

EVM User's Guide: TPS25751EVM

TPS25751 評価基板



説明

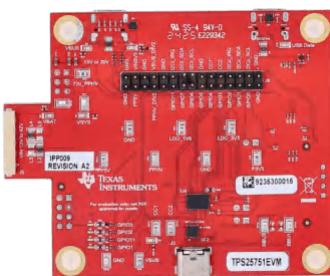
TPS25751EVM 評価基板 (EVM) は、単一ポートの USB Type-C® およびパワー デリバリ (PD) アプリケーションをサポートしています。この EVM を使用すると、ユーザーは TPS25751 向けにさまざまな電力プロファイルを作成したり、既存のシステムをデバッグしたりできます。直感的な Web ベースの GUI が用意されており、わかりやすいプロック図とシンプルな選択式の質問を使って、アプリケーションの要件に関するいくつかの簡単な質問をユーザーに求めるようになっています。この GUI は、ユーザーのアプリケーション用の構成イメージを作成し、他の USB-PD 設計に伴う複雑さの多くを軽減します。

設計を開始

1. [TPS25751EVM 高集積 USB Type-C および USB PD コントローラの評価基板をご注文](#)
2. [TPS25751EVM ユーザー ガイドを読みます](#)
3. [アプリケーション カスタマイズ ツールを使用して開発を開始](#)
4. 質問やサポートについては、[データシート](#)、[テクニカルリファレンスマニュアル](#)、または [E2E](#) を参照してください

特長

- TPS25751 は、USB-IF によって PD3.2 仕様に基づき認証 (TID# 12934)
- 最大 100W (20V/5A) のソースおよびシンク アプリケーションに対応し、TI 製バッテリ充電器向けに I2C 制御を統合
 - [BQ25756](#)、[BQ25756E](#)、[BQ25792](#)、[BQ25798](#)、[BQ25731](#)、[BQ25713](#)



TPS25751EVM

- 1S~14(7)S バッテリ アプリケーション向けに、BQ25756(E)EVM と組み合わせて使用することで、100W(20V/5A) のソースおよび 100W(20V/5A) のシンク動作に対応
- 1S~4S バッテリ アプリケーション向けに、BQ25792/8EVM と組み合わせて使用することで、45W(20V/2.25A) のソース動作および 60W(20V/3A) のシンク動作に対応
- 1S ~ 5S バッテリ アプリケーション向けに、BQ25731EVM と組み合わせて使用することで、100W(20V/5A) のソースおよび 100W(20V/5A) のシンク動作に対応
- 1S~4S バッテリ アプリケーション向けに、BQ25713EVM と組み合わせて使用することで、60W(20V/3A) のソースおよび 60W(20V/3A) のシンク動作に対応
- 以下の機能を有効にするための、事前構成済みファームウェアを備えた使いやすい GUI:
 - 5V ~ 21V の範囲内のソースおよびシンク用のプログラマブル電源 (PPS)
 - SBU1 と SBU2 では、液体検出と腐食軽減を測定可能
 - 独自充電と従来の充電向けに BC1.2 を実現
 - USB パワー デリバリ 準拠のためのベンダ情報ファイル (VIF) の自動生成

アプリケーション

- コードレス電動工具用バッテリ パック、パワー バンク、小売自動化および決済
- ワイヤレススピーカ、コードレス掃除機
- パーソナル エレクトロニクスまたはポータブル エレクトロニクス、産業用アプリケーション
- 医療用アプリケーション、パーソナルケア、フィットネス

目次	
説明.....	1
設計を開始.....	1
特長.....	1
アプリケーション.....	1
1 評価基板の概要	4
1.1 はじめに.....	4
1.2 キットの内容.....	4
1.3 仕様.....	4
1.4 製品情報.....	5
2 ハードウェア	6
2.1 電源要件.....	6
2.2 構成.....	6
2.3 ヘッダ情報.....	6
2.4 ジャンパ情報.....	8
2.5 LED の情報.....	9
2.6 テスト ポイント.....	10
2.7 スイッチとプッシュ ボタン.....	10
3 ソフトウェア	11
3.1 ソフトウェアの説明.....	11
3.2 ソフトウェア開発.....	12
3.3 TPS25751 アプリケーション カスタマイズ ツールを使用する.....	12
4 アプリケーション固有の使用事例	26
4.1 アプリケーション固有の一般的な概要.....	26
4.2 TPS4S201 の V_{bus} 短絡保護.....	26
4.3 TPS25751EVM と BQ257xxEVM のセットアップ.....	27
4.4 液体検出および腐食軽減の概要.....	36
5 ハードウェア設計ファイル	39
5.1 回路図.....	39
5.2 PCB のレイアウト.....	45
5.3 部品表 (BOM).....	49
6 追加情報	54
6.1 商標.....	54
6.2 静電放電に関する注意事項.....	54
6.3 用語.....	54
6.4 デバイス サポート.....	54
6.5 ドキュメントのサポート.....	54
6.6 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	54
6.7 サポートリソース.....	55
7 改訂履歴	55

図の一覧

図 1-1. TPS25751EVM のブロック レベル図.....	4
図 2-1. J6 ヘッダー.....	6
図 2-2. ジャンパ位置.....	8
図 2-3. LED の位置.....	9
図 3-1. アプリケーション カスタマイズ ツールのダウンロード.....	11
図 3-2. アプリケーション カスタマイズ ツールの設定.....	13
図 3-3. 詳細設定の有効化.....	16
図 3-4. 詳細設定を使用する.....	16
図 3-5. TPS25751EVM と PC の接続.....	17
図 3-6. シリアル ポート構成の設定.....	18
図 3-7. フラッシュからデバイスへ現在の構成.....	19
図 3-8. フラッシュからデバイスへ現在の構成.....	19
図 3-9. フラッシュからデバイスへ現在の構成.....	20
図 3-10. 構成のリセット.....	21
図 3-11. アプリケーション カスタマイズ ツールで設定をエクスポート.....	22

図 3-12. アプリケーション カスタマイズ ツールの設定をインポートし.....	23
図 3-13. アプリケーション カスタマイズ ツールを使用したバイナリ構成の生成.....	24
図 4-1. TPD4S201 ロケーション	26
図 4-2. BQ 設定用の J1 ジャンパ.....	27
図 4-3. J11 ヘッダへのリボン ケーブル接続.....	28
図 4-4. TPS25751EVM および BQ25756 (E) EVM のハードウェア セットアップ	28
図 4-5. TPS25751D + BQ の構成.....	29
図 4-6. TPS25751EVM および BQ25792EVM、BQ25798EVM のハードウェア設定.....	30
図 4-7. TPS25751D + BQ の構成.....	31
図 4-8. TPS25751EVM および BQ25731EVM のハードウェア セットアップ	32
図 4-9. TPS25751EVM および BQ25713EVM のハードウェア セットアップ	34
図 4-10. TPS25751D + BQ の構成.....	35
図 4-11. 液体検出および腐食軽減の設定.....	36
図 4-12. 液体検出抵抗の選択.....	37
図 4-13. 液体検出抵抗の位置.....	37
図 5-1. TPS25730 電力入力の回路図.....	39
図 5-2. USB Type-C® コネクタのピン配置.....	40
図 5-3. 電力段の回路図.....	40
図 5-4. TPS25751 の回路図.....	41
図 5-5. TPD4S201 の回路図.....	42
図 5-6. 液体検出の回路図.....	43
図 5-7. TIVA 回路図.....	44
図 5-8. TPS25751EVM 上部層コンポジット表示.....	45
図 5-9. TPS25751EVM 下部層コンポジット表示.....	45
図 5-10. TPS25751EVM グランド層.....	46
図 5-11. TPS25751EVM 信号層.....	46
図 5-12. TPS25751EVM 電源 1 層.....	47
図 5-13. TPS25751EVM 電源 2 層.....	47
図 5-14. TPS25751EVM 基板の寸法.....	48

表の一覧

表 1-1. TPS25751EVM のデバイス.....	5
表 2-1. J6 ヘッダのピン配置.....	7
表 2-2. ジャンパの説明.....	8
表 2-3. LED.....	9
表 2-4. テスト ポイント.....	10
表 2-5. スイッチとプッシュ ボタン.....	10
表 3-1. TPS25751 構成.....	13
表 4-1. TPD4S201 テスト ポイント.....	26
表 4-2. TPS25751EVM、BQ25792EVM、BQ25798EVM の接続.....	30
表 4-3. TPS25751EVM および BQ25731EVM の接続.....	32
表 4-4. TPS25751EVM および BQ25713EVM の接続.....	34
表 4-5. 液体検出テスト ポイント.....	38
表 4-6. 液体検出と腐食軽減のデフォルト設定.....	38
表 5-1. TPS25751EVM 部品表.....	49

1 評価基板の概要

1.1 はじめに

TPS25751EVM は、スタンドアロンのテストキットや USB Type-C および Power Delivery (PD) 製品の一部として、TPS25751 集積回路 (IC) を評価することができます。TPS25751 は、USB-C PD 電源をサポートするアプリケーション向けに最適化された高集積スタンドアロン USB Type-C® および PD (Power Delivery) コントローラです。TPS25751 は完全に管理されたパワー パスを堅牢な保護機能と統合することで包括的な USB-C PD 設計を実現しています。また、TPS25751 には、外部バッテリ チャージャ IC の制御機能が内蔵されているため、使いやすさが向上し、市場投入までの期間を短縮できます。このドキュメントは、TPS25751 評価基板 (TPS25751EVM) のユーザーガイドです。

フィーチャー リストの続きを次に示します：

- 迅速かつ容易なデバッグに役立つ、複数のテスト ポイントと複数のヘッダを搭載
 - PD トライフィックを監視するための露出した VBUS と CC_x の各テスト ポイント
 - 電圧遷移を測定するための PP5V と PPHV のテスト ポイント

1.2 キットの内容

- TPS25751EVM
- リボン ケーブル
- EVM の免責事項と手順書 (はじめにお読みください)

1.3 仕様

図 1-1 にブロック図を示します。

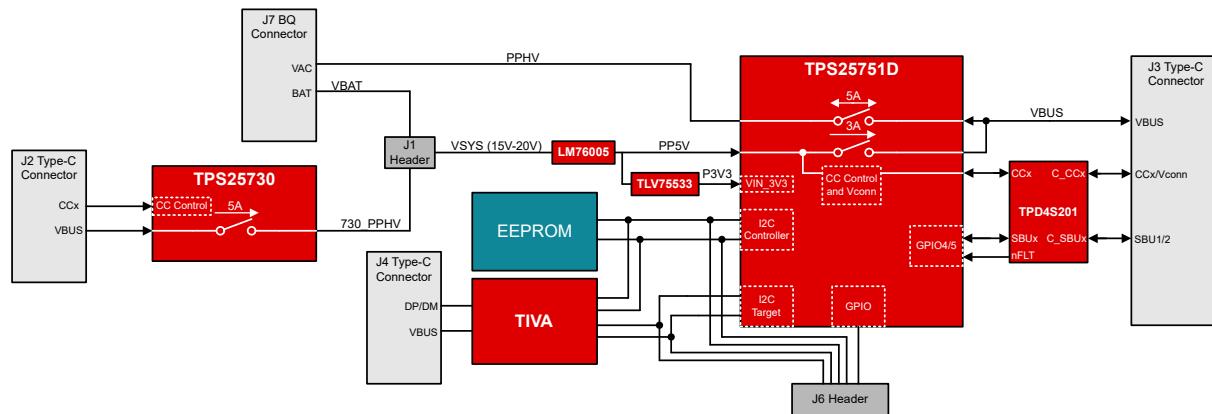


図 1-1. TPS25751EVM のブロック レベル図

1.4 製品情報

TPS25751D は、電力専用アプリケーション向けに高電圧双方向電力経路を統合した、シングル ポートの USB Type-C PD コントローラです。TPS25751EVM は、TPS25751 PD コントローラの機能的に同等な TPS25751S (外部高電圧電力経路を使用) バージョンを評価するために使用されます。TPS25751 PD コントローラは、最大 100W (20V/5A) のデュアルロール電源 (DRP) アプリケーション向けの標準電力範囲 (SPR) で動作するシングル ポート電源アプリケーションに最適です。

TPS25751EVM には、電圧保護、電力トポロジ、バレル ジャック代替用の追加 PD コントローラ (TPS25730D) を含む、総合的な評価を行うための複数のデバイスが搭載されています。TPS25751EVM の各デバイスの詳細については、[表 1-1](#) を参照してください。

TPS25751 PD コントローラは、アプリケーション固有の要件、アーキテクチャ、電源ロール、データロールに対応するための Web ベースの GUI を使用して構成できます。GUI ツールを使用すると、選択したバッテリ充電製品 (BQ25756、BQ25756E、BQ25792、BQ25798、BQ25731、BQ25713) の制御を統合するための追加のファームウェア構成を利用できます。BQ 構成の詳細については、[セクション 4.3](#) をご参照ください。

表 1-1. TPS25751EVM のデバイス

記号	デバイス名	説明
U1	TPS25730	USB Type-C シンク専用 PD コントローラ、DC バレル ジャック代替
U2、U3	TVS2200	22V フラットクランプ サージ保護デバイス
U4	TPS25751	USB Type-C PD コントローラ
U5	CAT24C256	EEPROM シリアル 256Kb (32KB) I2C
U6	TPD2E009	5A サージ定格、デュアル ESD 保護ダイオード
U7	TM4C123GH6PM	TIVA MCU と GUI を組み合わせて使用し、EVM のフラッシュ書き込みを行います
U8、U11	TLV75533	3.3V 用の低ドロップアウト電圧レギュレータ (P3V3)
U9	TVS0500	5V 高精度サージ保護クランプ
U10	LM76005	5V (PP5V) 向け同期整流降圧コンバータ
U12	TPD4S201	CC および SBU ラインに対する USB Type-C の VBUS 短絡および ESD 保護。液体検出に使用されます。

2 ハードウェア

2.1 電源要件

スタンドアロンの PD 評価を行う場合、TPS25751EVM の主電源は Type-C シンク専用ポート (J2) を介して供給されます。このポートは、45W の Type-C PD ソース (15V~20V) に対応しています。Type-C アダプタが 15V 未満にしか対応していない場合、TPS25751EVM は正常に起動しません。また、外部ベンチ電源を VSYS テストポイント (TP19) に接続し、15V~20V の範囲で電圧を供給することで、EVM を起動することもできます。

注

VSYS (TP4) の絶対最大定格は 48V、推奨最大値は 42V です。最大電圧を超える電圧を印加すると、EVM が損傷するおそれがあります。

TPS25751EVM は、Type-C コネクタ (J3) を介して直接電源を供給することもでき、これによりデッド バッテリ シナリオでの TPS25751 の動作をシミュレートできます。TPS25751EVM がポート J3 のみから給電されている場合、EVM はシンク専用として動作します (VSYS に電源が供給されない限り、ソースとして動作することはできません)。

バッテリ充電アプリケーションの場合、選択した BQ EVM を使用して TPS25751EVM の電源をオンにできます。

BQ25756EVM には、TPS25751EVM 上の J7 コネクタに接続するためのインターフェイスコネクタが付属しています。

BQ バッテリ充電器を接続する場合、BQ バッテリ充電器の VBUS 側は、TPS25751EVM 内部の高電圧双方向電力経路 (PPHV) に接続されます。バッテリ充電器アプリケーション用の TPS25751 の設定とプログラミングの詳細については、[セクション 4.3](#) を参照してください。

2.2 構成

すぐに使用できる TPS25751EVM は、15W (5V/3A) のソースと 100W (20V/5A) のシンク電力用に構成されています。異なる構成が必要な場合は、[アプリケーション カスタマイズ ツール](#)を使用して構成を作成するか、別の構成テンプレートをロードします。アプリケーション カスタマイズ ツールの使用方法の詳細については、[セクション 3](#) を参照してください。

2.3 ヘッダ情報

J6 ヘッダには、テスト、評価、デバッグの目的で TPS25751 が提供する多数のピン配置が含まれています。

TPS25751EVM の最上層にヘッダピンは明確にラベル付けされているので、アクセスが容易です。詳細については、[表 2-1](#) を参照してください。ピン 1 は白い円で示されます。詳細については、[図 2-1](#) を参照してください。

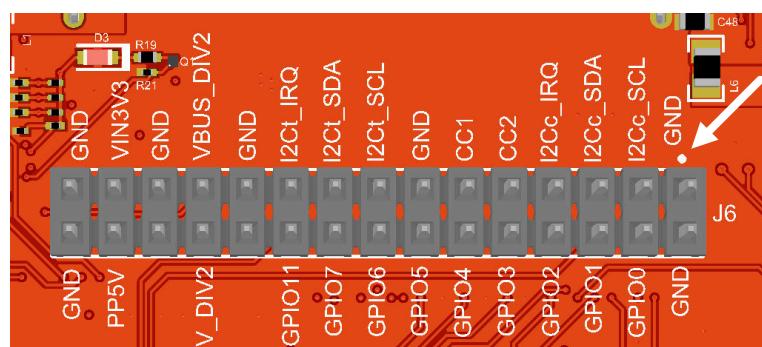


図 2-1. J6 ヘッダー

表 2-1. J6 ヘッダのピン配置

ピン番号	ピンラベル	説明
1	GND	EVM のグランド基準
2	GND	EVM のグランド基準
3	I2Cc_SCL	TPS25751 の I2C コントローラ クロック ライン
4	GPIO0	TPS25751 の GPIO0
5	I2Cc_SDA	TPS25751 の I2C コントローラ データ ライン
6	GPIO1	TPS25751 の GPIO1
7	I2Cc IRQ	TPS25751 の I2C コントローラ 割り込み ライン。これは、GPIO12 に再構成することもできます。
8	GPIO2	TPS25751 の GPIO2
9	751_CC2	J3 Type-C ポートの CC2 ピン。PD ネゴシエーションに使用されます。これは、USB Type-C ケーブルの極性反転に応じて、VCONN または CC のいずれかになります。
10	GPIO3	TPS25751 の GPIO3
11	751_CC1	J3 Type-C ポートの CC1 ピン。PD ネゴシエーションに使用されます。これは、USB Type-C ケーブルの極性反転に応じて、VCONN または CC のいずれかになります。
12	GPIO4	TPS25751 の GPIO4
13	GND	EVM のグランド基準
14	GPIO5	TPS25751 の GPIO5
15	I2Ct_SCL	TPS25751 の I2C ターゲット クロック ライン
16	GPIO6	TPS25751 の GPIO6
17	I2Ct_SDA	TPS25751 の I2C ターゲット データ ライン
18	GPIO7	TPS25751 の GPIO11
19	I2Ct IRQ	TPS25751 の I2C ターゲット 割り込み ライン。これは、GPIO10 に再構成することもできます。
20	GPIO11	TPS25751 の GPIO11
21	GND	EVM のグランド基準
22	NC	接続なし、使用しないでください
23	VBUS_DIV2	TPS25751 と J3 Type-C ポートの間の VBUS ラインの抵抗分圧器出力。この出力ピンは、デジタル スコープのため VBUS の電圧を半分にします。たとえば、VBUS が 20V の場合、ピン 23 は 10V で測定されます。
24	PPHV_DIV2	TPS25751 からの PPHV ピンの抵抗分圧器出力。この出力ピンは、デジタル スコープのため PPHV の電圧を半分にします。たとえば、PPHV が 20V の場合、ピン 24 は 10V で測定されます。
25	GND	EVM のグランド基準
26	NC	接続なし、使用しないでください
27	VIN3V3	TPS25751 の VIN_3V3 に接続された 3.3V 電源
28	PP5V	TPS25751 の PP5V に接続された 5V 電源
29	GND	EVM のグランド基準
30	GND	EVM のグランド基準

注

Rev A2 は PPHV_DIV2 機能を追加しました。これは Rev A1 EVM ハードウェアには含まれていません。

2.4 ジャンパ情報

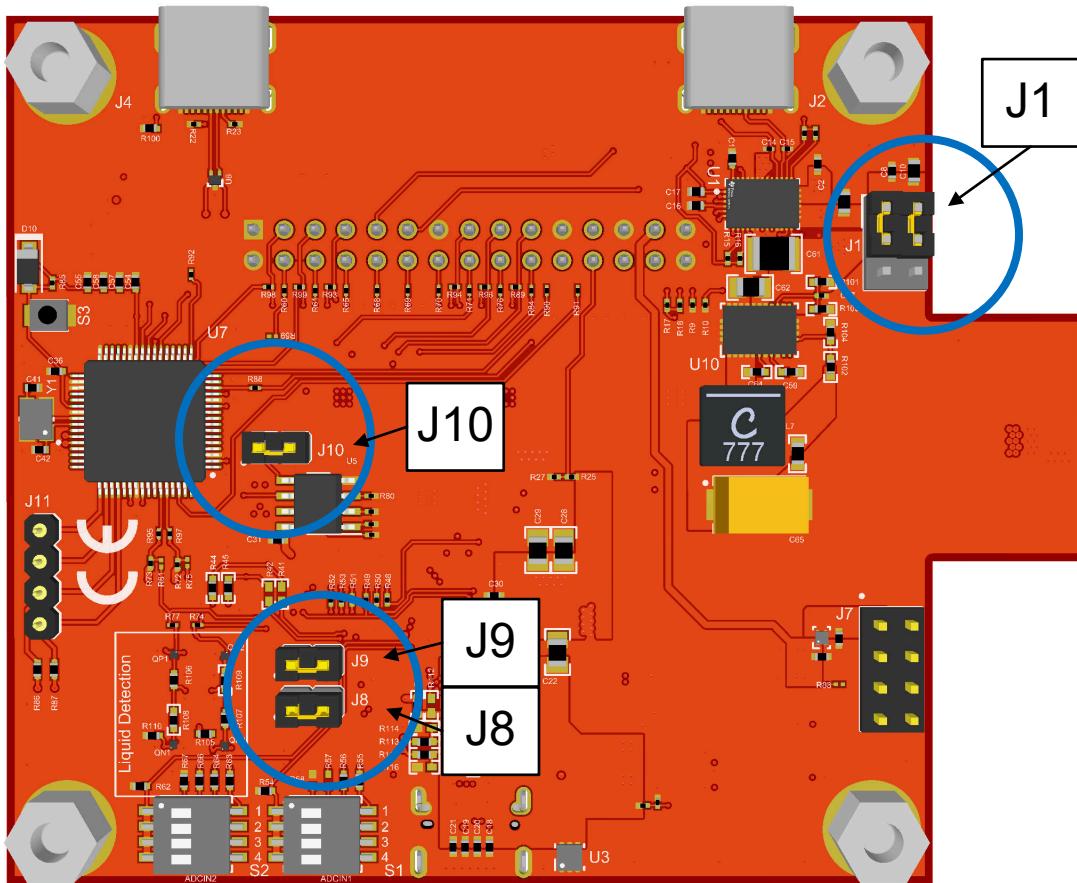


図 2-2. ジャンパ位置

表 2-2. ジャンパの説明

ジャンパ記号	説明
J1	VBAT と 730_PPHV からボードシステム電源 (VSYS) までの電源セレクタ。図 4-2 を参照してください。
J8	TPS25751 の VIN_3V3 への 3.3V 入力。デッドバッテリ モードをシミュレートするには、ジャンパを取り外して TPS25751 への 3.3V 電力を切断します。
J9	TPS25751 の LDO_3V3 からの 3.3V 出力。ジャンパを取り外して、オンボード EEPROM への 3.3V 電源を切断します。また、I2Cc および I2Ct ラインの 3.3V ブルアップも切断されます。
J10	TPS25751 と EEPROM の間の I2C データライン、ジャンパを削除して I2C フラッシュを無効にします。

注

Rev A1 と **Rev A2** には、ジャンパ記号にわずかな違いがあります。表 2-2 を参照する際、EVM ハードウェアのリビジョンを再確認してください。

