

# EVM User's Guide: BQ25692EVM, BQ25692-Q1EVM

## BQ25692-Q1EVM 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。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 ~ 36V 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。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。

### 設計を開始

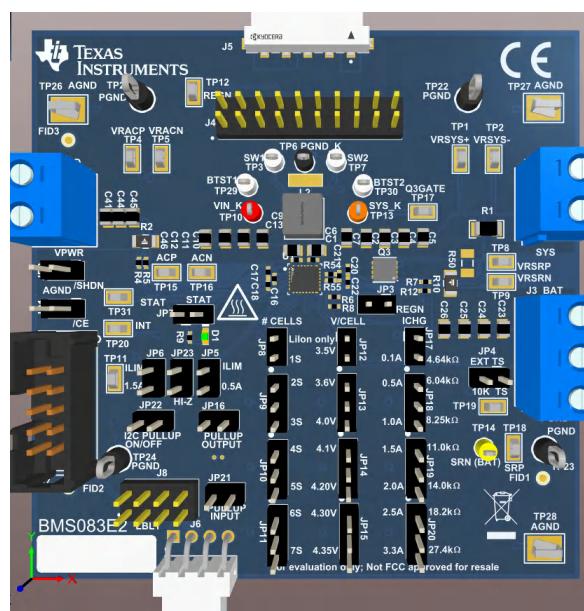
1. [ti.com](https://www.ti.com) で評価基板を注文します。
2. 評価基板と通信を行う [EV2400](#) または [EV2500](#) を注文します。
3. をダウンロードし、[/BatteryManagementStudio/config](#) ディレクトリに保存します。

### 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
- ダウンロードできる [BQSTUDIO](#) ソフトウェアと組み合わせて使用する [EV2400](#) または [EV2500](#) 通信基板用のコネクタ

### アプリケーション

- ビデオ ドアベル、スマート ホーム 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、家電製品
- アセット トラックング、モバイル POS、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



BQ25692-Q1EVM E2 ハードウェア ボード

## 1 評価基板の概要

### 1.1 はじめに

BMS083 PCB は、バッテリやスーパー キャパシタのチャージャである BQ2569X/9X-Q1 ファミリ向けの包括的なチャージャ評価基板です。BQ2569X/9X-Q1 IC ファミリは、I<sup>2</sup>C 制御のシングル セル チャージャ IC で、フォワード / 充電 / シンク モードとリバース / OTG / ソース モードの両方で動作します。一部のスピンドル IC には、順方向バイパスおよび逆方向バイパス (パススルー) モードもあります。

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、プリント基板レイアウト、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。 触るとやけどの原因になることがあります。 触れないでください!
---	------	--

### 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-Q1 EVM

### 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		36.0	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

この評価基板 (EVM) に EV2400 または EV2500 は付属していません。この評価基板を評価するには、EV2400 または EV2500 を別途注文し、ダウンロード可能な BQSTUDIO ソフトウェアと組み合わせて評価を行う必要があります。

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	<a href="#">SLUSG51</a>	BQ25692-Q1EVM

## 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	TPS2575x 評価基板への電源接続
J6	EV2400 または EV2500 インターフェイスボード用の I <sup>2</sup> C コネクタ
J7	USB2ANY インターフェイスボード用の I <sup>2</sup> C コネクタ - 将来使用の可能性あり
J8	TPS2575x への 8 ピン ヘッダ データ接続

### 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

ジャック	説明	BQ25692-Q1 のデフォルトのシャント設定
JP1	OE 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、OE ピンはブルアップして充電をディセーブルにします。	インストール済み
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。	インストール済み
JP4	サーミスタの NORMAL 温度設定。ジャンパを接続して、TNORMAL (T2T3) 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。	インストール済み
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。	インストール済み
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。	インストール済み
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。	インストール済み
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
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。	インストール済み
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。	インストール済み
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

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	BQ25692-Q1 のデフォルトのシャント設定
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。	インストール済み
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。	インストール済み
JP22	I2C の SCL と SDA を、オンボードの 3.3V PULLUP レールに接続します。	未インストール
JP23	E-2 基板で、VIN ピンに有効な電圧を使用して HIZ モードに移行するには、シャントを取り付けて、ILIM_HIZ ピンを High、すなわち 3.3V のブレーカー電圧にブレーカーします。ILIM = 3.3A を最大値に設定するには、JP5, JP6, JP23 の各シャントを取り外してから、ILIM_HIZ ピンを JP23[1] または TP11 から GND に接続します。	未インストール

## 2.3 エネルギー ハーベスト

このセクションでは、この EVM 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。

- 電源電源 #1 (PS#1): 36V、3.3A を供給できる電源。
- バッテリシミュレーションの負荷 #1: 最適なオプション: 最大 34V および  $\pm 3.3A$  (またはそれ以上) に対応できる 4 象限電源の電圧ソース / シンク。並列に  $1000\mu F$  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スタートアップ電圧を印加するために、ダイオードによって電子負荷と並列に接続した 2 番目の電源が必要な場合があります。
- フォワード / 充電 / シンクモードでの BQ25692/92Q1 非パワーパスの SRN (バッテリ) での負荷シミュレーションの負荷 #2。または、リバース / OTG / ソースモードの負荷用に VPWR に接続する場合: 最大 36V から最低 3.3A をシンク可能な電子または抵抗性負荷。
- メータ: 4x "Fluke 75" マルチメータ (同等または上位品)。
- 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。
- USB 通信キット: EV2400 または EV2500 USB ベース PC インターフェイス ボード。
- ソフトウェア: テキサス・インスツルメンツが提供する正確な BQ2569X IC 用の最新の .bqz ファイルが付属した BQSTUDIO ソフトウェア。<https://www.ti.com/tool/BQSTUDIO> から BQSTUDIO をダウンロードしてインストールします。

