

## EVM User's Guide: REF54EVM-2

## REF54 セラミック LCCC パッケージの評価基板



## 説明

REF54EVM-2 は、テキサス インストルメンツの高精度シリーズのリファレンス デバイス (セラミック LCCC パッケージの REF54) の性能を実証する高精度電圧リファレンス評価基板です。REF54 は、低ドリフトかつ低ノイズの電圧リファレンス デバイスのファミリーです。REF54 は、低温度ドリフト、低フリッカーノイズ、低長期ドリフトを実現します。REF54EVM-2 と適切なラボ機器を使用して、REF54 の初期精度、静止時電流、温度ドリフト、長期ドリフト、ノイズ、カ/センス出力とグラウンド機能などの性能を評価できます。

## 設計を開始

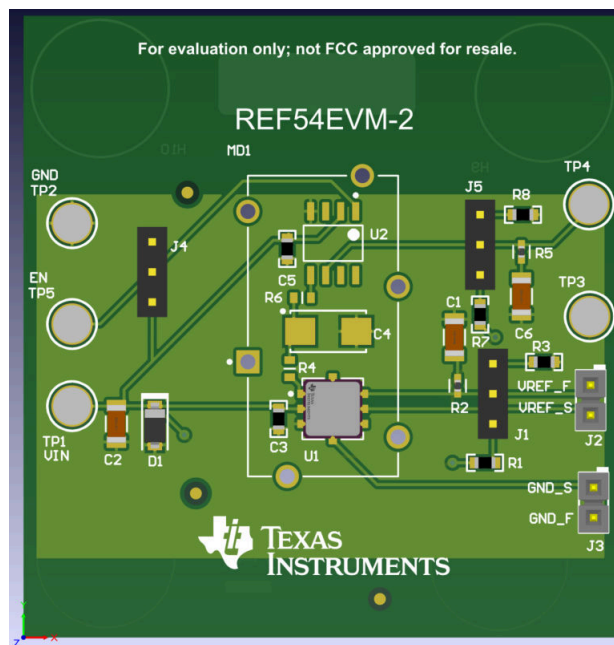
1. REF54EVM-2 ツール ページで評価基板を注文します。
2. 目的の出力フォースとセンス ケルビン接続構成を使用して評価基板を構成します。
3. VIN を電源に接続します。
4. 出力をテストします。

## 特長

- フォースピンとセンスピンによるケルビン接続。
- ロードレギュレーションを評価する複数の抵抗。
- ノイズ低減コンデンサと低ノイズ テスト用カバーを取り付けるためのフットプリント。
- REF54 の SOIC パッケージを評価するためのフットプリント。

## アプリケーション

- 半導体テストおよび ATE
- デジタル マルチメータ (DMM)
- 信号ジェネレータ
- バッテリ試験装置
- 高精度データ アクイジション システム



REF54EVM-2 ボード

## 1 評価基板の概要

### 1.1 概要

REF54EVM-2 は、セラミック LCCC パッケージにおける REF54 の性能を実証する高精度電圧リファレンス評価基板です。REF54 は、長期ドリフトおよび温度ドリフトが低いため、高精度アプリケーションの厳しい性能要件を満たすのに役立ちます。また、このデバイスは、ケルビン接続に対応するため、出力にフォースピンおよびセンスピンも備えています。

このユーザーガイドでは、REF54EVM-2 の特性、動作、および使用例について説明します。このドキュメントでは、REF54EVM-2 ボードの使用方法に関する例および手順を説明します。このドキュメント全体を通して、評価ボード、評価基板、EVM という用語は REF54EVM-2 と同じものです。このドキュメントには、回路図、リファレンスプリント基板 (PCB) レイアウト、完全な部品表 (BOM) も含まれています。

### 1.2 キットの内容

表 1-1 は、評価基板キットの内容の詳細を示しています。部品が不足している場合は、TI Product Information Center (テキサス インストルメンツ製品情報センター) にお問い合わせください (+1(972) 644-5580)。

表 1-1. キットリスト

項目	数量
REF54EVM-2	1

### 1.3 仕様

REF54EVM-2 の主な機能は、REF54 高精度電圧リファレンスのセラミック パッケージ版を評価することです。ノイズ低減 (NR) ピンで使用するコンデンサを実装できるように、基板上にフットプリントが用意されています。基板上には、REF54 の SOIC パッケージ版を評価するために使用できるフットプリントも用意されています。基板は、8.5 桁の DMM を使用して評価されます。

### 1.4 製品情報

セラミック パッケージの REF54 は、高精度電圧リファレンスです。このデバイスは、極めて低い温度ドリフトおよび長期ドリフトとなるように設計されています。REF54 は低ノイズ デバイスでもあります。これにより、REF54 は最高精度の ADC や DAC と組み合わせて使用することが可能になります。REF54 のセラミック パッケージ版には、長い PCB 配線による電圧降下を補償するために、ケルビン接続を可能にするフォースピンとセンスピンが出力に含まれています。また、ノイズリダクション (NR) ピンも搭載されています。このピンに対して最大 100 $\mu$ F のコンデンサを適切に適用することで、正しく実施すればノイズを低減できます。