2.5 LED の情報

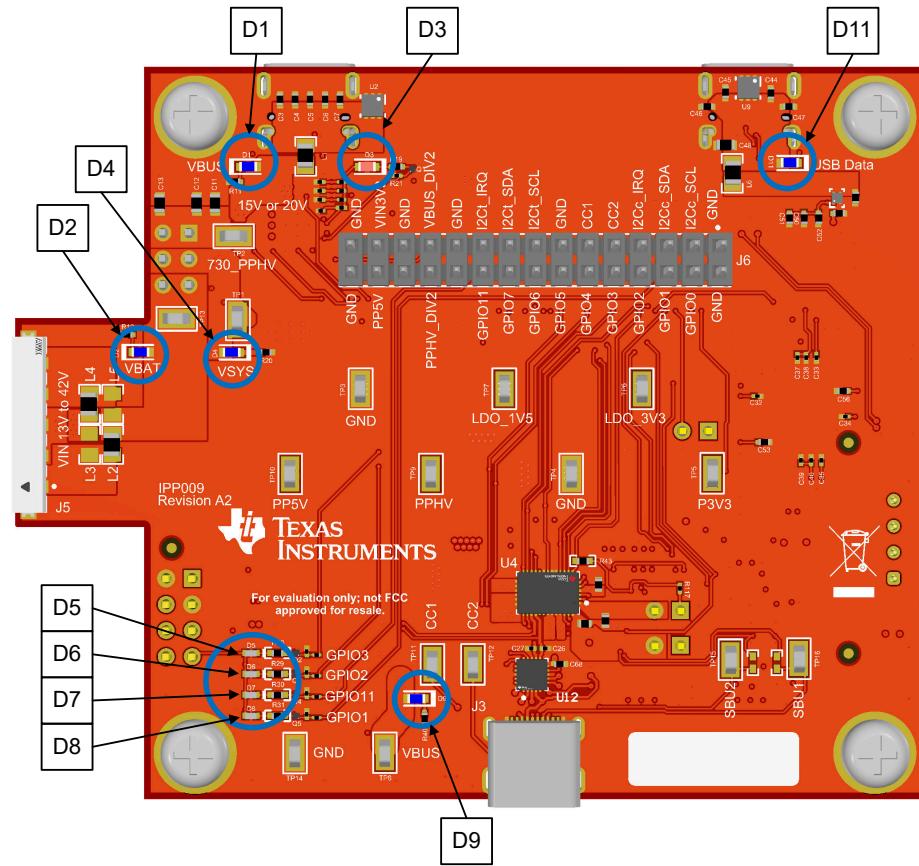


図 2-3. LED の位置

表 2-3. LED

記号	ネット ラベル	説明
D1	730_VBUS	USB Type-C がシンク側のみの Type-C ポート (J2) に接続されている場合を示す青色の LED
D2	VBAT	BQ バッテリが VBAT に接続されていることを示す青色の LED
D3	730_Cap_Mismatch	接続されたソースがシンクのみの Type-C ポート (J2) に十分な電力を供給していない場合の能力の不一致を示す赤色の LED
D4	VSYS	VBAT または 730_PPHV がシステム電力を供給している場合に示す青色の LED (VSYS)
D5	GPIO3	GPIO3 が High であることを示す白色 LED
D6	GPIO2	GPIO2 が high のときに点灯する白色 LED で、TPD4S201 の FLT 信号に接続されています。LED が low のときは、OVP 故障を示します
D7	GPIO11	GPIO11 が high であることを示す白色 LED
D8	GPIO 1	GPIO1 が High であることを示す白色 LED
D9	751_VBUS	VBUS の電圧が 5V ~ 20V の場合を示す青色 LED
D11	USB_Data	USB Type-C がデータ Type-C ポート (J4) に接続されている場合を示す青色の LED。

注

Rev A1 と Rev A2 には、LED 記号にわずかな違いがあります。表 2-3 を参照する際、EVM ハードウェアのリビジョンを再確認してください。

2.6 テスト ポイント

表 2-4. テスト ポイント

記号	ラベル	説明
TP1	VSYS	TPS25751EVM のシステム電源は、5V および 3.3V の電源レールに供給されます。
TP2	730_PPHV	TPS25730 の高電圧シンク ノードは、J1 を介して VSYS に接続することで、システム電源を供給できます。
TP3、TP4	GND	EVM のグランド基準。
TP5	P3V3	TPS25751 の VIN_3V3 への 3.3V システム電源。
TP6	LDO_3V3	TPS25751 LDO_3V3 ピンからの 3.3V 出力電源。VIN_3V3 または VBUS LDO から切り換え。
TP7	LDO_1V5	CORE LDO の 1.5V 出力。
TP8	VBUS	TPS25751 VBUS 電圧リファレンス。
TP9	PPHV	システムの TPS25751 高電圧双方向ノード。
TP10	PP5V	TPS25751 5V システム電源を VBUS に、CCy ピンに VCONN として供給。
TP11	CC1	J3 Type-C ポートと TPD4S201 の間の CC1 ピンは、PD ネゴシエーションに使用されます。これは、USB Type-C ケーブルの極性反転に応じて、VCONN または CC のいずれかになります。
TP12	CC2	J3 Type-C ポートと TPD4S201 の間の CC2 ピンは、PD ネゴシエーションに使用されます。これは、USB Type-C ケーブルの極性反転に応じて、VCONN または CC のいずれかになります。
TP13	VBAT	バッテリ電圧リファレンス。VSYs に接続して、J1 経由でシステム電力を供給できます。
TP14	GND	EVM のグランド基準。
TP15	SBU2	J3 Type-C ポートの SBU2 ピン。液体検出に使用されます。
TP16	SBU1	J3 Type-C ポートの SBU1 ピン。液体検出に使用されます。

注

Rev A1 と Rev A2 には、テスト ポイント記号にわずかな違いがあります。表 2-4 を参照する際、EVM ハードウェアのリビジョンを再確認してください。

2.7 スイッチとプッシュ ボタン

表 2-5. スイッチとプッシュ ボタン

記号	ラベル	説明
S1	ADCIN1	ADCIN1 の分圧抵抗の設定に使用するスイッチ。ピンストラップの構成方法について、TPS25751 のデータシート (SLVSH93) を参照してください。
S2	ADCIN2	ADCIN2 の分圧抵抗の設定に使用するスイッチ。ピンストラップの構成方法について、TPS25751 のデータシート (SLVSH93) を参照してください。
S3	T_RST	TIVA デバイスの RST ピン (38) をプルするためのプッシュボタン。このピンを押すと、RST ピンが low になります。

3 ソフトウェア

3.1 ソフトウェアの説明

必要なソフトウェアは [TI Gallery](#) から入手でき、Google Chrome™、Firefox®、または Safari® が使用されている場合に Web ブラウザから実行できます。この操作が必要な場合は、TI Cloud Agent をブラウザ拡張機能として PC にインストールする必要があります。アプリケーションを起動すると、TI Cloud Agent をインストールするための手順が表示されます。このソフトウェアは PC 上でネイティブに実行することもできます。これが必要な場合は、GUI Composer Runtime をネイティブにインストールする必要があります。GUI Composer Runtime をインストールするには、Gallery にリストされているアプリケーションの 1 つの下向き矢印をクリックし、表示されるリンクの一番下を見ます。ネイティブ オペレーティング システムを選択したら、インストーラを開き、プロンプトに従ってプログラムをインストールします。

3.1.1 ソフトウェアのインストール

このツールは、Web ブラウザまたはネイティブ アプリケーションとして起動できます。

3.1.2 Web ブラウザ

- 開発者ギャラリーに移動します。
- Gallery で USBCPD アプリケーション カスタマイズ ツールを検索します。
- 見つかったら、正しいツールがあるカードをクリックします。
- アプリケーションが起動した状態で新しいタブが開きます。TI Cloud Agent がまだインストールされていない場合は、必要なソフトウェアをインストールするための手順が表示されます。

3.1.3 ネイティブ アプリケーション

- 開発者ギャラリーに移動します。
- Gallery で USBCPD アプリケーション カスタマイズ ツールを検索します。
- 見つけたら、カードの左下にある下向き矢印をクリックし、表示されるリンク群の上側を確認します。ネイティブ オペレーティング システムを選択し、インストーラを開きます。ダウンロード ボタンについては、下の図を参照してください。

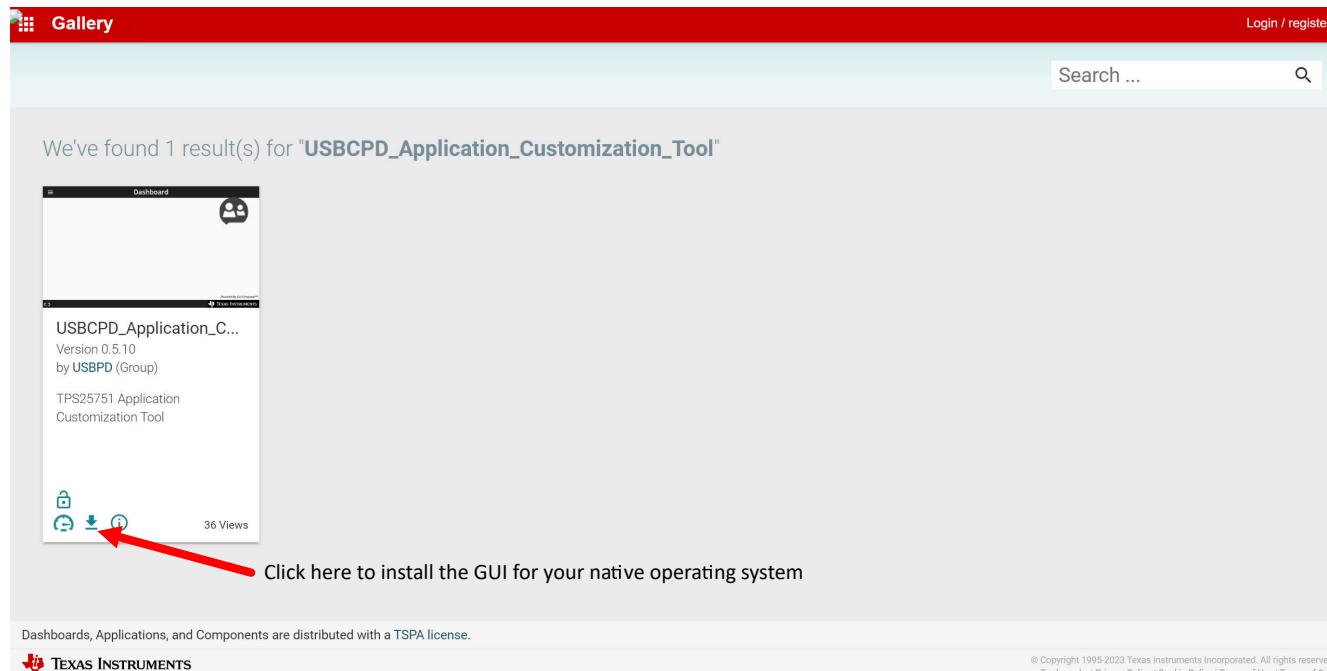


図 3-1. アプリケーション カスタマイズ ツールのダウンロード

- インストーラが開いたら、指示に従ってアプリケーションをインストールします。

3.2 ソフトウェア開発

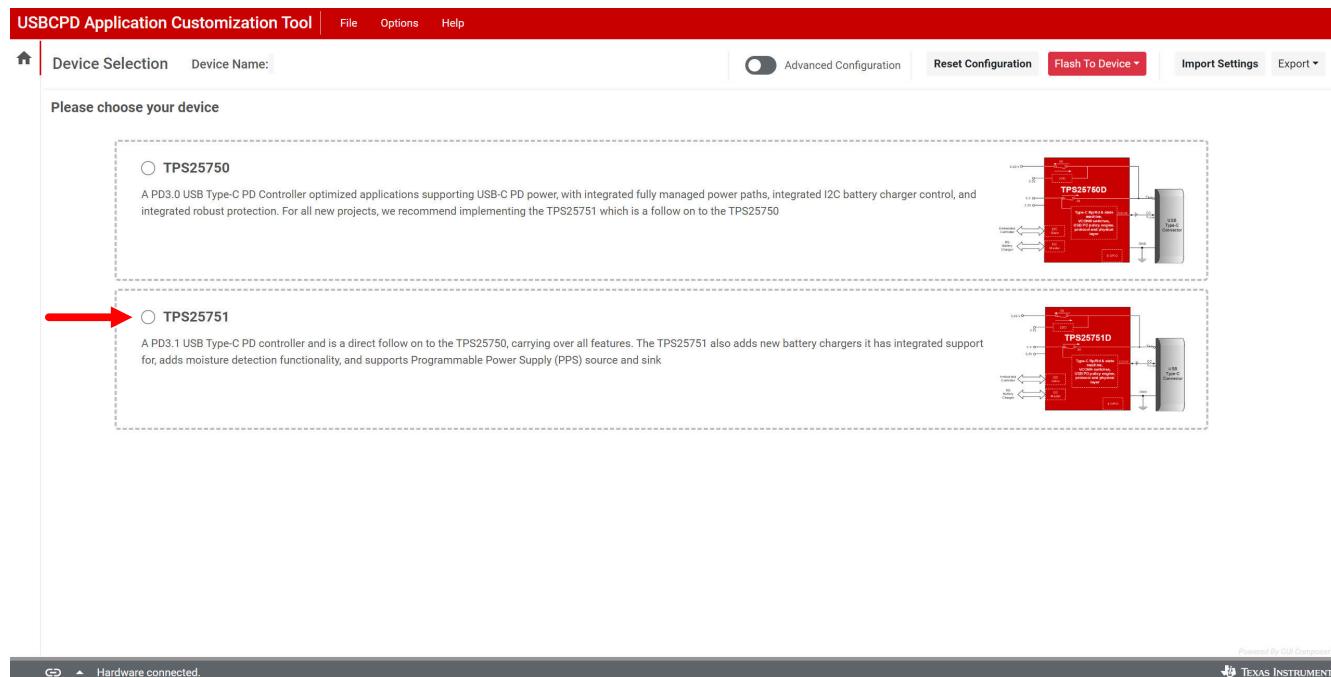
TPS25751 アプリケーション カスタマイズ ツールは、次の機能をユーザーに提供します：

- 新しい構成設定を生成します。
- 構成設定をデバイスに読み込みます
- 構成設定値を JSON 形式で保存します。
- コンフィギュレーション設定をバイナリおよび C フォーマットでエクスポートします。
- 設定に基づいてベンダ情報ファイル (VIF) をエクスポートします。

3.3 TPS25751 アプリケーション カスタマイズ ツールを使用する

3.3.1 デフォルト表示

アプリケーション カスタマイズ ツールを起動すると、TPS25750 および TPS25751 のデバイスが選択されたページが表示されます。構成を開始するには TPS25751 を選択します。



3.3.2 構成の選択

GUI の最初の質問では、TPS25751 を使用する構成を選択するように求められます。10 の構成は、主に次の 3 つのカテゴリに分類されます：電源（供給側）および電力シンク（消費側）、電力シンク（消費側）のみ、電源（消費側）のみ。構成を選択するときは、どのバリエントが選択されているかを確認します。選択した設定に基づいて、特定の質問が無効になります。各構成の詳細については、表 3-1 と図 3-2 を参照してください。

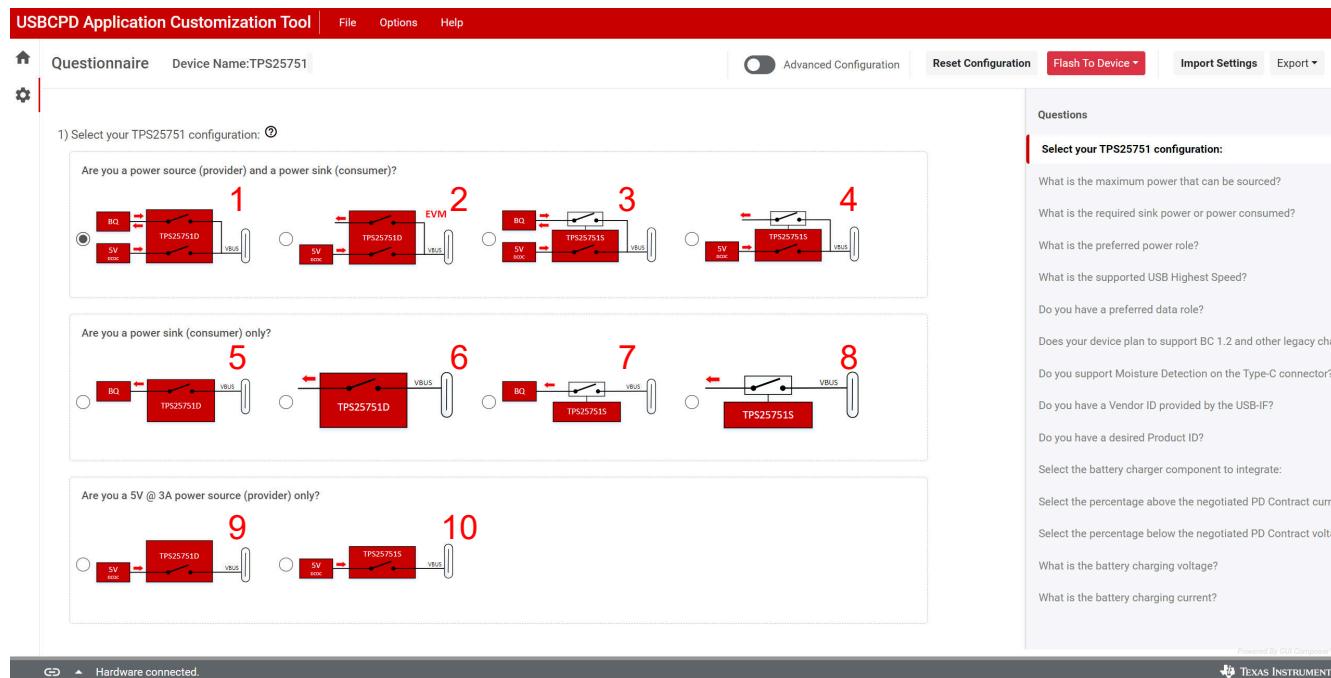


図 3-2. アプリケーション カスタマイズ ツールの設定

表 3-1. TPS25751 構成

構成インデックス	デバイスの変動	電力の役割	BQ サポート	ソース PDO 1 のパワー パス [9:8]
1	D	ソースおよびシンク (DRP)	あり	PP3
2	D	ソースおよびシンク (DRP)	なし	PP1
3	S	ソースおよびシンク (DRP)	あり	PP3
4	S	ソースおよびシンク (DRP)	なし	PP1
5	D	シンクのみ	あり	該当なし
6	D	シンクのみ	なし	該当なし
7	S	シンクのみ	あり	該当なし
8	S	シンクのみ	なし	該当なし
9	D	ソースのみ	なし	PP1
10	S	ソースのみ	なし	PP1

3.3.3 アンケートに記入する

TPS25751 の構成を選択した後、残りの質問に回答して、フラッシュまたは完全な構成を生成します。質問 1 の選択に基づいて、残りの質問の一部が選択できない場合があります。

質問 2~4 では、供給またはシンクされる最大電力について尋ねられます。質問 1 でソース専用の構成が選択されている場合、質問 3 は選択できません。シンク専用構成が選択されている場合、質問 2 は選択できません。質問 4 は、TPS25751 の電力ロール(役割)の優先順位を決定します。この質問は、システムが DRP (デュアルロール電力)の場合のみ表示されます。

供給または受電できる最大電力を選択すると、TPS25751 の送信ソース機能 (0x32) レジスタおよび送信シンク機能 (0x33) レジスタが、デフォルトのソース / シンク PDO を追加する形で設定されます。電圧定格と電流定格は、ソースとシンクの両方の PDO に適用されます。デフォルト構成については、次の図を参照してください。



2) What is the maximum power that can be sourced? ②

- 15W (5V)
- 27W (9V)
- 45W (15V)
- 60W (20V)
- 100W (20V)

3) What is the required sink power or power consumed? ②

- 15W (5V)
- 27W (9V)
- 45W (15V)
- 60W (20V)
- 100W (20V)

4) What is the preferred power role? ②

- Power source (provider)
- Power sink (consumer)

Hardware connected.

質問 5 はサポートされている USB 速度を尋ねます。この選択に基づいて、PD ネゴシエーション中に列挙される USB 速度が決定されます。USB データが不要な場合は、USB データは使用されませんを選択します。

質問 6 は優先データの役割を尋ねます。この選択に基づいて、TPS25751 がどのデータロール (UFP、DFP、または DRP) に設定されるかが決まります。プリファレンスがない場合は、いいえを選択します。

質問 7 では、BC1.2 とレガシー充電のサポートについて質問します。TPS25751 は選択に基づいて、さまざまな BC1.2 充電方式を列挙できます。詳細については、TPS25751 データシートを参照してください。

質問 8 は液体検出のサポートを尋ねるもので、これは、液体検出と腐食低減に関する Type-C 仕様に基づく TPS25751 の新機能です。詳細については、セクション 4.4 を参照してください。

注

TPS25751 は、BC1.2 と液体検出を同時にサポートすることはできません。どちらの機能も同じ GPIO ピンを使用しているためです。

質問 9 および 10 では、ベンダ ID と希望する製品 ID をそれぞれ尋ねます。ベンダ ID は USB-IF によって指定され、製品 ID は単純に構成識別子です。4 衔の 16 進数を入力するには はいオプションを選択します。それ以外の場合は、いいえを選択します。

USBCPD Application Customization Tool | File Options Help

Advanced Configuration | Reset Configuration | Flash To Device | Import Settings | Export

Questionnaire Device Name:TPS25751

9) Do you have a Vendor ID provided by the USB-IF? [?](#)

Yes, enter here as a 4-digit hexadecimal number:
0x e.g. 0a8f, BC23

No, use the TI Vendor ID in the Vendor Information File (VIF)

10) Do you have a desired Product ID? [?](#)

Yes, enter here as a 4-digit hexadecimal number:
0x e.g. 123d, FA10

No, use "0x0000" as the Product ID

Battery Charger Configuration

11) Select the battery charger component to integrate: [?](#)

BQ25790 or BQ25792

 ▲ Hardware connected.

Questions

Select your TPS25751 configuration:

What is the maximum power that can be sourced?

What is the required sink power or power consumed?

What is the preferred power role?

What is the supported USB Highest Speed?

Do you have a preferred data role?

Does your device plan to support BC 1.2 and other features?

Do you support Moisture Detection on the Type-C connector?

Do you have a Vendor ID provided by the USB-IF?

Do you have a desired Product ID?

Select the battery charger component to integrate:

Select the percentage above the negotiated PD Control

Powered By GUI Composer™

TEXAS INSTRUMENTS

質問 11～18 は、該当する場合の選択した **BQ** (バッテリ充電器) デバイスの設定に対応します。これらの質問は、最初の質問で **BQ** 構成が選択されている場合にのみ入力できます。他のすべての **BQ** 以外の構成 (TPS25751 のみ) では、これらの質問は無効化されます。各アンケートおよびアプリケーションの詳細については、[セクション 4.3](#) セクションを参照してください。

3.3.4 詳細設定モード

I2C 割り込みマスキング、GPIO イベント、ソース / シンク PDO に対するカスタム変更など、追加のフィールドやレジスタを構成するには、ツールの上部にある詳細設定スライダをクリックします。スライダをクリックすると、詳細設定を有効にする前に確認を求めるメッセージが表示されます。

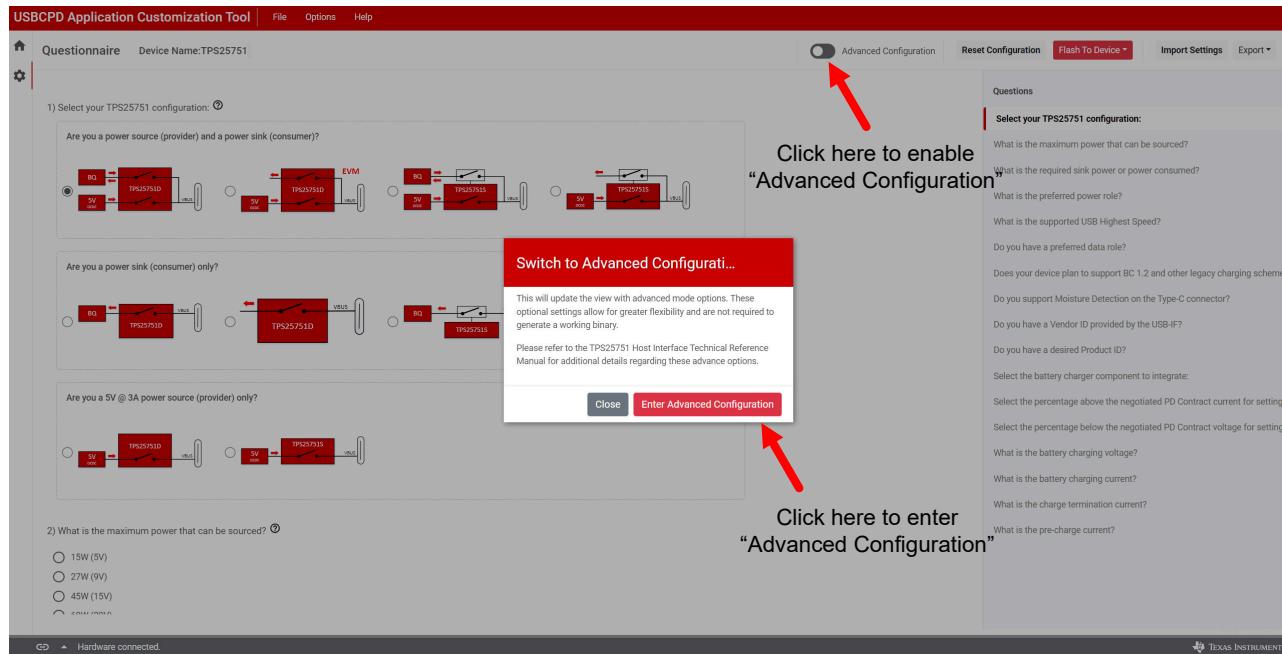


図 3-3. 詳細設定の有効化

詳細設定を有効にすると、左側の歯車アイコンの下に詳細アイコンが表示され、アンケートに戻ります。詳細設定では、TPS25751 上で使用可能なほとんどのレジスタを構成できます。レジスタ フィールドと説明の詳細については、[TPS25751 テクニカル リファレンス マニュアル](#)を参照してください。次の例では、送信ソース機能 (0x32) で Source_PDO_4 を設定しています。

