

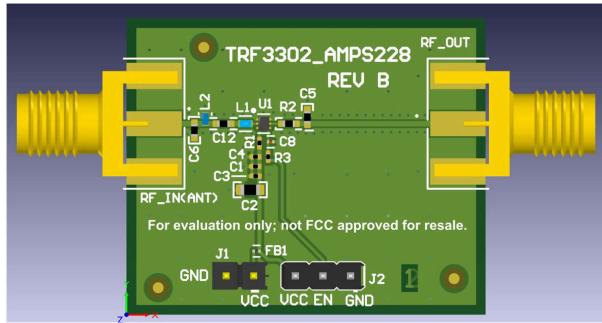
EVM User's Guide: TRF3302EVM

TRF3302EVM 的 EVM 用户指南



说明

TRF3302EVM (EVM) 旨在为评估 TRF3302 低噪声放大器提供一种快速方法。该 EVM 默认调整为 1300MHz 至 1630MHz (L1 频段) 工作，通过更改单个电感器，该 EVM 可针对 1165MHz 至 1320MHz (L2/L5 频段) 进行优化。通过更改四个元件，该 EVM 可以同时在覆盖 1165MHz 至 1630MHz (所有 GPS/GNSS 频段) 的宽带范围内工作。



1 评估模块概述

1.1 简介

本 EVM 用户指南用于评估 TRF3302。本 EVM 用户指南包含：原理图、物料清单 (BOM)、印刷电路板 (PCB) 布局和测试设置图。此 EVM 与工业版本 (TRF3302) 以及汽车 AEC-Q100 标准 (TRF3302-Q1) 兼容。

1.2 套件内容

表 1-1 列出了 EVM 套件的内含物。EVM 默认设置调整为 1300MHz 至 1630MHz (L1 频段)，并且包含将 EVM 重新配置为 1165MHz 至 1320MHz (L2/L5 频段) 的器件。如果缺少任何元件，请与 [德州仪器 \(TI\) 客户支持中心](#) 联系。

表 1-1. EVM 内容

条目	说明	数量
TRF3302EVM	评估板	1
0402DC-11NXGRW	11nH 电感器	3

1.3 规格

连接器	参数	值
RF_IN(ANT)	天线的射频输入端口	10dBm 最大值
RF_OUT	输出射频端口	
J1	J1.1 VCC J1.2 GND	电源电压范围：1.8V 至 3.3V
J2	J2.1 GND J2.2 ENABLE J2.3 VCC	将 J2.2 连接到 J2.3 可实现工作模式，将 J2.2 连接到 J2.1 可实现关断模式。必须在 J2.2 上强制施加电位，如果保留打开，则不工作。

1.4 器件信息

有关详细的器件信息，请参阅 [TRF3302 1165MHz 至 1630MHz、多频段、GPS 及 GNSS 低噪声放大器](#) 数据表。

2 硬件

本节提供 EVM 的一般使用信息。

1. 上电程序：

- a. 将直流电源的电流限制设置为 50mA。
- b. 将直流电源的电压设置在 1.8V 至 3.3V 之间。
- c. 验证电源已关断。
- d. 将电源线连接到 EVM 的 J1 连接器。
 - i. 直流电源的正电源导轨连接到 J1 的引脚 1。
 - ii. 直流输出电源的接地连接到 J1 的引脚 2。
- e. 在 J2 的引脚 2 和引脚 3 之间连接跳线以便能 TRF3302。
- f. 现在打开直流电源。
 - i. 从电源汲取的电源电流 (I_{CC}) 约为 4mA 至 5mA。
- g. 如果电源电流低于 1mA，则验证器件未通过连接在 J2 引脚 1 和 2 之间的跳线禁用。