## 2 ハードウェア

### 2.1 構成

図 2-1 に示す回路図は、REF54EVM-2 を表しています。

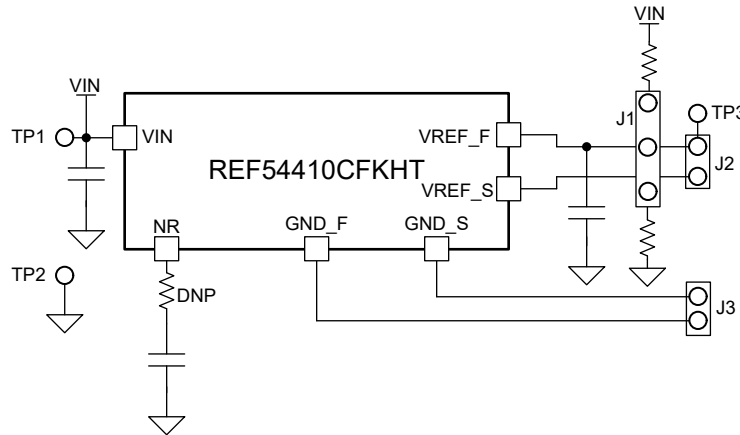


図 2-1. REF54EVM-2 の設定

REF54EVM-2 は、図 2-1 に示す構成を評価できる設計を採用しています。ユーザーが負荷レギュレーション、ノイズ低減機能、および VREF\_F、VREF\_S、GND\_F、GND\_S 各ピンのケルビン接続を評価できるように、基板には設定可能なオプションが用意されています。

### 2.2 EVM の接続

REF54EVM-2 は、REF54 を評価するためのさまざまな接続を提供します。これらの接続の詳細については、表 2-1 を参照してください。

表 2-1. REF54EVM-2 の接続

評価基板の接続機能	基板上の識別子	REF54410CFKHT ピン	推奨使用条件
入力電圧	TP1	VIN (ピン 2)	最小値: $4.096V + V_{DO}$
			最大値: 18V
出力電圧フォース接続	J2 (ラベル: VREF_F)	VREF_F (ピン 7)	VREF_S (ピン 6) に接続した後、デジタル マルチメータで測定
出力電圧センス接続	J2 (ラベル: VREF_S)	VREF_S (ピン 6)	VREF_F (ピン 7) に接続された後にデジタル マルチメータで測定
追加の出力電圧接続	TP3	VREF_F (ピン 7)	J2 の両リードがショートされた状態で測定する際に、追加のテストポイントを提供します
グラウンド フォース接続	J3 (ラベル: GND_F)	GND_F (ピン 3)	GND_S へ短絡した後にグラウンドに接続 (ピン 4)
グラウンド センス接続	J3 (ラベル: GND_S)	GND_S (ピン 4)	GND_F に短絡した後にグラウンドに接続 (ピン 3)
追加のグラウンド接続	TP2	GND_F (ピン 3)	グラウンドに接続

表 2-1. REF54EVM-2 の接続 (続き)

評価基板の接続機能	基板上の識別子	REF54410CFKHT ピン	推奨使用条件
抵抗性負荷の選択	J1	J1 最上位ピン: 該当なし	J1 の中央ピンを J1 の上側ピンに接続すると、ショートされている VREF_F および VREF_S に最大 10mA を供給できます。J1 の中央ピンを J1 の下側ピンに接続すると、ショートされている VREF_F および VREF_S から最大 10mA の電流をシンクできます。
		J1 中間ピン: VREF_F (ピン 7)	
		J1 底面ピン: 該当なし	

デフォルトの評価基板の設定は図 2-2 に示されています。

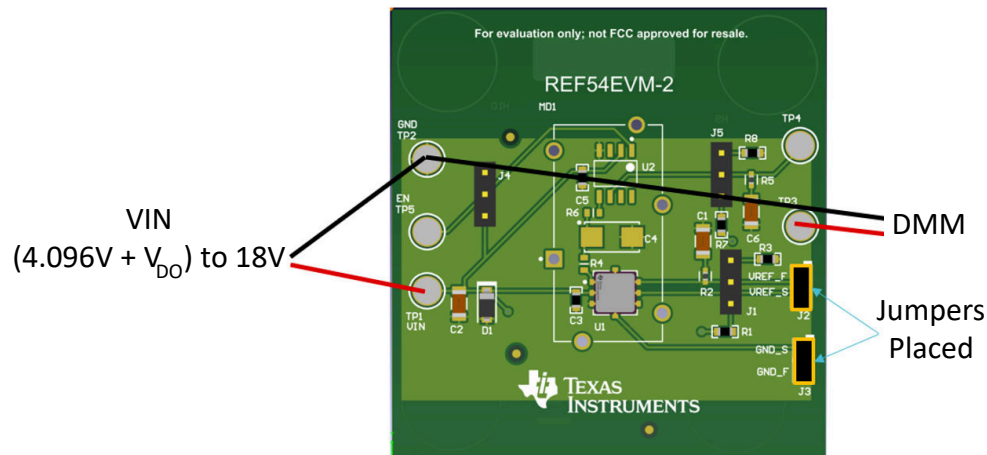


図 2-2. REF54EVM-2 のデフォルト設定

## 2.3 ベスト プラクティス

- PSRR が非常に優れている電源を使用します。
- 最高の性能を得るために、高分解能装置 (DMM、オシロスコープ) を使用して出力を測定します。TI では、8.5 桁の DMM を推奨しています。
- ノイズ測定とノイズ低減コンデンサの選択については、ベストプラクティスに従います。詳細については、[セクション 2.3.1](#) を参照してください。

