

EVM User's Guide: LP-MSPM0G5187

MSPM0G5187 評価基板



説明

MSPM0G5187 LaunchPad™ 開発キットは、MSPM0G511x および MSPM0G5187 マイコン (MCU) 向けの使いやすい評価基板です。LaunchPad キットは、プログラミング、デバッグ、EnergyTrace™ テクノロジーを実行するためのオンボード デバッグ プローブなど、MSPM0G511x および MSPM0G5187 マイコン プラットフォームの開発を開始するために必要なすべての機能を搭載しています。このボードは、3 個のボタン、2 個の LED (1 個は RGB LED)、2 個の USB-C コネクタ (1 個は MSPM0 USB インターフェイス用)、1 個の microSD™ スロット、1 個のマイク、1 個のオーディオ ADC、40 本以上のピンを搭載しています。この基板は ADC ローパス フィルタのプレース ホルダを戦略的な位置に配置し、launchpad で外部リファレンス オプションを使用できるため、アナログ測定結果を改善できます。

設計を開始

1. [LP-MSPM0G5187](#) を [ti.com](#) で注文します。
2. [dev.ti.com](#) にアクセスしてサンプル コードを参照してください。
3. 付属の USB ケーブル (USB1) で、LP-MSPM0G5187 を PC に接続します。
4. コードをブラウザから CCS Cloud 付きの MSPM0G5187 に直接ダウンロードできます。
5. デスクトップ統合開発環境用の [コード コンポーザー スタジオ™ IDE](#) をダウンロードしてください。

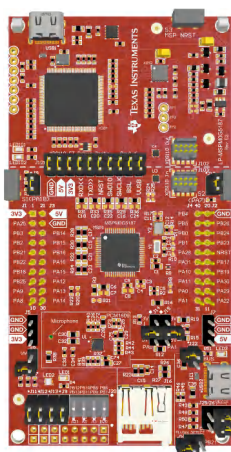
6. デスクトップに保存されたサンプル、デモ、ソフトウェア ライブラリを利用するには、[MSPM0 SDK](#) をダウンロードします。

特長

- オンボードの XDS110 デバッグ プローブ (USB Type-C™ コネクタ)
- USB 経由で PC に接続するバックチャネル UART
- USB 電源
- 40 ピンの BoosterPack™ ヘッダー
- ハードウェア ユーザー インターフェイス
 - ボタン 2 つ、RGB LED 1 つ、および赤色 LED 1 つ
 - 1 つの USB-C™ コネクタは USB 2.0 FS をサポートします
 - マイク 1 個とオーディオ ADC 1 個
- 外部クロックの水晶振動子
 - 40MHz HFXT | 32KHz LFXT

アプリケーション

- 家電製品
- ファクトリ オートメーション
- パーソナル エレクトロニクス
- 医療 / ヘルスケア
- インフォテインメントおよびクラスタ
- ボディ エレクトロニクスおよび照明



LP-MSPM0G5187

1 評価基板の概要

1.1 はじめに

MSPM0G5187 は、デュアルバンク フラッシュと強化されたセキュリティ機能を搭載した Arm® Cortex® -M0+ ベースの 32 ビット CPU で、80MHz までの周波数です。このデバイスは、USB 2.0 FS およびシリアル オーディオ インターフェイス (SAI) 付きの小型パーソナル エレクトロニクス モジュールから、LIN インターフェイス、フラッシュ ECC、SRAM ECC を利用する完全なアプリケーションまで、車載アプリケーションに対応するために各種のタスクで使用できます。さらに、このデバイスはニューラルネットワーク処理ユニット (NPU) を内蔵しており、M0+ プラットフォーム内でエッジ AI をサポートします。MSPM0G5187 を使用して開発を開始する最も簡単な方法は、LP-MSPM0G5187 LaunchPad™ を使用することです。LaunchPad™ は、コードのロード、デバッグ、プロトタイプ製作をすぐに開始する機能全般を備えています。

このデバイスは、128kB のデュアルバンク フラッシュ、32kB の SRAM、8kB のデータ フラッシュ メモリを搭載しています。このデバイスには、内部 12 ビット ADC、2 つの電圧リファレンス、8 ビットリファレンス DAC を備えた高速コンパレータなどの内部アナログも備わっています。MSPM0G5187 は、USB 2.0 FS、SAI、NPU を搭載した初の MSPM0 デバイスです。

さまざまな BoosterPack™ プラグイン モジュールをサポートする 40 ピンの BoosterPack™ プラグイン モジュール ヘッダーにより、迅速で簡単なプロトタイプ製作が可能になります。ユーザーは、ワイヤレス コネクティビティ、グラフィカル ディスプレイ、環境センシングなどの機能も迅速に追加できます。設計者の皆様は、独自に BoosterPack™ プラグイン モジュールを設計することも、TI やサード パーティ デベロッパーから供給されている多数の既製 BoosterPack を選択することもできます。

プロトタイプ製作を容易にするために、TI は MSPM0 ソフトウェア開発キット (SDK) を提供しています。この SDK には、内部ペリフェラルの使用法を示すさまざまなサンプル コードが付属しています。

TI の [コード コンポーザー スタジオ™ IDE](#) など無償のソフトウェア開発ツールも利用できます。TI は、[IAR Embedded Workbench®](#) や [Arm® Kiel® μVision® IDE](#) などのサードパーティの IDE もサポートしています。Code Composer Studio IDE は、MSPM0G5187 LaunchPad™ 開発キットを使用して、[EnergyTrace™](#) ソフトウェア テクノロジーをサポートしています。LaunchPad™ 開発キット、サポートされる BoosterPack™ プラグイン モジュール、利用可能なリソースの詳細については、TI の [LaunchPad™ 開発キットポータル](#) を参照してください。MSPM0 ソフトウェア開発キット (SDK) 内で迅速に開発を開始し、利用可能なリソースを見つけるには、[TI Developer Zone](#) にアクセスしてください。MSPM0 マイコンには、広範囲にわたるオンライン資料、[MSPM0 Academy](#) によるトレーニング、[TI E2E™ サポート フォーラム](#) による [オンライン サポート](#) も用意されています。

1.2 キットの内容

- LP-MSPM0G5187 LaunchPad™ 開発キット
- USB-A から USB-C™ への変換ケーブル
- クイック スタート ガイド

1.3 仕様

LP-MSPM0G5187 は、コード コンポーザー スタジオ™ (CCS) を実行している PC、Mac®, または Linux® ワークステーションと組み合わせて使用するよう設計されています。CCS IDE は、ワークステーション上でスタンドアロン バージョンとして動作させることも、ソフトウェアをインストールせずに Web (CCS Cloud) からアクセスすることもできます。または、LP-MSPM0G5187 にサンプルがロードされた状態で出荷され、GUI で制御できます。以下の説明を参照してください。

デバイスは、内蔵 USB 電源以外の電源から電力を供給できます。この機能により、ユーザーは PC 接続を拒否できます。電源は、直接または 3.3V レールに供給できます。外部電源を使用する場合は、3.3V を超えないようにしてください。オンボードの 10 ピン Arm® コネクタを使用すると、個別の XDS110 外部デバッガを使用してプログラミングを外部で実行することができます。

1.4 製品情報

LP-MSPM0G5187 は、テキサス インストルメンツの以下のデバイスを使用します。

表 1-1. 製品情報

デバイス名	説明	目的
MSP432E401YTPDT	イーサネット、CAN、1MB フラッシュ、256kB RAM 搭載、SimpleLink™ 32 ビット Arm® Cortex® -M4F マイコン	XDS110 ホスト デバイス
MSPM0G5187SPMR	80MHz Arm® Cortex® 32 ビット-M0+ CPU、128kB フラッシュ、32kB SRAM 搭載、ミックスドシグナル マイコン	評価用デバイス
MSP430G2452IRSA16R	16 ビット RISC CPU、8kB フラッシュ、256B SRAM 搭載、ミックスドシグナル マイコン	EnergyTrace™ テクノロジー向け DC/DC コントローラ
TPD4E004RSER	高速データ インターフェイス向け ESD 保護アレイ、4 チャンネル	USB コネクタによって LP-MSPM0G5187 を ESD による損傷から保護します
TPS73533DRBT	500mA、可変、低静止電流、低ノイズ、高 PSRR、単一出力 LDO レギュレータ	3.3V 電力の XDS110 と MSPM0G5187
TPS2102DBVR	2.7V ~ 4V パワー マルチプレクサ、デュアル入力、単一出力パワー スイッチ	XDS110 電源を切り替えます
PCM1809IRTER	最大 2 つのアナログ チャンネルの同時サンプリングをサポートする低消費電力オーディオ A/D コンバータ (ADC)	マイクから音声データをサンプリングします

