

EVM User's Guide: LAUNCHXL-F29H85X

C2000 F29H85x、F29P58x、F29P32x シリーズ LaunchPad 開発キット



説明

LAUNCHXL-F29H85X は、テキサス インストルメンツの C2000™ リアルタイム マイコン シリーズである F29H85x、F29P58x、および F29P32x デバイス向けの低コスト開発ボードです。LAUNCHXL-F29H85X は、F29H850TU リアルタイム マイコン (MCU) をベースに設計されており、制御、アナログ、通信の各ペリフェラルに加え、統合された不揮発性メモリの機能を強調しています。この LaunchPad™ 開発キットは、2 個の独立した BoosterPack XL 拡張コネクタ (80 ピン)、専用の 12 ビット / 16 ビット差動 ADC ヘッダ、PMIC、従来型の CAN と CAN-FD の両方をサポートするオンボード CAN (コントローラ エリア ネットワーク) トランシーバ、2 個の 5V エンコーダ インターフェイス (eQEP) コネクタ、FSI コネクタ、複数の SENT コネクタ、電源ドメイン絶縁、オンボード XDS110 デバッグ プロンプも搭載しています。

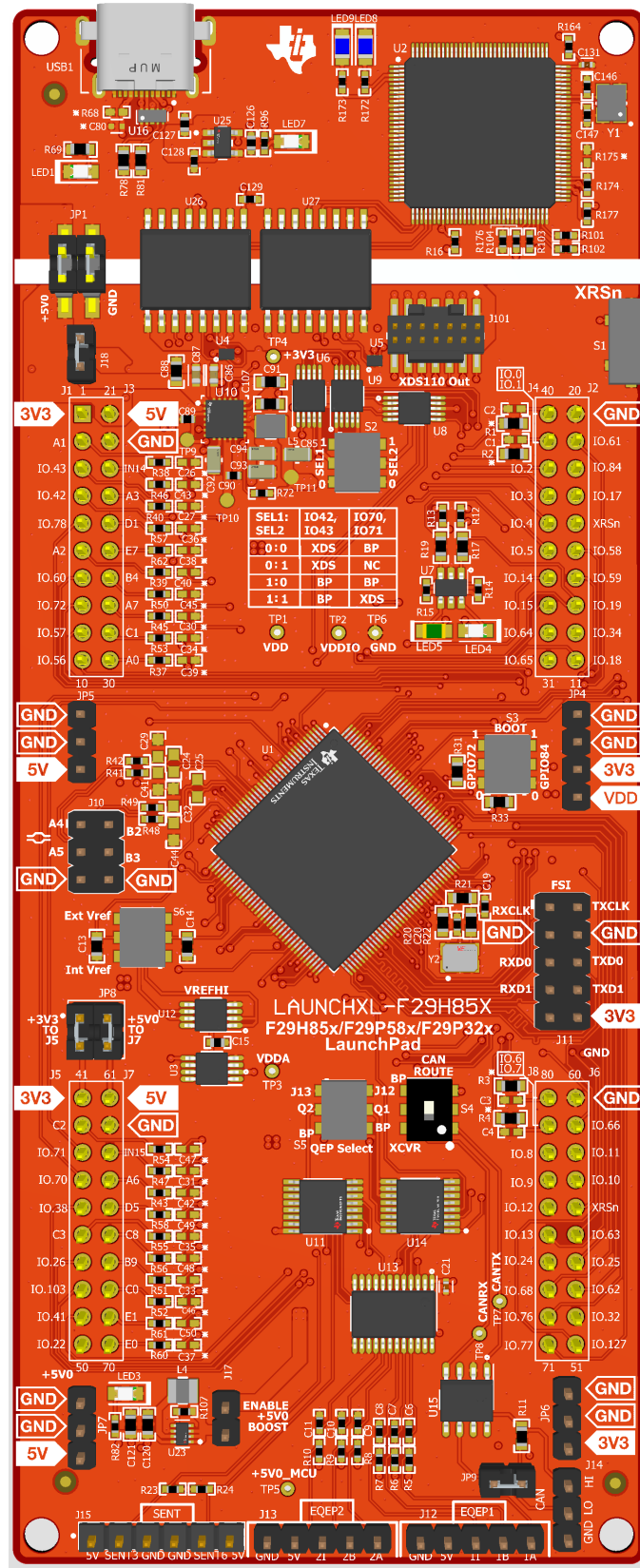
設計を開始

1. Launchxl-F29H85X 評価基板 (EVM) を注文してください。
2. [Code Composer Studio™](#) 統合開発環境 (IDE)、[F29H85X-SDK](#) ソフトウェア開発キット、[Python](#) および [OpenSSL](#) の最新版をダウンロードします。

特長

- C2000 シリーズ F29H850TU9SRFS (144 ピン) マイコン

- 構成可能ロジックブロック (CLB) の機能を追加
- F29P58x および F29P32x デバイスのエミュレーションサポート
- オンボードの XDS110 デバッグ プロンプ
- ユーザー制御 LED 2 個
- 1 個のマイコンリセット スイッチ
- 電源ドメインを選択可能:
 - [BoosterPack™](#) プラグイン モジュール
 - 外部電源 (5V または 3.3V)
- 12 ビットまたは 16 ビットの差動 A/D コンバータ (ADC)
 - オンボードの REF5030 は、12 ビットおよび 16 ビットの ADC モードすべてをサポートしています
- オンボード CAN トランシーバに対応する CAN コネクタ
 - 従来型の CAN と CAN-FD の両方をサポートしています
- 2 つの独立した拡張直交エンコーダ パルス (QEP) ベースのエンコーダ コネクタ
- FSI ペリフェラル コネクタ
- SENT コネクタ
- 2 個の独立した BoosterPack XL 標準コネクタ (80 ピン) は複数のスタックابل ヘッダーを搭載しており、BoosterPack エコシステムを活用して拡張性を最大限に高めます



F29H85x LaunchPad ボードの概要

1 評価基板の概要

1.1 概要

LAUNCHXL-F29H85X (F29H85X LaunchPad) は、テキサス インストルメンツ (TI) が提供するもので、F29H85x、F29P58x、および F29P32x シリーズのデバイスを学習および実験するための優れた手段を提供します。F29H85x、F29P58x、および F29P32x デバイスは、テキサス インストルメンツの C2000 ファミリのマイコン (MCU) です。この 80 ピンの LaunchPad は、ほとんどの環境で動作可能な、適切にフィルタリングされた設計を提供することを目的としています。本書では、F29H85x LaunchPad のハードウェアの詳細を掲載し、基板上のジャンパとコネクタの機能と位置について説明します。

注

このキットは、F29x マイコンの機能を検証するために設計されています。LaunchPad は優れたリファレンス デザインとして扱うことができますが、完成された顧客向け設計として使用することは意図されていません。安全性、EMI または EMC、およびその他の規制への完全な準拠は、顧客のシステムの設計者に一任されています。

1.2 キットの内容

F29H85x シリーズの LaunchPad 開発キットには、以下の項目が含まれています：

- C2000 F29H85x シリーズ LaunchPad 開発ボード (LAUNCHXL-F29H85X)
- USB Type-A オス から USB Type-C™ オスへの接続ケーブル
- ピン配置マップ

1.3 仕様

表 1-1 に、F29H85X LaunchPad の仕様を示します。

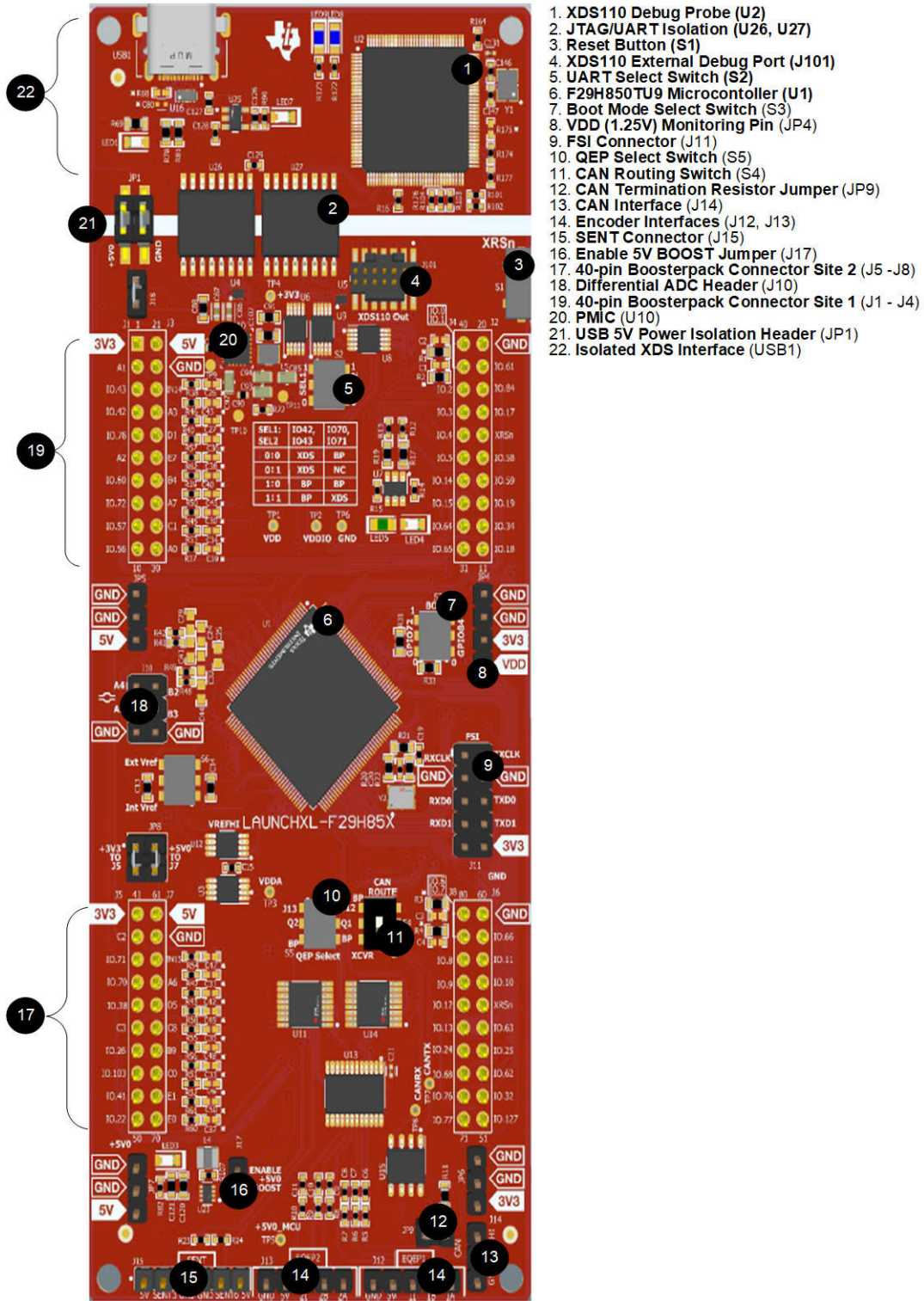
表 1-1. LAUNCHXL-F29H85X の仕様

パラメータ	値
ボード電源電圧	以下のいずれかの電源からの 5V _{DC} : <ul style="list-style-type: none"> • USB コネクタ (USB1) - PC またはその他の互換性のある電源に接続された USB Type-C ケーブル • BoosterPack 1 • BoosterPack 2 • 補助電源コネクタ 以下のいずれかの電源からの 3.3V _{DC} : <ul style="list-style-type: none"> • BoosterPack 1 • BoosterPack 2 • 補助電源コネクタ
寸法	5.67 インチ × 2.3 インチ × 0.75 インチ (14.4cm × 5.84cm × 1.90cm) (長さ × 幅 × 高さ)
ブレークアウト電源出力	<ul style="list-style-type: none"> • 3.3V_{DC} を BoosterPack に供給。PMIC TPS65036 内の LDO の出力によって制限されます。この 3.3V プレーン はオンボード コンポーネントと共有されています。TPS65036 の合計出力電力制限は 300mA です。
想定動作条件	このキットは、標準的な室内条件で動作することを想定しています。この評価基板は、ほぼ標準的な周囲温度および圧力 (SATP) で、中 ~ 低湿度で動作できます。