### 2.3.1 ノイズ除去 (NR) ピンのベストプラクティス

必要に応じてノイズ低減用コンデンサ (C4) を実装できるように、基板上にフットプリントが用意されています。C4 にノイズ低減用コンデンサを追加する場合、ユーザーはそのコンデンサを NR ピン (REF54410CFKHT のピン 1) に接続するために、R4 のパッドを実装するか、またはショートする必要があります。NR コンデンサを追加した場合、規定のノイズ性能を得るためには、コンデンサの選定と基板設計が重要です。コンデンサの適切な選定が行われない場合、望ましくないコンデンサ特性によって REF54 の出力電圧に変動が生じる可能性があります。

NR ピンにコンデンサを配置する場合は、低リークのタンタル コンデンサを選定するのがベストプラクティスです。REF54EVM-2 では、REF54 および NR コンデンサの上にカバー (MD1) を取り付けるオプションも用意されています。デフォルトでは、このカバーは取り付けられていません。ただし、低リークのタンタル コンデンサを取り付けた状態で REF54 の出力電圧ノイズを評価する場合は、空気の流れによる影響を低減するため、REF54 および NR コンデンサをカバーで覆います。NR コンデンサ (C4) およびカバー (MD1) の推奨部品番号については、[セクション 4.3](#) を参照してください。REF54 は超低ノイズであるため、NR コンデンサに空気の流れが当たることで生じる圧電効果によるコンデンサの振動が、REF54 の出力電圧性能を支配してしまう可能性があります。REF54 および NR コンデンサの周囲にカバーを設置することで、NR コンデンサへの空気の流れの影響を可能な限り低減できます。これにより、外付けコンデンサによって生じるノイズを排除し、REF54 電圧リファレンス自体によって付加されるノイズのみを観測できるようになります。

なお、NR ピンからグランドへのコンデンサ追加は、REF54 の動作に必須ではありませんが、基板設計や部品選定を適切に行うことで、低周波ノイズを低減するための有効なオプションとなります。NR ピンをフローティングのままにしている場合、ノイズを評価するためのカバーは必要ありません。低周波数フリッカー ノイズの特性評価方法の詳細については、[高精度シリーズリファレンスのノイズ測定技術](#)を参照してください。

## 3 実装結果

### 3.1 評価設定

評価基板は、以下に示す条件でテスト済みです。

- **VIN (TP1):** TP1 を 1 台の Keithley 2420 SMU に接続し、SMU のグランドを TP2 に接続します。
- **VREF\_F と VREF\_S (J2):** 付属のジャンパを使用して、VREF\_F と VREF\_S を短絡します。
- **GND\_F および GND\_S (J3):** 付属のジャンパを使用して、GND\_F と GND\_S を短絡します。
- **VREF (TP3):** TP3 を 1 台の 2458A DMM に接続し、DMM のグランドを TP2 に接続します。
- **負荷の選択 (J1):** シンクおよびソース電流負荷レギュレーションのテスト用に適切な負荷を選択します。

### 3.2 性能データおよび結果

REF54EVM-2 の出力電圧は、データシートの仕様で許容されているドロップアウト条件下で測定されます。また、初期精度、長期ドリフト、および温度ドリフトの仕様範囲も満たしています。このデバイスは、関連するテストについて、ラインレギュレーション仕様とシャットダウン条件を満たしています。

