

EVM User's Guide: TPS65214EVM-SKT

TPS65214 評価基板



説明

TPS65214EVM-SKT は、TPS65214 パワー マネージメント IC (PMIC) を評価するためのセットアップを迅速に実施し、PMIC との組み合わせでレジスタレベルまでこのデバイスを把握するのに役立つ設計を採用しています。この評価基板 (EVM) は、ヘッダーやジャンパーを使用して設定を変更できる構成になっています。また、USB-C® ポートを備えており、USB から I²C へのオンボード変換アダプタと共に、オンボードの MSP432™ を介したデバイスとの通信が簡単に行えます。

設計を開始

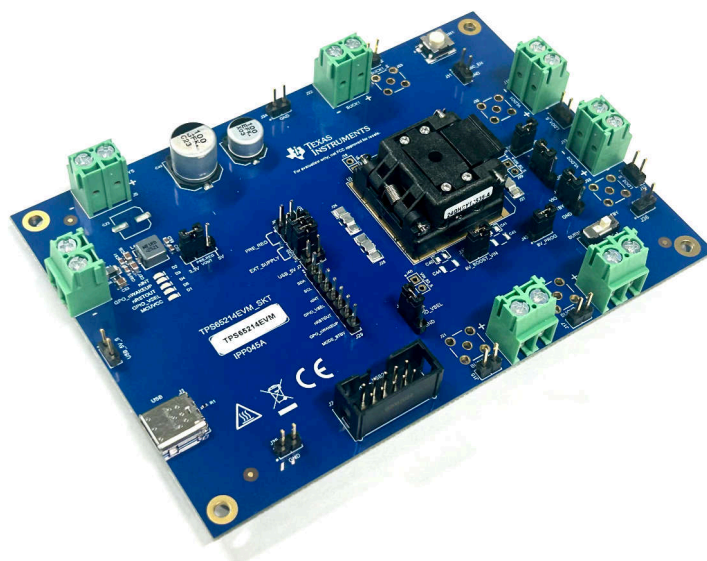
1. TPS65214EVM-SKT をご注文ください。
2. 提供されたリンクをクリックすると、ブラウザでオンラインで利用するための GUI にアクセスするか、デスクトップ版を直接ダウンロードできます。TPS65214-GUI。
3. 外部 USB2ANY インターフェイス アダプタを使用して評価基板ハードウェアをホストコンピューターに接続し、I²C 通信を有効にするためにボードに入力電力を供給します。

特長

- GUI に対応しており、デバイスのレジスタの読み書きや、レジスタ データの表示やエクスポートが可能です
- I²C 通信のための USB-A と USB-C との接続
- I²C 通信のための USB2ANY インターフェイスをサポート

アプリケーション

- 電化製品
- ビル セキュリティ
- EV 充電インフラ
- 防火システム
- HMI
- HVAC
- 産業用 PC
- 消費電力が低い産業用 MPU (AM62L など)
- 光モジュール
- 患者診断機能
- メディカル モニタ
- PLC
- スマート メーター
- 試験および測定機器
- ビデオ監視



TPS65214EVM-SKT

1 評価基板の概要

1.1 はじめに

TPS65214EVM-SKT は、TPS65214 パワーマネジメント IC (PMIC) のプログラミングおよび機能の評価するための完全な組み立て済みプラットフォームです。ソケット付き評価基板は NVM プログラミングをサポートしています。この評価基板 (EVM) には、USB から I²C へのオンボード変換アダプタ、電源端子、すべての DC レギュレータの入出力に対応する複数のジャンパ、さらに一般的な測定向けの複数のテスト ポイントを実装しています。

1.2 キットの内容

- TPS65214EVM-SKT ボード
- USB-A から USB-C への変換ケーブル

1.3 仕様

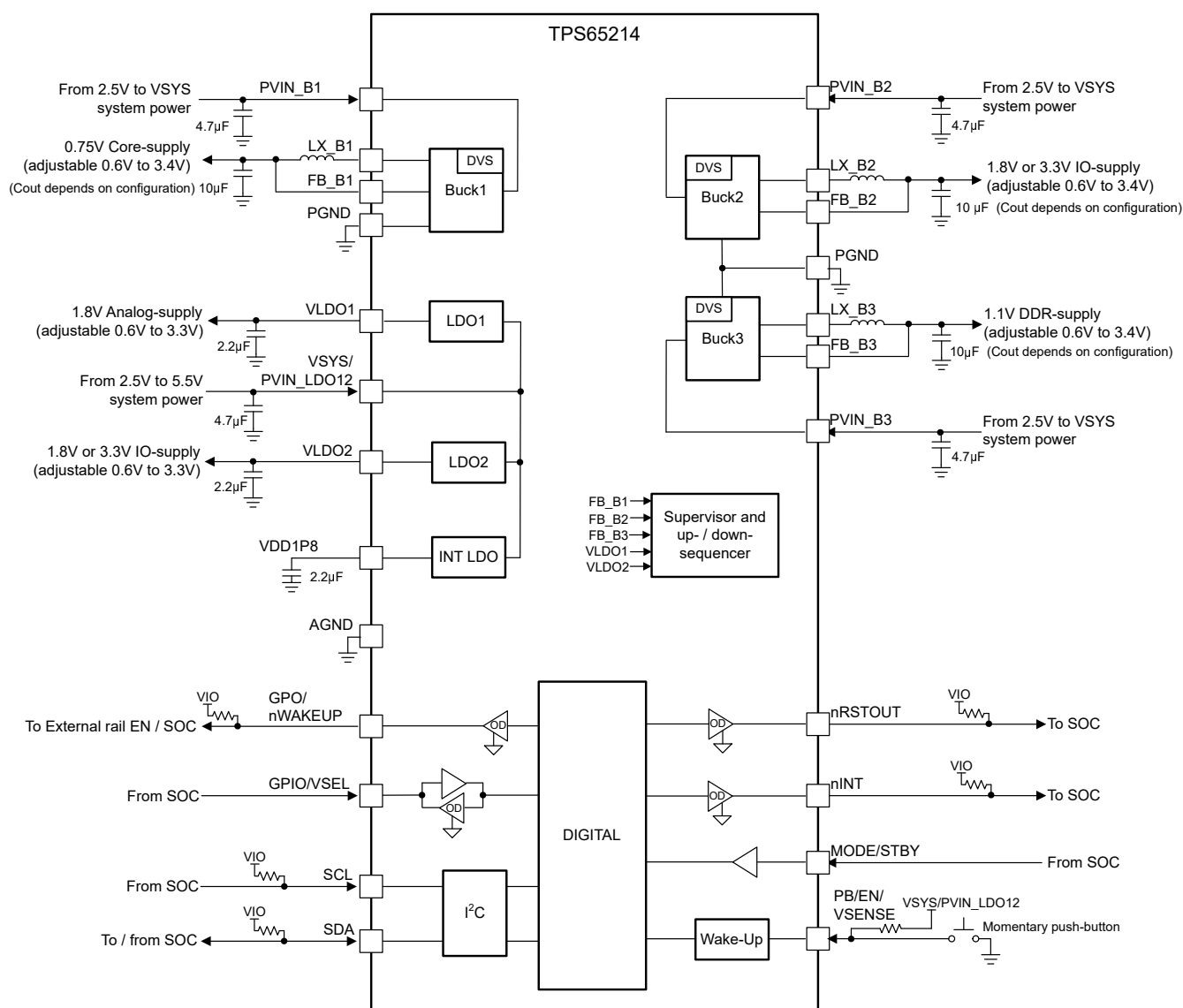


図 1-1. TPS65214 の機能ブロック図

1.4 製品情報

TPS65214 は、携帯機器および据置型機器 アプリケーションに搭載されている、さまざまな SoC に電源を供給するように設計されたパワー マネージメント IC (PMIC) です。このデバイスは、 -40°C ~ $+105^{\circ}\text{C}$ の周囲温度範囲で特性が規定済みのため、多様な産業用途に最適な PMIC です。このデバイスには、3 つの同期整流式降圧 DC/DC コンバータと 2 つのリニアレギュレータが搭載されています。

注意

PMIC をソケットに誤った向きにすると、デバイスとソケットの両方が損傷する可能性があります。IC の向きには、ピン 1 のドットがソケットのノッチ付きピン 1 マーカーの右下隅に配置されているか注意してください。☒ 1-2 を参照してください。

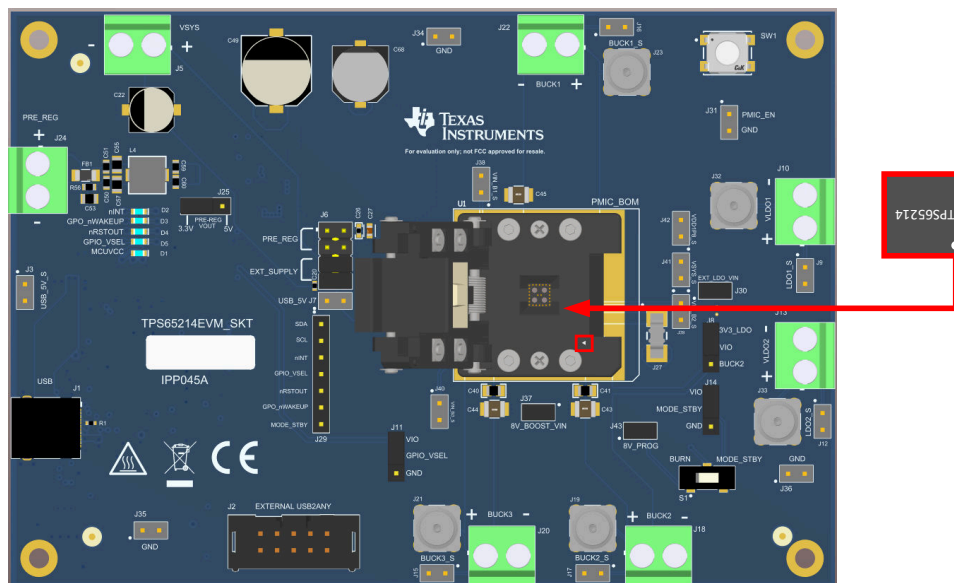


図 1-2. TPS65214EVM-SKT における TPS65214 PMIC の向き

1.5 警告ラベル



注意

使用前にユーザー ガイドをお読みください。



注意

高温面。触れるとやけどの原因になることがあります。触れないでください。

2 ハードウェア

2.1 要件

このセクションでは、評価基板 (EVM) の動作に必要な最小ハードウェア要件を示します。

評価基板: TPS65214 ソケット評価ボード

PMIC: プログラミングまたは評価用の TPS65214 デバイス

ホスト コンピュータ: 評価基板ソフトウェアを使用するには、使用可能な USB ポートを備えたコンピュータが必要です。EVM ソフトウェアはコンピューター上で動作し、外部 USB2ANY アダプタを介して評価基板と通信します。

電源: 5V を供給できる入力電圧源

2.2 TPS65214 リソースの概要

TPS65214 PMIC には複数のアナログおよびデジタル リソースがあり、さまざまなプロセッサ、FPGA、SoC への電力供給のために構成できます。表 2-1 と表 2-2 に、アナログ レールの主な電氣的仕様、可能な電源構成、各レギュレータのプログラマブル機能をいくつかまとめています。

表 2-1. TPS65214 の電力リソース

	Buck1	Buck 2 および 3	LDO1	LDO2
入力電圧範囲	2.5V ~ 5.5V	2.5V ~ 5.5V	1.4V ~ 5.5V	1.4V ~ 5.5V
出力電圧範囲	0.6V ~ 3.4V	0.6V ~ 3.4V	0.6V ~ 3.3V	0.6V ~ 3.3V
動作電流	最大 2A	最大 1A	300mA	500mA
電流制限	5.7A ~ 6.9A	3.9A ~ 4.7A	600A ~ 900mA	400A ~ 900mA
ステータス監視	UV、NEG_OC、OC、SCG、RV	UV、NEG_OC、OC、SCG、RV	UV、OC、SCG、RV	UV、OC、SCG、RV
レール構成	降圧コンバータ	降圧コンバータ	LDO、ロード スイッチ	LDO、ロード スイッチ
短絡スレッシュホールド (SCG)	220mV ~ 300mV	220mV ~ 300mV	220mV ~ 300mV	220mV ~ 300mV

2.2.1 TPS65214 マルチファンクション ピン

TPS65214 には 3 つのマルチファンクション ピンがあり、機能の用途に応じて構成できます。表 2-2 に、これらの各ピンで利用可能な機能と、これらの機能の設定および動作方法を示します。

注

MODE/RESET または MODE/STBY のうち、MODE として構成できるのは、いずれか 1 つのピンのみです。両方が MODE に構成されている場合、MODE/RESET が優先され、MODE/STBY は無視されます。