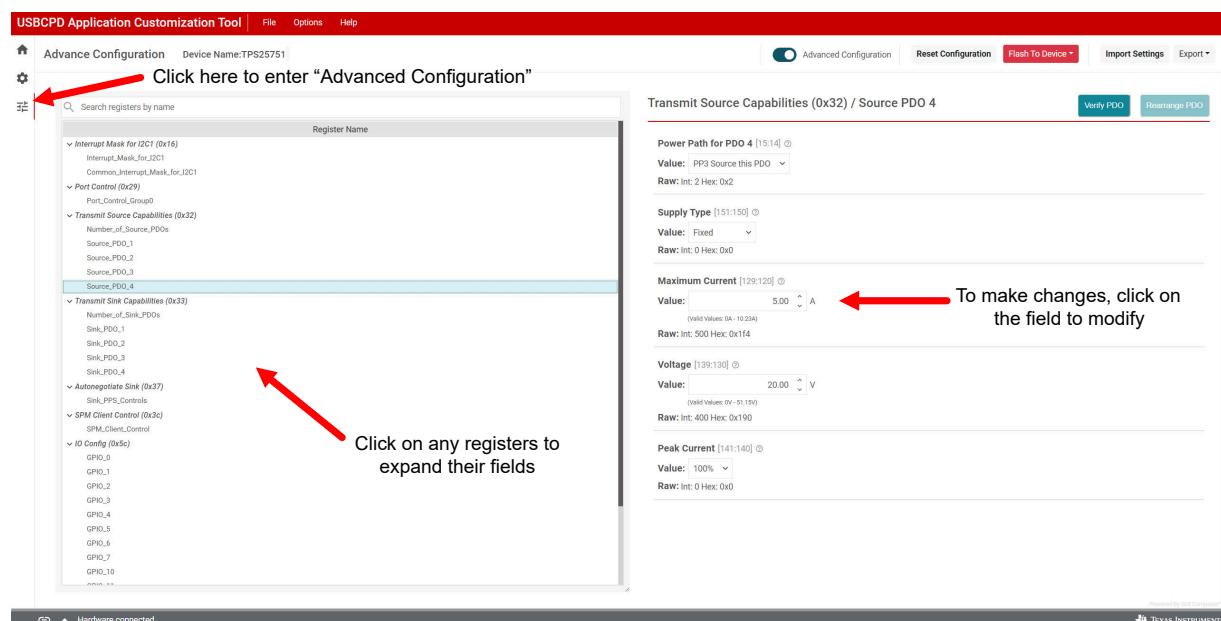


図 3-4. 詳細設定を使用する

3.3.5 EVM への構成のフラッシュ書き込み

アプリケーション カスタマイズ ツールを使用して、構成を TPS25751EVM に直接読み込むために使用されます。アプリケーションカスタマイズ ツールを開いて、J4 Type-C コネクタをノート PC またはコンピュータに接続します (USB-A から USB-C、または USB-C から USB-C® の両方のケーブルが動作可能)。TPS25751EVM に、J2 Type-C コネクタ経由で 15V ~ 20V Type-C アダプタまたはベンチ電源を使用して適切に電力が供給されていることを確認します。参考として、次の図を参照してください。

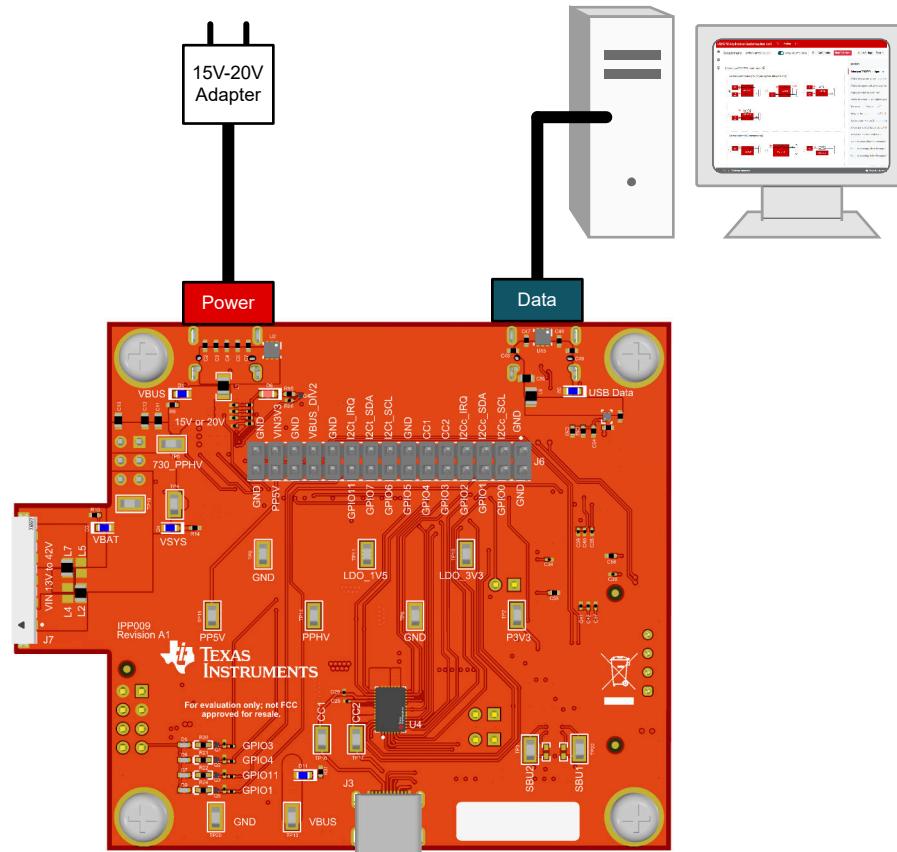


図 3-5. TPS25751EVM と PC の接続

注

TPS25751EVM に構成を書き込む際は、PD アダプタやベンチ用電源などの電源を TPS25751EVM に接続します。BQ257xxEVM を使用してバッテリ充電アプリケーションを評価する場合は、TPS25751EVM に適切な構成をロードした後に BQ EVM を接続します。

アプリケーション カスタマイズ ツールを開き、アンケートに記入します。各質問の詳細については、[セクション 3.3.3](#) を参照してください。アンケートが完了し、TPS25751EVM が正しく接続されたら、「オプション」→「シリアル ポート構成」をクリックして、正しい COM ポートが選択されていることを確認します。参考として、次の図を参照してください。

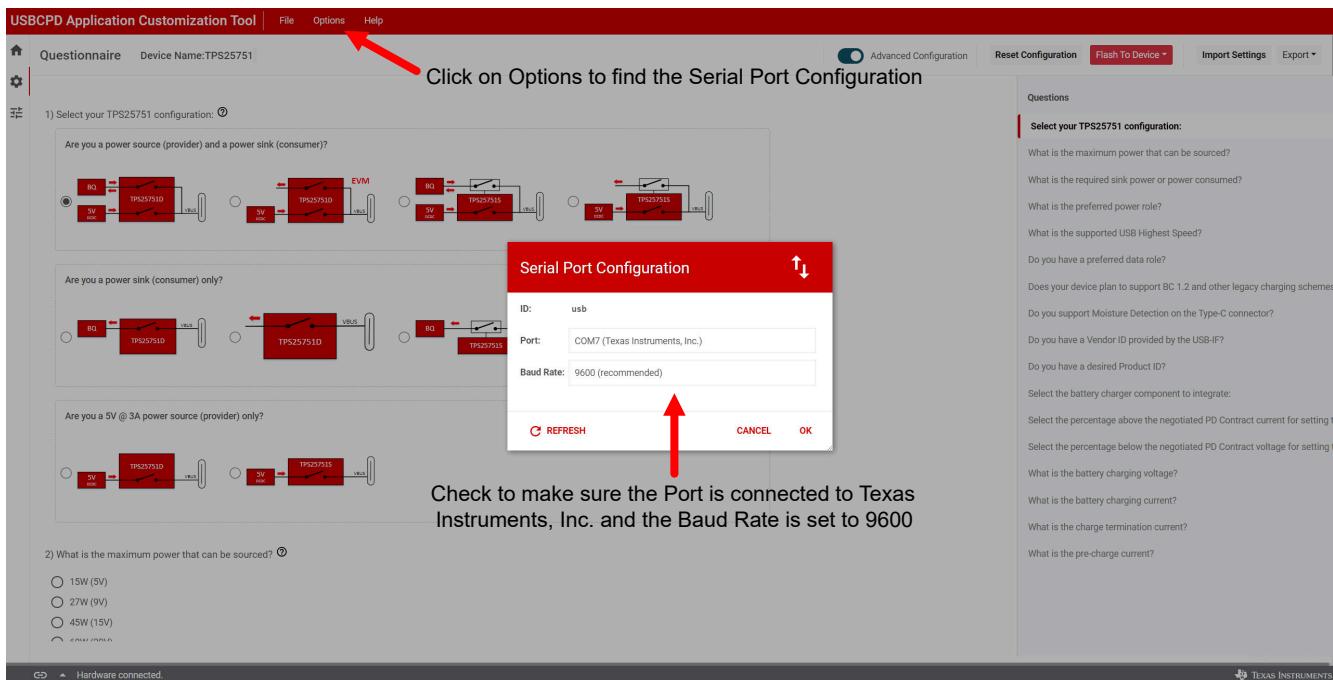


図 3-6. シリアルポート構成の設定

TPS25751EVM がアプリケーション カスタマイズ ツールに接続できない場合は、以下に示すデバッグ推奨事項を実行します：

1. コンピュータを TPS25751EVM に接続するケーブルがデータをサポートしていることを確認します。
2. 電源 (Type-C アダプタとベンチ電源のどちらからでも) が 15V ~ 20V に電力を供給されていることを確認します。電源が 15V を下回ると、TPS25751EVM は正しく電源を投入できません。
3. アプリケーション カスタマイズ ツールのタブが一度に 1 つだけ実行されていることを確認します。複数のツールを同時に実行すると、通信の問題が発生する場合があります。

アンケートが完了し、TPS25751EVM をアプリケーション カスタマイゼーション ツールに接続したら、「デバイスにフラッシュ」→「現在の構成からデバイスにフラッシュ」をクリックします。

USBCPD Application Customization Tool | File Options Help

Questionnaire Device Name:TPS25751

Advanced Configuration Reset Configuration Flash To Device Import Settings Export

If this option is unavailable, check to make sure all questions are answered

Flash to device from current configuration
Flash to device from binary file

Select your TPS25751 configuration:

What is the maximum power that can be sourced?
What is the required sink power or power consumed?
What is the preferred power role?
What is the supported USB Highest Speed?
Do you have a preferred data role?

Does your device plan to support BC 1.2 and other legacy charging schemes?

Do you support Moisture Detection on the Type-C connector?
Do you have a Vendor ID provided by the USB-IF?
Do you have a desired Product ID?
Select the battery charger component to integrate:
Select the percentage above the negotiated PD Contract current for setting I
Select the percentage below the negotiated PD Contract voltage for setting I
What is the battery charging voltage?
What is the battery charging current?
What is the charge termination current?
What is the pre-charge current?

Powered by JTAG Connect

1) No
○ BC 1.2 DCP
○ BC 1.2 DCP Only
○ BC 1.2 DCP, 1.2 V and 2.7 V Charging

8) Do you support Moisture Detection on the Type-C connector?
○ Yes
○ No

9) Do you have a Vendor ID provided by the USB-IF?
○ Yes, enter here as a 4-digit hexadecimal number:
0x 0000
○ No, use the TI Vendor ID in the Vendor Information File (VIF)

10) Do you have a desired Product ID?
○ Yes, enter here as a 4-digit hexadecimal number:
0x 0000
○ No, use "0x0000" as the Product ID

Battery Charger Configuration

11) Select the battery charger component to integrate:
○ BQ25790 or BQ25792
○ BQ25713

Hardware connected

図 3-7. フラッシュからデバイスへ現在の構成

USBCPD Application Customization Tool | File Options Help

Questionnaire Device Name:TPS25751

Advanced Configuration Reset Configuration Flash To Device Import Settings Export

1) Select your TPS25751 configuration:

Are you a power source (provider) and a power sink (consumer)?

Are you a power sink (consumer) only?

Are you a 5V @ 3A power source (provider) only?

Flash device from current configuration

flashing... 40%

Abort

Questions

Select your TPS25751 configuration:

What is the maximum power that can be sourced?
What is the required sink power or power consumed?
What is the preferred power role?
What is the supported USB Highest Speed?
Do you have a preferred data role?

Does your device plan to support BC 1.2 and other legacy charging schemes?

Do you support Moisture Detection on the Type-C connector?
Do you have a Vendor ID provided by the USB-IF?
Do you have a desired Product ID?
Select the battery charger component to integrate:
Select the percentage above the negotiated PD Contract current for setting I
Select the percentage below the negotiated PD Contract voltage for setting I
What is the battery charging voltage?
What is the battery charging current?
What is the charge termination current?
What is the pre-charge current?

Powered by JTAG Connect

1) What is the maximum power that can be sourced?
○ 15W (5V)
○ 27W (9V)
○ 45W (15V)
○ 60W (27V)

Hardware connected

図 3-8. フラッシュからデバイスへ現在の構成

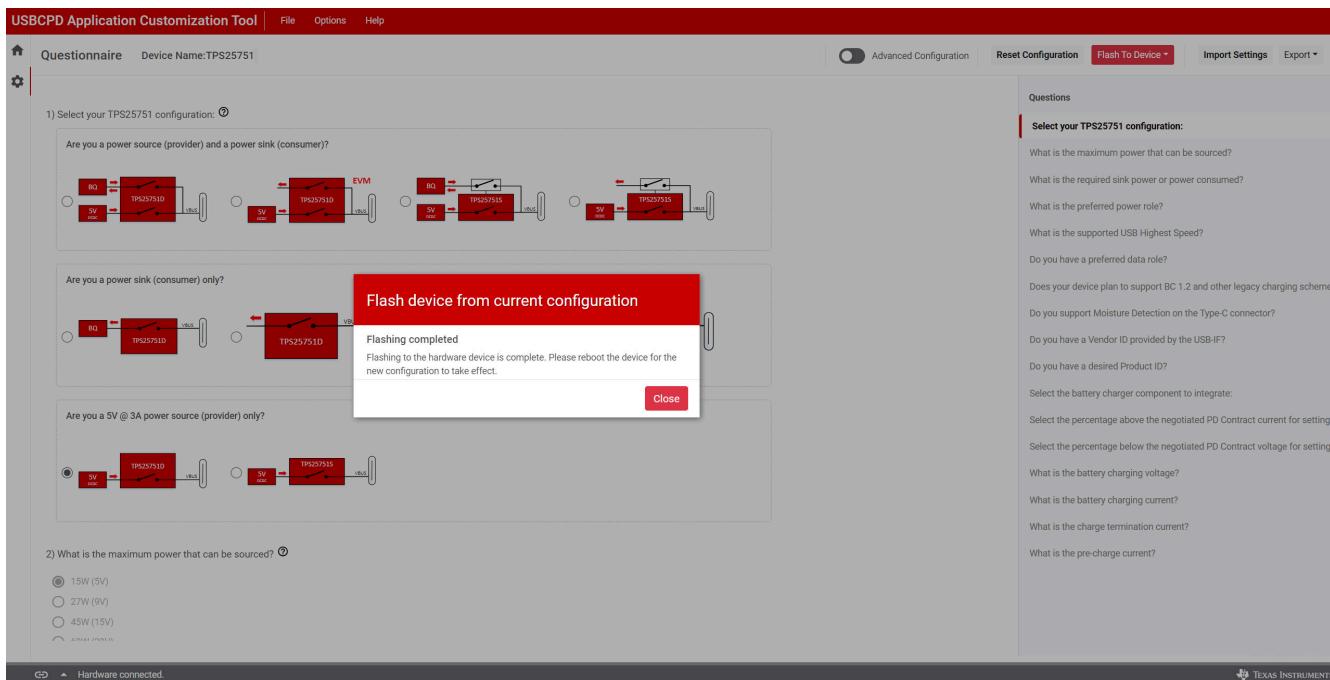


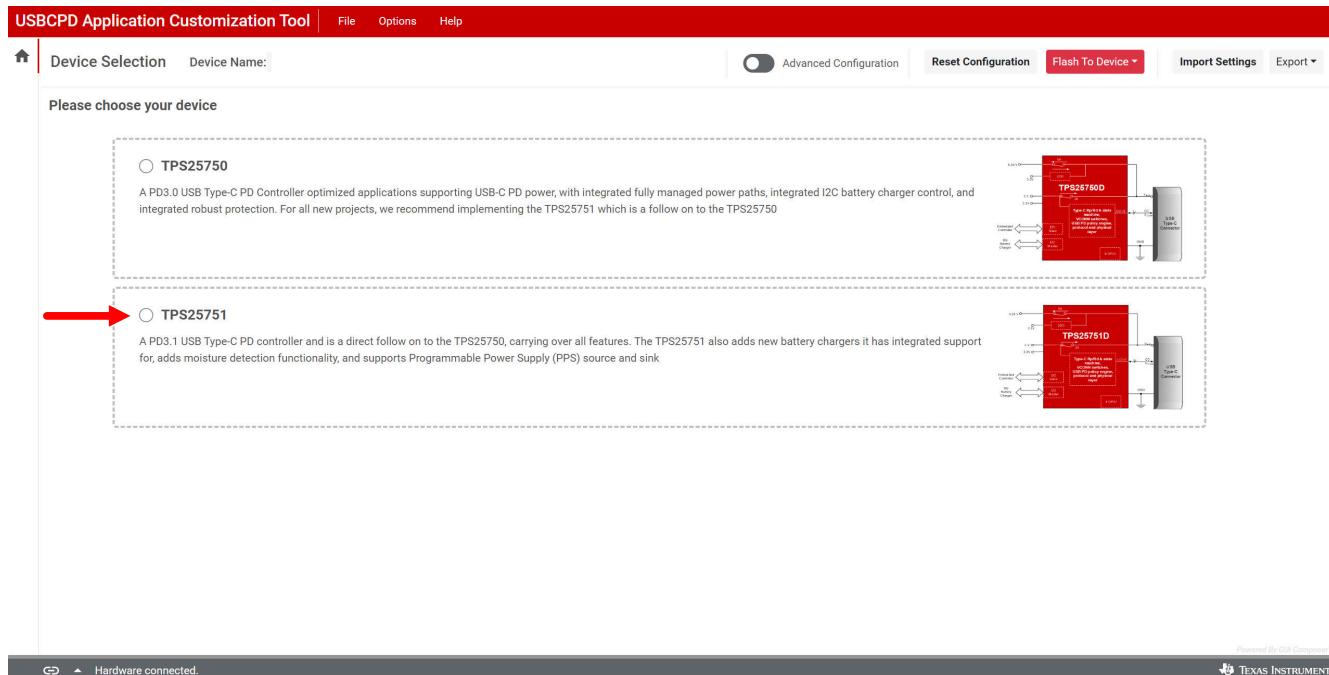
図 3-9. フラッシュからデバイスへ現在の構成

注

ツールが構成を書き込み中は、TPS25751EVM のケーブルを接続したり取り外したりしないでください。ケーブルを接続または取り外した場合、点滅中にエラーが発生することがあります。

3.3.6 追加設定

アプリケーション カスタマイズ ツールには、新しい構成の作成、設定のエクスポートとインポート、バイナリおよび VIF ファイルの生成に関する追加設定が含まれています。最初に、TPS25751 を選択して構成を開始します。セクション 3.3.3 を参照してください。



3.3.6.1 新しい構成の生成

TPS25751 デバイス用の新しいカスタマイズ構成を生成するには、ツール右上のデバイスにフラッシュドロップダウン メニューの隣にある設定のリセットボタンをクリックします。このボタンをクリックすると、既存の設定が消去され、フォームがデフォルト設定にリセットされます。TI では、既存の構成が失われないように、最初に既存のフォームをエクスポートすることを推奨します。構成の保存方法については、セクション 3.3.2 を参照してください。

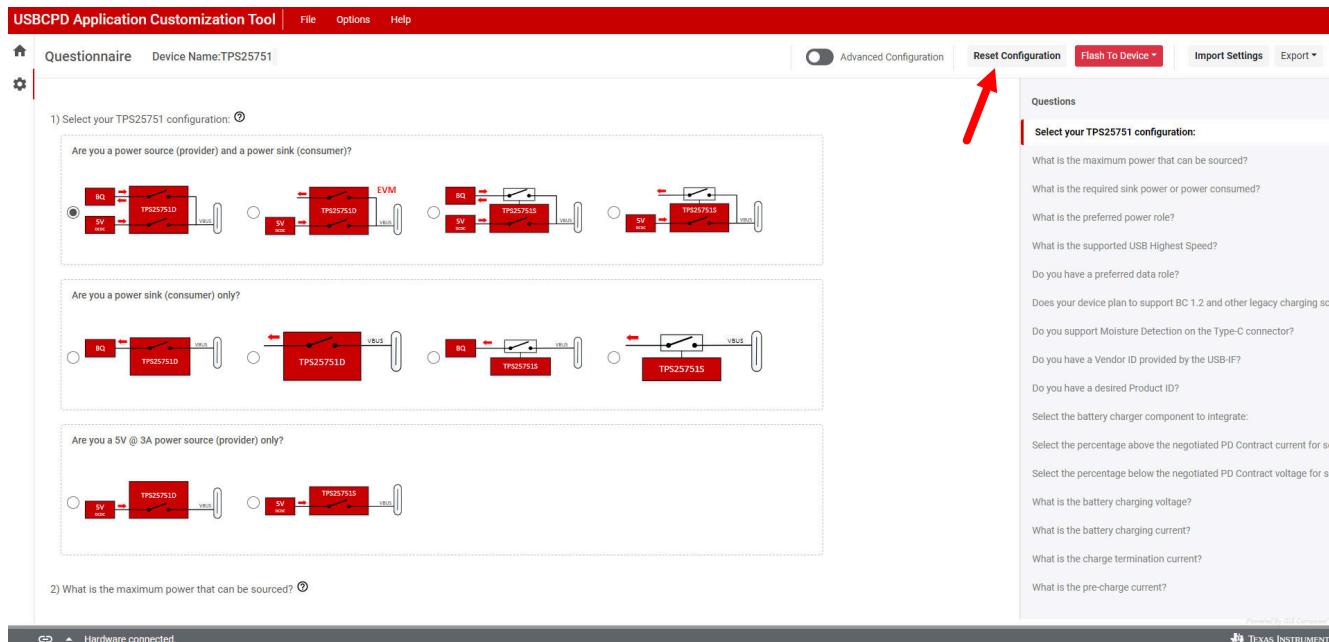


図 3-10. 構成のリセット

3.3.6.2 設定のエクスポートとインポート

フォームに示されているデバイスの現在の設定を含む現在のツール設定を保存するには、ツールの右上にあるエクスポートドロップダウンボタンをクリックし、**設定のエクスポート**をクリックします。これにより、ユーザーが設定ファイルの名前を変更できるウインドウが開きます。ファイル名を入力し、エクスポートをクリックして JSON ファイルをエクスポートします。

