

EVM User's Guide: TPSM8D7620EVM

TPSM8D7620 デュアル降圧コンバータの評価基板



説明

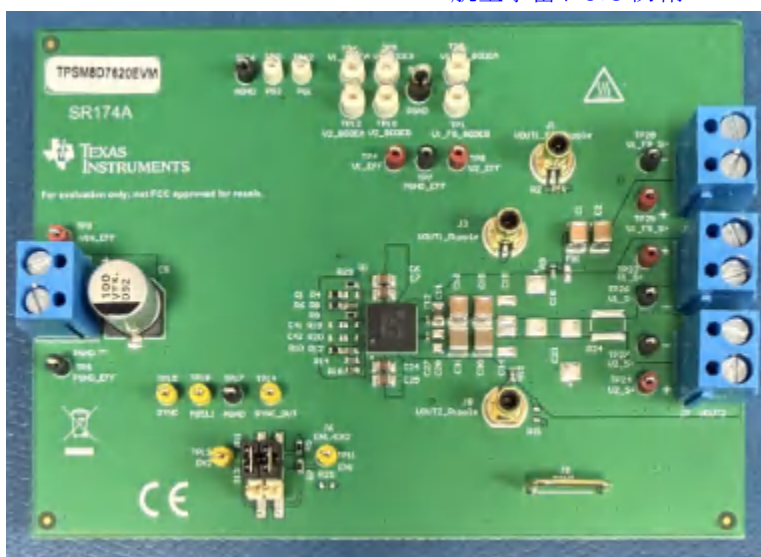
TPSM8D7620 (SR174) 評価基板 (EVM) は、小型の 6.4mm x 7mm オーバーモールド ボール グリッド アレイ (BGA) パッケージを採用した、TPSM8D7620 (6A) および TPSM8D420 (4A) のピン互換降圧コンバータの評価を容易にします。SR174 は、6A TPSM8D7620 を使用して 2 つの電圧レールを出力します。最大 17V の入力電圧に対し、1.2V および 2.5V を出力。SR174 評価基板は、マルチフェーズとマルチ出力のさまざまな構成をサポートするように変更できます。

特長

- 入力電圧範囲: 4V ~ 17V
- 出力電圧範囲: 0.6V ~ 11V
- 多用途なマルチフェーズ (最大 2 チャンネルをスタック) と複数出力構成
- 400kHz ~ 2.2MHz の可変周波数、または外部クロックに対応
- 内部または外部補償を選択可能

アプリケーション

- 試験および測定機器
- 航空宇宙および防衛



TPSM8D7620EVM

1 評価基板の概要

1.1 概要

TPSM8D7620 は、固定周波数のピーク電流モード制御を使用して出力電圧を安定化し、400kHz ~ 2.2MHz の可変スイッチング周波数で動作します。

このユーザー ガイドでは、評価基板である TPSM8D7620EVM の特性および動作について説明します。このドキュメントでは、この評価基板の使用方法を紹介します。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 TPSM8D7620EVM のことを意味します。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。

注意



表面は高温！触れるとやけどの原因になることがあります。触れないでください！

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。部品が不足している場合は、最寄りのテキサス 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。TI は、[TI の Web サイト](#) で関連するソフトウェアの最新バージョンを使用していることを確認することを強く推奨します。

表 1-1. キットの内容

項目	数量
TPSM8D7620EVM	1

1.3 仕様

表 1-2 に、TPSM8D7620EVM の性能特性の概要を示します。

表 1-2. 性能仕様

25°C の周囲温度でテスト

テスト条件		最小値	標準値	最大値	単位
入力電圧			12		V
出力電圧 VOUT1	TPSM8D7620EVM、 $V_{IN} = 12V$		2.5		V
出力電圧 VOUT2	TPSM8D7620EVM、 $V_{IN} = 12V$		1.2		V
各出力の出力電流	$V_{IN} = 12V$			6	A

