参考資料

EVM User's Guide: BQ25692EVM BQ25692-Q1EVM

BQ25692-Q1 評価基板

説明

BQ2569X/9X-Q1 評価基板 (EVM) を使用すると、BQ2569X/9X-Q1 IC を評価できます。

設計を開始

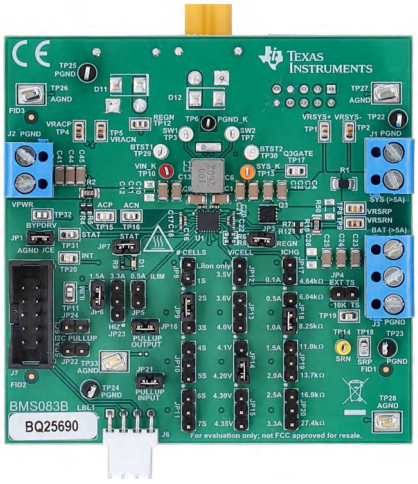
1. ti.com で評価基板を注文します。
2. BQSTUDIO を使用している場合、評価基板と通信を行う EV2400 または EV2500 ボックスを注文します。USB-A から USB-C ケーブルは提供されていませんが、EV2500 を PC に接続するには必要です。
3. BQSTUDIO を使用する場合、を e2e.ti.com で検索し、/BatteryManagementStudio/config ディレクトリにダウンロードします。
4. オンラインの TI-CHARGER-GUI を使用している場合、EVM と通信する USB2ANY ボックスを注文します。

特長

- ねじ式端子台を使用すると、ベンチ電源、電子負荷または抵抗性負荷、およびシミュレーション バッテリや実際のバッテリに簡単に接続できます
- 取り外し可能なシャントを備えたオンボード ジャンパにより、デフォルト構成とシミュレーション動作が容易になります
- オンボードのテスト ポイントおよびセンス抵抗により、電圧と電流のレギュレーションに関する高効率かつ高精度の測定が容易になります
- BQSTUDIO ダウンロード ソフトウェアで使用する EV2400 または EV2500 通信ボックス / ボード用コネクタ
- TI-CHARGER-GUI と組み合わせて使用する USB2ANY 通信ボックス用コネクタ

アプリケーション

- ビデオ ドアベル
- スマート ホーム リモート コントロール
- データ コンセントレータ
- ワイヤレス スピーカー
- 電化製品
- スマート スピーカ
- マルチパラメータ メディカル モニタ
- 心電図 (ECG)
- 超音波スマート プローブ



BQ2569X/9X-Q1EVM ハードウェア ボード

English Document: SLVUDA9
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

1 評価基板の概要

1.1 概要

BMS083 プリント回路基板 (PCB) は、BQ2569X/9X-Q1 バッテリ チャージャ ファミリ向けの完全なチャージャ評価基板です。BQ2569X/9X-Q1 は、HOTROD (QFN) パッケージに封止した統合型のスイッチ モード昇降圧バッテリ充電管理デバイスであり、1 ～7 個の直列セルの Li 化学バッテリを最大 3.3A の充電電流で充電することを意図しています。フォワード / 充電 / シンク モードでは、IC は 2.5V ～ 34V の入力電圧で動作し、最大 45V に耐えます。デフォルトの充電電圧と充電電流は、外付け抵抗で設定されます。本デバイスはデフォルトでフォワード / 充電 / シンク モードに設定されていますが、I2C を使用してリバース / OTG / ソースモードに変更できます。また、BQ25692-Q1 では、I2C レジスタを使用してフォワード / リバース バイパス (パス スルー) モードにも対応しています。加えて、I2C レジスタではスイッチング周波数と、電圧および電流レギュレーション設定を変更できます。

ユーザー ガイドには、BQ2569X/9X-Q1 評価基板 (EVM) の詳細なテスト手順が記載されています。また、必要な機器、機器のセットアップ方法、および手順の説明も含まれています。参照資料には、PCB レイアウト、回路図、部品表 (BOM) が記載されています。

特に記述のない限り、このユーザーガイドでは EVM、BQ2569X/9X-Q1EVM、BMS083 という略語と、評価基板という用語は BMS083 評価基板と同義です。

	**注意事項**	**注意事項：高温面。 触れるとやけどの原因になることがあります。 触らないでください！**

1.2 キットの内容

このキットには次のものが含まれます：

- 1 BQ25692-Q1EVM

1.3 仕様

表 1-1 に、この評価基板の推奨動作条件を示します。

表 1-1. 推奨動作条件

記号	説明	最小値	標準値	最大値	単位
V_{VIN}	VIN ピンに印加される入力電圧	2.9		34.0	V
V_{BAT}	BAT ピンに印加されるバッテリ電圧			34.0	V
I_{VIN}	VIN への入力電流			3.3	A
I_{OUT}	SW から負荷およびバッテリに流れるコンバータ出力電流			3.3	A

1.4 製品情報

評価基板キットには、EV2400、EV2500、または USB2ANY は含まれていません。BQSTUDIO を使用して EVM の評価を行うには、ダウンロード版 BQSTUDIO ソフトウェアで評価するために、EV2400 または EV2500 の評価基板を別途注文する必要があります。オンラインの TI-CHARGER-GUI を使用して評価基板を評価するには、TI-CHARGER-GUI の Web サイト経由で評価基板を評価するため、USB2ANY ボックスを別途注文する必要があります。

詳細な機能と動作については、表 1-2 でデバイスのリストと、対応するデータシートを参照してください。

表 1-2. デバイス データシート

デバイス	データシート	評価基板のラベル
BQ25692-Q1	SLUSG51	BQ25692-Q1EVM

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

2 ハードウェア

2.1 I/O 情報

表 2-1 に、この評価基板で使用可能な入力および出力接続と、それぞれの説明を示します。

表 2-1. 評価基板の I/O 接続

ジャック	説明
J1 (1) - SYS	チャージャ システムの出力電圧の正レール。通常はシステム負荷に接続されます
J1 (2) - GND	グランド
J2 (1) - VPWR	チャージャ入力電圧の正レール
J2 (2) - GND	グランド
J3 (1)- BAT+	チャージャ バッテリ入力の正レール。外部バッテリの正端子に接続されます
J3 (2) - TS	必要に応じて、外部サーミスタに接続できます
J3 (3) - GND	グランド
J4	テスト専用 - 使用しないでください。IC ピンの電圧は、この未実装ヘッダの異なるビアで印加されます。
J5	USB-C PD EVM への電源接続
J6	EV2400 または EV2500 インターフェイス ボード用の I^2C コネクタ
J7	USB2ANY インターフェイス ボード用の I^2C コネクタ
J8	USB-C PD EVM へのデータ接続
J9	未使用
J10	USB-C PD EVM への電源接続

