

EVM User's Guide: TPLD1202-RWB-EVM

TPLD1202-RWS-EVM 評価基板



説明

TPLD1202RWS および TPLD1202RWB は、組み合せ論理、順序論理、および混合信号の機能を持つ多用途のプログラマブル ロジック IC を備えた TI のプログラマブル ロジック デバイス (TPLD) ファミリのデバイスで、タイミング遅延、電圧モニタ、システムリセット、電源シーケンス、I/O エクスパンダなどの共通のシステム機能を実装するための統合型で、コンパクトな低消費電力設計を提供します。

TPLD1202-RWS-EVM を使用すると、TPLD1202RWS および TPLD1202RWB デバイスを基板に半田付けする必要なく、デバイスを構成することができます。ユーザーは InterConnect Studio (ICS) を使用して、迅速な評価、開発、シミュレーション、プログラミング（ロジック デバイスへの書き込み）を行うことができます。プログラム（書き込み）後、TPLD デバイスをソケットから取り外し、開発ユーザーのシステムに取り付けることができます。ユーザーは、ボードに変更を加えることなく、いざれかのデバイスをプログラムできます。

事前準備

1. TPLD1202-RWS-EVM と TPLD-PROGRAM を注文します

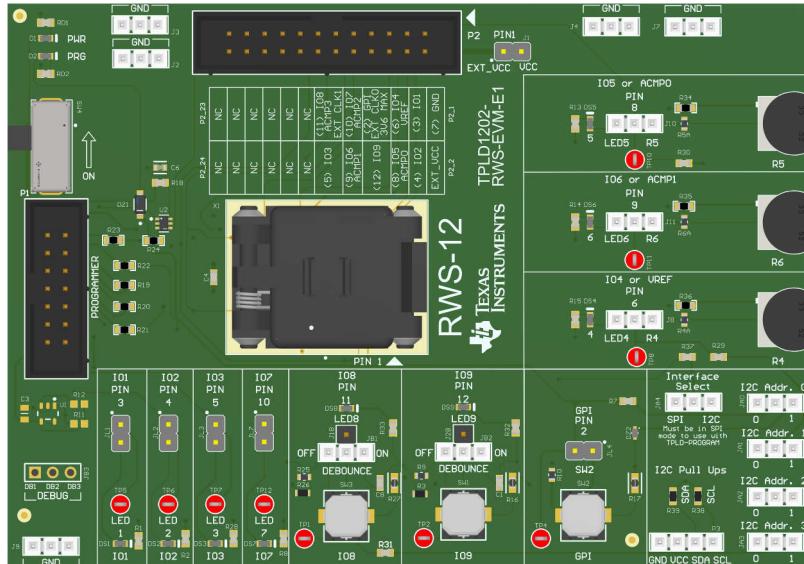
2. **InterConnect Studio (ICS)** の最新バージョンをダウンロードします
 3. **TPLD-PROGRAM** キットに付属しているケーブルを使用して、システムを接続します
 4. プログラムされていない **TPLD1202RWS** をソケットに挿入し、**ICS** を使用して設定します

特長

- **TPLD1202RWS** と **TPLD1202RWB** のプログラミング(書き込み)と評価を容易にする RWS/RWB ソケット
 - 迅速な評価に役立つ複数の入力ボタン、複数のポテンショメータ、複数の出力 LED
 - カスタムシステムとの接続に役立つ複数のヘッダピンと複数のテストポイント
 - キー(1ピンを示すマーク)付きの標準的な 14 ピン(14 芯)ケーブルを使用して **TPLD** プログラムに接続

アプリケーション

- ・ ファクトリ オートメーション / 制御
 - ・ 通信機器
 - ・ リテール オートメーションおよびペイメント
 - ・ 試験および測定機器
 - ・ 業務用オーディオ、ビデオ、サイネージ
 - ・ パーソナル エレクトロニクス



1 評価基板の概要

1.1 はじめに

このユーザー ガイドには、TPLD1202RWS および TPLD1202RWB 評価基板 (EVM) のサポート資料が含まれています。評価基板の設定および構成方法、この評価基板を TPLD-PROGRAM 基板と組み合わせて使用する方法、InterConnect Studio を使用して TPLD1202 を構成する方法についての説明も記載されています。また、TPLD1202-RWS-EVM のプリント基板 (PCB) レイアウト、回路図、部品表 (BOM) も記載されています。

注

デバイスをプログラムする (書き込む) には、TPLD-PROGRAM ボードと InterConnect Studio が必要です。

TI は、評価基板とプログラマ ボード間のインターフェイスとして、TPLD-PROGRAM キットに付属のケーブルの使用のみをサポートしています。

1.2 キットの内容

表 1-1. TPLD1202-RWS-EVM キットの内容

項目	説明	数量
TPLD1202-RWS-EVM	PCB	1
TPLD1202RWS	12 ピンの TI のプログラマブル ロジック デバイス	5
クイック スタート ガイド	セットアップ システム ガイド	1

1.3 仕様

パラメータ	条件	最小値	標準値	最大値	単位
Vcc	プログラマからの電力供給		3.3		V
Vcc	外部電源	1.71		5.5	V
Vi	ピン入力ごと	0		Vcc	V
Vo	ピン出力ごと	0		Vcc	V
GPI	入力	0		Vcc	V

1.4 製品情報

TPLD1202 は、組み合わせ論理、順序論理、および混合信号の機能を持つ多用途のプログラマブル ロジック IC を備えた TI のプログラマブル ロジック デバイス (TPLD) ファミリのデバイスです。TPLD は、タイミング遅延、電圧モニタ、システムリセット、電源シーケンス、I/O エクスパンダなどの共通のシステム機能を実装するための統合型で、コンパクトな低消費電力デザインを提供します。このコスト最適化デバイスは、小型フォーム ファクタに豊富な機能を備えており、-40°C ~ 125°C の拡張温度範囲に対応し、1.71V ~ 5.5V の電源電圧で動作します。

2 ハードウェア

2.1 機能ブロック

このセクションでは、TPLD1202-RWS-EVM のさまざまな機能ブロックについて説明します。

2.1.1 テスト ポイント

ソケット付き TPLD1202RWS または TPLD1202RWB の部品の各 GPIO ピンと GPI ピンは、テスト ポイントに直接接続されており、ユーザーはデバイスの各ピンにアクセスして、プローブ検査とテストを行うことができます。これらのピンは、以下のようにテスト ポイントに接続されています。

RWS ピン番号	RWB ピン番号	IO 名	テスト ポイント
11	1	IO8	TP1
12	2	IO9	TP2
2	4	GPI	TP4
3	5	IO1	TP5
4	6	IO2	TP6
5	7	IO3	TP7
6	8	IO4	TP8
8	10	IO5	TP10
9	11	IO6	TP11
10	12	IO7	TP12

各テスト ポイントは対応するピンに直接接続されているため、ヘッダー ピンが取り外されることでピンからテスト ポイントが接続解除されることはありません。

2.1.2 プログラマ ヘッダー ブロック (P1)

プログラマ ヘッダー ブロックは、TPLD1202-RWS-EVM を TPLD-PROGRAM に接続するために使用する 14 ポジション ケーブルに対応しています。TI では、このヘッダーを使用し、TPLD-PROGRAM キットに付属しているケーブルを使用して TPLD-PROGRAM のみに接続することを推奨します。ヘッダーにはキーが付いているため、14 ポジション ケーブルはキーが正しい方向を向いた状態でのみケースに挿入できます。TPLD1202-RWS-EVM を TPLD-PROGRAM に接続するには、[セクション 3.2](#) の手順に従います。