2 ハードウェア

2.1 ハードウェアの概要

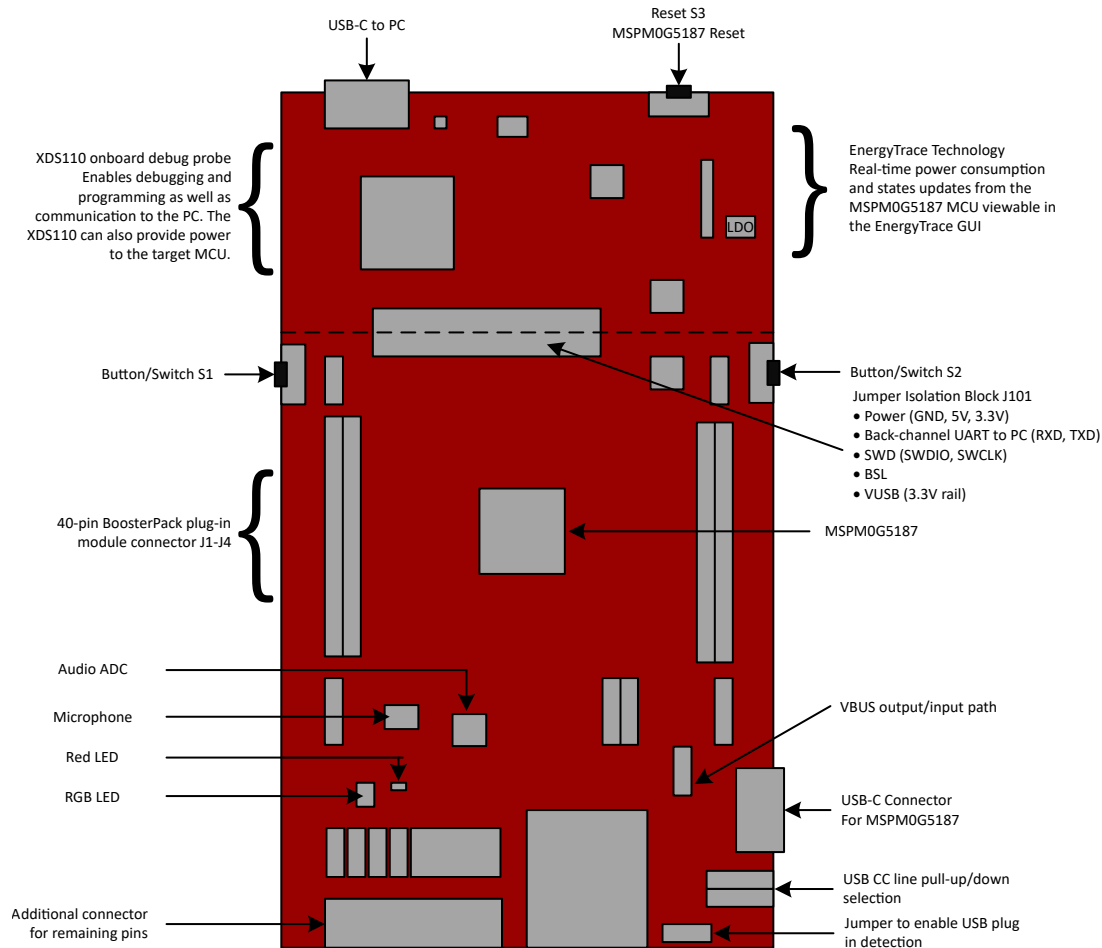


図 2-1. LP-MSPM0G5187 の図のジャンパと接続

LP-MSPM0G5187 には多くのハードウェア機能があり、ユーザーは MSPM0G5187 ピンへのフルアクセスを可能にすると同時に、オンボード コネクティビティを搭載して使いやすくなります。複数のシャント接続を使用すると、開発ユーザーは LaunchPad™ 構成を簡単に変更できます。これらのシャントの位置は 図 2-1 に示されています。各シャントの接続については、表 2-1 を参照してください。デフォルト構成では、すべてのシャントを実装します。

表 2-1. ジャンパ情報

ジャンパ	説明	デフォルト設定	接続信号
J1-J4	BoosterPack™ ヘッダ ブロック	未実装	ピン 1 ~ 40 の BoosterPack™ 標準接続。詳細については、回路図を参照してください
J5	3.3V 電源ヘッダー	未実装	GND と 3.3V の追加のピン接続
J6	アナログ電源ヘッダー	未実装	オフにすると、SD スロット、マイク、およびオーディオ ADC (PCM1809) への電源が切断されます
J7	5V 電源ヘッダー	未実装	GND と 5V の追加のピン接続
J8	BSL 起動	実装済み	PA18 を S1 ボタンに接続します
J9	赤の LED	実装済み	PA0 を赤色の LED に接続します

表 2-1. ジャンパ情報 (続き)

ジャンパ	説明	デフォルト設定	接続信号
J10	S2 ジャンパ	実装済み	PA7 を S2 ボタンに接続します
J11	RGB (青色) LED	実装済み	PB13 を RGB (青色) LED に接続します
J12	RGB (赤色) LED	実装済み	PBA17 を RGB (赤色) LED に接続します
J13	RGB (緑色) LED	実装済み	PA24 を RGB (緑色) LED に接続します
J14	オープンドレイン プルアップ セレクタ	実装済み: 上部および中央 (1-2)	PA0 の 3.3 または 5V 接続用プルアップ セレクタ
J15	オープンドレイン プルアップ セレクタ	実装済み: 上部および中央 (1-2)	PA1 の 3.3 または 5V 接続用プルアップ セレクタ
J17-J19	LP-MSPM0G5187 ピン拡張ヘッダー (ラベルなし - ボードの底面)	該当なし	詳細については、回路図を参照してください
J20	LP-MSPM0G5187 ピン拡張ヘッダー (ラベルなし - ボードの底面)	未実装	詳細については、回路図を参照してください
J21	LP-MSPM0G5187 ピン拡張ヘッダー (ラベルなし - ボードの底面)	該当なし	詳細については、回路図を参照してください
J22	USB2 電源ヘッダー	未実装	オンボード 5V から USB2 VBUS を有効にするために接続 (USB HOST モードでのみ適用可能)
J23	USB2 VBUS 検出ヘッダー	未実装	PB21 を USB2 VBUS に接続 (2/5 分圧抵抗回路を使用)
J24、J25	USB2 CC ラインのプルアップまたはプルダウン セレクタ	実装済み: 右および中央 (1-2)	USB CC ラインのプルアップおよびプルダウン セレクタ、デフォルトは 5.11K Ω のプルダウン
J101	XDS110-ET 絶縁ブロック	実装済み	GND、5V、3V3、RXD、TXD、NRST、SWDIO、SWCLK、BSL、VUSB
J102	XDS110-ET OUT	未実装	GND、3V3、SWDIO、SWCLK、NRST
J103	XDS110-ET IN	未実装	GND、3V3、SWDIO、SWCLK、NRST

2.2 電源要件

LP-MSPM0G5187 には USB が接続され、デバッガ ジャンパ ブロックがデバイスに電力を供給するだけで済みます。オンボード LDO により、500mA の電源により、5V USB 電源を 3.3V に変換します。外部電源を使用して、3.3V または 5V のヘッダから LaunchPad™ に電力を供給することもできます。VUSB は、3.3V レールである MSPM0 USB PHY 電源に使用されます。3.3V レールで 3.3V、5V レールで 5V を超えないようにしてください。

右下の隅には、2 番目の USB-C™ コネクタがあり、MSPM0G5187 での USB 2.0 FS をサポートします。USB-C コネクタには、5V レールの VBUS が搭載されています。MSPM0G5187 がホスト モードで動作している場合にのみ、J22 の 5V ターゲットを使用して VBUS を生成します。それ以外の場合は、J22 の接続を外したままにします。

注

USB1 (XDS 側) と USB2 (マイコン側) を別の電源に接続する場合は、J22 を接続しないでください。

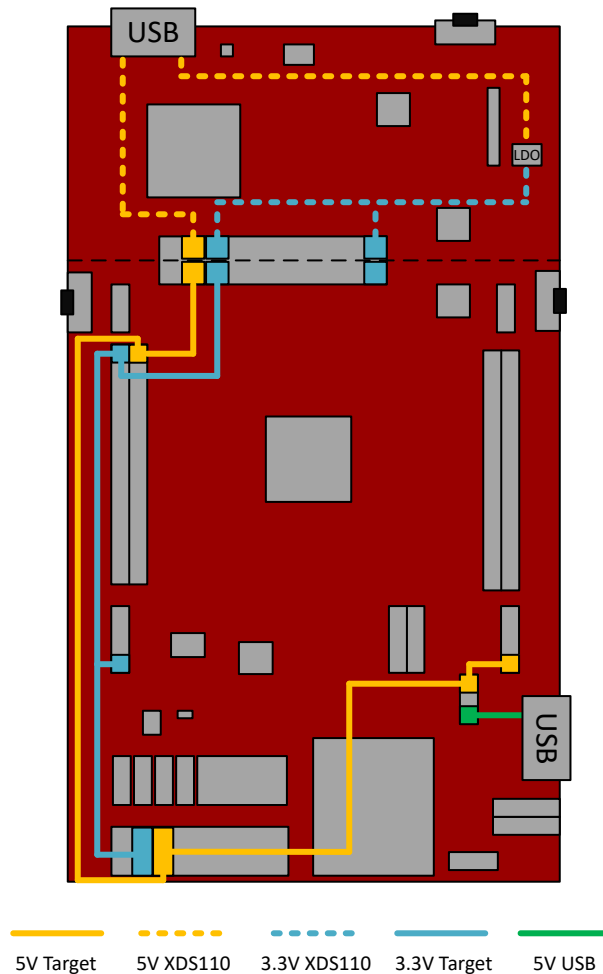


図 2-2. LP-MSPM0G5187 の電源接続

2.3 XDS110 デバッグ プローブ

LP-MSPM0G5187 は、オンボード デバッグ プロブを搭載しており、プロトタイプ製作を効率化できます。この LaunchPad™ で使用しているデバッグは XDS110 バリエーションであり、MSPM0 デバイスに派生したすべての製品をサポートしています。内蔵 XDS110 デバッグ プロブは、MSPM0G5187 回路の他の部分から分離されています。これは、LaunchPad のシルクスクリーンの破線で示しています。XDS110 は、共通のグランドに加えて、J101 を通過する信号を介してのみ接続されます。