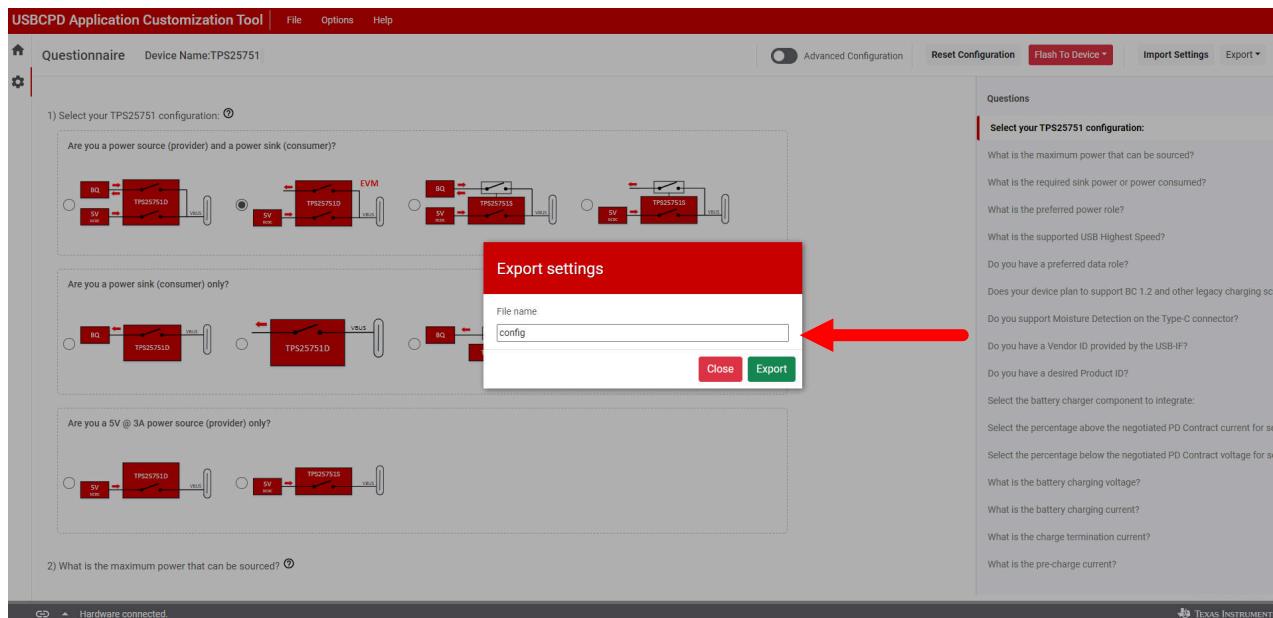
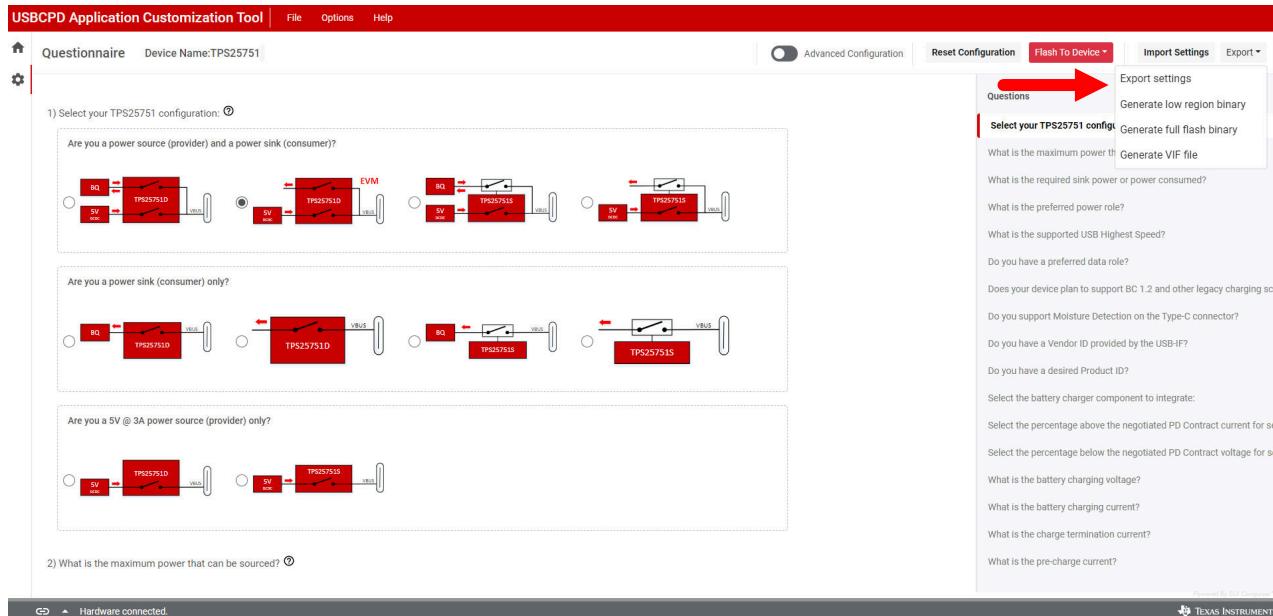


図 3-11. アプリケーション カスタマイズ ツールで設定をエクスポート

フォームに示されているデバイスの現在の設定を含む現在のツール設定をインポートするには、ツールの右上にある **設定のインポート**ボタンをクリックします。JSON 設定ファイルがあるディレクトリから選択し、ファイルのインポートボタンをクリックします。設定は、アプリケーション カスタマイズ ツールで復元されます。

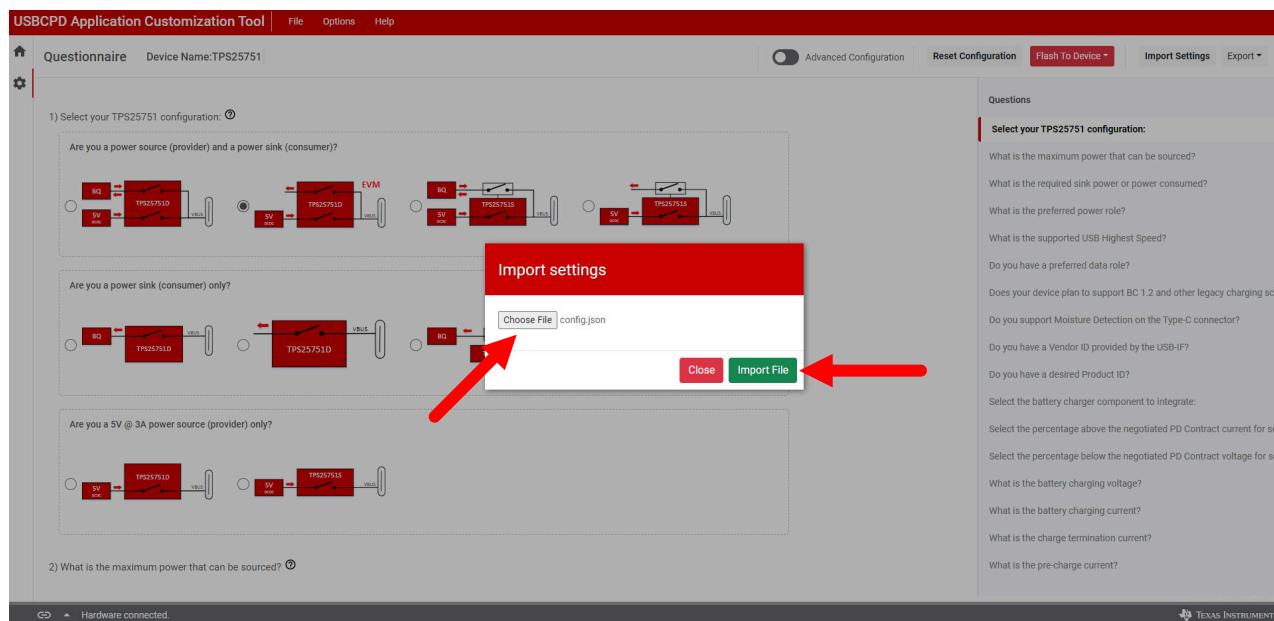
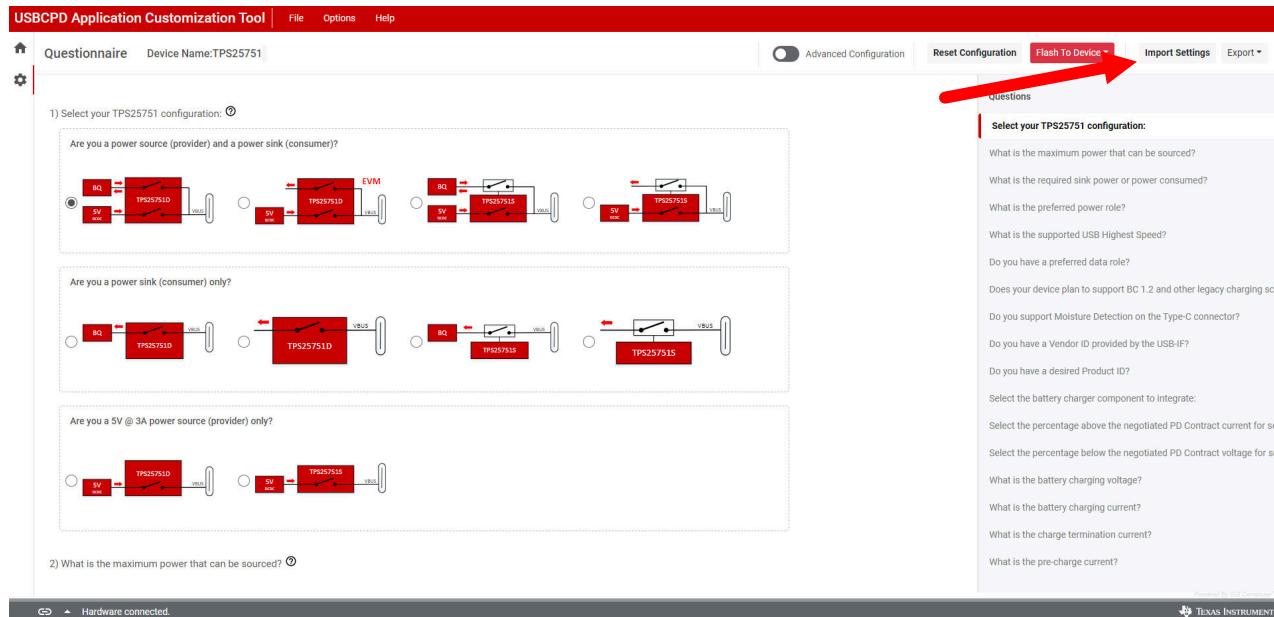


図 3-12. アプリケーション カスタマイズ ツールの設定をインポートし

3.3.6.3 バイナリの生成

現在のツール設定 (フォームに示されているデバイス構成を含む) のバイナリを生成するには、ツール画面右上のエクスポートドロップダウン ボタンをクリックし、**Low** 領域バイナリの生成またはフル フラッシュ バイナリを生成をクリックします。

注

低領域バイナリ フームウェア ベース イメージと AppConfig が含まれ、EC パッチのロードに使用されます。
フル フラッシュ バイナリには、下位領域と上位領域が含まれ、EEPROM 構成の読み込みに使用されます。詳細については、[テクニカル リファレンス マニュアル](#)を参照してください。

ユーザーは .bin または .C ファイルを生成するオプションを使用できます。ファイル形式を選択し、ファイル名を入力してダウンロードボタンをクリックしてバイナリ ファイルをダウンロードします。

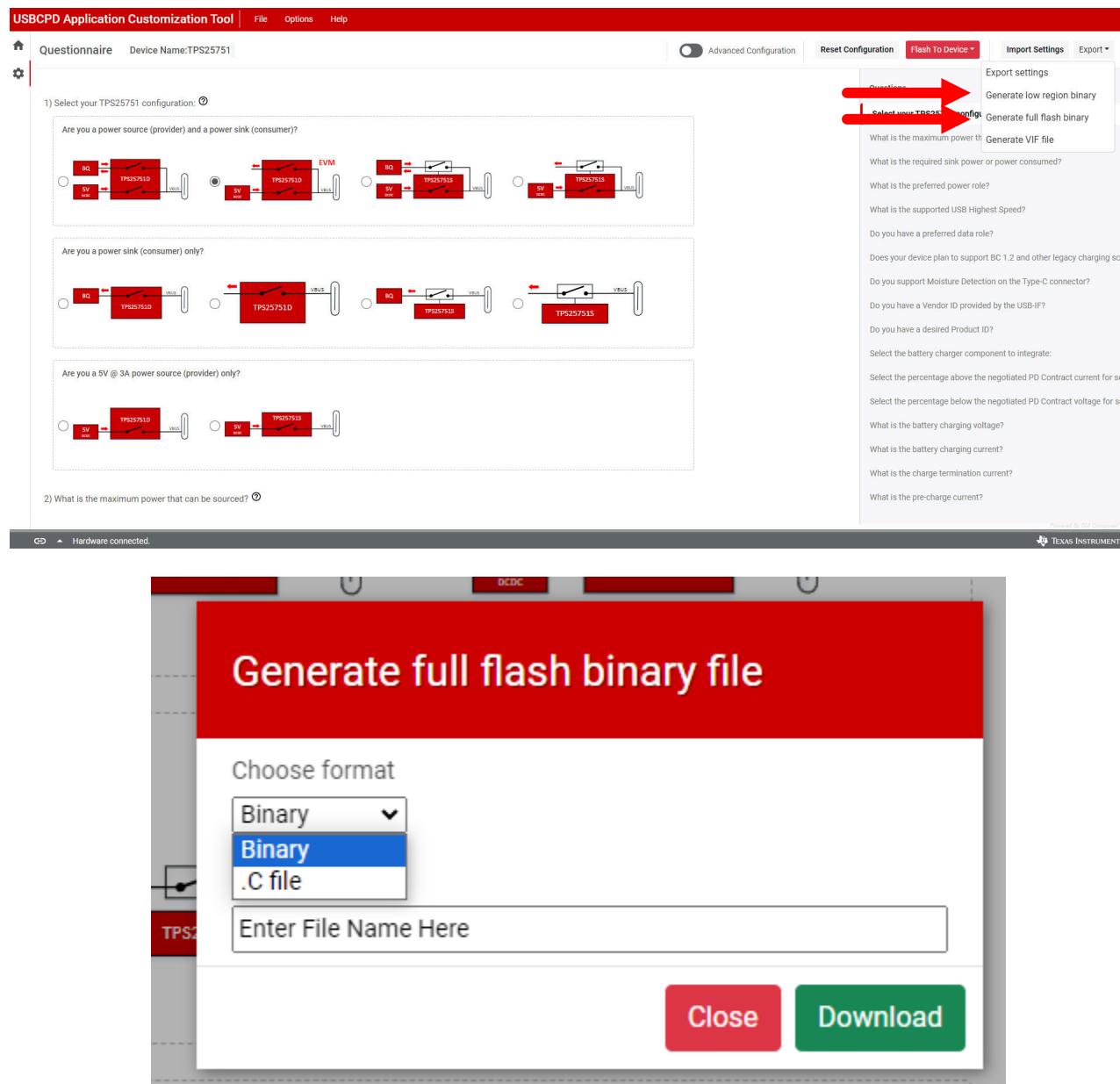


図 3-13. アプリケーション カスタマイズ ツールを使用したバイナリ構成の生成

3.3.6.4 VIF ファイルの生成

フォームで示されているように、現在のツール設定の VIF ファイルを生成するには、ツールの右上にある エクスポートドロップダウン ボタンをクリックし、VIF ファイルの生成をクリックします。これにより、ユーザのコンピュータ上の既定の保存ディレクトリに VIF ファイルが自動生成されます。VIF ファイルは、USB パワー デリバリ認定プロセスで指定された準拠性テストに必要です。VIF 生成機能の詳細については、[USB Type-C®PD 準拠の VIF 生成](#)アプリケーション ノートを参照してください。準拠試験の詳細については、[USB パワー デリバリ準拠テスト](#)アプリケーション ノートを参照してください。

注

生成された VIF ファイルはあくまで出発点として使用するものであり、ユーザーの PD 構成およびアプリケーション設計に合わせて、追加の変更や修正を行う必要があります。TI は、[USB-IF の VIF ジェネレータツール](#)を使用して VIF ファイルを作成または変更することを推奨します。[USB ベンダ情報ファイル ジェネレータ](#)を参照してください。

4 アプリケーション固有の使用事例

4.1 アプリケーション固有の一般的な概要

このセクションでは、TPS25751EVM を使用して次のアプリケーション固有の使用例を設定する方法を詳しく説明します。TPD4S201 を用いた VBUS への短絡過電圧試験、BQ257xx デバイスを使用したバッテリ充電アプリケーション、および液体検出と腐食抑制の構成です。

4.2 TPD4S201 の V_{bus} 短絡保護

TPS25751EVM には TPD4S201 が搭載されており、CC ピンおよび SBU ピンでの短絡から TPS25751 PD コントローラを保護します。TPD4S201 は、USB Type-C ポート用の单一チップ保護デバイスであり、最大 28V までの V_{bus} 短絡(過電圧)および IEC 規格準拠の ESD 保護を提供します。図 4-1 は、EVM 上の TPD4S201 の位置を示します。

TPS25751EVM では、TPS25751D の GPIO2 をアクティブ Low 入力として使用するようにハードウェアが設定されています。CCx または SBUx ピンで V_{bus} への短絡が発生すると、TPD4S201 は FLT ピンを駆動して短絡が発生したことを示し、TPS25751 に Type-C のエラー回復に移行するよう求めます。FLT が Low に駆動されると、GPIO2 LED D6 は Low に切り替わり、短絡が解消されると High に戻ります。詳細については、[TPD4S201 製品ページ](#)をご覧ください。

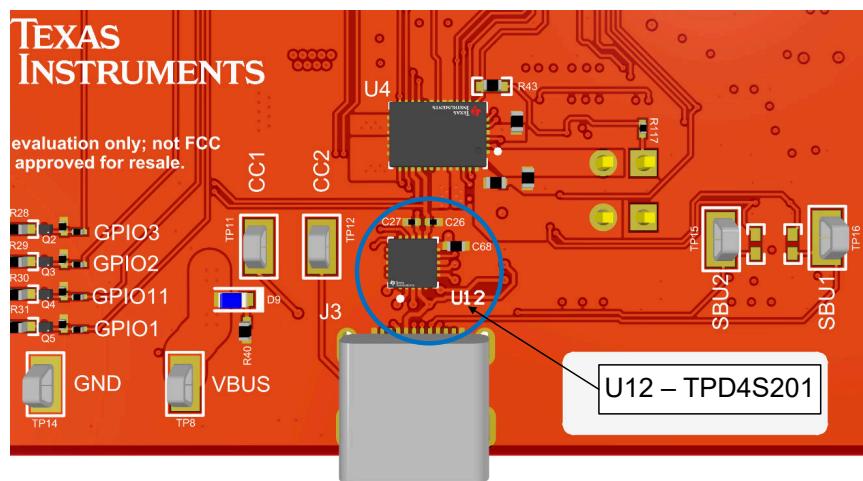


図 4-1. TPD4S201 ロケーション

表 4-1. TPD4S201 テストポイント

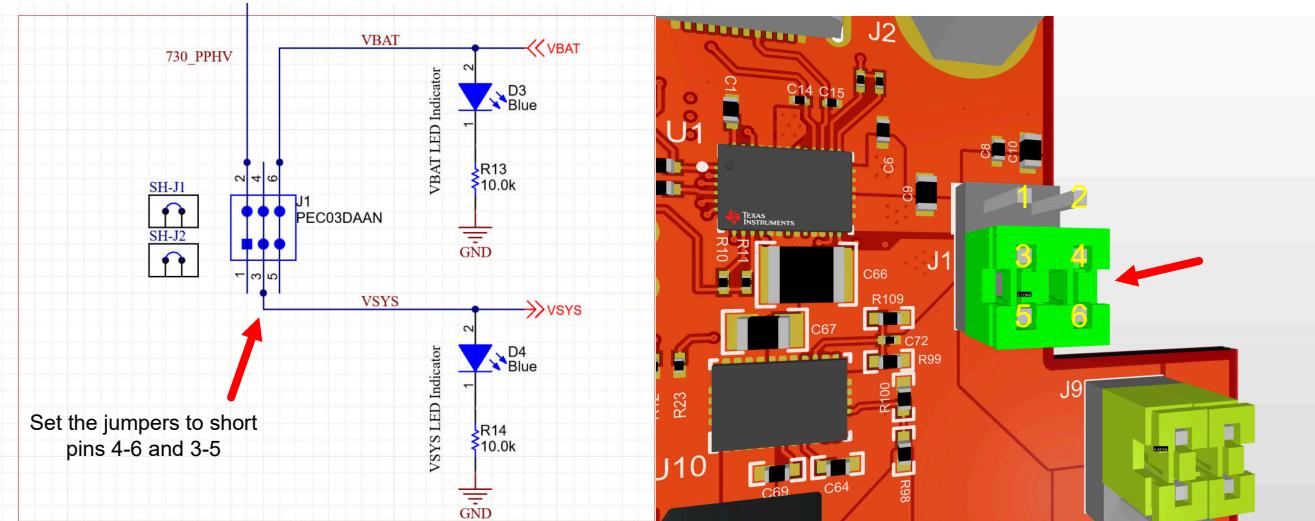
EVM 上のテスト ポイント	説明
TP11～CC1	TPD4S201 の C_CC1 ピン (ピン 4) に接続されており、TPD4S201 と J3 Type-C コネクタの間に配置されています。このテスト ポイントは、Type-C コネクタの過電圧および短絡条件にさらされます。
TP12～CC2	TPD4S201 の C_CC2 ピン (ピン 5) に接続されており、TPD4S201 と J3 Type-C コネクタの間に配置されています。このテスト ポイントは、Type-C コネクタの過電圧および短絡条件にさらされます。
TP16～SBU1	TPD4S201 の C_SBU1 ピン (ピン 1) に接続されており、TPD4S201 と J3 Type-C コネクタの間に配置されています。このテスト ポイントは、Type-C コネクタの過電圧および短絡条件にさらされます。
TP15～SBU2	TPD4S201 の C_SBU2 ピン (ピン 2) に接続されており、TPD4S201 と J3 Type-C コネクタの間に配置されています。このテスト ポイントは、Type-C コネクタの過電圧および短絡条件にさらされます。
J6～GPIO2	TPD4S201 の <u>FLT</u> (ピン 9) から TPS25751D の GPIO2 に接続されています。GPIO2 は <i>Fault_Input_Event (33)</i> に設定されています。TPD4S201 がこのピンを Low に駆動すると、GPIO2 が D6 LED を Low に切り替え、TPS25751 は Type-C エラー回復に移行します。
J6～751_CC1	TPD4S201 の CC1 (ピン 11) から TPS25751 の CC1 に接続します。このテスト ポイントは、Type-C コネクタの過電圧および短絡状態から保護されています。
J6～751_CC2	TPD4S201 の CC2 (ピン 12) から TPS25751 の CC2 に接続します。このテスト ポイントは、Type-C コネクタの過電圧および短絡状態から保護されています。
J6～GPIO4	TPD4S201 の SBU1 (ピン 15) から TPS25751 の GPIO4 に接続します。このテスト ポイントは、Type-C コネクタの過電圧および短絡状態から保護されています。

表 4-1. TPD4S201 テストポイント (続き)

EVM 上のテスト ポイント	説明
J6～GPIO5	TPD4S201 の SB2 (ピン 14) から TPS25751 の GPIO5 に接続します。このテスト ポイントは、Type-C コネクタの過電圧および短絡状態から保護されています。

4.3 TPS25751EVM と BQ257xxEVM のセットアップ

TPS25751EVM は、BQ25756(E)EVM、BQ25792EVM、BQ25798EVM、および BQ25713EVM と組み合わせて使用することで、USB Type-C およびバッテリ充電器アプリケーションをシミュレートできます。BQ EVM を使用する場合は、TPS25751EVM 上の J1 ジャンパが 730_PPHV ではなく VBAT から電力を取得する設定になっていることを確認します。参照については、図 4-2 を参照してください。



SELECTOR BATTERY VS TYPE-C

図 4-2. BQ 設定用の J1 ジャンパ

TPS25751EVM を BQ257xxEVM と併用する場合、Type-C 電源アダプタを J2 ポートに接続する必要はありません。BQ257xxEVM は、VBAT 経由で TPS25751EVM VSYS に電力を供給できます。

注

VBAT (TP19) と VSYS (TP4) の絶対最大定格は 48V です。VBAT または VSYS に 48V を超える電圧を印加しないでください。

BQ257xxEVM を TPS25751EVM と併用する場合は、バッテリセル構成を設定するために、各 BQ257xxEVM のジャンパ設定を参します。BQ257xxEVM の設定が正しくないとセットアップが機能しない可能性があります。詳細については、BQ257xxEVM での設定セクションを参照してください。

4.3.1 BQ25756(E) EVM を使用したセットアップ

TPS25751EVM および BQ25756(E)EVM ボードを使用するには、次の項目が必要です：

1. TPS25751EVM
2. リボンケーブル (TPS25751EVM に付属)
3. TPS25751EVM ユーザー ガイドおよびアプリケーション カスタマイズ ツール
4. BQ25756(E) EVM
5. BQ25756EVM ユーザー ガイドおよびデータシート、または BQ25756EEVM ユーザー ガイドとデータシート
6. BQStudio と EV2400 の組み合わせ [オプション]
7. DC 電源またはバッテリ シミュレータ

4.3.1.1 BQ25756 (E) EVM を使用したハードウェアの設定

次の手順に従ってハードウェアの設定を行います：

1. TPS25751EVM の J1 ジャンパを設定して、電源用の VBAT を選択します。詳細については、[セクション 4.3](#) を参照してください。
2. TPS25751EVM と BQ25756 (E) EVM の J7 嵌合コネクタを互いに接続します。
3. TPS25751EVM の底面で、[図 4-3](#) に示すようにリボンケーブルを J11 ヘッダに取り付けます。