SW4 は、プログラマ ヘッダーの 3V3 ラインを評価基板の VCC ラインに接続します。TPLD-PROGRAM から評価基板に電力を供給するときは、3V3 ラインを ON の位置にする必要があります。

2.1.3 外部接続ヘッダー ブロック

P2 ヘッダー ブロックは、TPLD1202-RWS-EVM と外部システムとの間のインターフェイスを確立する目的で使用することを意図しています。評価基板のシルクスクリーンに印刷されているガイドを使用して、TPLD ピンを外部システムに接続し、お客様のシステムでプロトタイプ製作とテストを実施することができます。P2 ヘッダー ブロックを使用して TPLD に電力を供給する場合、SW4 を OFF の位置にし、J1 にシャントを配置して、P2 の外部 VCC 電源 (VCC_EXT) を評価基板の VCC ネットに接続する必要があります。TI では、TPLD-PROGRAM や外部システムの損傷のリスクを回避するため、基板を外部システムと TPLD-PROGRAM に同時に接続しないように推奨しています。

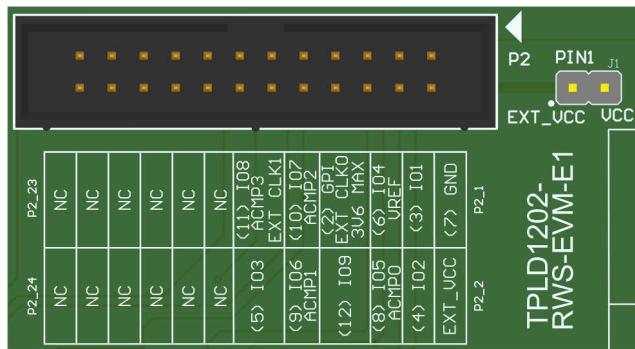


図 2-1. P2 および J1 ヘッダー

2.1.4 GPI 保護ブロック

永続的なプログラミング プロセス中に、TPLD の GPI ピンに 8V が印加されます。この回路は、P2 の電圧が 3.3V を超えるのを防止します。

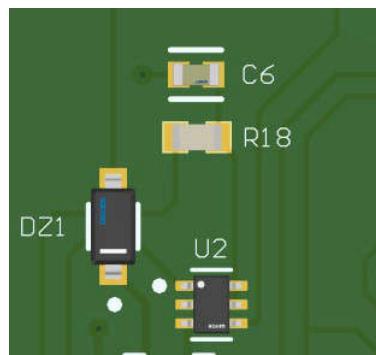


図 2-2. GPI 保護ブロック

2.1.5 I2C アドレス ブロック

TPLD1202 にはオプションの I2C アドレス ハードウェア構成機能があり、デバイスの起動時に特定のピンの状態により TPLD1202 の I2C アドレスを設定できます。このブロックには、TPLD1202 の I2C アドレスを設定するために使用するプルアップおよびプルダウン抵抗が含まれています。デバイスの I2C アドレスを設定するには、シャントを使用して、アドレスの各ビットを 1 または 0 に設定します。ビットを 1 に設定するには、アドレスビットの中央ピンと 1 というラベル付きのピンの間にシャントを配置します。ビットを 0 に設定するには、アドレスビットの中央ピンと 0 というラベル付きのピンの間にシャントを配置します。

I2C アドレス ビット	ピン番号	IO 名
0	4	GPI
1	8	IO4
2	10	IO5
3	1	IO8

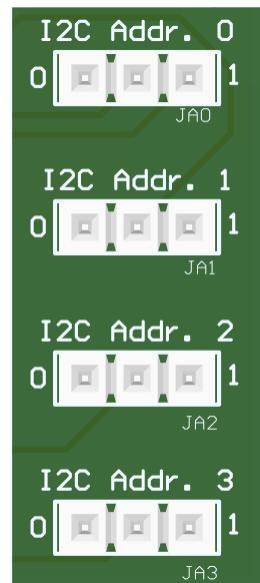


図 2-3. I2C アドレス ブロック

2.1.6 インターフェイス選択ブロック

TPLD1202 は、I2C または SPI を使用してプログラムできます。デバイスの起動時に、プログラムされていない TPLD は、プログラム可能な SPI または I2C のいずれかを選択します。この選択は、起動時の IO1 の電圧によって行われます。電圧が高い場合、デバイスは SPI モードで起動します。電圧が低い場合、デバイスは I2C モードで起動します。デバイスにはこのピンが内部プルダウンされているため、デバイスはデフォルトで I2C モードになります。

インターフェイス選択ブロックは、SPI モード (プルアップ) または I2C モード (プルダウン) のいずれかを選択する 3-state スイッチで構成されます。

アドレスが事前構成されている TPLD をプログラムする際に競合を防止するため、TPLD-PROGRAM は SPI を使用してソケット内のデバイスと通信します。つまり、このデバイスに TPLD-PROGRAM をプログラムするには、インターフェイス選択ブロックを SPI モードに設定する必要があります。

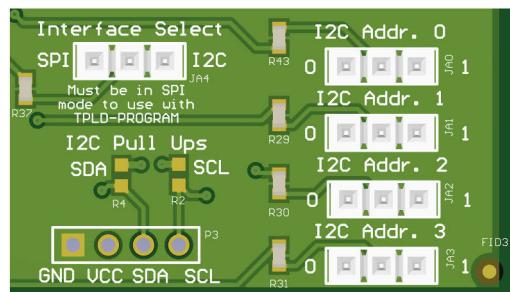


図 2-4. I2C のアドレスおよびインターフェイス選択ブロック

2.1.7 RWS/RWB ソケット

RWS/RWB ソケットは、デバイスを評価基板に半田付けせずに、TPLD デバイスのテストとプログラミングを行えます。このソケットは、TPLD1202RWS と TPLD1202RWB の両方のデバイスに変更を加えることなく対応できます。

ソケットにデバイスを配置するには、[セクション 3.2](#) の手順に従います。

2.2 GPIO テスト ブロック

デバイスの 10 本の GPIO ピンは、プロトタイプを製作できるようにさまざまなテスト ブロックに接続されています。これらの接続を以下の表に示します。

RWS ピン番号	RWB ピン番号 (基板には印刷されていません)	IO 名	テスト ブロック	テスト ブロック名
3	5	IO1	LED	LED1
4	6	IO2	LED	LED2
6	7	IO3	LED	LED3
10	12	IO7	LED	LED7
11	1	IO8	SW/LED	SW3/LED8
12	2	IO9	SW/LED	SW1/LED9
2	4	GPI	SW	SW2
6	8	IO4	LED/POT	LED4/R4
8	10	IO5	LED/POT	LED5/R5
9	11	IO6	LED/POT	LED11/R6

2.2.1 LED ブロック

各 LED ブロックは 1 個の LED で構成されており、この LED はヘッダーを経由して TPLD ピンに接続することも、接続解除することもできます。LED を対応するピンに接続するには、2 個のヘッダーピンの間にある対応するヘッダー上にシヤントを配置します。