表 2-2. TPS65214 マルチファンクション ピン

ピン名	ピン構成	動作
GPIO/VSEL	GPIO GENERAL_CONFIG レジスタ内の GPIO_CONFIG ビットにより、入力または出力として構成できます。	詳細な動作については、「 TPS65214 ARM Cortex プロセッサ用統合パワー マネージメント IC 」データシートの「GPIO として構成された GPIO/VSEL」セクションを参照してください。
	VSEL ピンレベルを使用して、MFP_1_CONFIG レジスタの VSEL_RAIL ビットによって Buck1 または Buck3 の出力電圧を設定します。	詳細な動作については、「 TPS65214 ARM Cortex プロセッサ用統合パワー マネージメント IC 」データシートの「VSEL として構成された GPIO/VSEL」セクションを参照してください。

表 2-2. TPS65214 マルチファンクション ピン (続き)

ピン名	ピン構成	動作
モード/スタンバイ	モード 降圧コンバータを強制的に PWM に設定するか、PFM モードでの自動移行を許可します。	ピンの状態によって、降圧コンバータのスイッチング モードが決まります。
	STBY デバイスを低消費電力モードに設定します。	選択したレールを無効にします。ピンを <code>tdEGLITCH_MFP</code> より長い時間、 Low にアサートします。モードとスタンバイの両方を組み合わせることができます。レベリ センシティブです。
GPO/nWAKEUP	GPO 外部レールのシーケンス制御に使用される汎用出力	パワーアップおよびパワーダウン シーケンスを構成できるほか、 <code>GENERAL_CONFIG</code> レジスタの <code>GPO_EN</code> ビットによって制御することもできます。
	nWAKEUP 電源投入イベントを示すためのホストへの信号です。	ピンは、デバイスが初期化状態を終了するまで Low に保持されます。極性は設定できません。

2.3 EVM の構成

以下のセクションでは、TPS65214EVM-SKT を一般的な実験用に構成する方法の概要を説明します。

TPS65214EVM-SKT の構成方法は次の通りです。

- 「電源電圧の設定」に示されているジャンパを使用して、想定されるアプリケーション用にレギュレータ入力電源レールを構成します
- 「マルチファンクション ピンの設定」に示されているモード構成の説明を使用して、マルチファンクション ピンを外部から構成します。**SD** または **DDR** 電圧の選択で選択するレギュレータのデフォルト構成は、個々の **NVM** 構成ごとに異なる可能性があることに注意してください (極性は構成可能)。
- アプリケーションをサポートする電源に **VSYS** を接続し、電源を有効にします。標準電源電圧は **5V**。
- 最初の電源検出 (FSD) 用に構成された **TPS65214** バージョンを使用する場合、**5V** 電源が **VSYS** に接続されるとすぐにパワーアップ シーケンスが実行されます。

2.3.1 EVM のデフォルト構成

TPS65214EVM-SKT は、TPS65214 デバイス ファミリの注文可能型番の一つである、TPS6521405 PMIC での使用を想定して設計されています。表 2-3 は、評価基板のデフォルトのジャンパ構成を示しています。参照用に、評価基板上の出力電圧とジャンパの位置を図 2-1 に示します。このソケット付評価基板は、その他の TPS65214 バリエーションの評価に使用できます。PMIC を再構成または別の注文可能な部品に交換した場合は、必要に応じて外付け受動部品とジャンパ構成を変更してください。

再構成可能な設定および関連する I2C レジスタの詳細については、「[TPS65214 ARM Cortex プロセッサ用統合パワー マネージメント IC](#)」データシートを参照してください。

TPS65214EVM-SKT は、PMIC ファミリの潜在的な用途のいくつかを実証できる設計を採用しています。この評価基板は、TPS65214x デバイス ファミリーと比べて機能が制限されています。

表 2-3. TPS65214EVM-SKT のデフォルトのジャンパ構成

	ヘッダー		ジャンパのデフォルト位置
電源電圧設定	J6、J7	PRE_REG/EXT_SUPPLY/ USB_V	VSYS 入力からの外部電源でシステム電圧を供給するように設定
	J25	PRE-REG VOUT	ブリレギュレータが 3.3V を出力するように設定
VIO 電圧設定	J8	VIO	外部 3.3V LDO で VIO に電力を供給するように設定
	J30	EXT_LDO_VIN	VSYS で外部 3.3V LDO を供給するように設定

表 2-3. TPS65214EVM-SKT のデフォルトのジャンパ構成 (続き)

	ヘッダー	ジャンパのデフォルト位置
マルチファンクション ピンの設定	J11	GPIO_VSEL High = オン (デフォルトの評価基板構成) Low = オフ
	J14	MODE_STBY High = アクティブ状態 (デフォルトの評価基板構成) Low = スタンバイ状態
	J37	8V_BOOST_VIN VSYS で外部 8V 昇圧を供給するように設定
	J43	8V_PROG 外部 8V 昇圧で S1 BURN に電力を供給するように設定
	S1	BURN/ MODE_STBY 通常動作時の MODE_STBY ピンは、J14 の構成に依存します

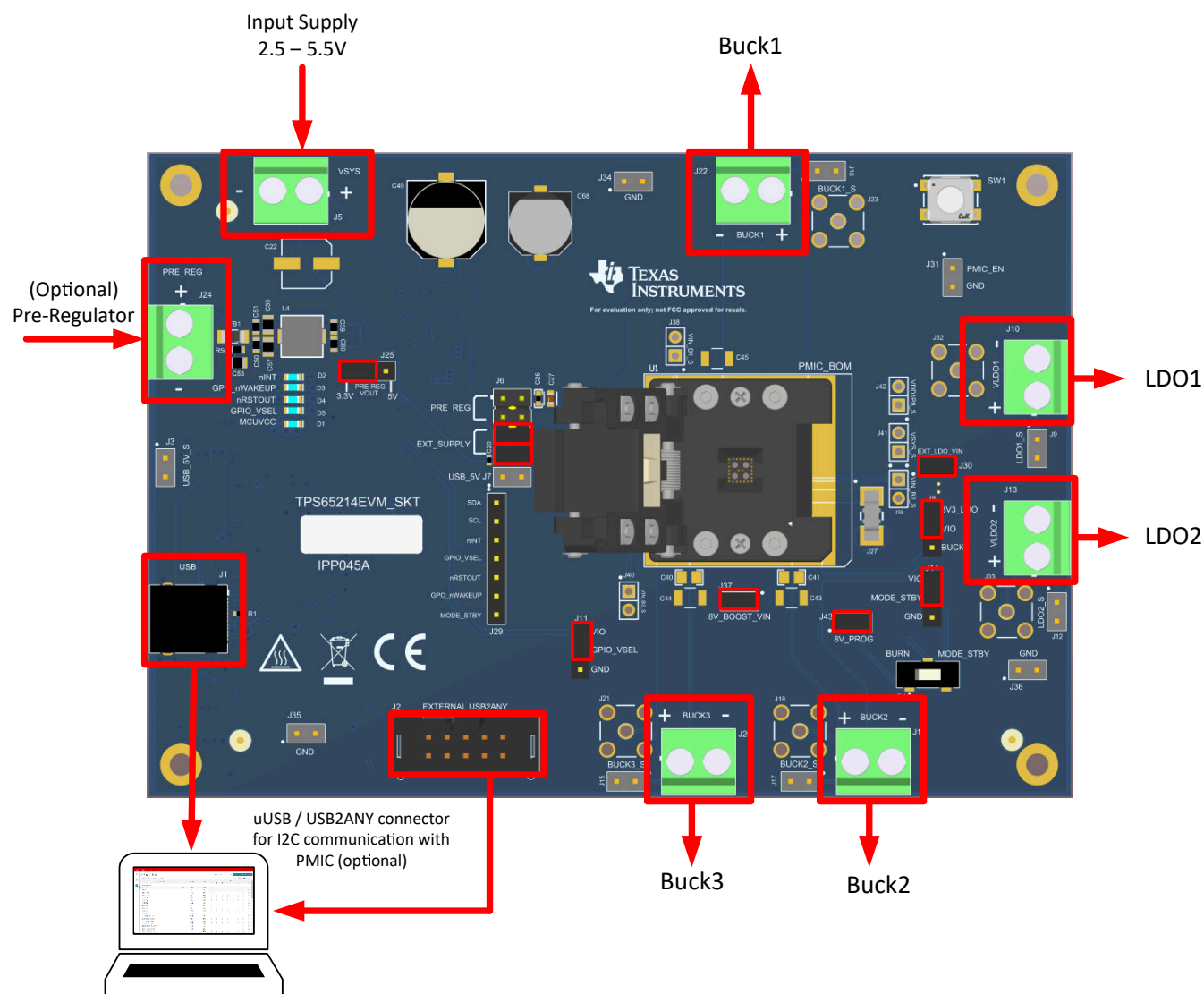


図 2-1. TPS65214EVM-SKT のデフォルト構成

2.3.2 構成ヘッダー

TPS65214EVM-SKT は、いくつかの電源レールの入力電源を変更するために使用できる複数のヘッダーを搭載しています。PCB には、マルチファンクション ピンを使用して PMIC の特定の機能を変更できるヘッダーも搭載されています。表 2-4 に、すべてのヘッダーと、各選択で想定される構成を示します。参考として、ヘッダーの位置と構成オプションを図 2-2 に示します。

表 2-4. TPS65214EVM-SKT 構成ヘッダー

	ヘッダー名	説明	構成
J6	PRE_REG/EXT_SUPPLY	VSYS 入力ソース選択	J6-1、J6-3 VSYS は、PRE-REG 出力から供給 (3.3V/5V)
			J6-5、J6-7 VSYS は VSYS 入力 (J5) の外部電源から供給
J7	USB_5V	VSYS 入力ソース選択	J7-1 VSYS は USB 入力から供給
J8	VIO	VIO ソース選択	J8-1 VIO は外部 3.3V LDO から供給
			J8-3 VIO は BUCK2 から供給出力
J11	GPIO_VSEL	GPIO/VSEL ピンの High/Low の選択	J11-1 GPIO/VSEL ピンを HIGH に設定。その影響は、GPIO または VSEL としての構成によって異なります
			J11-3 GPIO/VSEL ピンを LOW に設定。その影響は、GPIO または VSEL としての構成によって異なります
J14	MODE_STBY	MODE/STBY ピンの High/Low の選択	J14-3 MODE/STBY ピンを HIGH に設定。影響は、MODE、STBY、またはその両方としての構成によって異なります
			J14-1 MODE/STBY ピンを LOW に設定。影響は、MODE、STBY、またはその両方としての構成によって異なります
J30	EXT_LDO_VIN	外部 3.3V LDO 入力	VSYS から供給される外部 LDO
J31	PMIC_EN	PMIC イネーブル	EN/PB/VSENSE が EN として構成されている場合の PMIC イネーブルピン
J37	8V_BOOST_VIN	外部 8V 昇圧入力	VSYS から供給される外部昇圧コンバータ
J43	8V_PROG	MODE/STBY ピンへの 8V 昇圧出力	昇圧コンバータから S1 に 8V を接続
S1	BURN/MODE_STBY	MODE/STBY 8V 制御	BURN MODE_STBY ピンを 8V に設定して、プログラミングモードにします。
			MODE_STBY MODE_STBY ピンを標準動作に設定します。MODE_STBY ピンは J14 の構成に従います。