絶縁ジャンパブロック

絶縁ジャンパブロック J101 を使用すると、XDS110 ドメインから MSPM0G5187 ターゲットドメインに交差した信号を接続または切断できます。これには、XDS110 SWD 信号、アプリケーション UART 信号、3.3V と 5V の電源、USB PHY 電源、リセットが含まれます。

ジャンパ	説明
5V	USB からの 5V レール
3V3	LDO からの 3.3V レール
RXD<<	バックチャネル UART: ターゲットの MSPM0G5187 は、この信号を通してデータを受信します。矢印は信号の方向を示します。
TXD>>	バックチャネル UART: ターゲット MSPM0G5187 は、この信号を通してデータを送信します。矢印は信号の方向を示します。
NRST	リセット信号
SWDIO	シリアルワイヤ デバッグ: SWDIO データ信号。
SWCLK	シリアルワイヤ デバッグ: SWCLK クロック信号。
BSL	ブートストラップ ローダの起動ピン。XDS110 が BSL を起動できるようにします。
VUSB	MSPM0G5187 USB PHY 電源、3.3V レール

2.4 MSPM0G5187 の電流引き込みを測定します

マルチメータを使用して MSPM0G5187 マイコンの消費電流を測定するには、J101 ジャンパ絶縁ブロックの 3V3 ジャンパを使用します。測定電流には、ターゲット デバイス、LaunchPad™ 回路、BoosterPack™ プラグイン モジュール ヘッダーから流れ込む電流が含まれます。超低消費電力を測定するには、次の手順に従います。

1. J101 絶縁ブロックの 3V3 と VUSB ジャンパを取り外し、3V3 ジャンパに電流計を接続します。
2. VUSB チャネル (MSPM0 USB PHY に電力を供給)、バックチャネル UART、MSPM0G5187 に接続された回路が消費電流に及ぼす影響を考慮してください。絶縁ジャンパ ブロックでバックチャネル UART の接続を切断するか、少なくとも最終測定では電流シンクおよびソース能力を考慮してください。USB インターフェイスを MSPM0G5187 と組み合わせて使用する場合は、VUSB を 3V3 に接続します。
3. J6 のジャンパを取り外して、SD カード、マイク、オーディオ ADC を含むオンボード アナログ コンポーネントを取り外します。
4. MSPM0G5187 にフローティング入出力 (I/O) がないことを確認します。その結果、不要な追加の電流消費が発生します。すべての I/O は駆動されるか、I/O が入力の場合、high または low レベルにプルされるかのいずれかに駆動されます。
5. ターゲット実行を開始します。
6. 最も正確な電流測定を行うには、デバイスを「フリー ラン」(*free run*) モードにし、MSPM0G5187 と基板のデバッグ部分 (ヘッダー J101) の間でプログラミング信号を切断します。
7. 電流を測定します。電流レベルが変動している場合は、安定した測定を得ることは困難な場合があります。静止状態の測定がより簡単です。

2.5 クロック処理

内部 SYSOSC はデフォルトで 32MHz であり、精度は 2.5% です。MCLK は、デフォルトで SYSOSC から供給されます。SYSPLL は 80MHz までのクロック信号を生成するために使用でき、MCLK のソースに使用できます。CPUCLK は実行モードでは MCLK から直接供給され、他のモードではディセーブルになります。低消費電力クロック (ULPCLK) は MCLK から供給でき、構成によって「run」(実行) および「sleep」(スリープ) モードでアクティブにできます。このデバイスには、デフォルトの低周波数ソースである 32kHz 内部発振器 LFOSC も搭載されています。このデバイスは、USB ペリフェラル用の正確な 60MHz クロック (FLLCLK) を生成するために使用される FLL もサポートしています。

LaunchPad™ には、2 つのクロック水晶振動子オプション、1 つの高周波 40MHz 水晶振動子 (HFXT)、1 つの低周波数 32.768kHz 水晶振動子 (LFXT) があります。水晶振動子は、高周波数および低周波数クロックのクロック ソースとしてアプリケーション プログラミング時に選択できます。

クロック ツリーの詳細については、『[MSPM0G シリーズ マイコン テクニカル リファレンス マニュアル](#)』のクロック モジュール (CKM) セクションを参照してください。

2.6 BoosterPack プラグイン モジュール ピンアウト

この LaunchPad™ 開発キットは、ピンが利用可能な 40 ピン LaunchPad 開発キットのピン配置標準に準拠しています。標準は、TI エコシステム全体で、LaunchPad 開発キットと BoosterPack™ プラグイン モジュールの間の互換性を支援するために作成されました。

ほとんどの BoosterPack プラグイン モジュールは規格に準拠していますが、一部は準拠していません。BoosterPack プラグイン モジュールの販売店またはオーナーが MSPM0G5187 LaunchPad 開発キットとの互換性を明示していない場合は、候補の BoosterPack プラグイン モジュールの回路図を LaunchPad 開発キットと比較して互換性を確認します。ソフトウェアで MSPM0G5187 デバイスのピン機能構成を変更することで、競合を解決できます。

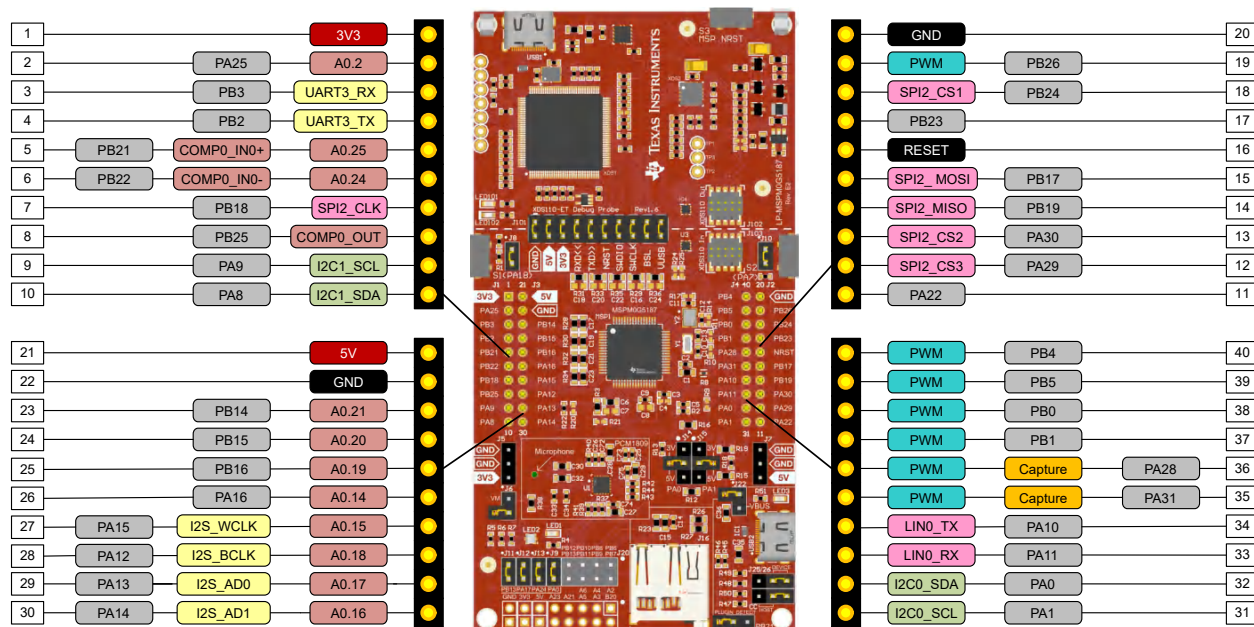


図 2-3. BoosterPack プラグイン モジュールのコネクタのピン配置

3 ソフトウェア

3.1 ソフトウェア開発オプション

LP-MSPM0G5187 を使用してプロトタイプを製作する方法は複数あります。

1. 「すぐに使用できる GUI」(Out-of-Box GUI) — LP-MSPM0G5187 の簡単なデモを参照するには、このオプションを選択します。
2. [CCS Cloud](#) — このオプションを選択すると、最小限のインストールで迅速に開発を開始できます。
3. [CCS Theia](#) — オフラインで作業して、デバッグ機能にフルアクセスするにはこのオプションを選択します。
4. [CCS Eclipse](#) — このオプションはサポートされていますが、従来型ツールであり、このガイドでは説明していません。

3.2 すぐに使用できる GUI

LP-MSPM0G5187 ですぐに使用できるサンプルを使用して、開発を開始しましょう。「すぐに使用できる」(Out-of-Box) GUI に移動し、PC、Mac®、または Linux® ワークステーションに LP-MSPM0G5187 を接続するだけです。この GUI は、LED のビルドを制御し、LP-MSPM0G5187 の現在の状態を示すダッシュボードを提供します。GUI 機能を使用するには、[TI Cloud Agent](#) ブラウザ拡張機能が必要になることもあります。