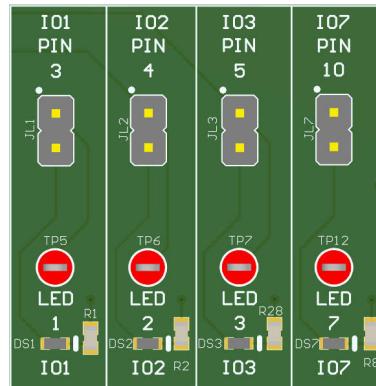


図 2-5. LED ブロック

2.2.2 スイッチ/LED ブロック

各 SW/LED ブロックは、オプションのデバウンス回路を備えた触覚スイッチ、または LED に接続できる 4 ポジション ヘッダーで構成されています。OFF とラベル付けされている 4 ポジション ヘッダーの一方の側はスイッチ出力に直接接続され、ON とラベル付けされている 4 ポジション ヘッダーのもう一方の側は、スイッチ出力につながるデバウンス回路に接続されます。LED というラベルの付いたピンは、LED に接続します。ヘッダーの中央のピンは、対応する TPLD ピンに接続します。スイッチ出力に直接接続するには、ヘッダーの中央ピンと OFF ピンの間にシャントを配置します。デバウンス回路に接続するには、ヘッダーの中央のピンと OFF ピンの間にシャントを配置します。LED に接続するには、ヘッダーの中央のピンと LED ピンの間にシャントを配置します。いずれかのピン セットの間にシャントが配置されていない場合、TPLD ピンはフローティング状態になります。

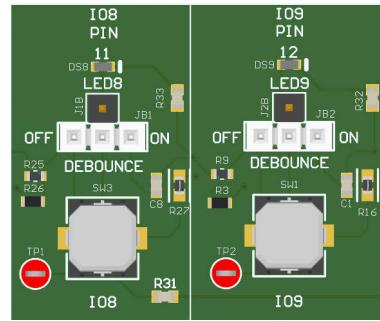


図 2-6. スイッチ/LED ブロック

2.2.3 スイッチ ブロック

GPI ラインは触覚スイッチに接続されています。このスイッチにはデバウンス機能はありません。これは、プログラミング中に GPI 信号を保護するためです。

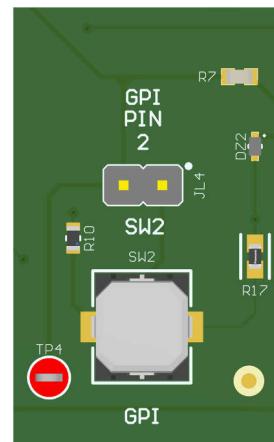


図 2-7. スイッチ ブロック

2.2.4 LED/ポテンショメータ ブロック

各 LED/POT ブロックは、対応する GPIO ピンをアナログ電圧源または LED に接続するために使用できる 3-state ヘッダーで構成されています。ヘッダーの中央のピンは、TPLD の対応する GPIO ピンに接続します。LED とマークされているヘッダー ピンの左側は、この LED に接続しています。R とマークされているヘッダー ピンの右側は、アナログ電圧源に接続しています。対応する GPIO を LED に接続するには、中央のピンと LED ピンの間にシャントを配置します。

GPIO をアナログ電圧源に接続するには、中央のピンと R ピンの間にシャントを配置します。

アナログ電圧源は、POT を使用した分圧器で構成されています。POT を時計回りに完全に回すと、アナログ電圧源は最大 0.2V を出力します。POT を反時計回りに完全に回すと、アナログ電圧源は VCC - 0.2V 以上を出力します。

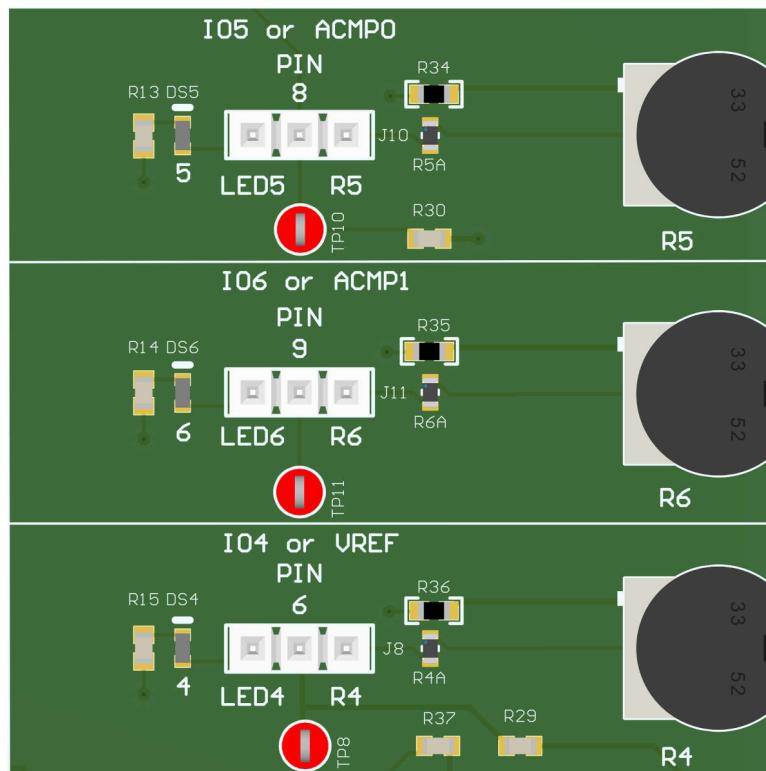


図 2-8. LED/POT ブロック

3 ソフトウェア

3.1 TPLD1202-RWS-EVM の使用法

このセクションでは、TPLD1202-RWS-EVM を使用した TPLD1202 のプログラミングについて説明します。

InterConnect Studio (ICS) を使用して独自の回路を作成する方法の詳細については、「InterConnect Studio ユーザー ガイド」を参照してください。

3.1.1 プログラミングに必要な機器

TPLD1202-RWS-EVM を使用して TPLD デバイスをプログラムするには、TPLD-PROGRAM キットと、InterConnect Studio を実行しているコンピュータが必要です。TPLD-PROGRAM キットには、コンピュータから TPLD1202-RWS-EVM へのインターフェイスを確立するために必要なものがすべて付属しています。InterConnect Studio は、[セクション 3.1.2](#) の手順に従って [TI.com](#) からダウンロードできます。

注

TPLD-PROGRAM に電力を供給し、TPLD1202-RWB-EVM を接続すると、関連するジャンパにシャントが配置されている場合は LED1 と LED2 が点灯します。これは正常であり、TPLD-PROGRAM のこれらのラインに I2C プルアップが取り付けられているために発生します。

