

EVM User's Guide: AUDIO-AM275-EVM AUDIO-AM62D-EVM DP83867 評価基板



説明

DP83867-EVM-AM は、産業用イーサネット PHY アドオンボードであり、Arm® ベースの高性能マイコンの評価基板と組み合わせて使用することを想定しています。このアドオンボードは、評価基板を使用する初期イーサネット評価とプロトタイプ製作に最適です。DP83867-EVM-AM は、RGMII インターフェイスを備えた低レイテンシの 10/100/1000Mbps PHY である TI DP83867IR と、標準的な RJ45 イーサネット ネットワーク コネクタを搭載しています。DP83867-EVM-AM は、AUDIO-AM275-EVM など、イーサネット拡張コネクタを搭載した評価基板でサポートされています。

特長

- [DP83867IR](#) RGMII インターフェイス搭載、低レイテンシの 10/100/1000Mbps 産業用イーサネット PHY
- 標準的な RJ45 イーサネット ネットワーク コネクタ
- Arm ベース プロセッサ シリーズの評価基板に接続可能、シールド付き DF40GB 48 ピンコネクタ



1 評価基板の概要

序文:はじめにお読みください

適切な取り付け手順については、[インストール](#)を参照してください。

注

TI では、取り付け部品を取り付けずにイーサネット アドオン ボードを取り付けることは推奨していません。所定の取り付け部品を取り付けずにアドオン ボードを使用したことに起因する損傷について、TI は一切責任を負いません。

1.1 サポートが必要な場合

ご意見、ご質問等がございましたら、TI 製品情報センター (PIC) または [TI E2E™ フォーラム](#)で、産業用イーサネット PHY アドオン ボード評価基板の開発キットのサポートをご利用ください。PIC の連絡先情報は[テキサス インストルメンツの Web サイト](#)に掲載しております。各デバイスの詳細情報については、[セクション 5.1](#)を参照してください。

1.1 概要

Arm ベース プロセッサ用評価基板の産業用イーサネット PHY アドオン ボードは、さまざまな評価基板でイーサネット ペリフェラルを追加できるように開発されており、産業用イーサネット アプリケーション向けのコア SoC のプロトタイピングを迅速に行うことができます。このユーザー ガイドでは、アドオン ボードの設計の詳細、およびインターフェイスの適切な使用方法について説明しています。また、ピン ヘッダの説明、テスト ポイント、信号のルーティングなど、基板の多数の重要な要素についても詳細に説明しています。

1.2 キットの内容

評価基板の産業用イーサネット PHY アドオン ボード キットには、以下のものが含まれています。

- DP83867-EVM-AM 産業用イーサネット PHY アドオン ボード
- 基板取り付け部品

付属しない:

- EVM

注

DP83867-EVM-AM は、特定の評価基板と組み合わせた仮想バンドルとして利用できます。詳細については、評価基板の製品ページ ([DP83867-EVM-AM](#)) をご覧ください。

1.3 製品情報

DP83867 は、必要な機能がすべて揃った物理層トランシーバで、PMD サブレイヤを内蔵し、10BASE-T_e、100BASE-TX、1000BASE-T のイーサネット プロトコルをサポートしています。

DP83867 は、10/100/1000Mbps のイーサネット LAN を簡単に実装できるよう設計されています。このデバイスは、外部トランスを介してツイストペア メディアに直接接続します。このデバイスは、IEEE 802.3u 標準 Media Independent Interface (MII)、IEEE 802.3z Gigabit Media Independent Interface (GMII) または Reduced GMII (RGMII) により、MAC 層に直接接続します。

DP83867 は、同期イーサネット クロック出力など、高精度のクロック同期を提供します。このデバイスは、低ジッタ、低レイテンシを実現し、タイム センシティブなプロトコル向けに IEEE 1588 フレーム開始検出機能を提供します。

DP83867 は、リンク品質の動的監視など、通常動作時の故障予測に役立つ優れた診断機能を備えています。このデバイスは、最大 130m のケーブル長に対応しています。

