

## EVM User's Guide: TRF3302EVM

## TRF3302EVM の評価基板ユーザー ガイド

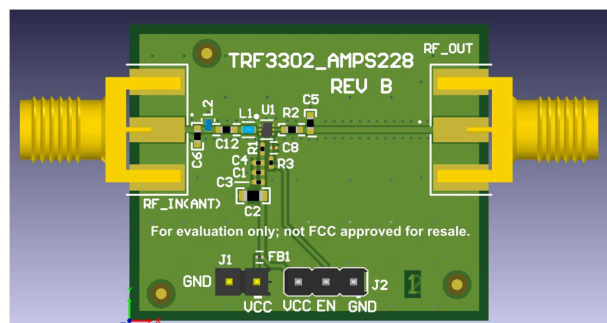


## 説明

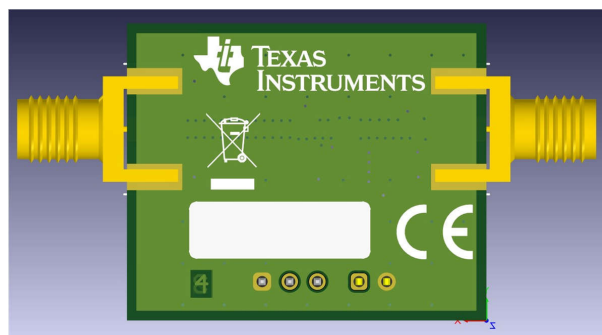
TRF3302EVM 評価基板は、低ノイズアンプである TRF3302 を迅速に評価できるように設計されています。この評価基板は、デフォルトで 1300MHz ~ 1630MHz (L1 バンド) 動作に調整されていますが、インダクタを 1 つ変更するだけで、評価基板を 1165MHz ~ 1320MHz (L2 / L5 バンド) に最適化できます。4 つの部品を変更するだけで、評価基板は 1165MHz ~ 1630MHz (すべての GPS / GNSS バンド) をカバーする広帯域で同時に動作できます。

## 特長

- 再構成可能な入力一致
- 1165MHz ~ 1630GHz をサポートするオンチップの広帯域出力一致



TRF3302EVM の上面図



TRF3302EVM の底面図

# 1 評価基板の概要

## 1.1 はじめに

この評価基板ユーザーガイドは、TRF3302 を評価するためのものです。この評価基板ユーザーガイドには、回路図、部品表 (BOM)、プリント基板 (PCB) レイアウト、テスト設定図が含まれています。この評価基板には、産業用バージョン (TRF3302) と車載用 AEC-Q100 (TRF3302-Q1) の両方と互換性があります。

## 1.2 キットの内容

表 1-1 は評価基板キットの内容を示しています。評価基板のデフォルトは 1300MHz ~ 1630MHz (L1 帯域) に合わせて調整済みであり、この評価基板を 1165MHz ~ 1320MHz (L2/L5 の帯域) に再構成するための各種部品を搭載しています。部品が不足している場合は、最寄りの [テキサス インスツルメンツ製品情報センター](#) にお問い合わせください。

表 1-1. EVM の内容

項目	説明	数量
TRF3302EVM	評価基板	1
0402DC-11NXGRW	11nH インダクタ	3

## 1.3 仕様

コネクタ	パラメータ	値
RF_IN (ANT)	アンテナからの RF 入力ポート	最大 10dBm
RF_OUT	出力 RF ポート	
J1	J1.1 VCC J1.2 GND	幅電源電圧範囲: 1.8V ~ 3.3V
J2	J2.1 GND J2.2 ENABLE J2.3 VCC	動作モードにするには J2.2 を J2.3 に接続し、シャットダウンモードにするには J2.2 を J2.1 に接続します。J2.2 には電位を印加する必要があり、オープンのままにすると動作しません。

## 1.4 製品情報

詳細なデバイス情報については、[TRF3302 1165MHz ~ 1630MHz](#)、[マルチバンド](#)、[GPS](#) および [GNSS 低ノイズ アンプ](#) のデータシートを参照してください。

## 2 ハードウェア

このセクションでは、評価基板の一般的な使用方法を説明します。

### 1. パワーアップの手順:

- a. DC 電源の電流制限を 50mA に設定します。
- b. DC 電源の電圧を 1.8V ~ 3.3V に設定します。
- c. 電源がオフになっていることを確認してください。
- d. 電源ケーブルを評価基板の J1 コネクタに接続します。
  - i. DC 電源からの正の電源レールは、J1 のピン 1 に接続します。
  - ii. DC 出力電源のグランドは、J1 のピン 2 に接続します。
- e. J2 のピン 2 とピン 3 の間にジャンパを接続して、TRF3302 を有効にします。
- f. そして DC 電源をオンにします。
  - i. 電源から供給される供給電流 ( $I_{CC}$ ) は約 4 ~ 5mA です。
- g. 供給電流が 1mA 未満の場合は、J2 のジャンパーがピン 1 とピン 2 の間に接続されていることでデバイスが無効になっていないことを確認してください。