警告

ハードウェアへのすべての外部接続は、システムに接続されているすべてのハードウェアおよびコンポーネントの推奨動作条件および使用目的の範囲内に維持する必要があります。

図 1-1 は F29H85x LaunchPad の主な特長を示しています。



1. XDS110 Debug Probe (U2)
2. JTAG/UART Isolation (U26, U27)
3. Reset Button (S1)
4. XDS110 External Debug Port (J101)
5. UART Select Switch (S2)
6. F29H850TU9 Microcontroller (U1)
7. Boot Mode Select Switch (S3)
8. VDD (1.25V) Monitoring Pin (JP4)
9. FSI Connector (J11)
10. QEP Select Switch (S5)
11. CAN Routing Switch (S4)
12. CAN Termination Resistor Jumper (JP9)
13. CAN Interface (J14)
14. Encoder Interfaces (J12, J13)
15. SENT Connector (J15)
16. Enable 5V BOOST Jumper (J17)
17. 40-pin Boosterpack Connector Site 2 (J5 -J8)
18. Differential ADC Header (J10)
19. 40-pin Boosterpack Connector Site 1 (J1 - J4)
20. PMIC (U10)
21. USB 5V Power Isolation Header (JP1)
22. Isolated XDS Interface (USB1)

図 1-1. F29H85x LaunchPad ボードの概要 (リビジョン A を図示)



1.3.1 外部電源または電源アクセサリの要件

公称出力電圧:5VDC

最大出力電流:3A

効率レベル V

注

TI は、UL、CSA、VDE、CCC、PSE などの該当する地域の安全規格に準拠した外部電源または電源アクセサリを使用することを推奨しています。

1.4 デバイス情報

F29H85x LaunchPad を使用するための推奨手順は次のとおりです：

1. [セクション 2.4](#) の手順に従って、**LaunchPad デモ プログラムの実行を開始します**。あらかじめ書き込まれているクイックスタートアプリケーションを使用すれば、わずか数分で F29H85x LaunchPad を制御および監視できます。また、このドキュメントに記載されている[よくある質問](#)のセクションは、すぐに対処できる問題がある場合に役立ちます。

2. **BoosterPack を使用して実験します**。この開発キットは、最新リビジョンの **BoosterPack** ピン配置規格に準拠しています。この開発キットには 2 つの独立した **BoosterPack** スロットがあり、2 つの **BoosterPack** を同時に使用するなど、さまざまな拡張が可能です。TI の **LaunchPad** および **BoosterPack** 規格の詳細については、[TI LaunchPad](#) をご覧ください。

3. **独自の制御アプリケーションを開発するための最初の一步を踏み出します**。F29H85x LaunchPad は、ソフトウェア開発キット ([F29H85X-SDK](#)) によってサポートされています。[F29H85X-SDK](#) をインストールした後、ディレクトリ内にあるサンプルを使用して、**LaunchPad** 上で実行するために、小規模な変更を加えることができます。ソフトウェア開発の詳細については、[セクション 2](#) を参照してください。

a. アプリケーション、機能、および利点に関する情報については、[F29H85x](#)、[F29P58x](#)、[F29P32x](#) **リアルタイム マイコン** のデータシートを参照してください。

b. [C2000 リアルタイム マイコンに関する技術記事](#)をご覧ください。これらのデバイスが提供するスケーラビリティおよびステナビリティの利点を、開発者がどのように活用できるかが紹介されています。

4. **開発中の最終アプリケーションに対応できるように、ハードウェアのカスタマイズと統合を進めます**。この開発キットは、C2000 F29H85x、F29P58x、F29P32x シリーズの各マイコンをベースとした独自カスタム ボードや回路を構築するためのリファレンスとして使用できます。また、この **LaunchPad** は、カスタム ブースタパックや他の回路を使用して拡張を行うための土台としても機能します。このドキュメントは、そのようなプロジェクトの出発点として役立ちます。

5. **トレーニングを受けます**。C2000 リアルタイム マイコンおよび関連する **LaunchPad** に関する、何時間分ものドキュメントや動画トレーニング資料を確認し、ダウンロードできます。

a. [『C2000™ リアルタイム制御マイコン \(MCU\) 活用の基礎』](#)

b. [TI ビデオ ライブラリ](#) ページを参照してください

c. [C29x Academy](#) ページを参照してください

2 ソフトウェア

2.1 ソフトウェアの説明

F29H85x ソフトウェア開発キット (**F29H85X-SDK**) は、F29H85x、F29P58x、F29P32x リアルタイム コントローラ向け開発ツールの包括的なセットです。この SDK には、特定デバイス向けドライバ、デバイスのレジスタ用ビット フィールド ヘッド ファイル、ペリフェラル サンプルが付属しています。SDK には、数学、DSP、および制御用のライブラリも含まれていません。

2.2 ソフトウェアのインストール

2.2.1 SDK をインストールします

F29H85x SDK を初期化するには、これらの手順に従います：

1. **F29H85X-SDK** の最新バージョンをダウンロードします。
2. インストーラを起動し、プロンプトに従ってインストールを完了します。
 - a. SDK は「C:\ti」フォルダにインストールすることが推奨されています。
3. SDK に付属しているリリース ノートや他の資料を参照します。

注

他の F29 SDK もオプションでインストールできますが、LAUNCHXL-F29H85X の評価を開始する必要はありません。

2.2.2 追加のソフトウェアのインストール

FLASH ビルドを実行するには、**Python** および **OpenSSL** ソフトウェアも必要です。

2.2.2.1 Python をインストール

Python をインストールするには、次の手順に従います。

1. 最新バージョンの **Python** (バージョン 3.X 以降) をダウンロードしてインストールします。
2. 詳細については、SDK に含まれている **README** を参照してください。

2.2.2.2 OpenSSL のインストール

OpenSSL をインストールするには、次の手順を実行します：

1. **OpenSSL** の最新バージョン (バージョン 3.1.7 以降) をダウンロードしてインストールします。
2. インストールが完了したら、システム パス環境変数に **openssl** パスを追加します：
 - a. 「システム プロパティ」->「環境変数」->「システム変数」->「パス」に移動します。
 - b. 'C:\Program Files\OpenSSL-Win64\bin' の新しいエントリを追加し、「上へ」ボタンを使用して最初のエントリに移動します。
3. 詳細については、SDK に含まれている **README** を参照してください。

2.3 ソフトウェア開発

Code Composer Studio™ は、TI のマイコンおよび組み込みプロセッサ製品群をサポートする統合開発環境 (IDE) です。**CCS** は、LaunchPad での組み込みアプリケーションの開発とデバッグに使用されます。

TI の **CCS** をインストールするには、次の手順に従います：

1. **CCS** の最新バージョンをダウンロードします。
2. インストーラを起動し、プロンプトに従ってインストールを完了します。
 - a. **CCS** は「C:\ti」フォルダにインストールすることが推奨されています。
3. **CCS** に付属しているリリース ノートやその他の資料を参照します。

2.4 F29H85x LaunchPad デモ プログラム

LAUNCHXL-F29H85X には、デモ プログラムがあらかじめ書き込まれた F29H850TU9 デバイスが搭載されています。LaunchPad の電源を入れると、デモ プログラムは LED4 と LED5 の点滅シーケンスから開始されます。数秒後に、デバイスは ADC サンプルモードに切り替わります。

1 秒ごとに、ADC はピン ADCINA6 をサンプリングし、その値は次のように表されます: サンプル値が中間値 (2048) を上回る場合、赤色の LED4 が点灯します。サンプル値が中間値を下回る場合、緑色の LED5 が点灯します。

デフォルトでは、ADC は外部電圧リファレンス モードに設定されています。これは、3.0V の高精度電圧リファレンス デバイス (REF5030) です。中間スケールの点は 1.5V 付近で発生します。デバイスのアナログ接続の詳細については、[セクション 3.1.1.12](#) を参照してください。

LED 表示に加えて、ADC のサンプル結果は USB/UART 接続を通じて PC 上にも表示されます。PC の UART 情報を表示するには、まず LaunchPad に関連付けられている COM ポートを決定します ([図 2-1](#) を参照)。Windows でこれを行うには、「デバイス マネージャ」を開きます。「XDS110 Class Application/User UART (COM X)」というタイトルのポート (COM と LPT) の下にあるエントリを探します。ここで、X は番号です。シリアル端末を開くときは、この番号を覚えておいてください。

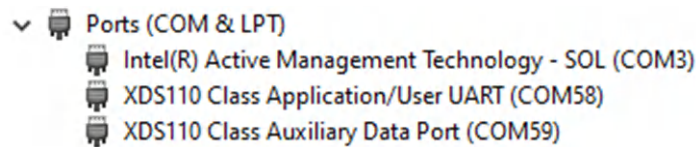


図 2-1. LaunchPad XDS110 COM ポート

デモ アプリケーションの UART データは、無償のオープンソース端末エミュレータである PuTTY を使用してテストされています。シリアル端末プログラムで UART データを表示するには、Windows デバイス マネージャを使用して次の設定で COM ポートを開きます:

ボーレート 115200、データ ビット 8、パリティなし、ストップ ビット長 1。

シリアル端末でシリアル ポートを正しく開いた後、S1 リセット ボタンを押して LaunchPad をリセットし、シリアル端末を観察して、ASCII アートで TI のロゴが表示されるようにします ([図 2-2](#) を参照)。

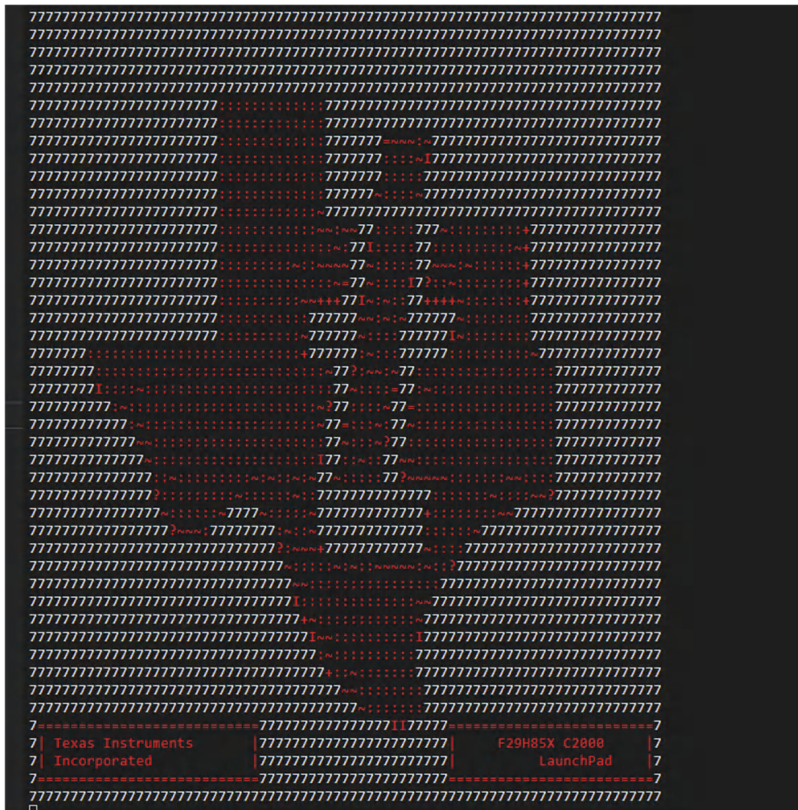


図 2-2. LaunchPad デモ シリアル端末 - TI ロゴ

しばらくすると、ADCINA6 ピンでサンプリングされた ADC 値が端子の右下に表示され、毎秒更新されます (図 2-3 を参照)。ジャンパワイヤを使用して、ADCINA6 ヘッダを 3.0V、GND、またはその他の 0 ~ 3.0V の信号に接続すると、画面の値が変化することを確認できます。