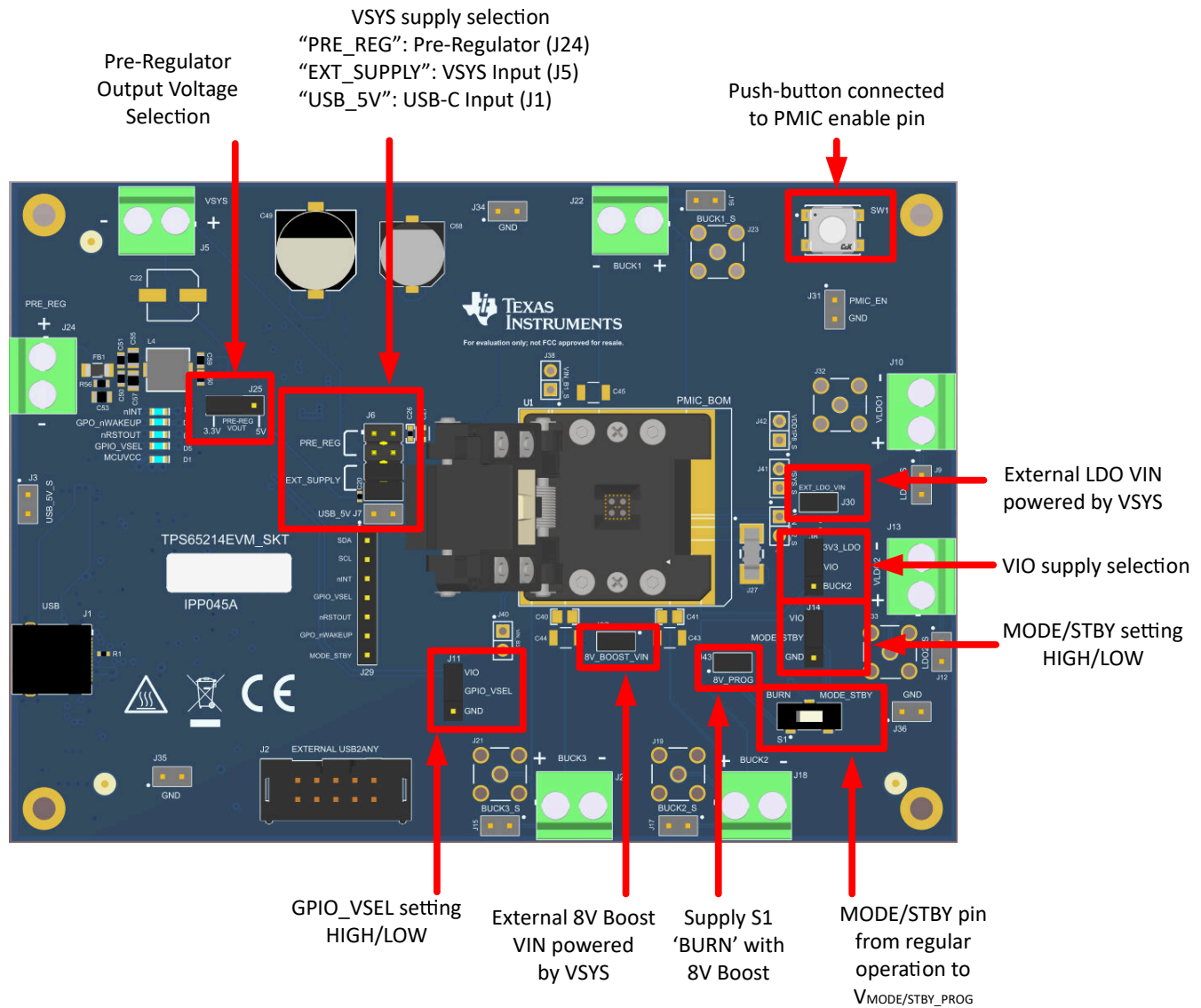


図 2-2. TPS65214EVM-SKT ヘッダー構成

2.3.3 テスト ポイント

この TPS65214EVM-SKT には、電圧と電流センスの測定用テスト ポイントとして利用できる追加のヘッダーが含まれています。テスト ポイントへのパターン割り当てを、表 2-5 に示します。

表 2-5. TPS65214EVM-SKT テストポイント

	ヘッダー名	関連付けられたパターン
J3	USB_5V_S	USB 入力センス
		GND
J9	LDO1_S	LDO1 出力センス
		GND
J12	LDO2_S	LDO2 出力センス
		GND
J15	BUCK3_S	BUCK3 出力センス
		GND

表 2-5. TPS65214EVM-SKT テストポイント (続き)

	ヘッダー名	関連付けられたパターン
J16	BUCK1_S	Buck1 出力センス
		GND
J17	BUCK2_S	BUCK2 出力センス
		GND
J34	GND	GND 接続
J35	GND	GND 接続
J36	GND	GND 接続

2.4 USB2ANY を使用して評価基板に接続する

最初に、『[USB2ANY インターフェイス アダプタ ユーザー ガイド](#)』を参照し、USB2ANY アダプタに適切なファームウェアとコンポーネントが搭載されていることを確認します。アダプタのピン機能に関する追加情報は、このドキュメントに記載されています。

USB2ANY アダプタを使用して評価基板をコンピュータに接続するには、リボン ケーブルを評価基板の USB2ANY と J2 ヘッダに接続します。リボン ケーブルは両端にキー加工が施されており、すべてのピンが正しく接続されるようになっています。USB2ANY の反対側から伸びている USB ケーブルをコンピュータに接続します。

3 ソフトウェア

3.1 グラフィカル ユーザー インターフェイス (GUI)

TPS65214-GUI は、ブラウザ上またはスタンドアロン アプリケーションとして使用してください。このソフトウェアを使用すると、MSP432 上の内蔵 USB2ANY を使用して、I2C 経由でデバイスと簡単に通信できます。このセクションでは、GUI のインストールおよびセットアップのプロセスを詳細に説明します。この評価基板 (EVM) は、ソフトウェアを使用せずに起動および動作できることに注意してください。

このセクションでは、テキサス インストルメンツの **TPS65214 グラフィカル ユーザー インターフェイス (GUI)** ツールの使用方法と機能について説明します。

3.1.1 はじめに

「はじめに」には、次の手順が記載されています。

1. Gallery 内で GUI を検索する
2. 必要なソフトウェアをダウンロードする
 - a. TI Cloud Agent を使用して Web ブラウザから GUI を実行する
 - b. GUI のオフライン コピー
3. GUI の起動

3.1.1.1 GUI の検索

PMIC GUI は、Chrome™ または Firefox™ と互換性のある GUI Composer をベースにしています。このドキュメントでは Chrome Web ブラウザを推奨し、デモに使用します。PMIC GUI は、Microsoft Edge™ と互換性があります。GUI は、[TI DevTools ページ](#)の TI 開発ツールから入手できます。[図 3-1](#) で青色で強調表示されている「ツール」タブから Gallery に移動することが、Gallery に入れる 1 つの方法です。

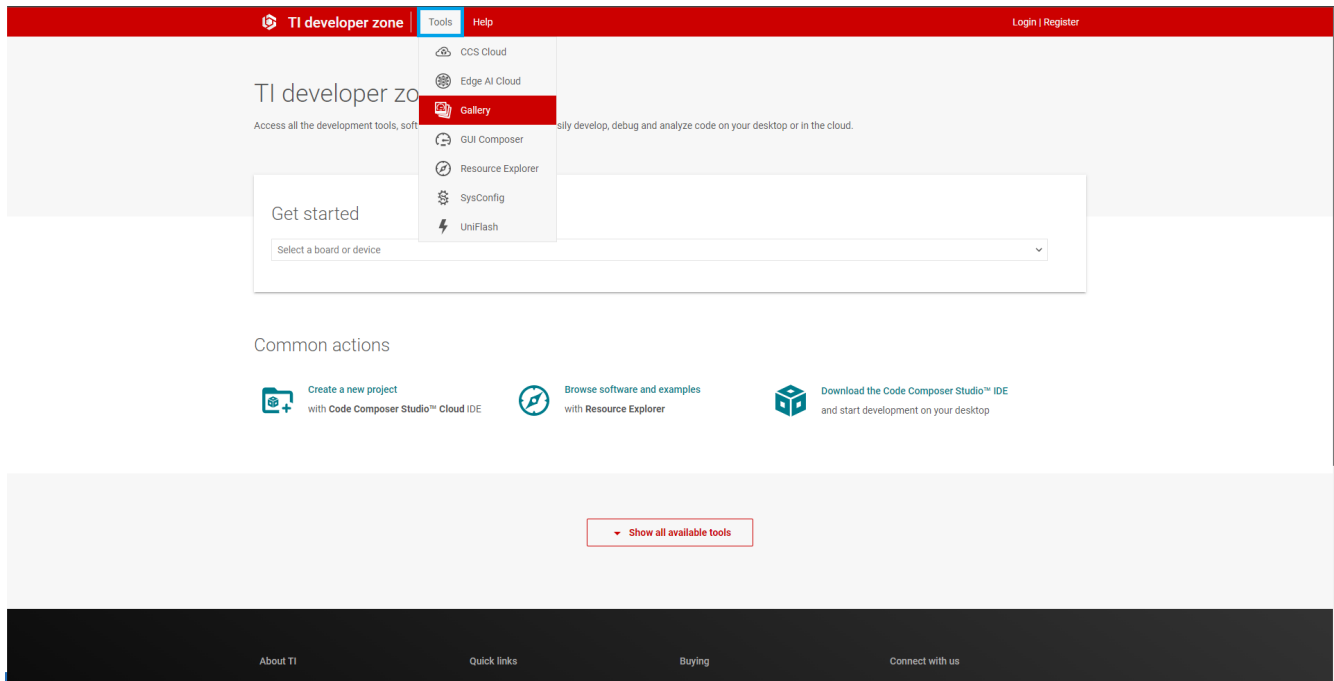


図 3-1. GUI Composer Gallery

Gallery で、検索バーを使用して「TPS65214-GUI」と入力し、[図 3-2](#) に示すように TPS65214-GUI パネルを見つけます。

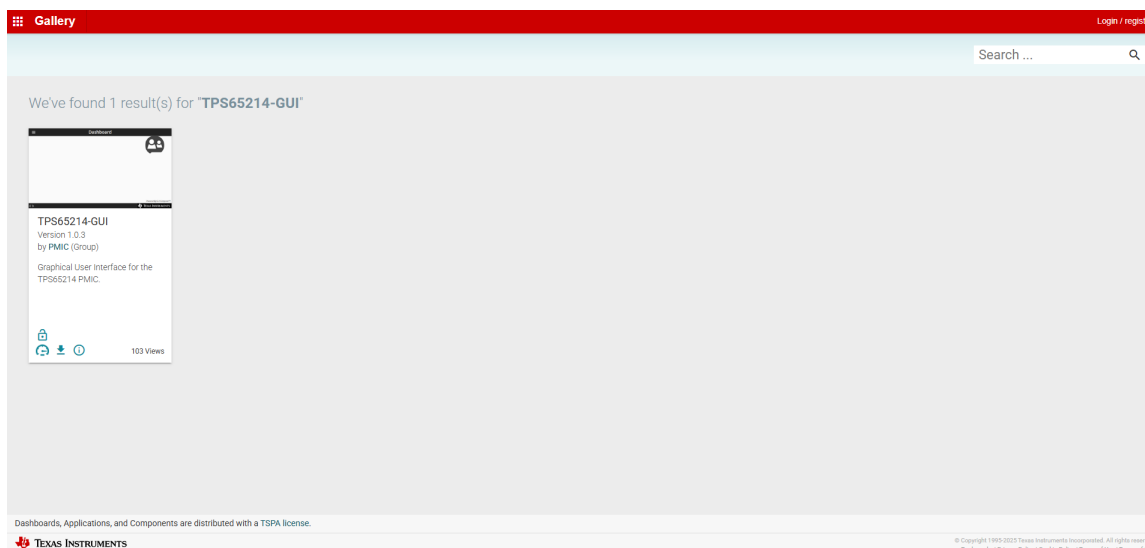


図 3-2. Gallery で PMIC GUI を見つける

3.1.1.2 必要なソフトウェアのダウンロード

PMIC パネルから、スタンドアロン GUI と GUI Composer Runtime の両方が利用できます。TI Cloud Agent を使用すると、Web ブラウザ経由で GUI を実行できますが、GUI を実行するにはインターネット接続が必要です。対照的に、スタンドアロン GUI ではサイズは大きくなりますが、インターネット接続は必要ありません。

ダウンロード オプションは、ダウンロード アイコンにカーソルを置くと、[図 3-3](#) に示すようにポップアップ ウィンドウに表示されます。上の 3 つのオプションでは、適切なオペレーティング システム向けのスタンドアロン ダウンロードが提供されます。下の 3 つは GUI Composer Runtime 用です。

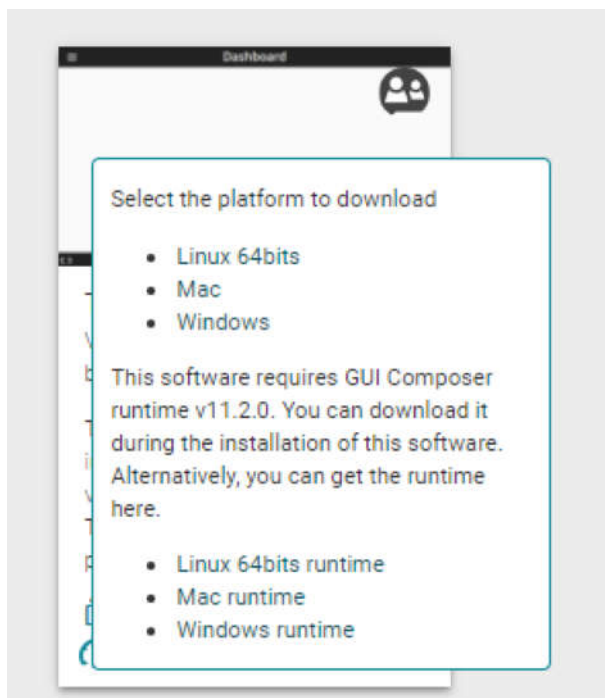


図 3-3. GUI ソフトウェア ダウンロード オプション

3.1.1.3 GUI の起動

適切なソフトウェアをダウンロードした後、PC アプリケーションからローカルで GUI を起動するか、Gallery を使用して TI Cloud から GUI を起動します。GUI の TI Cloud バージョンを使用するには、図 3-4 に示すパネル内の、ダウンロードアイコンや情報アイコンに関連付けられていない任意の場所をクリックします。