### 2. パワーダウンの手順:

- a. DC 電源をオフにします。

一般的なシングルトーンテスト設定図の説明については、[図 2-1](#) をご覧ください。電源バイパスコンデンサなど、一部の部品は、分かりやすくするために省略されています。

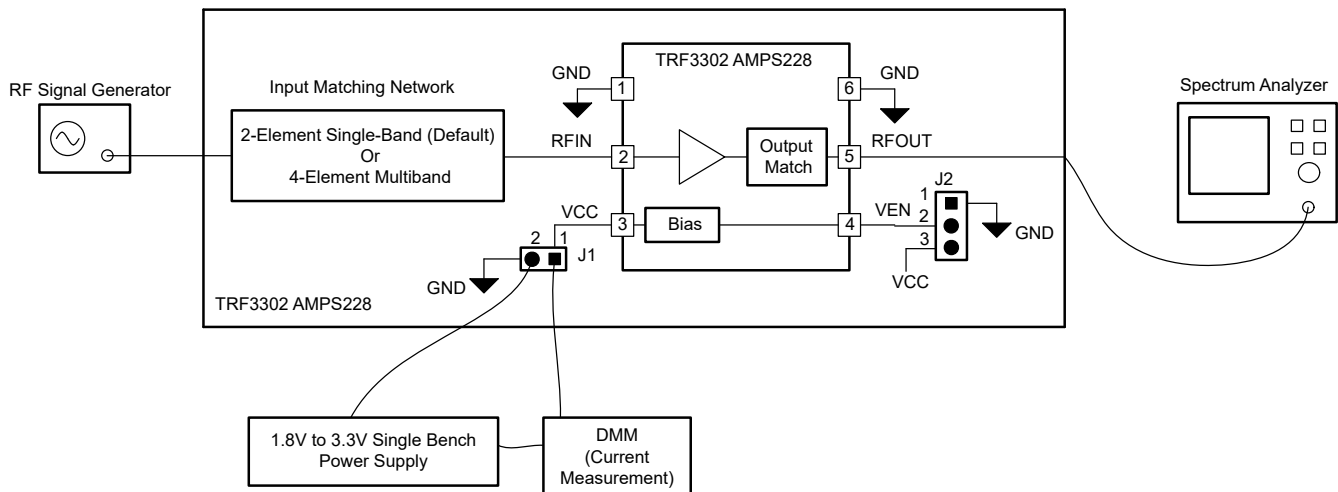


図 2-1. ゲインと出力 P1dB を目的とした TRF3302EVM 向けシングルトーン設定

### 1. シングルトーン測定の推奨設定事項:

- a. RF 信号発生器の信号を評価基板の RF\_IN (ANT) SMA コネクタに接続します。また、スペクトラムアナライザまたは RF パワーメーターを評価基板の RF\_OUT SMA コネクタに接続します。
- b. 評価基板をテストするには、使用する RF 信号発生器が最大 1.6GHz の信号周波数をサポートしている必要があります。
- c. TRF3302 への最大入力電力は、RF\_IN (ANT) SMA コネクタのリファレンスプレーンで 10dBm です。
- d. デバイスのゲイン、NF、および直線性性能を正確に測定するには、RF 同軸ケーブルの挿入損失を適切に評価し、考慮する必要があります。

### 3 ハードウェア設計ファイル

#### 3.1 回路図

図 3-1 に、EVM スイッチの回路図を示します。

1. BOM では、FB1、C2、C3 はオプションです。FB1 は  $0\Omega$  の 0201 抵抗に置き換えることができます。TRF3302 の DC 動作には十分です。
2. 評価基板には、DC ブロッキングと RF 信号結合のために入力コンデンサ C12 が搭載されており、L1 インダクタはデフォルトで 1300 ~ 1630MHz (L1 バンド) をサポートするように調整されています。
3. 評価基板キットには、L1 の代わりに 3 つの  $L1 = 11\text{nH}$  インダクタが付属しており、これらを使用して TRF3302 を最適化し、図 3-2 に示すように 1165 ~ 1320MHz (L2 / L5 バンド) をサポートします。
4. 1165 ~ 1630MHz (すべての GPS / GNSS バンド) にわたる性能を最適化するには、C6、C12、L1、L2 をそれぞれ 3.6pF、12pF、7.8nH、2.8nH に交換してください (図 3-3 を参照)。ゲイン平坦性を実現し、出力一致わずかに向上させるためには、R2 をコンデンサ値 4.7pF に置き換え、C5 をインダクタ値 8.5nH に置き換える必要があります。