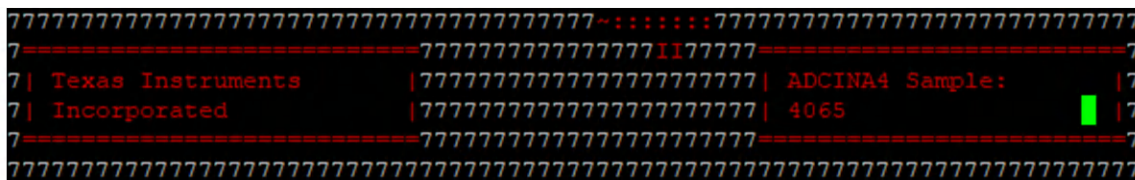


図 2-3. LaunchPad デモ シリアル端末 - ADC サンプリング

2.5 F29H85x LaunchPad での他のソフトウェアのプログラミングと実行

セクション 2.2 で説明されているソフトウェア パッケージには、F29H85x LaunchPad にロードして実行できるサンプル プロジェクトが含まれています。F29H85X-SDK ソフトウェアをデフォルトのインストール パスである C:\ti にインストールした場合は、<sdk_install_dir>\examples で DriverLib ベースのサンプル アプリケーションを見つけることができます。オンボードの XDS110 は、オンチップ フラッシュ プログラマ ツールとともに使用され、F29H85x LaunchPad にアプリケーションを書き込むために用いられます。

オンボードの XDS110 デバッグ プローブを使用して、F29H85x LaunchPad 開発キットにサンプル アプリケーションを書き込むには、次の手順に従ってください:

1. Microsoft Windows を実行している PC に Code Composer Studio (CCS) IDE をインストールします。
2. USB-A ケーブルのプラグを PC の空いている USB ポートに接続し、USB Type-C プラグを F29H85x LaunchPad のポート (USB1) に接続します。
3. 次の LED が点灯していることを確認してください:
 - a. ボード左上にある LED1 (USB の 5V 電源を示す) が点灯していることを確認します。
 - b. XDS110 デバッグ プローブへの 3.3V 電源を示す LED7。

- c. F29x MCU への 5.0V 電力を示す LED3。
4. 必要に応じて、Windows 用の XDS110 および仮想 COM ポートドライバをインストールします。インストール手順については、[XDS110 製品ページ](#)を参照してください。
5. PC で CCS IDE を実行します。
6. [F29H85X-SDK](#) から F29H85x プロジェクト、または別のインストール済みのソフトウェア パッケージを CCS IDE ワークスペースにインポートします。
7. ソフトウェアが F29H85x LaunchPad に対応した信号を使用できるようにするため、インポートした DriverLib のサンプル プロジェクトに、定義済みシンボル「_LAUNCHXL_F29H85X」を追加します。
 - a. プロジェクトの「プロパティ」を開き、「ビルド」タブを展開し、「C2000 コンパイラ」タブを展開し、「事前定義シンボル」を選択し、「_LAUNCHXL_F29H85X 事前定義名」を追加します。
8. プロジェクト名を右クリックし、CCS IDE で「リビルド プロジェクト」をクリックします。
9. LAUNCHXL-F29H85X のターゲット構成ファイルを起動し、F29H85x デバイスに接続します。ターゲット構成ファイルが、4 ピンの JTAG アドバンス構成を使用するように設定されていることを確認します。詳細については、[FAQ セクション](#)を参照してください。
10. 「プログラムを読み込み」をクリックし、ロードするプログラムのバイナリを選択します。バイナリがデバイスにロードされ、実行とデバッグが可能になります。

2.6 F29P58x および F29P32x デバイスのエミュレーション

F29H85X Launchpad 上の F29H850TU9SRFS マイコンは、F29P58x および F29P32x シリーズの特定のデバイス バリエーションをエミュレートするように構成することができます。このエミュレーション機能により、ハードウェアを変更することなく、F29x マイコンファミリ内の異なるデバイス向けのコード開発を行うことができます。

マイコンをデバイス エミュレーション用に設定するには、次の Driverlib 関数を使用します：

`SysCtl_emulateDevice(SysCtl_DevicePartNumber partNumber)`

ここで `partNumber` はエミュレートするターゲット デバイスを指定します。

この関数は、ターゲットとなるサブセット デバイスでサポートされていない機能を無効にするために、マイコンの MCUCNFX レジスタを設定します。これにより、エミュレートされるデバイスで利用できない周辺機能やメモリ領域へのアクセスが事実上制限されます。

MCUCNFX レジスタ構成は、パワーオンリセット時にデフォルト値に戻ります。MCUCNF によって無効化された機能にアクセスしようとする、ノンマスカブル割り込みが発生します。

この Driverlib 関数の使用例については、[F29H85X-SDK](#) に含まれている以下の例を参照してください：

- `emulate_device_ex1_f29p58x`: F29P58x デバイスをエミュレートするために F29H850 を構成する方法を示します。
- `emulate_device_ex2_f29p32x`: F29P32x デバイスをエミュレートするために F29H850 を構成する方法を示します。
- `emulate_device_ex3_f29p32x_access_error`: エミュレートされた F29P32x デバイスで利用できない周辺機能やメモリ領域にアクセスしようとした場合のエラー処理を示しています。

3 ハードウェア

3.1 ハードウェアの説明

F29H85x LaunchPad は、高度なリアルタイム制御アプリケーション向けに設計された F29H850TU9SRFS マイコンを搭載しています。これらのペリフェラルの多くは、オンボードの各種アクセサリや **BoosterPack** コネクタを通じてユーザーが利用できるようになっています。このセクションでは、これらのペリフェラルの動作とマイコンへのインターフェイスについて説明します。

図 3-1 に、F29H85x LaunchPad の概略ブロック図を示します。

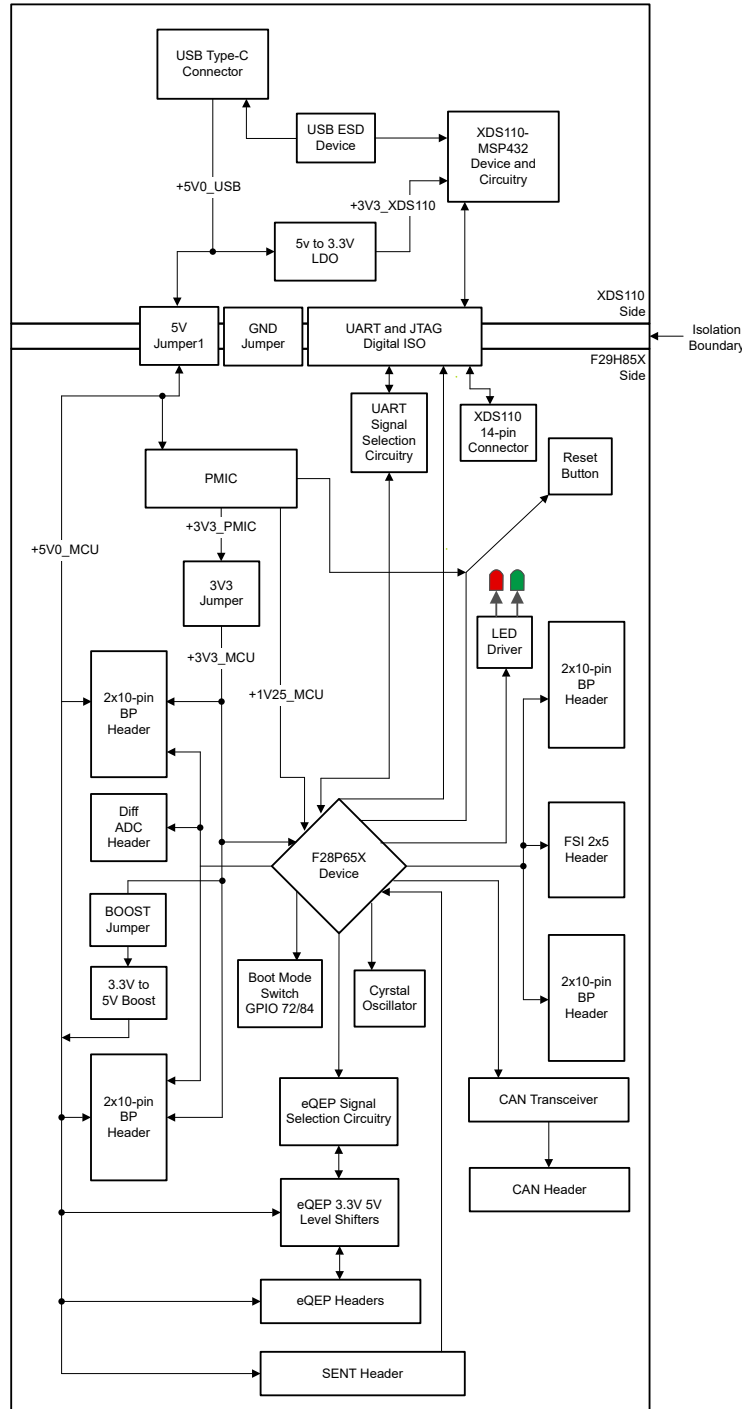


図 3-1. F29H85x LaunchPad 開発キットのブロック図

3.1.1 機能説明と接続

3.1.1.1 マイコン

F29H850TU9SRFS は、3 つの C29x 64 ビット浮動小数点マイコンを搭載し、4MB のフラッシュメモリと 452KB の RAM を備え、200MHz で動作します。このマイコンは、高度な制御用周辺機能、差別化されたアナログ機能、および各種通信周辺機能を備えています。このデバイスは、高性能のリアルタイム制御アプリケーション用に最適化されています。詳細については、『[F29H85x、F29P58x、F29P32x リアルタイム マイコン](#)』のデータシートを参照してください。

このマイコンの信号の大部分は、いくつかの例外を除き、TI BoosterPack 規格に準拠するように配置された 0.1 インチ (2.54mm) ピッチのヘッダに配線されています。F29H85x マイコンの内蔵マルチプレクサにより、汎用入出力 (GPIO) ピンに各種のペリフェラル機能を割り当てることができます。マルチプレクシング設定のオプションは、デバイス固有のデータシートに記載されています。外部回路を追加する場合は、開発ボードの電源レールにかかる追加の負荷を考慮します。

F29H85x LaunchPad は、工場出荷時にクイック スタート デモ プログラムがプログラミングされています。クイック スタート プログラムはオンチップ フラッシュメモリに常駐し、アプリケーションをユーザー プログラムに置き換ええない限り、電源が投入されるたびに実行されます。LaunchPad デモ プログラムの詳細については、[セクション 2.4](#) を参照してください。

3.1.1.2 PMIC

この Launchpad は、USB コネクタの 5V 入力から電源供給を受けます。この 5V 入力は、TPS65036x-Q1 PMIC への入力として使用されます (発注可能な型番: TPS65036604RAYQ1)。ボード上の PMIC は、マイコンに必要なすべての電圧レールを生成します。すべての電源シーケンシングと電圧の監視は、PMIC によって処理されます。Launchpad への 5V 入力の具体的な要件については、[セクション 1.3.1](#) を参照してください。

Launchpad 上の F29H85x デバイスと PMIC は、R29 および R32 を実装することで、I2C バス経由で接続できます。I2C バスは、デバイスが PMIC を設定するために使用されるほか、有効化されている場合には PMIC のウォッチドッグのサービスにも使用されます。I2C バスの GPIO は、デフォルトで J5 上の I2C 標準位置にも接続されています。