2.2 ジャンパ情報

表 2-2 に、この評価基板で利用可能なジャンパおよびシャントの取り付けと、それぞれの説明を示します。

表 2-2. 評価基板のジャンパおよびシャントの取り付け

ジャンパ	説明	BQ25690 のデフォルトのシャント設定
JP1	$\overline{CE}$ ピンをグランドに接続すると、充電が可能になります。取り外されると、$\overline{CE}$ ピンはプルアップして充電をディセーブルにします。	設置されています
JP2	未使用	未使用
JP3	REGN から TS への抵抗デバイダ ネットワーク接続。TS フォルトを防止するため、接続状態を維持する必要があります。	設置されています
JP4	サーミスタの NORMAL 温度設定。ジャンパを接続して、TNORMAL (T2-T3) の温度領域に入るチャージャをシミュレートします。外部接続のサーミスタを使用する場合は、必ずこのジャンパを取り外してください。	設置されています
JP5	500mA の ILIM_HIZ ピンの設定。接続すると、外部入力電流制限設定が 500mA に設定されます。	未インストール
JP6	1.5A の ILIM_HIZ ピンの設定。シャントを取り付けると、外部入力電流制限設定が 1.5A に設定されます。	設置されています
JP7	STAT ピンの LED インジケータ接続。現在のチャージャのステータスを示します。LED オン = 充電中。LED オフ = 充電終了。LED 点滅 = 充電フォルト。	設置されています
JP8	1S の CELL ピン設定、VSYSMIN = 3.5V。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 1S 充電に設定されます。	未インストール
JP9 (1.2)	2S の CELL ピン設定、VSYSMIN = 6.2V。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 2S 充電に設定されます。	設置されています
JP9 (2.3)	3S の CELL ピン設定、VSYSMIN = 9.3V。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 3S 充電に設定されます。	未インストール
JP10 (1.2)	4S の CELL ピン設定、VSYSMIN = 12.4V。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 4S 充電に設定されます。	未インストール

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 2-2. 評価基板のジャンパおよびシャントの取り付け (続き)

ジャンパ	説明	BQ25690 のデフォルトのシャント設定
JP10 (2.3)	5S の CELL ピン設定、VSYSMIN = 15.5V。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 5S 充電に設定されます。	未インストール
JP11 (1.2)	6S の CELL ピン設定、VSYSMIN = 18.6V。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 6S 充電に設定されます。	未インストール
JP11 (2.3)	7S の CELL ピン設定、VSYSMIN = 18.6V。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 7S 充電に設定されます。	未インストール
JP12	3.5V / セルの VCHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 3.5V / セルに設定されます。	未インストール
JP13 (1.2)	3.6V / セルの VCHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 3.3V / セルに設定されます。	未インストール
JP13 (2.3)	4.0V / セルの VCHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 4.0V / セルに設定されます。	未インストール
JP14 (1.2)	4.1V / セルの VCHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 4.1V / セルに設定されます。	未インストール
JP14 (2.3)	4.2V / セルの VCHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 4.2V / セルに設定されます。	設置されています
JP15 (1.2)	4.3V / セルの VCHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 4.3V / セルに設定されます。	未インストール
JP15 (2.3)	4.35V / セルの VCHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が 4.35V / セルに設定されます。	未インストール
JP16	オンボード PULLUP レールを供給するための 3.3V LDO 出力接続。	設置されています
JP17	ICHG = 0.1A、IPRECHG = 40mA、ITERM = 40mA の ICHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が ICHG = 0.1A に設定されます。	未インストール
JP18 (1.2)	ICHG = 0.5A、IPRECHG = 60mA、ITERM = 60mA の ICHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が ICHG = 0.5A に設定されます。	未インストール
JP18 (2.3)	ICHG = 1.0A、IPRECHG = 100mA、ITERM = 100mA の ICHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が ICHG = 1.0A に設定されます。	設置されています
JP19 (1.2)	ICHG = 1.5A、IPRECHG = 160mA、ITERM = 160mA の ICHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が ICHG = 1.5A に設定されます。	未インストール
JP19 (2.3)	ICHG = 2.0A、IPRECHG = 200mA、ITERM = 200mA の ICHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が ICHG = 2.0A に設定されます。	未インストール
JP20 (1.2)	ICHG = 2.5A、IPRECHG = 260mA、ITERM = 260mA の ICHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が ICHG = 2.5A に設定されます。	未インストール
JP20 (2.3)	ICHG = 3.3A、IPRECHG = 340mA、ITERM = 340mA の ICHG ピン設定。接続すると、チャージャのデフォルト設定が ICHG = 3.3A に設定されます。	未インストール
JP21	3.3V LDO 入力は、VPWR および BAT からダイオード OR により接続されます。	設置されています
JP22	I2C の SDA は、オンボードの 3.3V PULLUP レールに接続されています。	未インストール
JP23	ILIM_HIZ ピンを 3.3V PULLUP レール (ピン 1 と 2) に接続して、充電器を HIZ モードにします。 ILIM_HIZ ピンを GND (ピン 2 と 3) に接続して、IINDPM レジスタの ILIM クランプを 3.3A に設定します。	未インストール
JP24	I2C の SCL は、オンボードの 3.3V PULLUP レールに接続されています。	未インストール

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

2.3 機器

このセクションでは、この評価基板のテストを実行するために必要な電源のリストを示します。

1. **電源**電源 #1 (PS#1): 出力電圧が 34V 以下、出力電流が 3.3A まで供給可能な電源を使用します。
2. **バッテリ シミュレーションの負荷 #1:** 最適なオプション: 4 象限電源。最大 34V、±3.3A (またはそれ以上) の電圧ソース / シンクが可能。並列に 1000µF のコンデンサを接続することも推奨します。
   代替オプション: 定電圧負荷モードに設定されていてる最大 34V、少なくとも 3.3A の DC 電子負荷。シミュレートされたバッテリ電圧より低い起動電圧を印加するには、電子負荷と並列にダイオード経由で接続された二つ目の電源が必要になる場合があります。
3. **SYS 上の負荷を模擬するため、または逆方向、OTG、ソース モード時の負荷として VPWR に接続するための負荷 #2:** 最大 34V から最低 3.3A をシンク可能な電子または抵抗性負荷。
4. **メータ:** 4x "Fluke 75" マルチメータ (同等または上位品)。
5. **コンピュータ:** 少なくとも 1 つの USB ポートと USB ケーブルがある Windows 10 または 11 ベースのコンピュータ。Battery Management Studio の最新バージョンがインストールされている必要があります。
6. **USB 通信キット:** EV2400 または EV2500 USB ベースの PC 通信ボックス / ボード、または USB2ANY 通信ボックス。
7. **ソフトウェア:** EV2x00 を使用する場合は、テキサス インスツルメンツが提供する該当の BQ2569X IC 用の最新 .bqz ファイルを使用した BQSTUDIO ソフトウェアを使用します。BQSTUDIO から BQSTUDIO をダウンロードしてインストールします。USB2ANY を使用する場合、TI のオンライン CHARGER-GUI は、こちらでアクセスできます。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

2.4 ハードウェア設定

以下のリストを使用して、図 2-1 に示すように評価基板の試験機器をセットアップします。

1. 評価基板のジャンパ接続を取り付けまたはカスタマイズします。
   a. 各ヘッダ グループには、シャントを 1 つだけ取り付けます：JP8 ～ JP11、JP12 ～ JP15、および JP17 ～ JP20 は、それぞれデフォルトのセル数、セル電圧、ならびにプリチャージ電流、高速充電電流、および終止電流を設定するためのものです。これらのピンが読み取られるか、または ILIM_HIZ が High にプルされた後で、VIN またはバッテリからレジスタのデフォルトが POR に設定されます。セル数と電圧の積により、デフォルトのバッテリ レギュレーション電圧と最小システム電圧が設定されます。
2. 12V DC、3A の電流制限に PS #1 を設定してから、電源をオフにします。
3. PS #1 の出力を電流計と直列に J2 (VPWR および PGND) に接続します。
4. TP10 (VIN_K) といずれかの AGND テスト ポイントの間、または J2 の両端に電圧計を接続します。
5. 負荷 #1 をオンにして定電圧モードに設定し、5V に出力します。負荷をディセーブルします。
6. TP15 と TP16 の間に電圧計を接続して、ACx センス抵抗の両端の電圧を測定します。測定値をセンス抵抗で割った値から、IIN/IIN_REV の入力 / 出力電流が得られます。
7. バッテリ電圧を測定するために、TP14 (SRN) といずれかの AGND テスト ポイントの間、または J3 コネクタの両端に電圧計を接続します。
8. TP8 と TP9 の間に電圧計を接続して、SRx センス抵抗の両端の電圧を測定します。測定値をセンス抵抗で割った値から、バッテリ電流が得られます。
9. 付属の USB ケーブルを使用して EV2x00 または USB2ANY 通信ボックスをコンピュータに接続し、その後、それぞれ J6 または J7 に接続します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