## 2.4 ハードウェア設定

次のリストに従い、次の図に示すように評価基板のテスト機器を設定します。

- 表 2-2 で説明されているように、EVM ジャンパ接続を取り付けまたはカスタマイズします。ヘッダのグループごとに、シャントを 1 つだけ取り付ける必要があります。JP8 ~ JP11, JP12 ~ JP15, JP17 ~ JP20 で、デフォルトのセル数、セル電圧、およびプリ / 充電 / 終了電流をそれぞれ設定します。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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- EV2400 または EV2500 USB インターフェイス ボードを USB ケーブルでコンピュータに接続し、I2C ポートと J5 の間に 4 ピンケーブルで接続します。

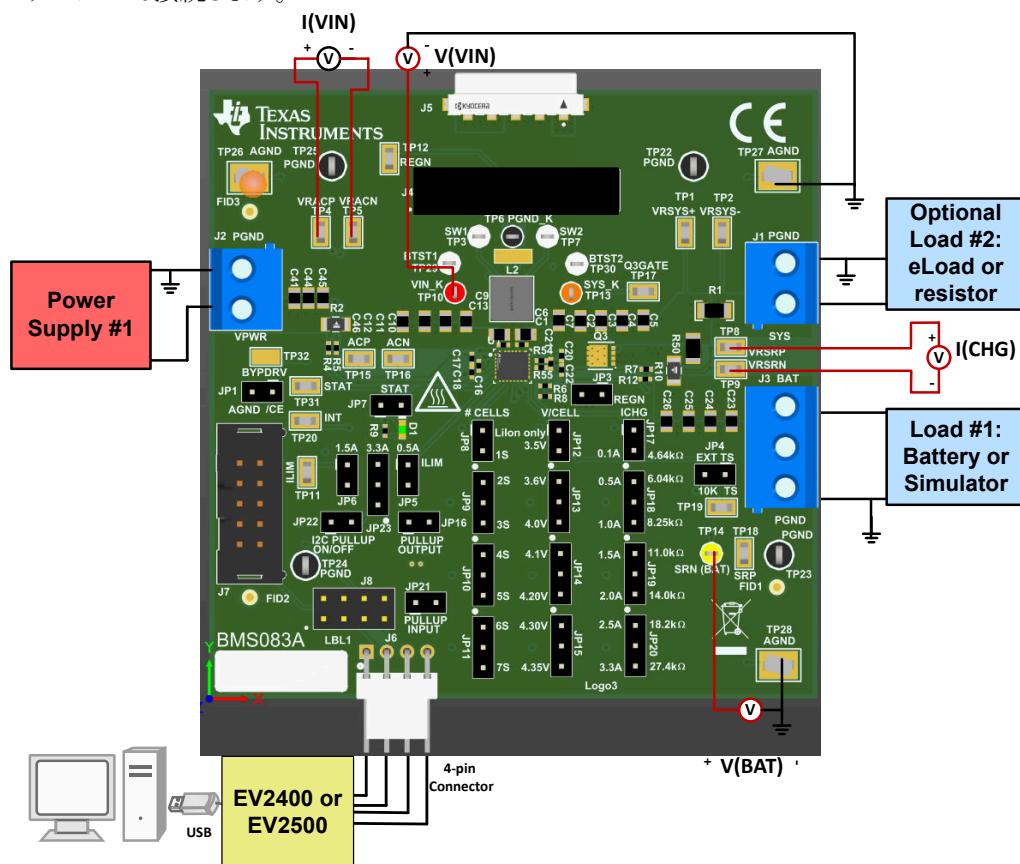


図 2-1. BQ25692-Q1EVM のテスト設定

## 3 ソフトウェア

### 3.1 ソフトウェアの設定

評価基板テストソフトウェアをセットアップするには、次の手順を実行します。

- EV2400 または EV2500 インターフェイスボードに接続されているコンピュータで、Battery Management Studio (BQStudio) を起動します。図 3-1 に示すように、チャージャを選択します。