PMIC のウォッチドッグはデフォルトで無効になっています。ユーザーは、R18 を削除することで、ウォッチドッグを有効にできます。同様に、デフォルトでは ERRORSTS は PMIC に接続されていません。R26 および R27 を実装することで、ERRORSTS が GPIO に接続され、PMIC の ESM 入力として構成することができます。

3.1.1.3 パワー ドメイン

F29H85x LaunchPad には複数の電源ドメインがあり、取り外し可能なシャントによって相互に接続または分離することができます。図 3-2 では、3.3V および 5V の各種電源ドメインについて詳しく説明します。

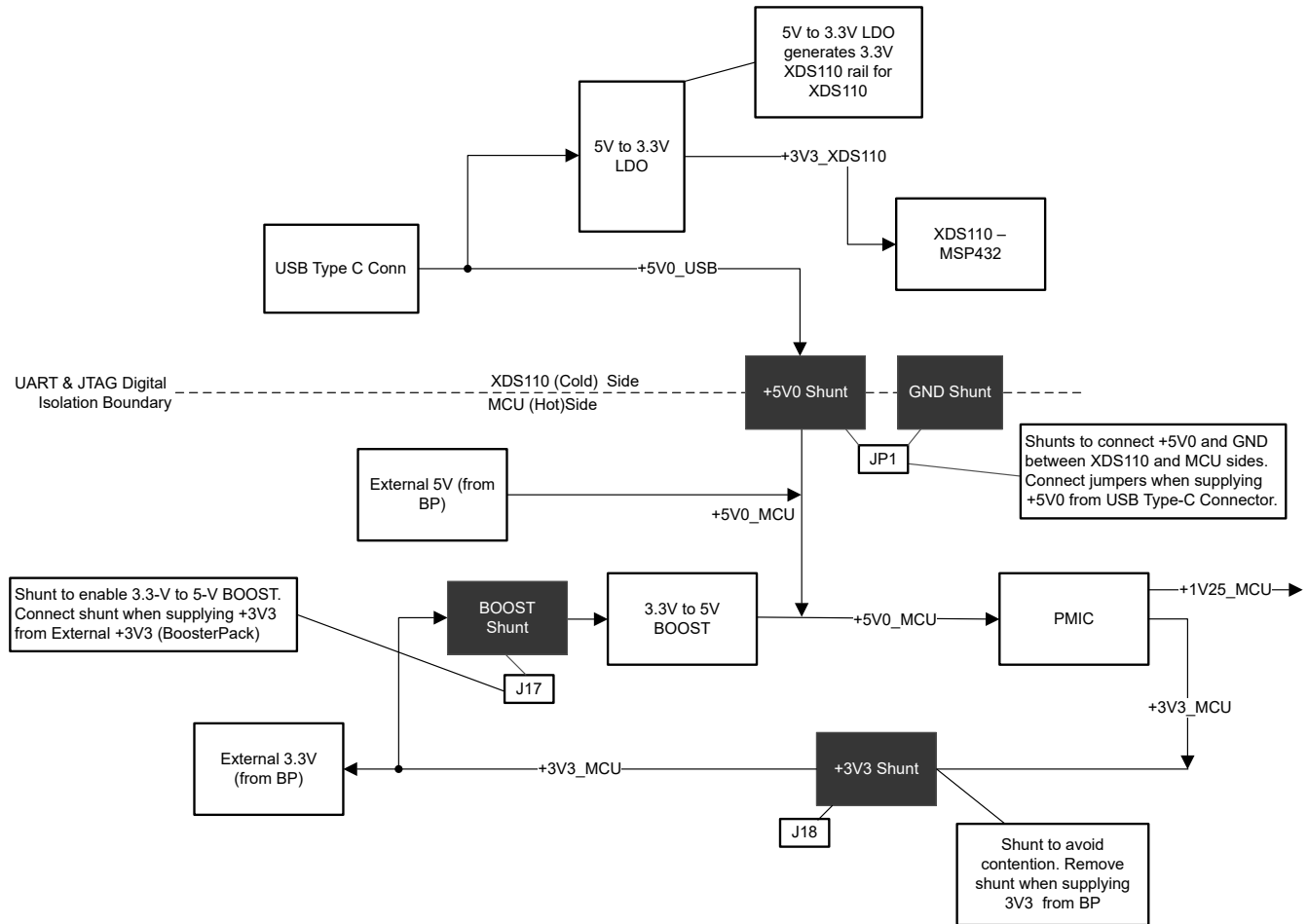


図 3-2. LaunchPad の電力ディストリビューション図

表 3-1 は LaunchPad ボード上の各種取り外し可能なシャントの使用方法について説明します。

表 3-1. 電源ドメイン シャント

シャント識別子	用途の説明
JP1, +5V0	USB-C コネクタからの +5V 電源 (+5V0_USB) を、ボードのマイコン側の +5V 電源 (+5V0_MCU) に接続します。ボードの両側間における電源およびグラウンドの絶縁をブリッジ接続します。
JP1, GND	基板の絶縁型 USB-C コネクタ側 (USB_GND) の基板グラウンドを、基板の残りのグラウンド (GND) に接続します。ボードの両側間における電源およびグラウンドの絶縁をブリッジ接続します。
J18	Boosterpack から給電する場合に、PMIC およびオンボードの 3.3V 電源を切り離します
J17	オンボードの 3.3V ~ 5V 昇圧レギュレータを有効にし、+3.3V 電源レールを +5V 電源レールに変換します。

F29H85x LaunchPad は、さまざまな構成でボードに電源を供給できる柔軟な電源ドメイン構成を備えています。表 3-2 は、さまざまな電源構成と、ボード全体に電源を供給するために実装する必要があるシャントを示しています。

表 3-2. 電力構成

電源	接続型シャント	電源の説明
USB-C コネクタ	JP1、J16	+5V0_USB : USB-C コネクタから供給されます +5V0_MCU : +5V0_USB は JP1 を通過し、+5V0_MCU と同じ電源です +3V3_MCU : MCU 側の 5V - 3.3V LDO レギュレータによって生成されます
外部 +3.3V (BoosterPack ヘッダに接続)	J17	+5V0_USB : デバイスをデバッグする場合、+5V0_USB は USB-C コネクタによって供給され、マイコン側 +5V0 レールから絶縁されます。デバッグしない場合は +5V0_USB は必要ありません。 +5V0_MCU : 3.3V ~ 5V の昇圧レギュレータによって生成されます +3V3_MCU : 外部 +3.3V 電源から供給されます
外部 +5.0V (BoosterPack ヘッダに接続)	J16	+5V0_USB : デバイスをデバッグする場合、+5V0_USB は USB-C コネクタによって供給され、マイコン側 +5V0 レールから絶縁されます。デバッグしない場合は +5V0_USB は必要ありません。 +5V0_MCU : 外部 +5.0V 電源から供給されます +3V3_MCU : マイコン側 PMIC によって生成されます

3.1.1.4 LED

電源インジケータ LED (赤) は、F29H85x LaunchPad ボードに搭載されています。表 3-3 に、各 LED の説明を示します。

表 3-3. 電源 LED 表示の説明

LED 番号	指示の説明
LED1	USB Type-C™ コネクタからの +5V 電源
LED7	PCB 上の XDS110 側 +3.3V 電源
LED3	PCB 上の F29x マイコン側に供給される +5V 電源

ボード上に 2 個のユーザー LED が実装済みです: LED4 (赤) および LED5 (緑)。表 3-4 を参照してください。これらのユーザー LED は、それぞれ F29x マイコンの GPIO19 および GPIO62 に接続されています。これらの信号は、SN74LVC2G07DBVR の LED ドライバ IC に接続されており、アクティブ Low 構成になっています。つまり、GPIO を Low にすると LED が点灯し、High にすると LED が消灯します。これらの LED は、ソフトウェア アプリケーション専用として使用されます。

表 3-4. ユーザーが構成可能な LED の説明

LED 番号	説明
LED4	GPIO19 で制御されるアクティブ Low のユーザー設定可能な LED
LED5	GPIO62 で制御されるアクティブ Low のユーザー設定可能な LED

2 つの青色 LED (LED8 および LED9) は、XDS110 デバッグプローブに接続されています。表 3-5 を参照してください。これらは、デバッグの動作を示し、アプリケーション ソフトウェアによる制御はできません。

表 3-5. XDS110 LED の説明

LED 番号	指示の説明
LED8	XDS110 デバイスがデバッガ ターゲット セッション (例: CCS IDE のデバッグ セッション) にアクティブに接続されていることを示します
LED9	XDS110 デバイスに電力が供給され、機能していることを示します

3.1.1.5 エンコーダ コネクタ

F29H85x LaunchPad には、リニアまたはロータリのインクリメンタル エンコーダを接続するためのヘッダ (J12 および J13) が 2 つ搭載されています。これらのヘッダは 5V の入力信号を受け取り、それを 3.3V に降圧して F29x マイコンに接続します。スイッチ S5 が適切に設定されている場合、これらの信号は、デバイスの eQEP モジュールに接続されます。表 3-8 を参照してください。各ヘッダには、それぞれの eQEP モジュール (1 および 2) に対応する EQEPA、EQEPB、および EQEPI の各信号に加え、GND および 5V 用のピンも用意されています。

3.1.1.6 FSI

F29x マイコンには、高速シリアル インターフェイス (FSI) 通信ペリフェラルが搭載されています。FSI は高速通信を可能にするものであり、絶縁バリアを越えた通信コストを低減しつつ、伝送できる情報量を増やすことを目的としています。FSI 信号 TXCLK、TXD0、TXD1、RXCLK、RXD0 と RXD1 は J11 で利用できます。このヘッダは、ピンにジャンパを追加すると TX チャネルと RX チャネルが接続され、外部ループバックおよび評価ができるように構成されています。また、このコネクタには 2 つの GND 信号があり、FSI を持つ外部基板へのラップ ペア接続に使用できます。このヘッダに接続されている GPIO は、本ボード上では J11 の FSI コネクタにのみルーティングされており、BoosterPack ヘッダにはルーティングされていません。

LAUNCHXL-F29H85X には、FSI 信号用のオンボード絶縁デバイスは搭載されていません。FSI ペリフェラルを絶縁デバイスや差動ドライバ/レシーバと組み合わせて評価したい場合は、TMD5FSIADAEVM のプラグ オン ボードを参照してください。

3.1.1.7 CAN

F29H85x LaunchPad には、CAN ネットワーク用のコネクタ (J14) が搭載されています。GPIO64 および GPIO65 は、オンボードの CAN トランシーバを介して、F29x マイコンから J14 へ接続されています。スイッチ S4 は、CAN トランシーバとコネクタまたは BoosterPack ヘッダのいずれかに GPIO64 と GPIO65 をルーティングするために使用します。詳細については、セクション 3.1.3.4 を参照してください。

3.1.1.8 SENT

F29H85x LaunchPad には、SENT 通信機能を実現するための 2 つの SENT チャネルが搭載されています。

3.1.1.9 CLB

構成可能ロジック ブロック (CLB) は、ソフトウェアを使って相互接続できるブロックの集合体であり、カスタム デジタル ロジック機能の実装や既存のオンチップ ペリフェラルの拡張に使用できます。CLB は、相互接続の仕組みを通じて既存のペリフェラルを強化することができ、拡張パルス幅変調器 (ePWM)、拡張キャプチャ モジュール (eCAP)、拡張直交エンコーダ パルス モジュール (eQEP) などの制御用ペリフェラルに対して高い接続性を提供します。クロスバーを使って、CLB をデバイスの他の内部ペリフェラル信号や外部 GPIO ピンに接続することもできます。このようにして、CLB はデバイスのペリフェラルの入出力を拡張するための小規模な論理機能を実行するように構成できます。CLB を使用することで、従来は FPGA や CPLD などの外部ロジック デバイスで実現していた機能を、C2000 マイコン内部で実装できるようになります。

