

User's Guide

bq40z50EVM リチウムイオン・バッテリー・パック・マネージャ評価基板

Tom Cosby
Roger Hwang

概要

この評価基板 (EVM) は、bq40z50 または bq296000 バッテリ管理システム向けの包括的な評価システムです。この EVM には、1 つの bq40z50 および bq296000 回路モジュールと、Microsoft® Windows® ベースの PC ソフトウェアへのリンクが含まれています。この回路モジュールは、1 個の bq40z50 集積回路 (IC) と 1 個の bq296000 IC に加えて、容量の監視と予測、セル・バランスングの実施、複数の重要なパラメータの監視、1、2、3、または 4 シリーズのセルを形成するリチウムイオンまたはリチウムポリマ・バッテリー・パックの過充電、過放電、短絡、過電流からのセル保護に必要なすべてのオンボード・コンポーネントを搭載しています。この回路モジュールは、バッテリーのセルに直接接続されています。EV2300 または EV2400 インターフェイス・ボードとソフトウェアを使用すると、bq40z50 データ・レジスタの読み取り、さまざまなパック構成に合わせたチップセットのプログラム、詳細な評価用のサイクル・データのログ、さまざまな充電および放電条件下でのソリューションの全体的な機能の評価、といったことを実行できます。

目次

1 特長	2
1.1 キットの内容.....	2
1.2 注文情報.....	2
1.3 資料.....	2
1.4 bq40z50 および bq296000 回路モジュールの性能仕様の概要.....	2
2 bq40z50EVM クイック・スタート・ガイド	3
2.1 EVM のセットアップと評価に必要な項目.....	3
2.2 ソフトウェアのインストール.....	3
2.3 EVM の接続.....	4
2.4 ファームウェアの更新.....	5
3 バッテリ管理スタジオ	6
3.1 Registers ウィンドウ.....	6
3.2 プログラム可能な bq40z50 オプションの設定.....	6
3.3 Calibration ウィンドウ.....	7
3.4 Chemistry ウィンドウ.....	9
3.5 Firmware ウィンドウ.....	10
3.6 Advanced Comm SMB ウィンドウ.....	11
4 bq40z50EVM 回路モジュールの回路図	12
4.1 プリチャージ.....	12
4.2 LED 制御.....	12
4.3 緊急シャットダウン.....	12
4.4 ヒューズ・ブロー回路のテスト.....	12
4.5 PTC サーミスタ.....	13
5 回路モジュールの物理レイアウト	13
5.1 基板レイアウト.....	13
5.2 回路図.....	16
6 部品表 (BOM)	17
7 テキサス・インスツルメンツの関連資料	18

8 改訂履歴.....	18
-------------	----

図の一覧

図 2-1. bq40z50 回路モジュールをセルおよびシステム負荷またはチャージャに接続します.....	4
図 2-2. セルの接続構成.....	4
図 3-1. Registers ウィンドウ.....	6
図 3-2. Data Flash ウィンドウ.....	7
図 3-3. Calibration ウィンドウ.....	7
図 3-4. Chemistry ウィンドウ.....	9
図 3-5. Firmware ウィンドウ.....	10
図 3-6. Advanced Comm ウィンドウ.....	11
図 4-1. ヒューズ・トレースの変更.....	12
図 5-1. 上面シルクスクリーン.....	13
図 5-2. 下面シルクスクリーン.....	13
図 5-3. 上部アセンブリ.....	14
図 5-4. 下部アセンブリ.....	14
図 5-5. 上層.....	14
図 5-6. 内層 1.....	15
図 5-7. 内層 2.....	15
図 5-8. 下層.....	15

商標

Impedance Track™ is a trademark of TI.

Microsoft® and Windows® are registered trademarks of Microsoft Corporation.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

1 特長

- bq40z50EVM リチウムイオン・バッテリー・パック・マネージャ評価基板および bq296000 独立過電圧保護 IC 用の包括的な評価システム
- 実装済み回路モジュールによる迅速な設定
- システム分析のためのデータ・ロギングを可能にするソフトウェア

1.1 キットの内容

- bq40z50 および bq296000 回路モジュール
- EVM から EV2300 または EV2400 通信インターフェイス・アダプタへの接続用ケーブル

1.2 注文情報

注文情報の詳細については、www.ti.com の製品ページを参照してください。

表 1-1. 注文情報

EVM の部品番号	ケミストリー	構成	キャパシティ
bq40z50EVM-561	リチウムイオン	1, 2, 3, 4 セル	任意

1.3 資料

デバイスのファームウェアとハードウェアの詳細については、[bq40z50](http://www.ti.com) および [bq296000](http://www.ti.com) のデバイス・データシートと、www.ti.com のテクニカル・リファレンス・マニュアル (TRM) を参照してください。