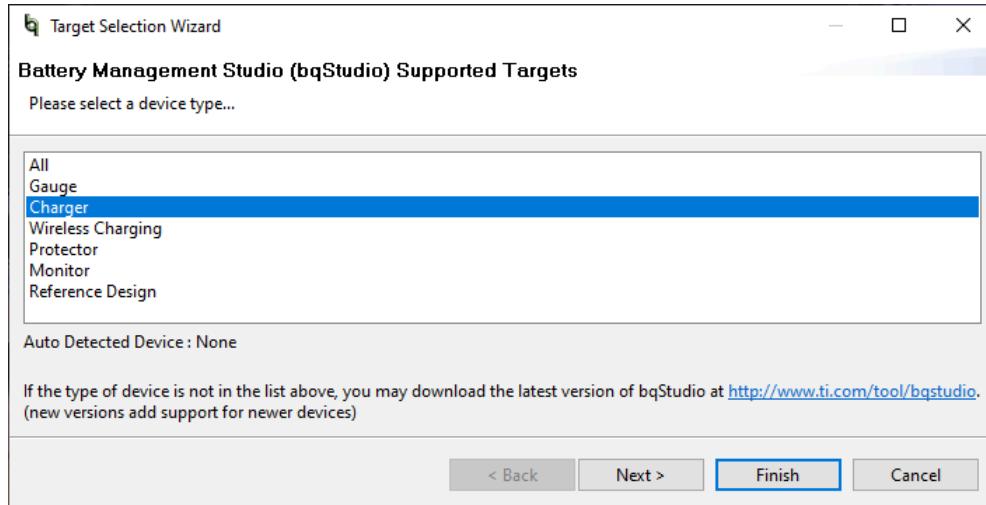
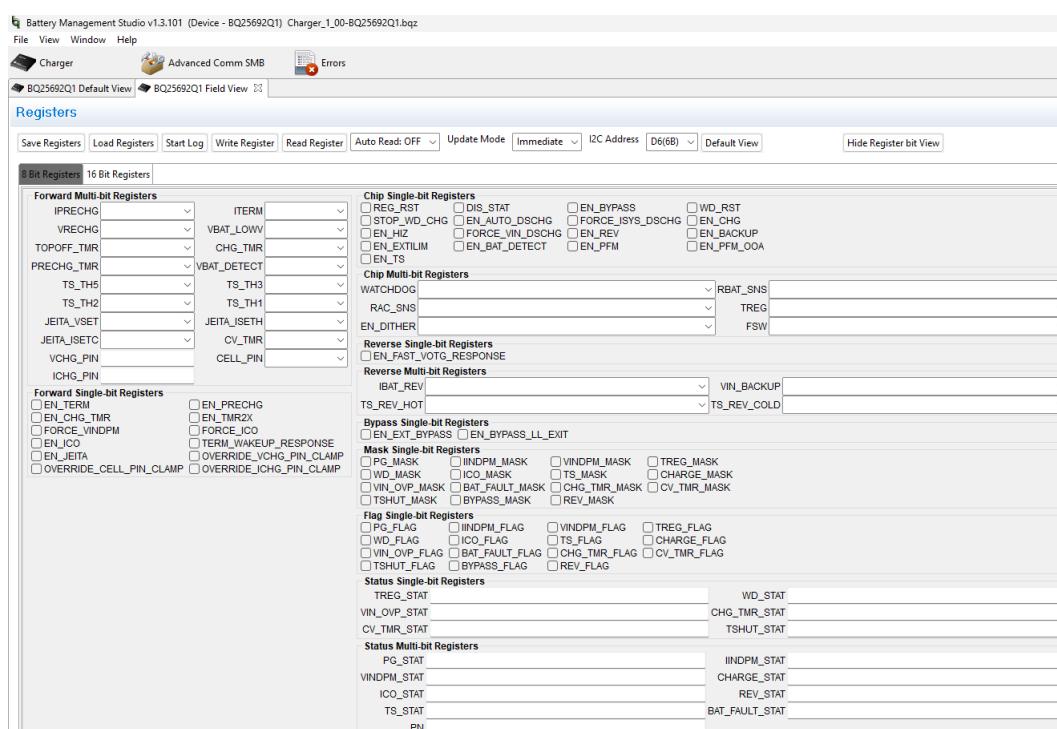


図 3-1. BQStudio のデバイス タイプ選択ウィンドウ

- ウィンドウから、BQ2569x デバイスに基づいて適切な構成ファイルを選択します。
- 表示されるウィンドウのリボンの右側で **Field View** を選択すると、BQ2569x 評価基板ソフトウェアのメイン ウィンドウが図 3-2 のように表示されます。