1.4 製品情報

TPSM8D7620 は電力密度の高いデュアル チャネル降圧パワー モジュールであり、0.6V ~ 11V の広い出力電圧範囲向けに、効率的で信頼性の高い電力変換を実現するよう設計されています。このモジュールは、MOSFET、インダクタ、選択コンデンサを内蔵しているため、基板面積とレイアウトの複雑さを削減できます。このモジュールは、2 相単一出力または 2 出力レールの両方に構成できます。定常状態の条件下では、モジュールは固定周波数の FCCM で動作します。この周波数は抵抗によって 400kHz ~ 2.2MHz の範囲に調整可能で、外部クロックと同期できます。TPSM8D7620 モジュールは、内部および外部補償による電流モード制御を採用しています。外部のソフト スタート、アクティブ出力放電、可変 EN、パワー グッド機能により、シーケンシング要件を簡単に満たすことができます。堅牢性を確保するため、保護機能 (過電圧保護 (OVP)、低電圧保護 (UVP)、入力低電圧ロックアウト (UVLO)、過熱 (OT)、過電流 (OC)) もすべて搭載されています。

2 ハードウェア

2.1 構成

このセクションでは、TPSM8D7620EVM の適切な接続、セットアップ、および使用方法について説明します。

2.1.1 入力および出力コネクタの説明

参照記号	説明
J1-VOUT1_FB_Ripple	オプションの 2 次段出力の VOUT1_FB リップル測定のための正の接続 (SMA)
J2-VOUT1_FB	オプションの 2 次段出力電圧 VOUT1_FB (2.5V/6A) の正 (+) と負 (-) の接続
J3-VOUT1_Ripple	VOUT1 リップル測定用の正の接続 (SMA)
J4-VIN	入力電圧 VIN (5V ~ 17V) の正 (+) と負 (-) の接続
J5-VOUT1	出力電圧 VOUT1 (2.5V/6A) の正 (+) と負 (-) の接続
J6-EN1/EN2	4V VIN で EN スタートアップを可能にする、外部電圧 (EN1_A/EN2_A) と VIN 派生ディバイダの間の EN1 と EN2 入力電圧選択用のジャンパ
J7-VOUT2	出力電圧 VOUT2 (1.2V/6A) の正 (+) と負 (-) の接続
J8-VOUT2_Ripple	VOUT2 リップル測定用の正の接続 (SMA)
J9-PGND	評価基板上の 2 つの PGND 銅領域間の地帰路ジャンパ
TP1 および TP2、TP5 および TP6、TP10 および TP12	ボード測定用のインジェクション テスト ポイント。TP1 および TP2 - オプションの 2 次段 VOUT1_FB。TP5 および TP6 - VOUT1。TP10 および TP12 - VOUT2。
TP3-VIN_EFF	効率測定用の入力電圧を測定するテスト ポイント
TP4、TP8	効率測定用の出力電圧を測定するテスト ポイント。TP4 - VOUT1。TP8 - VOUT2。
TP7、TP19	効率測定用の出力に対するグラウンド電圧を測定するテスト ポイント (PGND_EFF/PGND)
TP9-PGND_EFF	効率測定用の入力電圧に対するグラウンド電圧を測定するテスト ポイント
TP11、TP13	EN ピンの電圧を測定するテスト ポイント。TP11 - EN1。TP13 - EN2。
TP18-MSEL1	MSEL1 電圧を測定するテスト ポイント (デバイス構成のピン ストラップとアナログ接合部温度出力)
TP15-SYNC	SYNC 外部クロック信号を注入するテスト ポイント
TP14-SYNC_OUT	SYNC_OUT クロック信号を測定するテスト ポイント
TP16、TP17	アナログ グランド (AGND) リファレンスを測定するテスト ポイント
TP21、TP22	パワー グッド信号を測定するテスト ポイント。TP21 - PG2。TP22 - PG1。
TP23、TP24、TP25	リモート センスの正のテスト ポイント。TP23 - V1_S+ (VOUT1)。TP24 - V2_S+ (VOUT2)。TP25 - V1_FB_S+ (VOUT1_FB)。
TP26、TP27、TP28	リモート センスの負のテスト ポイント。TP26 - V1_S- (VOUT1)。TP27 - V2_S- (VOUT2)。TP28 - V1_FB_S- (VOUT1_FB)。

2.1.2 変更

この評価基板は、ユーザーが一部を変更できるように設計されています。実際のアプリケーションに応じて、入力コンデンサ、出力コンデンサ、帰還抵抗などの外付け部品を変更できます。部品を設計および選択する場合はデータシートのガイドラインに従ってください。

この評価基板は、さまざまなマルチフェーズ構成とマルチ出力構成にすることが可能です。デフォルトの評価基板は 2 つの独立した出力向けに構成されています。以下は、可能な各構成で評価基板を構成するための部品接続ガイドです。