2. 断电程序：

- a. 关闭电源。

有关通用单音测试设置图说明，请参阅 [图 2-1](#)。请注意，为清楚起见省略了一些元件，例如电源旁路电容器。

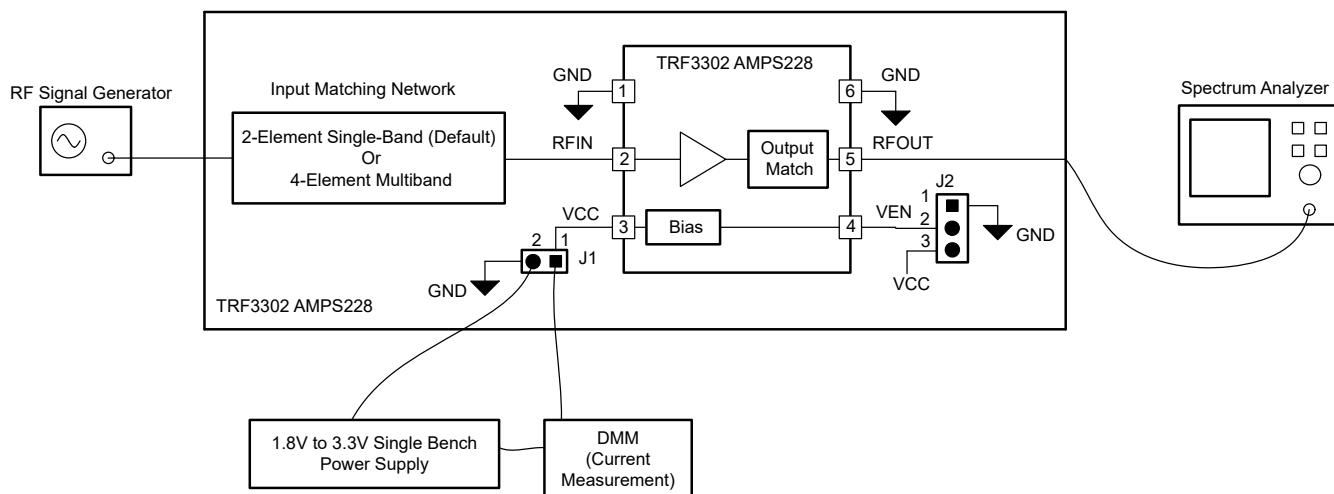


图 2-1. TRF3302EVM 增益和输出 P1dB 的单音设置

1. 单音测量设置建议：

- a. 连接到 EVM 的 RF_IN (ANT) SMA 连接器的射频信号发生器信号。此外，将频谱分析仪或射频功率计连接到 EVM 的 RF_OUT SMA 连接器。
- b. 要测试 EVM，使用的射频信号发生器必须支持高达 1.6GHz 的信号频率。
- c. 在 RF_IN (ANT) SMA 连接器参考平面 TRF3302 的最大输入功率为 10dBm。
- d. 正确表征和补偿射频同轴 (coax) 电缆的插入损耗，以准确测量器件的增益、NF 和线性性能。

3 硬件设计文件

3.1 原理图

图 3-1 所示为 EVM 原理图。

1. FB1、C2 和 C3 在 BOM 中是可选的。FB1 可替换为 0Ω 0201 电阻器，这足以进行 TRF3302 的直流操作。
2. 该 EVM 安装了输入电容器 C12，用于直流阻断和射频信号耦合，而 L1 电感器默认调整为支持 1300 至 1630MHz (L1 频段)。
3. EVM 套件还提供了另外三个 $L_1 = 11nH$ 电感器来替代 L1 并优化 TRF3302，以支持 1165 至 1320MHz (L2/L5 频段)，如 图 3-2 中所示。
4. 将 C6、C12、L1 和 L2 替换为 3.6pF、12pF、7.8nH 和 2.8nH，以优化 1165 至 1630MHz (所有 GPS/GNSS 频段) 的性能，如 图 3-3 中所示。R2 必须替换为电容值 4.7pF，C5 必须替换为 8.5nH 电感器，以实现增益平坦度并略微改善输出匹配。