GUI の詳細情報はフル リリース時に入手できます。[TI Developer Zone](#) に掲載しています。

3.3 CCS Cloud

1. [dev.ti.com](#) にアクセスします。CCS Cloud エージェントをインストールする必要があります。CCS Cloud Agent がまだインストールされていない場合は、手順に従ってこのインストールを完了してください。
2. micro-USB ケーブルを使用して LP-MSPM0G5187 を接続します。TI デベロッパー ゾーンは、LP-MSPM0G5187 が接続されていることを自動的に検出します。
3. 「ソフトウェアとサンプルの参照」([Browse Software and Examples](#)) をクリックすると、MSPM0 SDK が新しいウィンドウで開きます。左側のバーで、「Arm ベースのマイコン」>「組み込みソフトウェア」>「MSPM0 SDK」>「サンプル」>「開発ツール」>「DriverLib」>「gpio_toggle_output」>「No RTOS」>「TI Clang Compiler」>「gpio_toggle_output」の順に移動します。
4. 画面の右上隅にある「Import」(インポート) ボタンをクリックします。この操作によりプロジェクトが CCS Cloud にインポートされ、新しいウィンドウが開きます。
5. CCS Cloud で、左側のバーにある「デバッグ」(debug) アイコンをクリックし、デバッグ ビューを開きます。
6. 「play」(再生) ボタンをクリックして、コードをデバイスに展開し、デバッグ セッションを開きます。デフォルトでは、デバッグはコードの最初の行を一時停止します。
7. 「play」(再生) ボタンをクリックして、ソフトウェアの実行を開始します。
8. LP-MSPM0G5187 の RGB LED が点滅している必要があります。

これで、ユーザーはコードを変更するか、別のサンプルコードをインポートすることで、プロトタイプ製作を開始することができます。

4.1 回路図

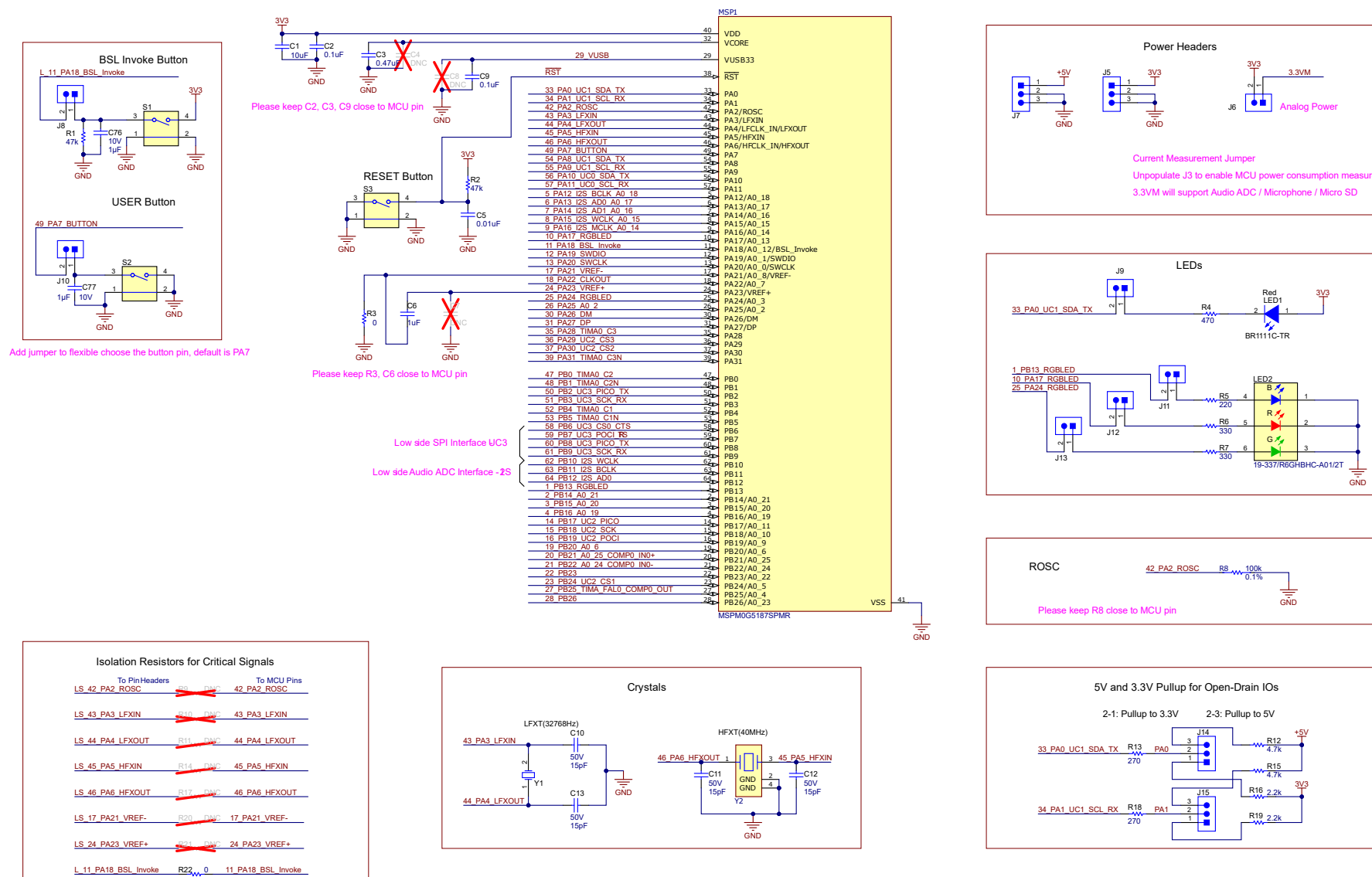


図 4-1. MSPM0G5187 ターゲット デバイスの回路図

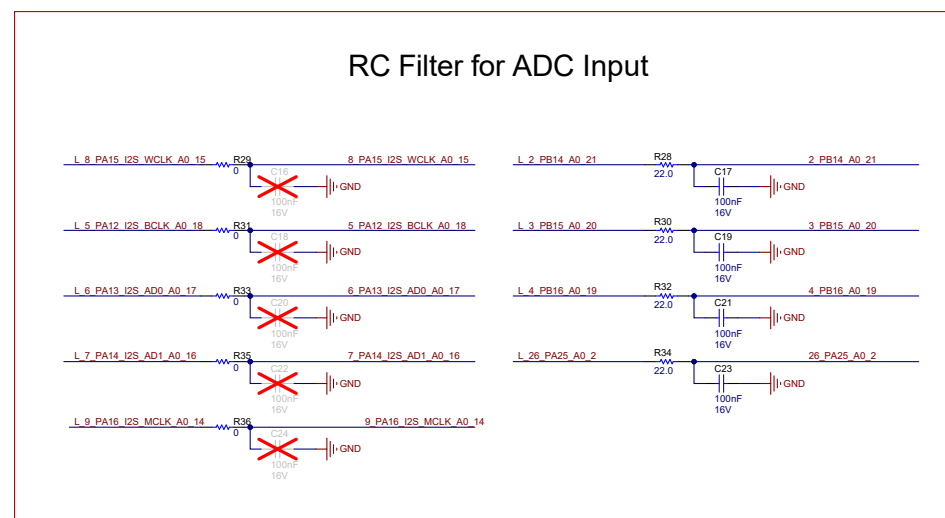
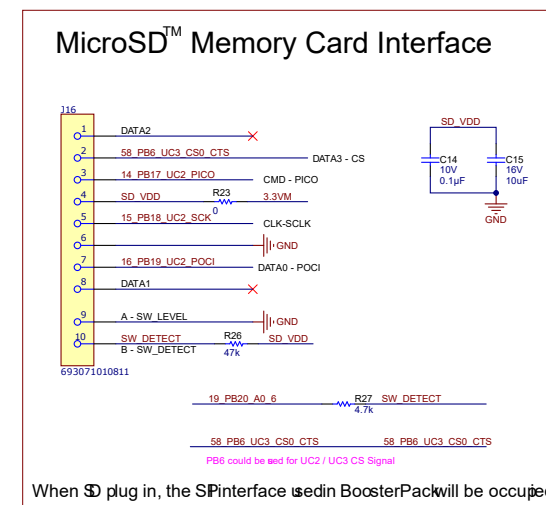
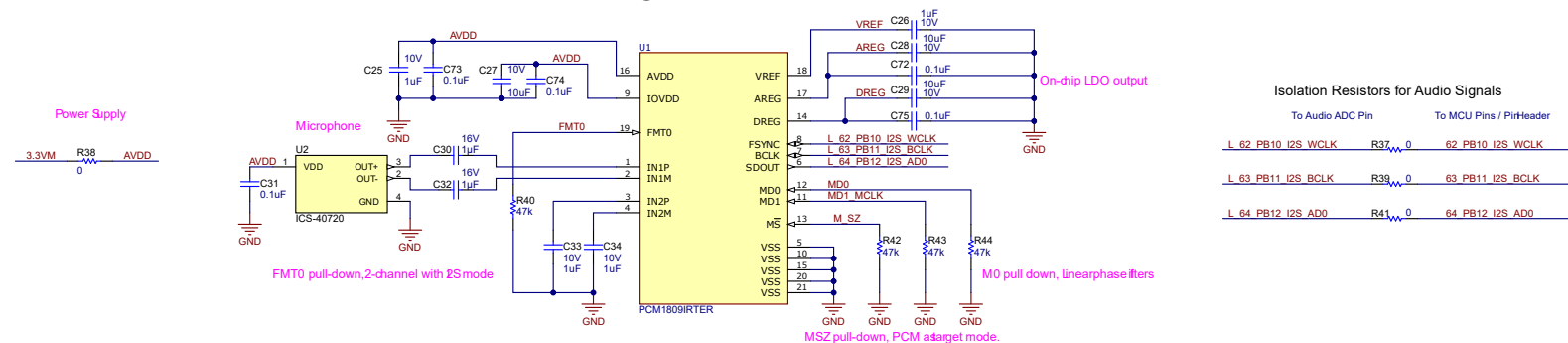