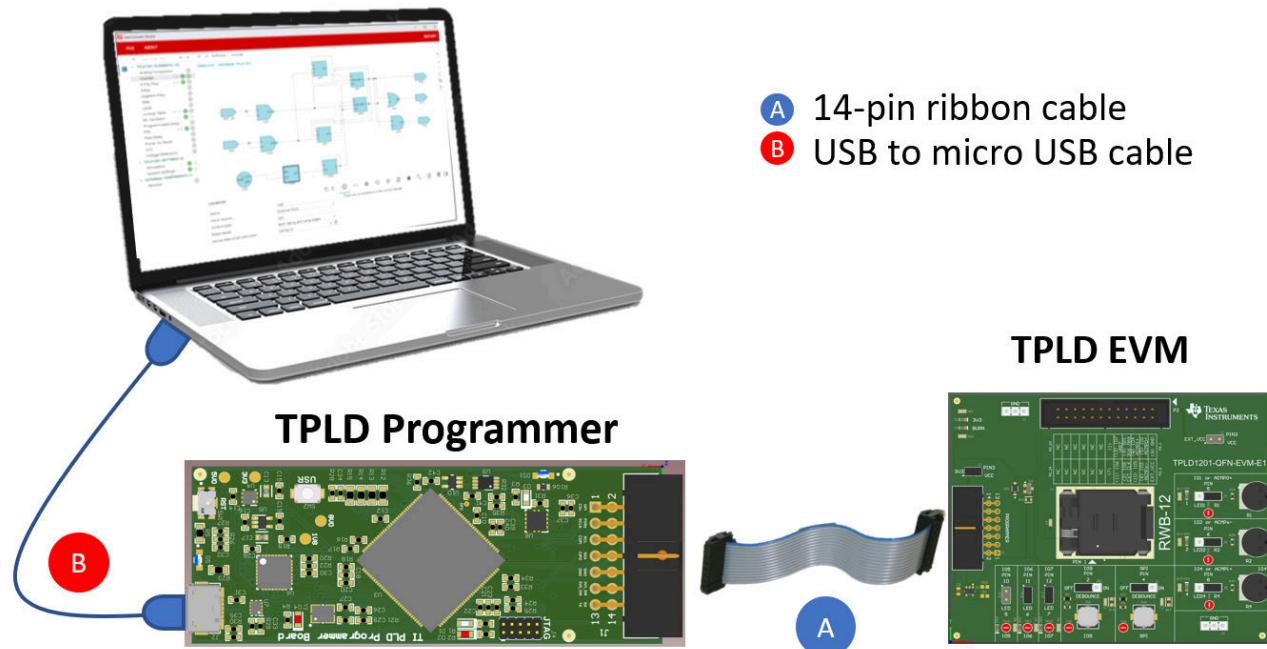


図 3-1. TPLD 評価基板とプログラマを接続する

3.1.2 ソフトウェアをインストールする

InterConnect Studio (ICS) は、interconnect_studio.itg.ti.com から無償で入手できます。

InterConnect Studio (ICS) の使用方法の詳細については、「InterConnect Studio ユーザー ガイド」を参照してください。

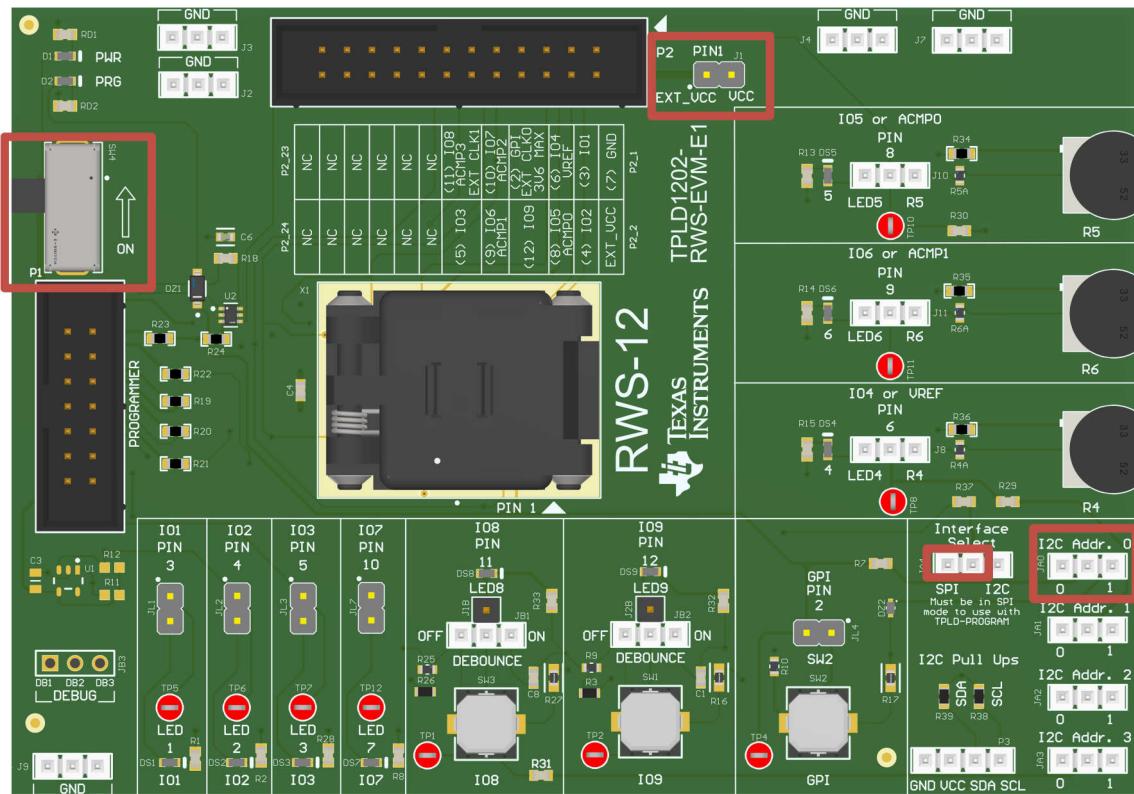
3.2 TPLD デバイスを構成する

このセクションでは、TPLD1202-RWS-EVM および TPLD-PROGRAM キットを使用して TPLD1202RWS または TPLD1202RWB をプログラムする手順について説明します。

3.2.1 TPLD1202-RWS-EVM のプログラミング用設定

以下の条件が満たされていることを確認します。

1. SW4 を ON の位置に設定します
2. I2C アドレス 0 ジャンパを取り外します
3. EXT_VCC (J1) ジャンパを取り外します
4. P2 を外部システムから取り外します
5. インターフェイス選択ブロックの SPI 側と中央ピンの間にを配置します



3.2.2 TPLD1202RWS を RWS/RWB ソケットに挿入する

電源基板との間で、TPLD デバイスの取り外し、交換、追加を行わないでください。ソケットの内側に指を入れたり、ソケット底面の接点に触れたりしないでください。TI では、TPLD1202RWS を取り扱う際は、一般的な ESD 保護手順に従うことをお勧めしています。

1. ふたがカチッと音がするまでラッチを軽く引いて、ソケットを開きます。
2. ソケットの接点とデバイスパッドをきれいな圧縮空気で吹き飛ばして、ソケットが汚れていないことを確認します。
3. 真空ペンまたは帯電防止ピンセットを使用して、部品をソケットに挿入します。下に示すように、部品のピン 1 をソケットのピン 1 に合わせます。
4. ラッチがカチッと音がしてふたが所定の位置にはまるまで、ソケットのふたを閉じます。

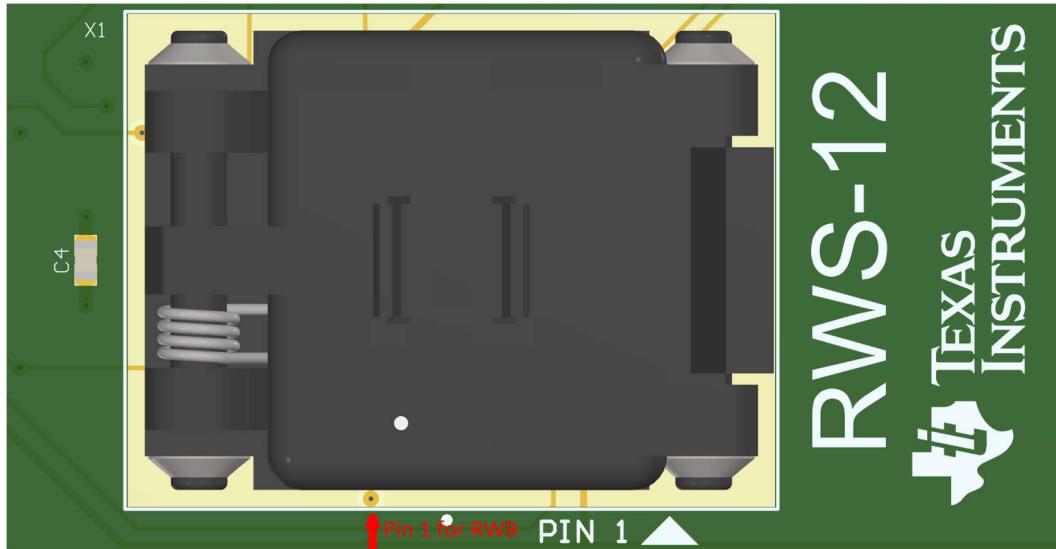


図 3-3. RWS/RWB ソケット

RWS-12
 TEXAS
INSTRUMENTS

3.2.3 TPLD1202-RWB-EVM を TPLD-PROGRAM ボードに接続する

付属のすべてのケーブルはキー付きで、正しい方向に向けてのみ接続できます。わずかな力でケーブルを挿入できない場合は、ケーブルの向きを入れ替えて、ヘッダー ハウジングに障害物がないことを確認してから、もう一度やり直してください。接続を強制的に行うと、ケーブルやボードが損傷するおそれがあります。