詳細については、[DP83867IR のデータシート](#)を参照してください。

2.1 部品の識別

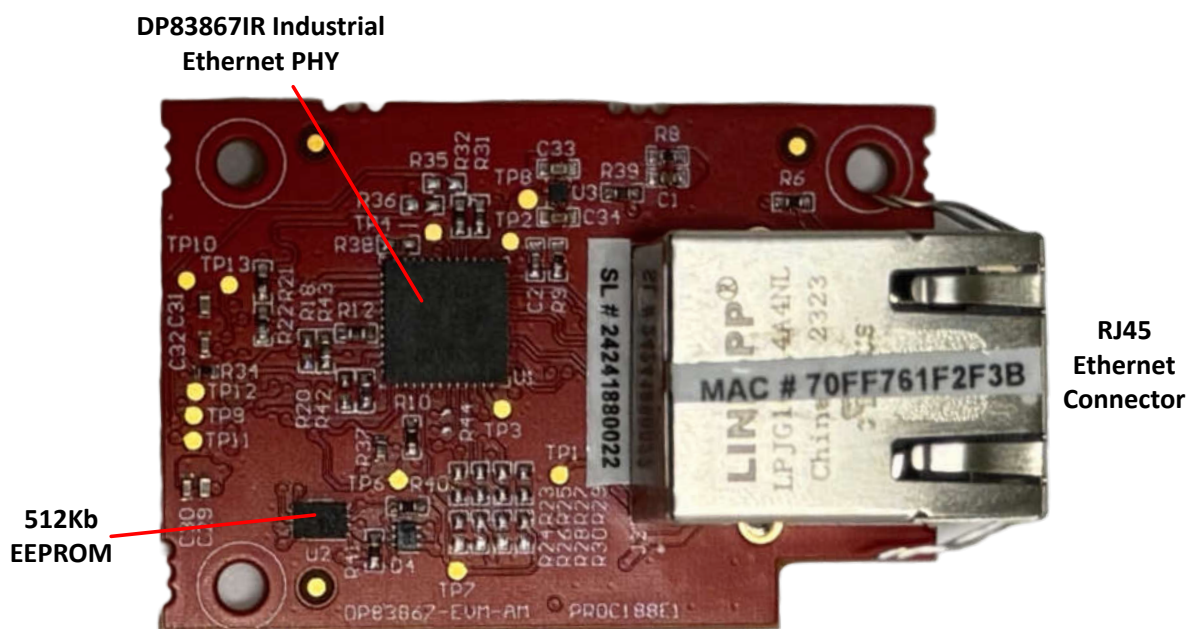


図 2-1. DP83867-EVM-AM の上面

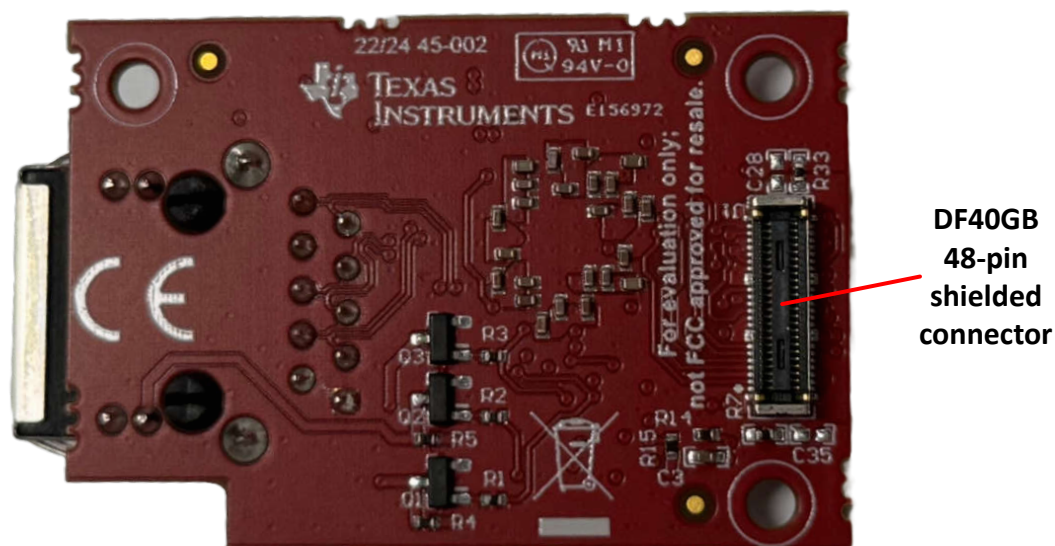


图 2-2. DP83867-EVM-AM 底面

2.2 電源要件

この評価基板の産業用イーサネット PHY アドオン ボードは、DP83867-EVM-AM とメイン評価基板を接続する DF40GB 48 ピン コネクタからの 3.3V 入力電源とします。以下のセクションでは、評価基板の産業用イーサネット PHY アドオン ボード、補助コンポーネント、リファレンス電圧に電力を供給する電源供給回路のトポロジについて説明します。