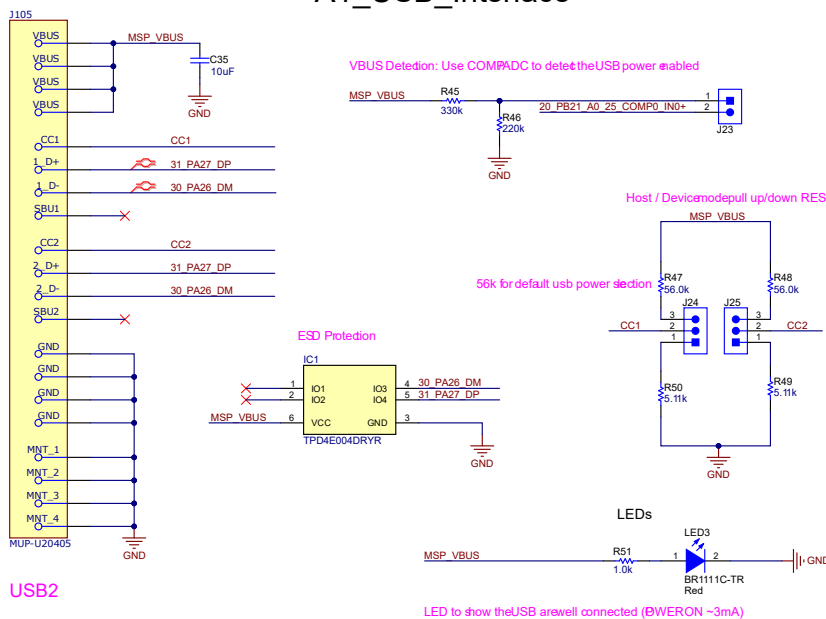
図 4-2. BoosterPack™ コネクタ

Audio ADC



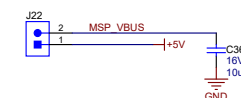
The MSZ, MD0, MD1, and FMT0 pins allow the device to be controlled by either pullup or pulldown resistors
Select fixed hardware connection to choose the PCM device mode with I2S format

A1_USB_Interface



USB HOST POWER SWITCH

Switch the 5V input from the USB interface



Connect J22 only when requires MCU work in the HOST mode

The 5V can be get from +5V (From XDS110 or external 5V)