1. 付属の USB ケーブルを使用して、プログラマ ボードを InterConnect Studio を実行しているコンピュータに接続します。TPLD-PROGRAM とコンピュータとの間で正常に接続されていることを確認します。これは、TPLD-PROGRAM の両方が ON になっている 2 つの青色 LED で示されます。[TPLD1202-RWS-EVM の使用法](#) に、完全に接続された評価基板の例が示されています。
2. 付属の 14 ポジション リボン ケーブルを使用して、TPLD-PROGRAM を TPLD1202-RWS-EVM に接続します。TPLD1202-RWS-EVM と TPLD-PROGRAM との間が良好な接続を確立していることを確認します。評価基板の左上にある 3V3 LED が点灯していることを示しています。

注

TPLD-PROGRAM に電力を供給し、TPLD1202-RWS-EVM を接続すると、関連するジャンパにシャントが配置されている場合は LED1 と LED2 が点灯します。これは正常であり、TPLD-PROGRAM のこれらのラインに I₂C プルアップが取り付けられているために発生します。

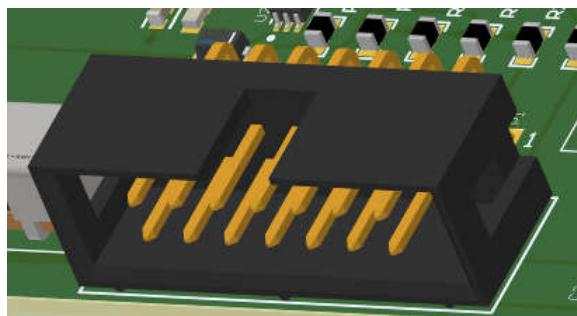


図 3-4. キー付きヘッダー ソケット

3.2.4 TPLD デバイスを一時的に構成する

このセクションでは、InterConnect Studio を使用した TPLD1202 の構成について説明します。

TPLD が一時的に構成している場合、デバイスの電力が切り離されると TPLD はリセットされ、構成済みの回路が消去されます。TPLD は、構成の間でのリセットを必要とせずに複数回再構成できます。

1. TPLD-PROGRAM が接続されているコンピュータで、InterConnect Studio を開きます。「Device」(デバイス) で「TPLD1202」を選択します。「Package:」(パッケージ:) で、「RWS (X2QFN, 12)」または「RWB (X2QFN, 12)」を選択します。
2. 事前設計された回路のリストからデモを選択するか、「Empty Design」(空のデザイン)を選択してカスタム回路を構築します。

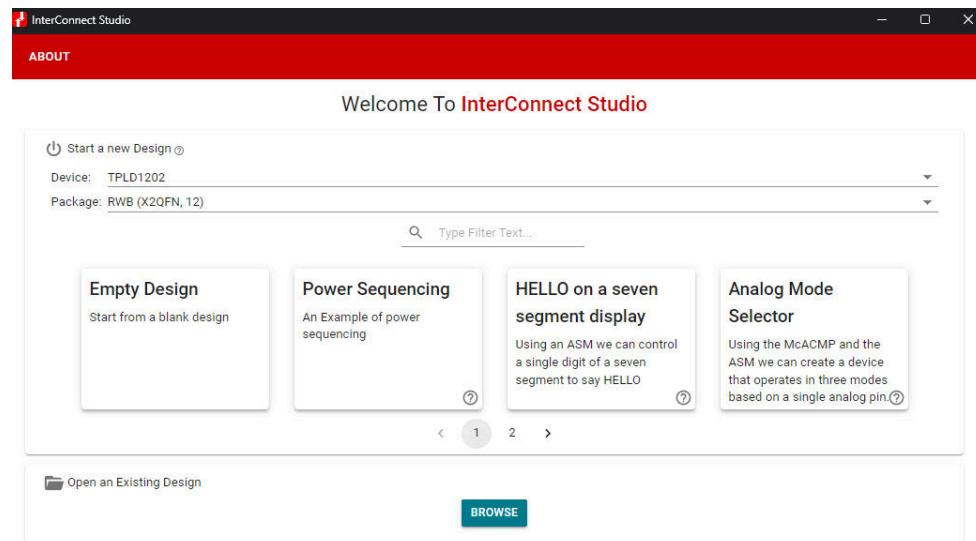


図 3-5. ICS で TPLD1202RWS を選択する

3. InterConnect Studio により、選択した回路が開きます。
4. InterConnect Studio の左上にある **CONFIGURE_TPLD1202** を選択し、InterConnect Studio が表示する回路を使って EVM のソケット上の TPLD を構成します。TPLD-PROGRAM に接続されているシリアルポートを選択し、「OK」を選択します。

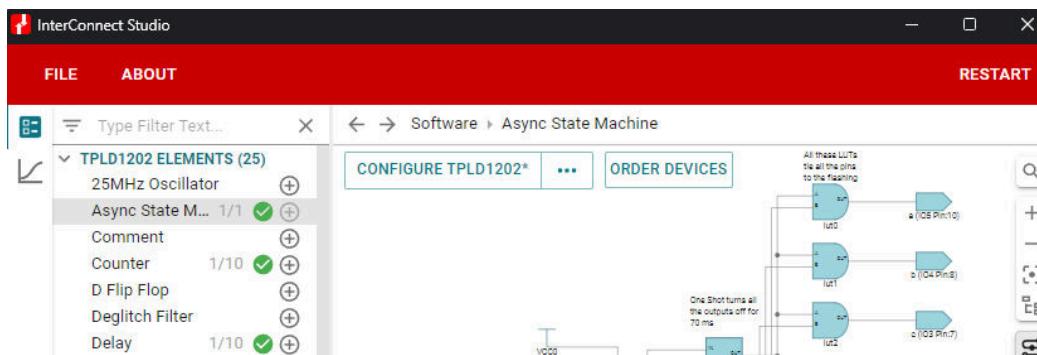


図 3-6. ICS で一時的に構成する

- a. プログラミング シーケンス中に TPLD1202-RWS-EVM 上の一部の LED が点滅しますが、これは正常です。
- b. 構成に失敗した場合、評価基板とコンピュータの間の接続を確認し、SW4 が ON であることを確認し、TPLD デバイスとソケット接点の間の接続を確認して、再試行します。

プログラミング シーケンスが完了すると、InterConnect Studio に内蔵されている回路を使用して、基板上の TPLD デバイスを一時的に構成します。構成した回路は、評価基板上に搭載済みのボタン、ポテンショメータ、LED を使用してテストできます。

3.2.5 TPLD デバイスを永続的にプログラムする

このセクションでは、InterConnect Studio を使用した TPLD1202 の永続的なプログラミングについて説明します。永続的にプログラムされたデバイスは、電源がリセットされた後も、デバイスにプログラムされた構成を保持します。