2.2.1 電源ツリー

DP83867-EVM-AM の電源は、メイン評価基板から DF40GB コネクタを介して供給されます。

3.3V (VCC_3V3_SYS) は、DF40GB コネクタのピン 44 と 46 に接続され、DP83867IR 産業用イーサネット PHY の電源入力である VDDIO に供給されます。

2.5V (VDD_2V5) は、DF40GB コネクタのピン 4 とピン 6 に接続され、1.0V (VDD_1V0) を出力する LDO (TLV75510PDQNR) への入力として供給されます。VDD_2V5 は VDDA_2P5 入力に、VDD_1V0 はイーサネット PHY の VDD1P0 入力に接続されます。

図 2-3 に、DP83867-EVM-AM の電源接続を示します。

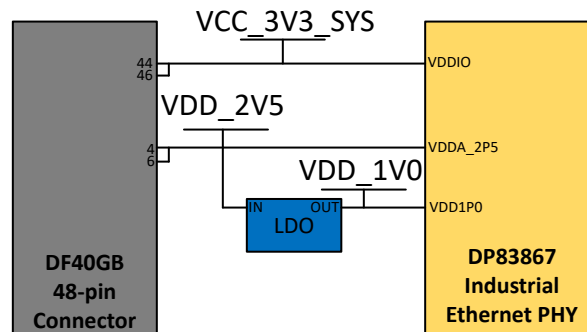


図 2-3. 電源ツリー

2.3 機能ブロック図

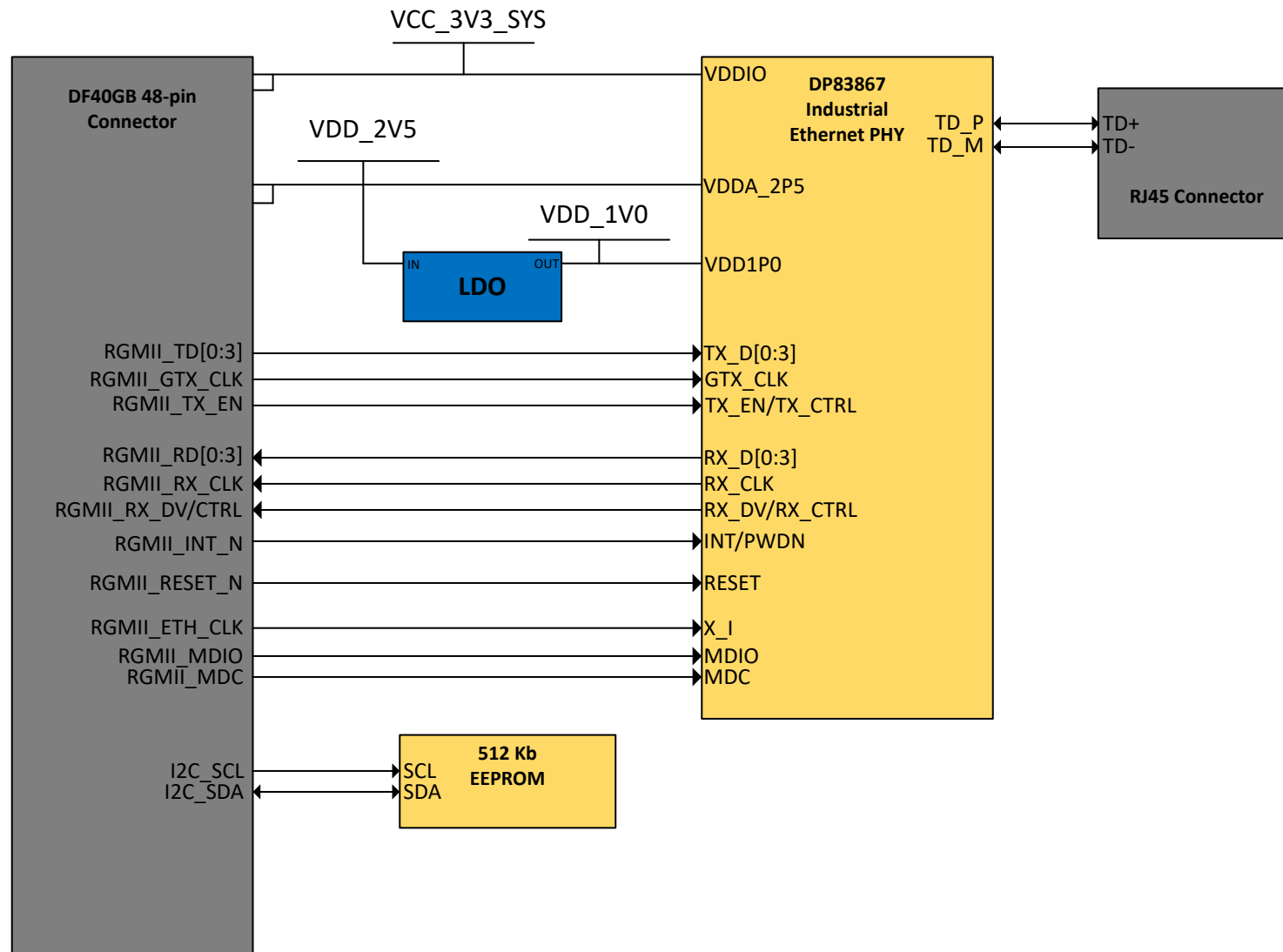


図 2-4. AMx 産業用イーサネット PHY アドオン ボードのブロック図

2.4 ヘッド情報

DP83867-EVM-AM は、[Hirose DF40GB 2x24](#) ピン コネクタ (J1) を搭載しており、AMx 評価基板に接続できます。この評価基板に関連するコネクタの機能を以下に示します。

- 2x24 ピン
- 高速信号をサポートし、ノイズを防止するシールド付きタイプ
- 高密度実装

ヘッド ピンとその説明の一覧については、[表 2-1](#) を参照してください。

表 2-1. DF40GB ヘッドのピン配置

ピン番号	信号	説明	説明	信号	ピン番号
1	GND	グラウンド	外部電圧モニタ	EXT_VMON	2
3	TX_CLK	送信クロック	2.5V 電源	VDD_2V5	4
5	GND	グラウンド	2.5V 電源	VDD_2V5	6
7	TX_D0	送信データ 0	グラウンド	GND	8
9	TX_D1	送信データ 1	イーサネット PHY への割り込み	PWDN/INTn	10
11	TX_D2	送信データ 2	イーサネット PHY へのリセット入力	RESETn	12
13	TX_D3	送信データ 3	衝突検出	COL	14
15	GND	グラウンド	グラウンド	GND	16