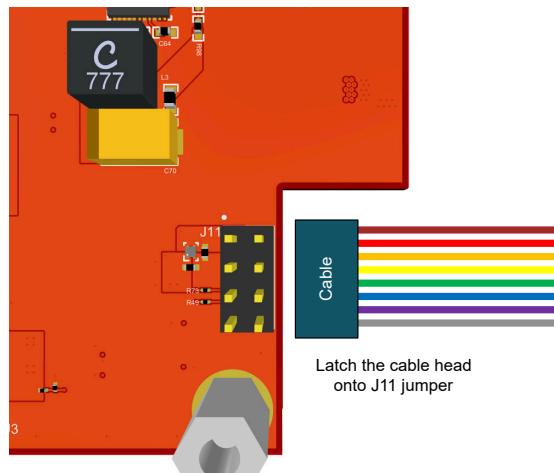


図 4-3. J11 ヘッダへのリボン ケーブル接続

4. リボン ケーブルのもう一方の端を BQ25756 (E) EVM の J8 ヘッダに接続します。[図 4-4](#) に包括的な設定を示します。

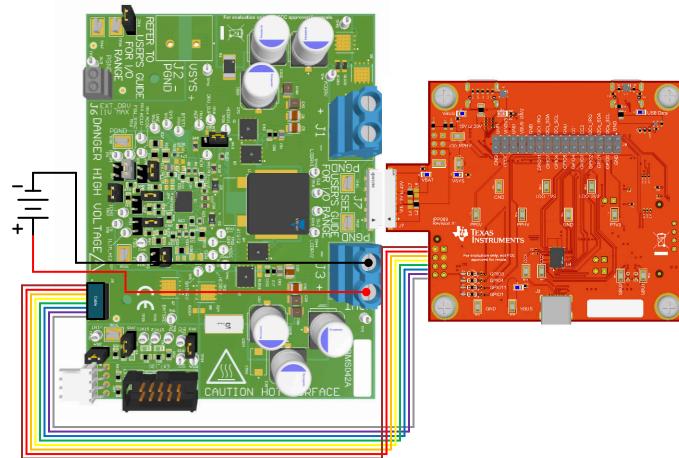


図 4-4. TPS25751EVM および BQ25756 (E) EVM のハードウェア セットアップ

5. バッテリ充電アプリケーション用の適切なジャンパを設定するには、[BQ25756 評価基板ユーザー ガイド](#)または[BQ25756E 評価基板ユーザー ガイド](#)を参照してください。ジャンパの設定が正しくない場合や、入力電力が不十分な場合は、評価が正しく行われない可能性があります。

4.3.1.2 BQ25756 (E) EVM を使用したソフトウェア セットアップ

ソフトウェア構成を設定するには、次の手順に従ってください。

1. アプリケーション カスタマイズ ツールを開き、図 4-5 に示す TPS25751D + BQ 構成のいずれかを選択します。

1) Select your TPS25751 configuration: ②

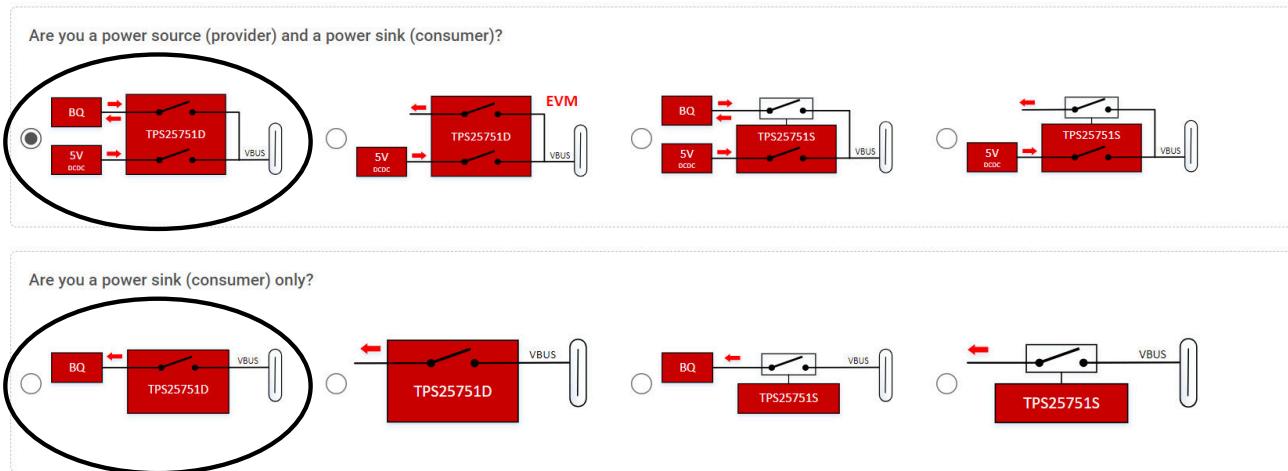


図 4-5. TPS25751D + BQ の構成

2. 質問 2 から質問 10 までのアンケートに記入してください。各質問構成の詳細については、[セクション 3.3.3](#) を参照してください。フラッシュまたはエクスポートするには、すべての質問に記入する必要があります。
3. 質問 11 から 18 は、バッテリ充電器 (BQ) の構成に関するものです。
4. 質問 11 には、BQ25756 (E) を選択します。
5. 質問 12 には、BQ25756 (E) の INDPM 構成を選択します。
 - たとえば、ユーザーがネゴシエーションされた PD 契約電流よりも 5% 高い値に 5%-INDPM を選択し、TPS25751 が 3A で PD 契約をネゴシエートすると、INDPM は 3.15A に設定されます。
 - このアンケートは、BQ25756 (E) のレジスタ 0x06-IAC_DPM を設定します。
6. 質問 13 には、BQ25756 (E) の VINDPM 構成を選択します。
 - たとえば、ネゴシエーションされた PD 契約電圧よりも 5% 低い値に VINDPM が設定され、TPS25751 が 5V に PD 契約をネゴシエートすると、VINDPM は 4.75V に設定されます。
 - このアンケートは、BQ25756 (E) のレジスタ 0x08 - VAC_DPM を設定します。
7. 質問 14 には、FB 電圧レギュレーション制限を電圧単位 (1.504V ~ 1.566V, 2mV/ ビット) で入力します。
 - このアンケートは、BQ25756 (E) のレジスタ 0x00-VFB_REG を構成します。
8. 質問 15 には、充電電流制限値をアンペア単位 (0.4A ~ 20A, 50mA / ビット) で入力します。
 - このアンケートは、BQ25756 (E) のレジスタ 0x02-ICHG_REG を構成します。
9. 質問 16 には、充電終了電流制限値をアンペア単位 (0.25A ~ 10A, 50mA / ビット) で入力します。
 - この質問票は、BQ25756 (E) のレジスタ 0x12-ITERM を構成します。
10. 質問 17 には、プリチャージ電流制限をアンペア単位 (0.25A ~ 10A, 50mA / ビット) で入力します。
 - この質問票は、BQ25756 (E) のレジスタ 0x10 ~ IPRECHG を設定します。
11. 設定のフラッシュまたはバイナリのエクスポートについては、[セクション 3.3.6](#) を参照してください。

4.3.2 BQ25792EVM または BQ25798EVM を使用したセットアップ

TPS25751EVM と BQ25792EVM のセットアップには、次の項目が必要です：

1. TPS25751EVM
2. テストフックはジャンパワイヤをクリップします
3. TPS25751EVM ユーザー ガイドおよびアプリケーション カスタマイズ ツール
4. BQ25792EVM または BQ25798EVM
5. BQ25792EVM ユーザー ガイドおよびデータシート、または BQ25798EVM ユーザー ガイドとデータシート
6. [BQStudio と EV2400 の組み合わせ \[オプション\]](#)
7. DC 電源またはバッテリ シミュレータ

4.3.2.1 BQ25792EVM と BQ25798EVM を使用したハードウェア セットアップ

ハードウェアを構成するには、次の手順を実行します：

1. TPS25751EVM の J1 ジャンパを設定して、電源用の VBAT を選択します。詳しくは、[セクション 4.3](#) を参照してください。
2. [図 4-6](#) に、テスト用フック クリップまたはジャンパ線を使用して 2 つの EVM を接続する方法を示します。詳しくは、[表 4-2](#) を参照してください。
3. バッテリ充電アプリケーション用の適切なジャンパを設定する手順については、[BQ25792EVM、BQ25798EVM、BQ25798BKUPEVM \(BMS034\) 評価基板ユーザー ガイド](#)を参照してください。ジャンパの設定が正しくない場合や、入力電力が不十分な場合は、評価が正しく行われない可能性があります。

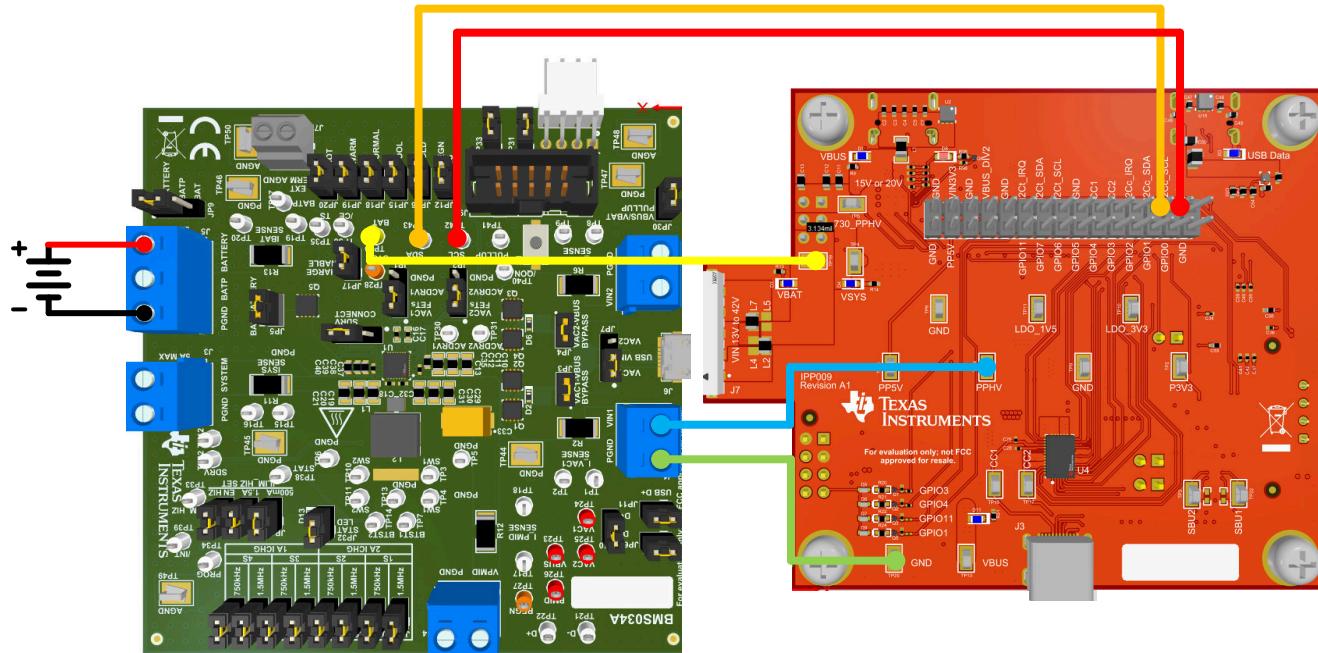


図 4-6. TPS25751EVM および BQ25792EVM、BQ25798EVM のハードウェア設定

表 4-2. TPS25751EVM、BQ25792EVM、BQ25798EVM の接続

カラー記号	TPS25751EVM の場所	BQ25792EVM と BQ25798EVM の位置
赤	I2Cc_SCL	TP42 - SCL
オレンジ	I2Cc_SDA	TP43 - SDA
黄	TP4 - VBAT	TP29 - BAT
青	TP14 - PPHV	J1～VIN1
緑	GND	PGND

注

TPS25751EVM の VBAT、PPHV、GND の各ピンには大きな電流が流れるため、EVM の接続に使用するケーブルが大電流 (最大 5A) をサポートできることを確認してください。

4.3.2.2 BQ25792EVM と BQ25798EVM を使用したソフトウェア セットアップ

ソフトウェア構成を設定するには、次の手順に従います。

1. アプリケーション カスタマイズ ツールを開き、図 4-7 で次の TPS25751D+BQ 構成のいずれかを選択します：

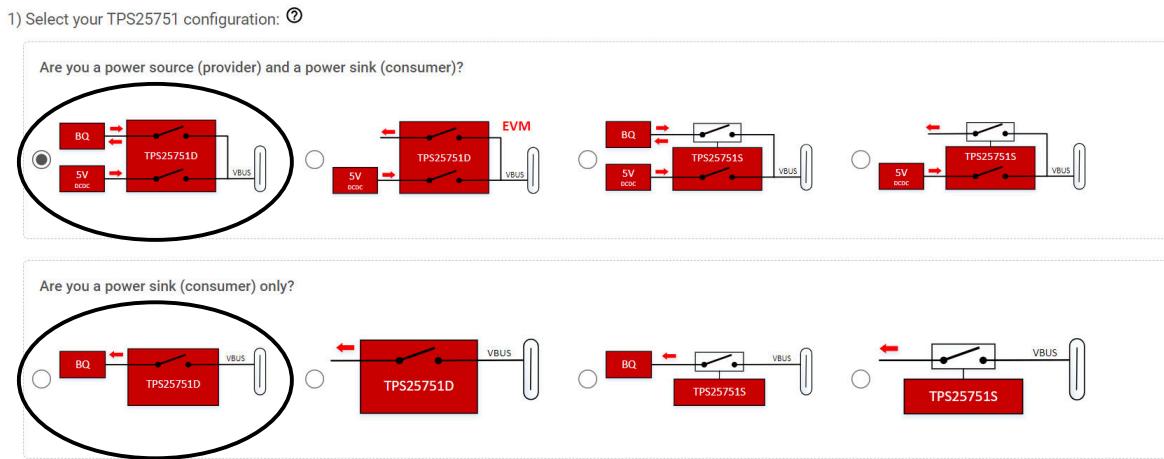


図 4-7. TPS25751D + BQ の構成

2. 質問 2 から質問 10 までのアンケートに記入してください。各質問構成の詳細については、セクション 3.3.3 を参照してください。すべての質問は、フラッシュまたは設定をエクスポートするために入力する必要があります。
3. 質問 11 から 18 は、バッテリ充電器 (BQ) の構成に関するものです。
4. 質問 11 には、BQ25792/8 を選択します。
5. 質問 12 については、BQ25792 または BQ25798 EVM の INDPM 構成を選択します。
 - たとえば、ユーザーがネゴシエーションされた PD 契約電流よりも 5% 高い値に 5%-INDPM を選択し、TPS25751 が 3A で PD 契約をネゴシエートすると、INDPM は 3.15A に設定されます。
 - このアンケートは、BQ25792 または BQ25798 のレジスタ 0x06-IINDPM を設定します。
6. 質問 13 については、BQ25792 または BQ25798 EVM の VINDPM 構成を選択します。
 - たとえば、ネゴシエーションされた PD 契約電圧よりも 5% 低い値に VINDPM が設定され、TPS25751 が 5V に PD 契約をネゴシエートすると、VINDPM は 4.75V に設定されます。
 - このアンケートは、BQ25792/8 のレジスタ 0x05 ~ VINDPM を設定します。
7. 質問 14 には、充電電圧を電圧単位 (3V ~ 18.8V、10mV/ビット) で入力します。
 - このアンケートは、BQ25792/8 のレジスタ 0x01 ~ VREG を設定します。
8. 質問 15 には、充電電流をアンペア単位で入力します (0.05A ~ 5A、10mA/ビット)
 - このアンケートは、BQ25792/8 のレジスタ 0x03 ~ ICHG を設定します。
9. 質問 16 には、充電終了電流制限をアンペア単位 (0.04A ~ 1A、40mA/ビット) で入力します。
 - このアンケートは、BQ25792/8 のレジスタ 0x09 ~ ITERM を設定します。
10. 質問 17 には、プリチャージ電流制限をアンペア単位で入力します (0.04A ~ 2A、40mA/ビット)
 - このアンケートは、BQ25792/8 のレジスタ 0x08-IPRECHG を設定します。
11. 設定のフラッシュまたはバイナリのエクスポートについては、セクション 3.3.6 を参照してください。

4.3.3 BQ25731EVM のセットアップ

TPS25751EVM と BQ25731EVM を使用するには、以下の項目が必要です：

1. TPS25751EVM
2. テストフックはジャンパワイヤをクリップします
3. TPS25751EVM ユーザー ガイドおよびアプリケーション カスタマイズ ツール

4. BQ25731EVM
5. [BQ25731EVM ユーザー ガイドと BQ25731 データシート](#)
6. [BQStudio と EV2400 の組み合わせ \[オプション\]](#)
7. DC 電源またはバッテリ シミュレータ

4.3.3.1 BQ25731EVM でのハードウェアのセットアップ

ハードウェアを構成するには、次の手順を実行します。

1. TPS25751EVM の J1 ジャンパを設定して、電源用の VBAT を選択します。詳しくは、[セクション 4.3](#) を参照してください。
2. [図 4-8](#) に、テストフック クリップまたはジャンパ ワイヤを使用して 2 つの EVM を接続する方法を示します。詳しくは、[図 4-9](#) を参照してください。
3. バッテリ充電アプリケーション用の適切なジャンパを設定するには、[BQ2573X 評価基板](#) ユーザー ガイドを参照してください。ジャンパの設定が正しくない場合や、入力電力が不十分な場合は、評価が正しく行われない可能性があります。

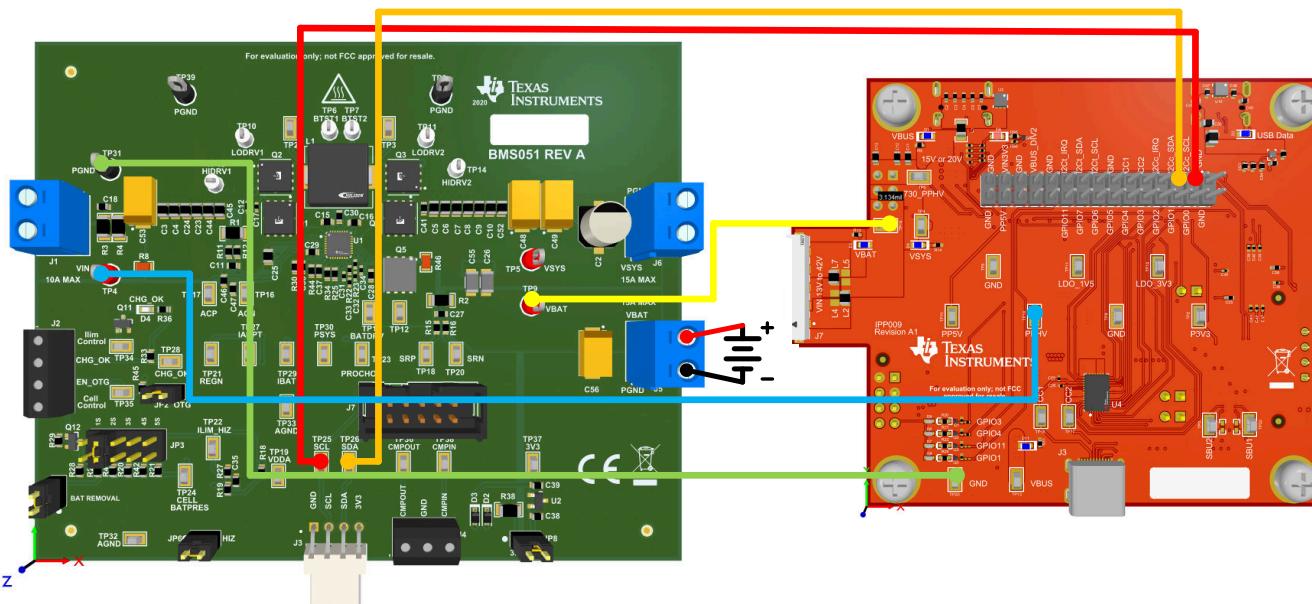


図 4-8. TPS25751EVM および BQ25731EVM のハードウェア セットアップ

表 4-3. TPS25751EVM および BQ25731EVM の接続

カラー記号	TPS25751EVM の場所	BQ25731EVM ロケータ
赤	I2Cc_SCL	TP25 - SCL
オレンジ	I2Cc_SDA	TP26 - SDA
黄	TP4 - VBAT	TP9 - VBAT
青	TP14 - PPHV	J1 - VIN1 (TP4)
緑	GND	J1 - PGND (TP31)

注

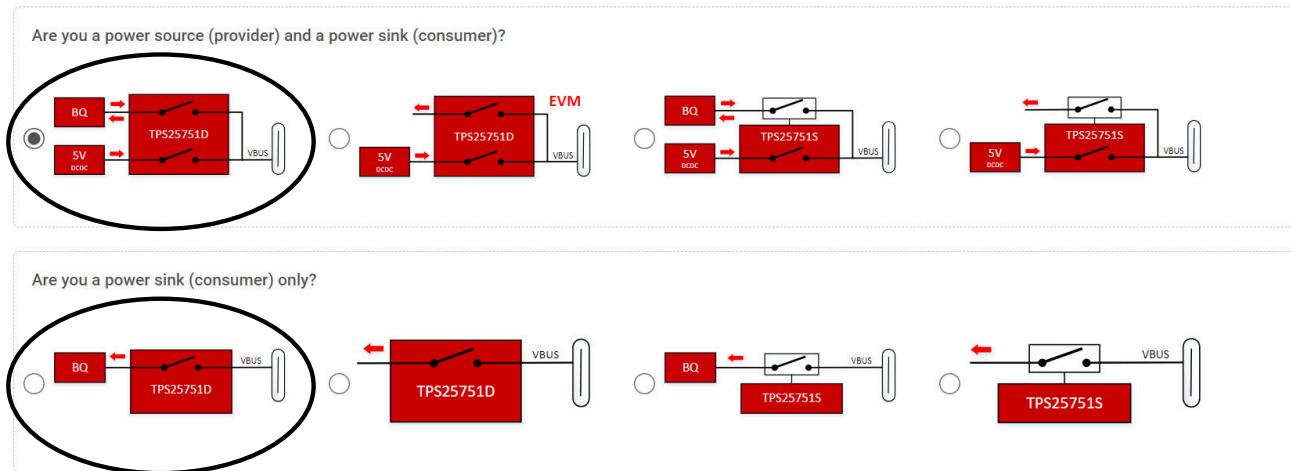
TPS25751EVM の VBAT、PPHV、GND の各ピンには大きな電流が流れるため、EVM の接続に使用するケーブルが大電流 (最大 5A) をサポートできることを確認してください。

4.3.3.2 BQ25731EVM でのシステム セットアップ

ソフトウェア構成を設定するには、次の手順に従ってください。

1. アプリケーション カスタマイズ ツールを開き、以下の TPS25751D および BQ 構成のいずれかを選択します：

1) Select your TPS25751 configuration: ②



2. 質問 2 から質問 10 までのアンケートに記入してください。各質問構成の詳細については、[セクション 3.3.3](#) を参照してください。すべての質問は、フラッシュまたは設定をエクスポートするために入力する必要があります。
3. 質問 11 から 18 は、バッテリ充電器 (BQ) の構成に関するものです。
4. 質問 11 では、BQ25731 を選択します。
5. 質問 12 では、BQ25731 の INDPM 構成を選択します。
 - たとえば、ユーザーがネゴシエーションされた PD 契約電流よりも 5% 高い値に 5%-INDPM を選択し、TPS25751 が 3A で PD 契約をネゴシエートすると、INDPM は 3.15A に設定されます。
 - このアンケートは、BQ25731 のレジスタ 0x0F-IINDPM を構成します。
6. 質問 13 では、BQ25731 の VINDPM 構成を選択します。
 - たとえば、ネゴシエーションされた PD 契約電圧よりも 5% 低い値に VINDPM が設定され、TPS25751 が 5V に PD 契約をネゴシエートすると、VINDPM は 4.75V に設定されます。
 - このアンケートは、BQ25731 のレジスタ 0x0A-VINDPM を構成します。
7. 質問 14 には、充電電圧制限を単位として入力します (1.024V ~ 19.2V、8mV/ ビット)。
 - このアンケートは、BQ25731 のレジスタ 0x04-VREG を構成します。
8. 質問 15 には、充電電流制限値をアンペア単位で入力します (0.064A ~ 8.128A、64mA / ビット)
 - このアンケートは、BQ25731 のレジスタ 0x02-ICHG を構成します。
9. 質問 16 と 17 については、BQ25731 には、充電終了電流とプリチャージ電流を設定するためのレジスタがありません。これらのフィールドはグレーアウトされており、入力を受け付けません。
10. 設定のフラッシュまたはバイナリのエクスポートについては、[セクション 3.3.6](#) を参照してください。

4.3.4 BQ25713EVM のセットアップ

TPS25751EVM と BQ25713EVM を使用するには、以下の部品が必要です：

1. TPS25751EVM
2. テストフックはジャンパワイヤをクリップします
3. TPS25751EVM ユーザー ガイドおよびアプリケーション カスタマイズ ツール
4. BQ25713EVM
5. BQ25713EVM ユーザー ガイドとデータシート
6. [BQStudio と EV2400 の組み合わせ \[オプション\]](#)
7. DC 電源またはバッテリ シミュレータ

4.3.4.1 BQ25713EVM でのハードウェアのセットアップ

ハードウェアを設定するには、次の手順に従います。

1. TPS25751EVM の J1 ジャンパを設定して、電源用の VBAT を選択します。詳細については、[セクション 4.3](#) を参照してください。
2. テスト用フック クリップまたはジャンパワイヤを使用して、下図のように 2 つの EVM を接続します。詳しくは、[図 4-9](#) を参照してください。
3. バッテリ充電アプリケーション用の適切なジャンパの設定については、[BQ25713EVM ユーザー ガイド](#)を参照してください。ジャンパの設定が正しくないか、電力が不足していると、評価が正しく行われない可能性があります。