CLB の詳細については、C2000™ 構成可能ロジック ブロック (CLB) トレーニング シリーズの動画を参照してください。

3.1.1.10 ブート モード

F29H85x のブート ROM には、デバイスの電源投入時またはリセット時に実行されるブートロード ソフトウェアが含まれています。GPIO72 と GPIO84 の 2 本のピンは、ブート選択スイッチ (S3) に接続されています。デフォルトでは、両方のピンは HIGH (1) に設定されているため、デバイスはフラッシュからブートします。F29H85x ブート モードの詳細については、「F29H85x、F29P58x、F29P32x リアルタイム マイコン」データシートを参照してください。

表 3-6. ブート選択スイッチテーブル - S3

ブート モード	GPIO72 (LEFT)	GPIO84 (RIGHT)
パラレル GPIO からブート	0	0
UART からブート/ウェイト ブート	0	1
CAN からブート	1	0
フラッシュからブート (デフォルト)	1	1

3.1.1.11 BoosterPack サイト

F29H85x LaunchPad には、完全に独立した 2 つの BoosterPack XL コネクタが搭載されています。BoosterPack のサイト 1 および 2 はいずれも BoosterPack 規格に準拠しています。この LaunchPad でユーザーが利用できる機能を拡張するために、一部の信号はボード上の別の位置にもルーティングされています。これらの代替ルートは、オンボードのスイッチを操作するか、0Ω 抵抗を追加または取り外すことで選択できます。これは、[セクション 3.1.3](#) に説明されています。

GPIO ピン番号と BoosterPack 準拠機能は、[LAUNCHXL-F29H85X LaunchPad のピン配置マップ](#)で表示できます。各 GPIO は、F29x デバイスの GPIO マルチプレクサを介して複数の機能を利用できます。一部の具体的な機能が「ピン配置マップ」に記載されています。GPIO マルチプレクサの表全体は、[F29H85x](#)、[F29P58x](#)、[F29P32x リアルタイム マイコン データシート](#)に記載されています。

F29x マイコンのすべてのアナログ信号 (ADCIN と表記) は、ボード左側の J1/J3 および J5/J7 BoosterPack ヘッドにルーティングされています。各 BoosterPack ヘッドの近くには、それぞれの ADC 入力信号に対して、直列抵抗および並列コンデンサ用の部品パッドが用意されており、RC フィルタを構成できるようになっています。デフォルトでは、0Ω 抵抗が実装されており、コンデンサは未実装の状態になっています。ユーザーはこれらの部品に適切な値を実装することで、デバイスの ADC 入力に到達するノイズを除去することができます。

3.1.1.12 アナログ電圧リファレンス

F29x マイコンのアナログ サブシステムにより、柔軟な電圧リファレンス源を実現できます。ADC モジュールは、VREFHix および VREFLOx ピン電圧を基準としています。VREFHix は、外部から駆動することも、内部バンドギャップ電圧リファレンスによって生成することもできます。オンボードの REF5030 デバイスは、内蔵バッファ付きの高精度 3.0V リファレンスを提供し、C2000 デバイスにアクティブに接続されています。外部電圧リファレンス用のシグナル コンディショニング回路は搭載されていない点にご注意ください。最高の性能を得るには、いくつかの追加回路が必要になることがあります。

3.1.1.13 差動 ADC ヘッド

LaunchPad 上の J10 には、差動配線された ADC 信号のペアが 2 組用意されており、F29x マイコンの 12 ビット差動および 16 ビット差動 ADC サンプルング モードの評価を行うことができます。ADCINA4 と ADCINA5 は差動 ADC 信号の 1 ペアを形成し、ADCINB2 と ADCINB3 は 2 番目のペアを形成します。ボード上のシングルエンド ADC 入力信号と同様に、差動 ADC 信号にも、直列抵抗および並列コンデンサを追加して RC フィルタを構成できるようにするための部品パッドが用意されています。加えて、これらの ADC 信号には、差動信号の両端にコンデンサを接続するためのパッドも装備されています。注: F29H85x LaunchPad 上の差動配線された ADC 信号は、バッファされていません。

3.1.1.14 その他のヘッドおよびジャンパ

LaunchPad は複数のジャンパを備えており、基板用にさまざまな電源を選択できます。この LaunchPad は、接続されている USB をデバイスから絶縁する方法も提供し、より電圧の高いアプリケーションで安全な動作とデバッグを実現できます。

3.1.1.14.1 XDS 絶縁ブロック

JP1 は、高電圧アプリケーションでデバイスと接続されている XDS との間を絶縁できるように備えられています。絶縁領域は、LaunchPad 上面にある白いアウトラインによって示されています。JP1 には、LaunchPad の USB/XDS 領域と F29x マイコン領域の GND および 5V 電源を分離するための取り外し可能なシャントが 2 つ用意されています。デフォルトでは両方のシャントが装着されており、接続された USB から電源が供給されます。したがって、USB および XDS110 は F29x マイコン領域から絶縁されていません。電源の絶縁が必要な場合は、JP1 から供給されるシャントを取り外します。この構成では、以下の 2 つの外部電源オプションのいずれかが必要です。

- 外部の 5V 電源を PMIC (TPS65036) に供給し、これはボードの F29x マイコン領域に 3.3V を提供します。
- 外部 3.3V 電源を使用して、基板の F29x マイコン領域に給電する方法。

この場合、5V はオンボードの 5V 昇圧 (TPS610333) によって生成されます。

JP1 シャントを取り外した絶縁型電源アプリケーションでは、基板の F29x マイコン領域に適切なシャントが実装されていることを確認してください。詳細については、[セクション 3.1.1.3](#) を参照してください。

3.1.1.14.2 BoosterPack サイト 2 の電源の絶縁

JP8 は、BoosterPack サイト 2 のヘッダから 3.3V および 5V を絶縁するために設けられています。これは、2 つの BoosterPack を同時に LaunchPad に接続し、両方が LaunchPad に電源を供給する場合に必要なことがあります。この場合、JP8 のシャントを取り外すことで電源を分離でき、2 つの BoosterPack 間での競合を防ぐことができます。

3.1.1.14.3 代替電力

BoosterPack コネクタの外部には追加のジャンパが実装されており、3.3V または 5V に対応する追加の外部電源接続を確立することができます。こうしたジャンパを使用して外部の基板に電力を供給したり、外部電源から LaunchPad に電力を供給したりできます。これらの接続ポイントを使用する場合は、他の電源装置が接続されていないことを確認してください。

- **JP4** および **JP6** は、LaunchPad に 3.3V 電源を接続するための追加の接続ポイントとして用意されています。
- **JP5** および **JP7** は、LaunchPad に 5V 電源を接続するための追加の接続ポイントとして用意されています。

注意

F29H85x LaunchPad には、ヘッダ JP4 上に VDD ピンがあり、これは F29H850TU9SRFS デバイスの 1.25V VDD 電源レールの電圧を監視する目的にのみ使用できます。このピンは、外部デバイスへの電力供給や、外部電源に接続することはできません。

3.1.2 デバッグ インターフェイス

3.1.2.1 XDS110 デバッグ プローブ

F29H85x LaunchPad には、オンボードの XDS110 デバッグ プローブが搭載されています。XDS110 を使用すると、Code Composer Studio (CCS) IDE または他のサポートされているツール チェーンを使って、F29x デバイスのプログラミングとデバッグを行うことができます。デフォルト構成では、XDS110 は 4 ピン JTAG モードをサポートするように配線されています。F29H85x LaunchPad では絶縁方式が使用されているため、2 線式シリアルワイヤ デバッグ (SWD) モードはサポートされていません。

3.1.2.2 XDS110 出力

コネクタ J101 が搭載されており、オンボードの XDS110 デバッグ プローブを使用して外部ターゲットをデバッグできます。このコネクタにより、LaunchPad をスタンドアロンの XDS110 デバッグ プローブとして使用することができます。コネクタとケーブルの接続については、Samtec FFSD または同等品を参照します。このコネクタには、XDS110 デバイスからの UART の TX および RX 信号も含まれています。

この方法で LaunchPad を使用する場合、ボード裏面にある以下の 0Ω 抵抗を取り外す必要があります。これにより、JTAG 信号が F29x マイコンに送信されるのを防ぎます。

部品	対応する信号
R74	3V3
R76	3V3
R97	TMS
R98	TCK
R99	TDI
R100	TDO
R165	RXD
R171	TXD

3.1.2.3 仮想 COM ポート

USB ホストに接続すると、XDS110 はデバッガと仮想 COM ポートの両方として表示されます。U26 および U27 は強化型デジタルアイソレータであり、F29x マイコンとデバッグ プローブ間の UART 信号を絶縁します。その後、UART 信号は、デバッグ プローブから USB ホストに渡されます。デフォルトでは、F29x マイコンの UARTA は GPIO42 および

GPIO43 を使用して、XDS110 の仮想 COM ポートにマッピングされています。代替として、GPIO70 および GPIO71 を UARTB に使用することもできます。これは、オンボード スイッチ S2 を操作することで実現できます。スイッチの適切な設定については、[セクション 3.1.3.2](#) を参照してください。

3.1.3 代替ルーティング

3.1.3.1 概要

F29x マイコンは、中型パッケージに封止された非常に多用途なデバイスです。BoosterPack 規格との互換性を保ちつつ、F29x マイコンの汎用性を示すために、設計にはある程度の複雑さが加えられています。BoosterPack 規格に準拠したほとんどの機能は、デフォルトで利用可能です。追加機能は、スイッチや実装と未実装を切り替え可能な抵抗を用いて構成されます。このセクションでは、代替機能と有効化する方法について説明します。なお、特定の代替機能を有効にすると、標準の BoosterPack 機能が利用できなくなる場合があります。スイッチと抵抗は、複数の機能を同じヘッダに接続できないように構成されています。

3.1.3.2 UART の配線

この LaunchPad では、XDS110 の仮想 COM ポートにルーティングされる UART について、2 つのピンセットのいずれかを使用できるようになっています。デフォルトでは、GPIO43 (UARTA_RX) および GPIO42 (UARTA_TX) が仮想 COM ポートにルーティングされており、BoosterPack コネクタでは利用できません。または、GPIO71 (UARTB_RX) と GPIO70 (UARTB_TX) を仮想 COM ポートに配線できます。仮想 COM ポートで UART 機能が不要な場合、GPIO を BoosterPack コネクタにルーティングして、BoosterPack 標準機能として使用することができます。

これらの信号ペアの配線先は、[表 3-7](#) に示すように、オンボード スイッチ S2 を使用して選択します。

表 3-7. UART 選択表 - S2

SEL1 (左)	SEL2 (右)	GPIO42/43	GPIO70/71
0	0	XDS110 COM ポート	BP ヘッダー
0	1	XDS110 COM ポート	接続なし
1	0	BP ヘッダー	BP ヘッダー
1	1	BP ヘッダー	XDS110 COM ポート

3.1.3.3 EQEP の配線

この LaunchPad は、F29x マイコン内蔵のオンチップ eQEP インターフェイスを介して、2 つの独立したリニアまたはロータリ エンコーダに接続することができます。ヘッダ J12 は eQEP1 に接続され、ヘッダ J13 は eQEP2 に接続されています。デフォルトでは、この接続は有効になっておらず、GPIO は BoosterPack コネクタにルーティングされています。J12 および J13 コネクタからの 5 つの eQEP 入力信号は、TI SN74LV8T245 レベル変換器 (U13) によって 3.3V に降圧されます。その後、信号は TI の SN74LV4053A トリプル 2 チャンネル アナログ マルチプレクサ/デマルチプレクサ IC (U11/U14) を介してルーティングされます。スイッチ S5 は、IC のセレクト入力を制御し、eQEP 信号の出力先を J12/J13 コネクタまたは BoosterPack ヘッダのいずれかに設定します (詳細は[表 3-8](#) を参照します)。