1.4 bq40z50 および bq296000 回路モジュールの性能仕様の概要

このセクションでは、bq40z50 および bq296000 EVM の性能仕様を要約します。

表 1-2. 性能仕様の概要

仕様	最小	標準値	最大	単位
PACK+ から PACK- までの入力電圧	3	15	26	V
充電および放電電流	0	2	7	A

2 bp40z50EVM クイック・スタート・ガイド

このセクションでは、新しい EVM を使用し、ラボ環境で動作するように構成するために必要な手順を丁寧に説明します。

2.1 EVM のセットアップと評価に必要な項目

- bq40z50 または bq296000 回路モジュール
- EV2300 または EV2400 通信インターフェイス・アダプタ
- EVM から EV2300 または EV2400 通信インターフェイス・アダプタへの接続用ケーブル
- 通信インターフェイス・アダプタをコンピュータに接続するための USB ケーブル
- Windows XP またはそれ以降の OS を使用するコンピュータのセットアップ
- インターネットにアクセスして、Battery Management Studio ソフトウェア・セットアップ・プログラムをダウンロードします
- セル・シミュレータを構成するための 1~4 個のバッテリー・セルまたは 1kΩ の抵抗
- 16.8V および 2A を供給できる DC 電源 (定電流および定電圧能力が望ましい)

2.2 ソフトウェアのインストール

最新のソフトウェア・バージョンは、www.ti.com の bq40z50 ツール・フォルダで取得できます。bq40z50 Battery Management Studio ソフトウェアをインストールするには、次の手順に従います。

1. www.ti.com の bq40z50EVM 製品フォルダにある Development Tools セクションから、Battery Management Studio セットアップ・プログラムをダウンロードして実行します。Battery Management Studio の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. 通信インターフェイス・アダプタをまだインストールしていない場合は、Battery Management Studio のインストール後に、TI USB ドライバ・インストーラがポップアップ表示されます。承諾メッセージについては「Yes」をクリックし、指示に従ってください。EV2300 には 2 つのドライバが関連付けられており、EV2400 には追加のファイルが必要になる場合があります。手順に従って両方をインストールします。コンピュータの再起動を求められた場合でも、コンピュータを再起動しないでください。
3. USB ケーブルを使用して、通信インターフェイス・アダプタを USB ポートに接続します。Windows システムでは、新しいハードウェアが見つかったことを示すメッセージが表示される場合があります。「Can Windows connect to Windows Update to search for software?」と尋ねられたら、「No, not this time」を選択し、「Next」をクリックします。次のダイアログ・ウィンドウに「This wizard helps you install software for: TI USB Firmware Updater」と表示されます。「Install the software automatically (Recommended)」を選択し、「Next」をクリックします。次は、Confirm File Replace ウィンドウです。続行するには、「No」をクリックします。この画面が表示されない場合は、次のステップに進みます。インストールが完了したことを Windows が示した後、同様のダイアログ・ウィンドウが表示され、2 番目のドライバがインストールされます。最初のインストール設定と同じインストール設定に進みます。2 番目のドライバは TI USB bq80xx ドライバです。