## 4 ハードウェア設計ファイル

### 4.1 回路図

REF54EVM-2 の回路図が、[図 4-1](#) に示されています。

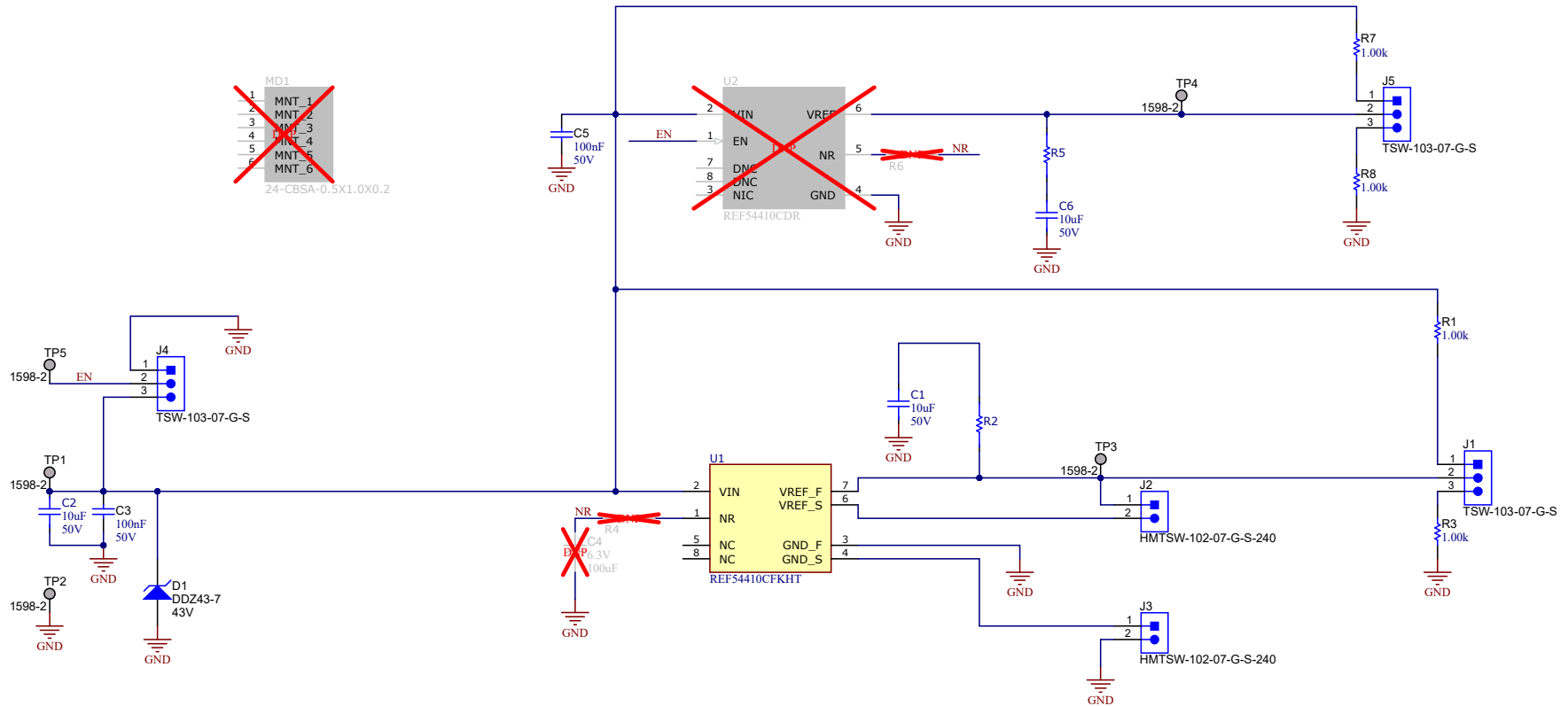


図 4-1. REF54EVM-2 の回路図

## 4.2 PCB のレイアウト

REF54EVM-2 は 2 層基板です。このセクションには、レイアウトを示します。

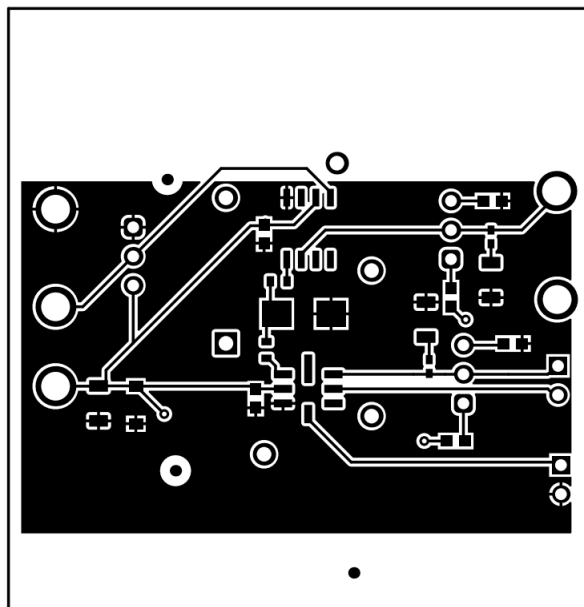


図 4-2. REF54EVM-2 最上層

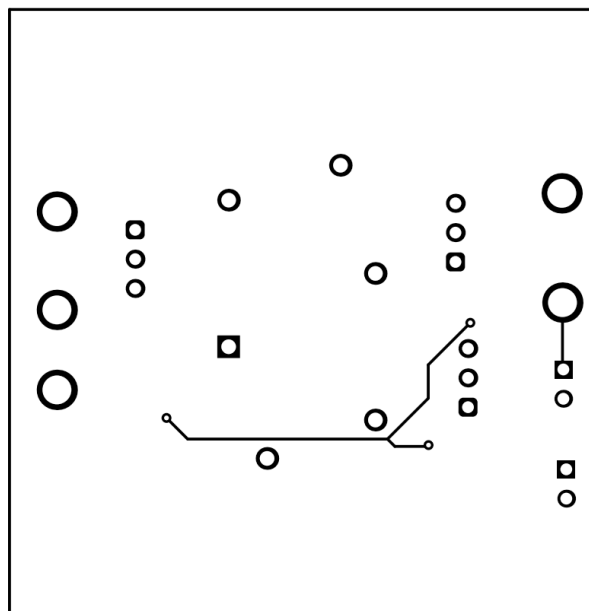


図 4-3. REF54EVM-2 最下層

### 4.3 部品表 (BOM)

REF54EVM-2 の部品表を表 4-1 に示します。

表 4-1. 部品表

記号	数量	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
C1、C2、C6	3	10 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V セラミック コンデンサ X7R 1206 (3216 メートル法)	1206	GMC31X7R106K50NT	Cal-Chip Electronics
C3、C5	2	コンデンサ、セラミック、1 $\mu$ F、50V、 $\pm$ 10%、X7R、AEC-Q200 グレード 0.1、0603	0603	06035C104KAZ2A	AVX
D1	1	ダイオード、ツェナー、43V、500mW、AEC-Q101、SOD-123	SOD-123	DDZ43-7	Diodes Inc.
H9、H10、H11、H12	4	バンボン、半球、0.44 X 0.20、クリア	透明なバンボン	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1、J4、J5	3	ヘッダ、100mil、3x1、金、TH	3x1 ヘッダー	TSW-103-07-G-S	Samtec
J2、J3	2	ヘッダ、100mil、2x1、金、TH	ヘッダ、2.54mm、2x1、TH	HMTSW-102-07-G-S-240	Samtec
LBL1	1	熱転写プリンタブルラベル、幅 0.650 インチ x 高さ 0.200 インチ、ロールあたり 10,000	PCB ラベル 0.650 x 0.200 インチ	THT-14-423-10	Brady
R1、R3、R7、R8	4	抵抗、1.00k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06031K00FKEA	Vishay-Dale
R2、R5	2	0 $\Omega$ ジャンパ、0.1W、1/10W チップ抵抗、0402 (1005 メトリック) - 厚膜タイプ	0402	CR0402-10W-000T	Venkel