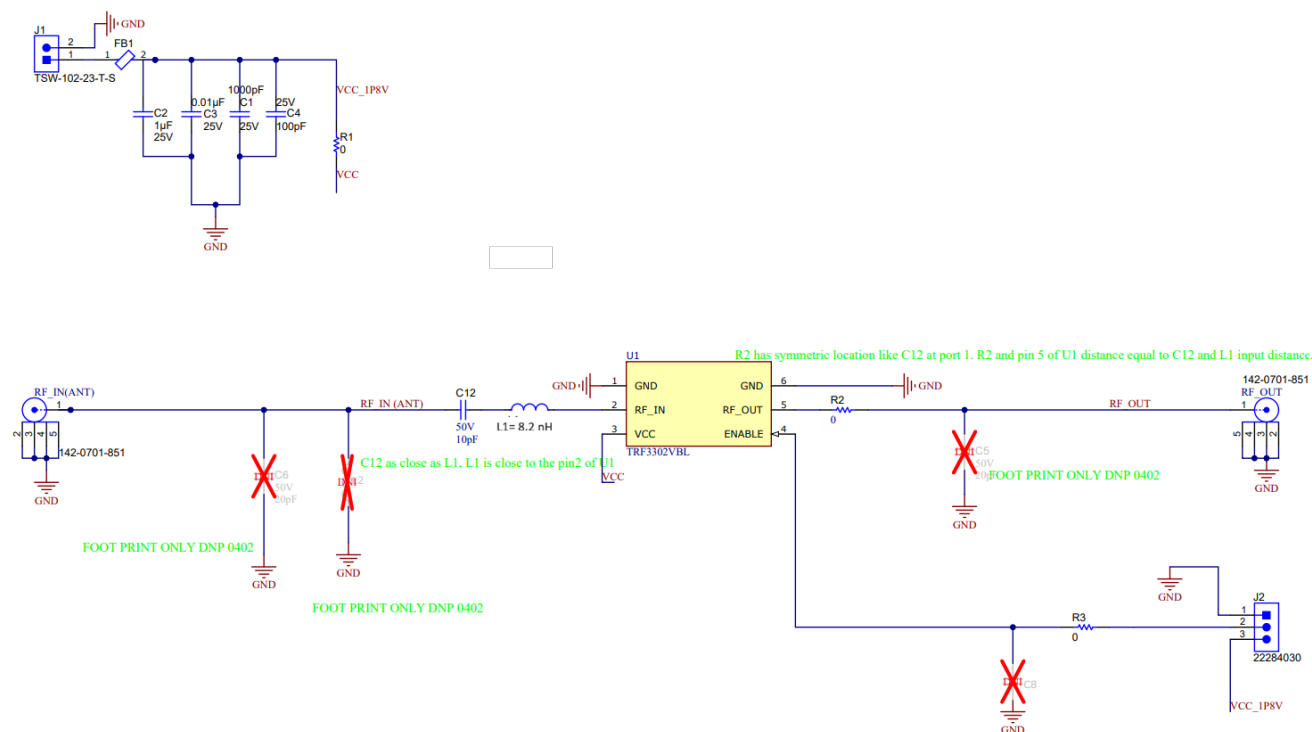


図 3-1. L1 バンドの TRF3302EVM 回路図

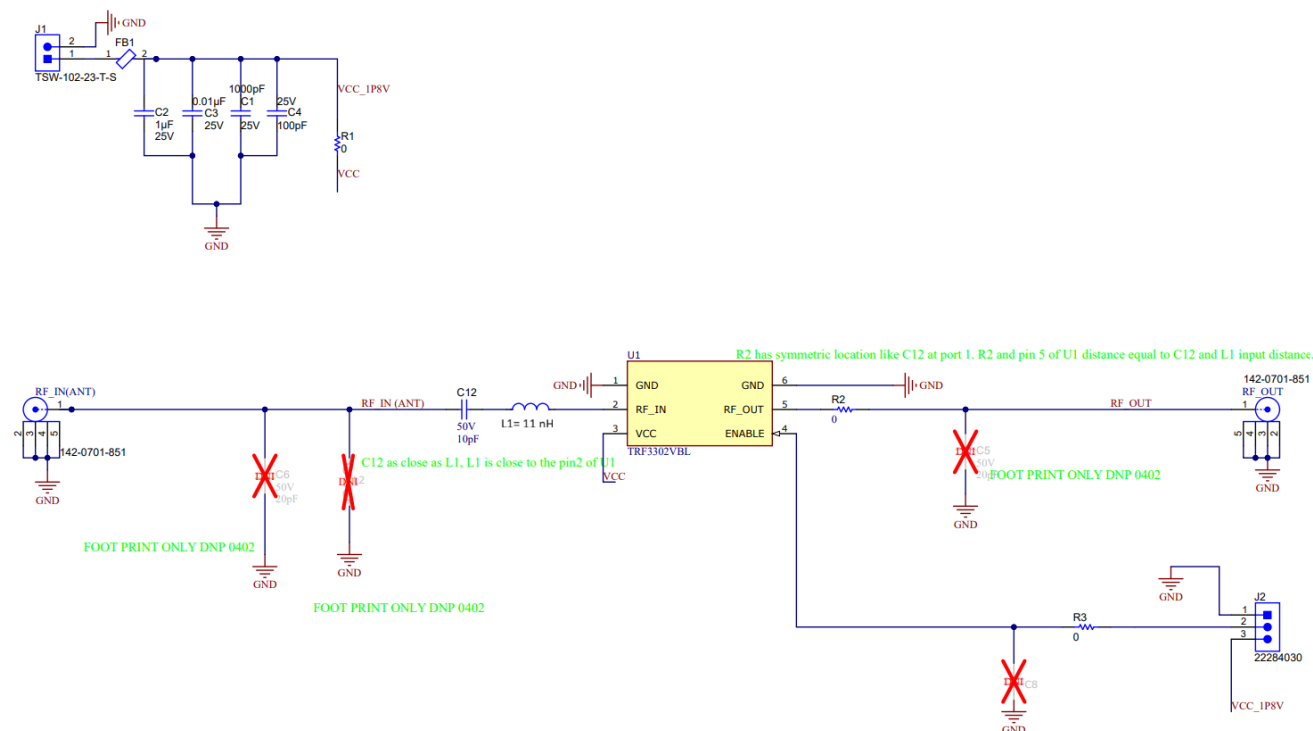


図 3-2. L2 / L5 バンドの TRF3302EVM 回路図