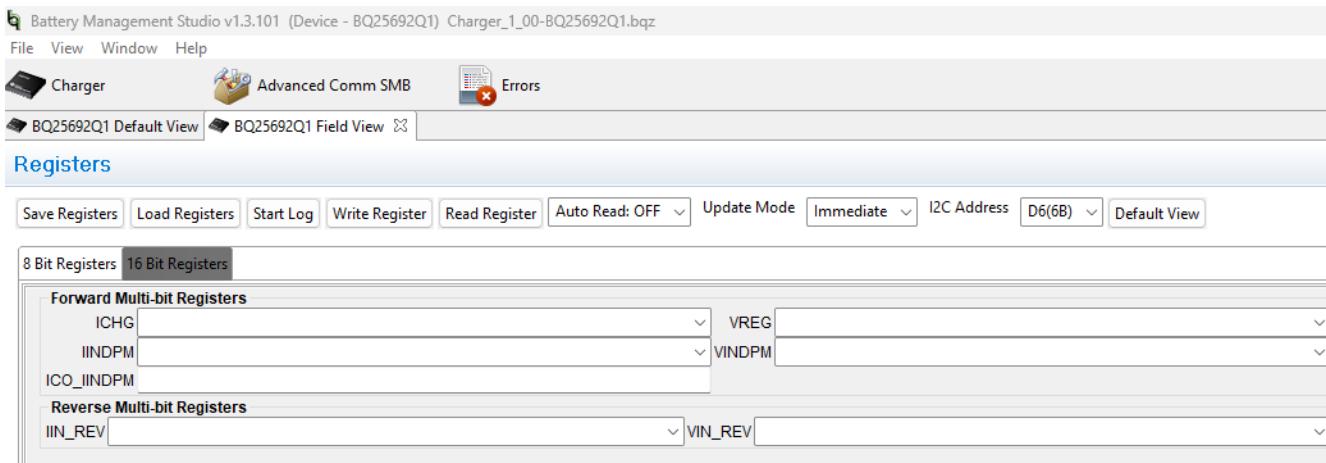


図 3-2. BQ25692-Q1 評価基板ソフトウェアの 8 ビットおよび 16 ビットレジスタタブのフィールドビュー

## 3.2 テスト方法

### 3.2.1 最初の電源投入

EVM 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。

- セクション 2.4 の手順に従ったことを確認します。
- セクション 3.1 の手順に従ったことを確認します。
- 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<sup>2</sup>C レジスタ通信の確認

通信の確認には、次の手順を使用します。

- 評価基板ソフトウェアで、**Read Register** ボタンをクリックします。
- Device ACK OK**
- GUI の右上隅に **Device ACK OK** が表示されていることを確認します。

#### 注

#### Device ACK Error

デバイスに **Device ACK Error** 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。

- フィールドビュー (図 3-2 を参照) で、必要に応じて以下の変更を行います。
  - 8 ビットタブで、次の操作を行います。
    - チップマルチビットセクションで、ウォッチドッグをディセーブルに設定します。
    - チップシングルビットセクションで、EN\_CHG を未変更に設定します (/CE ビットが EN\_CHG ビットをオーバーライドすることに注意してください)。
    - CELLS、VCHG、ICHG 抵抗で設定されたよりも多いセル数、レギュレーション電圧、最小システム電圧、プリ/充電 / 終了電流が望ましい場合は、フォワードシングルビットセクションの適切な OVERRIDE ビットをクリックします。CELLS\_PIN レジスタは、フォワードマルチビットセクションにあります。VREG および ICHG レジスタは、16 ビットタブにあります。
  - 16 ビットタブで、次の操作を行います。
    - IINDPM を、望ましい入力電流制限  $\leq$  PS#1 のマッチングする出力電流に設定します。8 ビットタブのフォワードシングルビットセクションの EN\_EXTILIM ビットが 0 に設定されていない限り、実際の入力電流制限は、IINDPM レジスタまたは ILIM\_HIZ 抵抗クランプのどちらか低い方であることに注意してください。

- VREG および / または ICHG レジスタを望ましい値に設定します。

### 3.2.3 フォワード / 充電 / シンク モードの検証

CELLS、VCHG、ICHG ピンの抵抗に従い、評価基板デフォルト設定でフォワード / 充電モードを検証するには、次の手順を実行します。

- 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。評価基板ソフトウェアで、**Read Register** 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
- プリチャージ レギュレーションを確認するには (セクション 2.4 を参照)、DMM 測定を次のように行います。
  - 測定→V(BAT) (SRN-TP14 および AGND) = 5V  $\pm 0.1V$
  - 測定→I(BAT) = 100mA  $\pm 50mA$
- 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  $\pm 0.1V$
  - 測定→I(BAT) = 1A  $\pm 100mA$
- 入力電流制限動作を確認するには、16 ビットタブの評価基板ソフトウェアで、IINDPM 電流を 500mA に下げてから、次のように DMM を測定します (または、PS #1 の測定のほうが正確なら、そちらを使用)。
  - 測定→I(VIN) = 500mA  $\pm 200mA$
  - 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

リバース / OTG/ ソース モードの検証には、次の手順を使用します。

- PS #1 をオフにして切断します。
- 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 に接続された負荷 #1 が 4 象限電源ではない場合、負荷 #1 を取り外して PS #1 を使用し、7V、2A の電流制限に置き換えます。

- 16 ビットタブの評価基板ソフトウェアで、逆方向モードのレギュレーション電圧である VIN\_REV が 5000mV に設定されており、逆方向モード出力電流制限である IIN\_REV が 1000mA に設定されていることを確認します。
- 評価基板ソフトウェアの 8 ビットチップ シングルビットセクションで、次の操作を行います。
  - EN\_BAT\_DETECT のチェックを解除する
  - EN\_REV をチェックする
- 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。
- 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。
- 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<sub>BUS</sub> = 5.0V  $\pm 155mV$
- 電源をオフにして切断します。
- 接続から負荷 #2 を取り外します。