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4、SH-J5	5	コネクタ ジャンパー S2 (1 x 2) ポジション シャントコネクタ ブラック オープントップ 0.100 インチ (2.54mm) ゴールド HORTING.100 インチ ゴールド	ジャンパ	QPC02SXGN-RC	Sullins
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5	5	端子、タレット、TH、トリプル	Keystone1598-2	1598-2	Keystone
U1	1	REF54410CFKHT	LCCC8	REF54410CFKHT	テキサス・インスツルメンツ
C4	0	コンデンサ、タンタル、100 $\mu$ F、6.3V、 $\pm$ 10%、0.075 $\Omega$ 、SMD	6032-28	TPSC107K006R0075	AVX
MD1	0	Rf シールド 0.5 インチ X 1 インチ貫通穴	PTH_RF_SHIELD	24-CBSA-0.5X1.0X0.2	Leader Tech
R4、R6	0	0 $\Omega$ $\pm$ 1% チップ抵抗、0603 (1608 メトリック)、厚膜タイプ	0603	CR160000F	Meritek Electronics

**表 4-1. 部品表 (続き)**

記号	数量	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
U2	0	0.8ppm/°C のドリフト (最大値)、 0.11ppmp-p の 1/f ノイズ、最大 380μA の低静止電流、高精度、 電圧リファレンス	SOIC8	REF54410CDR	テキサス・インスツルメンツ

## 5 準拠に関する情報

### 5.1 準拠および認証

[REF54EVM-2 EU 適合宣言 \(RoHS\)](#)。

## 6 追加情報

### 6.1 商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

## 7 関連資料

このユーザーガイドは、TI の Web サイト (資料番号 SLVUDJ6) から入手できます。資料番号に付記されている文字は、本文書の作成時点における当該文書の改訂版を示しています。さらに新しいリビジョンは、TI の Web サイト [www.ti.com](http://www.ti.com) から入手、または評価基板に関するテキサス インストルメンツ文献応答センター ((800) 477-8924) または製品情報センター ((972) 644-5580) にお問い合わせください。注文する場合は、タイトルと資料番号の両方で文書を指定してください。