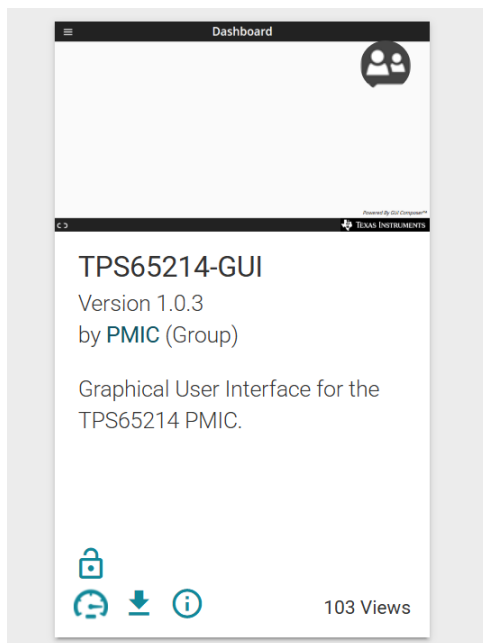


図 3-4. Gallery 内の GUI パネル

図 3-5 に、PC アプリケーションの例を示します。

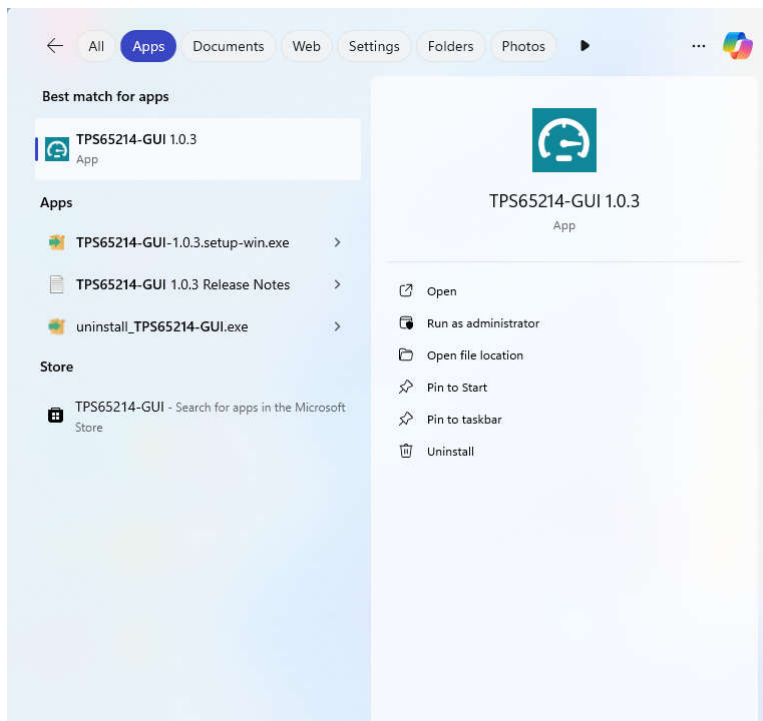


図 3-5. PMIC GUI デスクトップ アプリケーション

3.1.1.4 評価基板 (EVM) への接続

図 3-6 に示すホーム ページが GUI に表示されます。ホーム ページに表示されるボタンを使用して、以後のセクションで説明されている他の GUI ページに移動できます。GUI ページは、GUI インターフェイスの左側にも表示されます。

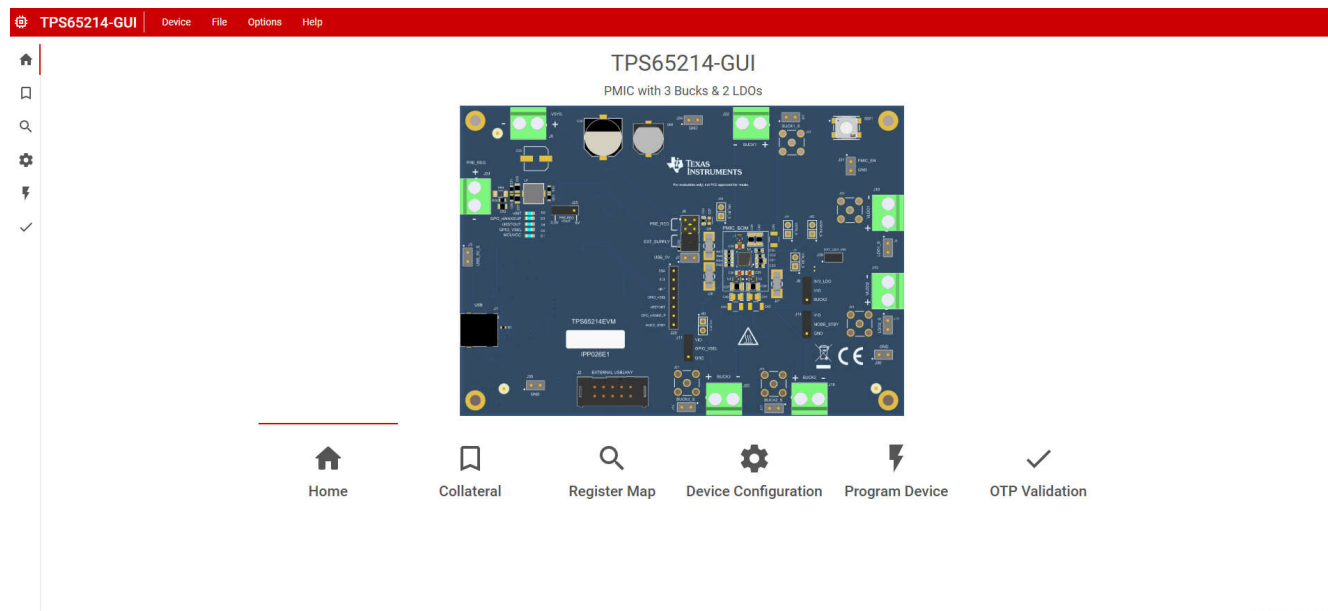


図 3-6. GUI ホーム ページ

3.1.2 「Collateral」(関連資料) ページ

図 3-7 に示す関連資料ページには、TPS65214 PMIC デバイスの機能ブロック図が記載されています。

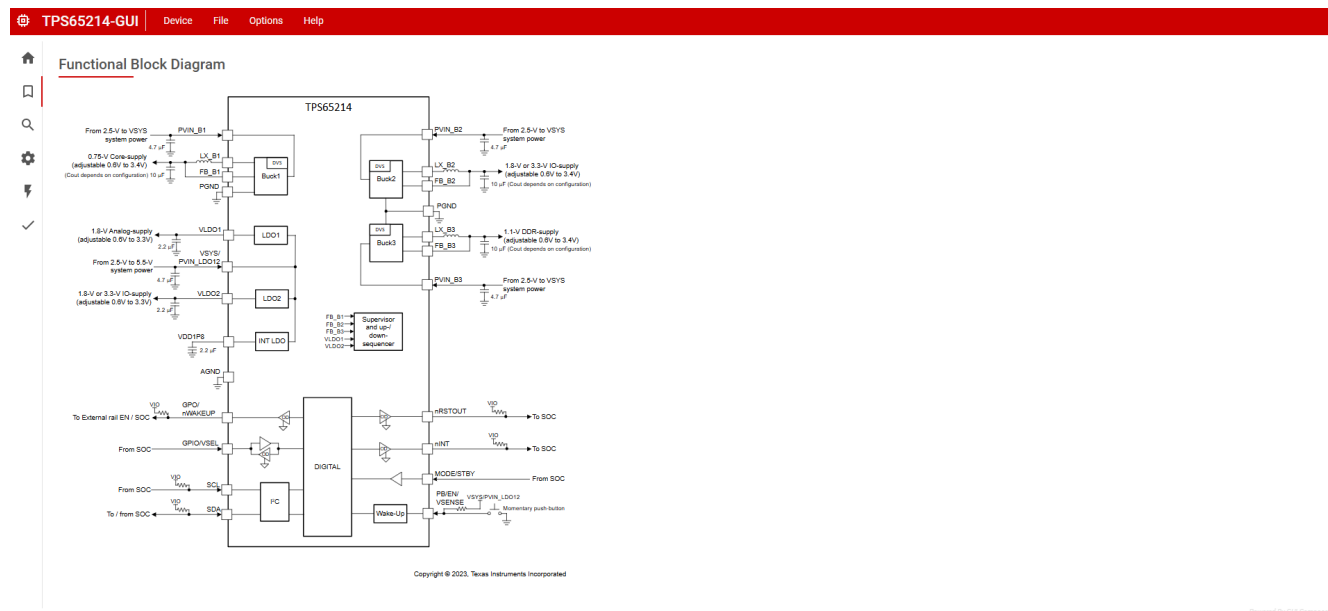


図 3-7. 「Collateral」(関連資料) ページ

3.1.3 レジスタ マップ ページ

レジスタ マップ ページ (図 3-8 を参照) には、構成に使用可能な各種のレジスタが示されており、PMIC レジスタに対する直接読み取りおよび書き込みを行うために使用します。レジスタの読み取りと書き込みは、個別に実行することも、すべてを一度に実行することもできます。「すべてのレジスタを読み取る」ボタンの隣にあるドロップダウン メニューを使用して、自動読み取り機能を有効にし、自動読み取りのタイミングを選択します。ページの上部にある検索バーを使用して、レジスタを名前またはアドレスで検索します。

検索バーの下にある最初の 3 列は、各レジスタの名前を示し、その後に 16 進数のアドレスとデータ値が表示されます。ビット列には各レジスタのビット値が含まれており、ページ上部の「すべてのレジスタを読み取る」ボタンの下にある「ビットを表示」ボックスのチェックを解除することで非表示にできます。このセクションのビットをダブルクリックすると、ビット値が変更されます。

ページの右側の「フィールド ビュー」セクションには、それぞれの制御ブロックによってグループ化されたレジスタ ビットが表示されています。ビット フィールド ラベルの横にある疑問符アイコンを選択すると、展開ビューにビット フィールドの詳細が表示されます。また、ビット列の対応するビット ボックスが黄色でハイライト表示されます。各フィールドには名前があり、各ボックスの上部に青色のテキストで示されています。検索バーを使用してフィールド名を検索するには、検索バーの右側にある「ビット フィールドを検索」ボックスをオンにします。

即時書き込み モード (ページの右上にあるトグル オプション) では、フィールド ビューの変更、ビットの変更、16 進数値の変更を行うたびに個別のレジスタが即座に書き込まれるため、書き込みボタンはグレー表示になります。遅延書き込み モードでは、「レジスタを書き込み」または「すべてのレジスタを書き込み」ボタンが選択されるまで、単一のレジスタまたはすべてのレジスタの書き込みが延期されます。

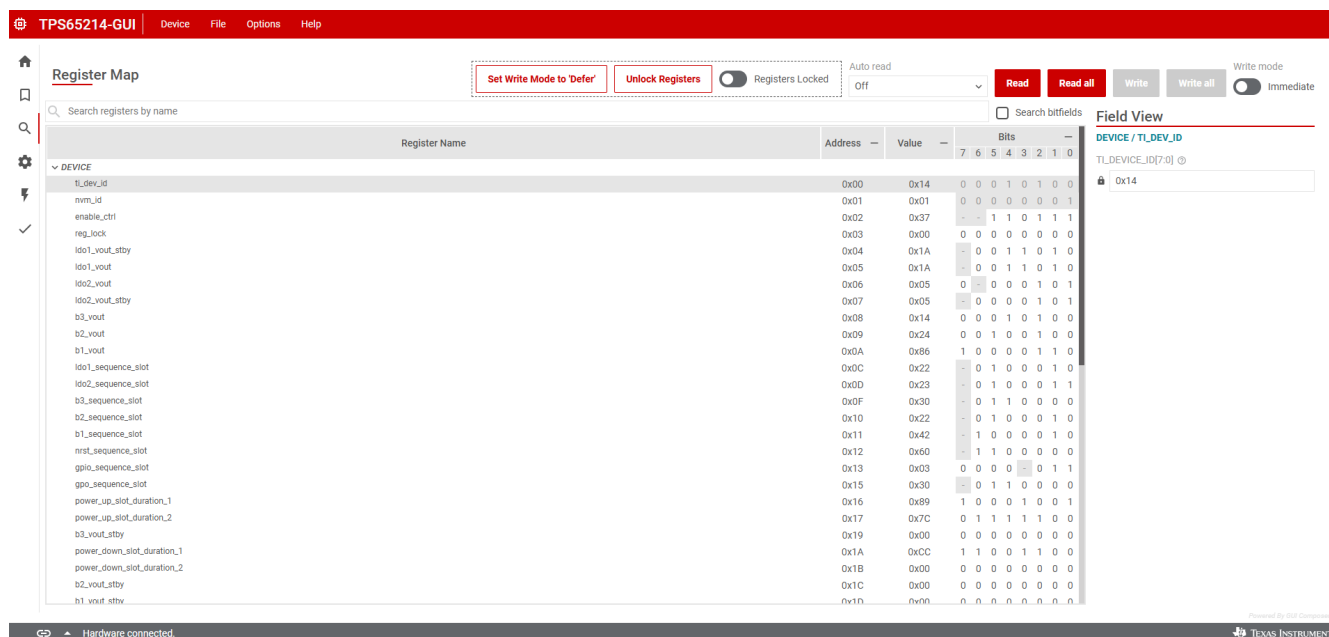


図 3-8. レジスタ マップ ページ

注

読み取り専用レジスタはグレー表示され、書き込み試行を禁止するためにロックされます。予約済みレジスタのビットはダッシュ マークとして表示されます。

3.1.4 デバイス構成ページ

デバイス構成ページは、GUI のメイン機能であり、[図 3-9](#) に示すように PMIC の構成可能性を示しています。このページでは、レジスタ フィールドは使用事例に応じてグループ化され、各ブロックによって PMIC のどの部分が制御されるかを示すラベルが付けられています。