17	GND	グラウンド	グラウンド	GND	18
19	RX_CLK	受信クロック	MDIO クロック	MDIO_MDC	20
21	GND	グラウンド	MDIO データ	MDIO_MDIO	22
23	RX_D0	受信データ 0	グラウンド	GND	24
25	RX_D1	受信データ 1	インビビット (抑止)	INH	26
27	RX_D2	受信データ 2	25MHz 基準クロック	REF_CLK	28
29	RX_D3	受信データ 3	搬送波検知	CRS	30
31	GND	グラウンド	グラウンド	GND	32
33	GND	グラウンド	グラウンド	GND	34
35	TXEN	送信の有効化	ボード接続の検出	BRD_CONN_DET	36
37	EEPROM_A2	EEPROM I2C アドレスビット [2]	IEEE 1588 SFD	1588_SFD	38
39	RX_ER	受信データ エラー	I2C クロック	I2C_SCL	40
41	GND	グラウンド	I2C データ	I2C_SDA	42
43	ETH_GPIO0	ETH GPIO0	IO 電圧電源	VDDIO	44
45	RXDV	受信データ有効	IO 電圧電源	VDDIO	46
47	EEPROM_A0	EEPROM I2C アドレスビット [0]	RGMII イーサネット クロック出力	CLKOUT	48

2.5 テスト ポイント

DP83867-EVM-AM には、ハードウェア デバッグとベンチ テストのために、複数のテスト ポイントが実装されています。表 2-2 に、基板上のテスト ポイントと、各テストポイントに関連付けられた信号ネットを示します。

表 2-2. DP83867-EVM-AM テストポイント

テスト ポイント	信号	説明
TP1	VCC	RJ45 VCC
TP2	VDDA1P8	アナログ 1.8V 入力
TP3	ETH_LED0	リンク確立インジケータ
TP4	CLK_OUT	イーサネット PHY 基準クロック出力
TP5	EXT_VMON	外部電圧モニタ
TP6	ETH_GPIO0	PHY GPIO0
TP7	ETH_GPIO1	PHY GPIO1
TP8	VDD_1V0	1.0V LDO 出力
TP9	INH	インビビット (抑止)
TP10	1588_SFD	1588 フレーム開始
TP11	COL	衝突検出
TP12	CRS	搬送波検知
TP13	RX_ER	受信エラー