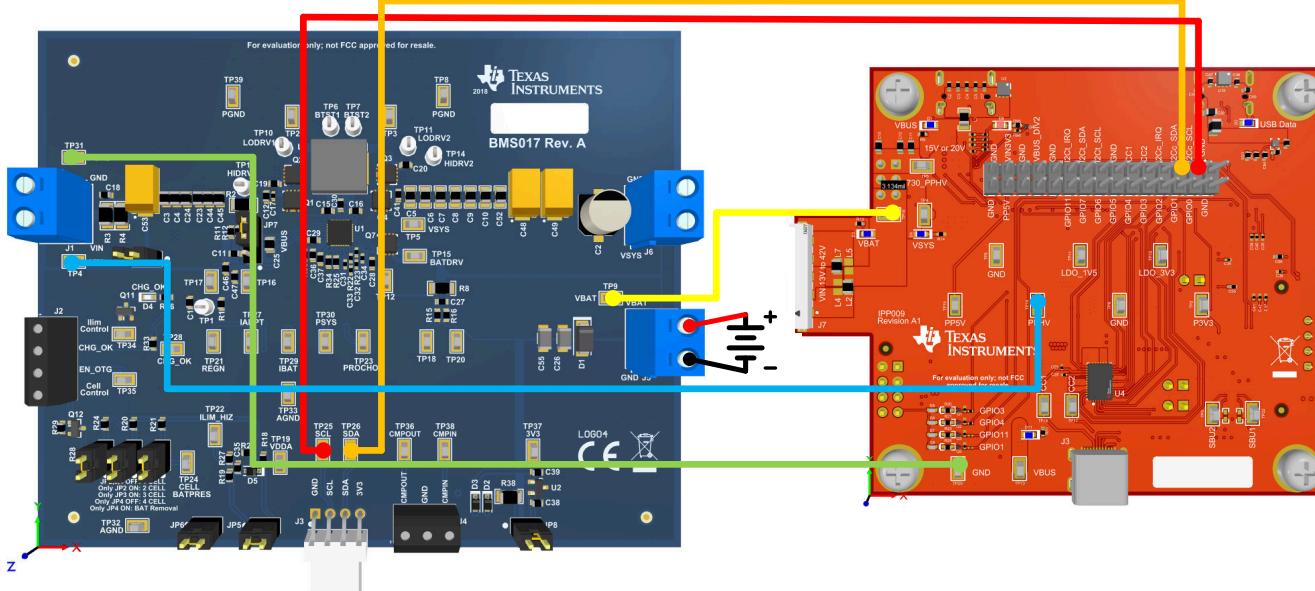


図 4-9. TPS25751EVM および BQ25713EVM のハードウェア セットアップ

表 4-4. TPS25751EVM および BQ25713EVM の接続

カラー記号	TPS25751EVM の場所	BQ25713EVM ロケータ
赤	I2Cc_SCL	TP25 - SCL
オレンジ	I2Cc_SDA	TP26 - SDA
黄	TP4 - VBAT	TP9 - BAT
青	TP14 - PPHV	J1 - VIN (TP4)
緑	GND	J1 - PGND (TP31)

注

TPS25751EVM の VBAT、PPHV、GND の各ピンには大きな電流が流れるため、EVM の接続に使用するケーブルが大電流 (最大 5A) をサポートできることを確認してください。

4.3.4.2 BQ25713EVM でのソフトウェアセットアップ

以下の手順に従ってソフトウェア構成を設定してください:

1. アプリケーション カスタマイズ ツールを開き、図 4-10 に示すように、次の TPS25751D + BQ 構成のいずれかを選択します。

1) Select your TPS25751 configuration: ②

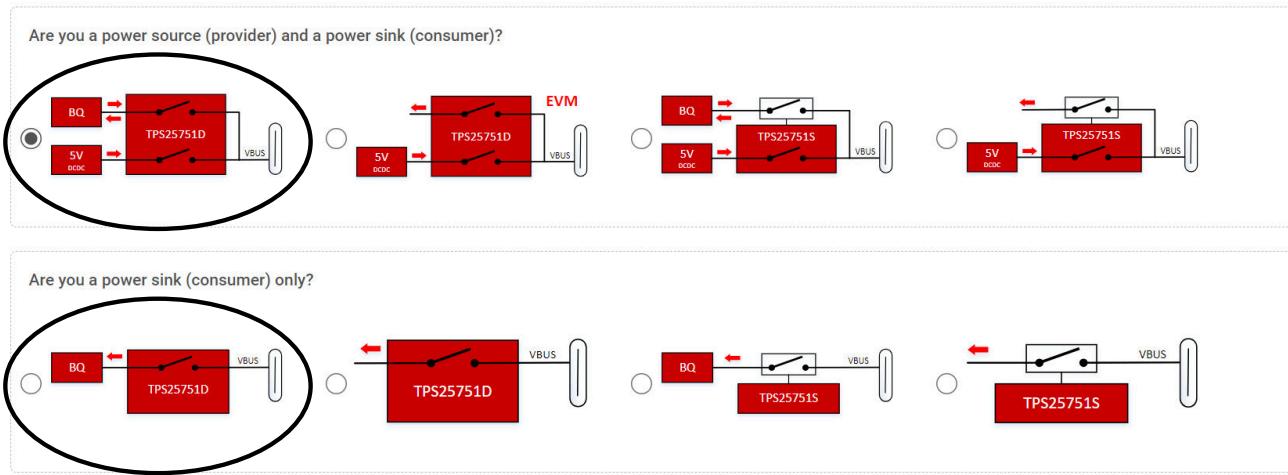


図 4-10. TPS25751D + BQ の構成

2. 質問 2 から質問 10 までのアンケートに記入してください。各質問構成の詳細については、[セクション 3.3.3](#) を参照してください。すべての質問は、フラッシュまたは設定をエクスポートするために入力する必要があります。
3. 質問 11 から 18 は、バッテリ充電器 (BQ) の構成に関するものです。
4. 質問 11 には、BQ25713 を選択します。
5. 質問 12 については、BQ25713 の INDPM 構成を選択します。
 - たとえば、ユーザーがネゴシエーションされた PD 契約電流よりも 5% 高い値に 5%-INDPM を選択し、TPS25751 が 3A で PD 契約をネゴシエートすると、INDPM は 3.15A に設定されます。
 - このアンケートは、BQ25713 のレジスタ 0x0F-IIN_HOST を構成します。
6. 質問 13 については、BQ25713 の VINDPM 構成を選択します。
 - たとえば、ネゴシエーションされた PD 契約電圧よりも 5% 低い値に VINDPM が設定され、TPS25751 が 5V に PD 契約をネゴシエートすると、VINDPM は 4.75V に設定されます。
 - このアンケートは、BQ25713 のレジスタ 0x0B/0x0A - 入力電圧を設定します。
7. 質問 14 には、充電電圧を電圧単位 (1.024V ~ 19.2V, 8mV/ ビット) で入力します。
 - このアンケートは、BQ25713 のレジスタ 0x05/0x04 最大充電電圧を設定します。
8. 質問 15 には、充電電流をアンペア単位で入力します (0.05A ~ 5A, 10mA / ビット)
 - このアンケートでは、BQ25713 の充電電流レジスタ 0x03/0x02 を設定します。
9. 質問 16 および 17 について、BQ25713 には充電終止電流およびプリチャージ電流を設定するためのレジスタはありません。これらのフィールドはグレーアウトされており、入力を受け付けません。
10. 設定のフラッシュまたはバイナリのエクスポートについては、[セクション 3.3.6](#) を参照してください。

4.4 液体検出および腐食軽減の概要

TPS25751EVM は、USB Type-C ポート上の液体、湿気、異物による予期せぬ短絡からシステムを保護するために、液体検出および腐食対策をサポートしています。液体検出状態では、TPS25751 は SBU ラインの予期しないグランドまたは高電圧 (5V 以上) への短絡を監視します。TPS25751 は、短絡が検出されると Type-C ポートを自動的に無効にすることで、腐食を軽減します。SBU ピン間で短絡が検出されなくなると、TPS25751 は通常動作に戻ります。図 4-11 のハードウェア実装セクションを参照し、ハードウェア要件については、[TPS25751 USB Type-C® および USB PD コントローラ、電源アプリケーションに最適化されたパワースイッチ内蔵 データシート](#)も参照してください。

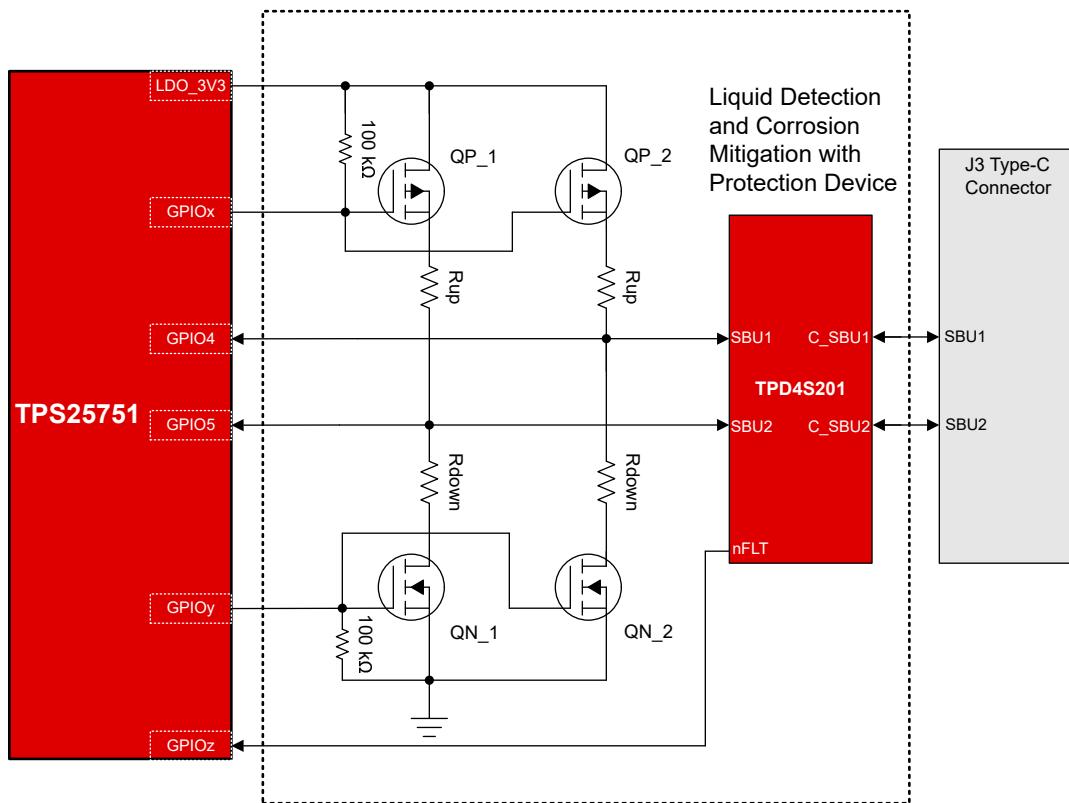


図 4-11. 液体検出および腐食軽減の設定

注

液検出体、腐食軽減、BC1.2 は同一システムでは構成できません。どちらのアプリケーションも、TPS25751 の GPIO4 と GPIO5 をさまざまな機能に利用しています。

4.4.1 液体検出および腐食軽減ハードウェアの設定

出荷時点では、TPS25751EVM のハードウェアは液体検出および腐食対策に対応するように設定されています。液体検出のために、R44 および R45 が実装され、J3 Type-C の SBU ピンが TPS25751 の GPIO4 および GPIO5 に接続されています。一方、R41 および R42 は実装されていません。TPD4S201 (U12) は、TPS25751 と J3 Type-C ポートの間にあり、VBUS に短絡した場合の保護を確保しています。場所の詳細については、[図 4-13](#) および [図 4-12](#) を参照してください。

Liquid Detection/BC1.2 Selection

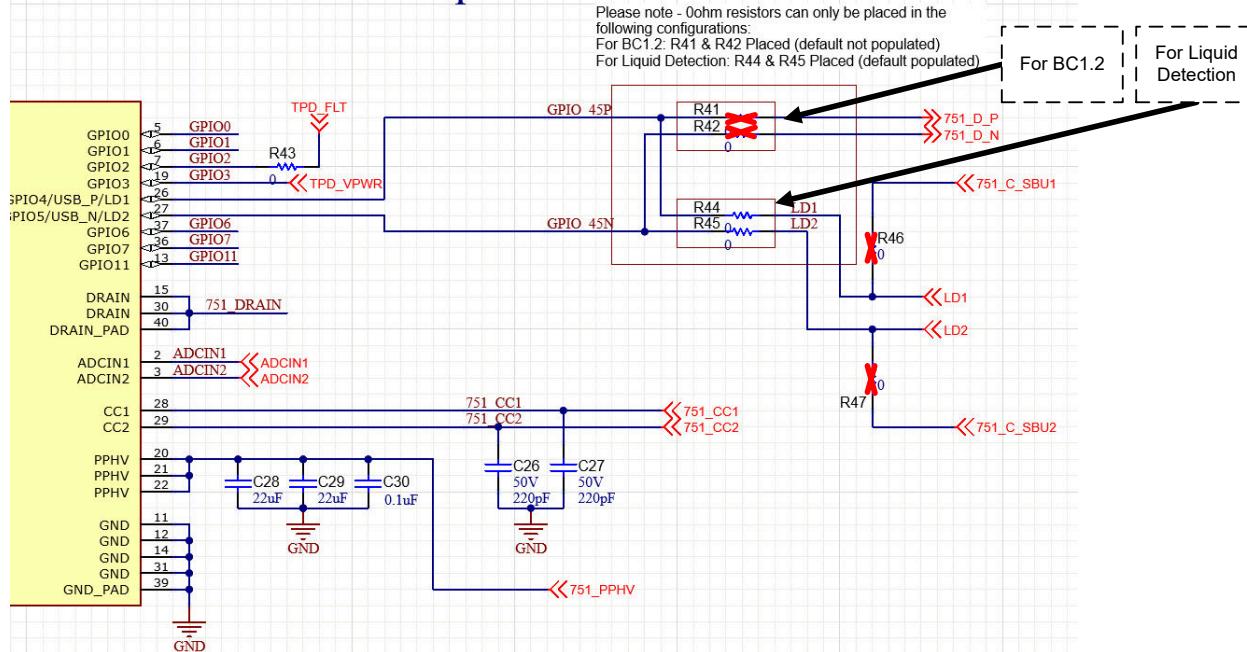


図 4-12. 液体検出抵抗の選択

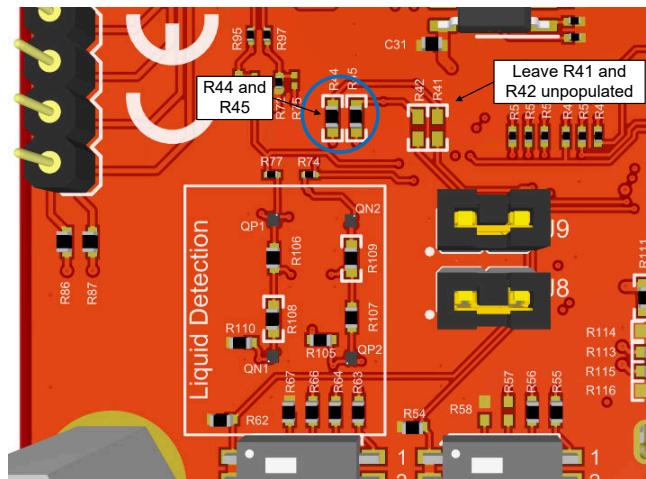


図 4-13. 液体検出抵抗の位置

注

液体検出と腐食軽減と BC1.2 を同じシステムで構成することはできないため、R32、R33、R34、R36 の両方が同時に実装されていないことを確認します。

注

液体検出と BC1.2 用の抵抗指定子は、Rev A1 と Rev A2 のハードウェアで異なります。セクション 4.4.1 に示す際、EVM ハードウェアのリビジョンを必ず再確認します。

TPS25751EVM では、MOSFET 制御と液体検出機能のために特定の GPIO を使用するようにハードウェアが設定されています。ユーザー アプリケーションについては、一部の GPIO を異なる方法で設定することができますが、すべての設計で必要な GPIO もあります。特定のテストポイントと、カスタム設計の構成方法については、表 4-5 を参照してください。セクション 4.4.2 も参照してください。

表 4-5. 液体検出テストポイント

EVM 上のテストポイント	説明	構成
GPIO4	TPS25751 (LD1) と TPD4S201 (SBU1) の間の SBU1 測定ライン。このテスト ポイントは、USB-C ポートの過電圧および短絡状態から保護されています。	カスタム設計では構成できません
GPIO5	TPS25751 (LD2) と TPD4S201 (SBU2) の間の SBU2 測定ライン。このテスト ポイントは、USB-C ポートの過電圧および短絡状態から保護されています。	カスタム設計では構成できません
SBU1	TPD4S201 (C_SBU1) と USB-C ポート (SBU1 ピン) の間の SBU1 測定ライン。このテスト ポイントでは、USB-C ポートの過電圧および短絡状態が発生します。	カスタム設計では構成できません
SBU2	TPD4S201 (C_SBU2) と USB-C ポート (SBU2 ピン) の間の SBU2 測定ライン。このテスト ポイントでは、USB-C ポートの過電圧および短絡状態が発生します。	カスタム設計では構成できません
GPIO6	NFET のゲートピン (QN1 および QN2) に接続すると、プルダウンが有効になります。有効な場合、PD は VBUS/CC への短絡を検出します。	カスタム設計向けに構成可能
GPIO7	プルアップをイネーブルにするため、P チャネル電界効果トランジスタ (PFET) (QP1 および QP2) のゲートピンに接続します。有効な場合、PD は GND への短絡を検出します。	カスタム設計向けに構成可能
GPIO1	D9 LED に接続されており、J3 Type-C ポートで液体が検出されているかどうかを示します。	カスタム設計向けに構成可能
GPIO2	TPS25751 の入力ピンとして機能し、TPD4S201 の FLT (ピン 9) に接続します。TPD4S201 で OVP 状態が発生すると、TPS25751 は Type-C のエラー回復に入り、CCx ピンをハイインピーダンス状態に設定して VBUS を除去します。	カスタム設計向けに構成可能

4.4.2 液体検出および腐食軽減ソフトウェアの設定

液体検出および腐食軽減ソフトウェアをセットアップするには、次の手順に従います：

- アプリケーションカスタマイズツールを開き、アンケートに入力します。各質問構成の詳細については、[セクション 3.3.3](#) を参照してください。
- 質問 8 では、はいを選択します。はいを選択すると、高度構成で非表示になっているキー レジスタとフィールドが有効になります。[表 4-6](#) に、デフォルトの液体検出設定を示します：

表 4-6. 液体検出と腐食軽減のデフォルト設定

登録	フィールド	説明
I2C1 の割り込みマスク (0x16)	液体検出 [60]	「液体検出 [60]」の割り込みイベントを有効化
IO 構成 (0x5c)	GPIO_1	「LIQUID_DETECTED (157)」に設定します。J3 Type-C ポートで液体が検出されると、GPIO1 は液体が存在しなくなるまで D8 LED を High に切り替えます
IO 構成 (0x5c)	GPIO_2	「Fault_Input_Event (33)」に設定されます。TPD4S201 がこのピンを Low に駆動すると、GPIO2 が D6 LED を Low に切り替え、TPS25751 は Type-C エラー回復に移行します。
IO 構成 (0x5c)	GPIO_4	SBU1 の液体を検出するため、「ピン多重化 ADC」に設定します
IO 構成 (0x5c)	GPIO_5	SBU2 の液体を検出するため、「ピン多重化 ADC」に設定します
IO 構成 (0x5c)	GPIO_6	「LIQUID_PMOS_CONTROL (155)」に設定します。GPIO6 は、PFET をトグルし、プルアップをイネーブルして VBUS/CC への短絡を検出するために使用します
IO 構成 (0x5c)	GPIO_7	「LIQUID_NMOS_CONTROL (156)」に設定します。GPIO7 は、NFET をトグルし、プルアップをイネーブルして GND への短絡を検出するために使用します
液体検出構成 (0x98)	腐食軽減を有効にする [81]	液体が検出された場合に Type-C ポートを自動的にディセーブルにする機能をイネーブルにします
液体検出構成 (0x98)	液体検出を有効にする [82]	Type-C ポートで液体を検出するイネーブル機能

- 詳細設定を有効にして追加設定を変更するには、[セクション 3.3.4](#) を参照してください。
- 各レジスタとフィールドの詳細については、[TPS25751 データシート](#) および [TPS25751 テクニカルリファレンスマニュアル](#) を参照してください。