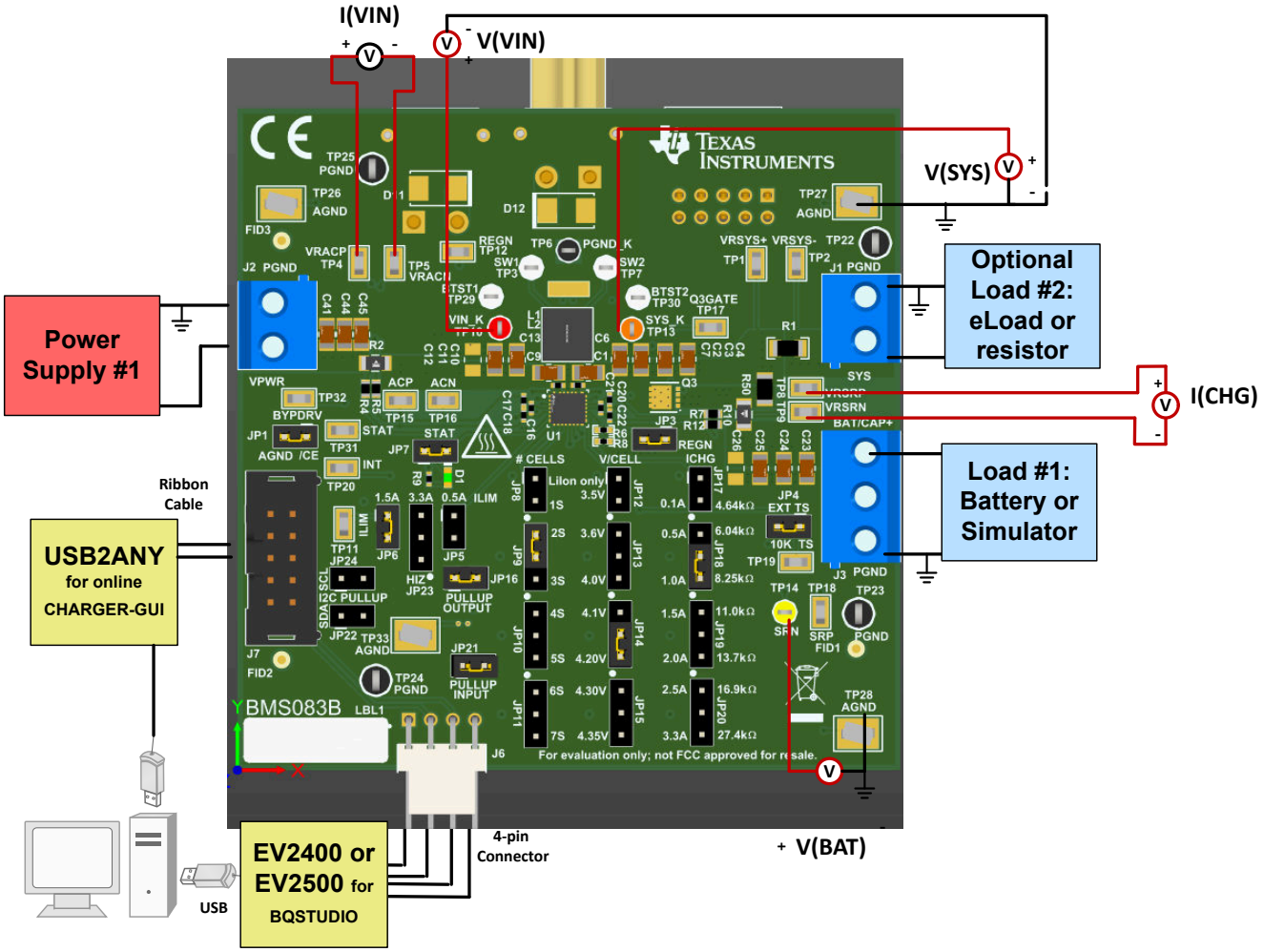


図 2-1. BQ25692-Q1EVM のテスト設定

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

3 ソフトウェア

3.1 ソフトウェアの設定

BQSTUDIO

BQSTUDIO と EV2400 または EV2500 の通信ボックスを使用する場合は、以下のステップに従って EVM テスト ソフトウェアをセットアップします:

1. USB ケーブルを使用して、EV2400 または EV2500 を、BQSTUDIO がインストールされている PC に接続します。EV2500 を使用する場合、USB-A から USB-C ケーブルは同梱されていませんが、EV2500 を PC に接続するには必要です。
2. 4 ピン Molex ケーブルを使用して、EV2400 または EV2500 を評価基板に接続します。
3. BQSTUDIO を起動し、最初のスプラッシュ画面から「Charger」を選択します。
4. 2 番目のスプラッシュ画面で、利用可能な BQZ ファイルのリストから「 Charger_1_00-BQ25692-Q1」を選択します。
5. 最後の画面では、「Default View」(デフォルト表示) タブと「Field View」(フィールド表示) タブのどちらでも使用できますが、「Field View」(フィールド表示) の方がより簡潔な表示になります。

TI-CHARGER-GUI

TI-CHARGER-GUI と USB2ANY 通信ボックスを使用する場合は、以下の手順に従って評価基板テスト ソフトウェアを設定します:

1. USB2ANY ボックスを、10 ピン リボン ケーブルを使って評価基板に接続します。
2. Web サイトから TI-CHARGER-GUI を起動します。
3. 検索ボックスに入力するか下へスクロールして、BQ25692-Q1 を見つけます。
4. ページの左側にあるアイコンを使用して、関心のあるページを見つけます:
   a. ロケット — バッテリ充電を開始するために必要な、最も一般的なレジスタを使ったクイック スタート
   b. IC — EN_CHG、EN_REV、EN_HIZ、EN_PFM などのチップ レベル全体の設定
   c. プラグ — 転送 / 充電モードのすべてのレジスタ設定
   d. 稲妻 — リバース /OTG モードのすべてのレジスタ設定
   e. ベル — ステータス レジスタおよび故障レジスタ (故障レジスタは読み取り後にクリアされます)

3.2 テスト方法

3.2.1 最初の電源投入

評価基板のテスト設定を有効にするため、次の手順を実行してください。

1. セクション 2.4 の手順に従っていることを確認します。
2. セクション 3.1 の手順に従っていることを確認します。
3. バッテリ シミュレータの負荷 #1 を 5V に設定します。

3.2.2 I^2C レジスタ設定

ベンチ テストによる検証には、以下の手順を使用します

1. 評価基板ソフトウェアで、「読み取り」または「すべてのレジスタを読み取り」ボタンをクリックします。
   - GUI で ACK エラーが報告されていないことを確認します

   注

   デバイスに ACK エラーが表示されている場合は、セクション 2.4 およびセクション 3.2.1 の手順に従ったことを確認します。
2. 順方向 / 充電モードの場合:

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

アクション	BQSTUDIO (フィールド ビュー)	TI-CHARGER-GUI
1.ウォッチドッグ タイマを無効にし、タイマ満了時にレジスタがデフォルトに戻るのを防止します	8 ビット タブ チップ マルチビット セクション	クイック スタート (ロケット アイコン) ページ、またはチップ 設定 (IC アイコン) ページ
2.CELLS、VREG、および ICHG ピンの抵抗を変更して、デフォルトの充電構成を変更します: a. 適切なオーバーライド ビットを選択します b. 必要に応じて CELLS ビットを更新します c. VREG、VSYSMIN (BQ25690 のみ)、および ICHG レジスタを更新します	a. 8 ビット タブ内の順方向単一ビット セクション b. 8 ビット タブ内の順方向マルチビット セクション c. 16 ビット タブ内の順方向マルチビット セクション	順方向 / 充電モード (プラグ アイコン) ページ
3.電源の最大電流より小さい入力電流制限に変更する場合: a. EN_EXTILIM ビットを使用して外部 ILIM_HIZ ピンクランプを無効化します b. IINDPM レジスタを変更します	a. 8 ビット タブ内のチップ単一ビット セクション b. 16 ビット タブ内の順方向マルチビット セクション	a. クイック スタート ページ、または順方向/充電モード ページ b. クイック スタート ページ、または順方向/充電モード ページ
4.EN_CHG ビットを使用して充電を有効化します。充電はデフォルトで有効になっており、/CE ピンは CE ビットよりも優先されます	8 ビット タブ内のチップ単一ビット セクション	クイック スタート ページ、チップ構成 ページ、または順方向 / 充電モード ページ

3. リバース / OTG モードの場合:

アクション	BQSTUDIO (フィールド ビュー)	TI-CHARGER-GUI
1.ウォッチドッグ タイマを無効にし、タイマ満了時にレジスタがデフォルトに戻るのを防止します	8 ビット タブ チップ マルチビット セクション	クイック スタート (ロケット アイコン) ページ、またはチップ 設定 (IC アイコン) ページ
2.VIN_REV レギュレーション電圧を変更します	16 ビット タブ内の逆方向マルチビット セクション	リバース / バックアップ / OTG 構成ページ (稲妻アイコン)
3.ILIM_HIZ の抵抗クランプを無効にし、IIN_REV をデフォルト値の 3.3A 未満に設定します a. EN_EXTILIM = 0 を設定することで、外部 ILIM_HIZ ピンのクランプを無効化します b. IIN_REV レジスタを変更します	a. 8 ビット タブ内のチップ単一ビット セクション b. 16 ビット タブ内の逆方向マルチビット セクション	リバース / バックアップ /OTG 構成ページ
4.リバース モードを有効化します a. まず、EN_BAT_DETECT = 0 に設定してバッテリ検出を無効にします b. 次に、EN_REV = 1 に設定します	8 ビット タブ内のチップ単一ビット セクション	チップ構成ページまたはリバース / バックアップ / OTG 構成ページ

4. ステータスフラグとフォルトフラグは、BQSTUDIO の 8 ビットタブのフラグとステータス シングルビット セクション、および TI-CHARGER-GUI のチップのステータスと故障ページ (ベルのアイコン) に表示されます。

3.2.3 フォワード / 充電 / シンク モードの検証

ILIM_HIZ、CELLS、VCHG、ICHG 各ピンの抵抗による EVM のデフォルト設定に基づき、順方向/ 充電モードを検証するには、以下の手順を使用してください:

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

1. PS #1 がまだオンになっていなければ、12V に設定してオンにします。EVM ソフトウェアで、「すべてのレジスタを読み取り」ボタンを 2 回クリックします次の点を確認します。
   - すべてのフォルトおよびステータス レジスタが、いかなるフォルト状況も通知していない
   - PG_STAT が Power Good を通知している
   - CHARGE_STAT の読み取り値が Fast Charge である
   - ステータス LED がオンで、点滅していない
2. プリチャージ制御を確認するため、以下のとおり DMM で測定を行います:
   - **測定→**V(BAT) (SRN-TP14 および AGND) = 5V ±0.1V
   - **測定→**I(BAT) = 100mA ±50mA
3. バッテリの高速充電電流レギュレーションを確認するには、負荷 #1 を 7.6V に増やし、DMM を次のように測定します。
   - **測定→**V(BAT) (BAT-TP13 および AGND) = 7.6V ±0.1V
   - **測定→**I(BAT) = 1A ±100mA
4. 入力電流制限動作を確認するため、EVM ソフトウェアで IINDPM 電流を 500mA に下げ、その後、以下のとおり DMM 測定 (精度が十分であれば PS #1 の測定でも可) を行います
   - **測定→**I(VIN) = 500mA ±200mA
   - IINDPM_STAT レジスタが IINDPM Active を通知していることを確認する

3.2.4 リバース /OTG/ ソース モードの検証

デフォルトの VIN_REV を使用して、逆方向/ OTG/ ソース モードを検証するには、以下の手順を使用します:

1. バッテリ シミュレータの負荷 #1 を 7V と 2A の電流制限に設定します。

   注

   J3 の BAT から GND に接続されている負荷 #1 が 4 象限電源でない場合は、負荷 #1 を取り外し、電流制限を 2A に設定した 7V の電源 (PS #1) に置き換えます。
2. EVM ソフトウェアで、逆方向モードのレギュレーション電圧である VIN_REV が 5000mV に設定されていること、および逆方向モードの出力電流制限である IIN_REV がデフォルトの 3300mA から 1000mA に下げられていることを確認します。
3. EVM ソフトウェア内
   a. **EN_BAT_DETECT = 0 に設定します**
   b. **EN_REV = 1 に設定します**
4. J2 VPWR と PGND の間にディセーブルされた負荷 #2 を接続します。
5. 負荷 #2 を 500mA 定電流負荷 (または 10Ω 定抵抗負荷) に設定し、負荷をオンにします。
6. 逆レギュレーションを確認するには、次の操作を行います。
   - **測定→**V_{BUS} = 5.0V ±155mV
7. 電源をオフにして切断します。
8. 接続から負荷 #2 を取り外します。

3.2.5 役に立つヒント

1. 各種電源、バッテリ、負荷へのリードとケーブルには抵抗があります。また、電流計には直列抵抗もあります。この充電器は、(VINDPM 機能を使用して) VIN ピン、(通常終端の一部として) BAT ピン、および (バッテリ サーミスタによるバッテリ温度監視機能により) TS ピンで検出された電圧に応じて、充電電流を動的に低減します。したがって、電源のデジタル読み出しに依存する代わりに、電圧計を使用して、IC ピンにできるだけ近い電圧を測定する必要があります。バッテリ サーミスタが利用できない場合は、NTC サーミスタをシミュレートする 10kΩ 抵抗のシャントが正しい位置にあることを確認してください。
2. バッテリ シミュレータとして電流をソース / シンクできるソース メータを使用する場合、TI では、それぞれのレギュレーション ループ帯域幅内でチャージャの出力とソース メーター入力とのインピーダンスの不一致による BAT ピンでの発振を防止するため、評価基板のバッテリと GND コネクタに大きな (≥1000µF) コンデンサを追加することを強く推奨します。4 線式センシング用にソース メータを構成すると、BAT ピンの電圧を測定するために個別の電圧計が不要に