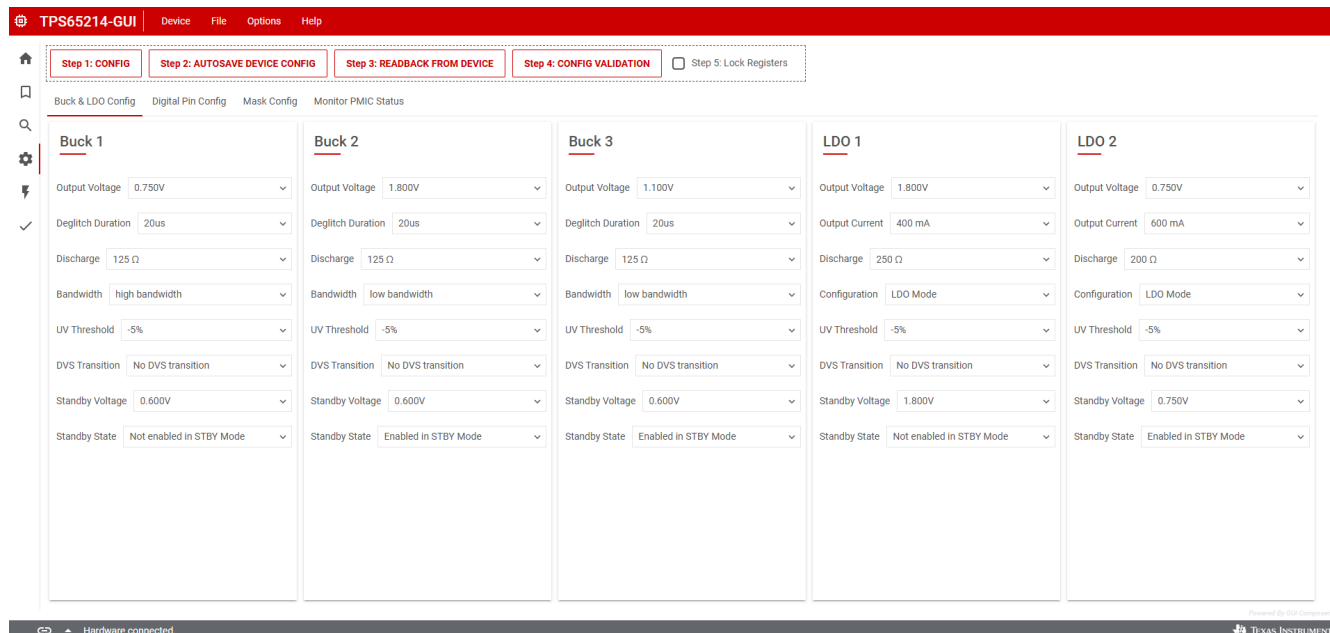


図 3-9. デバイス構成ページ

3.1.4.1 構成フィールド

レジスタ設定はデバイス構成ページで変更でき、「レジスタ マップ」ページで指定されたレジスタ書き込みモード (即時書き込みまたは遅延書き込み) に従います。

「降圧および LDO 構成」タブには、PMIC の各電源レールのレジスタ設定が保持されます。LDO の負荷スイッチおよびバイパス モードの詳細については、「[TPS65214 ARM Cortex プロセッサ向け統合型パワー マネージメント IC](#)」データシートを参照してください。

「デジタル ピン構成」タブは、イネーブル設定およびデジタル I/O ピンの設定を制御するために使用します (多機能ピンの詳細については、「[TPS65214 ARM Cortex プロセッサ向け統合型パワー マネージメント IC](#)」データシートを参照してください)。

「マスク構成」タブを使用すると、低電圧、温度、割り込み信号のマスクングを含む PMIC 保護機能の異常検出出力を制御できます。

「PMIC のステータスを監視」タブには、電源レールのイネーブルと割り込みを表示する読み取り専用ステータス レジスタのコレクションがあり、デジタル LED として表示されます。このセクションでは、PMIC とその動作状態について迅速な視覚的フィードバックを提供します。

3.1.4.2 カスタム構成の作成とロード

NVM 構成ページでは、NVM 構成を開発するためのハードウェアは必要ありません。実際のデバイスとの接続は、ターゲット デバイスにアップロードしようとする場合にのみ必要です。

レジスタを目的の構成に設定したら、画面上部にある「ファイル」タブを探し、構成ファイルの形式を選択します ([図 3-10](#) を参照)。レジスタ構成を CSV (カンマ区切り値)、JSON (JavaScript™ Object Notation)、または TXT (プレーン テキスト ファイル) 形式で保存します。次に、「レジスタ マップを保存」オプションを使用して、保存された構成を選択した形式でダウンロードします。

既存の構成を NVM にロードするには、「レジスタ マップをロード」オプションを使用して構成ファイルを指定します。受け入れられる構成ファイルの形式の例として、既存のレジスタ マップを保存するか、「OTP 検証」タブからデバイス OTP ファイルをダウンロードしてください。

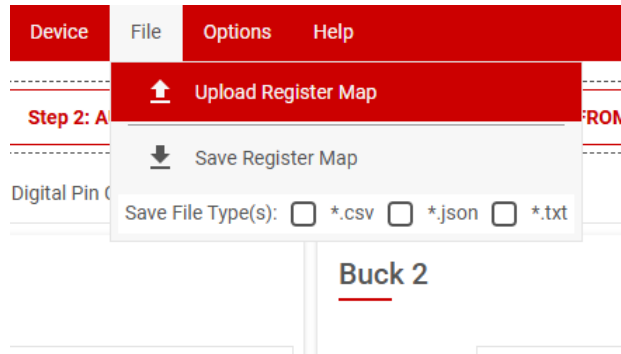


図 3-10. レジスタ オプションの保存およびロード

3.1.5 NVM プログラミング ページ

NVM プログラミング プロセスの詳細については、[TPS65214 NVM プログラミングガイド](#)を参照してください。

NVM プログラミング ページを使用すると、デバイスの NVM メモリを再プログラムして、デフォルトのレジスタ設定を変更できます。このページには、[図 3-11](#) に示すボタンに対応する 4 つの主な機能が含まれています。最初の 2 つのステップ (I2C オフ要求と I2C 通信有効化) は、初期化状態 (PMIC レールがオフ) の PMIC を再プログラミングする場合にのみ必要です。

- 「I2C オフ要求」ボタンは、I2C を介してオフ要求をトリガし、PMIC を初期化状態へ移行させます。
- 「I2C 通信有効化」ボタンを使用すると、初期化状態での I2C 通信が有効になります。
 - I2C 通信が有効になったら、ユーザーは NVM 構成ページにアクセスして目的のレジスタ設定を選択するか、「ファイル」タブのオプションを使用して、事前構成された JSON または CSV ファイルをロードできます。
- 「NVM プログラミング」ボタンは、選択したレジスタ設定を NVM にプログラムします。
- 「NVM プログラミングの検証」ボタンは、NVM の内容を読み取り、選択したレジスタ設定と比較します。結果 (PASS または FAIL) は、レジスタ 0x34 のフィールド 7 CUST_NVM_VERIFY_ERR に保存されます。