5 ハードウェア設計ファイル

5.1 回路図

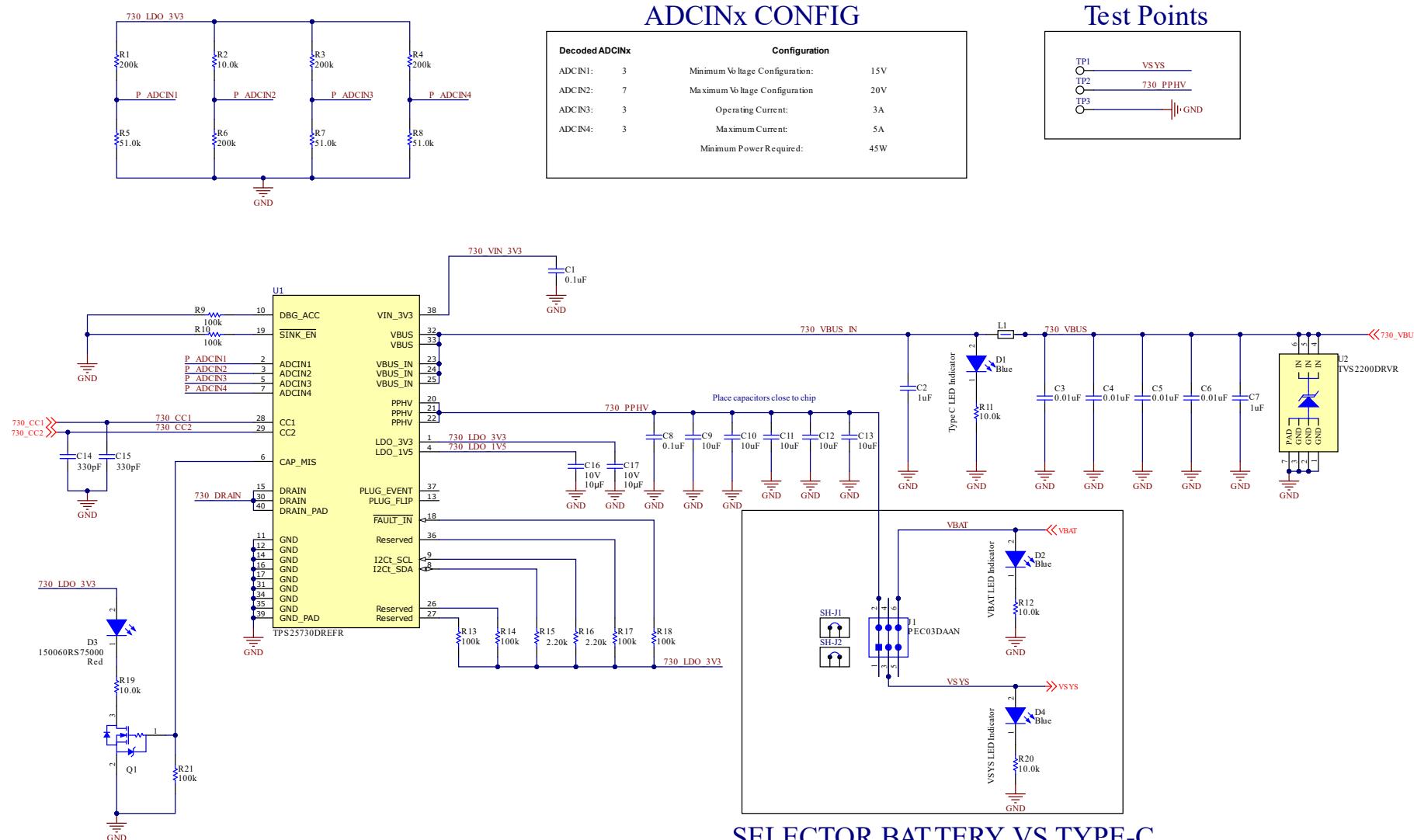


図 5-1. TPS25730 電力入力の回路図

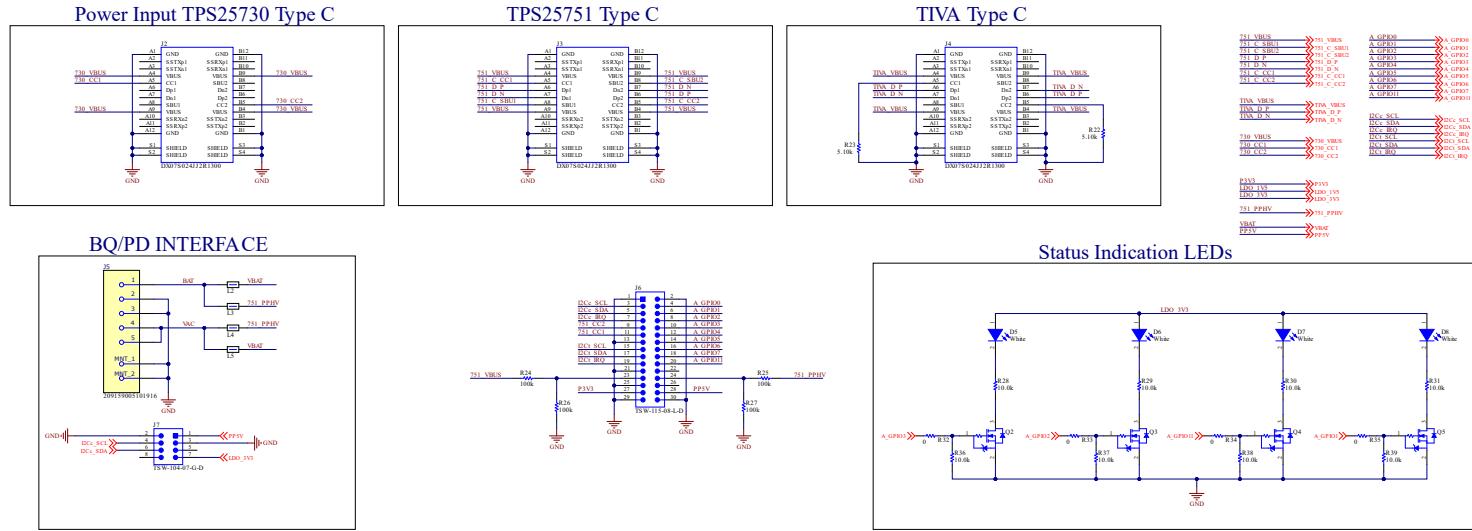


図 5-2. USB Type-C® コネクタのピン配置

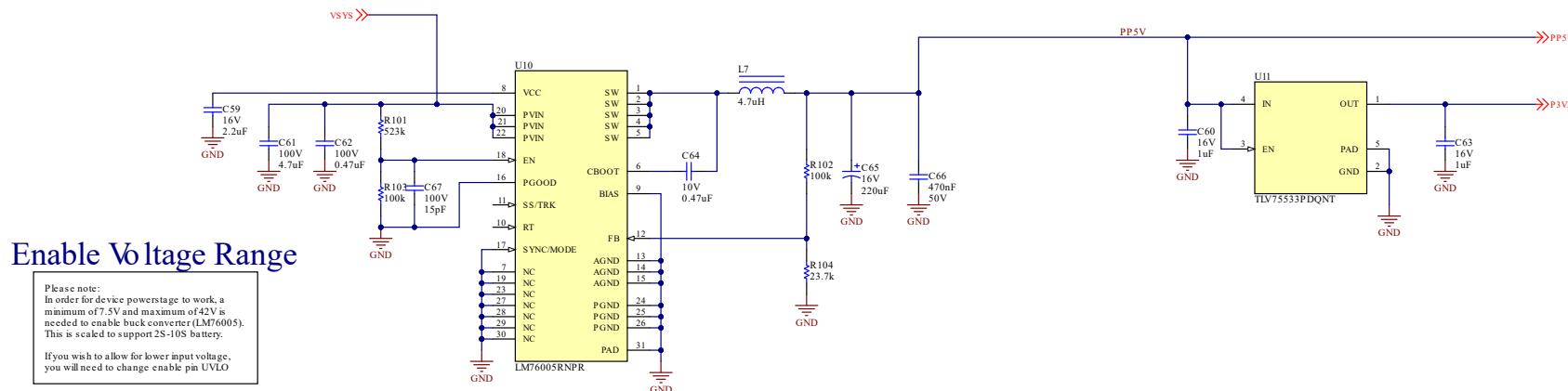
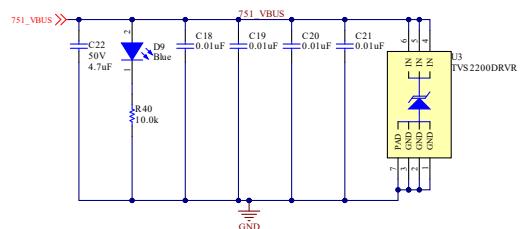
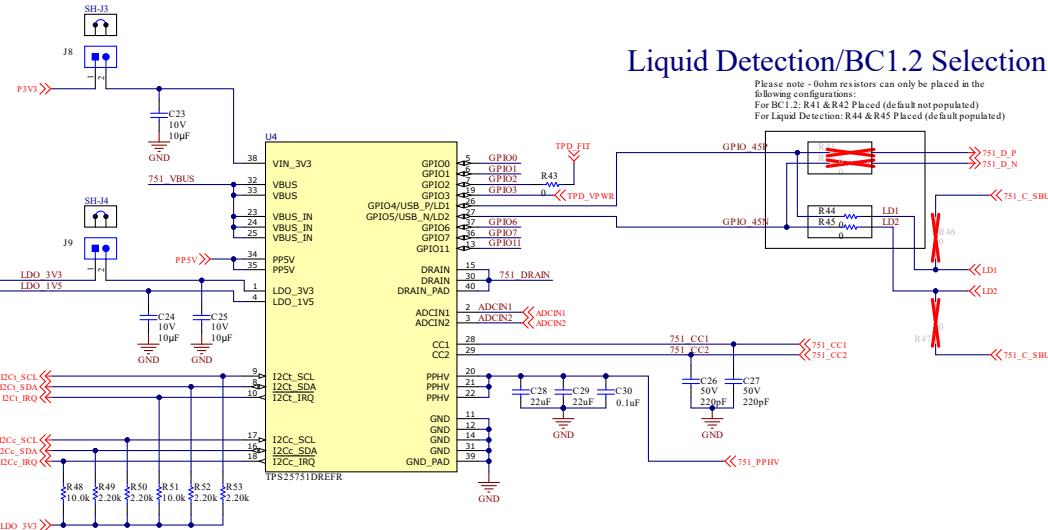
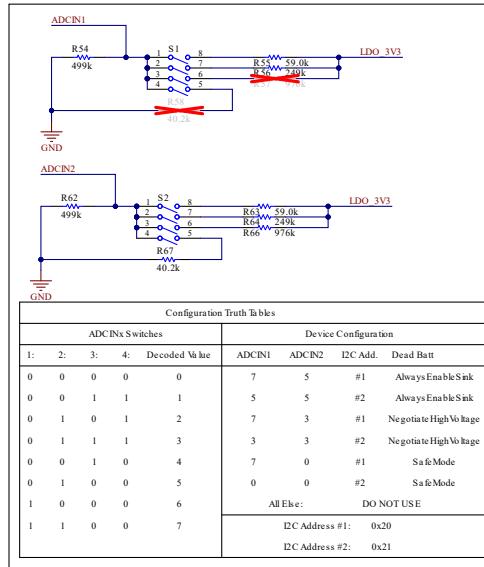