2 相構成で単一出力を設定するには、次の手順を実行します：

1. R23 (MSEL ストラップ) を 9.53k Ω から 41.2k Ω に変更します (2+0 を選択、外部補償の詳細については、[TPSM8D7620](#) データシートの「デバイス構成ピン (MSEL)」セクションを参照)。
2. R19 (10.5k Ω) と C41 (1200pF) を装着して、COMP1 の外部補償回路を有効にします。R20/C42 DNP はそのままにします。
3. 「並列動作のオプション ジャンパ」ブロックの 0 Ω ジャンパ R24、R25、R26、R27、R28 を装着して、VOUT1 \leftrightarrow VOUT2、EN1 \leftrightarrow EN2、COMP1 \leftrightarrow COMP2、SS1 \leftrightarrow SS2 を接続します。
4. FB2 ディバイダ (R10 および R12) を取り外すかフローティングにします。PG2 プルアップ R22 は未装着のままにすることができます。J4/J5 (または J7) を単一結合出力として使用します。

これらの手順を実行すると、VOUT1 と VOUT2 は 1 つの 2 相、12A 対応出力レールに統合されます。

2.1.3 入力コンデンサ

セラミック入力コンデンサは、レギュレータに低インピーダンスソースを供給するだけでなく、リップル電流を供給して、他の回路からスイッチング ノイズを絶縁します。TPSM8D7620 の各入力とグランド ピンのペアには、10 μ F 以上のセラミック容量が必要です。EMI 特性を向上させるためには、2 つの 10 μ F 以上のセラミック容量を使用してください。入力コンデンサは、少なくともアプリケーションが必要とする最大入力電圧を定格とする必要があります。DC バイアスのディレーティングを低減するため、最大入力電圧の 2 倍にすることを推奨しています。

2.1.4 出力コンデンサ

出力コンデンサの値および ESR によって、出力電圧リップルと負荷過渡性能が決定します。負荷過渡要件は通常、出力電圧リップルではなく出力コンデンサに制限を及ぼします。より詳細なガイドラインについては、『[TPSM8D7620 3V~17V、4A、6A、デュアル降圧パワーモジュール](#)』のデータシートを参照してください。