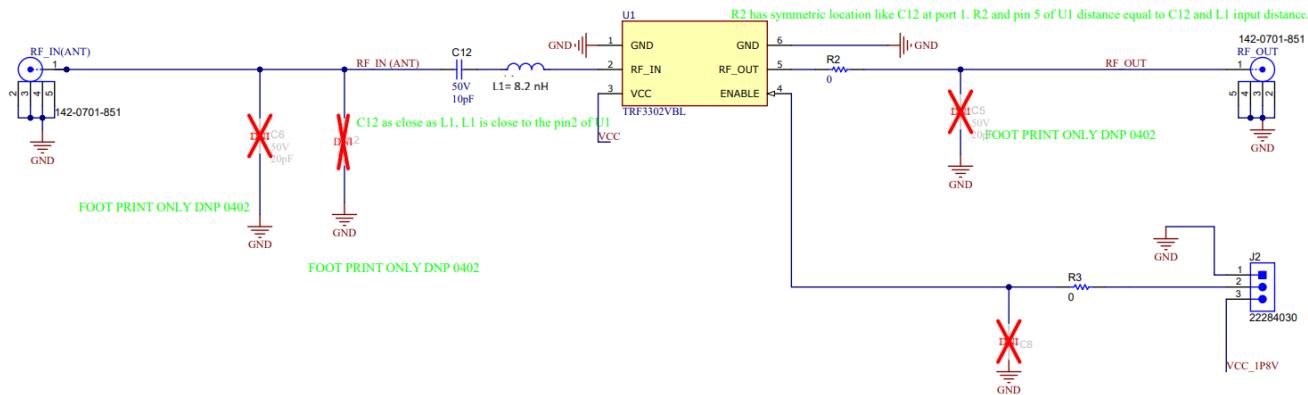
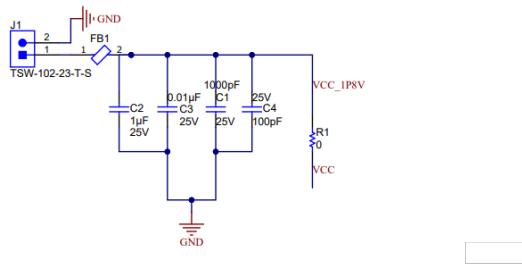


图 3-1. TRF3302EVM L1 频段原理图

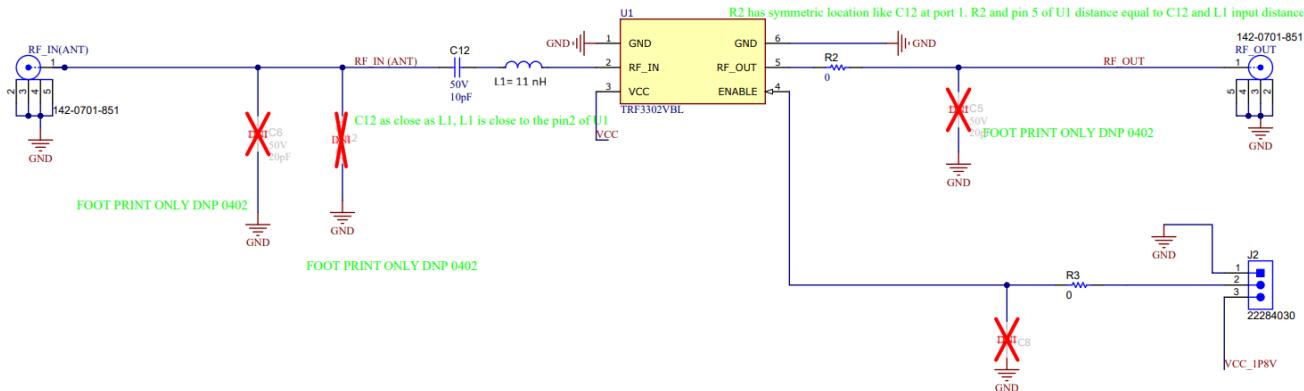
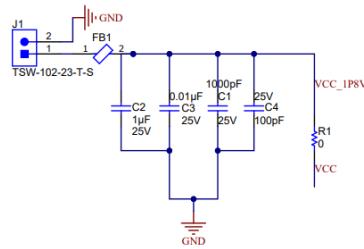


图 3-2. TRF3302EVM L2/L5 频段原理图

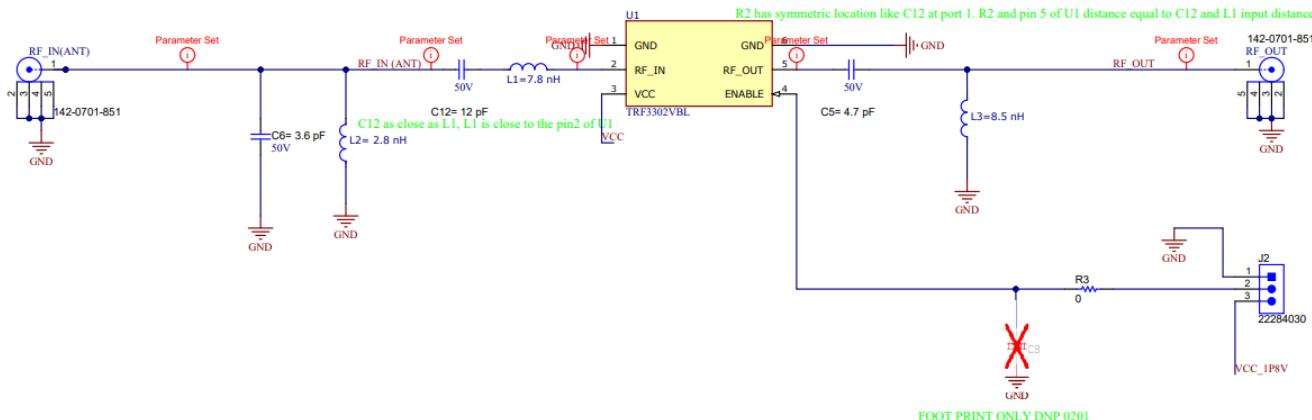
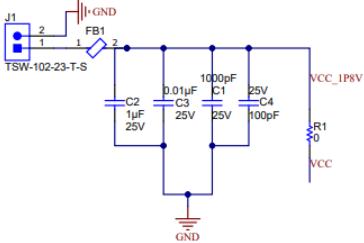