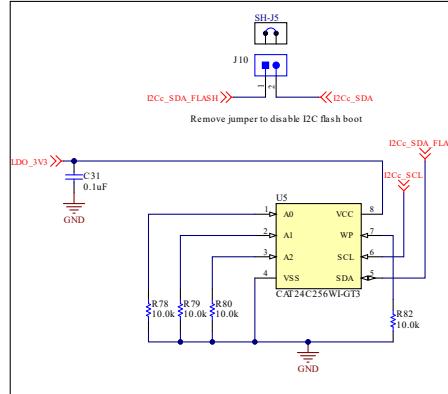
図 5-3. 電力段の回路図



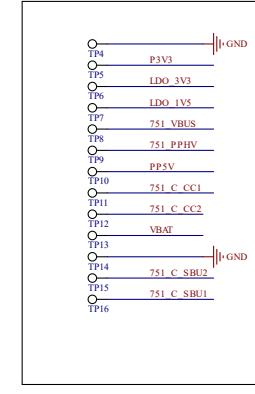
ADCIN DIVIDER SWITCHES



CONFIGURATION EEPROM



Test Points



Zero Ohm Name Change

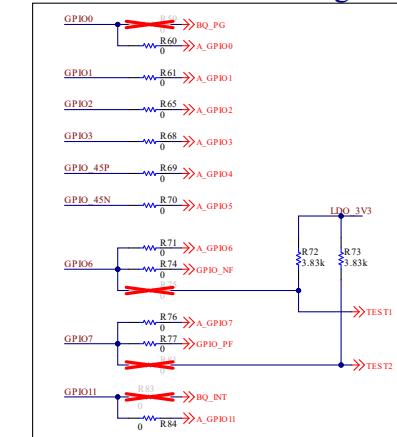


図 5-4. TPS25751 の回路図

RESISTOR CONFIGURATION

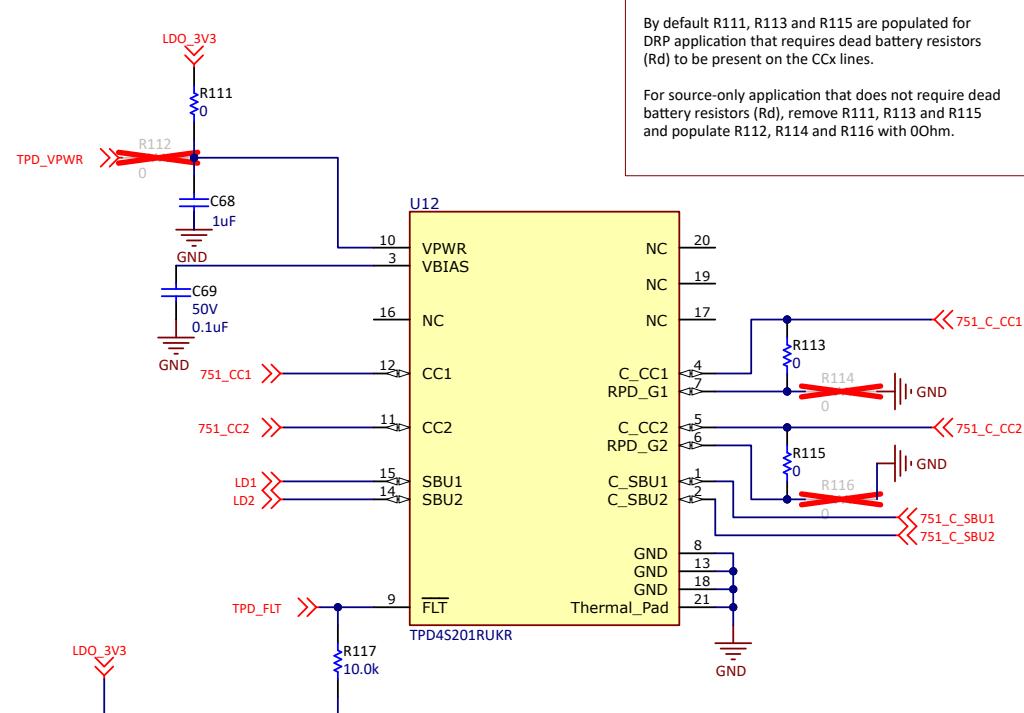


図 5-5. TPD4S201 の回路図

Liquid Detection

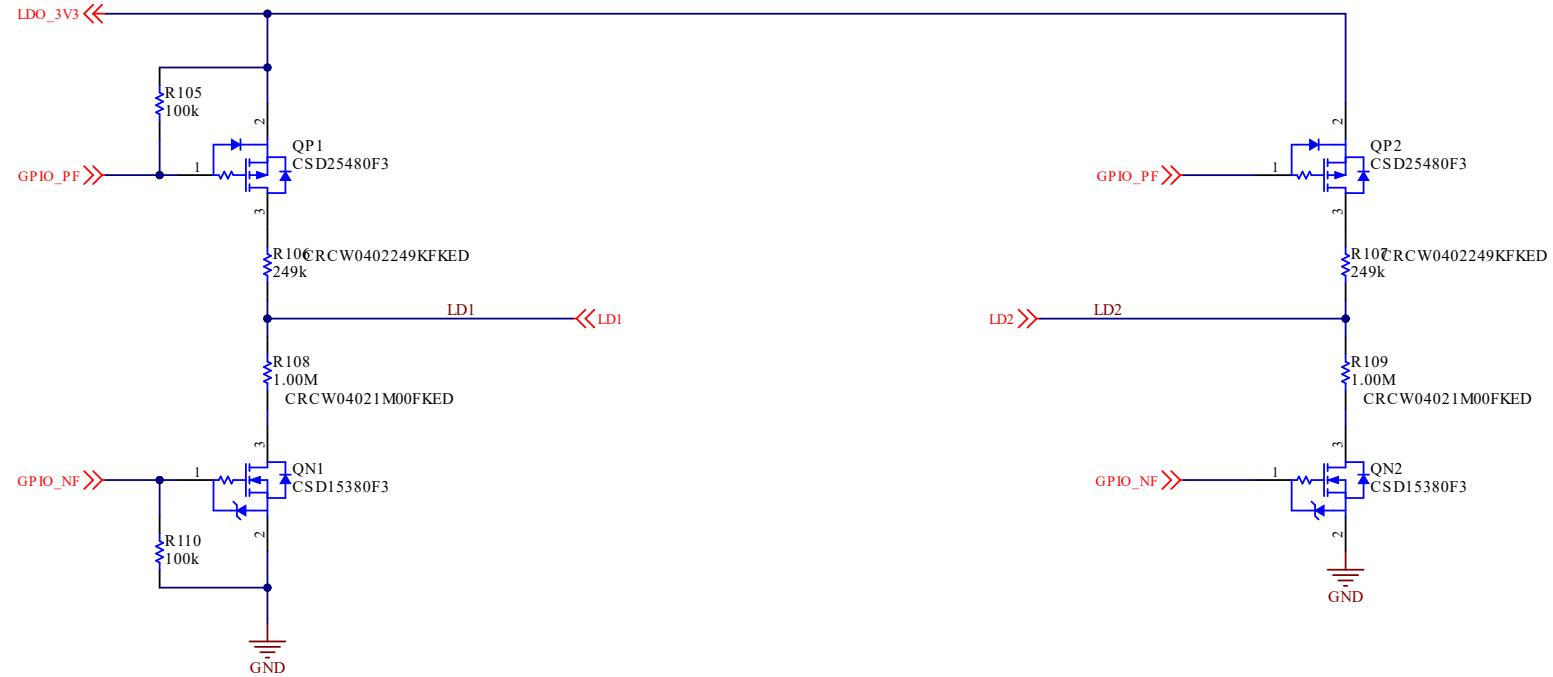


図 5-6. 液体検出の回路図

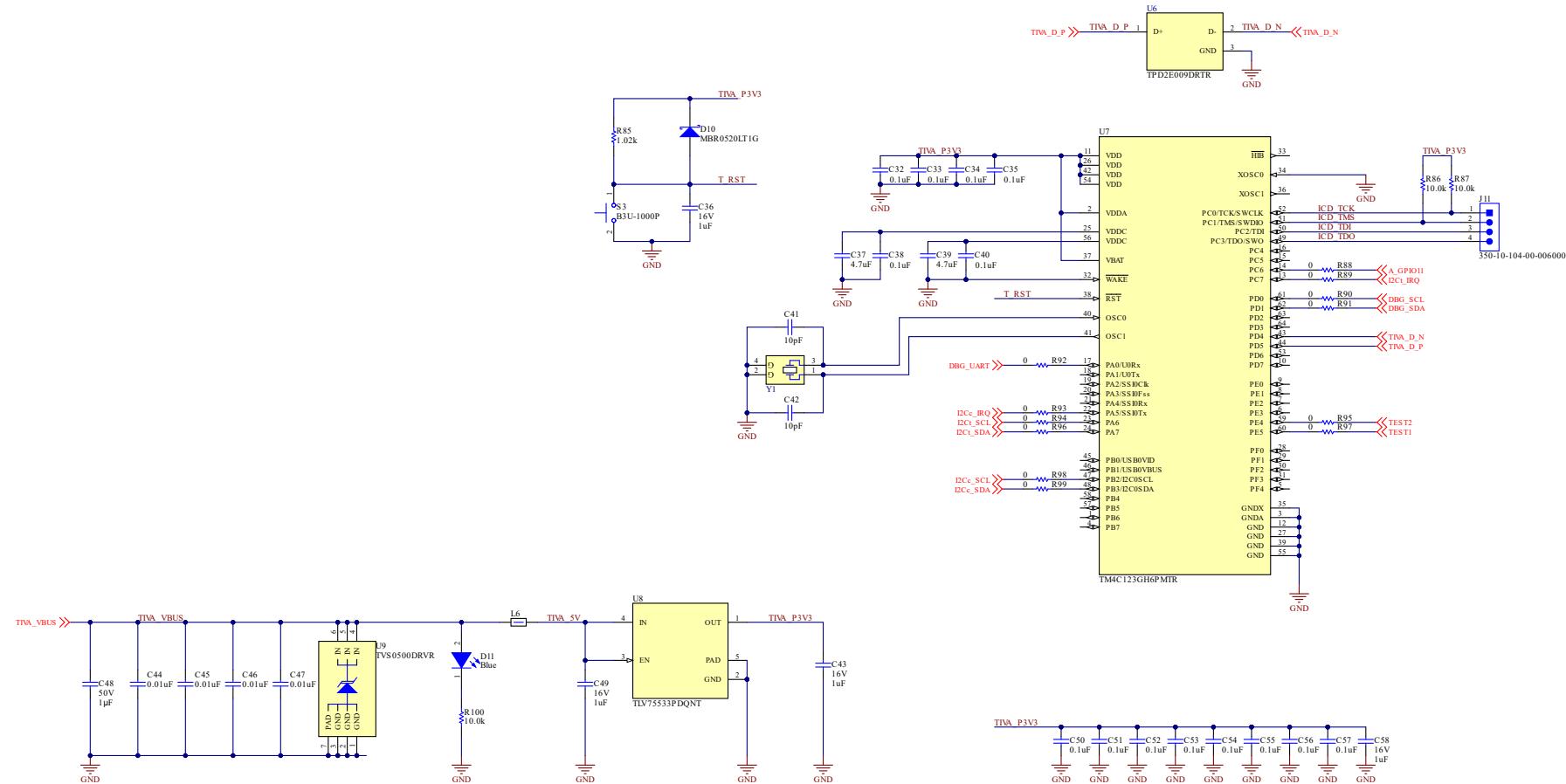


図 5-7. TIVA 回路図

5.2 PCB のレイアウト

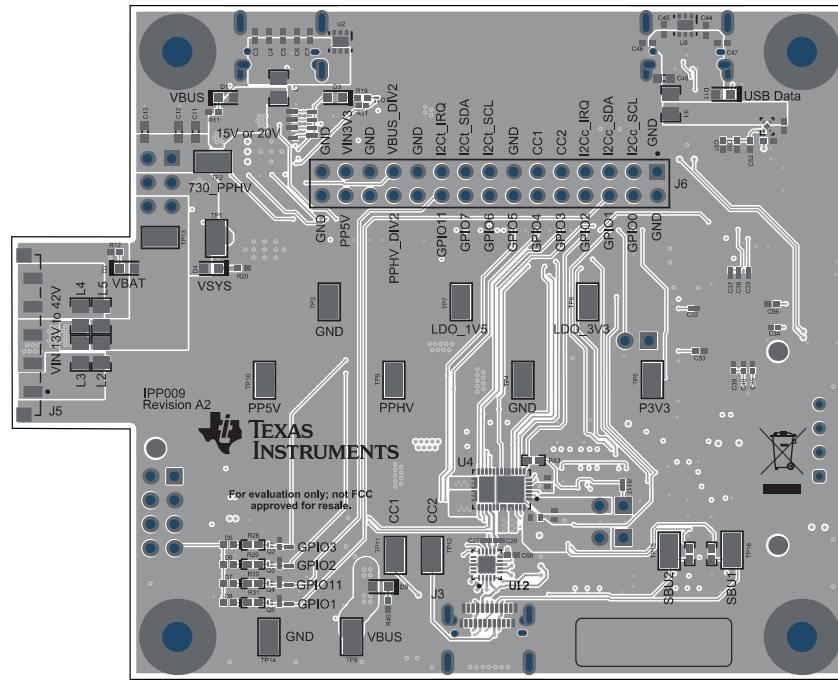


図 5-8. TPS25751EVM 上部層コンポジット表示

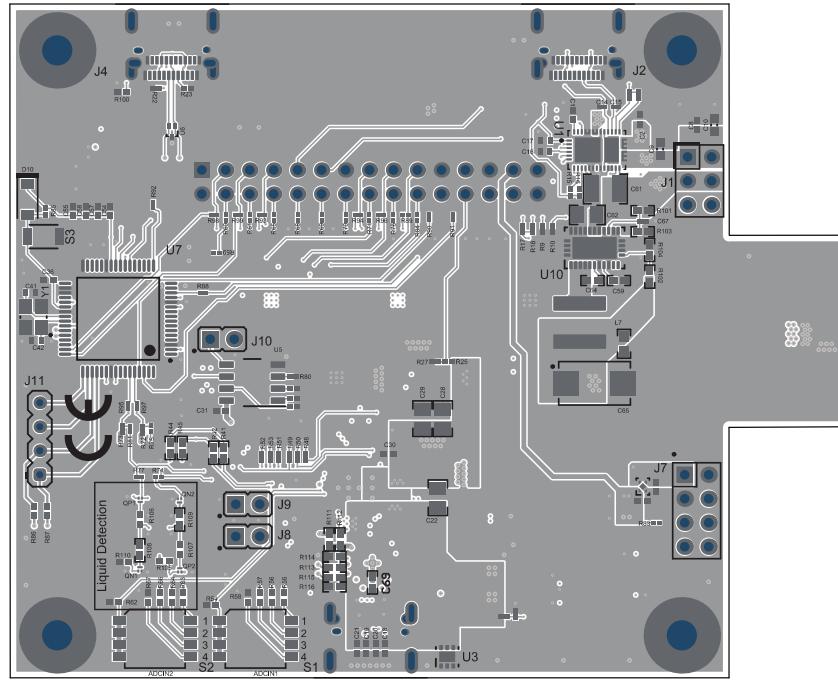


図 5-9. TPS25751EVM 下部層コンポジット表示

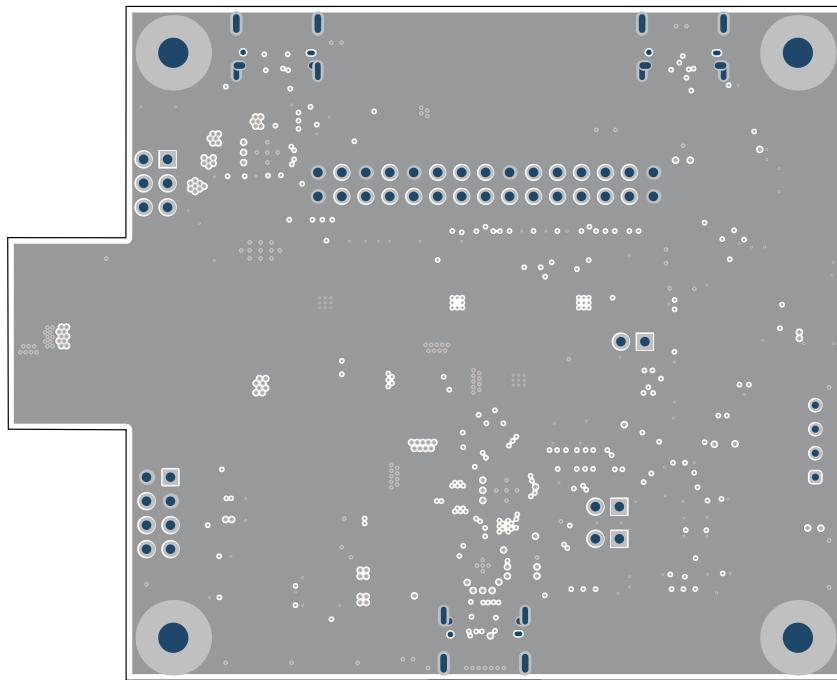


図 5-10. TPS25751EVM グランド層

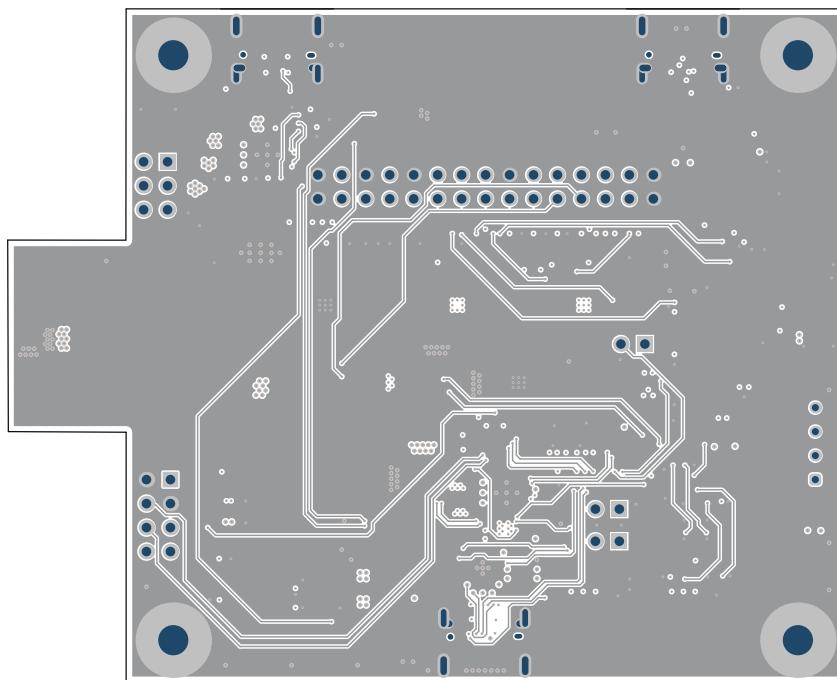


図 5-11. TPS25751EVM 信号層

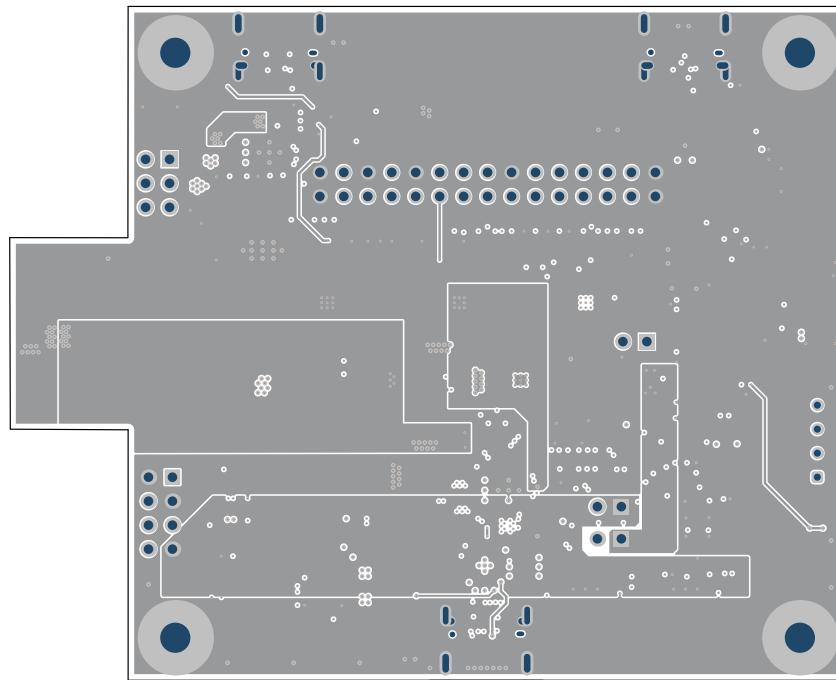


図 5-12. TPS25751EVM 電源 1 層

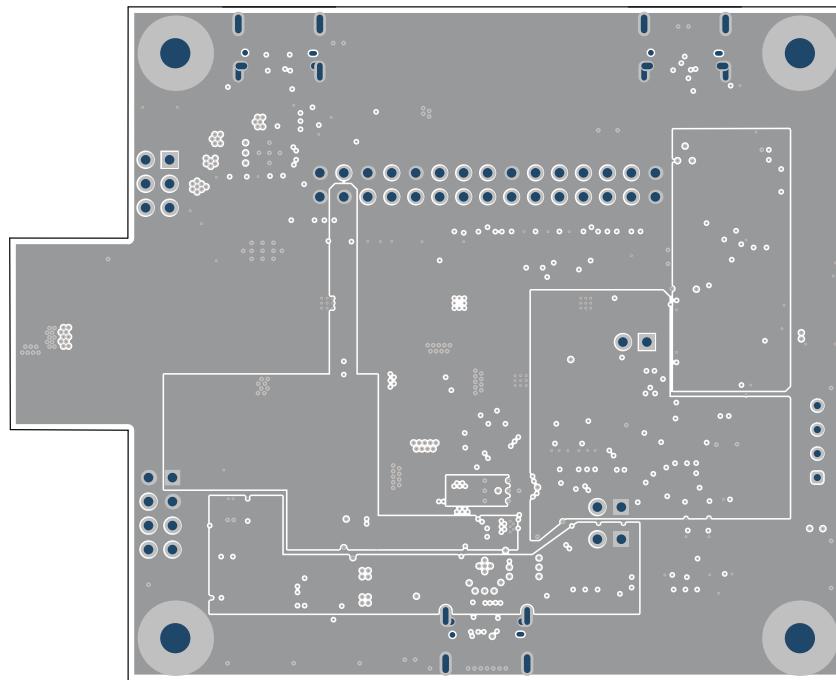


図 5-13. TPS25751EVM 電源 2 層

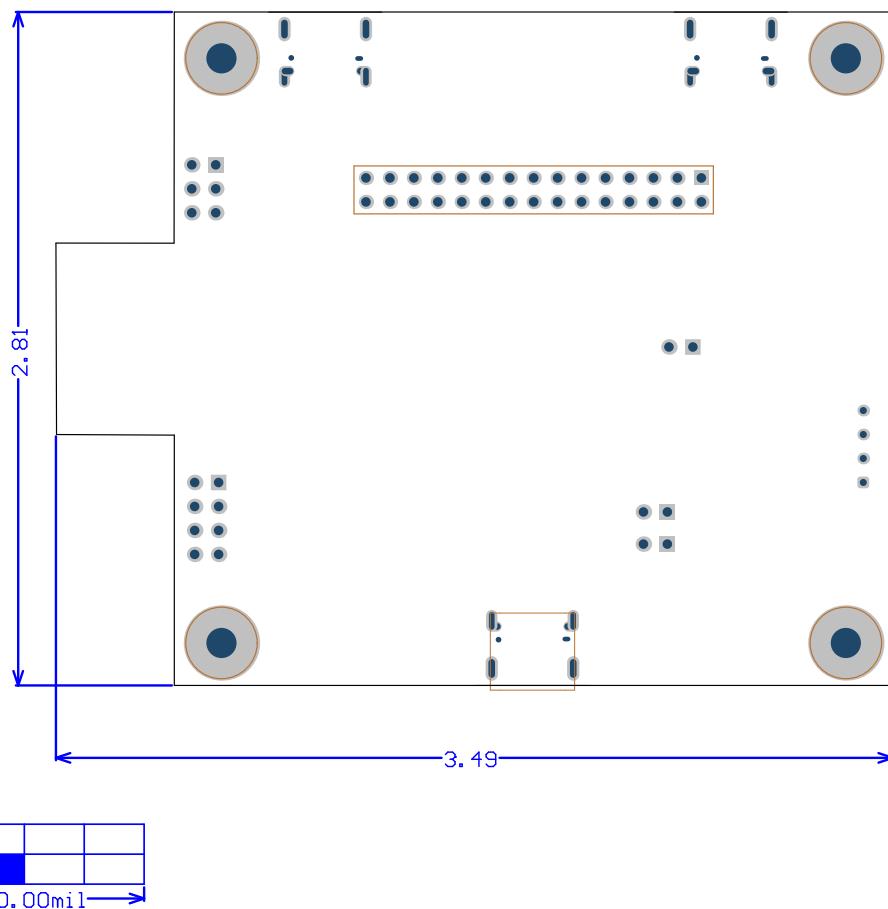


図 5-14. TPS25751EVM 基板の寸法

5.3 部品表 (BOM)

下表に TPS25751EVM の部品表を示します。

表 5-1. TPS25751EVM 部品表

記号	数量	値	説明	パッケージリファレンス	部品番号	製造元
!PCB1	1		プリント基板		IPP009	任意
C1, C8, C30, C31	4	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、35V、± 10%、X5R、0402	0402	GMK105BJ104KV-F	Taiyo Yuden
C2, C7, C68	3	1uF	コンデンサ、セラミック、1μF、35V、± 10%、X5R、0402	0402	GRM155R6YA105KE11D	MuRata
C3, C4, C5, C6, C18, C19, C20, C21, C44, C45, C46, C47	12	0.01uF	コンデンサ、セラミック、0.01uF、50V、±5%、X7R、0402	0402	C0402C103J5RACTU	Kemet
C9, C10, C11, C12, C13	5	10uF	CAP、CERM、10uF、35V、+/- 20%、X5R、0603	0603	GRM188R6YA106MA73D	Murata (村田製作所)
C14, C15	2	330pF	CAP、CERM、330pF、50V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0201	0201	CGA1A2X7R1H331K030BA	TDK
C16, C17, C23, C24, C25	5	10uF	CAP、CERM、10μF、10V、±20%、X5R、0402	0402	CC0402MRX5R6BB106	Yageo
C22	1	4.7uF	CAP、CERM、4.7uF、50V、±10%、X5R、0805	0805	C2012X5R1H475K125AB	TDK
C26, C27	2	220pF	CAP、CERM、220pF、50V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0201	0201	CGA1A2X7R1H221K030BA	TDK
C28, C29	2	22uF	CAP、CERM、22uF、35V、+/- 20%、X5R、0805	0805	C2012X5R1V226M125AC	TDK
C32, C33, C34, C35, C38, C40	6	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、10V、± 10%、X5R、0201	0201	CL03A104KP3NNNC	Samsung Electro-Mechanics
C36, C43, C49, C58, C60, C63	6	1uF	コンデンサ、セラミック、1μF、16V、± 10%、X6S、0402	0402	C1005X6S1C105K050BC	TDK
C37, C39	2	4.7uF	CAP、CERM、4.7uF、6.3V、±20%、X5R、0201	0201	GRM035R60J475ME15D	MuRata
C41, C42	2	10pF	CAP、CERM、10pF、16V、±10%、C0G、0402	0402	C0402C100K4GACTU	Kemet
C48	1	1uF	CAP、CERM、1μF、50V、±20%、X5R、AEC-Q200 グレード 3、0603	0603	CGA3E3X5R1H105M080AB	TDK
C50, C51, C52, C53, C54, C55, C56, C57	8	0.1uF	CAP、CERM、0.1μF、50V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0402	0402	CGA2B3X7R1H104K050BB	TDK
C59	1	2.2uF	CAP、CERM、2.2uF、16V、±10%、X6S、0402	0402	C1005X6S1C225K050BC	TDK

表 5-1. TPS25751EVM 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージリファレンス	部品番号	製造元
C61	1	4.7uF	CAP、CERM、4.7uF、100V、±10%、X7S、1210	1210	C3225X7S2A475K200AE	TDK
C62	1	0.47uF	コンデンサ、セラミック、0.47uF、100V、±10%、X7S、0805	0805	C2012X7S2A474K125AB	TDK
C64	1	0.47uF	コンデンサ、セラミック、0.47uF、10V、±10%、X5R、0402	0402	GRM155R61A474KE15D	MuRata
C65	1	220uF	CAP、TA、220uF、16V、± 20%、0.1Ω、SMD	7343-43	TPSE227M016R0100	AVX
C66	1	0.47uF	コンデンサ、セラミック、0.47uF、50V、±10%、X7R、0603	0603	C1608X7R1H474K080AC	TDK
C67	1	15pF	CAP、CERM、15pF、100V、±5%、C0G/NP0、0201	0201	GRM0335C2A150JA01D	MuRata
C69	1	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、50V、± 10%、X5R、0402	0402	C1005X5R1H104K050BB	TDK
D1、D2、D4、D9、D11	5	青	LED、青、SMD	LED_0603	150060BS75000	Wurth Elektronik
D3	1	赤	LED、赤、SMD	LED_0603	150060RS75000	Wurth Elektronik
D5、D6、D7、D8	4	白	LED、白、SMD	0402、白	LW QH8G-Q2S2-3K5L-1	OSRAM
D10	1	20V	ダイオード、ショットキー、20V、0.5A、SOD-123	SOD-123	MBR0520LT1G	ON Semiconductor
H1、H2、H3、H4	4		小ねじ、丸、#4-40 x 1/4、ナイロン、十字穴付きなべ	ねじ	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
H5、H6、H7、H8	4		スタンドオフ、六角、0.5 インチ L#4-40 ナイロン	スタンドオフ	1902C	Keystone
J1	1		ヘッダ、100mil、3x2、Tin、TH	3x2 ヘッダー	PEC03DAAN	Sullins Connector Solutions
J2、J3、J4	3		レセプタクル、USB 3.1 Type C、R/A、ゴールド、SMT	レセプタクル、USB 3.1 Type C、R/A、SMT	DX07S024JJ2R1300	JAE 電子回路
J5	1		SSL コネクタ 5 ポジション ソケット ボード対ボードまたはケーブル 0.118 インチ (3.00mm) はんだ	CONN_SSL_SOCKET5	209159005101916	京セラ AVX
J6	1		ヘッダ、100mil、15x2、金、TH	TH、30 リード、本体 1500x200mil、ピッチ 100mil	TSW-115-08L-D	Samtec
J7	1		ヘッダ、100mil、4x2、金、TH	4x2 ヘッダー	TSW-104-07G-D	Samtec
J8、J9、J10	3		ヘッダ、100mil、2x1、金、TH	Sullins、100mil ピッチ、1x2 構成、絶縁体上 230mil	PBC02SAAN	Sullins Connector Solutions

表 5-1. TPS25751EVM 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージリファレンス	部品番号	製造元
J11	1		ヘッダ、2.54mm、4x1、金、TH	ヘッダ、2.54mm、4x1、TH	350-10-104-00-006000	ミル最大
L1、L2、L4、L6	4	22ohm	フェライトビーズ、22Ω @ 100MHz、6A、0805	0805	742792021	Wurth Elektronik
L7	1	4.7uH	インダクタ、シールド付き、コンポジット、4.7μH、10.5A、0.0144Ω、AEC-Q200 グレード 1、SMD	IND_6.4x6.1x6.6	XAL6060-472MEB	Coilcraft
LBL1	1		熱転写プリンタブル ラベル、幅 0.650 インチ x 高さ 0.200 インチ、ロールあたり 10,000	PCB ラベル 0.650x 0.200 インチ	THT-14-423-10	Brady
Q1、Q2、Q3、Q4、Q5、QN1、QN2	7	20V	MOSFET、N-CH、20V、0.5A、YJM0003A (PICOSTAR-3)	YJM0003A	CSD15380F3	テキサス・インスツルメンツ
QP1、QP2	2	-20V	MOSFET、P-CH、-20V、-1.7A、YJM0003A (PICOSTAR-3)	YJM0003A	CSD25480F3	テキサス・インスツルメンツ
R1、R3、R4、R6	4	200k	RES、200k、1%、0.05W、0201	0201	CRCW0201200KFKED	Vishay-Dale
R2、R36、R37、R38、R39	5	10.0k	RES、10.0k、1%、0.05W、0201	0201	RC0201FR-0710KL	Yageo America
R5、R7、R8	3	51.0k	RES、51.0k、1%、0.05W、0201	0201	RC0201FR-0751KL	Yageo America
R9、R10、R13、R14、R17、R18、R21、R24、R25、R26、R27	11	100k	RES、100k、1%、0.05W、0201	0201	RC0201FR-07100KL	Yageo America
R11、R12、R19、R20、R40、R86、R87、R100	8	10.0k	RES、10.0k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW040210K0FKED	Vishay-Dale
R15、R16、R49、R50、R52、R53	6	2.20k	RES、2.20k、1%、0.05W、0201	0201	CRCW02012K20FKED	Vishay-Dale
R22、R23	2	5.10k	RES、5.10k、1%、0.05W、0201	0201	RC0201FR-075K1L	Yageo America
R28、R29、R30、R31	4	10.0k	RES、10.0k、1%、0.063W、0402	0402	RC0402FR-0710KL	Yageo America
R32、R33、R34、R35、R60、R61、R65、R68、R69、R70、R71、R74、R76、R77、R84、R88、R89、R90、R91、R92、R93、R94、R95、R96、R97、R98、R99	27	0	RES、0、5%、0.05W、0201	0201	CRCW02010000Z0ED	Vishay-Dale

表 5-1. TPS25751EVM 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージリファレンス	部品番号	製造元
R43、R44、R45、R111、R113、R115	6	0	RES、0、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale
R48、R51、R78、R79、R80、R82、R117	7	10.0k	RES、10.0k、1%、0.05W、0201	0201	CRCW020110K0FKED	Vishay-Dale
R54、R62	2	499k	RES、499k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW0402499KFKED	Vishay-Dale
R55、R63	2	59.0k	RES、59.0k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW040259K0FKED	Vishay-Dale
R56、R64、R106、R107	4	249k	RES、249k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW0402249KFKED	Vishay-Dale
R66	1	976k	RES、976k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW0402976KFKED	Vishay-Dale
R67	1	40.2k	RES、40.2k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW040240K2FKED	Vishay-Dale
R72、R73	2	3.83k	RES、3.83k、1%、0.05W、0201	0201	CRCW02013K83FKED	Vishay-Dale
R85	1	1.02k	RES、1.02k、1%、0.05W、0201	0201	RC0201FR-071K02L	Yageo America
R101	1	523k	RES、523k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW0402523KFKED	Vishay-Dale
R102、R103	2	100k	RES、100k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW0402100KFKED	Vishay-Dale
R104	1	23.7k	RES、23.7k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	ERJ-2RKF2372X	Panasonic
R105、R110	2	100k	RES、100k、1%、0.063W、0402	0402	RC1005F104CS	Samsung Electro-Mechanics
R108、R109	2	1.00Meg	RES、1.00M、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04021M00FKED	Vishay-Dale
S1、S2	2		DIP スイッチ、SPST 4Pos、スライド、SMT	6.2x2.0x6.2mm	TDA04H0SB1	C&K 部品
S3	1		スイッチ、触感、SPST-NO 0.05A、12V	3x1.6x2.5mm	B3U-1000P	Omron Electronic Components
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4、SH-J5	5	1x2	シャント、100mil、金メッキ、黒	シャント	SNT-100-BK-G	Samtec

表 5-1. TPS25751EVM 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージリファレンス	部品番号	製造元
TP1、TP2、TP3、TP4、 TP5、TP6、TP7、TP8、 TP9、TP10、TP11、 TP12、TP13、TP14、 TP15、TP16	16		テスト ポイント、ミニチュア、SMT	Testpoint_Keystone_Minature	5015	Keystone Electronics
U1	1		ファームウェア開発不要のシンク専用 USB Type-C® および USB Power Delivery(PD) コントローラ、38-WQFN-40~125	WQFN38	TPS25730DREFR	テキサス・インスツルメンツ
U2、U3	2		22V 高精度サージ保護クランプ、DRV0006A (WSON-6)	DRV0006A	TVS2200DRV	テキサス・インスツルメンツ
U4	1		USB Type-C および USB PD コントローラ、パワー シュート内蔵、電源アプリケーションに最適化	WQFN38	TPS25751DREFR	テキサス・インスツルメンツ
U5	1		256kb I2C CMOS シリアル EEPROM、SOIC-8	SOIC-8	CAT24C256WI-GT3	ON Semiconductor
U6	1		高速データインターフェイス向けの ESD 保護アレイ、2 チャネル対応、-40 ~ +85°C、3 ピン SOT (DRT) パッケージ、グリーン (RoHS 対応、Sb/Br 非含有)	DRT0003A	TPD2E009DRTR	テキサス・インスツルメンツ
U7	1		Tiva C シリーズ マイコン、256KB フラッシュ、32KB SRAM、12 ビット、12 チャネル、-40 ~ 105°C、64 ピン LQFP (PM)、グリーン (RoHS 対応、Sb/Br 非含有)、データ&リール	PM0064A	TM4C123GH6PMTR	テキサス・インスツルメンツ
U8、U11	2		500mA、低 IQ、小型サイズ、低ドロップアウトレギュレータ、DQN0004A (X2SON-4)	DQN0004A	TLV75533PDQNT	テキサス・インスツルメンツ
U9	1		5V 高精度サージ保護クランプ、DRV0006A (WSON-6)	DRV0006A	TVS0500DRV	テキサス・インスツルメンツ
U10	1		3.5V ~ 60V 入力、5A 対応の同期整流型降圧レギュレータ、RNP0030A (WQFN-30)	RNP0030A	LM76005RNPR	テキサス・インスツルメンツ
U12	1		USB Type-C® 28V SPR ポート プロテクタ: VBUS への短絡過電圧および IEC ESD 保護	WQFN20	TPD4S201RUKR	テキサス・インスツルメンツ
Y1	1		クリスタル、16MHz、8pF、SMD	3.2x0.75x2.5mm	NX3225GA-16.000M-STD-CRG-1	NDK

6 追加情報

6.1 商標

Google Chrome™ is a trademark of Google LLC.

USB Type-C® and USB-C® are registered trademarks of USB Implementers Forum.

Firefox® is a registered trademark of Mozilla Foundation.

Safari® is a registered trademark of Apple Inc.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

6.2 静電放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な集積回路の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

6.3 用語

[TI Glossary](#) には、一般的な用語、頭字語、および定義の一覧と説明が記載されています。

[USB Type-C®およびUSBパワー デリバリ アプリケーションと要件](#)の一覧に関する概要および、USB Type-C と USB パワー デリバリの用語、略称と定義について説明します。

6.4 デバイス サポート

6.4.1 サードパーティ製品に関する免責事項

TI が第三者の製品またはサービスに関する情報を掲載しても、それらの製品やサービスの性能を保証または推奨するものではなく、またそれらを単独で、あるいは TI の製品やサービスと組み合わせて使用することを保証、表明、または推奨するものではありません。

6.4.2 補足事項

デバイスを関連仕様に準拠して動作させるためには、デバイス用の最新ファームウェアをダウンロードする必要があります (ドキュメントおよびファームウェア更新通知の受信に関するセクションを参照してください)。最新バージョンのファームウェアをダウンロードしてデバイスに組み込まない場合、当該デバイスは「現状のまま」提供されるものとし、TI はそのデバイスについていかなる保証または表明も行わず、また当該デバイスに関するすべての保証および表明を明示的に否認します。さらに、最新バージョンのファームウェアがデバイスにダウンロードおよび組み込まれていない場合、TI は、契約、不法行為、過失、その他の責任理論に基づくかを問わず、デバイスに関連して生じる損害 (直接損害を含む) について一切の責任を負わず、その可能性について TI に通知されていた場合でも、明確に責任を否認します。

6.5 ドキュメントのサポート

6.5.1 ドキュメントのサポート

- [USB パワー デリバリ仕様](#)
- [USB-PD 仕様](#)
- [USB Type-C ケーブルとコネクタの仕様](#)
- [USB ドキュメントライブラリ](#)
- [USB パワー デリバリ - コンプライアンス レポート](#)

6.6 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、ti.com のデバイス製品フォルダを開いてください。更新を購読をクリックすると、製品情報の変更を毎週まとめたダイジェストを受け取るよう登録できます。変更内容の詳細については、改訂版ドキュメントに含まれている改訂履歴を確認してください。

6.7 サポートリソース

テキサス・インスツルメンツの E2E™ サポートフォーラムは、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索するか、質問を投稿して、必要な設計サポートをすばやく得てください。リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。この内容は TI の仕様を構成するものではなく、必ずしも TI の見解を反映しているとは限りません。詳細は TI の[利用規約](#)をご覧ください。

7 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

Changes from Revision A (March 2024) to Revision B (October 2025)	Page
• USB-IF PD 仕様のバージョンを 3.1 から 3.2 に更新し、BQ25731 および VIF 生成機能を追加.....	1
• EVM 画像を RevA2 に更新.....	1
• TPD4S201 をブロック図に追加.....	4
• BQ25731 を追加し、TPD2S300(U5) を TPD4S201(U12) に置き換え、さらに U5 を CAT24C256 に置き換え.....	5
• PPHV_DIV2 を含む J6 のヘッダーとピン配置の説明を更新.....	6
• リビジョン A2 に基づいてジャンパ記号を更新.....	8
• RevA2 に基づいて LED 指定子ネットのラベルと説明を更新.....	9
• RevA2 に基づいてテスト ポイントの記号のラベルを更新.....	10
• VIF 生成機能を追加.....	12
• PP3 構成の列を追加.....	13
• VIF アプリケーション ノートへのリンクを追加.....	25
• TPD4S201 のテストに関する新しいセクションを追加.....	26
• TPD4S201 のテストに関する新しいセクションを追加.....	26
• BQ25756E バージョンを追加.....	27
• BQ25756 (E) のデッド バッテリ自動クリア構成を削除.....	29
• BQ25792 および BQ25798 のデッド バッテリ自動クリア構成を削除.....	31
• セクション 4.3.3 セクションを追加.....	31
• セクション 4.3.3.1 セクションを追加.....	32
• セクション 4.3.3.2 セクションを追加.....	33
• デッドバッテリの自動クリア設定を削除.....	35
• TPD4S201 のブロック図を更新.....	36
• BC1.2 用の抵抗指定子を R32/33 から R41/42 に、液体検出用の抵抗指定子を R34/36 から R44/45 に更新し、TPD2S300 を TPD4S201 に置き換えた.....	36
• デフォルト構成表に GPIO_2 を追加.....	38
• リビジョン A2 に基づいて回路図を更新.....	39
• RevA2 に基づいて PCB 設計を更新.....	45
• RevA2 に基づいて部品表表を更新.....	49

重要なお知らせと免責事項

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

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

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

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

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

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月