3 ハードウェア設計ファイル

3.1 回路図

図 3-1 に、EVM の回路図を示します。

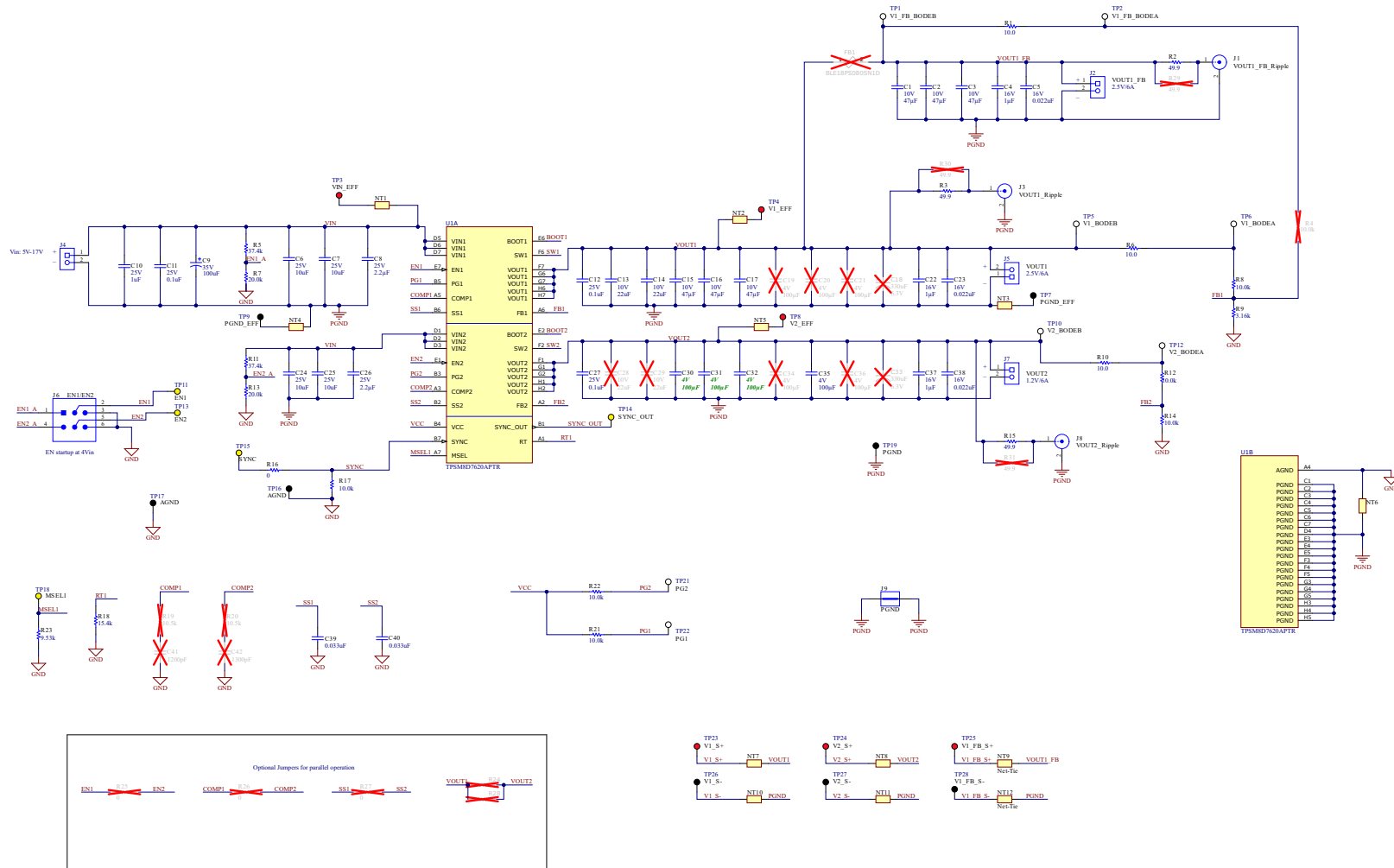


図 3-1. TPSM8D7620EVM の回路図

3.2 PCB レイアウト

TPSM8D7620EVM の PCB は 6 層です。図 3-2 と 図 3-3 はそれぞれ、PCB レイアウトの上面図と底面図を示しています。図 3-4、図 3-5、図 3-6、図 3-7 はそれぞれ、内層 1、内層 2、内層 3、内層 4 を示しています。