图 3-3. TRF3302EVM 所有 GPS/GNSS 频段原理图

3.2 PCB 布局

图 3-4 至 图 3-7 显示了此 EVM 的 PCB 板层。

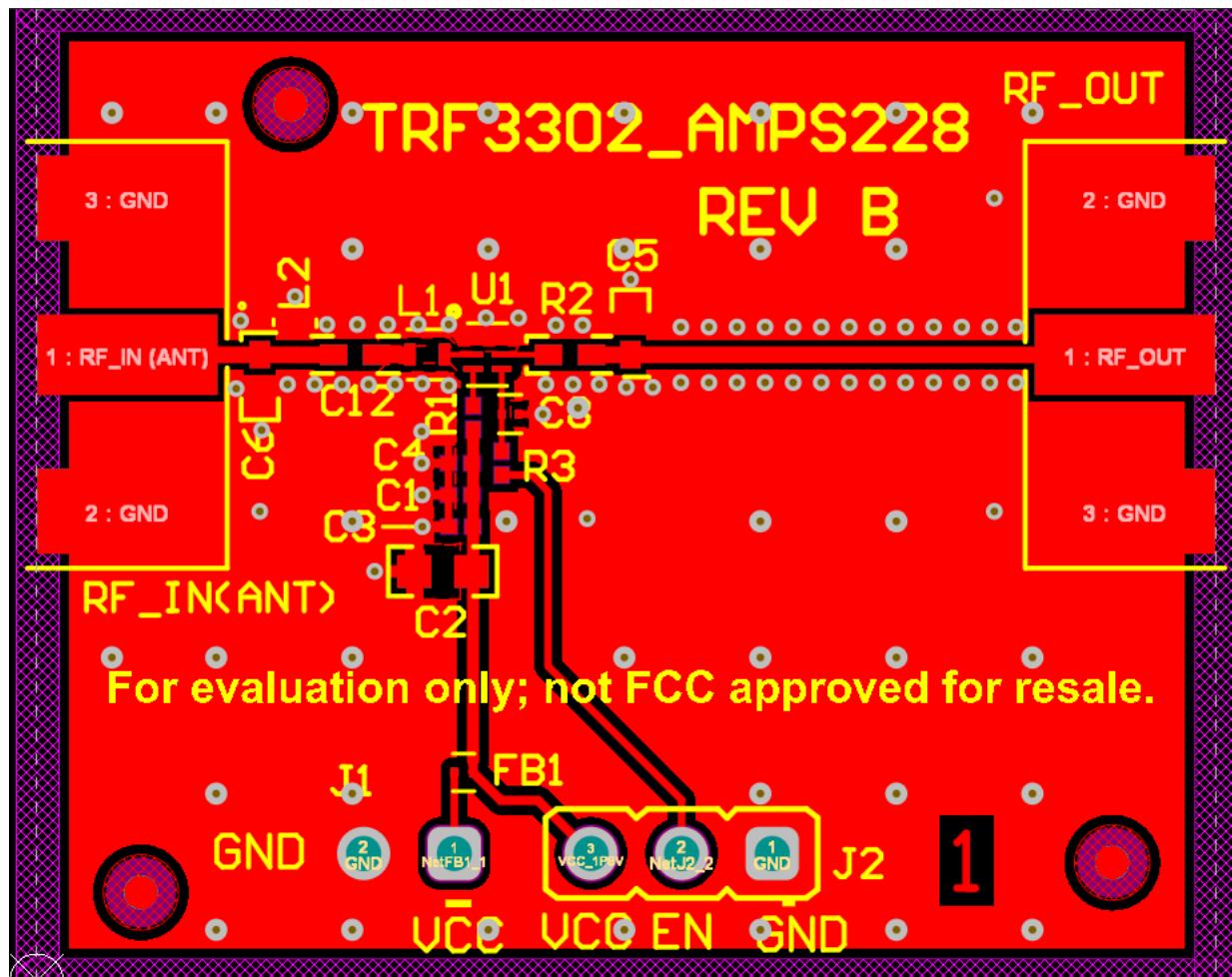