図 4-3. MSPM0G5187 ターゲット インターフェイス



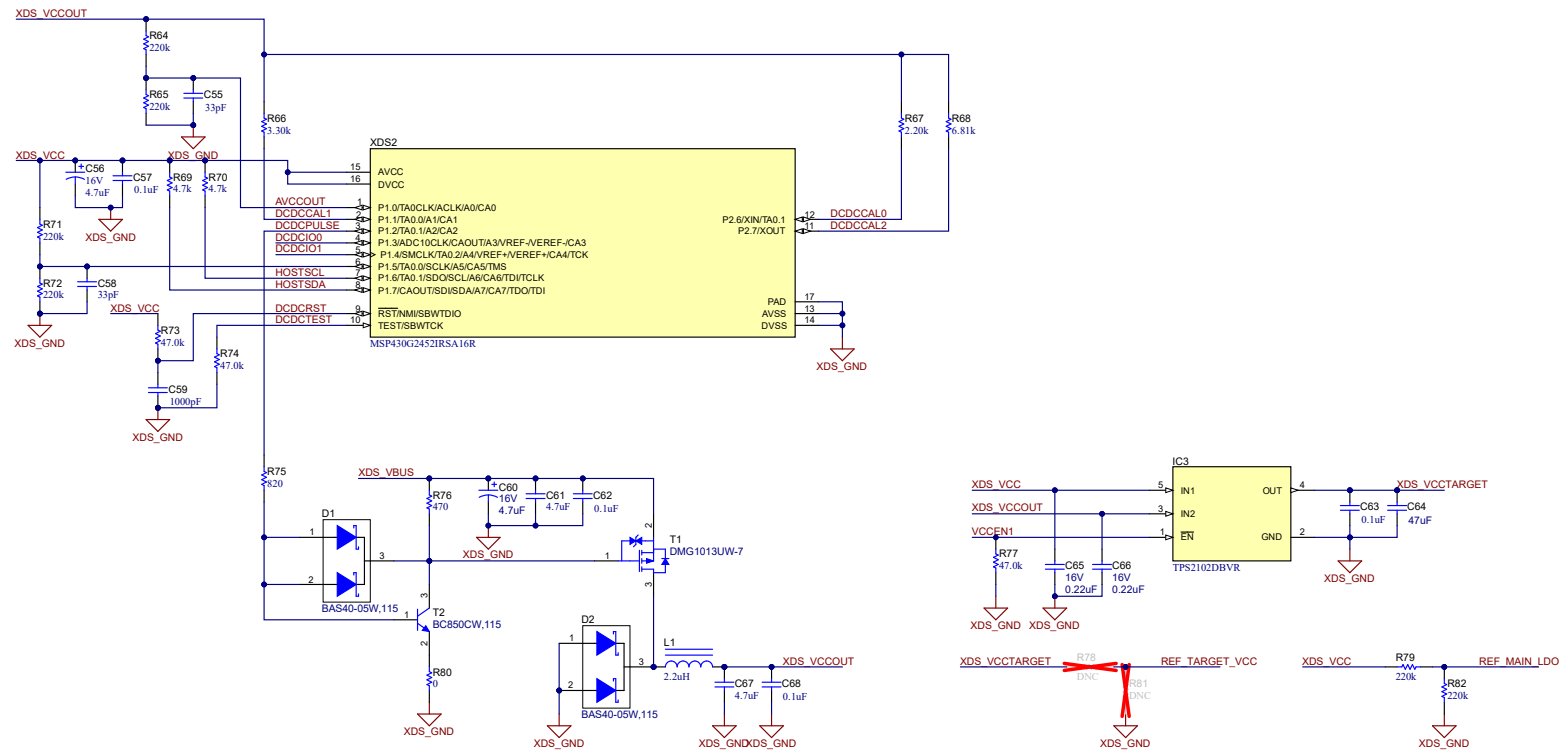


図 4-5. XDS110 EnergyTrace™ の回路図

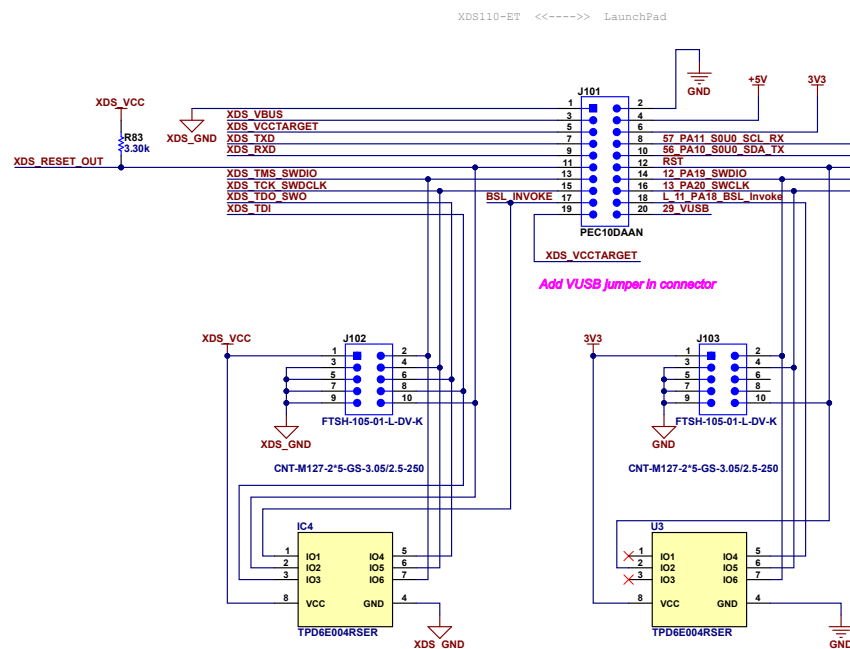


図 4-6. XDS110 ターゲット インターフェイスの回路図

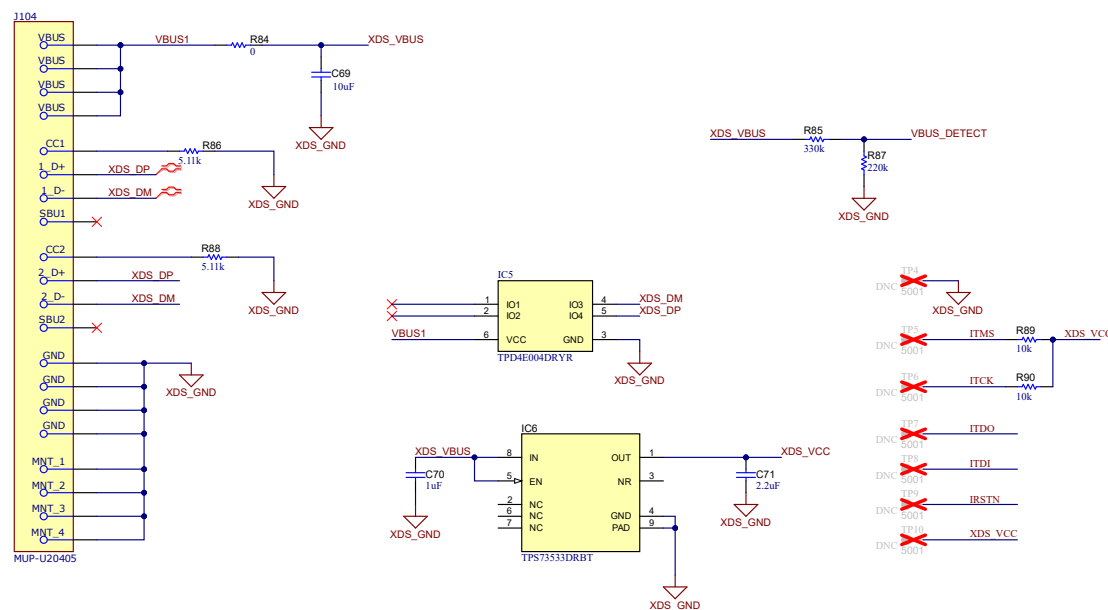


図 4-7. XDS110 USB 電源回路図

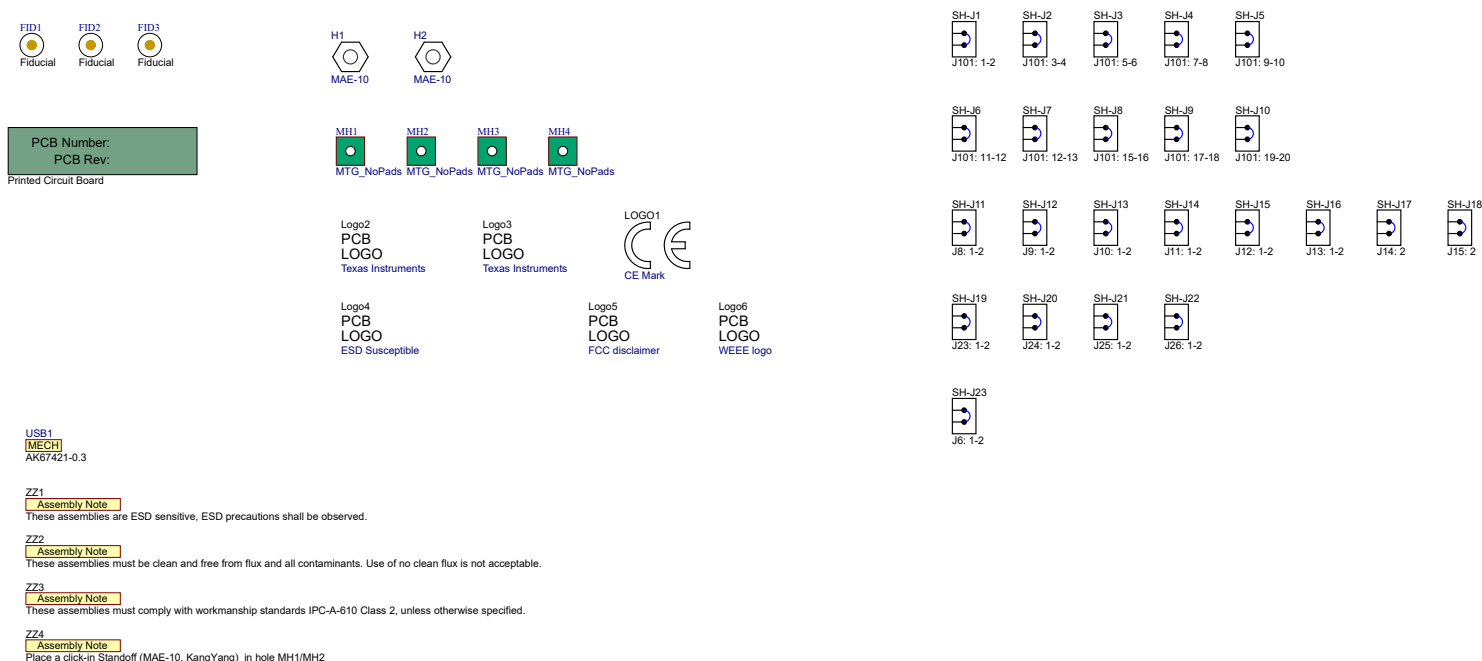


図 4-8. 複数のジャンパとスタンドオフ

4.2 PCB のレイアウト

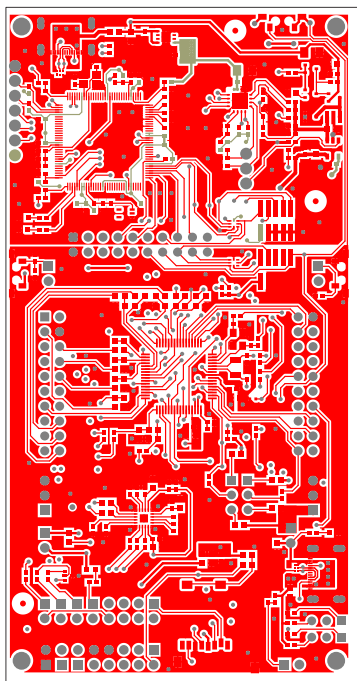


図 4-9. 最上層とオーバーレイ (第 1 層)

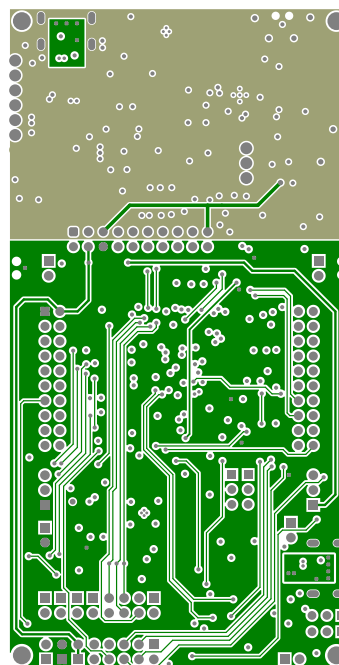


図 4-10. VCC プレーン (第 2 層)

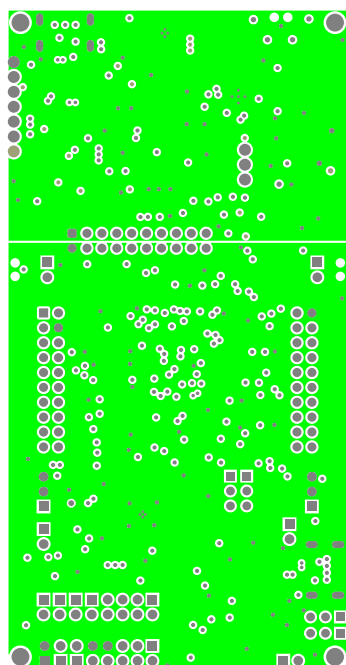


図 4-11. グランド プレーン (第 3 層)

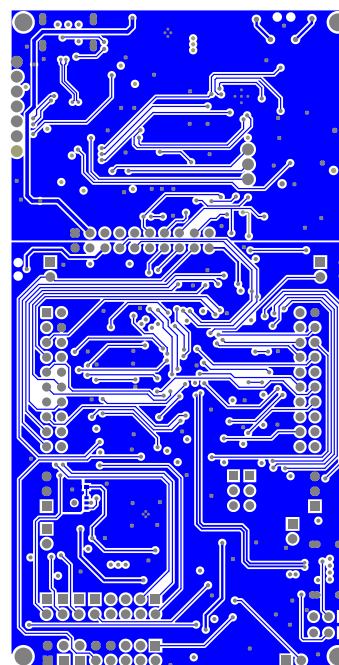


図 4-12. 最下層とオーバーレイ (第 4 層)

4.3 部品表 (BOM)

表 4-1. 部品表

記号	数量	値	説明	部品番号	パッケージ記号	メーカー
!PCB1	1		プリント基板	MCU170		任意
C1、C35、C69	3	10μF	コンデンサ、セラミック、10μF、6.3V、±20%、X5R、0603	CC0603MRX5R5BB106	0603	Yageo
C2、C9、C31、C72、C73、C74、C75	7	0.1μF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、50V、±20%、X5R、0402	CC0402KRX5R9BB104	0402	Yageo
C3	1	0.47μF	コンデンサ、セラミック、0.47μF、6.3V、±10%、X5R、0402	CC0402KRX5R5BB474	0402	Yageo
C5	1	0.01μF	コンデンサ、セラミック、0.01μF、16V、±10%、X5R、0402	CC0402KRX7R7BB103	0402	Yageo
C6	1	1μF	コンデンサ、セラミック、1μF、25V、±10%、X5R、0603	CC0603KRX5R8BB105	0603	Yageo
C10、C11、C12、C13	4	15pF	コンデンサ、セラミック、15pF、50V、±5%、C0G/NP0、0402	CC0402JRNPO9BN150	0402	Yageo
C14	1	0.1μF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、10V、±10%、X7R、0402	CC0402KRX7R6BB104	0402	Yageo
C15、C36	2	10μF	CAP、CERM、10μF、16V、±20%、X5R、0603	EMK107BBJ106MA-T	0603	Taiyo Yuden
C17、C19、C21、C23	4	0.1μF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、16V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	AC0603KRX7R7BB104	0603	MuRata
C25、C26、C33、C34	4	1μF	CAP、CERM、1μF、10V、±10%、X5R、0402	CC0402KRX5R6BB105	0402	MuRata
C27、C28、C29	3	10μF	CAP、CERM、10μF、10V、±10%、X6S、0603	CC0603KRX5R7BB106	0603	TDK
C30、C32	2	1μF	CAP、CERM、1μF、16V、±10%、X7R、0603	CC0603KRX7R7BB105	0603	TDK
C37、C41、C42、C44、C48、C51、C52、C57、C62、C63、C68	11	0.1μF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、6.3V、±10%、X7R、0402	CC0402KRX7R5BB104	0402	MuRata
C38、C39、C40、C46、C50	5	0.01μF	コンデンサ、セラミック、0.01μF、25V、±10%、X7R、0402	CC0402KRX7R8BB103	0402	MuRata
C43、C45、C49、C70	4	1μF	コンデンサ、セラミック、1μF、25V、±10%、X5R、0402	CC0402KRX5R8BB105	0402	TDK
C47、C71	2	2.2μF	コンデンサ、セラミック、2.2μF、6.3V、±10%、X5R、0402	CC0402KRX5R5BB225	0402	MuRata
C53、C54	2	12pF	コンデンサ、セラミック、12pF、50V、±5%、C0G/NP0、0402	CC0402JRNPO9BN120	0402	MuRata
C55、C58	2	33pF	コンデンサ、セラミック、33pF、50V、±5%、C0G/NP0、0402	CC0402JRNPO9BN330	0402	MuRata