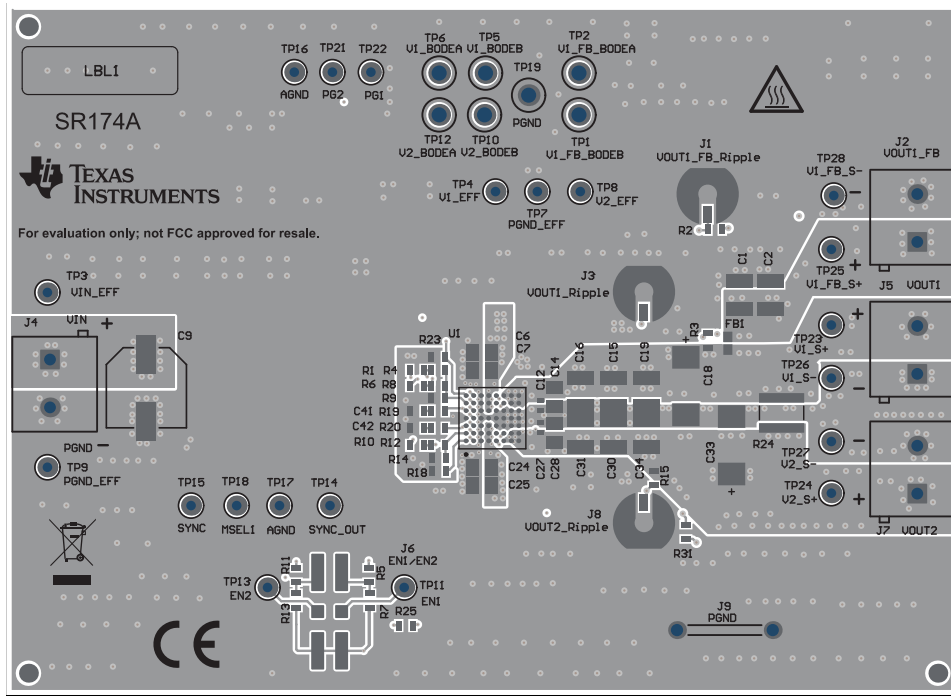


図 3-2. 上面複合ビュー

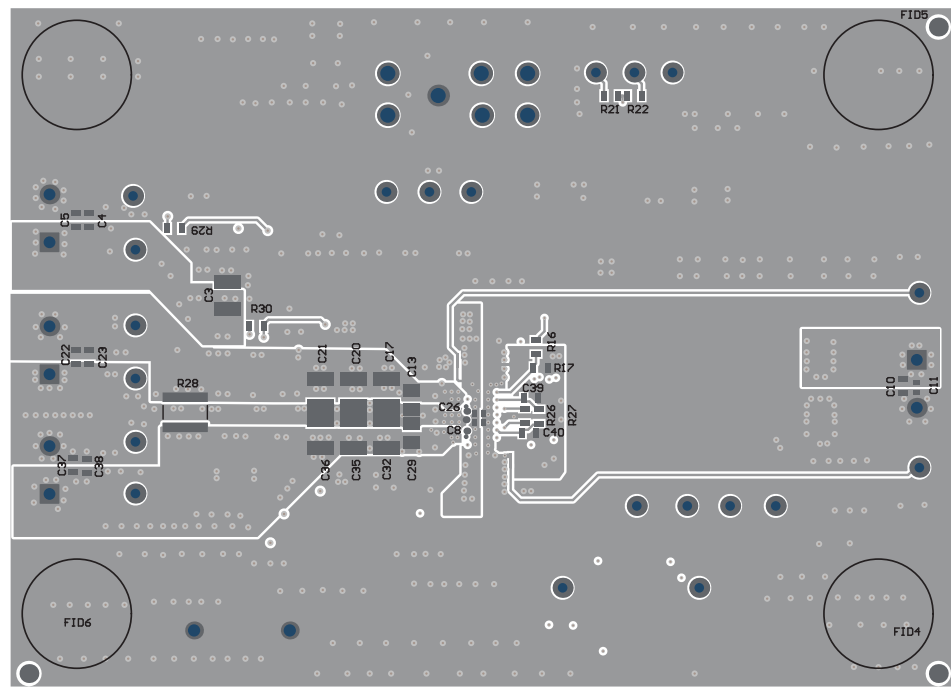


図 3-3. 下面複合ビュー

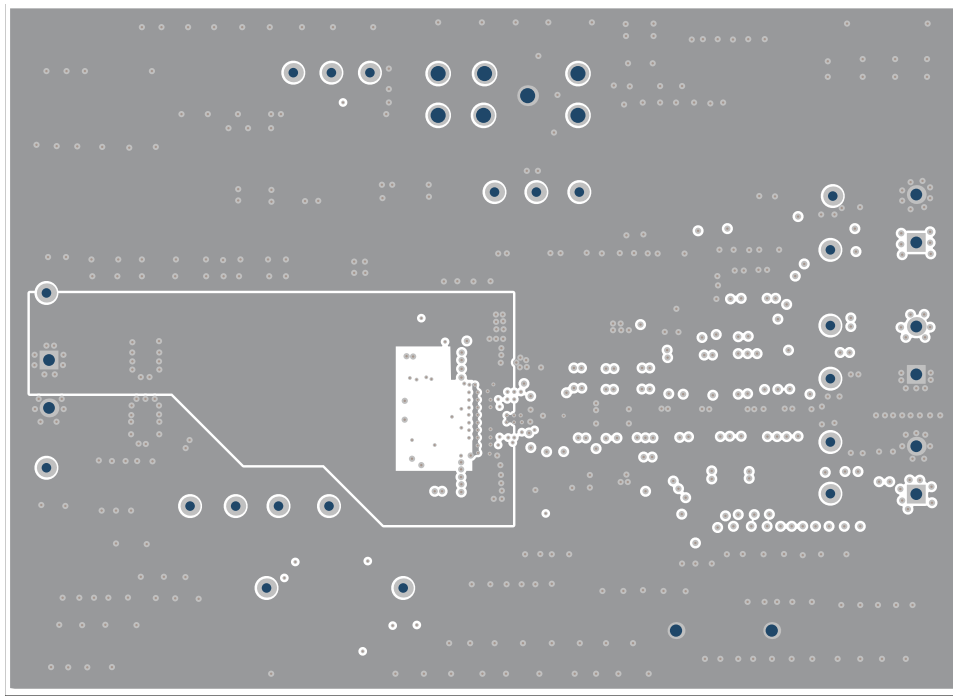


図 3-4. 内層 1 レイアウト

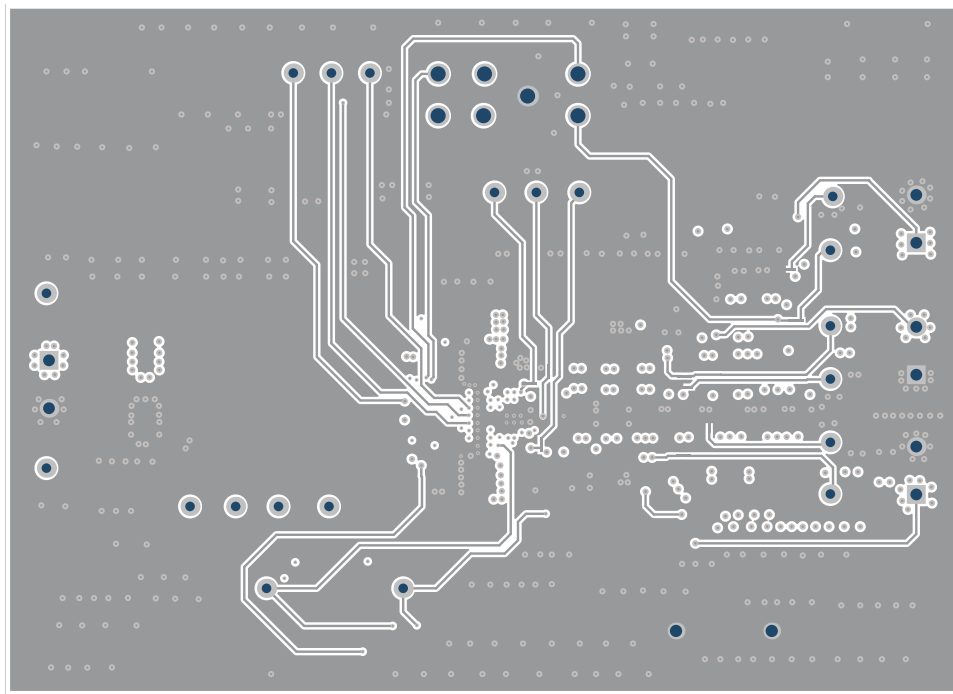


図 3-5. 内層 2 レイアウト

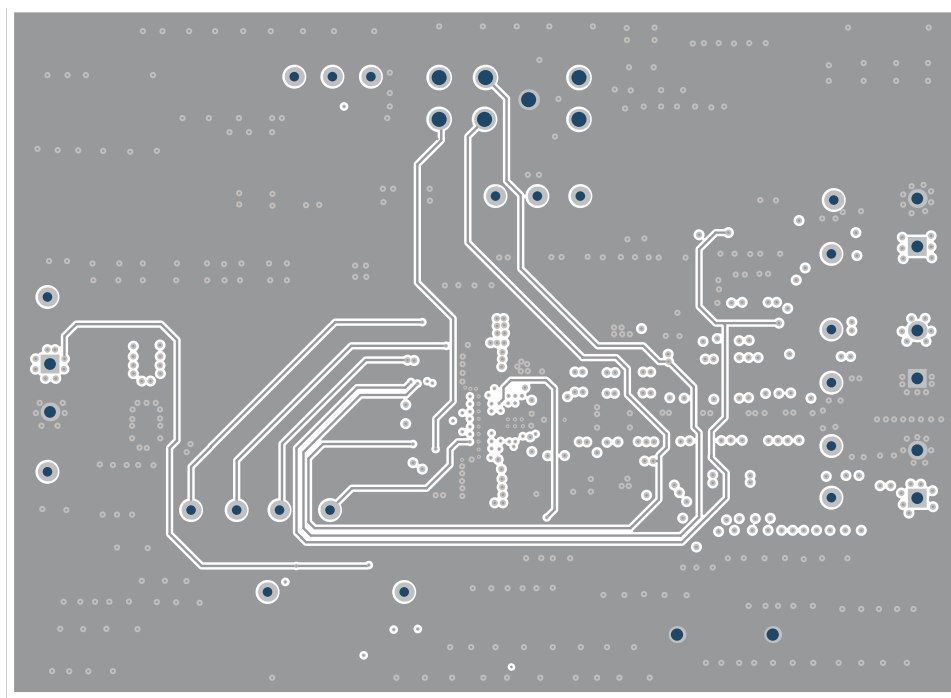


図 3-6. 内層 3 レイアウト

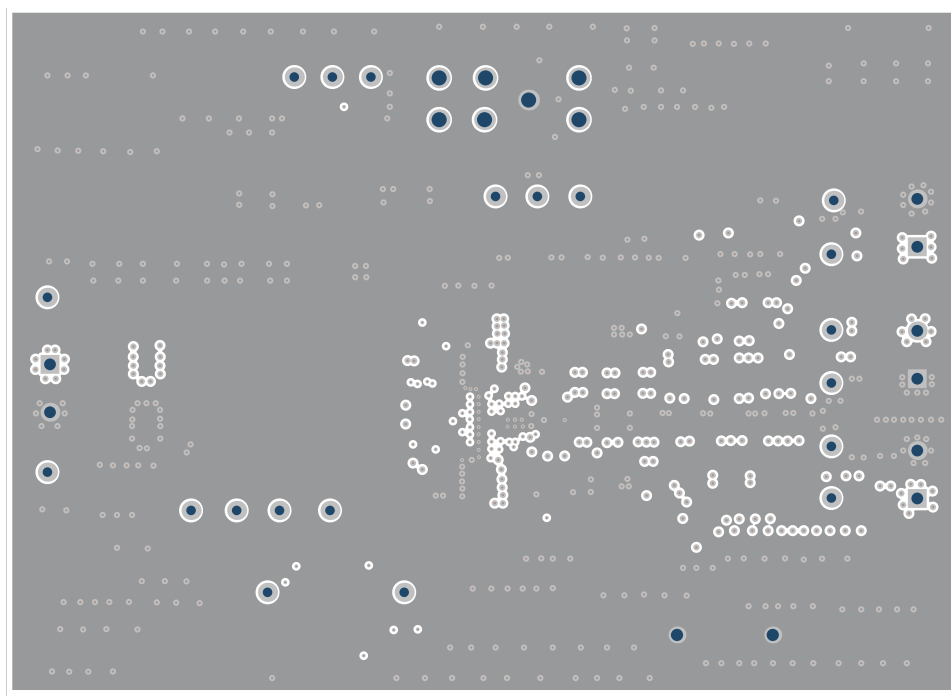


図 3-7. 内層 4 レイアウト

3.3 部品表

表 3-1 に評価基板の部品表を示します。

表 3-1. TPSM8D7620EVM 部品表

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
C1, C2, C3, C15, C16, C17	6	47 μ F	コンデンサ、セラミック、47 μ F、10V、 \pm 20%、X7R、1210	1210	LMK325B7476MM-PR	Taiyo Yuden®
C4, C22, C37	3	1 μ F	CAP、CERM、1 μ F、16V、 \pm 10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	0603	CL10B105K08VPNC	Samsung Electro-Mechanics