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

なります。4 線式センシングを使用する場合は、電源リードによる偶発的な過電圧を防止するため、常にセンシング リードが適切に接続されていることを確認します。

3. 入力電流と出力電流の正確な測定、特に終端の付近での測定を行うには、バッテリまたはバッテリ シミュレータと直列に接続されている電流計を自動範囲に設定しないようにし、完全に取り外す必要があります。充電電流を測定する別の方法は、ホール エフェクト電流プローブを搭載したオシロスコープを使用するか、BQ2569X/X-Q1EVM に実装されている、関連するセンシング抵抗の両端で差動電圧測定を行うことです。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4 ハードウェア設計ファイル

4.1 回路図

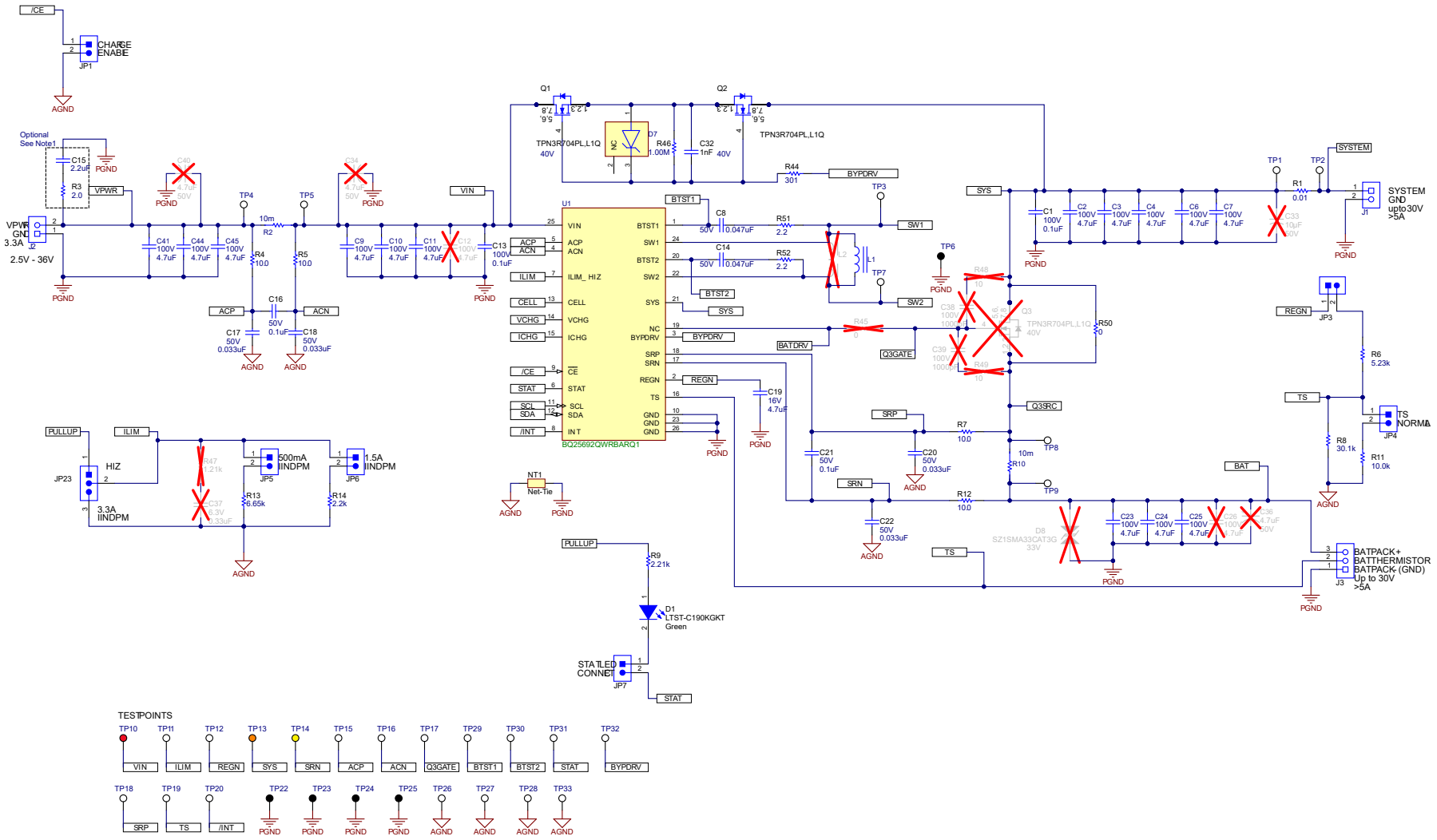


図 4-1. BQ25692-Q1EVM BMS083B 回路図ページ 1

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

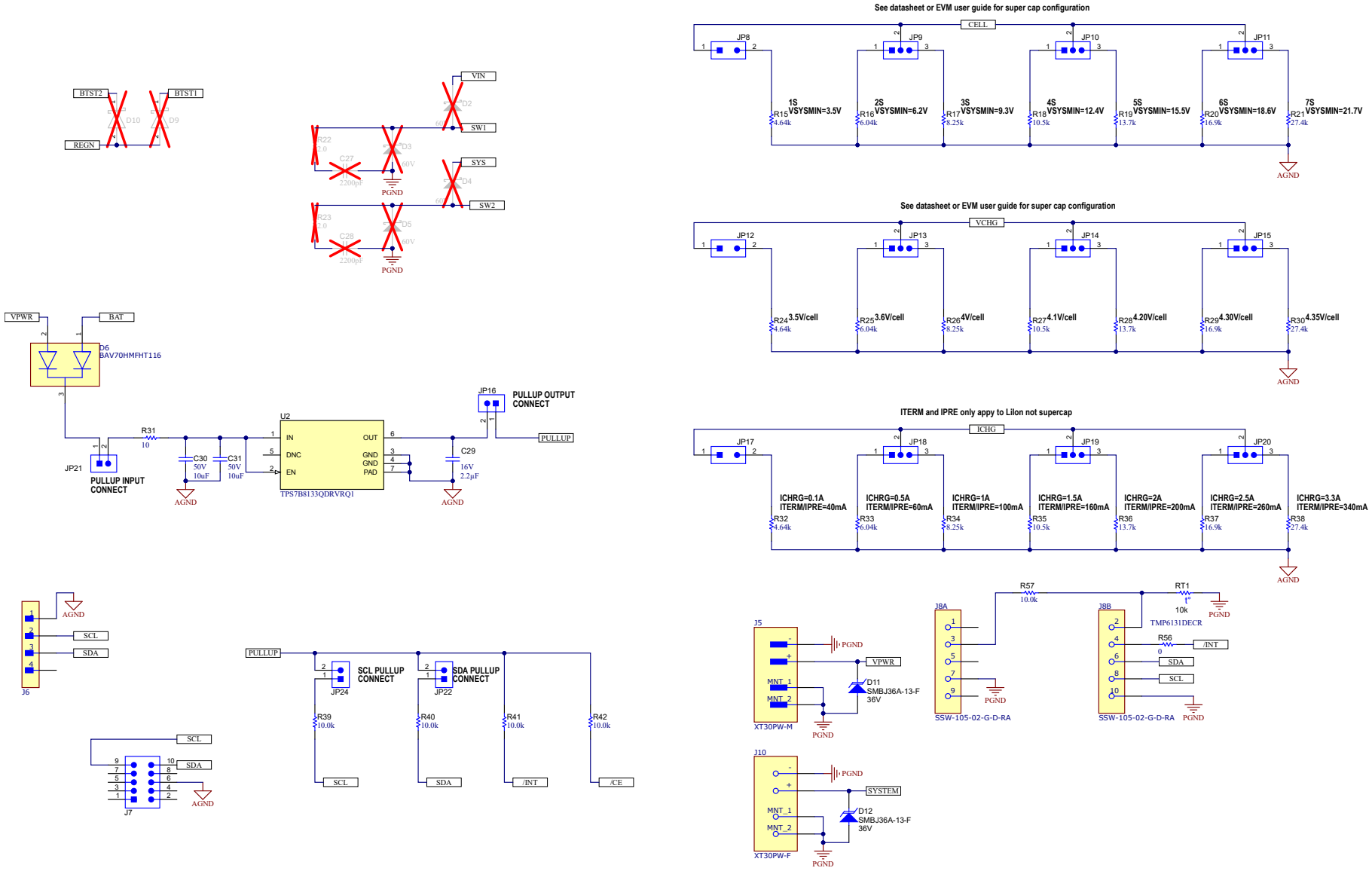


図 4-2. BQ2569X/9X-Q1EVM BMS083B 回路図ページ 2

English Document: SLVUDA9
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4.2 PCB レイアウト