2.3 EVM の接続

このセクションでは、EVM のハードウェア接続について説明します。図 2-1 を参照してください。

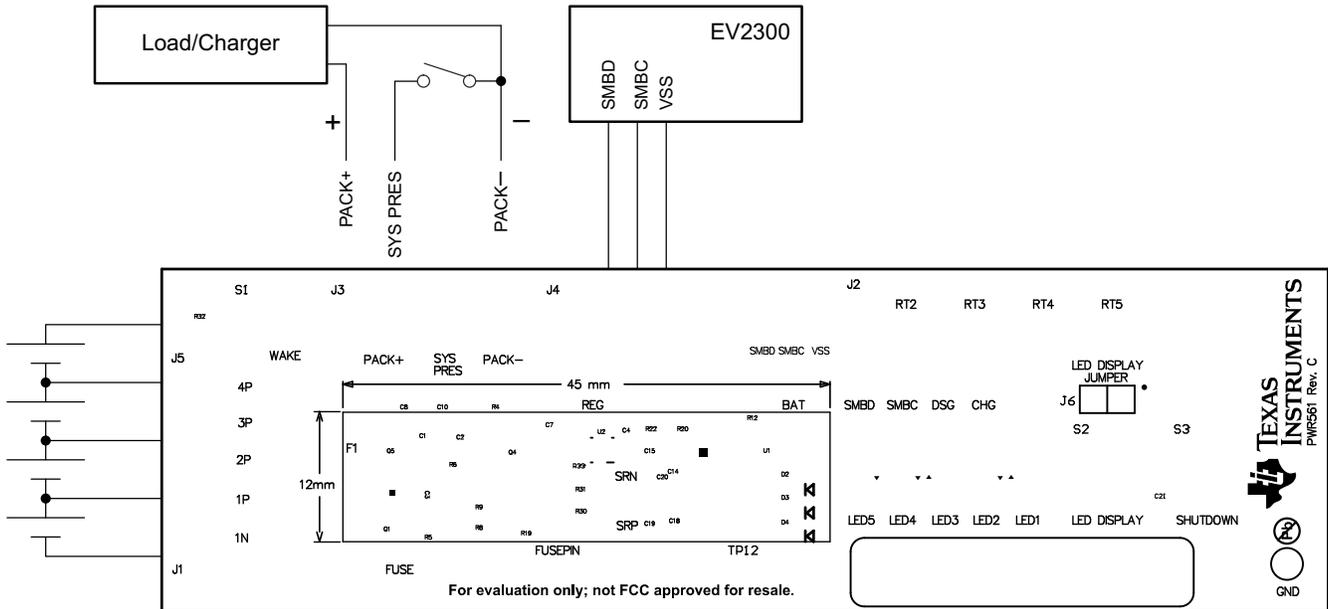


図 2-1. bq40z50 回路モジュールをセルおよびシステム負荷またはチャージャに接続します

- セルへの直接接続: 1N (BAT-), 1P, 2P, 3P, 4P (BAT+)

J1 および J5 端子台にセルを接続します。特定のセル接続シーケンスは必須ではありませんが、スタック内の最小セル (セル 1) から始めて、セル 2~4 を順に接続することをお勧めします。U1 および U2 デバイスは、他のセル接続シーケンスによって損傷しないようにする必要がありますが、bq296000 がヒューズを溶断する可能性があります。セル 1 からセルを取り付けると、このリスクを回避できます。未使用の電圧センス入力の両端を短絡する必要があります。図 2-2 を参照してください。

Number of Cells	J1 and J5 Terminal Block Connections								
	1N		1P		2P		3P		4P
1	⊖	-cell1+	⊖	short	⊖	short	⊖	short	⊖
2	⊖	-cell1+	⊖	-cell2+	⊖	short	⊖	short	⊖
3	⊖	-cell1+	⊖	-cell2+	⊖	-cell3+	⊖	short	⊖
4	⊖	-cell1+	⊖	-cell2+	⊖	-cell3+	⊖	-cell4+	⊖

図 2-2. セルの接続構成

バッテリー・セルの代わりに、抵抗セル・シミュレータを使用することもできます。J1 または J5 コネクタの各接点間に抵抗を接続します。たとえば、1N から 1P、1P から 2P などの範囲で、目的のセル数に達するまで接続します。電源はセル・シミュレータに電力を供給できます。電源を目的のセル電圧×セル数に設定し、グランド・ワイヤを 1N に、正のワイヤを 4P に接続します。たとえば、3.6V のセル電圧を持つ 3S 構成では、電源を $3 \times 3.6 = 10.8V$ に設定します。

- シリアル通信ポート (SMBC、SMBD)

通信インターフェイス・アダプタ・ケーブルを J2 と EV2300 の SMB ポートに接続します。

- PACK+ と PACK- の間にシステム負荷とチャージャが接続されています

負荷または電源を J3 または J4 端子台に接続します。正の負荷または電源の配線は、PACK+ というラベルの付いた最初の 2 つの端子台のうち、少なくとも 1 つに接続する必要があります。負荷または電源のグランド・ワイヤは、PACK- というラベルの付いた最後の端子台に接続する必要があります。

- システム存在ピン (SYS PRES)

充電または放電テストを開始するには、J3 端子台の **SYS PRES** を **PACK-** に接続します。パック構成 A レジスタで、取り外し不可 (NR) ビットが 1 に設定されている場合は、**SYS PRES** をオープンのままにできます。スリープ・モードをテストするには、**SYS PRES** ピンを切断します。

- シャットダウン (WAKE) からデバイスをウェークアップ

Wake プッシュボタン・スイッチを押して、**BAT+** を **PACK+** に一時的に接続します。これにより、**bq40z50** の **PACK** ピンに電圧が印加され、レギュレータが起動して初期化シーケンスが開始されます。