2.6 インターフェイス

2.6.1 イーサネット インターフェイス

2.6.1.1 産業用イーサネット PHY

AMx 評価基板の産業用イーサネット PHY アドオン ボードは、RGMII 信号の 1 ポートを使用し、32 ピン イーサネット PHY (DP83867IR) に接続します。PHY は、10/100/1000Mb 動作をアダプタイズするように設定されています。PHY のイーサネット データ信号は、RJ45 コネクタで終端されています。LED は、リンクのステータスとアクティビティを示すために使用されます。

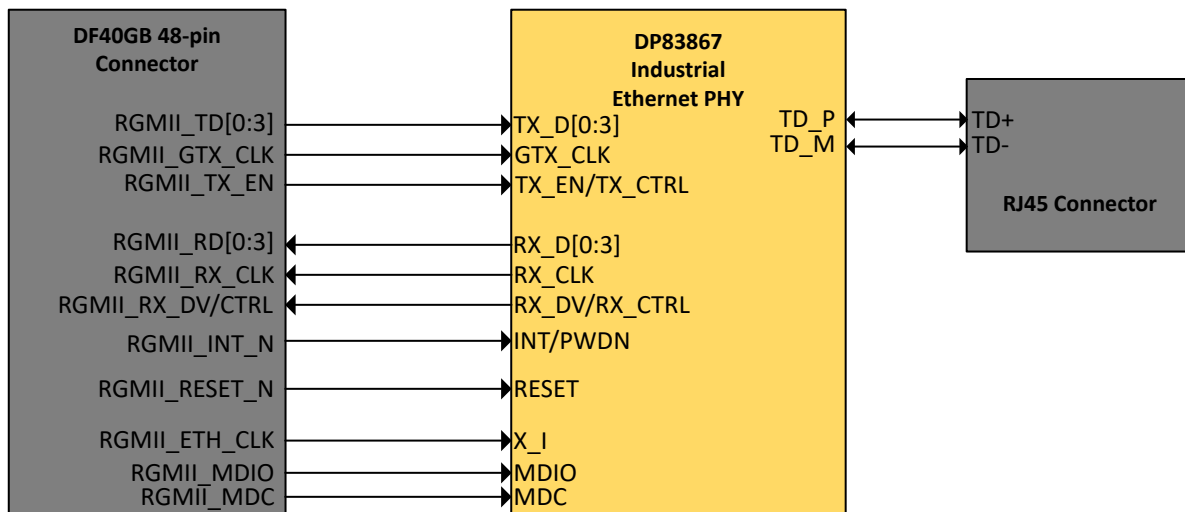


図 2-5. 産業用イーサネット PHY

イーサネット PHY には 3 つの電源が必要です。これらは VDDIO (3.3V または 1.8V)、VDDA2P5 (2.5V)、VDD1P0 (VDD_1V0) で、DF40GB コネクタ (J1) を介して供給されます。

一部の評価基板では、CPSW 信号の RGMII ポートは、PRU-ICSS イーサネット信号と同じ MCU のボールに内部で多重化されています。RGMII を使用するには、ボールを RGMII に適したマルチプレクサ モードに設定する必要があります。

メイン評価基板上の SoC から PHY への MDIO 信号と割り込み信号が正常に動作するには、I/O 電源電圧への 2.2kΩ プルアップ抵抗が必要です。デフォルトでは、これらの抵抗は DP83867-EVM-AM に実装されていませんが、これらの信号がメイン評価基板にプルアップされない場合のフットプリントが用意されています。割り込み信号は、メイン評価基板の SoC からマッピングされた GPIO 信号によって駆動されます。

ほとんどの場合、イーサネット PHY のリセット信号は、2 入力 AND ゲートによって駆動されます。AND ゲートの入力、メイン評価基板の SoC から生成される GPIO 信号と、メイン評価基板側のリセット ステータス信号です。

2.6.1.2 産業用イーサネット PHY のストラップ抵抗

イーサネット PHY は、デバイスを特定の動作モードに設定するために、多くの機能ピンをストラップ オプションとして使用します。

注

DP83867-EVM-AM は、3.3V VDDIO 電圧用に設計されています。この基板が 1.8V VDDIO システムに接続されている場合は、ストラップ抵抗を更新する必要があります。ストラップ抵抗モードの詳細については、[DP83867IR データシート](#)で 4 レベル ストラップ抵抗比の表を参照してください。