图 3-4. 顶层

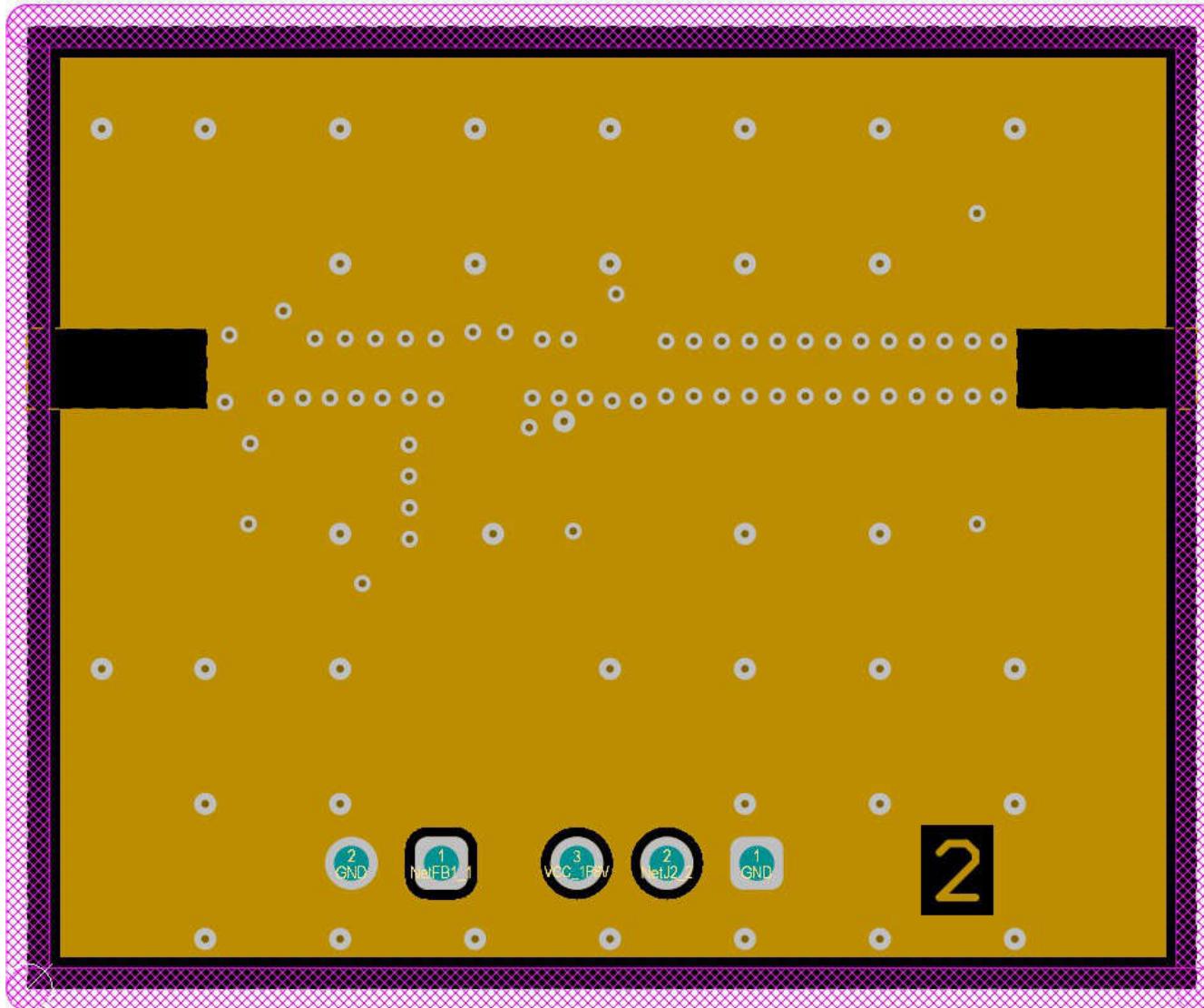


图 3-5. 第 2 层

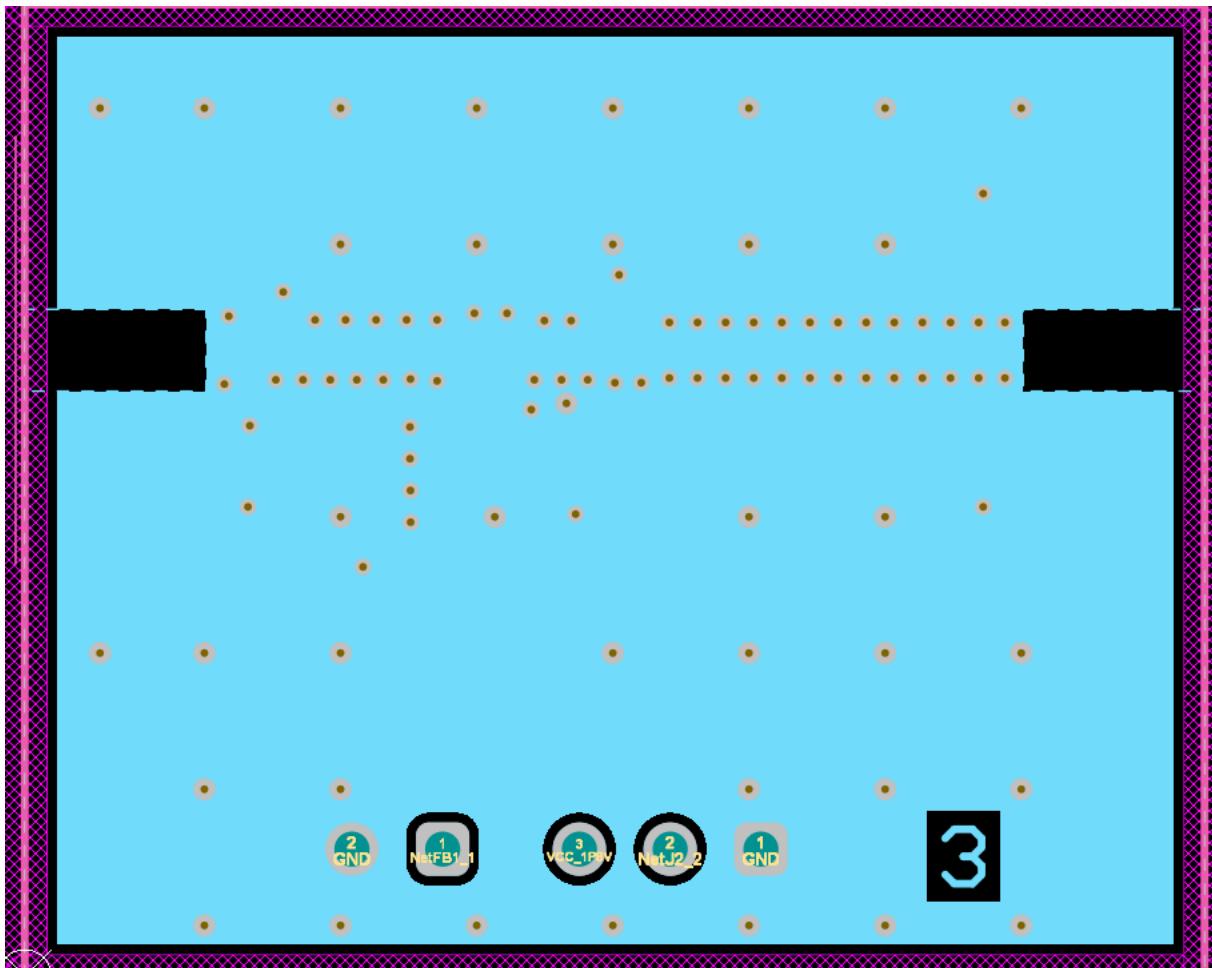


图 3-6. 第 3 层