表 3-8. QEP 選択表 - S5

QEP1 SEL (左)	QEP2 SEL (右)	QEP1 信号 (GPIO84/17/34)	QEP2 信号 (GPIO11/10/32)
0 (下)	0 (下)	J12	J13
0 (下)	1 (上)	J12	BP ヘッダー
1 (上)	0 (下)	BP ヘッダー	J13
1 (上)	1 (上)	BP ヘッダー	BP ヘッダー

3.1.3.4 CAN の配線

LaunchPad は、J14 経由で CAN バスに接続できます。GPIO64 および GPIO65 は、オンボードの TI TCAN332DR 3.3V CAN トランシーバ (U15) に接続されています。S4 を DOWN (XCVR) に設定することで、GPIO64 および GPIO65 はトランシーバに接続されます。S4 が UP (BP) に設定されている場合、GPIO は BoosterPack コネクタに接続されます (デフォルト設定)。

3.1.3.5 FSI の配線

FSI 機能を使用可能な GPIO の一組は、FSI ヘッダ J11 に直接接続されています。F29x デバイスでは FSI 信号が最大 200MHz でスイッチするため、信号品質を確保する目的で、デバイスから FSI ヘッダまでの配線は短く設計されています。

3.1.3.6 PWM DAC

BP ピン 30 および BP ピン 70 で利用可能なバッファ付き DAC 出力に加えて、F29H85x LaunchPad は、BoosterPack ヘッダ上で最大 4 つの PWM DAC 信号を提供します。これらは、サイト 1 では GPIO8 (BP ピン 40) および GPIO9 (BP ピン 39)、サイト 2 では GPIO2 (BP ピン 80) および GPIO3 (BP ピン 79) を使用します。PWM DAC 信号の目的は、F29x デバイスの PWM を D/A コンバータ (DAC) として利用することです。この方法では、PWM 信号をローパスフィルタ処理して高周波成分を除去し、DC 成分だけを理想的には残します。

デフォルトでは、RC フィルタは実装されていません。代わりに、0Ω の抵抗が実装され、このコンデンサは未実装のままになります。

3.1.4 ハードウェア リビジョン

このセクションには、LAUNCHXL-F29H85X の簡略化された改訂履歴と、各リビジョンにおける既知の問題が記載されています。

3.1.4.1 リビジョン B

LAUNCHXL-F29H85x の第 2 生産リビジョンは、2026 年 4 月にリリースされました。このリビジョンは、ボード上部寄りの BoosterPack コネクタ サイト 1 付近にある評価基板の裏面の「MCU119B」というシルク スクリーン表示によって識別できます。

このリビジョンでは、評価基板デザインに機能的な変更はありません。PCB シルク スクリーンを更新し、P58x および P32x のサポートについて言及しました。

評価基板で特定された問題と懸念を以下に示します：

既知の問題：

- 最初のリリースの現時点では報告する必要がある問題はありません。

注意すべき注意事項および注意事項：

- 最初のリリースの時点では報告する必要はありません。

3.1.4.2 リビジョン A

LAUNCHXL-F29H85x の最初の量産リビジョンは 2025 年 6 月にリリースされました。このリビジョンは、ボード上部寄りの BoosterPack コネクタ サイト 1 付近にある評価基板の裏面の「MCU119A」というシルク スクリーン表示によって識別できます。