### 3.2.5 役に立つヒント

- 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

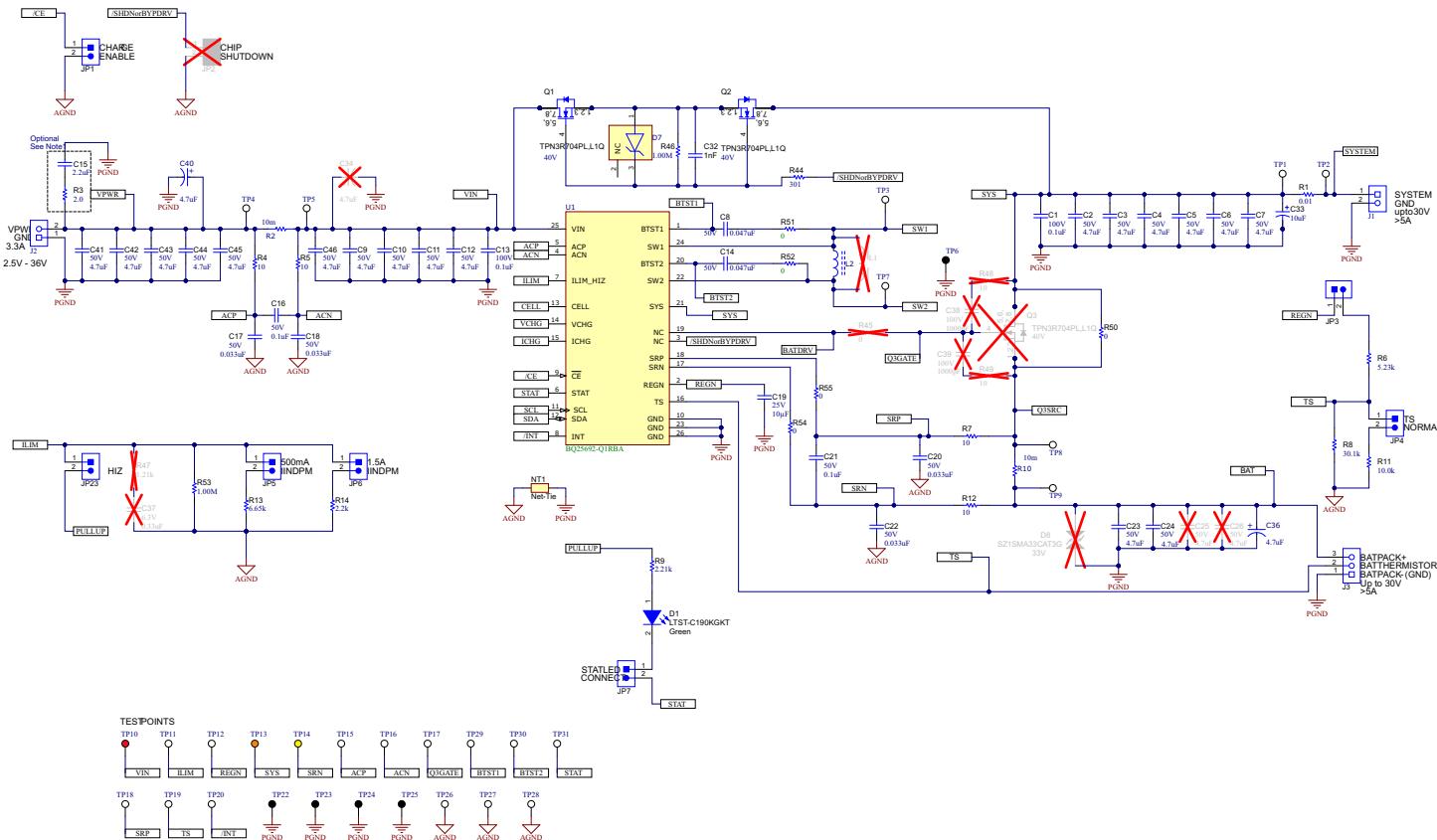
デジタル読み出しに依存する代わりに、電圧計を使用して、IC ピンにできるだけ近い電圧を測定する必要があります。バッテリ サーミスタが利用できない場合は、NTC サーミスタをシミュレートする  $10\text{k}\Omega$  抵抗のシャントが正しい位置にあることを確認してください。

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、EVM のバッテリと GND コネクタに大きな ( $\geq 1000\mu\text{F}$ ) 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。