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	部品番号	パッケージ記号	メーカー
C56, C60	2	4.7μF	コンデンサ、タンタル、4.7μF、16V、±10%、4Ω、SMD	TAJA475K016RNJ	3216-18	AVX
C59	1	1000pF	コンデンサ、セラミック、1000pF、50V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0402	AC0402KRX7R9BB102	0402	Yageo
C61, C67	2	4.7μF	コンデンサ、セラミック、4.7μF、16V、±10%、X5R、0603	CC0603KRX5R7BB475	0603	Yageo
C64	1	47μF	コンデンサ、セラミック、47μF、6.3V、±20%、X5R、0603	CL10A476MQ8QRNC	0603	Samsung
C65, C66	2	0.22μF	コンデンサ、セラミック、0.22μF、16V、±10%、X7R、0402	CC0402KRX7R7BB224	0402	Yageo
C76, C77	2	1μF	CAP、CERM、1μF、10V、±20%、X5R、0402	CC0402MRX5R6BB105	0402	Yageo America
D1, D2	2	40V	ダイオード、ショットキー、40V、0.12A、AEC-Q101、SOT-323	BAS40-05W、115	SOT-323	Nexperia
FID1, FID2, FID3	3		フィデューシヤル マーク。購入または取り付け不要。	フィデューシヤル	Fiducial10-30	該当なし
H1, H2	2		スパーサ サポート、ナイロン 66	MAE-10	KY_MAE-10	Kang Yang
IC1, IC5	2		高速データ インターフェイス向けの ESD 保護アレ イ、4 チャンネル対応、-40 ~ +85°C、6 ピン SON (DRY) パッケージ、グリーン (RoHS 対応、Sb/Br 非 含有)	TPD4E004DRYR	DRY0006A	テキサス・インスツルメン ツ
IC2	1		高精度マイクロパワー シャント電圧リファレンス、精 度 0.5%、2.5V、15ppm/°C、15mA、-40 ~ 85°C、 5 ピン SC70 (DCK)、緑 (RoHS & Sb/Br なし)	LM4040C25IDCKR	DCK0005A_N	テキサス・インスツルメン ツ
IC3	1		2.7-4V デュアル入力/シングル出力 MOSFET、 0.5A メイン/0.1A 補助入力、アクト ロー イネーブ ル、通信温度、DBV0005A (SOT-23-5)	TPS2102DBVR	DBV0005A_N	テキサス・インスツルメン ツ
IC4, U3	2		高速データ インターフェイス対応、6 チャンネル、-40 ~ +85°C、8 ピン UQFN (RSE)、緑 (RoHS 対 Sb/Br 非含有)、低静電容量 ±15kV ESD 保護アレ イ	TPD6E004RSER	RSE0008A	テキサス・インスツルメン ツ
IC6	1		500mA、可変、低静止電流、低ノイズ、高 PSRR、 単一出力 LDO レギュレータ、DRB0008A (VSON-8)	TPS73533DRBT	DRB0008A	テキサス・インスツルメン ツ
J1/J3	1		レセプタクル、2.54mm、10x2、錫、TH	NS-203-SH0135-203S- Y-2*10P(F)	BoosterPack_40pin_J1J3	NS-TECH
J2/J4	1		レセプタクル、2.54mm、10x2、錫、TH	NS-203-SH0135-203S- Y-2*10P(F)	BoosterPack_40pin_J2J4	NS-TECH
J5	1		ヘッダ、100mil、3x1、Tin、TH	NS-201- SH0385-201S-1*3P(F)	PEC03SAAN_Launchpad_ 3V3	NS-TECH

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	部品番号	パッケージ記号	メーカー
J6、J8、J9、J10、J11、J12、J13、J22、J23	9		ヘッダ、100mil、2x1、Tin、TH	NS-201-SH0386-201S-1*2P(F)	CONN_90120-0122	NS-TECH
J7	1		ヘッダ、100mil、3x1、Tin、TH	NS-201-SH0385-201S-1*3P(F)	PEC03SAAN_Launchpad_5V0	NS-TECH
J14、J15、J24、J25	4		ヘッダ、100mil、3x1、Tin、TH	NS-201-SH0385-201S-1*3P(F)	CONN_PEC03SAAN	NS-TECH
J16	1		9 (8+1) ポジション カード コネクタ セキュア デジタル – microSD™ 表面実装、直角金	TF CFARD 1.85H PUSH_PUSH	FP-693071010811_CONN_SMT_MEMORY-MFG	ZEGECC
J20	1		ヘッダ、100mil、4x2、Tin、TH	NS-201-SH0384-201S-2*4P(F)	CONN_PEC04DAAN	NS-TECH
J101	1		ヘッダ、2.54mm、10x2、錫、TH	NS-201-SH0384-201S-2*10P(F)	SULLINS_PEC10DAAN	NS-TECH
J102、J103	2		ヘッダー (シュラウド付き)、1.27mm、5x2、金、SMT	FTSH-105-01-L-DV-K	Samtec_FTSH-105-01-x-DV-K	Samtec
J104、J105	2		チャージャ内の 16 ピン USB C コネクタ トップ マウント タイプ CH 1.63 および L = 6.9 USB Type C コネクタ	MUP-U20405	FP-MUP-U20405_USB_CONN-MFG	MUP
L1	1	2.2μH	インダクタ、巻線、セラミック、2.2μH、0.89A、0.13Ω、SMD	CBC2518T2R2M	CBC2518	Taiyo Yuden
LED1、LED3、LED101	3	赤	LED、赤、SMD	LTST-C190KRKT	1111C_Red	Lite-On
LED2	1	RGB	LED、RGB、SMD	19-337/R6GHBHC-A01/2T	19-337_RGB	Everlight
LED102	1	緑	LED、緑、SMD	LTST-C190GKT	LED_LTST-C190	Lite-On
MSP1	1		USB 2.0-FS インターフェイス搭載、ミックスドシグナル マイコン	MSPM0G5187SPMR	PM0064A-MFG	テキサス・インスツルメンツ
R1、R2、R40、R42、R43、R44	6	47k	RES、47k、5%、0.063W、0402	AC0402JR-0747KL	0402	Yageo
R3、R23、R29、R31、R33、R35、R36、R38、R80、R84	10	0	RES、0、5%、0.1W、0603	RC0603JR-070RL	0603	Yageo
R4、R57、R58、R76	4	470	RES、470、5%、0.063W、0402	AC0402JR-07470RL	0402	Yageo
R5	1	220	RES、220、5%、0.063W、0402	AC0402JR-07220RL	0402	Yageo
R6、R7	2	330	RES、330、5%、0.063W、0402	AC0402JR-07330RL	0402	Yageo
R8	1		Res 厚膜 0402 100KΩ 0.1% 1/16W±25ppm/°C 成形 SMD SMD パンチ キャリア T/R	AT0402BRD07100KL	FP-ERA-2AEB104X_0402-MFG	Yageo
R12、R15、R27	3	4.7k	RES、4.7k、5%、0.1W、0603	RC0603JR-074K7L	0603	Yageo
R13、R18	2	270	RES、270、5%、0.063W、0402	CRCW0402270RJNED	0402	Vishay-Dale

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	部品番号	パッケージ記号	メーカー
R16, R19	2	2.2k	RES, 2.2k, 5%, 0.1W, 0603	RC0603JR-072K2L	0603	Yageo
R22, R37, R39, R41	4	0	RES, 0, 5%, 0.063W, 0402	RC0402JR-070RL	0402	Yageo America
R26	1	47k	RES, 47k, 5%, 0.1W, 0603	RC0603JR-0747KL	0603	Yageo
R28, R30, R32, R34	4	22.0	RES, 22.0, 1%, 0.1W, 0603	RC0603FR-0722RL	0603	Yageo
R45, R85	2	330k	RES, 330k, 1%, 0.0625W, 0402	RC0402FR-07330KL	0402	Yageo America
R46, R64, R65, R71, R72, R79, R82, R87	8	220k	RES, 220k, 1%, 0.0625W, 0402	RC0402FR-07220KL	0402	Yageo America
R47, R48	2	56.0k	RES, 56.0k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 グレード 0, 0402	RK73H1ETTP5602F	0402	PANASONIC
R49, R50, R86, R88	4	5.11k	RES, 5.11k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 グレード 0, 0402	AC0402FR-075K11L	0402	Yageo
R51	1	1.0k	RES, 1.0k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 グレード 0, 0402	ERJ-2GEJ102X	0402	Panasonic
R52, R53, R54, R62	4	1.0k	RES, 1.0k, 5%, 0.063W, 0402	AC0402JR-071KL	0402	Yageo
R56, R61	2	100	RES, 100, 5%, 0.063W, AEC-Q200 グレード 0, 0402, RES, 100, 5%, 0.063W, 0402	AC0402JR-07100RL	0402	Yageo
R59, R89, R90	3	10k	RES, 10k, 5%, 0.063W, 0402	AC0402JR-0710KL	0402	Yageo
R60	1	4.87k	RES, 4.87k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 グレード 0, 0402	AC0402FR-074K87L	0402	Yageo
R63	1	51	RES, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 グレード 51, 0402	AC0402JR-0751RL	0402	Yageo
R66, R83	2	3.30k	RES, 3.30k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 グレード 0, 0402	AC0402FR-073K3L	0402	Yageo
R67	1	2.20k	RES, 2.20k, 1%, 0.063W, 0402	RMCF0402FT2K20	0402	スタックポール
R68	1	6.81k	RES, 6.81k, 1%, 0.063W, 0402	AC0402FR-076K81L	0402	Yageo
R69, R70	2	4.7k	RES, 4.7k, 5%, 0.063W, 0402	AC0402JR-074K7L	0402	Yageo
R73, R74, R77	3	47.0k	RES, 47.0k, 1%, 0.0625W, 0402	RC0402FR-0747KL	0402	Yageo America
R75	1	820	RES, 820, 1%, 0.063W, 0402	RC0402FR-07820RL	0402	Yageo America
S1, S2, S3	3		スイッチ, SPST, 0.05A, 12 VDC, SMD	THBM02-LAB	SW_1188E	HONGJU
T1	1	-20V	MOSFET, P-CH, -20V, -0.82A, SOT-323	DMG1013UW-7	SOT-323	Diodes Inc.
T2	1	45V	トランジスタ, NPN, 45V, 0.1A, SOT-323	BC850CW, 115	SOT-323	NXP Semiconductor
U1	1		ステレオ チャンネル, 32 ビット, 192kHz, Burr-Brown オーディオ ADC	PCM1809IRTER	RTE0020A-MFG	テキサス・インスツルメンツ
U2	1		超低ノイズ マイク, 差動出力付き, LGA-4	ICS-40720	LGA_CAV-4	InvenSense