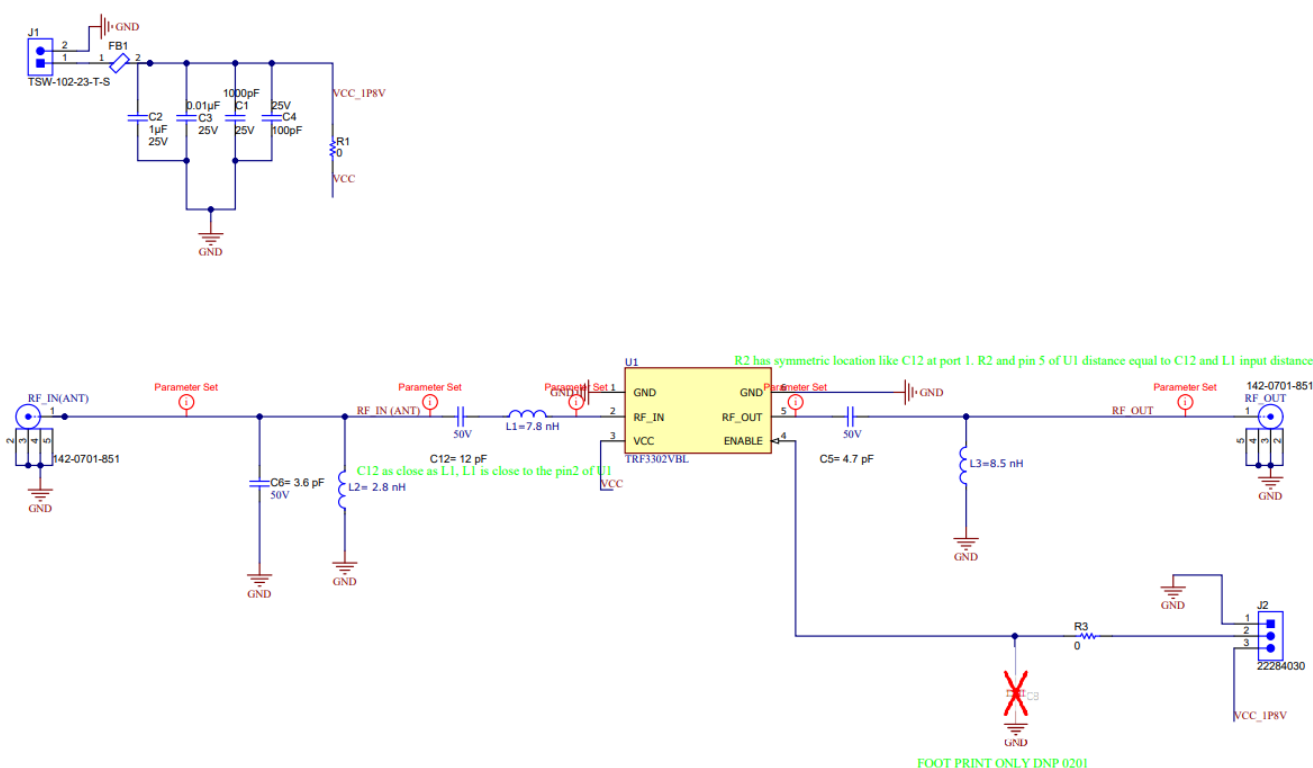


図 3-3. すべての GPS / GNSS バンドの TRF3302EVM 回路図

## 3.2 PCB のレイアウト

図 3-4 ~ 図 3-7 は評価基板の PCB 層を示しています。