## 4 ハードウェア設計ファイル

### 4.1 回路図

図 4-1 に、BQ2569X/9X-Q1EVM の回路図を示します。



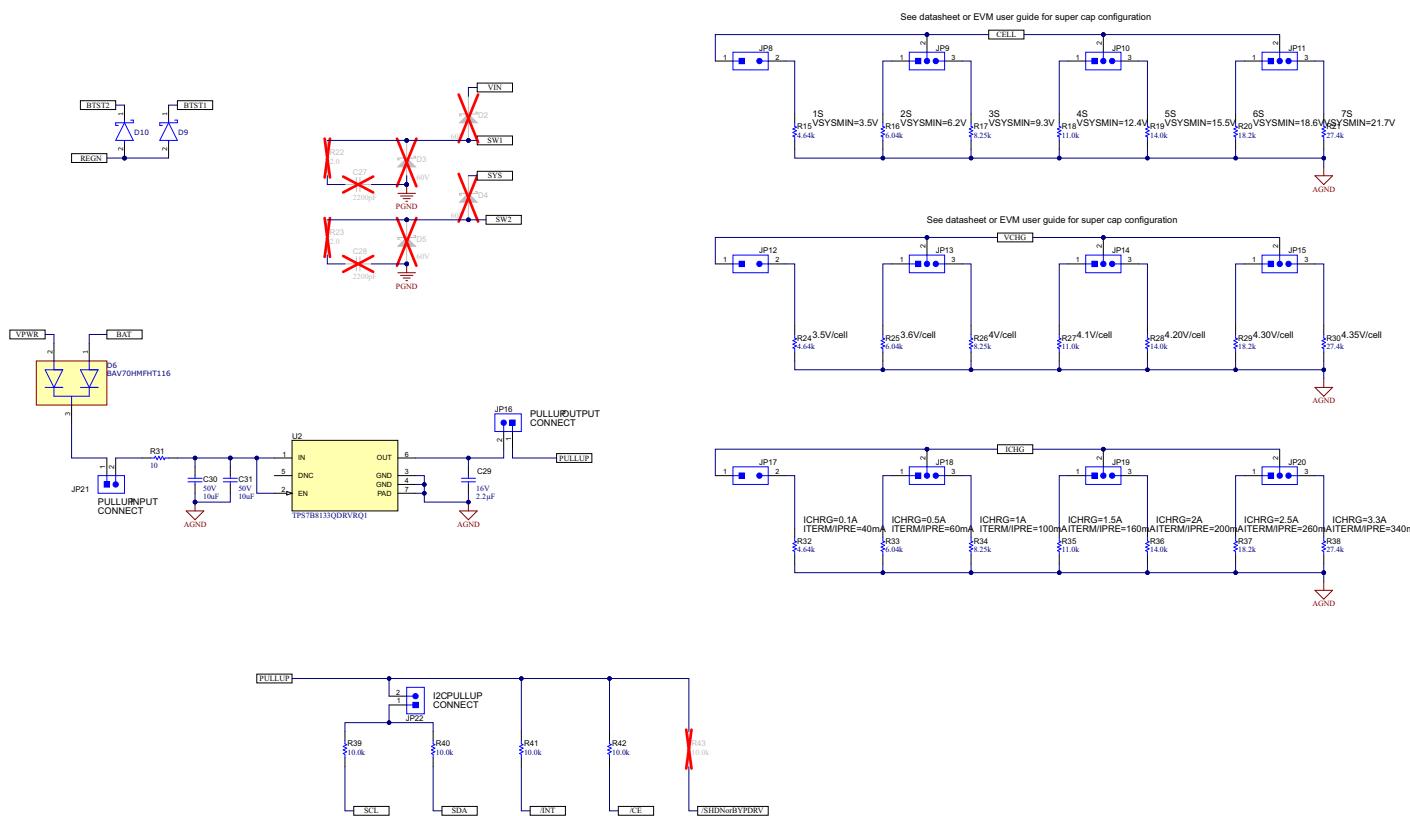


図 4-2. BQ25692-Q1EVM E-2 回路図ページ 2

## 4.2 PCB レイアウト

以下の図に、PCB 基板の層を示します。

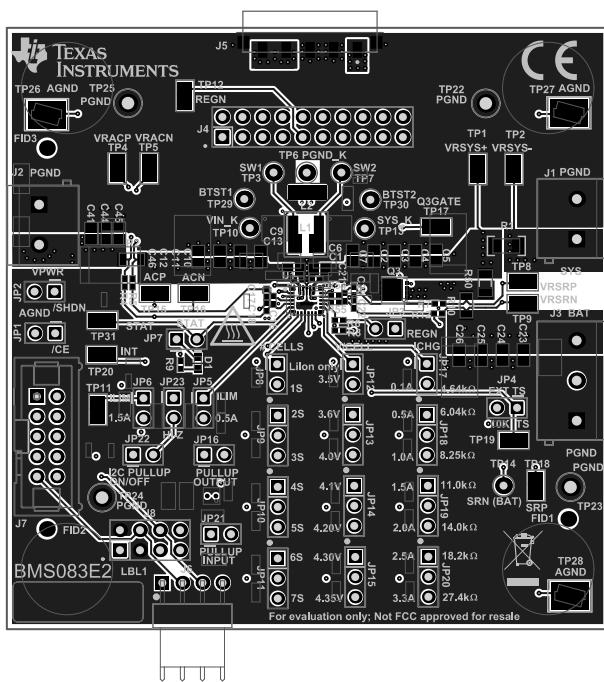


図 4-3. BMS083E-2 上層オーバーレイ

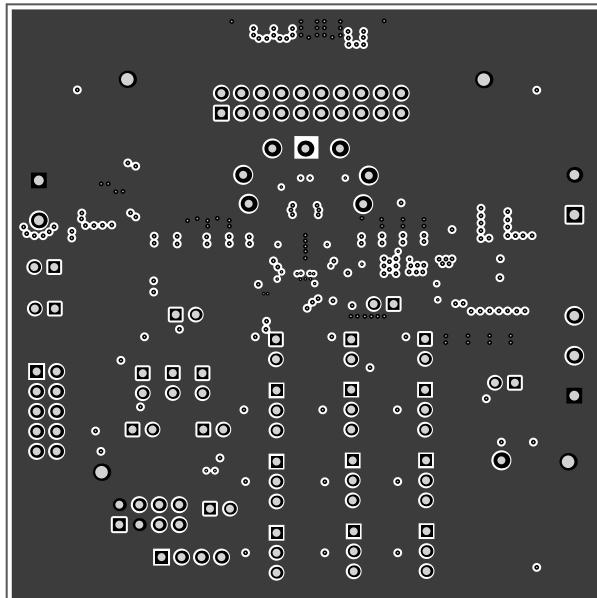


図 4-4. BMS083E-2 内部 1 層

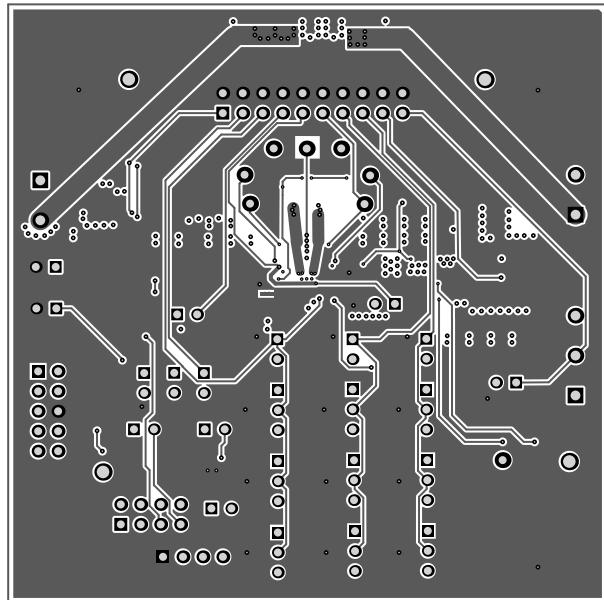


図 4-5. BMS083E-1 内部 2 層

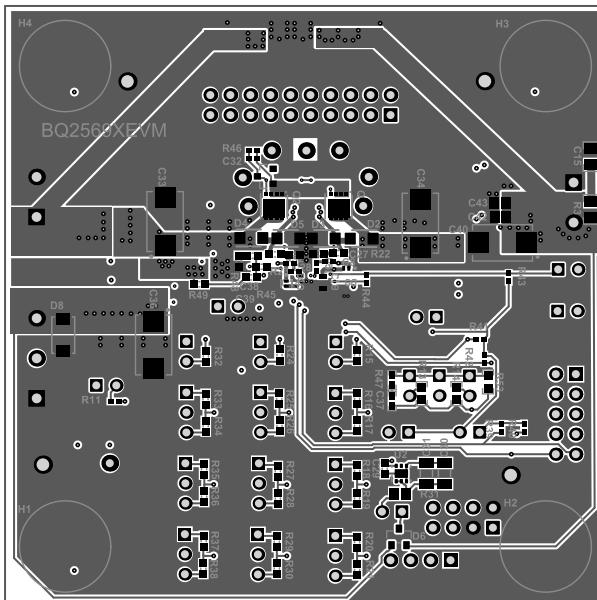


図 4-6. BMS083E-2 最下層

#### 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、ビアを使用しない)。

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。

## 4.3 部品表 (BOM)

表 4-1. BMS083E2 (006) の部品表 (BOM)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
C1、C13	2	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、100V、± 10%、X5R、0402	0402	GRM155R62A104KE14D	MuRata
C2、C3、C4、C5、C6、C7、C9、C10、C11、C12、C23、C24、C41、C42、C43、C44、C45、C46	18	4.7uF	コンデンサ、セラミック、4.7μF、50V、±10%、X5R、AEC-Q200 グレード 3、0805	0805	GRT21BR61H475KE13L	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、2.2μF、50V、±10%、X7R、0805	0805	C2012X7R1H225K125AC	TDK