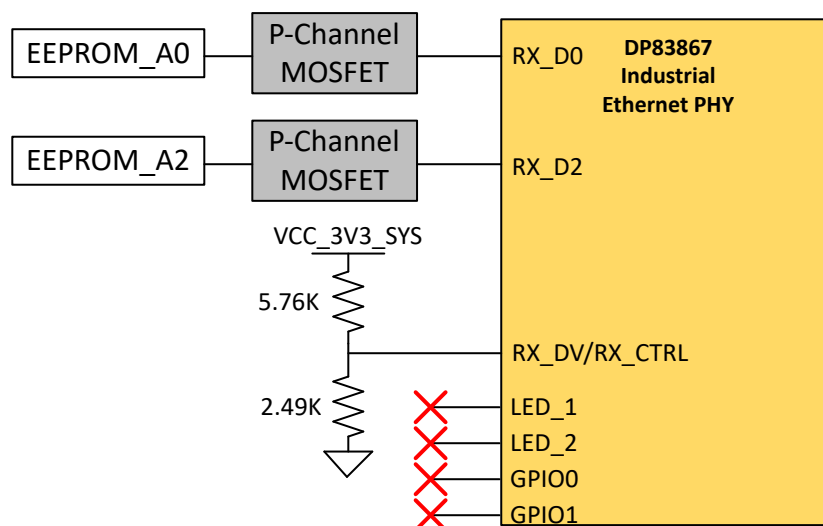


図 2-6. 産業用イーサネット PHY のストラップ抵抗

表 2-3. 産業用 10/100/1000Mbit イーサネット PHY のストラップ抵抗

機能ピン	DP83867-EVM-AM のモード	機能
RX_D0	EEPROM_A0	PHY アドレス:0[EEPROM_A2][EEPROM_A0]。PHY アドレッシングの詳細については、 セクション 2.6.1.4 を参照してください。
RX_D2	EEPROM_A2	
RX_DV/RX_CTRL	3	オート ネゴシエーション イネーブル
LED_1	1	クロック スキュー TX [2]= 2ns 10/100/1000Mbps のアダプタイズ機能
LED_2	1	クロック スキュー TX[1] = 2ns クロック スキュー TX[0] = 2ns
GPIO0	1	クロック スキュー RX[0] = 2ns
GPIO1	1	クロック スキュー RX[2] = 2ns クロック スキュー RX[1] = 2ns

2.6.1.3 RJ45 コネクタでの LED 表示

この評価基板の産業用イーサネット PHY アドオン ボードは、メイン評価基板上の SoC の RGMII ポート用に RJ45 ネットワーク ポートを 1 つ備えています。RJ45 コネクタには 2 色 LED が 2 つあり、リンクとアクティビティを示すために使用されます。

- RGMII ポートの RJ45 コネクタ LED 表示:

表 2-4. ICSSM PRU1 RJ45 コネクタの LED 表示

LED	色	表示
右の LED	緑	イーサネット PHY 電源が確立
	黄	10BT 速度でリンク確立
左の LED	緑	イーサネット アクティビティ インジケータ
	黄	GPIO0

2.6.1.4 マルチコネクタ アドレッシング

複数のイーサネット アドオン ボード コネクタを備えた AMx 評価基板の場合、各 DP83867-EVM-AM は、それぞれ異なる EEPROM I2C アドレスと PHY アドレスを必要とします。メイン評価基板上のプル抵抗で設定される EEPROM A0 と A2 のネットは、DP83867-EVM-AM に実装された FET ネットワークを介して PHY アドレス ネットを駆動します。表 2-5 に、アドオン PHY ボードに実装されたマルチコネクタ I2C および PHY アドレッシング方式の詳細を示します。

注

- EEPROM I2C アドレス ビット A2 と A0 は、メイン評価基板のプル抵抗を介して駆動されます。列挙された各コネクタのプル抵抗は、以下の表に従います。
- EEPROM I2C アドレス ビット A1 は常に、アドオン ボードの VDDIO にプルアップされます。
- EEPROM の I2C アドレスは、次の 8 ビットで定義されます。8b1010[A2][A1][A0][R/W]。
- VDDIO/GND への接続は 10kΩ 抵抗を経由します。
- 単一コネクタの評価基板はすべて CONNECTOR_0 として構成されています。

表 2-5. マルチコネクタ I2C/PHY アドレッシング方式

Connector_#	EEPROM_A2 (コネクタピン 37)		EEPROM_A1		EEPROM_A0 (コネクタピン 47)		I2C アドレス	DP83867 PHY アドレス
	プル型 (Pull)	A2	プル型 (Pull)	A1	プル型 (Pull)	A0		
CONNECTOR_0	GND	0	VDDIO	1	GND	0	0x52	5b00000
CONNECTOR_1	GND	0	VDDIO	1	VDDIO	1	0x53	5b00001
CONNECTOR_2	VDDIO	1	VDDIO	1	GND	0	0x56	5b00100
CONNECTOR_3	VDDIO	1	VDDIO	1	VDDIO	1	0x57	5b00101