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	部品番号	パッケージ記号	メーカー
XDS1	1		MSP432E401YTPDT、PDT0128A (TQFP-128)	MSP432E401YTPDTR	PDT0128A	テキサス・インスツルメンツ
XDS2	1		MSP430G2x52、MSP430G2x12 ミックスド シグナル マイコン、RSA0016B (VQFN-16)	MSP430G2452IRSA16R	RSA0016B	テキサス・インスツルメンツ
Y1	1		クリスタル、32.768KHz、12.5pF、SMD	X1A0001410014	Epson_FC-135	エプソン
Y2	1		クリスタル 40MHz±10ppm (Tol) ±20ppm (安定性) 12pF FUND 40Ω、4 ピン Mini-CSMD T/R	ECS-400-12-33Q-JEN-TR	FP-X1E0000210179_TSX-3225-MFG	ECS
Y3	1		クリスタル、16MHz、8pF、SMD	NX3225GA-16.000M-STD-CRG-1	NDK_NX3225GA	NDK
SH-J1	1	J101:1-2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J2	1	J101:3-4	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J3	1	J101:5-6	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J4	1	J101:7-8	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J5	1	J101:9-10	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J6	1	J101:11-12	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J7	1	J101:12-13	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J8	1	J101:15-16	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J9	1	J101:17-18	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J10	1	J101:19-20	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J11	1	J8:1-2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J12	1	J9:1-2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J13	1	J10:1-2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J14	1	J11:1-2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J15	1	J12:1-2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J16	1	J13:1-2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J17	1	J14:2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J18	1	J15:2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J19	1	J23:1-2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J20	1	J24:1-2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J21	1	J25:1-2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J22	1	J26:1-2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron
SH-J23	1	J6:1-2	シャント、100mil、金メッキ、黒	2228CG	SNT-100-BK-G	Nextron

5 追加情報

5.1 商標

LaunchPad™, EnergyTrace™, コード コンポーザー スタジオ™, BoosterPack™, and E2E™, and are trademarks of Texas Instruments.

microSD™ is a trademark of SD-3C, LLC.

USB Type-C™ and USB-C™ are trademarks of USB Implementers Forum.

Arm®, Cortex®, Kiel®, and μVision® are registered trademarks of Arm Limited (or its subsidiaries or affiliates) in the US and/or elsewhere.

IAR Embedded Workbench® is a registered trademark of IAR Systems AB.

Mac® is a registered trademark of Apple Inc.

Linux® is a registered trademark of Linus Torvalds.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

6 関連資料

6.1 補足事項

以下の項目は、MSPM0 を使用して開発を開始するための重要な学習資料です。

- [MSPM0 Academy](#)
- [MSPM0-SDK サンプル コード](#)
- [TI Precision Labs](#)

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/sds/ti_ja/general/eStore/notice_01.page 日本国内に輸入される評価用キット、ボードについては、次のところをご覧ください。

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

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

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

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

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

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

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

上記を遵守頂けない場合は、電波法の罰則が適用される可能性があることをご留意ください。 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
東京都新宿区西新宿 6 丁目 2 4 番 1 号
西新宿三井ビル

3.3.3 *Notice for EVMs for Power Line Communication:* Please see http://www.tij.co.jp/sds/ti_ja/general/eStore/notice_02.page

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

3.4 European Union

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

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

4 *EVM Use Restrictions and Warnings:*

4.1 EVMS ARE NOT FOR USE IN FUNCTIONAL SAFETY AND/OR SAFETY CRITICAL EVALUATIONS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO EVALUATIONS OF LIFE SUPPORT APPLICATIONS.

4.2 User must read and apply the user guide and other available documentation provided by TI regarding the EVM prior to handling or using the EVM, including without limitation any warning or restriction notices. The notices contain important safety information related to, for example, temperatures and voltages.

4.3 *Safety-Related Warnings and Restrictions:*

4.3.1 User shall operate the EVM within TI's recommended specifications and environmental considerations stated in the user guide, other available documentation provided by TI, and any other applicable requirements and employ reasonable and customary safeguards. Exceeding the specified performance ratings and specifications (including but not limited to input and output voltage, current, power, and environmental ranges) for the EVM may cause personal injury or death, or property damage. If there are questions concerning performance ratings and specifications, User should contact a TI field representative prior to connecting interface electronics including input power and intended loads. Any loads applied outside of the specified output range may also result in unintended and/or inaccurate operation and/or possible permanent damage to the EVM and/or interface electronics. Please consult the EVM user guide prior to connecting any load to the EVM output. If there is uncertainty as to the load specification, please contact a TI field representative. During normal operation, even with the inputs and outputs kept within the specified allowable ranges, some circuit components may have elevated case temperatures. These components include but are not limited to linear regulators, switching transistors, pass transistors, current sense resistors, and heat sinks, which can be identified using the information in the associated documentation. When working with the EVM, please be aware that the EVM may become very warm.

4.3.2 EVMs are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems. User assumes all responsibility and liability for proper and safe handling and use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees. User assumes all responsibility and liability to ensure that any interfaces (electronic and/or mechanical) between the EVM and any human body are designed with suitable isolation and means to safely limit accessible leakage currents to minimize the risk of electrical shock hazard. User assumes all responsibility and liability for any improper or unsafe handling or use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees.

4.4 User assumes all responsibility and liability to determine whether the EVM is subject to any applicable international, federal, state, or local laws and regulations related to User's handling and use of the EVM and, if applicable, User assumes all responsibility and liability for compliance in all respects with such laws and regulations. User assumes all responsibility and liability for proper disposal and recycling of the EVM consistent with all applicable international, federal, state, and local requirements.

5. *Accuracy of Information:* To the extent TI provides information on the availability and function of EVMs, TI attempts to be as accurate as possible. However, TI does not warrant the accuracy of EVM descriptions, EVM availability or other information on its websites as accurate, complete, reliable, current, or error-free.

6. *Disclaimers:*

6.1 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, EVMS AND ANY MATERIALS PROVIDED WITH THE EVM (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, REFERENCE DESIGNS AND THE DESIGN OF THE EVM ITSELF) ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." TI DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING SUCH ITEMS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY EPIDEMIC FAILURE WARRANTY OR IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF ANY THIRD PARTY PATENTS, COPYRIGHTS, TRADE SECRETS OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

6.2 EXCEPT FOR THE LIMITED RIGHT TO USE THE EVM SET FORTH HEREIN, NOTHING IN THESE TERMS SHALL BE CONSTRUED AS GRANTING OR CONFERRING ANY RIGHTS BY LICENSE, PATENT, OR ANY OTHER INDUSTRIAL OR INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT OF TI, ITS SUPPLIERS/LICENSORS OR ANY OTHER THIRD PARTY, TO USE THE EVM IN ANY FINISHED END-USER OR READY-TO-USE FINAL PRODUCT, OR FOR ANY INVENTION, DISCOVERY OR IMPROVEMENT, REGARDLESS OF WHEN MADE, CONCEIVED OR ACQUIRED.

7. *USER'S INDEMNITY OBLIGATIONS AND REPRESENTATIONS.* USER WILL DEFEND, INDEMNIFY AND HOLD TI, ITS LICENSORS AND THEIR REPRESENTATIVES HARMLESS FROM AND AGAINST ANY AND ALL CLAIMS, DAMAGES, LOSSES, EXPENSES, COSTS AND LIABILITIES (COLLECTIVELY, "CLAIMS") ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH ANY HANDLING OR USE OF THE EVM THAT IS NOT IN ACCORDANCE WITH THESE TERMS. THIS OBLIGATION SHALL APPLY WHETHER CLAIMS ARISE UNDER STATUTE, REGULATION, OR THE LAW OF TORT, CONTRACT OR ANY OTHER LEGAL THEORY, AND EVEN IF THE EVM FAILS TO PERFORM AS DESCRIBED OR EXPECTED.

8. *Limitations on Damages and Liability:*

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

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

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

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

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

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、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、TI は一切の責任を拒否します。

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

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

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

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月