デバイスの損傷を避けるため、永続的にプログラムされたデバイスを再度永続的にプログラムすることはできません。

1. InterConnect Studio の TPLD1202 で永続的にプログラムする必要のある構成を開きます。
2. **CONFIGURE.TPLD1202** ボタンの横にある三つの点のアイコンをクリックして、「設定を構成」を開きます。
3. 「Permanently Configure Device」(永続的にデバイスを構成する)を選択します。TPLD-PROGRAM を使用して評価基板に電力を供給する場合は、電源を「Programmer」(プログラマ) のままにします。「OK」を選択します。

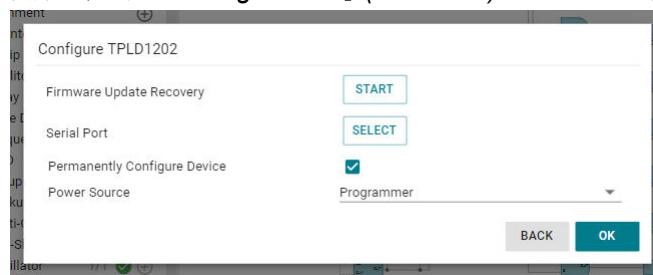


図 3-7. ICS で永続的にプログラムする

4. TPLD-PROGRAM に接続されているシリアルポートを選択し、「OK」を再度選択します。
 - a. プログラミング シーケンス中に TPLD1202-RWS-EVM 上の一部の LED が点滅する場合がありますが、これは正常です。
 - b. 構成に失敗した場合は、評価基板とコンピュータとの間の接続を確認し、SW4 が ON であることを確認し、TPLD デバイスとソケット接点の間の接続を確認して、再試行します。
5. 永続的にプログラムされた TPLD1202 を取り外す前に、評価基板の電源を取り外します。

4 TPLD1202-RWS-EVM を使用して TPLD1202RWB をプログラムする

TPLD1202-RWS-EVM は、ボードに変更を加えることなく、TPLD1202RWS と TPLD1202RWB の両方をプログラムすることができます。TPLD1202RWB をプログラムするには、「TPLD1202-RWS-EVM を使用する」の指示に従って、TPLD1202RWB デバイスを RWS/RWB ソケットに挿入し、TPLD1202RWB 設計と ICS を選択して、「TPLD デバイスを構成する」の説明に従って、通常どおり構成します。

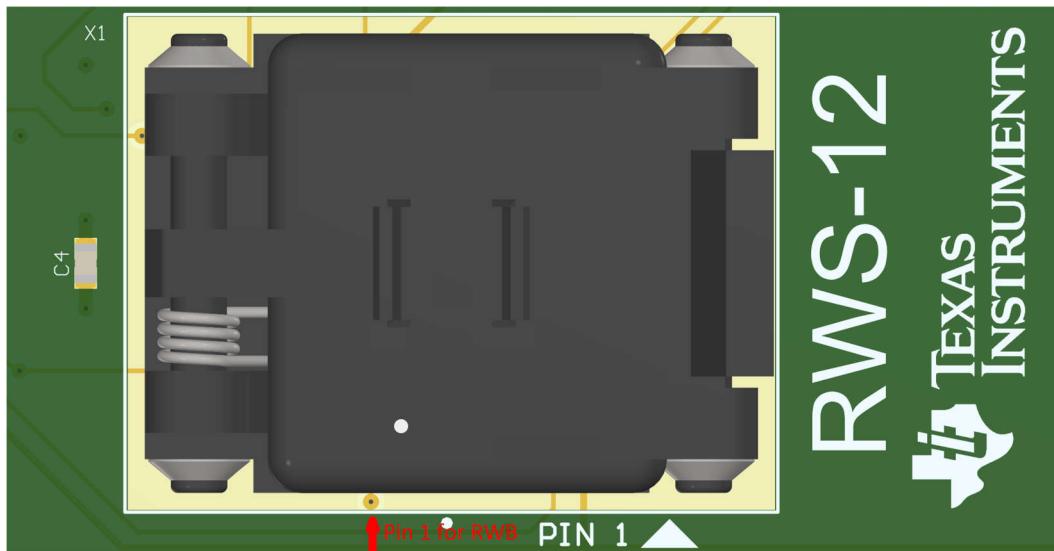


図 4-1. RWS/RWB ソケット

TPLD1202RWB デバイスを評価する場合、この評価基板に印刷された IO マップは正しいのですが、マップが TPLD1202RWS のピンに対応しているため、ピン番号はデバイスの誤ったピンにマッピングされます。この表を使用して、基板のマーキングから RWB デバイスの正しいピン番号を決定します。

ピン名	RWS ピン番号	RWB ピン番号
IO1	3	5
IO2	4	6
IO3	5	7
IO4	6	8
IO5	8	10
IO6	9	11
IO7	10	12
IO8	11	1
IO9	12	2
GPI	2	4
VCC	1	3
GND	7	9

5 ハードウェア設計ファイル

5.1 回路図

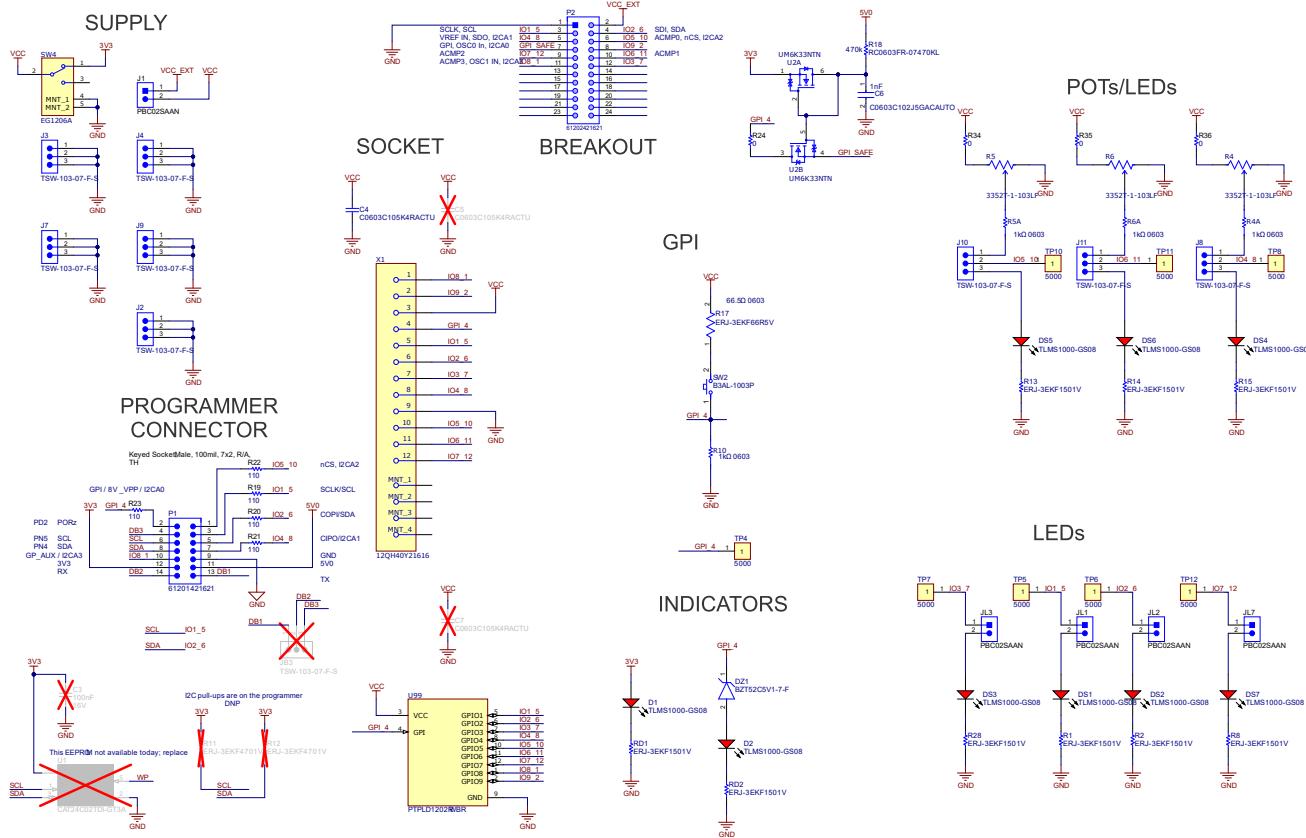
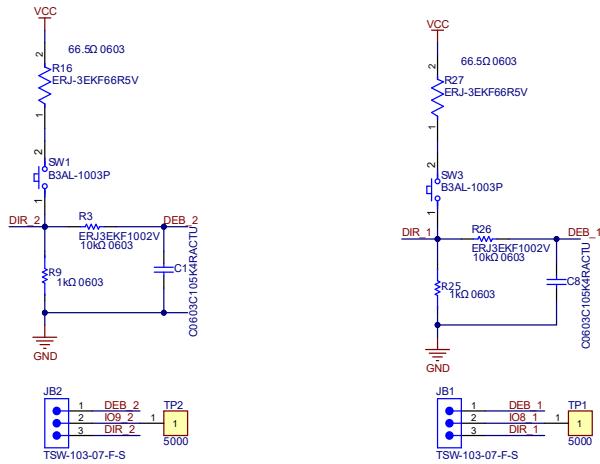