2.7 統合ガイド

AMx イーサネット アドオン ボード エコシステムは、DP83867 産業用イーサネット PHY に限定されません。アドオン ボード上に Arm ベース プロセッサの信号に対応した、さまざまな産業用イーサネット PHY を設計し、互換性のある評価基板で 사용할 ことができます。このセクションでは、機械情報の詳細と、産業用イーサネット PHY アドオン ボードを設計する際に必要な寸法について説明します。

注

寸法はすべてインチ単位です。

2.7.1 基板寸法

図 2-7 に、AMx 評価基板と互換性がある産業用イーサネット PHY アドオン ボードに適切な PCB の寸法を示します。

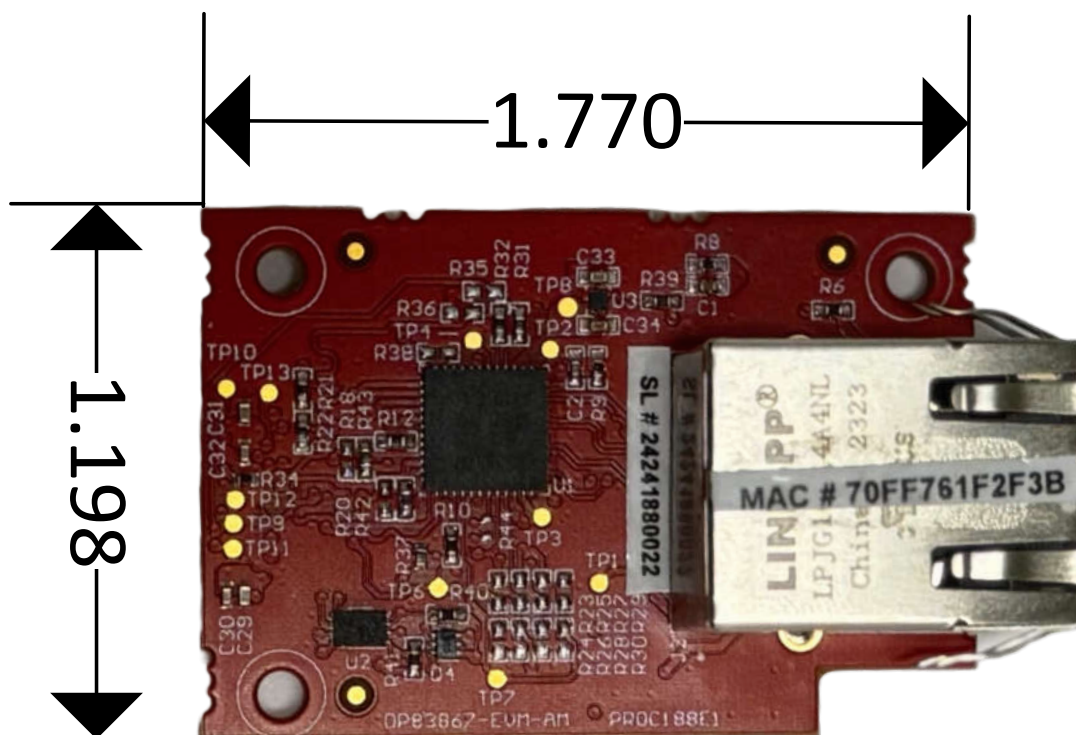


図 2-7. 産業用イーサネット PHY アドオン ボードの寸法

2.7.2 インストール

このアドオン ボード キットには、互換性のある Arm ベース プロセッサ用評価基板にボードを取り付けるための取り付け部品が付属しています。

取り付け部品には、以下が含まれています。

- M3 ネジ x 3
- プラスチック ワッシャ x 3
- 金属ナット x 3
- プラスチック スペーサー x 3

推奨のアドオン ボード取り付け方法を以下に示します。

1. すべてのネジにプラスチック ワッシャを取り付けます。
2. アドオン ボードの取り付け穴にワッシャ付きネジを取り付けます。
3. メイン評価基板で、コネクタに対応する取り付け穴の上にプラスチック スペーサーを取り付けます。
4. アドオン ボードのネジを、プラスチック スペーサーとメイン評価基板の取り付け穴に合わせます。
5. コネクタがしっかりとハマリ、カチッという音がするまでアドオン ボードを押し下げます。
6. メイン評価基板下側のネジに金属ナットを取り付け、アドオン ボードとメイン評価基板が固定されるまで締め付けます。