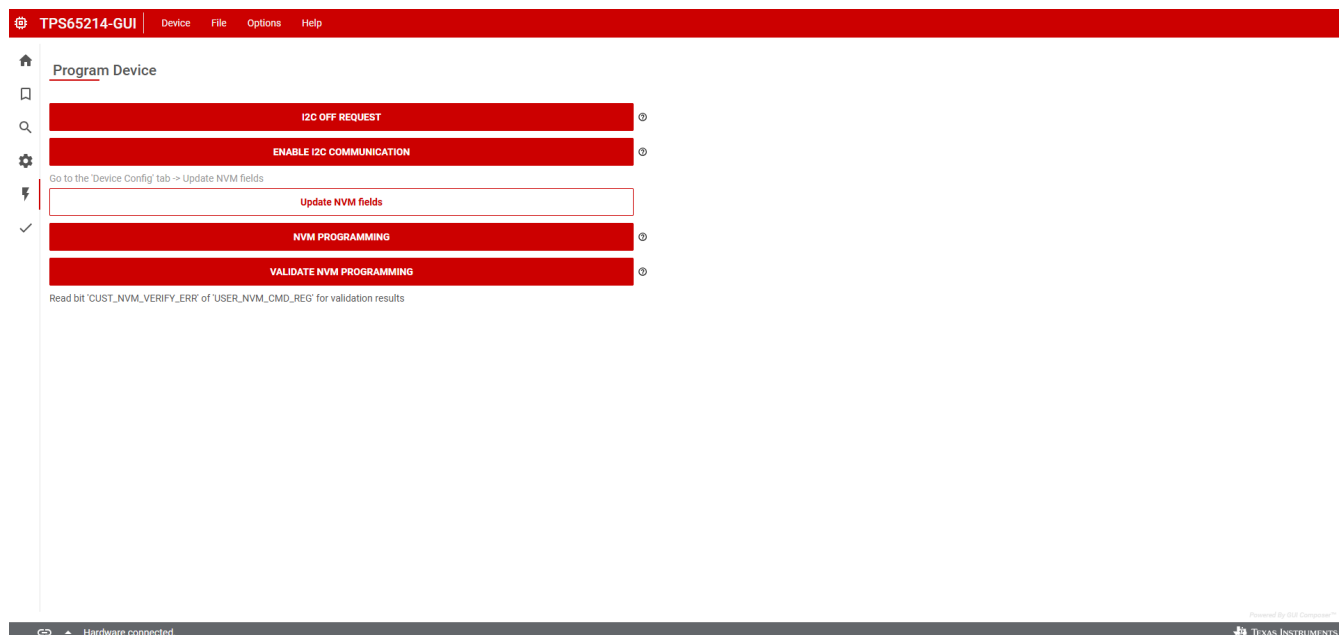


図 3-11. NVM プログラミング ページ

3.1.6 追加機能

GUI インターフェイスの上部にある「オプション」タブで、「シリアル ポート」を選択して、評価基板とコンピュータの接続に関する情報を表示できます。

4 ハードウェア設計ファイル

4.1 TPS65214EVM-SKT の回路図

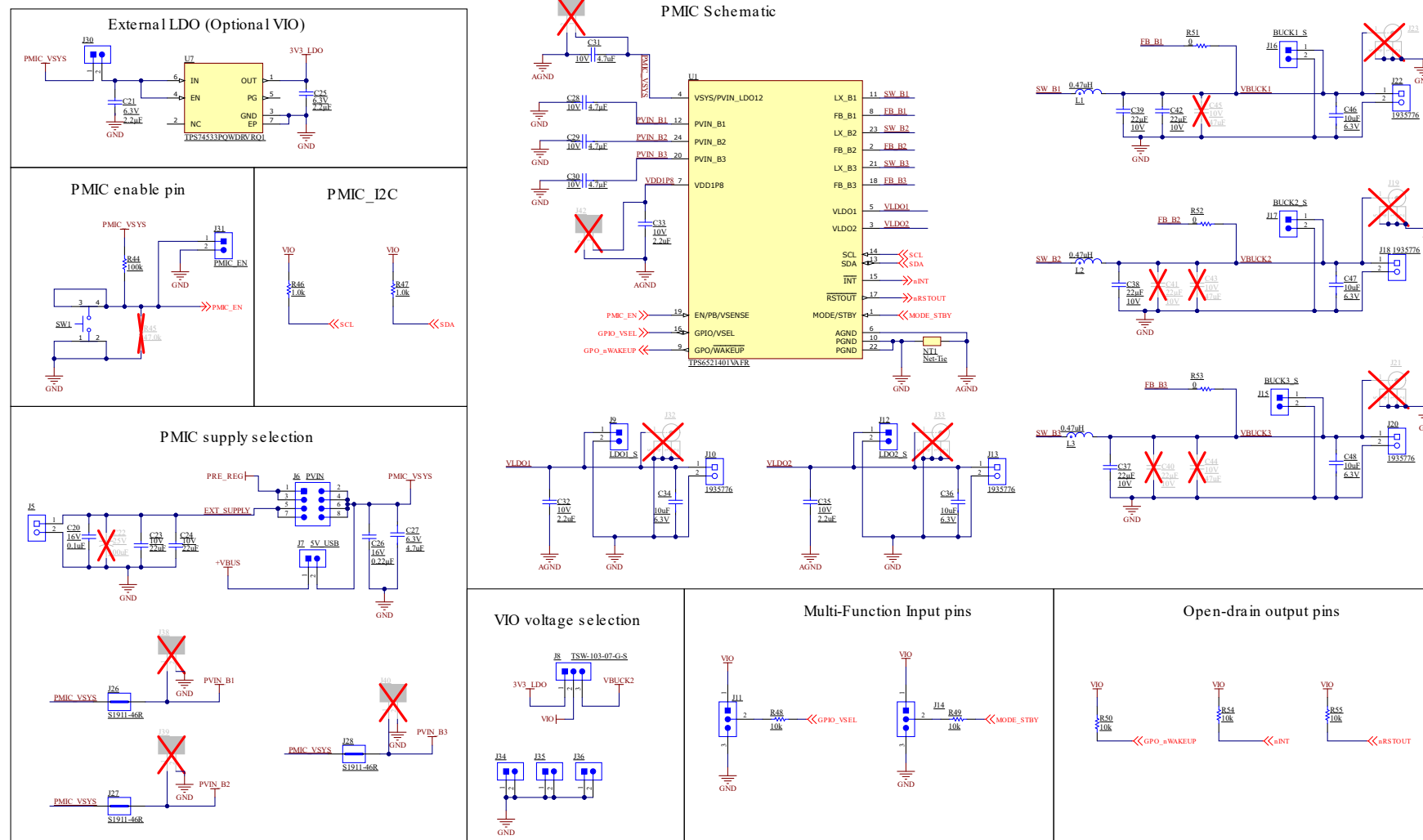


図 4-1. TPS65214EVM-SKT 回路図ページ 1

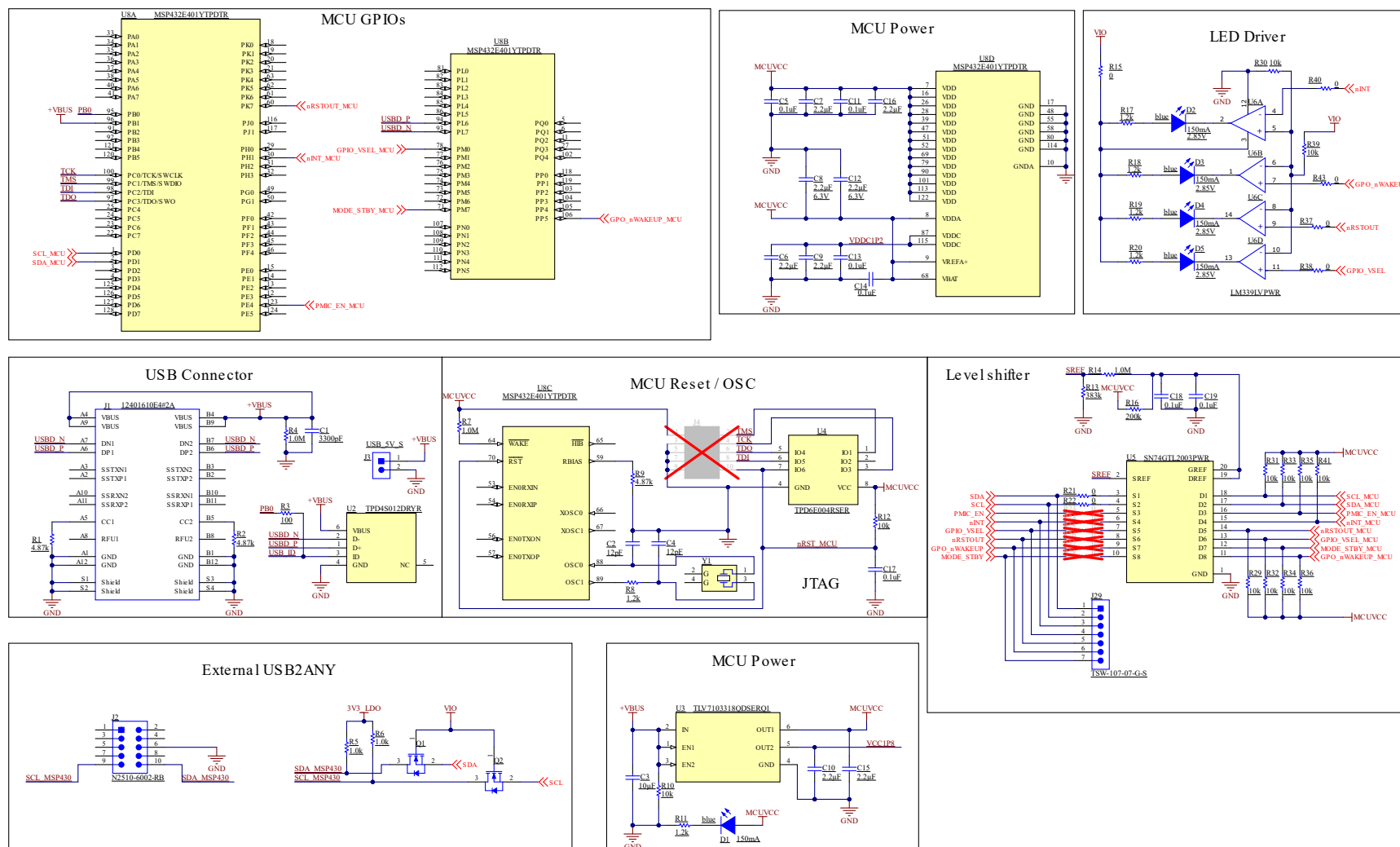


図 4-2. TPS65214EVM-SKT 回路図ページ 2

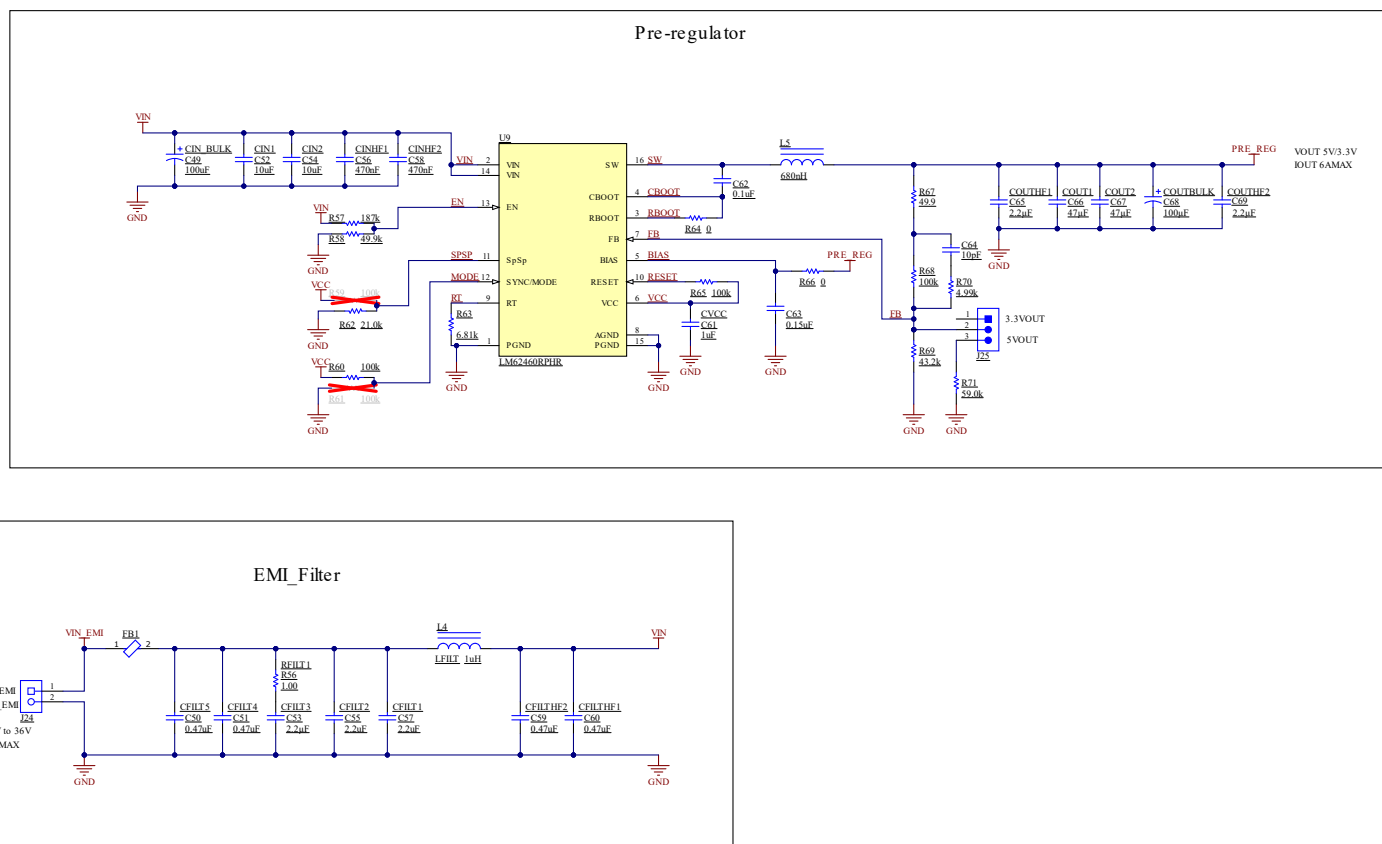


図 4-3. TPS65214EVM-SKT 回路図ページ 3

4.2 TPS65214EVM-SKT PCB レイヤ

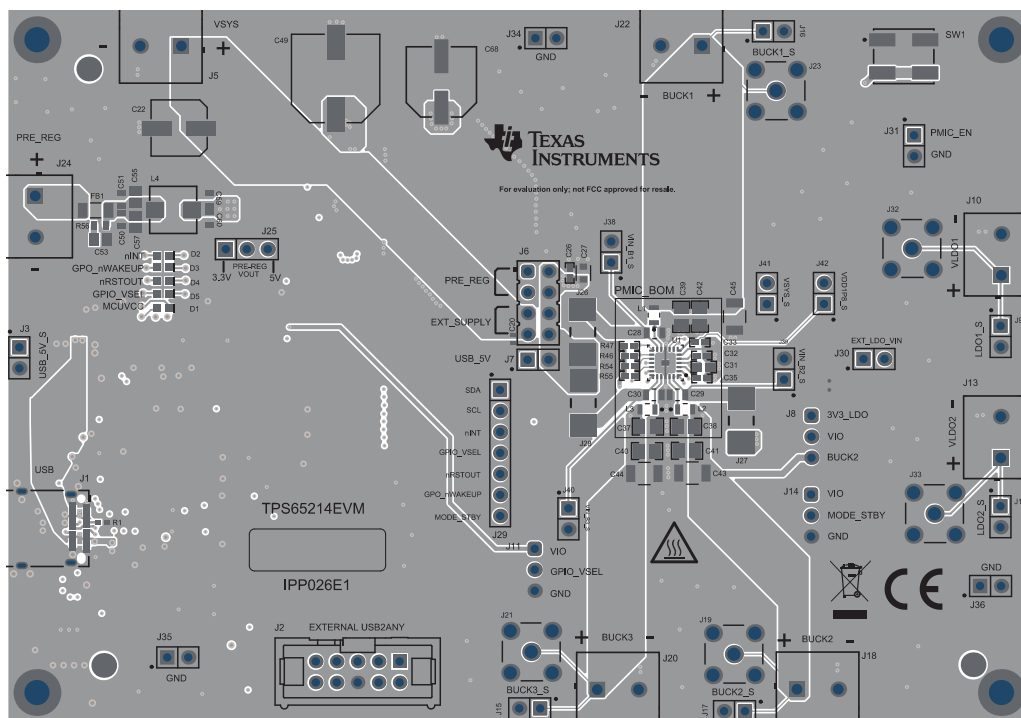
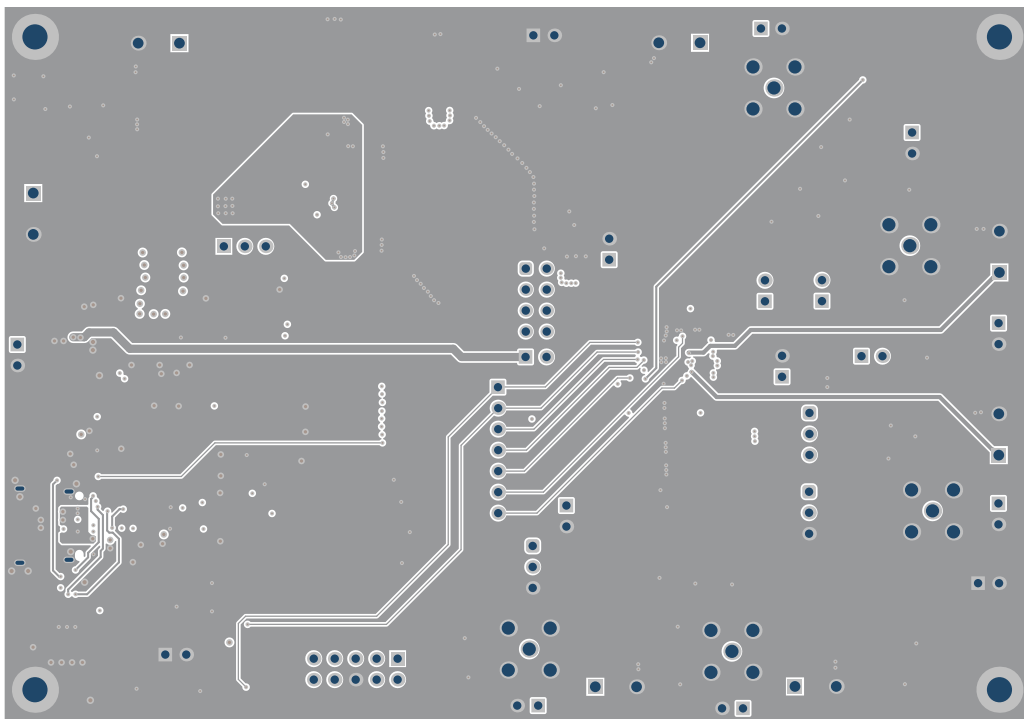
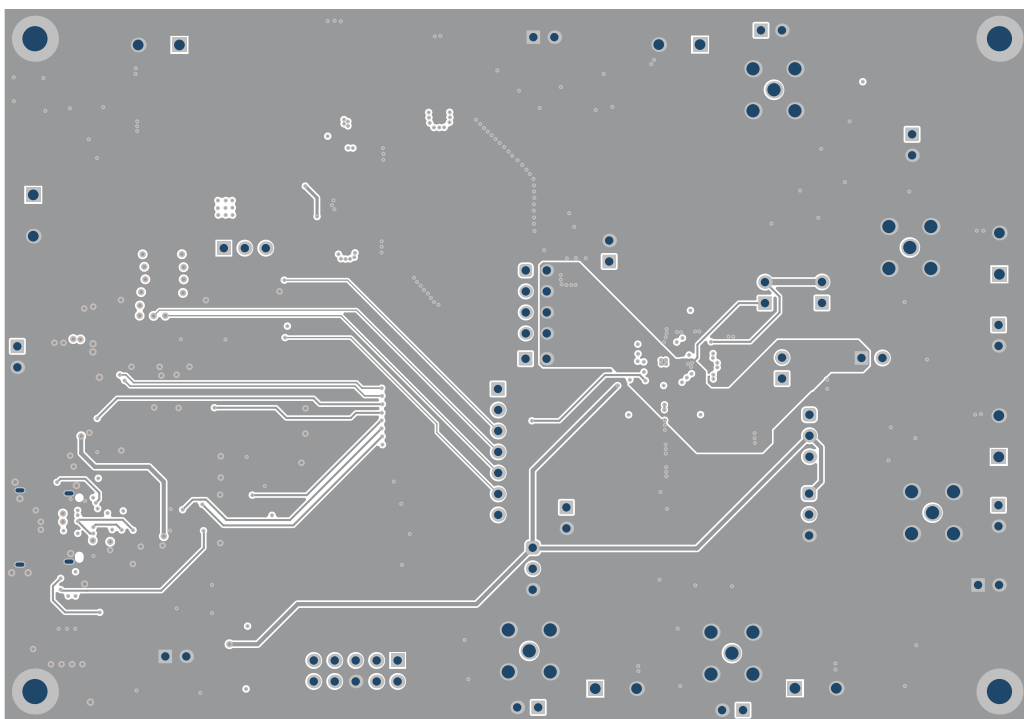


図 4-4. TPS65214EVM-SKT 最上層



図 4-5. TPS65214EVM-SKT グランド層 1

**図 4-6. TPS65214EVM-SKT 信号層 1****図 4-7. TPS65214EVM-SKT 信号層 2**

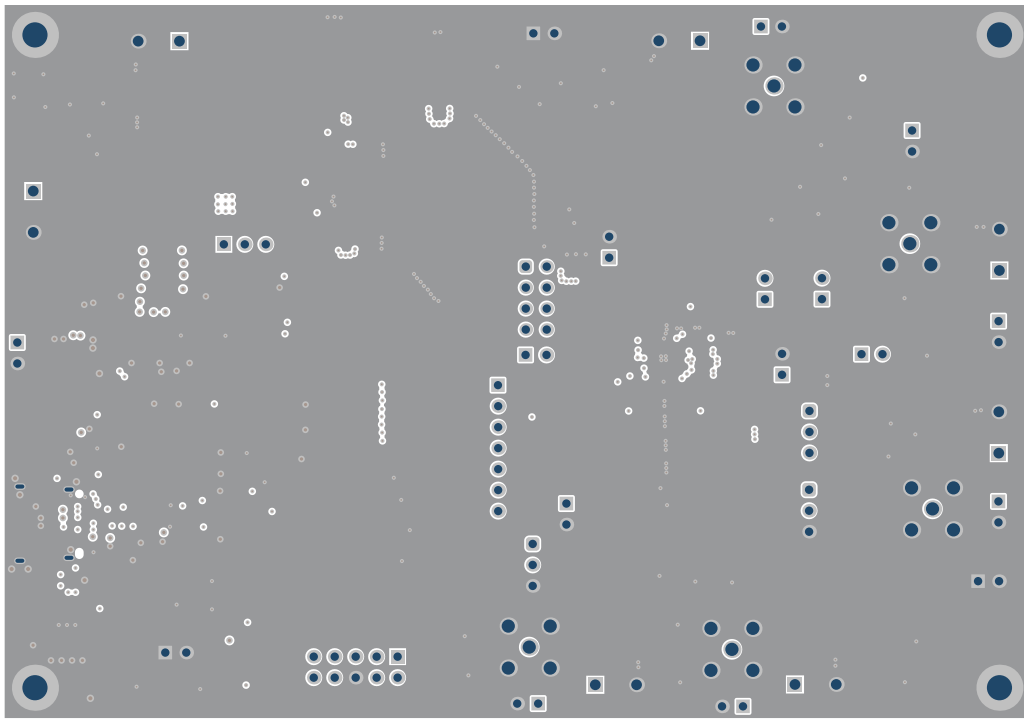


図 4-8. TPS65214EVM-SKT グランド層 2

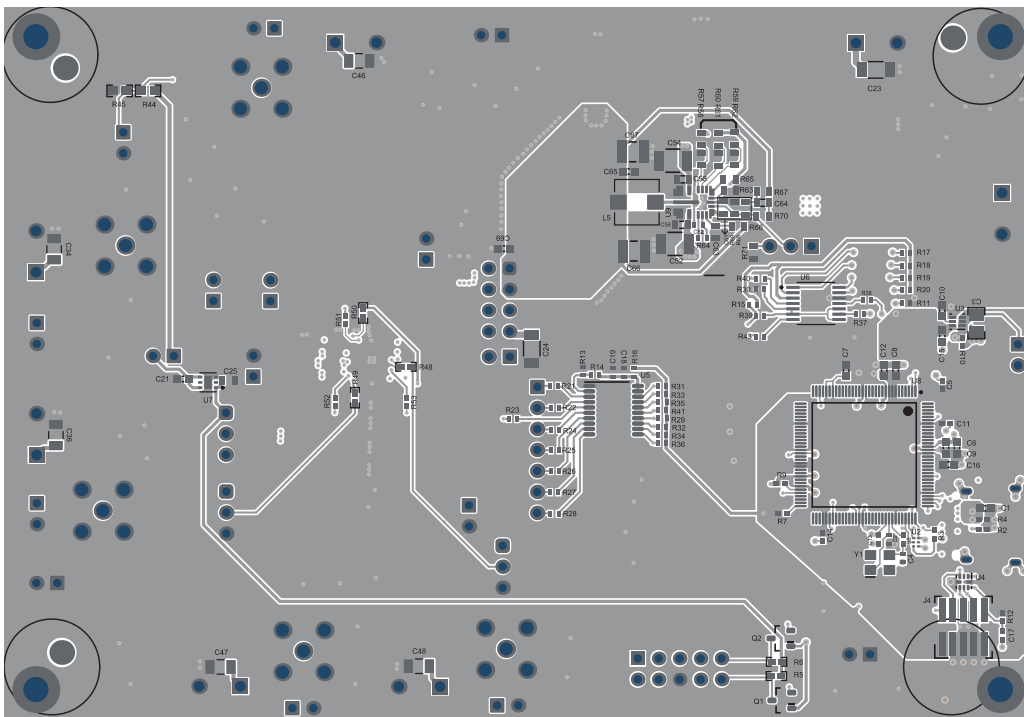


図 4-9. TPS65214EVM-SKT 最下層

4.3 部品表

表 4-1. 部品表

記号	数量	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
C1	1	コンデンサ、セラミック、3300pF、50V、 ±10%、X7R、0603	603	C0603C332K5RACTU	Kemet
C2、C4	2	コンデンサ、セラミック、12pF、50V、±5%、 C0G/NP0、AEC-Q200 グレード 1、0402	402	CGA2B2C0G1H120J050BA	TDK
C3	1	コンデンサ、セラミック、10uF、10V、 ±10%、X7R、0805	805	GCM21BR71A106KE22L	MuRata
C5、C11、C13、C14、C17、 C18、C19、C20	8	コンデンサ、セラミック、0.1uF、16V、 ±10%、X7R、0402	402	GCM155R71C104KA55D	MuRata