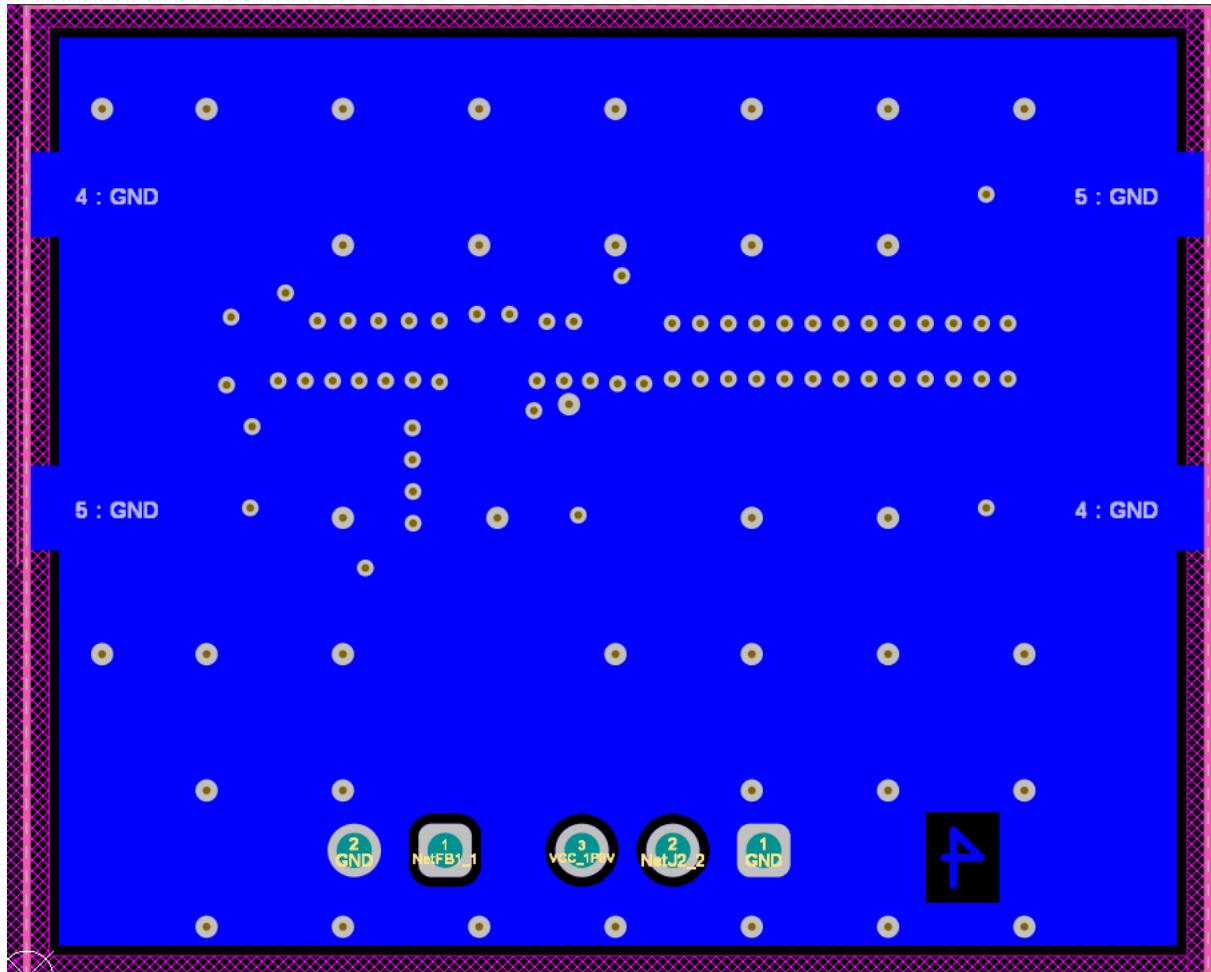


图 3-7. 底层

3.2.1 PCB 堆叠和材料

EVM 板尺寸为 $1300\text{mil} \times 1070\text{mil}$ ，厚度为 60.5mil ，4 层板，材料类型为 Isola® 370HR，如 图 3-8 中所示。顶层是电源布线、接地布线以及 SMA 连接器与器件之间的信号布线。第二层是参考射频接地层。信号布线阻抗目标为额定值 50Ω 。底部 3 层是接地层。