C16、C21	2	0.1uF	CAP、CERM、0.1μF、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	10uF	コンデンサ、セラミック、10μF、25V、±10%、X5R、0603	0603	GRM188R61E106KA73D	MuRata
C29	1	2.2uF	CAP、CERM、2.2uF、16V、±10%、X7R、0603	0603	GRM188Z71C225KE43	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
C33	1	10uF	タンタル ポリマー コンデンサ 10μF 35VDC Y ケース 20% (7.3 x 4.3 x 2mm) SMD 7343-20 0.07Ω 105°C T/R	2917	TCJY106M035R0070	京セラ AVX
C36、C40	2	4.7μF	タンタル ポリマー コンデンサ 4.7μF 50VDC Y ケース 20% (7.3 x 4.3 x 2mm) SMD 7343-20 0.25Ω 105°C T/R	2917	TCJY475M050R0250	京セラ AVX
D1	1	緑	LED、緑、SMD	1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190KGKT	Lite-On
D6	1		ダイオード アレイ 1 ペア 共通カソード標準 80V 215mA (DC) 表面実装 TO-236-3、SC-59、SOT-23-3	SOT23	BAV70HMFHT116	ROHM Semiconductor
D7	1		ツエナーダイオード シングル 15V 5% 30Ω 300mW 車載 3 ピン SOT-23 T/R	SOT23	SZBZX84C15LT3G	On Semiconductor
D9、D10	2		ダイオード、ショットキー、40V、200mA、DSN1006D-2	SOD993	PMEG4002ELD、315	Nexperia