C6、C7、C8、C9、C10、 C12、C15、C16、C21、C25	10	コンデンサ、セラミック、2.2uF、6.3V、 ±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	603	GCM188R70J225KE22D	MuRata
C23、C24	2	コンデンサ、セラミック、22uF、10V、 ±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、1206	1206	GCM31CR71A226KE02L	MuRata
C26	1	コンデンサ、セラミック、0.22uF、16V、 ±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0402	402	GCM155R71C224KE02D	MuRata
C27	1	マルチレイヤ セラミック コンデンサ、 4.7uF、6.3VDC、10%、SMD、紙 T/R	603	GCJ188C70J475KE02J	Murata
C28、C29、C30	3	汎用チップ マルチレイヤ セラミック コンデ ンサ、0805、4.7uF、X7R、15%、10%、 10V	805	GRM21BR71A475KE51L	Murata
C31	1	コンデンサ、セラミック、4.7uF、10V、 ±10%、X7S、0603	603	C1608X7S1A475K080AC	TDK
C32、C33、C35	3	コンデンサ、セラミック、2.2uF、10V、 ±10%、X7S、0402	402	C1005X7S1A225K050BC	TDK
C34、C36、C46、C47、C48	5	セラミック コンデンサ、10uF、6.3V、X7R、 ±10%、SMD、1206、+125°C、エンボス T/R	1206	CL31B106KQHNFE	Samsung
C37、C38、C39、C42	4	コンデンサ、セラミック、22uF、10V、 ±20%、X7R、0805	805	GRM21BZ71A226ME15L	MuRata
C49	1	コンデンサ、アルミ、100uF、63V、±20%、 0.35Ω、AEC-Q200 グレード 2、SMD	SMT ラジアル G	EEE-FK1J101P	Panasonic
C50、C51、C59、C60	4	コンデンサ、セラミック、0.47uF、50V、 ±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	603	CGA3E3X7R1H474K080AE	TDK
C52、C54	2	コンデンサ、セラミック、10uF、50V、 ±10%、X5R、1210	1210	C3225X5R1H106K250AB	TDK
C53、C55、C57	3	コンデンサ、セラミック、2.2uF、50V、 ±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0805	805	CGA4J3X7R1H225K125AB	TDK