C5, C23, C38	3	0.022 μ F	コンデンサ、セラミック、0.022 μ F、16V、 \pm 10%、X7R、0603	0603	GRM188R71C223KA01D	muRata™ muRata
C6, C7, C24, C25	4	10 μ F	コンデンサ、セラミック、10 μ F、25V、 \pm 10%、X7S、0805	0805	GRM21BC71E106KE11L	Murata
C8, C26	2	2.2 μ F	コンデンサ、セラミック、2.2 μ F、25V、 \pm 20%、X5R、0402	0402	GRM155R61E225ME15D	Murata
C9	1	100 μ F	コンデンサ、アルミ、100 μ F、35V、 \pm 20%、0.16 Ω 、AEC-Q200 グレード 2、SMD	SMT ラジアル F	EEE-FK1V101P	Panasonic
C10	1	1 μ F	コンデンサ、セラミック、1 μ F、25V、 \pm 10%、X7R、0603	0603	C1608X7R1E105K080AB	TDK
C11, C12, C27	3	0.1 μ F	コンデンサ、セラミック、0.1 μ F、25V、 \pm 10%、X7R、0402	0402	GRM155R71E104KE14D	Murata
C13, C14	2	22 μ F	コンデンサ、セラミック、22 μ F、10V、 \pm 20%、X7S、0805	0805	C2012X7S1A226M125AC	TDK
C30, C31, C32, C35	4	100 μ F	コンデンサ、セラミック、100 μ F、4V、 \pm 20%、X7S、1210	1210	GRM32EC70G107ME15L	Murata