**表 4-1. BMS083E2 (006) の部品表 (BOM) (続き)**

記号	数量	値	説明	Package Reference	部品番号	メーカー
H1, H2, H3, H4	4		パンポン、半球、0.44 x 0.20、クリア	透明なパンポン	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1, J2	2		端子台、5.08mm、2x1、真鍮、TH	2x1 5.08mm 端子台	ED120/2DS	On-Shore Technology
J3	1		端子台、5.08mm、3x1、真鍮、TH	3x1 5.08mm 端子台	ED120/3DS	On-Shore Technology
J5	1		基板と基板の接続 HDR 5 POS 3mm はんだ RA SMD T/R	CONN_SSL_PLUG5	1.09159E+14	京セラ AVX
J6	1		ヘッダ (フリクション ロック)、100mil、4x1、 R/A, TH	4x1 R/A ヘッダ	22/05/3041	Molex
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		ヘッダ、100mil、4x2、金、TH	4x2 ヘッダー	TSW-104-07G-D	Samtec
JP1, JP3, JP4, JP5, JP6, JP7, JP8, JP12, JP16, JP17, JP21, JP22, JP23	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	9		ヘッダ、100mil、3x1, Tin, TH	ヘッダ、3 ピン、100mil, Tin	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions
L2	1	10uH	パワー インダクタ (SMD)、10 $\mu$ H、 $\pm 20\%$ 、5A、 シールド付き、6.5A、6mm x 5.7mm x 4.8mm	SMT_IND_5MM5_5MM3	SRP5050FA-100M	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 0.650x 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	RES、0.01、1%、1W、1206	1206	WSLP1206R0100FEA	Vishay-Dale
R2, R10	2	10m	10m $\Omega$ $\pm 1\%$ 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	RES、2.0、5%、0.125W、AEC-Q200 グレー ド 0, 0805	0805	ERJ-6GEYJ2R0V	Panasonic
R4, R5, R7, R12	4	10	RES、0、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 10, 0402	0402	CRCW040210R0JNED	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

表 4-1. BMS083E2 (006) の部品表 (BOM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
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
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	11.0k	RES、11.0k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060311K0FKEA	Vishay-Dale
R19、R28、R36	3	14.0k	RES、14.0k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060314K0FKEA	Vishay-Dale
R20、R29、R37	3	18.2k	RES、18.2k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060318K2FKEA	Vishay-Dale
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	RES、10、5%、0.125W、AEC-Q200 グレード 0、0805	0805	CRCW080510R0JNEA	Vishay-Dale
R44	1	301	RES、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、R54、R55	4	0	RES、0、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale
R53	1	1.00Meg	RES、1.00M、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06031M00FKEA	Vishay-Dale
SH-JP1、SH-JP2、SH-JP3、SH-JP4、SH-JP5、SH-JP6、SH-JP7、SH-JP8、SH-JP9、SH-JP10、SH-JP11	11	1x2	シャント、100mil、金メッキ、黒	シャント	SNT-100-BK-G	Samtec

**表 4-1. BMS083E2 (006) の部品表 (BOM) (続き)**

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
TP1, TP2, TP4, TP5, TP8, TP9, TP11, TP12, TP15, TP16, TP17, TP18, TP19, TP20, TP31	15		テスト ポイント、ミニチュア、SMT	Testpoint_Keystone_Minature	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	3		テスト ポイント、コンパクト、SMT	Testpoint_Keystone_Compact	5016	Keystone Electronics
U1	1		BQ25692-Q1RBA	WQFN-HR26	BQ25692-Q1RBA	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
C25, C26	0	4.7uF	コンデンサ、セラミック、4.7μF、50V、±10%、 X5R、AEC-Q200 グレード 3、0805	0805	GRT21BR61H475KE13L	MuRata
C27, C28	0	2200pF	コンデンサ、セラミック、2200pF、50V、± 5%、 C0G/NP0、0603	0603	GRM1885C1H222JA01D	MuRata
C34	0	4.7μF	タンタル ポリマー コンデンサ 4.7μF 50VDC Y ケース 20% (7.3 x 4.3 x 2mm) SMD 7343-20 0.25Ω 105°C T/R	2917	TCJY475M050R0250	京セラ AVX
C37	0	0.33uF	コンデンサ、セラミック、0.33μF、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
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
J4	0		ヘッダ、100mil、10x2、金、TH	10x2 ヘッダー	TSW-110-07G-D	Samtec

表 4-1. BMS083E2 (006) の部品表 (BOM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
J9	0		接続 IDC コネクタ F 20 POS 2.54mm IDT ST ケーブル取り付け	CONN_SOCKET_IDS_20	101-206	On-Shore Technology
JP2	0		ヘッダ、100mil、2x1、Tin、TH	ヘッダ、2 ピン、100mil、Tin	PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions
L1	0		WE-MAPI SMT パワー インダクタ、サイズ 2512、2.2μH、1.6A、141mΩ			Wurth Elektronik
Q3	0	40V	MOSFET、N-CH、40V、80A、3.1x3.1mm	3.1x3.1mm	TPN3R704PL、L1Q	東芝
R22, R23	0	2	RES、0、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 2.0、0603	0603	CRCW06032R00JNEA	Vishay-Dale
R43	0	10.0k	RES、10.0k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW040210K0FKED	Vishay-Dale
R45	0	0	RES、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	RES、0、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 10、0603	0603	CRCW060310R0JNEA	Vishay-Dale

## 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。

日付	改訂	注
October 2025	*	初版リリース

## 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、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 © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月