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
C56、C58	2	コンデンサ、セラミック、0.47uF、50V、 ±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	603	CGA3E3X7R1H474K080AB	TDK
C61	1	コンデンサ、セラミック、1uF、16V、±20%、 X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	603	GCM188R71C105MA64D	MuRata
C62	1	コンデンサ、セラミック、0.1uF、50V、 ±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0402	402	CGA2B3X7R1H104K050BB	TDK
C63	1	コンデンサ、セラミック、0.15uF、50V、 ±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	603	CGA3E3X7R1H154K080AB	TDK
C64	1	コンデンサ、セラミック、10pF、50V、±5%、 C0G/NP0、AEC-Q200 グレード 1、0603	603	CGA3E2C0G1H100D080AA	TDK
C65、C69	2	コンデンサ、セラミック、2.2μF、10V、 ±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	603	GRM188R71A225KE15J	MuRata
C66、C67	2	コンデンサ、セラミック、47μF、10V、 ±10%、X7S、AEC-Q200 グレード 1、1210	1210	GCM32EC71A476KE02K	MuRata
C68	1	コンデンサ、アルミ、100μF、16V、±20%、 AEC-Q200 グレード 3、SMD	D8xL6.2mm	EEE-1CA101AP	Panasonic
D1、D2、D3、D4、D5	5	LED、青、SMD	青 0603 LED	LB Q39G-L2N2-35-1	OSRAM
FB1	1	チップ フェライト ビーズ、1206、120Ω (25%)、6A	1206	BLM31KN121SZ1L	Murata
H1、H2、H3、H4	4	バンボン、半球、0.44 x 0.20、クリア	透明なバンボン	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1	1	レセプタクル、0.5mm、USB Type C、 R/A、SMT	レセプタクル、0.5mm、USB Type C、R/A、SMT	12401610E4#2A	Amphenol Canada
J2	1	ヘッダ (シールド付き)、100mil、5x2、金、 TH	5x2 シュラウド ヘッダー	N2510-6002-RB	3M
J3、J7、J9、J12、J15、J16、 J17、J30、J31、J34、J35、 J36	12	ヘッダ、100mil、2x1、金、TH	ヘッダ、100mil、2x1、TH	HTSW-102-07G-S	Samtec
J5、J10、J13、J18、J20、 J22、J24	7	端子台、2x1、5mm、緑、TH	端子台、2x1、5mm、TH	1935776	Phoenix Contact
J6	1	ヘッダ、2.54mm、4x2、金、TH	ヘッダ、2.54mm、4x2、TH	TSW-104-08L-D	Samtec
J8、J11、J14	3	ヘッダ、100mil、3x1、金、TH	3x1 ヘッダ	TSW-103-07G-S	Samtec
J25	1	ヘッダ、100mil、3x1、金、TH	PBC03SAAN	PBC03SAAN	Sullins Connector Solutions
J26、J27、J28	3	ジャンパ TIN SMD	6.85x0.97x2.51mm	S1911-46R	Harwin
J29	1	ヘッダ、100mil、7x1、金、TH	7x1 ヘッダ	TSW-107-07G-S	Samtec
L1、L2、L3	3	薄膜パワー インダクタ、0.47uH、20%、 4.5A、29mΩ、0805	805	TFM201208BLE-R47MTCF	TDK

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
L4	1	インダクタ、巻線、1uH、7.3A、0.013Ω、SMD	5.7x2.8x5.2mm	74437336010	Würth Elektronik
L5	1	680nH シールド付きモールド インダクタ、8A、12mΩ、最大 2 端子 SMD	SMD2	7.44373E+11	ウルトエレクトロニクス
LBL1	1		PCB ラベル 0.650x 0.200 インチ	THT-14-423-10	Brady
Q1, Q2	2	MOSFET、N-CH、50V、0.22A、SOT-23	SOT-23	BSS138	Fairchild Semiconductor
R1, R2, R9	3	RES、4.87k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	402	CRCW04024K87FKED	Vishay-Dale
R3	1	抵抗、100、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	402	CRCW0402100RJNED	Vishay-Dale
R4, R7, R14	3	RES、1.0M、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	402	CRCW04021M00JNED	Vishay-Dale
R5, R6, R46, R47	4	RES、1.0k、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	402	CRCW04021K00JNED	Vishay-Dale
R8, R11, R17, R18, R19, R20	6	RES、1.2k、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	402	CRCW04021K20JNED	Vishay-Dale
R10, R12, R29, R30, R31, R32, R33, R34, R35, R36, R39, R41, R48, R49, R50, R54, R55	17	RES、10k、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	402	CRCW040210K0JNED	Vishay-Dale
R13	1	RES、383k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	402	CRCW0402383KFKED	Vishay-Dale
R15, R21, R22, R37, R38, R40, R43, R51, R52, R53, R64	11	抵抗、0、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale
R16	1	RES、200k、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	402	CRCW0402200KJNED	Vishay-Dale
R44, R60, R65, R68	4	RES、100k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	603	CRCW0603100KFKEA	Vishay-Dale
R56	1	抵抗、1.00、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	603	CRCW06031R00FKEA	Vishay-Dale
R57	1	RES、187k、1%、0.1W、0603	603	RC0603FR-07187KL	Yageo
R58	1	RES、49.9k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	603	CRCW060349K9FKEA	Vishay-Dale
R62	1	RES、21.0k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	603	CRCW060321K0FKEA	Vishay-Dale

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
R63	1	RES、6.81k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	603	CRCW06036K81FKEA	Vishay-Dale
R66	1	抵抗、0、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	603	RMCF0603ZT0R00	Stackpole Electronics Inc
R67	1	抵抗、49.9、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	603	CRCW060349R9FKEA	Vishay-Dale
R69	1	RES、43.2k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	603	CRCW060343K2FKEA	Vishay-Dale
R70	1	RES、4.99k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	603	CRCW06034K99FKEA	Vishay-Dale
R71	1	RES、59.0k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	603	CRCW060359K0FKEA	Vishay-Dale
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4、SH-J5、SH-J6、SH-J7	7	シャント、100mil、フラッシュ ゴールド、黒	クローズドトップ 100mil シャント	SPC02SYAN	Sullins Connector Solutions
SW1	1	タクティル スイッチ N.O.SPST、丸型ボタン、J ベンド、32VAC、32VDC、1VA、100000 サイクル、3N、SMD、チューブ / T/R	SMT_SW_7MM1_6MM3	KT11P3JM34LFS	C&K 部品
U1	1	ARM Cortex® 低消費電力プロセッサおよび FPGA 向け統合型パワー マネージメント IC	WQFN-HR24	PTPS6521401VAFR	テキサス インストルメンツ
U2	1	パワー クランプ搭載、4 チャンネル USB ESD ソリューション、DRY0006A (USON-6)	DRY0006A	TPD4S012DRYR	テキサス インストルメンツ
U3	1	車載カタログ、デュアル、200mA、低静止電流 (IQ) 低ドロップアウトレギュレータ、ポータブル デバイス用、DSE0006A (WSO6-6)	DSE0006A	TLV7103318QDSERQ1	テキサス インストルメンツ
U4	1	低容量、6 チャンネル ±15kV ESD 保護アレイ、高速データ インターフェイス向け、RSE0008A (UQFN-8)	RSE0008A	TPD6E004RSER	テキサス インストルメンツ
U5	1	8 ビット、双方向、低電圧レベルシフタ、PW0020A (TSSOP-20)	PW0020A	SN74GTL2003PWR	テキサス インストルメンツ
U6	1	クワッド、低電圧、レールツーレールコンパレータ、オープンドレイン出力、TSSOP14	TSSOP14	LM339LVPWR	テキサス インストルメンツ
U7	1	リニア電圧レギュレータ IC、1 出力、500mA、6-WSO6 (2x2)	WSO6	TPS74533PQWDRVRQ1	テキサス インストルメンツ

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
U8	1	MSP432E401YTPDT、PDT0128A (TQFP-128)	PDT0128A	MSP432E401YTPDTR	テキサス インスツルメンツ
U9	1	LM62460RPHR、RPH0016A (VQFN-HR-16)	RPH0016A	LM62460RPHR	テキサス インスツルメンツ
Y1	1	水晶振動子、25MHz、20ppm、AEC-Q200 グレード 1、SMD	2.5x3.2mm	ECS-250-12-33Q-JES-TR	ECS Inc.
C22	0	コンデンサ、ポリマー ハイブリッド、100uF、25V、±20%、30Ω、6.3x7.7 SMD	6.3x7.7	EEHZC1E101XP	Panasonic
C40、C41	0	コンデンサ、セラミック、22uF、10V、±20%、X7R、0805	805	GRM21BZ71A226ME15L	MuRata
C43、C44、C45	0	47μF±20% 10V セラミック コンデンサ X7R 1210 (3225 メートル法)	1210	GRM32ER71A476ME15L	Murata
J4	0	ヘッダー (シュラウド付き)、1.27mm、5x2、金、SMT	ヘッダー (シュラウド付き)、1.27mm、5x2、SMT	FTSH-105-01F-DV-K	Samtec
J19、J21、J23、J32、J33	0	SMA ジャック、ストレート、50Ω、金、TH	TH、5 リード、本体 7x7mm	SMA-J-P-H-ST-TH1	Samtec
J38、J39、J40、J41、J42	0	ヘッダ、100mil、2x1、金、TH	ヘッダ、100mil、2x1、TH	HTSW-102-07G-S	Samtec
R23、R24、R25、R26、R27、R28	0	抵抗、0、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale
R45	0	RES、47.0k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	603	CRCW060347K0FKEA	Vishay-Dale
R59、R61	0	RES、100k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	603	CRCW0603100KFKEA	Vishay-Dale

5 追加情報

5.1 商標

MSP432™ is a trademark of Texas Instruments.

Chrome™ is a trademark of Google.

Firefox™ is a trademark of Mozilla.

Microsoft Edge™ is a trademark of Microsoft.

JavaScript™ is a trademark of Oracle Corporation.

USB-C® is a registered trademark of USB Implementers Forum.

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

- テキサス インスツルメンツ、[TPS6521405 不揮発性メモリ \(NVM\) プログラミング ガイド](#)
- テキサス インスツルメンツ、[TPS65214 グラフィカル ユーザーインターフェイス \(GUI\)](#)
- テキサス インスツルメンツ、[「TPS65214 産業用アプリケーション向け 3 個の降圧回路および 2 個の LDO を搭載した パワー マネージメント IC」データシート](#)
- テキサス インスツルメンツ、[USB2ANY インターフェイス アダプタ ユーザーガイド](#)

STANDARD TERMS FOR EVALUATION MODULES

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

WARNING

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

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

NOTE:

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

3 Regulatory Notices:

3.1 United States

3.1.1 Notice applicable to EVMs not FCC-Approved:

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

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

CAUTION

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

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

FCC Interference Statement for Class A EVM devices

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

FCC Interference Statement for Class B EVM devices

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

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

3.2 Canada

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

Concerning EVMs Including Radio Transmitters:

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

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

Concernant les EVMs avec appareils radio:

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

Concerning EVMs Including Detachable Antennas:

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

Concernant les EVMs avec antennes détachables

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

3.3 Japan

3.3.1 *Notice for EVMs delivered in Japan:* Please see http://www.tij.co.jp/sds/ti_ja/general/eStore/notice_01.page 日本国内に輸入される評価用キット、ボードについては、次のところをご覧ください。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.4 European Union

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

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

4 EVM Use Restrictions and Warnings:

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

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

4.3 Safety-Related Warnings and Restrictions:

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

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

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

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

6. Disclaimers:

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

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

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

8. *Limitations on Damages and Liability:*

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

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

9. *Return Policy.* Except as otherwise provided, TI does not offer any refunds, returns, or exchanges. Furthermore, no return of EVM(s) will be accepted if the package has been opened and no return of the EVM(s) will be accepted if they are damaged or otherwise not in a resalable condition. If User feels it has been incorrectly charged for the EVM(s) it ordered or that delivery violates the applicable order, User should contact TI. All refunds will be made in full within thirty (30) working days from the return of the components(s), excluding any postage or packaging costs.
10. *Governing Law:* These terms and conditions shall be governed by and interpreted in accordance with the laws of the State of Texas, without reference to conflict-of-laws principles. User agrees that non-exclusive jurisdiction for any dispute arising out of or relating to these terms and conditions lies within courts located in the State of Texas and consents to venue in Dallas County, Texas. Notwithstanding the foregoing, any judgment may be enforced in any United States or foreign court, and TI may seek injunctive relief in any United States or foreign court.

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

重要なお知らせと免責事項

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

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、TI は一切の責任を拒否します。

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

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](https://www.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