図 5-1. TPLD1202-RWS-EVM の回路図 1

Switches / LEDs



I2C Address Selector

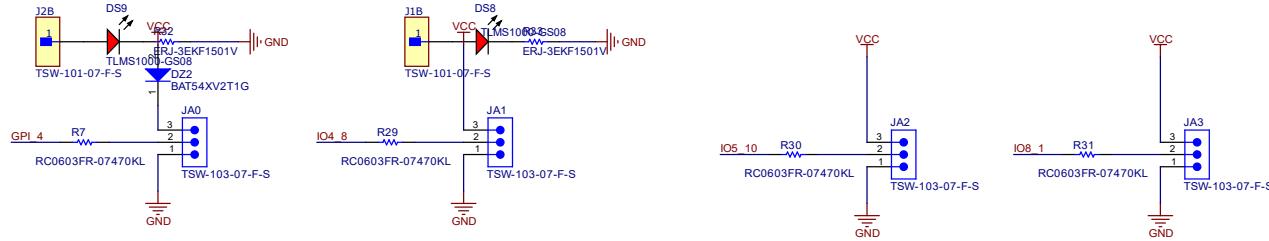


図 5-2. TPLD1202-RWS-EVM の回路図 2

5.2 PCB レイアウト

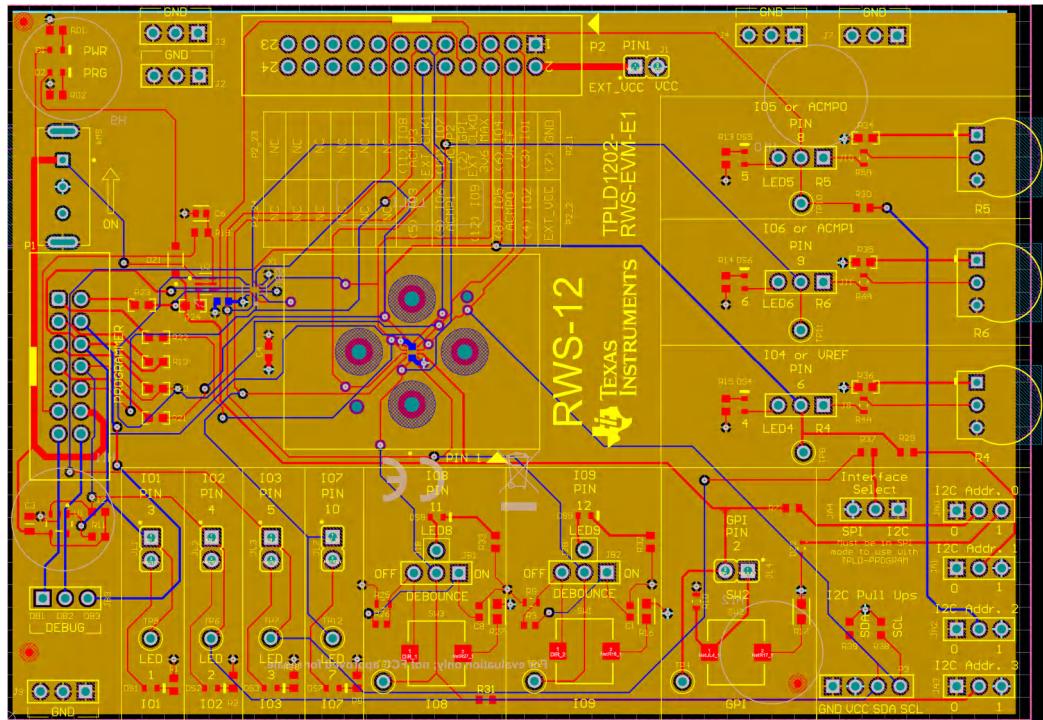


図 5-3. TPLD1202-RWS-EVM のレイアウト

5.2.1 PCB の概要

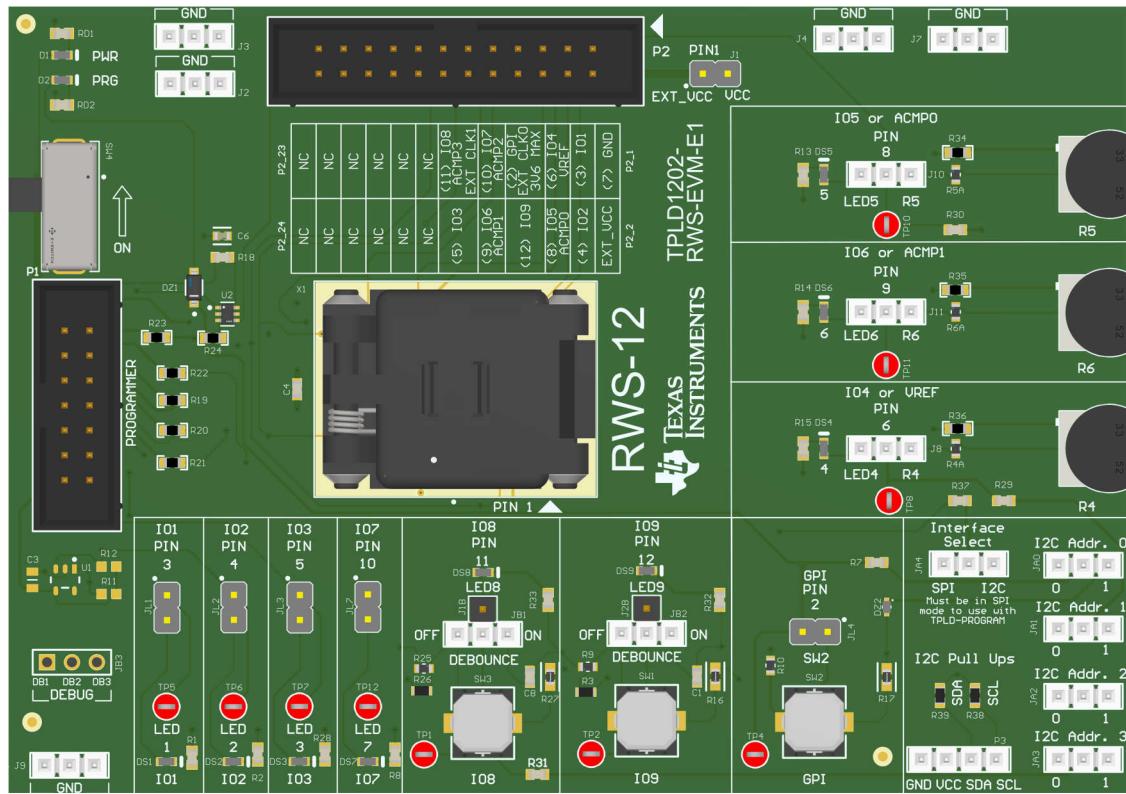


図 5-4. TPLD1202-RWS-EVM 基板前面

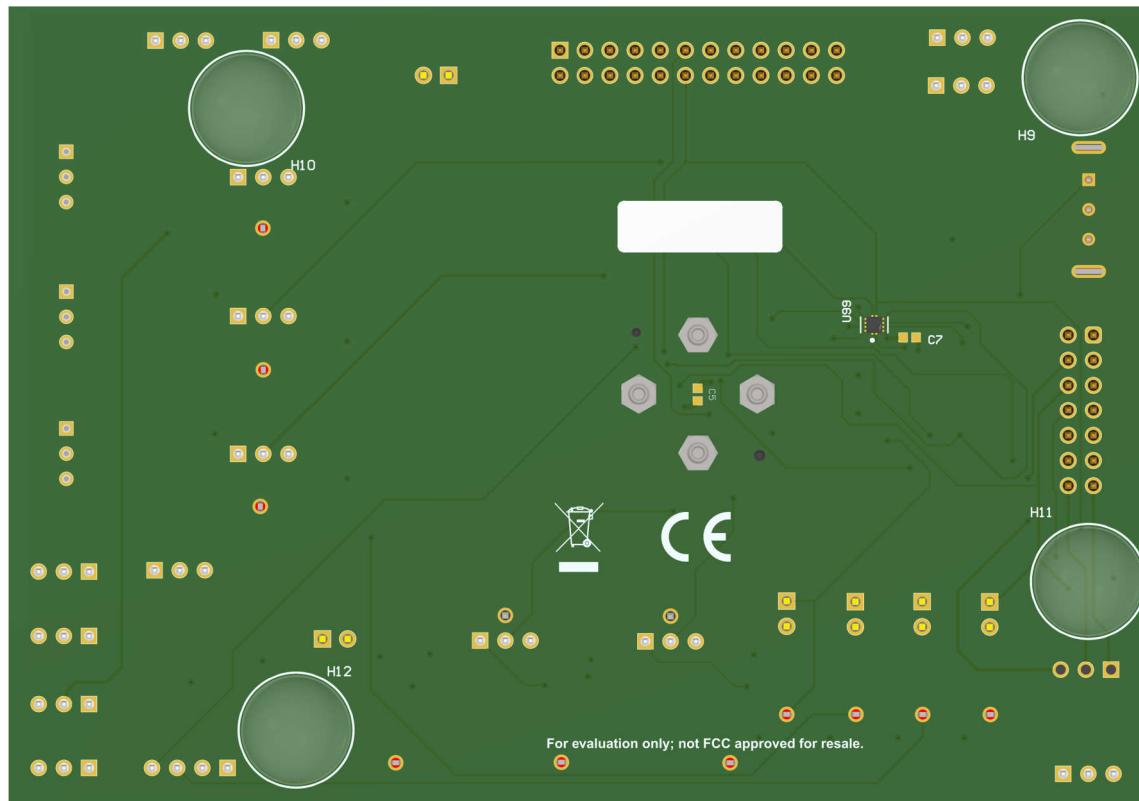


図 5-5. TPLD1202-RWS-EVM 基板底面

5.3 部品表

このセクションでは、TPLD1202-RWS-EVM と組み合わせて使用できる部品について説明します。部品が付属のメッキされたホールとパッドに適合する限り、他の部品を使用できます。

表 5-1. TPLD1202-RWS-EVM 部品表

記号	項目	値	メーカー	部品番号
C1、C4、C8	コンデンサ	1uF	Yageo	C0603C105K4RACTU
C5、C7	コンデンサ	DNP	Knowles Syfer	060330160104JXT
C6	コンデンサ	1000pF	KEMET	C0603C102J5GACAUTO
D1、D2、DS1、DS2、DS4、DS6、DS7、DS8	LED	赤	Vishay	TLMS1000-GS08
DZ1	ダイオード	5.1V	ダイオード	BZT52C5V1-7F
DZ2	ダイオード	800mV	ON Semiconductor	BAT54XV2T1G
H9、H10、H11、H12	Bumpon	わかりやすい	3M	SJ-5303 (CLEAR)
J1、JL1、JL2、JL3、JL7	ヘッダー	2x1	Sullins	PBC02SAAN
J1B、J2B	ヘッダー	1x1	Samtec	TSW-101-07F-S
J2、J3、J4、J7、J8、J9、J10、J11、JA0、JA1、JA2、JA3、JB1、JB2	ヘッダー	3x1	Samtec	TSW-103-07F-S
P1	ヘッダー	7x2	ウルトエレクトロニクス	61201421721
P2	ヘッダー	12x2	ウルトエレクトロニクス	61202421621
R4、R5、R6	抵抗	10kΩ	Bourns	3352T-1-103LF
R4A、R5A、R6A、R9、R10、R25	抵抗	1kΩ	Vishay	CRCW06031K00FKEAC
R3、R26	抵抗	10kΩ	Vishay Dale	CRCW060310K0FKEC
R1、R2、R8、R13、R14、R15、R28、R32、R33、RD1、RD2	抵抗	1.5kΩ	Panasonic	ERJ-3EKF1501V
R11、R12	抵抗	DNP	Yageo	ERJ-3EKF4701V
R16、R17、R27	抵抗	66.5 Ω	Panasonic	ERJ-3EKF66R5V
R7、R18、R29、R30、R31	抵抗	470kΩ	Yageo	RC0603FR-07470KL
R24、R34、R35、R36	抵抗	0 Ω	Stackpole Electronics Inc	RMCF0603ZT0R00