評価基板で特定された問題と懸念を以下に示します：

既知の問題：

- 最初のリリースの現時点では報告する必要がある問題はありません。

注意すべき注意事項および注意事項：

- 最初のリリースの時点では報告する必要はありません。

4 ハードウェア設計ファイル

LAUNCHXL-F29H85X の設計ファイル一式は、以下のリンクからダウンロードできます:[LAUNCHXL-F29H85X の設計ファイル](#)。

4.1 回路図

LaunchPad の回路図は、次のリンクで見つかります:[LAUNCHXL-F29H85X の回路図](#)。

4.2 PCB のレイアウト

LAUNCHXL-F29H85X のレイアウト ソース ファイルは、[LAUNCHXL-F29H85X 設計ファイル](#)のダウンロードに付属しています。

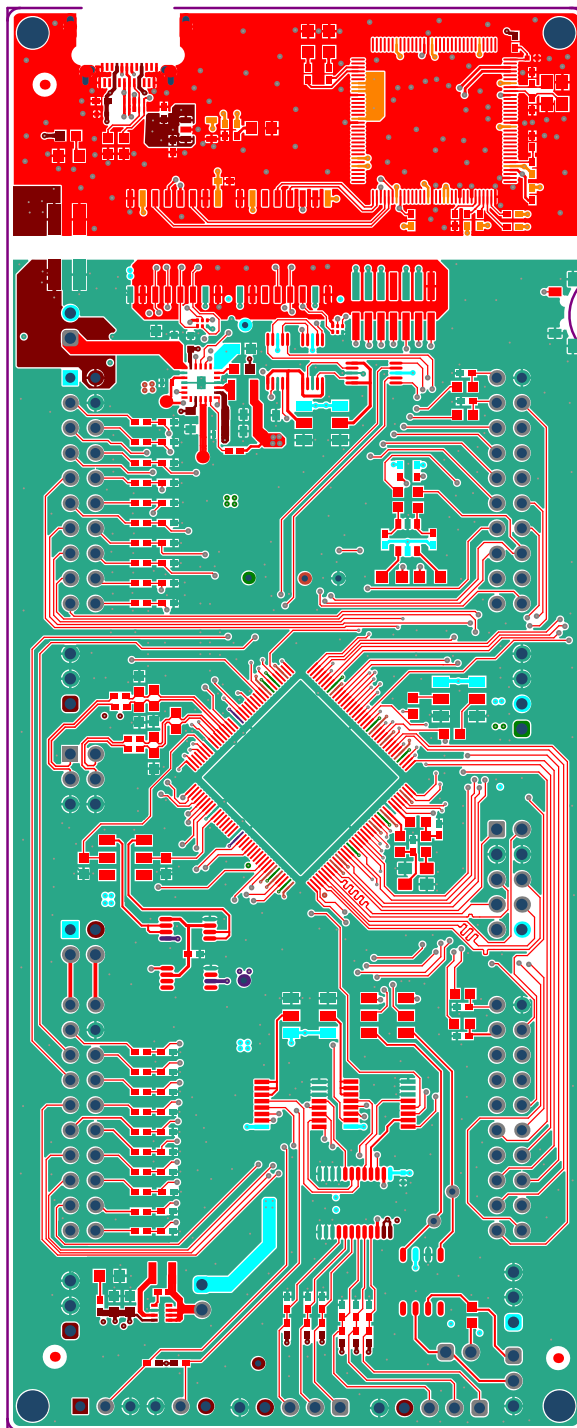


図 4-1. 上部信号 - レイヤ 1

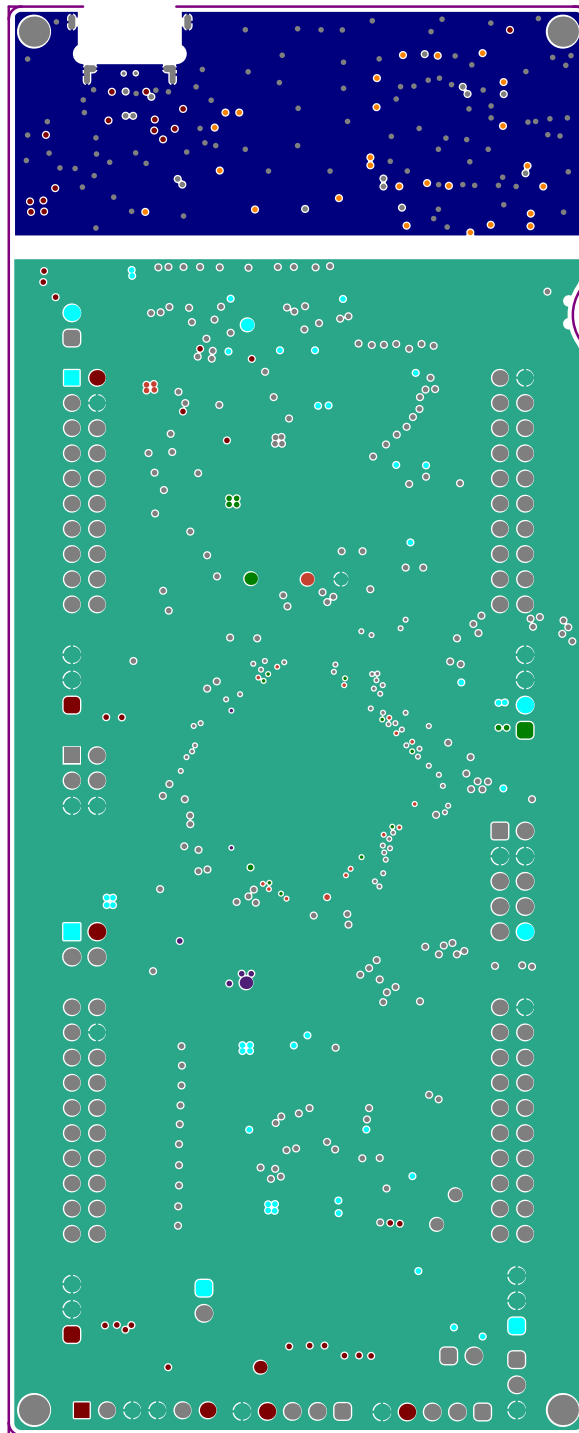


図 4-2. GND - レイヤ 2

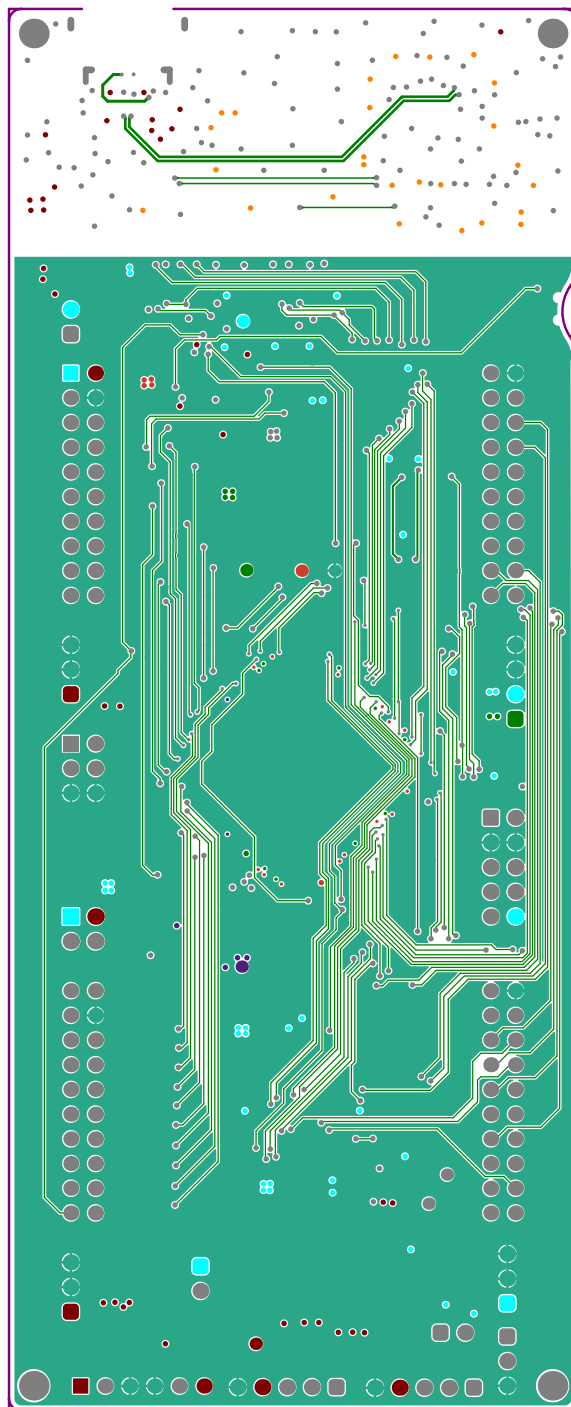


図 4-3. 中間信号 - レイヤ 3

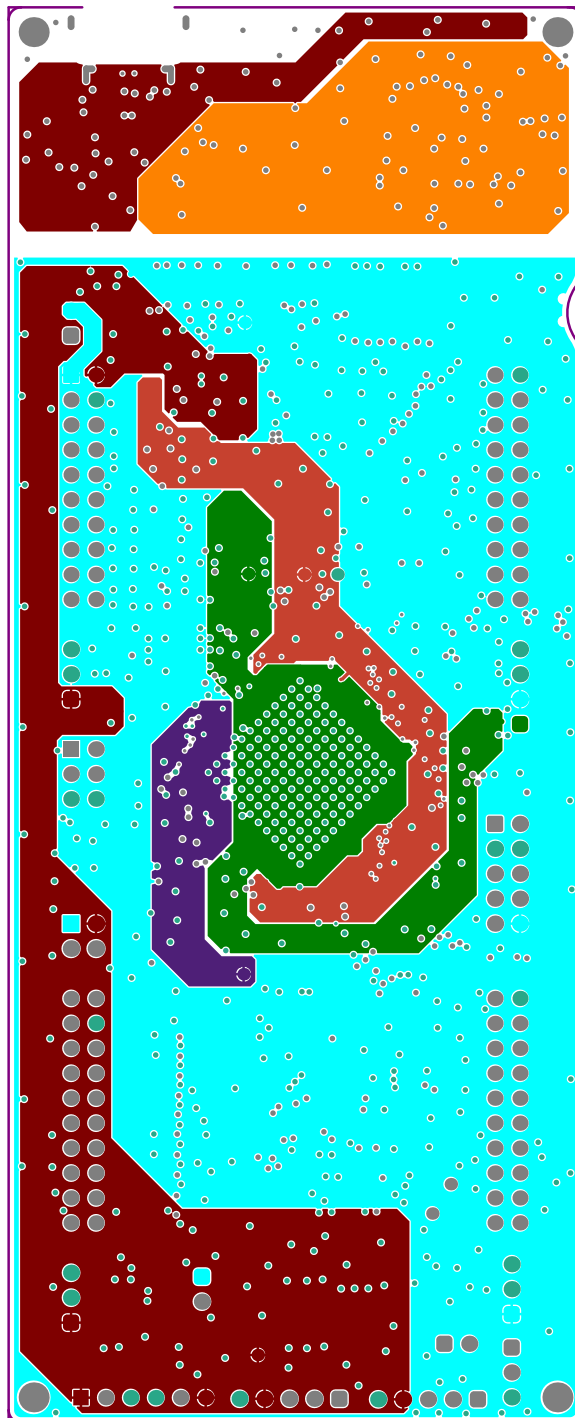


図 4-4. PWR - レイヤ 4

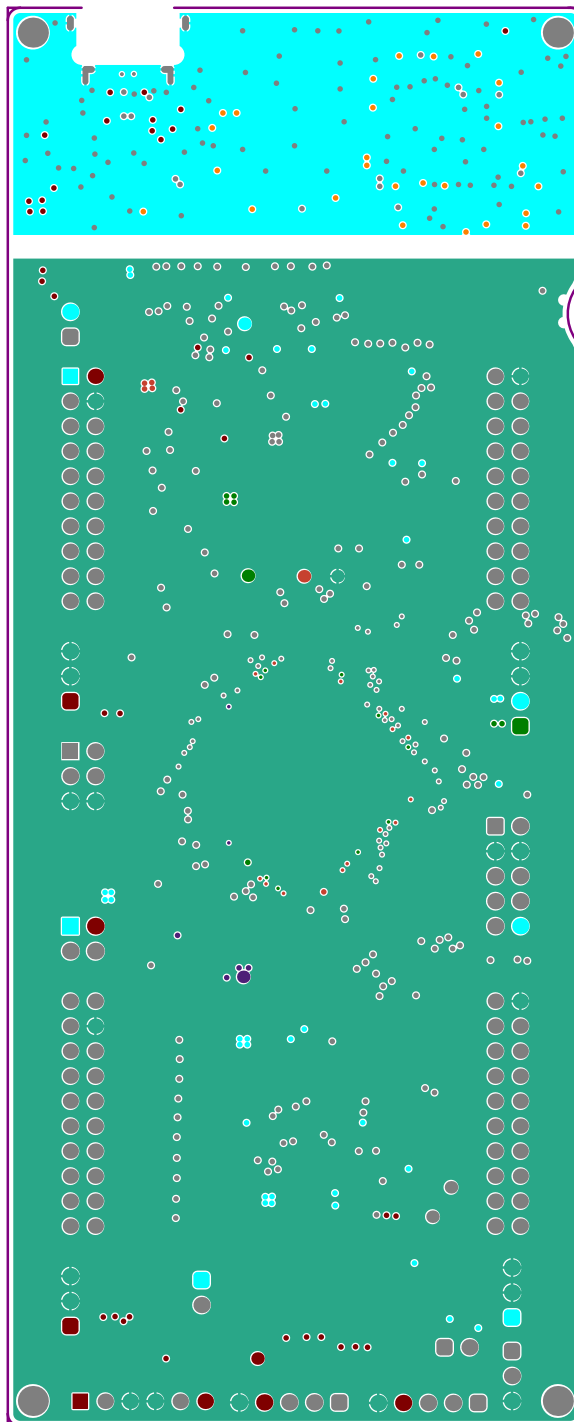


図 4-5. GND2 - レイヤ 5

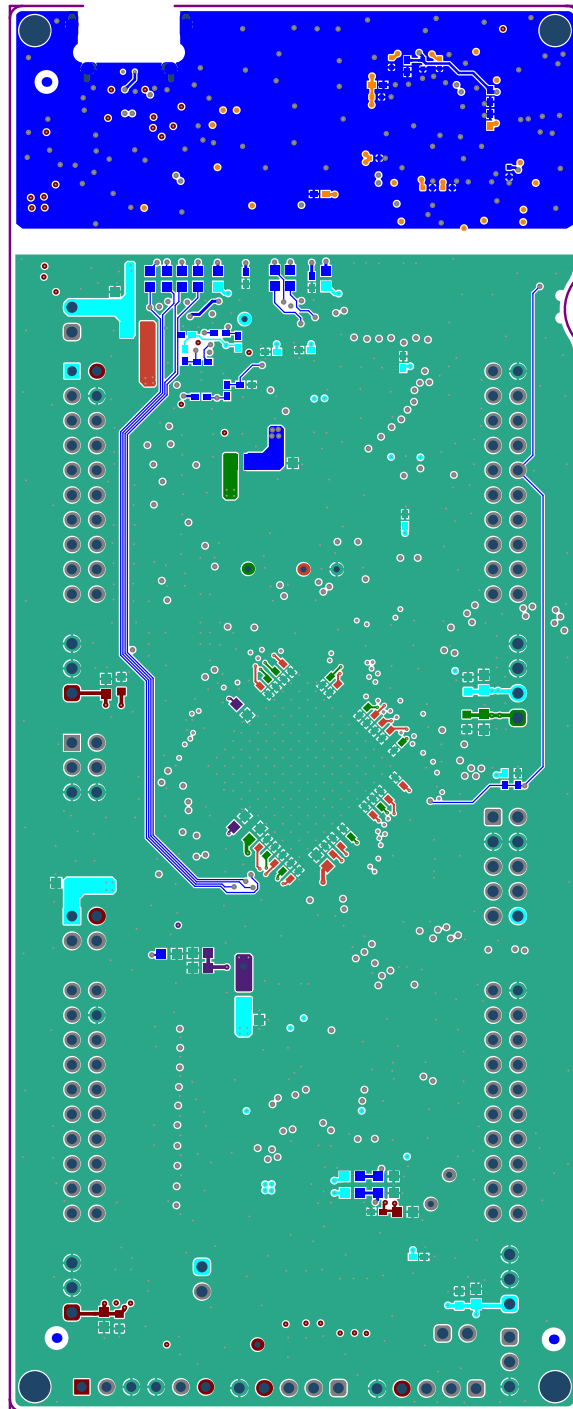


図 4-6. 下部信号 - レイヤ 6

4.2.1 LAUNCHXL-F29H85X 基板の寸法

図 4-7 は、基板の選択された機能の位置と部品位置を示した F29H85x LaunchPad の寸法図です。

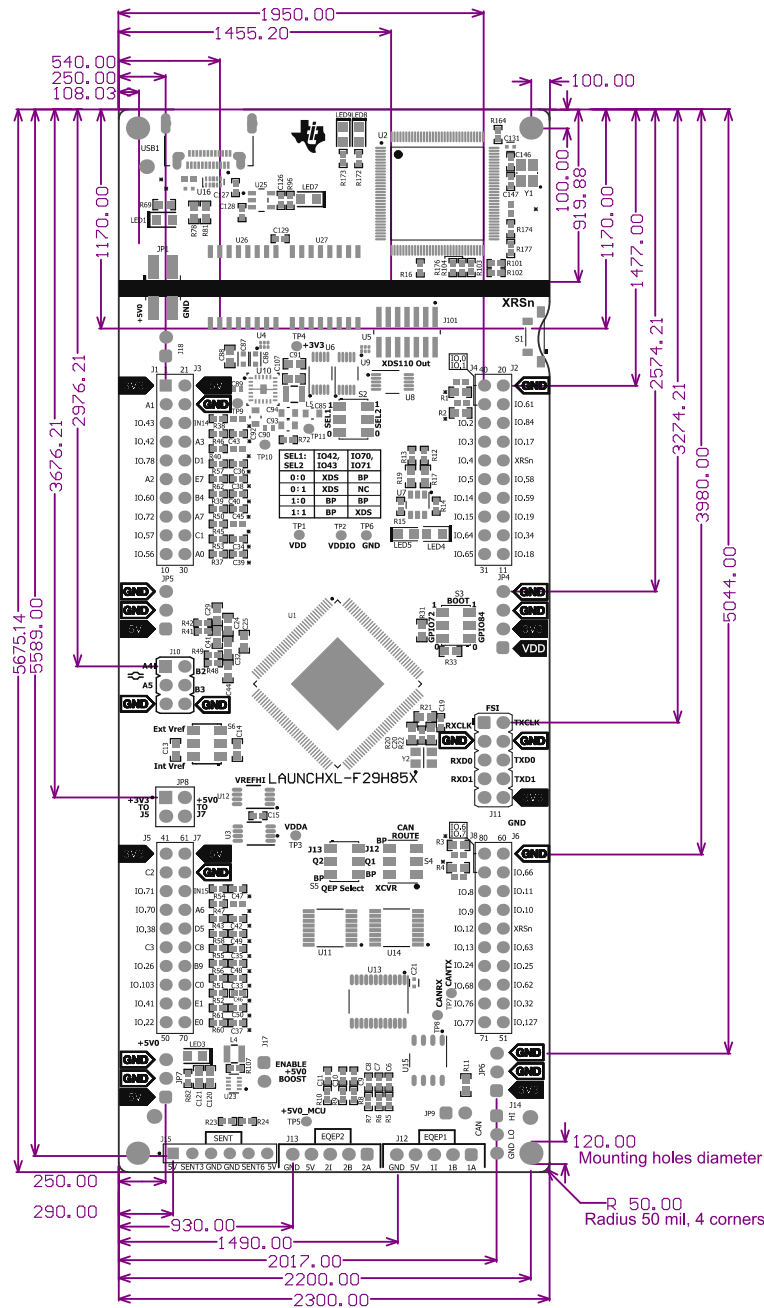


図 4-7. F29H85x LaunchPad の寸法と部品の位置 (リビジョン A を図示)