図 4-3 ～ 図 4-6 に評価基板の PCB 基板レイヤを示します。

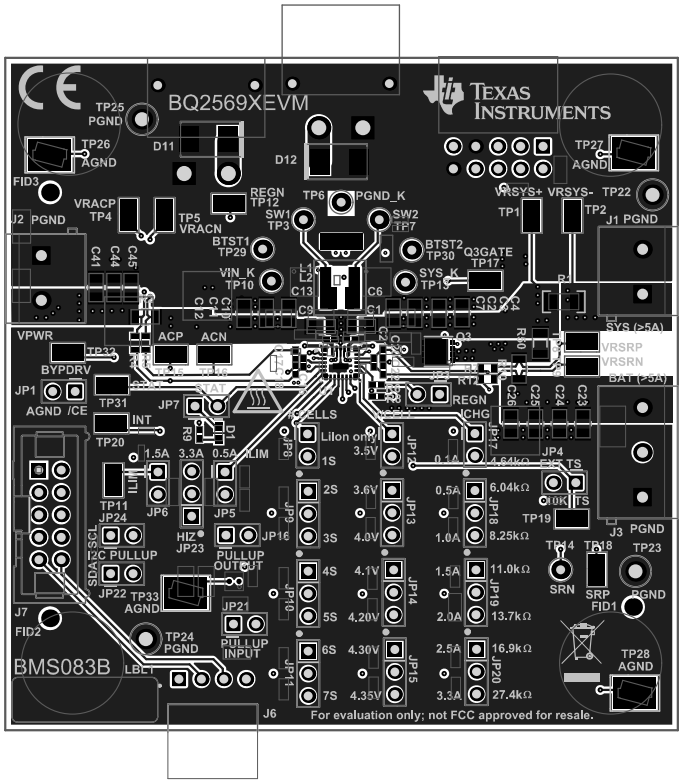


図 4-3. BMS083B 上層

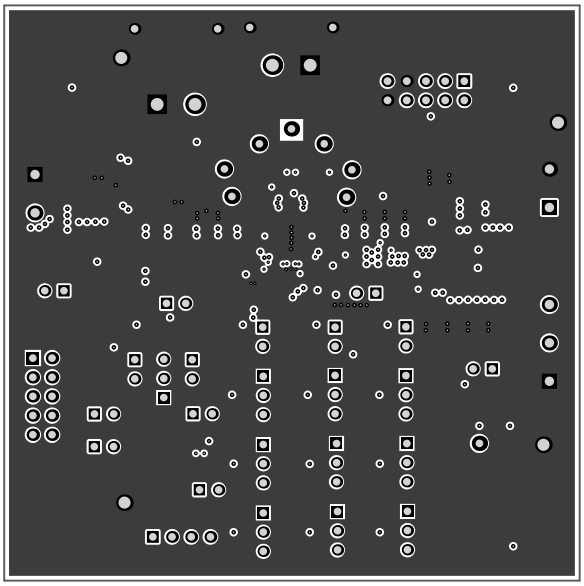


図 4-4. BMS083B 内部 1 層

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

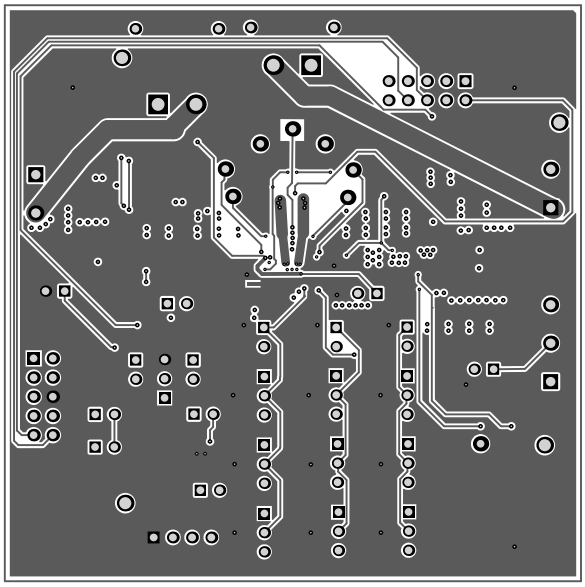


図 4-5. BMS083B 内部 2 層

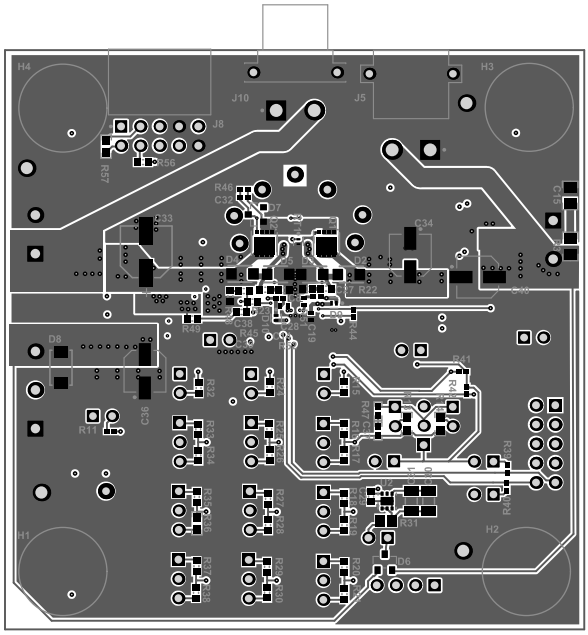


図 4-6. BMS083B 下層

English Document: SLVUDA9
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4.2.1 PCB のレイアウト ガイドライン

スイッチング損失を最小限に抑えるため、スイッチング ノードの立ち上がり時間および立ち下がり時間はできるだけ短くする必要があります。高周波電流の経路ループを最小限に抑えるように部品を適切に配置することは、電界および磁界の放射や高周波共振の問題を防ぐため重要です。適切なレイアウトを行うには、以下の指示に従ってください:

1. 電流リターン ループを最小にするため、VIN と SYS 用の高周波デカップリング コンデンサをそれぞれのピンおよびグランド ピンにできる限り近づけ、チャージャ IC と同じ層に配置します (すなわち、ビアを使用しません)。
2. REGN コンデンサをグランドに、BTST コンデンサを SW に、それぞれのピンのできるだけ近くに配置します。
3. 電流センス抵抗用の高周波デカップリング コンデンサは、それぞれのピンのできるだけ近くに配置します。センス抵抗から IC へのパターンは、電源ピン (VIN、SWx、SYS) から離して配線します。
4. インダクタは、上記のステップ 1 で説明されている SW1 および SW2 ピンのできるだけ近くに配置します。ビアは、インダクタンスと DCR が非常に大きいインダクタに対して、わずかなインダクタンスと抵抗を追加するのみであるため、これらの接続に複数のビアを使用しても問題ありません。
5. この評価基板にはアナログ グランド (AGND) プレーンと電源グランド (PGND) プレーンがあり、充電 GND ピンの近くに接続されていますが、2 つのグランドプレーン / ポアは必要ありません。敏感なノード (ACx、SRx、ILIM_HIZ、TS など) の設定に使用する抵抗とコンデンサは、1 つの共通グランド プレーンを使用できますが、そのグランド端子は、スイッチング ノイズを含む大電流のグランド リターン パスから離して接続します。