R19、R20、R21、R22、R23	抵抗	110 Ω	Vishay Dale	CRCW0603110RJNEA
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4、SH-J5、SH-J6、SH-J7、SH-J8、SH-J9、SH-J10、SH-J11、SH-J12、SH-J13	シャント		Sullins Connector Solutions	SPC02SYAN
SW4	スイッチ	スライド	E-Switch	EG1206A
SW1、SW2、SW3	スイッチ	触覚	Omron	B3AL-1003P
TP1、TP2、TP4、TP5、TP6、TP7、TP8、TP10、TP11、TP12	テスト ポイント	赤	Keystone Electronics	5000
U1	EEPROM	DNP	Microchip / Atmel	CAT24C02TDI-GT3A
U2	トランジスタ		Rohm	UM6K33NTN
X1	ソケット	RWB	Plastronics	12QH40Y21616

表 5-1. TPLD1202-RWS-EVM 部品表 (続き)

記号	項目	値	メーカー	部品番号
U99	TPLD	DNP	テキサス・インスツルメンツ	TPLD1202RWSR

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 参考資料

1. テキサス・インスツルメンツ、『[低速またはフローティング CMOS 入力の影響』アプリケーション ノート](#)

8 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。

Changes from Revision * (August 2024) to Revision A (December 2025)	Page
• ハードウェア画像を更新.....	1

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/lsts/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24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/lsts/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/LICENSENSORS 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默示保証、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、明示的または默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、(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ます。

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

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

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

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月