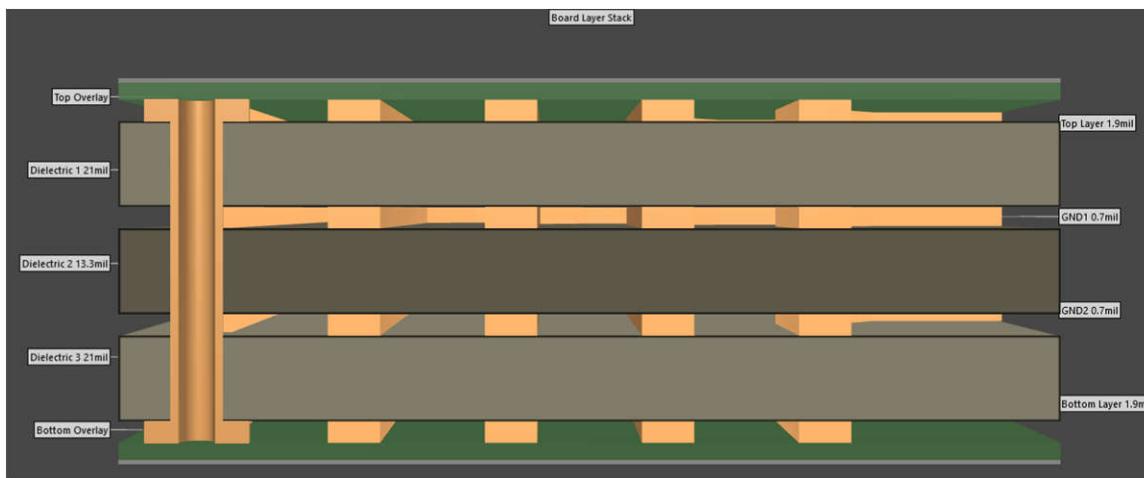


图 3-8. EVM 堆叠 (以 mil 为单位)

3.3 物料清单 (BOM)

表 3-1. 物料清单

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		AMPS228	不限
C1	1	1000pF	电容 , 陶瓷 , 1000pF , 25V , +/-10% , X7R , 0201	0201	GRM033R71E102KA01D	MuRata
C2	1	1uF	电容 , 陶瓷 , 1uF , 25V , +/- 10% , X7R , AEC-Q200 1 级 , 0603	0603	GCM188R71E105KA64D	MuRata
C3	1	0.01uF	电容 , 陶瓷 , 0.01uF , 25V , +/- 10% , X7R , 0201	0201	GRM033R71E103KE14D	MuRata
C4	1	100pF	电容 , 陶瓷 , 100pF , 25V , +/-10% , X7R , 0201	0201	GRM033R71E101KA01D	MuRata
C12	1	10pF	电容 , 陶瓷 , 10pF , 50V , +/-5% , C0G/ NPO , 0402	0402	GJM1555C1H100JB01	MuRata
FB1	1		铁氧体磁珠 , 0201 , 120Ω (100MHz) , 25% , 0.23Ω , 450mA	0201	BLM03AX121SN1D	Murata
J1	1		接头 , 2.54mm , 2x1 , 锡 , TH	接头 , 2.54mm , 2x1 , TH	TSW-102-23T-S	Samtec
J2	1		接头 , 2.54mm , 3x1 , 锡 , TH	接头 , 2.54mm , 3x1 , 锡 , TH	22284030	Molex
L1	1	8.2nH	8.2nH 非屏蔽式绕线电感器 , 1.6A , 70mΩ , 最大值 0402 (公制 1005)	0402	0402DC-8N2XGRW	Coilcraft
R1、R3	2	0	电阻 , 0 , 5% , 0.05W , 0201	0201	CRCW02010000Z0ED	Vishay-Dale
R2	1	0	电阻 , 0 , 5% , 0.063W , 0402	0402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale
RF_IN (ANT)、 RF_OUT	2		连接器 , 末端发射 SMA , 50Ω , SMT	SMA 末端发射	142-0701-851	Cinch Connectivity
U1	1		TRF3302	WSON-FCRLF-6	TRF3302VBLR	德州仪器 (TI)
C5、C6	0	20pF	电容 , 陶瓷 , 20pF , 50V , +/-5% , C0G/ NPO , 0402	0402	C0402C200J5GACTU	Kemet
C8	0	1nF	通用片状多层陶瓷电容器 , 0201 , 1000pF , C0G , 30ppm/°C , 5% , 25V	0201	GRM0335C1E102JA01D	Murata
L2	0	7.2nH	片式电感器 7.2nH 1500mA 0.055 Ω	0402	0402HP-6N8XGLW	Coilcraft

4 其他信息

商标

Isola® is a registered trademark of Isola USA Corp.

所有商标均为其各自所有者的财产。

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出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