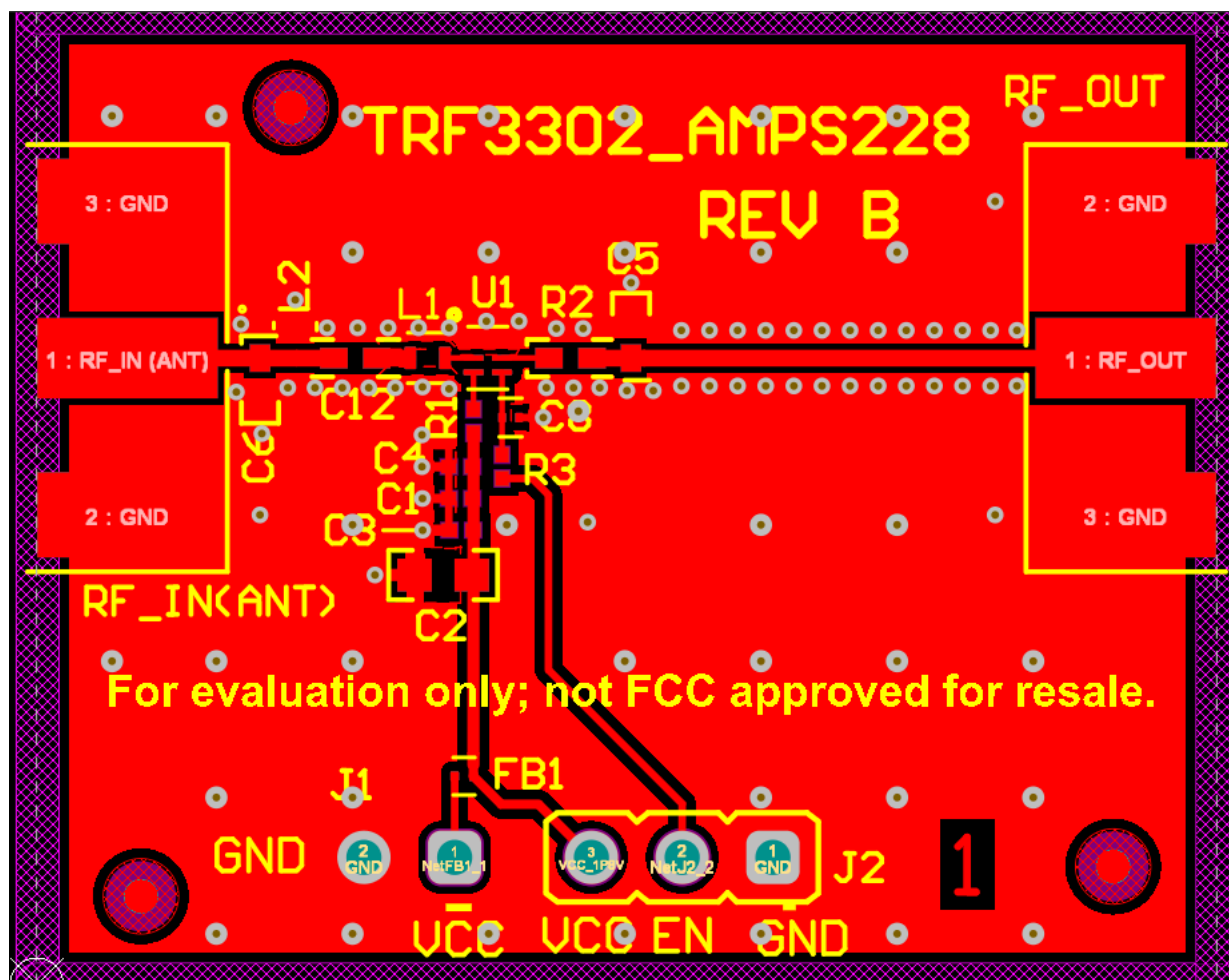


図 3-4. 上層

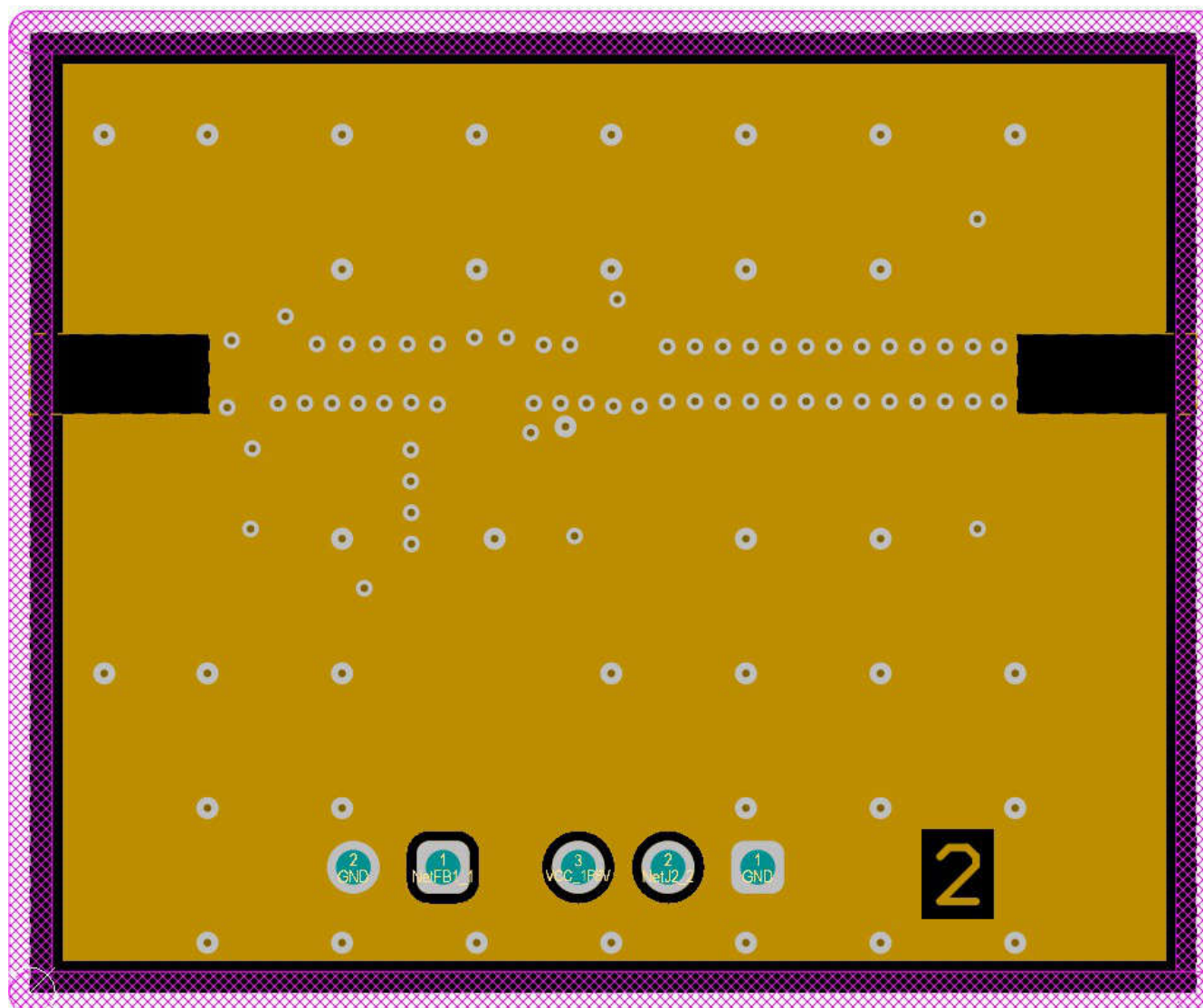


図 3-5. 第 2 層

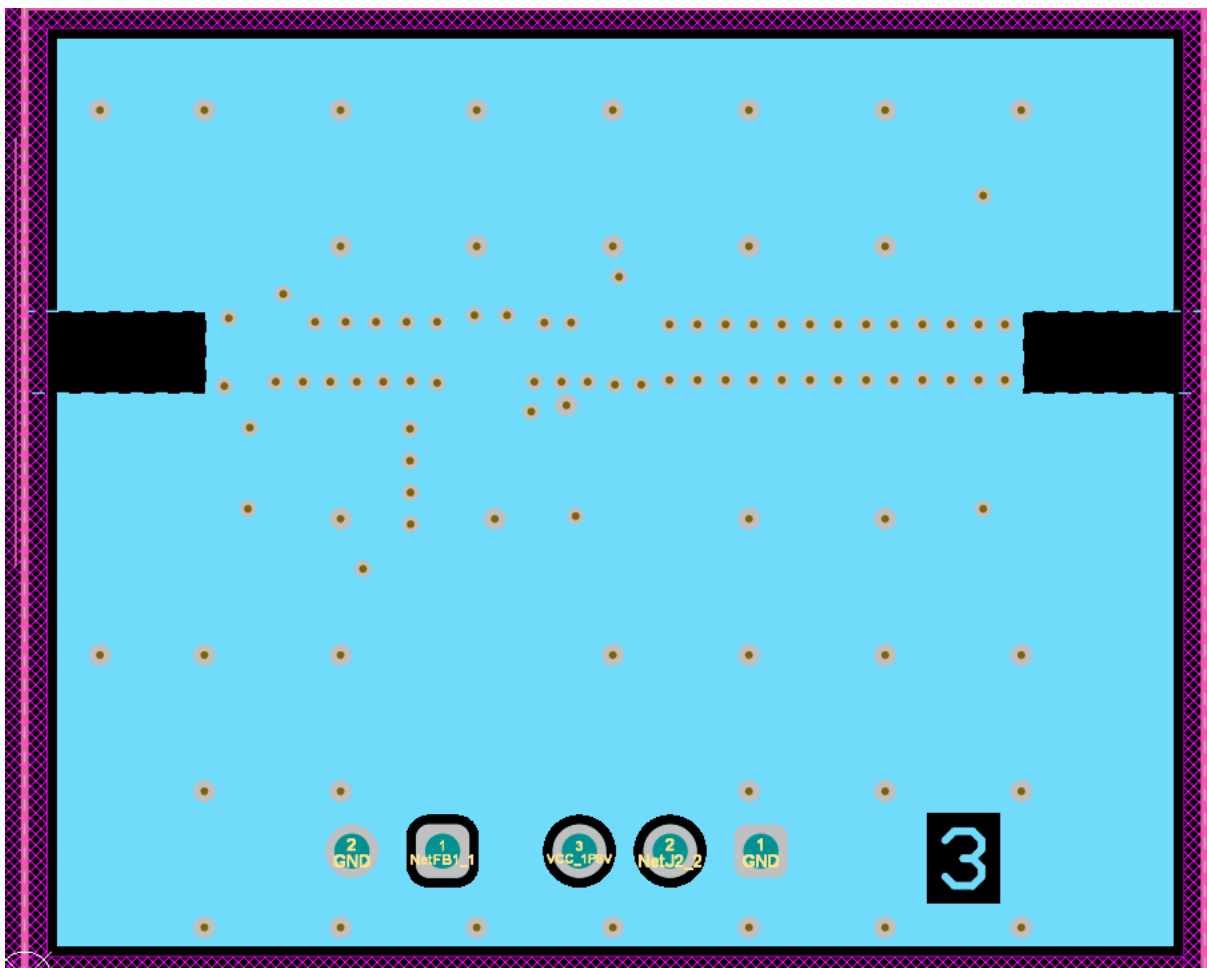