## STANDARD TERMS FOR EVALUATION MODULES

1. *Delivery:* TI delivers TI evaluation boards, kits, or modules, including any accompanying demonstration software, components, and/or documentation which may be provided together or separately (collectively, an "EVM" or "EVMs") to the User ("User") in accordance with the terms set forth herein. User's acceptance of the EVM is expressly subject to the following terms.
  - 1.1 EVMs are intended solely for product or software developers for use in a research and development setting to facilitate feasibility evaluation, experimentation, or scientific analysis of TI semiconductor products. EVMs have no direct function and are not finished products. EVMs shall not be directly or indirectly assembled as a part or subassembly in any finished product. For clarification, any software or software tools provided with the EVM ("Software") shall not be subject to the terms and conditions set forth herein but rather shall be subject to the applicable terms that accompany such Software
  - 1.2 EVMs are not intended for consumer or household use. EVMs may not be sold, sublicensed, leased, rented, loaned, assigned, or otherwise distributed for commercial purposes by Users, in whole or in part, or used in any finished product or production system.
2. *Limited Warranty and Related Remedies/Disclaimers:*
  - 2.1 These terms do not apply to Software. The warranty, if any, for Software is covered in the applicable Software License Agreement.
  - 2.2 TI warrants that the TI EVM will conform to TI's published specifications for ninety (90) days after the date TI delivers such EVM to User. Notwithstanding the foregoing, TI shall not be liable for a nonconforming EVM if (a) the nonconformity was caused by neglect, misuse or mistreatment by an entity other than TI, including improper installation or testing, or for any EVMs that have been altered or modified in any way by an entity other than TI, (b) the nonconformity resulted from User's design, specifications or instructions for such EVMs or improper system design, or (c) User has not paid on time. Testing and other quality control techniques are used to the extent TI deems necessary. TI does not test all parameters of each EVM. User's claims against TI under this Section 2 are void if User fails to notify TI of any apparent defects in the EVMs within ten (10) business days after delivery, or of any hidden defects with ten (10) business days after the defect has been detected.
  - 2.3 TI's sole liability shall be at its option to repair or replace EVMs that fail to conform to the warranty set forth above, or credit User's account for such EVM. TI's liability under this warranty shall be limited to EVMs that are returned during the warranty period to the address designated by TI and that are determined by TI not to conform to such warranty. If TI elects to repair or replace such EVM, TI shall have a reasonable time to repair such EVM or provide replacements. Repaired EVMs shall be warranted for the remainder of the original warranty period. Replaced EVMs shall be warranted for a new full ninety (90) day warranty period.

### **WARNING**

**Evaluation Kits are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems.**

**User shall operate the Evaluation Kit within TI's recommended guidelines and any applicable legal or environmental requirements as well as reasonable and customary safeguards. Failure to set up and/or operate the Evaluation Kit within TI's recommended guidelines may result in personal injury or death or property damage. Proper set up entails following TI's instructions for electrical ratings of interface circuits such as input, output and electrical loads.**

**NOTE:**

**EXPOSURE TO ELECTROSTATIC DISCHARGE (ESD) MAY CAUSE DEGRADATION OR FAILURE OF THE EVALUATION KIT; TI RECOMMENDS STORAGE OF THE EVALUATION KIT IN A PROTECTIVE ESD BAG.**

### 3 Regulatory Notices:

#### 3.1 United States

##### 3.1.1 Notice applicable to EVMs not FCC-Approved:

**FCC NOTICE:** This kit is designed to allow product developers to evaluate electronic components, circuitry, or software associated with the kit to determine whether to incorporate such items in a finished product and software developers to write software applications for use with the end product. This kit is not a finished product and when assembled may not be resold or otherwise marketed unless all required FCC equipment authorizations are first obtained. Operation is subject to the condition that this product not cause harmful interference to licensed radio stations and that this product accept harmful interference. Unless the assembled kit is designed to operate under part 15, part 18 or part 95 of this chapter, the operator of the kit must operate under the authority of an FCC license holder or must secure an experimental authorization under part 5 of this chapter.

##### 3.1.2 For EVMs annotated as FCC – FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION Part 15 Compliant:

#### **CAUTION**

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

#### **FCC Interference Statement for Class A EVM devices**

*NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.*

#### **FCC Interference Statement for Class B EVM devices**

*NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:*

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

#### 3.2 Canada

##### 3.2.1 For EVMs issued with an Industry Canada Certificate of Conformance to RSS-210 or RSS-247

#### **Concerning EVMs Including Radio Transmitters:**

This device complies with Industry Canada license-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

(1) this device may not cause interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

#### **Concernant les EVMs avec appareils radio:**

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes: (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

#### **Concerning EVMs Including Detachable Antennas:**

Under Industry Canada regulations, this radio transmitter may only operate using an antenna of a type and maximum (or lesser) gain approved for the transmitter by Industry Canada. To reduce potential radio interference to other users, the antenna type and its gain should be so chosen that the equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p.) is not more than that necessary for successful communication. This radio transmitter has been approved by Industry Canada to operate with the antenna types listed in the user guide with the maximum permissible gain and required antenna impedance for each antenna type indicated. Antenna types not included in this list, having a gain greater than the maximum gain indicated for that type, are strictly prohibited for use with this device.

### Concernant les EVMs avec antennes détachables

Conformément à la réglementation d'Industrie Canada, le présent émetteur radio peut fonctionner avec une antenne d'un type et d'un gain maximal (ou inférieur) approuvé pour l'émetteur par Industrie Canada. Dans le but de réduire les risques de brouillage radioélectrique à l'intention des autres utilisateurs, il faut choisir le type d'antenne et son gain de sorte que la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) ne dépasse pas l'intensité nécessaire à l'établissement d'une communication satisfaisante. Le présent émetteur radio a été approuvé par Industrie Canada pour fonctionner avec les types d'antenne énumérés dans le manuel d'usage et ayant un gain admissible maximal et l'impédance requise pour chaque type d'antenne. Les types d'antenne non inclus dans cette liste, ou dont le gain est supérieur au gain maximal indiqué, sont strictement interdits pour l'exploitation de l'émetteur.