パターンとビアの位置を使用した部品配置の推奨事項については、EVM の設計を参照してください。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4.3 部品表 (BOM)

表 4-1. BQ25692-Q1EVM (BMS083B-003) の部品表 (BOM)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
C1、C13	2	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1uF、100V、±10%、X5R、0402	0402	GRM155R62A104KE14D	MuRata
C2、C3、C4、C6、C7、C9、C10、C11、C23、C24、C25、C41、C44、C45	14	4.7µF	4.7µF ±10% 100V セラミック コンデンサ X7S 1206 (3216 メートル法)	1206	GRM31CC72A475KE11L	Murata
C8、C14	2	0.047uF	コンデンサ、セラミック、0.047µF、50V、±10%、X5R、0402	0402	C1005X5R1H473K050BB	TDK
C15	1	2.2uF	コンデンサ、セラミック、2.2uF、50V、±10%、X7R、0805	0805	C2012X7R1H225K125AC	TDK
C16、C21	2	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1uF、50V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0402	0402	GCM155R71H104KE02D	MuRata
C17、C18、C20、C22	4	0.033uF	コンデンサ、セラミック、0.033µF、50V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0402	0402	CGA2B3X7R1H333K050BB	TDK
C19	1	4.7uF	コンデンサ、セラミック、4.7uF、16V、±20%、X6T、0402	0402	GRM155D81C475ME15D	MuRata
C29	1	2.2uF	コンデンサ、セラミック、2.2uF、16V、±10%、X7R、0603	0603	GRM188Z71C225KE43D	MuRata
C30、C31	2	10uF	コンデンサ、セラミック、10µF、50V、±10%、X5R、AEC-Q200 グレード 1、1206	1206	GRT31CR61H106KE01L	MuRata
C32	1	1000pF	コンデンサ、セラミック、1000pF、50V、± 1%、C0G/NP0、0402	0402	GRM1555C1H102FA01D	MuRata
D1	1	緑	LED、緑、SMD	1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190KGKT	Lite-On
D6	1	70V	ダイオード、ショットキー、70V、0.07A、SOT-23	SOT-23	BAS70-05-7-F	Diodes Inc.
D7	1		ツェナー ダイオード シングル 15V 5% 30Ω 300mW 車載 3 ピン SOT-23 T/R	SOT23	SZBZX84C15LT3G	On Semiconductor
D11、D12	2	36V	ダイオード、TVS、Uni、36V、58.1Vc、SMB	SMB	SMBJ36A-13-F	Diodes Inc.
H1、H2、H3、H4	4		バンポン、半球、0.44 × 0.20、クリア	透明なブンポン	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1、J2	2		端子台、5.08mm、2×1、真鍮、TH	2×1 5.08mm 端子台	ED120/2DS	On-Shore Technology
J3	1		端子台、5.08mm、3×1、真鍮、TH	3 × 1 5.08mm 端子台	ED120/3DS	On-Shore Technology
J5	1		ソケット、DC 電源、XT30、オス、ピン:2、PCB 上、THT、黄色、15A、500V	CONN_PLUG2	XT30PW-M	Amass
J6	1		コネクタ ヘッダ スルーホール、直角 4 ポジション 0.100 インチ (2.54mm)	HDR4	22053041	Molex

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 4-1. BQ25692-Q1EVM (BMS083B-003) の部品表 (BOM) (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
J7	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
J8	1		10 ポジション レセプタクル コネクタ 0.100 インチ (2.54mm) スルーホール、直角金	HDR10	SSW-105-02-G-D-RA	Samtec
J10	1		ソケット、DC 電源、XT30、メス、ピン:2、PCB 上、THT、黄色、15A	CONN_SOCKET_DC2	XT30PW-F	Amass
JP1、JP3、JP4、JP5、JP6、JP7、JP8、JP12、JP16、JP17、JP21、JP22、JP24	13		ヘッダ、100mil、2x1、Tin、TH	ヘッダ、2 ピン、100mil、Tin	PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions
JP9、JP10、JP11、JP13、JP14、JP15、JP18、JP19、JP20、JP23	10		ヘッダ、100mil、3x1、Tin、TH	ヘッダ、3 ピン、100mil、Tin	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions
L1	1	10uH	10µH シールド付きドラム コア、巻線インダクタ、5A、最大 43mΩ、非標準品	SMT_IND_6MM0_5MM7	SRP5050FA-100M1	Bourns
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 0.650 × 0.200 インチ	THT-14-423-10	Brady
Q1、Q2	2	40V	MOSFET、N-CH、40V、80A、3.1x3.1mm	3.1x3.1mm	TPN3R704PL、L1Q	東芝
R1	1	0.01	抵抗、0.01、1%、1W、1206	1206	WSLP1206R0100FEA	Vishay-Dale
R2、R10	2	10m	10mΩ ±1% 1W チップ抵抗 1206 (3216 メートル法) 耐硫黄、車載用 AEC-Q200、電流センス、耐湿性、金属素子のパルス耐性	1206	WSLP1206R0100FEB	Vishay Dale
R3	1	2	抵抗、2.0、5%、0.125W、AEC-Q200 グレード 0、0805	0805	ERJ-6GEYJ2R0V	Panasonic
R4、R5、R7、R12	4	10	抵抗、10.0、1%、0.25W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060310R0FKEAHP	Vishay-Dale
R6	1	5.23k	RES、5.23k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04025K23FKED	Vishay-Dale
R8	1	30.1k	RES、30.1k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW040230K1FKED	Vishay-Dale
R9	1	2.21k	RES、2.21k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04022K21FKED	Vishay-Dale
R11、R39、R40、R41、R42	5	10.0k	RES、10.0k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW040210K0FKED	Vishay-Dale
R13	1	6.65k	RES、6.65k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06036K65FKEA	Vishay-Dale
R14	1	2.2k	RES、2.2k、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06032K20JNEA	Vishay-Dale

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 4-1. BQ25692-Q1EVM (BMS083B-003) の部品表 (BOM) (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
R15、R24、R32	3	4.64k	RES、4.64k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06034K64FKEA	Vishay-Dale
R16、R25、R33	3	6.04k	RES、6.04k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06036K04FKEA	Vishay-Dale
R17、R26、R34	3	8.25k	RES、8.25k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06038K25FKEA	Vishay-Dale
R18、R27、R35	3	10.5k	RES、10.5k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060310K5FKEA	Vishay-Dale
R19、R28、R36	3	13.7k	RES、13.7k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060313K7FKEA	Vishay-Dale
R20、R29、R37	3	16.9k	RES、16.9k、0.5%、0.1W、0603	0603	RT0603DRE0716K9L	Yageo America
R21、R30、R38	3	27.4k	RES、27.4k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060327K4FKEA	Vishay-Dale
R31	1	10	抵抗、10、5%、0.125W、AEC-Q200 グレード 0、0805	0805	CRCW080510R0JNEA	Vishay-Dale
R44	1	301	抵抗、301、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW0402301RFKED	Vishay-Dale
R46	1	1.00Meg	RES、1.00M、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04021M00FKED	Vishay-Dale
R50	1	0	RES、0、0.75W、AEC-Q200 グレード 0、1206	1206	CRCW12060000Z0EAHP	Vishay-Dale
R51、R52	2	2.2	抵抗、2.2、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04022R20JNED	Vishay-Dale
R56	1	0	抵抗、0、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale
R57	1	10.0k	RES、10.0k、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo
RT1	1	10k	±1% 公差の 10kΩ リニア サーミスタ、0402 および 0603 パッケージ オプション、2-X1SON、-40 ～ 125	X1SON	TMP6131DECR	テキサス インスツルメンツ
SH-JP1、SH-JP3、SH-JP4、SH-JP6、SH-JP7、SH-JP9、SH-JP14、SH-JP16、SH-JP18、SH-JP21	10	1x2	シャント、100mil、金メッキ、黒	シャント	SNT-100-BK-G	Samtec