図 3-6. 第 3 層



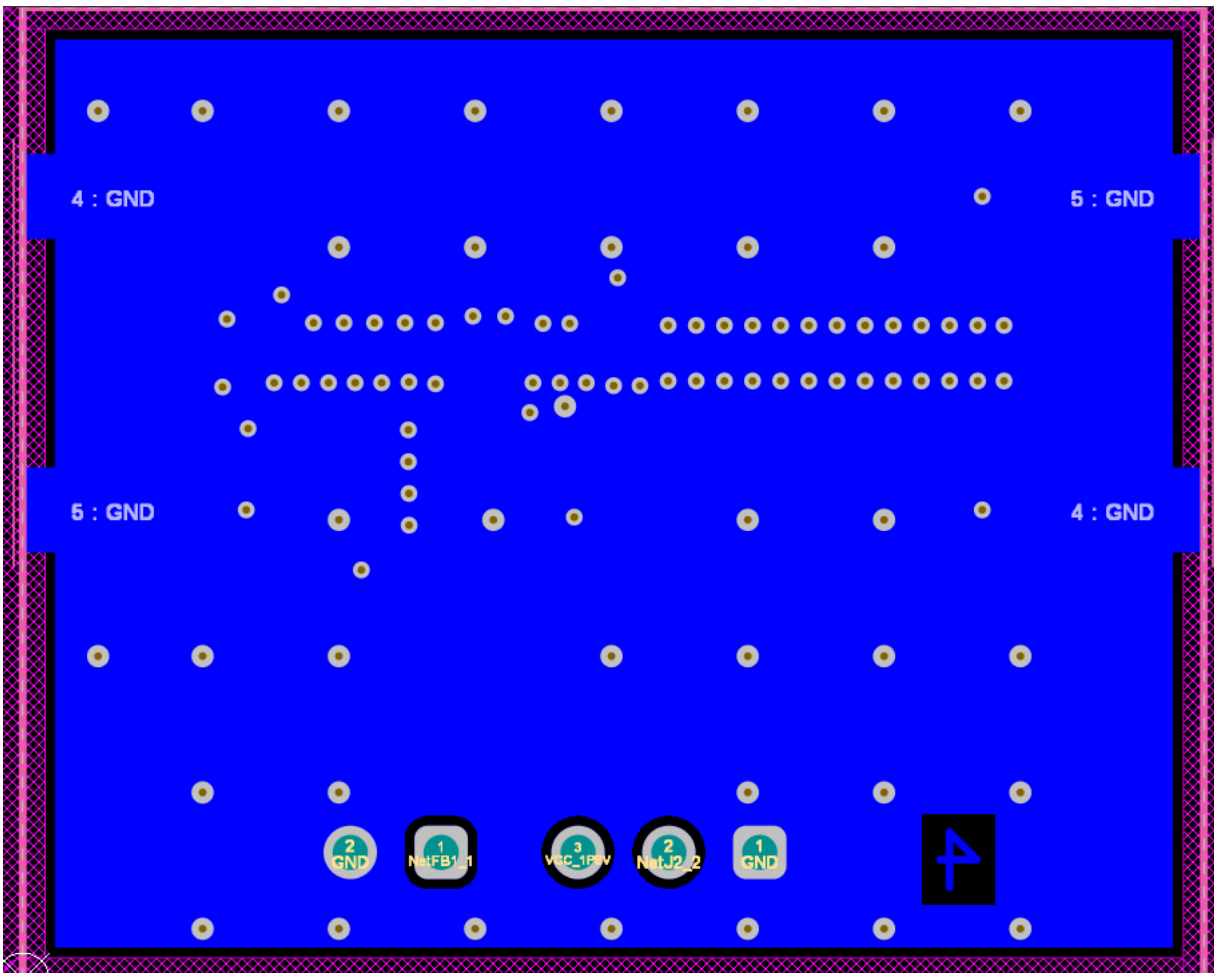


図 3-7. 下層

### 3.2.1 PCB の積層と材質

評価基板の寸法は 1300mil x 1070mil、厚さ 60.5mil で、図 3-8 に示すように Isola® 370HR 素材を使用した 4 層ボードです。最上層は、SMA コネクタとデバイス間の電源、グランド、および信号を配線します。2 層目はリファレンス RF グランド層です。信号のトレースインピーダンスは、公称 50Ω を目標としています。下 3 層はグランド層です。