#### 3.3 Japan

3.3.1 *Notice for EVMs delivered in Japan:* Please see [http://www.tij.co.jp/lstds/ti\\_ja/general/eStore/notice\\_01.page](http://www.tij.co.jp/lstds/ti_ja/general/eStore/notice_01.page) 日本国内に輸入される評価用キット、ボードについては、次のところをご覧ください。

<https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-delivered-in-japan.html>

3.3.2 *Notice for Users of EVMs Considered "Radio Frequency Products" in Japan:* EVMs entering Japan may not be certified by TI as conforming to Technical Regulations of Radio Law of Japan.

If User uses EVMs in Japan, not certified to Technical Regulations of Radio Law of Japan, User is required to follow the instructions set forth by Radio Law of Japan, which includes, but is not limited to, the instructions below with respect to EVMs (which for the avoidance of doubt are stated strictly for convenience and should be verified by User):

1. Use EVMs in a shielded room or any other test facility as defined in the notification #173 issued by Ministry of Internal Affairs and Communications on March 28, 2006, based on Sub-section 1.1 of Article 6 of the Ministry's Rule for Enforcement of Radio Law of Japan,
2. Use EVMs only after User obtains the license of Test Radio Station as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs, or
3. Use of EVMs only after User obtains the Technical Regulations Conformity Certification as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs. Also, do not transfer EVMs, unless User gives the same notice above to the transferee. Please note that if User does not follow the instructions above, User will be subject to penalties of Radio Law of Japan.

【無線電波を送信する製品の開発キットをお使いになる際の注意事項】 開発キットの中には技術基準適合証明を受けていないものがあります。技術適合証明を受けていないものご使用に際しては、電波法遵守のため、以下のいずれかの措置を取っていただく必要がありますのでご注意ください。

1. 電波法施行規則第6条第1項第1号に基づく平成18年3月28日総務省告示第173号で定められた電波暗室等の試験設備でご使用いただく。
2. 実験局の免許を取得後ご使用いただく。
3. 技術基準適合証明を取得後ご使用いただく。

なお、本製品は、上記の「ご使用にあたっての注意」を譲渡先、移転先に通知しない限り、譲渡、移転できないものとします。

上記を遵守頂けない場合は、電波法の罰則が適用される可能性があることをご留意ください。日本テキサス・イ

ンスツルメンツ株式会社

東京都新宿区西新宿 6 丁目 2 4 番 1 号

西新宿三井ビル

3.3.3 *Notice for EVMs for Power Line Communication:* Please see [http://www.tij.co.jp/lstds/ti\\_ja/general/eStore/notice\\_02.page](http://www.tij.co.jp/lstds/ti_ja/general/eStore/notice_02.page)

電力線搬送波通信についての開発キットをお使いになる際の注意事項については、次のところをご覧ください。 <https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-for-power-line-communication.html>

#### 3.4 European Union

3.4.1 *For EVMs subject to EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility Directive):*

This is a class A product intended for use in environments other than domestic environments that are connected to a low-voltage power-supply network that supplies buildings used for domestic purposes. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