注

TI では、取り付け部品を取り付けずにイーサネット アドオン カードを評価基板に取り付けることを推奨していません。これを行うと、一方または両方のボードが損傷するおそれがあります。

3 ハードウェア設計ファイル

評価基板に対応する最新の設計ファイルを含む zip ファイルをダウンロードするには、ti.com の評価基板の製品ページ ([DP83867-EVM-AM](#)) を参照してください。

4 追加情報

4.1 ハードウェアまたはソフトウェアに関する既知の問題

このセクションでは、各 EVM リビジョンにおける現時点での既知の問題と、それに対する適用可能な回避方法について説明します。パッチが適用された問題には、EVM アセンブリに変更ラベルが付けられています。

表 4-1. DP83867-EVM-AM の既知の問題と変更

問題の番号	問題のタイトル	問題の説明	影響を受けるバリエーション
問題 1	RGMII ブート 失敗	DP83867-EVM-AM Industrial PHY の使用時に RGMII のブートが失敗します。	A

4.1.1 問題 1 - RGMII 起動エラー

該当する評価基板のリビジョン:A

問題の説明: DP83867-EVM-AM 産業用 PHY Rev A カードが AUDIO-AM275-EVM-AUDIO-AM62D-EVM ボードと組み合わせて使用されていると、RGMII の起動が失敗します。

注

この問題は、RGMII 起動プロセス中にのみ発生します。アプリケーションの実行中、ソフトウェアは MDIO 経由で PHY にアクセスし、正しい TX クロック スキューをプログラムで設定することで、二重スキューの問題を回避します。また、このタイミングの問題は 1000Mbps (ギガビット) のリンク速度動作に固有のもので、リンク速度が低い場合 (10Mbps および 100Mbps)、RGMII TX クロックのタイミング マージンは、累積する二重クロック スキューを許容するのに十分であり、ハードウェアを変更することなく、起動に成功します。

根本原因: DP83867-EVM-AM 産業用 PHY Rev A カードは、ハードウェア ストラップを使用して、PHY 側に 2ns の TX クロック スキューを印加するように構成されています。ただし、AM62D/AM275 MAC インターフェイスは、デフォルトですでに TX クロック スキューを追加しています。その結果、RGMII TX クロック ラインに累積的な二重クロック スキューが発生し、タイミング違反や起動エラーが発生します。

回避方法: MAC 側が TX クロック スキューを内部的に補償しているため、この問題を回避するには、PHY カード ストラップの TX クロック スキューの設定を 2ns から 0ns に変更する必要があります。以下の手順に従います。

1. DP83867-EVM-AM 産業用 PHY Rev A カードの R23 に実装されている既存の抵抗を取り外し、10kΩ 抵抗を取り付けます。
2. DP83867-EVM-AM 産業用 PHY Rev A カードの R24 に実装されている既存の抵抗を取り外し、2.49kΩ 抵抗を取り付けます。

次の図は、産業用 PHY カード上の抵抗の位置を示しています。

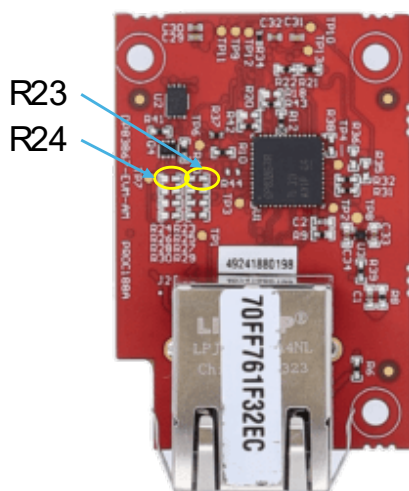


図 4-1. 産業用 PHY カード

4.2 商標

E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

Arm® is a registered trademark of Arm Ltd.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

5 参考資料

5.1 参考資料

このドキュメントに加えて、以下のドキュメントが www.ti.com からダウンロードできます。

- [AM275x オーディオ評価基板ツール フォルダ](#)
- [AM62Dx オーディオ評価基板ツール フォルダ](#)
- [DP83867IR データシート](#)
- [DP83867IR プロダクト フォルダ](#)
- [テキサス インスツルメンツ Code Composer Studio](#)

6 改訂履歴

Changes from Revision * (January 2025) to Revision A (July 2026)	Page
• 「既知の問題」セクションを追加	15
• 「既知の問題」セクションを追加.....	15
• 「問題 1 — RGMII 起動エラー」セクションとその回避方法を追加	15

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 instructions, 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/sds/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/sds/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みいかなる保証も、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 © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月