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 4-1. BQ25692-Q1EVM (BMS083B-003) の部品表 (BOM) (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
TP1、TP2、TP4、TP5、TP8、TP9、TP11、TP12、TP15、TP16、TP17、TP18、TP19、TP20、TP31、TP32	16		テスト ポイント、ミニチュア、SMT	Testpoint_Keystone_Miniature	5015	Keystone Electronics
TP3、TP7、TP29、TP30	4		テスト ポイント、ミニチュア、白色、TH	白色ミニチュアテストポイント	5002	Keystone Electronics、Keystone
TP6	1		テスト ポイント、ミニチュア、黒色、TH	黒色ミニチュア テストポイント	5001	Keystone Electronics
TP10	1		テスト ポイント、ミニチュア、赤色、TH	赤色ミニチュア テストポイント	5000	Keystone Electronics
TP13	1		テスト ポイント、ミニチュア、オレンジ白色、TH	オレンジ ミニチュア テストポイント	5003	Keystone Electronics
TP14	1		テスト ポイント、ミニチュア、黄色、TH	黄色ミニチュア テストポイント	5004	Keystone Electronics
TP22、TP23、TP24、TP25	4		テスト ポイント、多目的、黒色、TH	黒色多目的テスト ポイント	5011	Keystone Electronics
TP26、TP27、TP28、TP33	4		テスト ポイント、コンパクト、SMT	Testpoint_Keystone_Compact	5016	Keystone Electronics
U1	1		BQ25692QWRBARQ1	WQFN-HR26	BQ25692QWRBARQ1	テキサス インスツルメンツ
U2	1		車載、150mA、高電圧、超低静止電流 (IQ)、低ドロップアウト (LDO) リニア レギュレータ、DRV0006A (WSON-6)	DRV0006A	TPS7B8133QDRVRQ1	テキサス インスツルメンツ
C12、C26	0	4.7µF	4.7µF ±10% 100V セラミック コンデンサ X7S 1206 (3216 メートル法)	1206	GRM31CC72A475KE11L	Murata
C27、C28	0	2200pF	コンデンサ、セラミック、2200pF、50V、± 5%、C0G/NP0、0603	0603	GRM1885C1H222JA01D	MuRata
C33	0		WCAP-ASLL アルミ電解コンデンサ、V チップ、D6.3 x H5.5mm、10µF、50V			Wurth Elektronik
C34、C36、C40	0	4.7µF	4.7µF 50V アルミニウム電解コンデンサ ラジアル、缶 - SMD 2000 時間 @ 105°C	SMD2	8.65061E+11	Wurth
C37	0	0.33uF	コンデンサ、セラミック、0.33uF、6.3V、±10%、X5R、0402	0402	GRM155R60J334KE01D	MuRata
C38、C39	0	1000pF	コンデンサ、セラミック、1000pF、100V、± 5%、C0G/NP0、0603	0603	GRM1885C2A102JA01D	MuRata
D2、D3、D4、D5	0	60V	ダイオード、ショットキー、60V、1A、AEC-Q101、DO-219AB	DO-219AB	SS1FH6HM3/H	Vishay-Semiconductor
D8	0	33V	ダイオード、TVS、Bi、33V、53.3Vc、400W、7.5A、AEC-Q101、SMA (非極性)	SMA (非極性)	SZ1SMA33CAT3G	Littelfuse
D9、D10	0		ダイオード、ショットキー、60V、1A、DSN1006-2	SOD993	PMEG6010AESBYL	Nexperia

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 4-1. BQ25692-Q1EVM (BMS083B-003) の部品表 (BOM) (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
FID1、FID2、FID3	0		フィデューシャル マーク。購入または取り付け不要。	該当なし	該当なし	該当なし
L2	0		WE-MAPI SMT パワー インダクタ、サイズ 2512、2.2uH、1.6A、141mΩ			Wurth Elektronik
Q3	0	40V	MOSFET、N-CH、40V、80A、3.1 × 3.1mm	3.1x3.1mm	TPN3R704PL、L1Q	東芝
R22、R23	0	2	抵抗、2.0、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06032R00JNEA	Vishay-Dale
R45	0	0	抵抗、0、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale
R47	0	1.21k	RES、1.21k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04021K21FKED	Vishay-Dale
R48、R49	0	10	抵抗、10、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060310R0JNEA	Vishay-Dale

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5 追加情報

商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

6 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 (July 2026) to Revision B (October 2026) **Page**

- 「概要」セクションを更新 1
- 手順を再編成し、情報を訂正 1
- 文を移動し、情報を訂正 8
- 注 1 を追加 12
- J5、J10 の接続および配線を更新 14
- R6、R8、R18、R27、R35、J5、J10 を更新 17

Changes from Revision * (October 2025) to Revision A (July 2026) **Page**

- 「概要」セクションを更新 1
- ハードウェア画像を更新 1
- JP23 機能を変更し、JP24 を追加 3
- 図を REVB PCB に更新 6
- レジスタの設定を表にまとめました 8
- ハードウェア設計ファイルを REVE-2 から最終版の REVB に更新 12
- R6、R8、R18、R27、R35 の値と J5、J10 の接続を更新 12

日付	改訂	注
October 2025	*	初版リリース

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

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 DEGREDATION OR FAILURE OF THE EVALUATION KIT; TI RECOMMENDS STORAGE OF THE EVALUATION KIT IN A PROTECTIVE ESD BAG.

3 *Regulatory Notices:*

3.1 *United States*

3.1.1 *Notice applicable to EVMs not FCC-Approved:*

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

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

CAUTION

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

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

FCC Interference Statement for Class A EVM devices

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

FCC Interference Statement for Class B EVM devices

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

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

3.2 *Canada*

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

Concerning EVMs Including Radio Transmitters:

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

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

Concernant les EVMs avec appareils radio:

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

Concerning EVMs Including Detachable Antennas:

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

Concernant les EVMs avec antennes détachables

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

3.3 *Japan*

3.3.1 *Notice for EVMs delivered in Japan:* Please see http://www.tij.co.jp/lsds/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/lsds/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, INDEMITY OR OTHER OBLIGATION ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THESE TERMS, , EXCEED THE TOTAL AMOUNT PAID TO TI BY USER FOR THE PARTICULAR EVM(S) AT ISSUE DURING THE PRIOR TWELVE (12) MONTHS WITH RESPECT TO WHICH LOSSES OR DAMAGES ARE CLAIMED. THE EXISTENCE OF MORE THAN ONE CLAIM SHALL NOT ENLARGE OR EXTEND THIS LIMIT.

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

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

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

重要なお知らせと免責事項

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

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

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 © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月