C39, C40	2	0.033 μ F	コンデンサ、セラミック、0.033 μ F、16V、 \pm 10%、X7R、0603	0603	GRM188R71C333KA01D	Murata
H1, H2, H3, H4	4		バンポン、半球、0.44 x 0.20、クリア	透明なバンポン	SJ-5303 (CLEAR)	3M®
J1, J3, J8	3		コネクタ、レセプタクル、50 Ω 、TH	SMB コネクタ	SMBR004D00	JAE 電子回路
J2, J4, J5, J7	4		端子台、5.08mm、2x1、真鍮、TH	2x1 5.08mm 端子台	ED120/2DS	On-Shore Technology
J6	1		ヘッダ、2.54mm、2x3、金錫テール、SMT	ヘッダ、2.54mm、2x3、SMT	TSM-102-01L-TV	Samtec®
J9	1		1mm 非絶縁短絡プラグ、10.16mm 間隔、TH	短絡プラグ、10.16mm 間隔、TH	D3082-05	Harwin®
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 0.650x 0.200 インチ	THT-14-423-10	Brady®
R1, R6, R10	3	10	抵抗、10.0、1%、0.25W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060310R0FKEAHP	Vishay®-Dale
R2, R3, R15	3	49.9	抵抗、49.9、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-0749R9L	Yageo®