4.3 部品表 (BOM)

LAUNCHXL-F29H85X に対応する BOM (部品表) は、[LAUNCHXL-F29H85X の設計ファイル](#)のダウンロード版に付属しています。

5 よくある質問

1. USB-C ケーブルを USB1 に接続しているのに、なぜ私の C2000 デバイスには電源が供給されていないのでしょうか？
 - a. USB の 5V 電源と GND のジャンパ (JP1) が接続されていることを確認してください
 - i. 5V ラインでの競合を避けるために、USB 経由で 5V を供給する場合は、「ENABLE +5V0 BOOST」ジャンパ (J17) が切断されていることを確認してください。
2. F29H85x LaunchPad では、XDS200 デバッグ プローブなどの他のプログラミングおよびデバッグ ツールを使用できますか？
 - a. F29H85x LaunchPad は、4 ピンの JTAG 構成でオンボードの XDS110 デバッグ プローブを使用しています。
3. F29H85x LaunchPad 用のソフトウェアを開発するために使用できる Code Composer Studio™ IDE のバージョンは何ですか？
 - a. オンボードの XDS110 デバッグ プローブは、Code Composer Studio 開発環境のバージョン 20.0.0 以降と互換性があります。
4. Code Composer Studio IDE で LaunchPad に接続できないのはなぜですか？
 - a. TCK および TMS 用のシャントは J101 に装着されていますか？
 - b. XDS110 と F29x マイコンに電力を供給していますか？ LED1、LED7、LED3 は点灯していますか？ LaunchPad の電源供給の詳細については、[セクション 3.1.1.3](#) を参照してください。
 - i. JP1 のシャントが外れている場合、USB 経由で供給される電源はボードの他の部分から切り離されます。絶縁のターゲット側にある利用可能なコネクタのいずれかに、3.3V または 5V が供給されていることを確認してください。
 - c. USB-C ケーブルは PCB に接続されていますか？ USB 領域に電力を供給されていますか？ LED1 は点灯していますか？
 - i. XDS 領域は、USB ケーブルからの 5V で電源供給されている必要があります。5V USB 電源が接続されると LED1 が点灯します。XDS 側の 5V ~ 3.3V への LDO レギュレータは、XDS110 デバイス用の +3V3 電源を生成するために、USB 側で 5V を必要とします。
 - d. ターゲットの構成が、4 ピンのアドバンスド モードで JTAG を使用するよう設定されていることを確認してください。Code Composer Studio IDE でターゲット構成ファイル (.ccxml) を開きます。Advanced タブをクリックし、JTAG (1149.1) を選択します。SWD と cJTAG は無効にします。または、動作確認済みのターゲット構成ファイルが、launchxl_ex1_f29h85x_demo プロジェクト内の「F29H850TU9.ccxml」として含まれています。これは変更せずに使用できます。

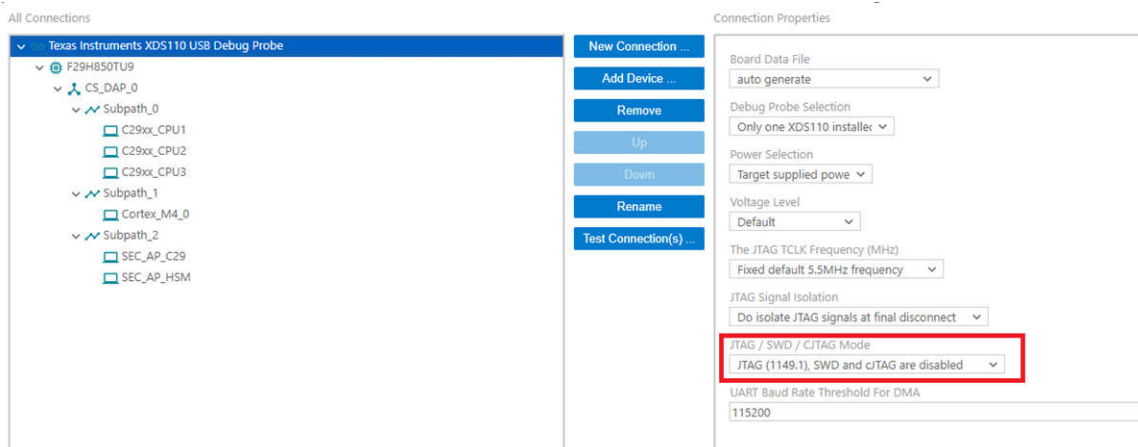


図 5-1. ターゲット構成の詳細オプション

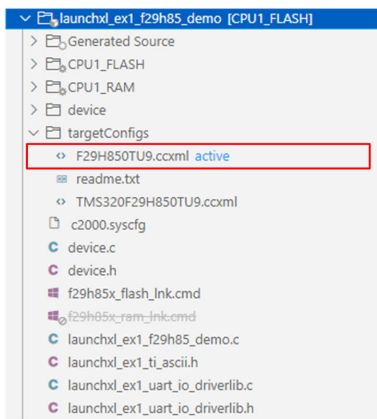


図 5-2. デモ プロジェクトに含まれるターゲット構成

5. シリアル接続が機能しないのはなぜですか？
 - a. 正しい COM ポートを使用していますか？
 - i. 「マイコンコンピュータ」を右クリックして、「プロパティ」を選択します。ダイアログ ボックスの「ハードウェア」タブに移動し、デバイス マネージャを開きます。「ポート (COM と LPT)」までスクロールし、この項目を展開します。「XDS110 クラス アプリケーション / ユーザー UART」は一覧に表示されていますか？もし表示されている場合は、その項目の右側にある COM 番号を確認してください。それが使用する COM 番号です。
 - b. 正しいボーレートを使用していますか？ほとんどの例は、CPU が 200MHz で動作している場合、ボーレート 115200 に設定されています (すべてではないにしても大半がそうです)。PLL の設定を変更した場合や独自のコードを開発した場合は、使用するアプリケーションに合わせてボーレートを再計算することができます。これを行う方法については、「[F29H85x および F29P58x リアルタイム マイコン テクニカル リファレンス マニュアル](#)」をご覧ください。
 - c. デバッグ プロブに接続されている UART チャンネルは、ソフトウェアで設定されている UART チャンネルと一致していますか？
 - i. F29H85x LaunchPad では、2 つの UART チャンネルのうちいずれか一方をデバッグ プロブに接続するオプションが提供されています。S2 が、アプリケーション ソフトウェアに適した UART チャンネルに設定されていることを確認してください。詳細については、[セクション 3.1.3.2](#) を参照してください。
6. なぜ私の F29H85x LaunchPad はランダムにリセットを繰り返すのですか？
 - a. ブート モード スイッチ (S3) がパラレル GPIO ブートに設定されているか確認してください。このブート モードを使用している場合、対応する GPIO ピンを駆動するホスト デバイスが接続されていないと、不安定な動作 (マイコンのリセットを含む) が発生する可能性があります。S3 は、目的のブート モードに応じて設定する必要があります。

6 追加情報

6.1 商標

C2000™, LaunchPad™, BoosterPack™, and Code Composer Studio™ are trademarks of Texas Instruments. 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

7.1 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。

- テキサス・インスツルメンツ: [F29H85x, F29P58x および F29P32x リアルタイム マイコン データ シート](#)
- テキサス・インスツルメンツ: [F29H85x および F29P58x リアルタイム マイコン コントローラ テクニカル リファレンス マニュアル](#)
- テキサス・インスツルメンツ: 『[C2000™ リアルタイム制御マイコン \(MCU\) 活用の基礎](#)』

- テキサス・インスツルメンツ:『[C2000™ リアルタイム マイコンを使った開発のための基本ガイド](#)』
- テキサス・インスツルメンツ: [LAUNCHXL-F29H85X LaunchPad](#) ピン配置マップ
- [MCU-SDK-F29H85x](#) 開発キット
- テキサス インスツルメンツ [Code Composer Studio](#)
- テキサス インスツルメンツの [LaunchPad](#) 開発環境

7.2 この設計で使用するその他の TI 部品

この LaunchPad は、その機能のために TI の他のさまざまな部品を使用しています。これらの部品の総合的なリストと、TI 製品ページへのリンクを以下に示します。

- [ISO7731 信頼性の高い EMC 特性、トリプル チャネル、2/1、強化絶縁型デジタル アイソレータ](#)
- [ISO7741 信頼性の高い EMC 特性、クワッド チャネル、3/1、強化絶縁型デジタル アイソレータ](#)
- [TS5A23157、5V 対応、2:1 \(SPDT\)、2 チャネル アナログ スイッチ](#)
- [MSP432E401Y SimpleLink™ イーサネット マイコン](#)
- [REF50xxA-Q1 低ノイズ、超低ドリフト、高精度の電圧リファレンス](#)
- [SN74LV4053A トリプル 2 チャネル アナログ マルチプレクサ / デマルチプレクサ IC](#)
- [SN74LVC2G07、オープンドレイン出力付きデュアル バッファドライバ](#)
- [SN74LVC8T245 構成可能なレベル シフト機能搭載、3 ステート出力、8 ビット、デュアル電源バストランシーバ](#)
- [TCAN332 3.3V CAN トランシーバ](#)
- [TLV703、300mA、高 PSRR、低 IQ、低ドロップアウト電圧レギュレータ](#)
- [TPS61033X 出力放電機能搭載、5.5V、5.5A、2.4MHz、完全統合型、同期整流式昇圧コンバータ](#)
- [TPD4E004 4 チャネル ESD 保護アレイ、高速データ インターフェイス用](#)
- [TPD4E05U06、USB、HDMI、および高速インターフェイス向けの 4 チャネル ESD 保護アレイ](#)
- [TPS650362-Q1 車載、最大で ASIL-B に対応、カメラ モジュール向け、3 個の降圧コンバータと 1 個の LDO レギュレータ搭載、35V、PMIC](#)

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 A (August 2025) to Revision B (April 2026)	Page
• F29P58x および F29P32x デバイスのサポートを含めるようにを更新。.....	1
• 「F29P58x および F29P32x デバイスのエミュレーション サポート」の特長を追加。.....	1
• F29H85x LaunchPad ボードの概要の画像を更新。.....	2
• SysCtl_emulateDevice() を使用したデバイス エミュレーション機能について説明する新しいセクションを追加。.....	9
• 次の 3 つの新しい SDK サンプルを文書化しました: emulate_device_ex1_f29p58x、emulate_device_ex2_f29p32x、および emulate_device_ex3_f29p32x_access_error。.....	9
• 2026 年 4 月にリリースされたリビジョン B を文書化する新しいサブセクションを「MCU119B」シルク スクリーン マーキングで追加。.....	18
• 機能的な設計変更は行われていませんが、PCB のシルク スクリーン表記が更新され、P58x および P32x のサポートが明記されました。.....	18
• すべてのデータシートおよびテクニカル リファレンス マニュアルの参照を更新し、F29P58x および F29P32x デバイスを含めました。.....	28

STANDARD TERMS FOR EVALUATION MODULES

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

WARNING

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

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

NOTE:

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

3 Regulatory Notices:

3.1 United States

3.1.1 Notice applicable to EVMs not FCC-Approved:

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

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

CAUTION

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

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

FCC Interference Statement for Class A EVM devices

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

FCC Interference Statement for Class B EVM devices

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

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

3.2 Canada

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

Concerning EVMs Including Radio Transmitters:

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

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

Concernant les EVMs avec appareils radio:

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

Concerning EVMs Including Detachable Antennas:

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

Concernant les EVMs avec antennes détachables

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

3.3 Japan

3.3.1 *Notice for EVMs delivered in Japan:* Please see http://www.tij.co.jp/lstds/ti_ja/general/eStore/notice_01.page 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