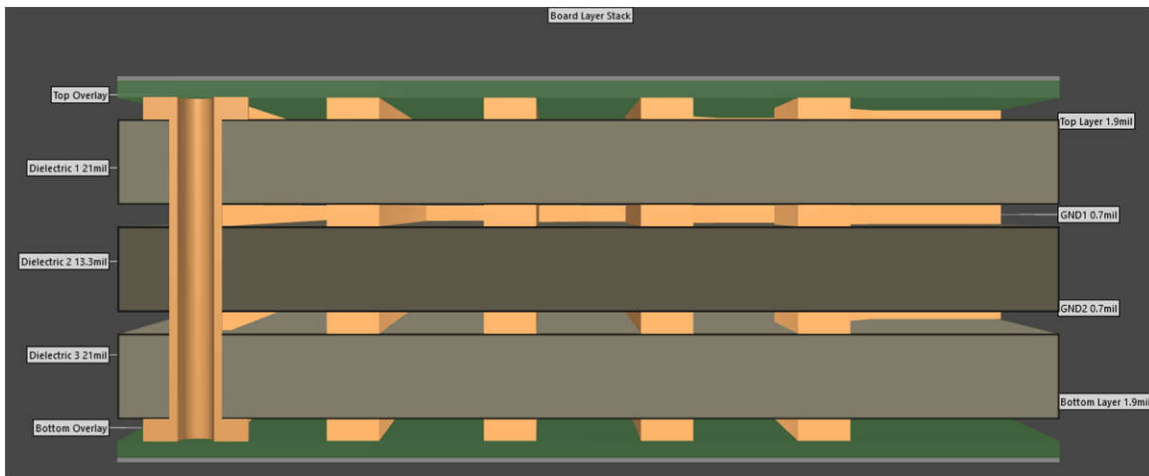


図 3-8. 評価基板の積層 (単位: Mil)

### 3.3 部品表 (BOM)

表 3-1. 部品表

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
!PCB	1		プリント基板		AMPS228	任意
C1	1	1000pF	CAP、CERM、1000pF、25V、+/-10%、X7R、0201	0201	GRM033R71E102KA01D	MuRata (村田製作所)
C2	1	1uF	CAP、CERM、1uF、25V、+/-10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	0603	GCM188R71E105KA64D	MuRata (村田製作所)
C3	1	0.01uF	コンデンサ、セラミック、0.01uF、25V、±10%、X7R、0201	0201	GRM033R71E103KE14D	MuRata (村田製作所)
C4	1	100pF	CAP、CERM、100pF、25V、+/-10%、X7R、0201	0201	GRM033R71E101KA01D	MuRata (村田製作所)
C12	1	10pF	コンデンサ、セラミック、10pF、50V、± 5%、C0G/NP0、0402	0402	GJM1555C1H100JB01	MuRata (村田製作所)
FB1	1		フェライトビーズ、0201、120Ω @ 100MHz、25%、0.23Ω、450mA	0201	BLM03AX121SN1D	Murata (村田製作所)
J1	1		ヘッダ、2.54mm、2x1、錫、TH	ヘッダ、2.54mm、2x1、TH	TSW-102-23T-S	Samtec
J2	1		ヘッダ、2.54mm、3x1、錫、TH	ヘッダ、2.54mm、3x1、錫、TH	22284030	Molex
L1	1	8.2nH	8.2nH シールドなし巻線インダクタ 1.6A 70mΩ 最大 0402 (1005 メトリック)	0402	0402DC-8N2XGRW	Coilcraft
R1、R3	2	0	RES、0、5%、0.05W、0201	0201	CRCW02010000Z0ED	Vishay-Dale
R2	1	0	RES、0、5%、0.063W、0402	0402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale
RF_IN (ANT)、RF_OUT	2		コネクタ、エンド ローンチ SMA、50ohm、SMT	SMA エンド ローンチ	142-0701-851	Cinch の接続
U1	1		TRF3302	WSN-FCRLF-6	TRF3302VBLR	テキサス・インスツルメンツ
C5、C6	0	20pF	コンデンサ、セラミック、20pF、50V、± 5%、C0G/NP0、0402	0402	C0402C200J5GACTU	Kemet
C8	0	1nF	汎用チップ マルチレイヤ セラミック コンデンサ、0201、1000pF、C0G、30ppm/°C、5%、25V	0201	GRM0335C1E102JA01D	Murata (村田製作所)
L2	0	7.2nH	チップ インダクタ 7.2nH、1500mA、0.055Ω	0402	0402HP-6N8XGLW	Coilcraft

## 4 追加情報

### 商標

Isola® is a registered trademark of Isola USA Corp.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

## 重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、TI は一切の責任を拒否します。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月