- 
4. *EVM Use Restrictions and Warnings:*
    - 4.1 EVMS ARE NOT FOR USE IN FUNCTIONAL SAFETY AND/OR SAFETY CRITICAL EVALUATIONS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO EVALUATIONS OF LIFE SUPPORT APPLICATIONS.
    - 4.2 User must read and apply the user guide and other available documentation provided by TI regarding the EVM prior to handling or using the EVM, including without limitation any warning or restriction notices. The notices contain important safety information related to, for example, temperatures and voltages.
    - 4.3 *Safety-Related Warnings and Restrictions:*
      - 4.3.1 User shall operate the EVM within TI's recommended specifications and environmental considerations stated in the user guide, other available documentation provided by TI, and any other applicable requirements and employ reasonable and customary safeguards. Exceeding the specified performance ratings and specifications (including but not limited to input and output voltage, current, power, and environmental ranges) for the EVM may cause personal injury or death, or property damage. If there are questions concerning performance ratings and specifications, User should contact a TI field representative prior to connecting interface electronics including input power and intended loads. Any loads applied outside of the specified output range may also result in unintended and/or inaccurate operation and/or possible permanent damage to the EVM and/or interface electronics. Please consult the EVM user guide prior to connecting any load to the EVM output. If there is uncertainty as to the load specification, please contact a TI field representative. During normal operation, even with the inputs and outputs kept within the specified allowable ranges, some circuit components may have elevated case temperatures. These components include but are not limited to linear regulators, switching transistors, pass transistors, current sense resistors, and heat sinks, which can be identified using the information in the associated documentation. When working with the EVM, please be aware that the EVM may become very warm.
      - 4.3.2 EVMs are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems. User assumes all responsibility and liability for proper and safe handling and use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees. User assumes all responsibility and liability to ensure that any interfaces (electronic and/or mechanical) between the EVM and any human body are designed with suitable isolation and means to safely limit accessible leakage currents to minimize the risk of electrical shock hazard. User assumes all responsibility and liability for any improper or unsafe handling or use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees.
    - 4.4 User assumes all responsibility and liability to determine whether the EVM is subject to any applicable international, federal, state, or local laws and regulations related to User's handling and use of the EVM and, if applicable, User assumes all responsibility and liability for compliance in all respects with such laws and regulations. User assumes all responsibility and liability for proper disposal and recycling of the EVM consistent with all applicable international, federal, state, and local requirements.
  5. *Accuracy of Information:* To the extent TI provides information on the availability and function of EVMs, TI attempts to be as accurate as possible. However, TI does not warrant the accuracy of EVM descriptions, EVM availability or other information on its websites as accurate, complete, reliable, current, or error-free.
  6. *Disclaimers:*
    - 6.1 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, EVMS AND ANY MATERIALS PROVIDED WITH THE EVM (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, REFERENCE DESIGNS AND THE DESIGN OF THE EVM ITSELF) ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." TI DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING SUCH ITEMS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY EPIDEMIC FAILURE WARRANTY OR IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF ANY THIRD PARTY PATENTS, COPYRIGHTS, TRADE SECRETS OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.
    - 6.2 EXCEPT FOR THE LIMITED RIGHT TO USE THE EVM SET FORTH HEREIN, NOTHING IN THESE TERMS SHALL BE CONSTRUED AS GRANTING OR CONFERRING ANY RIGHTS BY LICENSE, PATENT, OR ANY OTHER INDUSTRIAL OR INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT OF TI, ITS SUPPLIERS/LICENSORS OR ANY OTHER THIRD PARTY, TO USE THE EVM IN ANY FINISHED END-USER OR READY-TO-USE FINAL PRODUCT, OR FOR ANY INVENTION, DISCOVERY OR IMPROVEMENT, REGARDLESS OF WHEN MADE, CONCEIVED OR ACQUIRED.
  7. *USER'S INDEMNITY OBLIGATIONS AND REPRESENTATIONS.* USER WILL DEFEND, INDEMNIFY AND HOLD TI, ITS LICENSORS AND THEIR REPRESENTATIVES HARMLESS FROM AND AGAINST ANY AND ALL CLAIMS, DAMAGES, LOSSES, EXPENSES, COSTS AND LIABILITIES (COLLECTIVELY, "CLAIMS") ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH ANY HANDLING OR USE OF THE EVM THAT IS NOT IN ACCORDANCE WITH THESE TERMS. THIS OBLIGATION SHALL APPLY WHETHER CLAIMS ARISE UNDER STATUTE, REGULATION, OR THE LAW OF TORT, CONTRACT OR ANY OTHER LEGAL THEORY, AND EVEN IF THE EVM FAILS TO PERFORM AS DESCRIBED OR EXPECTED.

8. *Limitations on Damages and Liability:*

8.1 *General Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, COLLATERAL, INDIRECT, PUNITIVE, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, OR EXEMPLARY DAMAGES IN CONNECTION WITH OR ARISING OUT OF THESE TERMS OR THE USE OF THE EVMS , REGARDLESS OF WHETHER TI HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. EXCLUDED DAMAGES INCLUDE, BUT ARE NOT LIMITED TO, COST OF REMOVAL OR REINSTALLATION, ANCILLARY COSTS TO THE PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES, RETESTING, OUTSIDE COMPUTER TIME, LABOR COSTS, LOSS OF GOODWILL, LOSS OF PROFITS, LOSS OF SAVINGS, LOSS OF USE, LOSS OF DATA, OR BUSINESS INTERRUPTION. NO CLAIM, SUIT OR ACTION SHALL BE BROUGHT AGAINST TI MORE THAN TWELVE (12) MONTHS AFTER THE EVENT THAT GAVE RISE TO THE CAUSE OF ACTION HAS OCCURRED.

8.2 *Specific Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI'S AGGREGATE LIABILITY FROM ANY USE OF AN EVM PROVIDED HEREUNDER, INCLUDING FROM ANY WARRANTY, INDEMNITY OR OTHER OBLIGATION ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THESE TERMS, , EXCEED THE TOTAL AMOUNT PAID TO TI BY USER FOR THE PARTICULAR EVM(S) AT ISSUE DURING THE PRIOR TWELVE (12) MONTHS WITH RESPECT TO WHICH LOSSES OR DAMAGES ARE CLAIMED. THE EXISTENCE OF MORE THAN ONE CLAIM SHALL NOT ENLARGE OR EXTEND THIS LIMIT.

9. *Return Policy.* Except as otherwise provided, TI does not offer any refunds, returns, or exchanges. Furthermore, no return of EVM(s) will be accepted if the package has been opened and no return of the EVM(s) will be accepted if they are damaged or otherwise not in a resalable condition. If User feels it has been incorrectly charged for the EVM(s) it ordered or that delivery violates the applicable order, User should contact TI. All refunds will be made in full within thirty (30) working days from the return of the components(s), excluding any postage or packaging costs.

10. *Governing Law:* These terms and conditions shall be governed by and interpreted in accordance with the laws of the State of Texas, without reference to conflict-of-laws principles. User agrees that non-exclusive jurisdiction for any dispute arising out of or relating to these terms and conditions lies within courts located in the State of Texas and consents to venue in Dallas County, Texas. Notwithstanding the foregoing, any judgment may be enforced in any United States or foreign court, and TI may seek injunctive relief in any United States or foreign court.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated

## 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、

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 © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日 : 2025 年 10 月