表 3-1. TPSM8D7620EVM 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
R5, R11	2	37.4k	抵抗、37.4k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060337K4FKEA	Vishay-Dale
R7, R13	2	20.0k	RES、20.0k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060320K0FKEA	Vishay-Dale
R8, R12, R14, R17, R21, R22	6	10.0k	RES、10.0k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060310K0FKEA	Vishay-Dale
R9	1	3.16k	抵抗、3.16k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06033K16FKEA	Vishay-Dale
R16	1	0	抵抗、0、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale
R18	1	15.4k	抵抗、15.4k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060315K4FKEA	Vishay-Dale
R23	1	9.53k	抵抗、9.53k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06039K53FKEA	Vishay-Dale
SH-J1, SH-J2	2	1x2	シャント、100mil、金メッキ、黒	シャント	SNT-100-BK-G	Samtec
TP1, TP2, TP5, TP6, TP10、TP12	6		テスト ポイント、多目的、白色、TH	白色多目的テスト ポイント	5012	Keystone Electronics®
TP3, TP4, TP8, TP23, TP24、TP25	6		テスト ポイント、ミニチュア、赤色、TH	赤色ミニチュア テストポイント	5000	Keystone Electronics
TP7, TP9, TP16, TP17、TP26, TP27, TP28	7		テスト ポイント、ミニチュア、黒色、TH	黒色ミニチュア テストポイント	5001	Keystone Electronics
TP11, TP13, TP14, TP15、TP18	5		テスト ポイント、ミニチュア、黄色、TH	黄色ミニチュア テストポイント	5004	Keystone Electronics
TP19	1		テスト ポイント、多目的、黒色、TH	黒色多目的テスト ポイント	5011	Keystone Electronics
TP21, TP22	2		テスト ポイント、ミニチュア、白色、TH	白色ミニチュアテストポイント	5002	Keystone Electronics
U1	1		4V ~ 17V、6A、デュアル降圧パワー モジュール	FCBGA56	TPSM8D7620APTR	テキサス・インスツルメンツ

4 追加情報

4.1 商標

muRata™ is a trademark of Murata Manufacturing Co., Ltd..

Taiyo Yuden® is a registered trademark of Taiyo Yuden Co., Ltd..

3M® is a registered trademark of 3M Company.

Samtec® is a registered trademark of Samtec Inc..

Harwin® is a registered trademark of Harwin Plc.

Brady® is a registered trademark of Brady Corporation.

Vishay® is a registered trademark of Vishay Intertechnology, Inc..

Yageo® is a registered trademark of Yageo Corporation.

Keystone Electronics® is a registered trademark of Keystone Electronics Corp..

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

5 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

日付	改訂	注
May 2026	*	初版リリース

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 semiconductors 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 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

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