 位双 电源总线收发器, RSV0016A (UQFN-16)	SN74AVC4T774RSVR	德州仪器 (TI)	RSV0016A
U15	1		符合 JESD204B 的超低噪声双环时钟抖动消除 器, NKD0064A (WQFN-64)	LMK04832NKDT	德州仪器 (TI)	NKD0064A
U16	1		具有 +/-15% 可调节精确电流限制的 12V、 5A、30mΩ 电子保险丝, DRC0010J (VSON-10)	TPS259261DRCR	德州仪器 (TI)	DRC0010J
U17	1		单通道输出 LDO, 150mA, 固定 3.3V 输出, 2.5V 至 24V 输入, 具有超低 IQ, 5 引脚 SOT-23 (DBV), -40°C 至 85°C, 绿色环保 (符合 RoHS 标准, 无镉/溴)	TLV70133DBVT	德州仪器 (TI)	DBV0005A

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
U18、U22、U25	3		具有集成式铁氧体磁珠滤波器补偿的 3V 至 17V、3A 低噪声和低纹波降压转换器模块	TPSM82913RDUR	德州仪器 (TI)	B0QFN28
U19	1		4V 至 18V 输入、6A 同步降压 SWIFT 转换器	TPS543620RPYR	德州仪器 (TI)	VQFN-HR14
U20、U21、U28、U29	4		高侧测量、双向电流/功率监控器, 具有 I2C 接口, 2.7 至 5.5V, -40 至 125 摄氏度, 采用 10 引脚 SOP (DGS10) 封装, 绿色环保 (符合 RoHS 标准, 无铊/溴)	INA238AIDGSR		DGS0010A
U23、U26、U31	3		1A、超低噪声、超高 PSRR 射频稳压器	TPS7A9401DSC	德州仪器 (TI)	WSON10
U24	1		具有使能引脚的 500mA、高 PSRR、低 IQ、低压降稳压器 4-X2SON -40 至 125	TLV755185PDQNR	德州仪器 (TI)	X2SON4
U27	1		线性稳压器 IC 输出 4A 12-VQFN-HR (2.2x2.5)	TPS7A5301RPSR	德州仪器 (TI)	VQFN-HR-12
U30	1		3V 至 17V, 3A 微噪声 (20 μ V _{RMS}) 和低纹波 (200 μ V _{PP}) 降压转换器	TPS62913RPUR	德州仪器 (TI)	VQFN-HR10
U32	1		降压开关稳压器 IC 负可调节-1V 1 输出 1A 12-WSON 外露焊盘	TPS63710DRRT	德州仪器 (TI)	WSON12
U33	1		输入电压 -3V 至 -36V、-1A、超低噪声、高 PSRR、低压降线性稳压器, RGW0020A (VQFN-20)	TPS7A3301RGWR	德州仪器 (TI)	RGW0020A
U34	1		四路高速 USB 转通用 UART/MPSSE IC	FT4232HL-REEL	FTDI	LQFP_10x10mm
U36	1		具有三态输出的低功耗单路总线缓冲门, DRY0006A (USON-6)	SN74AUP1G126DRYR	德州仪器 (TI)	DRY0006A
U38	1		1K Microwire 兼容串行 EEPROM, TSSOP-8	93LC46B-I/ST	Microchip	TSSOP-8
U39、U40、U41	3		具有三态输出的单路总线缓冲门, DCK0005A, LARGE T&R	SN74LVC1G125DCKR	德州仪器 (TI)	DCK0005A
Y1	1		晶振, 12MHz, 20ppm, SMD	ECS-120-18-23G-JGN-TR	ECS Inc.	6x3.5mm
C32、C39	0	2.0pF	电容, 陶瓷, 3.9pF, 25V, \pm 2.5%, C0G, 0201	02013J2R0ABSTR	Kyocera AVX	0201
C33、C40	0	3.3pF	电容, 陶瓷, 3.9pF, 25V, \pm 2.5%, C0G, 0201	02013J3R3ABSTR	Kyocera AVX	0201
C201、C202	0	22 μ F	22 μ F \pm 20% 35V 陶瓷电容器 X5R 0805 (公制 2012)	GMC21X5R226M35NT	Cal-Chip Electronics	0805

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
F1	0		保险丝芯片, 快速熔化, 2.5A, 32V, SMD, 焊盘, 1206, T/R	SF-1206FP250-2	Bourns	1206
R6、R59、R80	0	0	电阻, 0, 5%, 0.05W, 0201	CRCW02010000Z0ED	Vishay-Dale	0201
R15、R42、R204、R217	0	1.00k	电阻, 1.00k, 1%, 0.05W, 0201	CRCW02011K00FKED	Vishay-Dale	0201
R19、R54、R31、R46、R208	0	0	电阻, 0, 5%, 0.05W, AEC-Q200 0 级, 0201	ERJ-1GN0R00C	Panasonic	0201
R64、R65、R177	0	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-7D10KL	Yageo America	0201
R83、R85、R87、R187、R195	0	0	电阻, 0, 0%, 0.2W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW04020000Z0EDHP	Vishay-Dale	0402
R114	0	4.99k	电阻, 4.99k, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FS-7D4K99L	Yageo America	0201
R117、R124、R128	0	4.70k	电阻, 4.70k, 1%, 0.1W, 0402	ERJ-2RKF4701X	Panasonic	0402
R137	0	4.70k	电阻, 4.70k, 1%, 0.0625W, 0402	RC0402FR-074K7L	Yageo America	0402
R152	0	12.1k	电阻, 12.1k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	RMCF0402FT12K1	Stackpole Electronics Inc	0402
R161	0	10k	10k Ω 0.25W, 1/4W J 形引线表面贴装微调电位器金属陶瓷 11.0 转侧调节	3224J-1-103E	Nidec Component Corporation	SMD4
R162	0	237k	电阻, 237k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW0402237KFKED	Vishay-Dale	0402
R173	0	12.0k	电阻, 12.0k, 1%, 0.05W, 0201	RC0201FR-7D12KL	Yageo America	0201

5 其他信息

5.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

6 相关文档

以下是可用的文档和软件：

- ADC32RF5xEVM 软件，可从 [ADC32RF54EVM 工具页面](#) 获取
- 德州仪器，[ADC32RF5x 双通道 14 位 2.6 至 3GSPS 射频采样数据转换器](#)，数据表
- 德州仪器，[TRF1305B1 单通道、直流至大于 6.5GHz、3dB 带宽，全差分放大器](#)，数据表
- 德州仪器，[TRF1305B1-D2D 评估模块](#)，用户指南
- 德州仪器，[TSW14J58 JESD204C 高速数据采集和图形发生器卡](#)，用户指南
- 德州仪器，[High Speed Data Converter Pro 软件](#)和 [High Speed Data Converter Pro GUI](#)，用户指南

备注

[TRF1305-ADC32RFEVM 工具页面](#)中提供了 EVM 原理图、布局和 BOM。

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 Revision * (October 2024) to Revision A (January 2025)

Page

-
- | | |
|--------------------|---|
| • 添加了表面高温警告说明..... | 2 |
|--------------------|---|
-

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、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。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
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司