- パラメータ設定

デフォルトのデータ・フラッシュ設定では、デバイスを 3 シリーズのリチウムイオン・セル用に構成します。ユーザーは、| データ・フラッシュ | 設定 | **DA** 構成レジスタを変更して、物理的なパック構成に一致するように直列セルの数を設定する必要があります。これにより、セットアップの基本機能が提供されます。測定計をパックに微調整するには、他のデータ・フラッシュ・パラメータも更新する必要があります。パラメータの設定については、**bq40z50 TRM** を参照してください。

2.4 ファームウェアの更新

www.ti.com の適切な **bq40z50** フォルダで、最新のファームウェア・バージョンを取得します。**bq40z50 Battery Management Studio** をインストールするには、次の手順に従います。

- Start | Programs | Texas Instruments | Battery Management Studio** メニュー・シーケンス、または **Battery Management Studio** ショートカットから **Battery Management Studio** を実行します。
- [セクション 3.5](#) の指示に従って、www.ti.com からダウンロードしたファームウェア **.srec** ファイルを選択し、**Program** ボタンをクリックします。
- プログラミングが完了すると、**EVM** は最新のファームウェアで使用できるようになります。

3 バッテリー管理スタジオ

3.1 Registers ウィンドウ

Start | Programs | Texas Instruments | Battery Management Studio メニュー・シーケンス、または Battery Management Studio ショートカットから Battery Management Studio を実行します。Registers ウィンドウが表示されます (図 3-1 を参照)。Registers セクションには、測定器の監視に使用するパラメータが含まれています。Bit Registers セクションには、ステータスおよびフォルト・レジスタのビット・レベルの画像が表示されます。緑のフラグはビットが 0 (LOW 状態) で、赤のフラグはビットが 1 (HIGH 状態) であることを示します。データは Refresh (シングルタイム・スキャン) ボタンを選択すると表示され始め、Scan ボタンを選択すると連続的にスキャンされます。

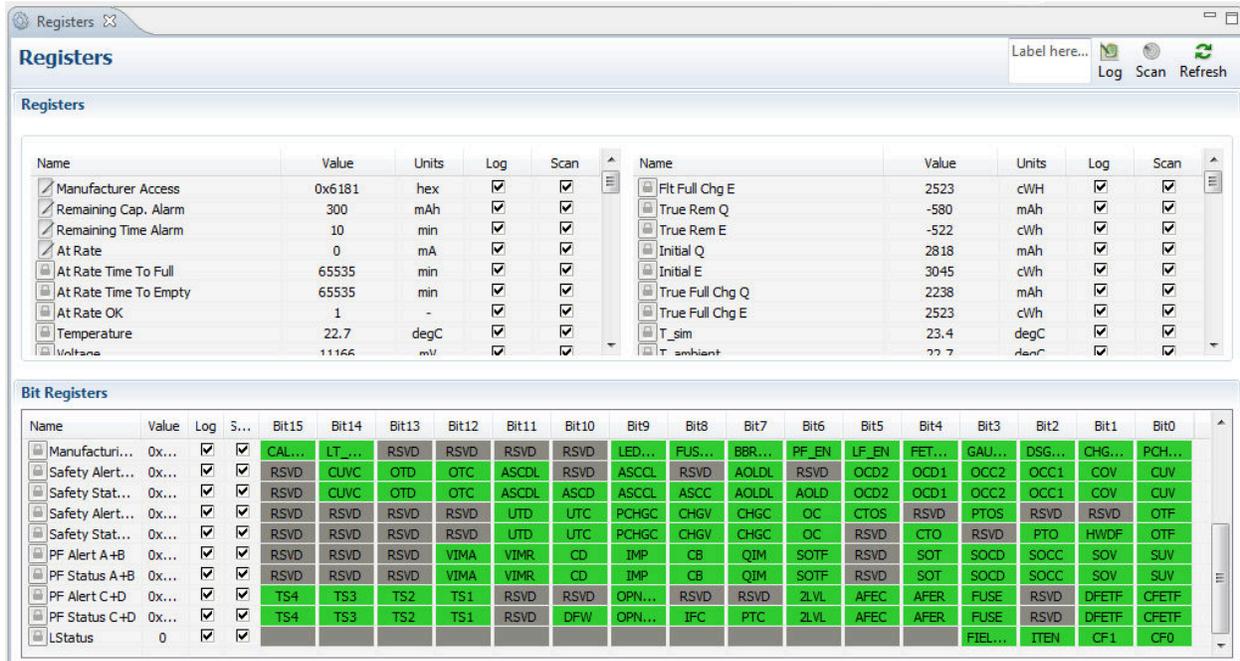


図 3-1. Registers ウィンドウ

連続スキャン期間は、| Window | Preferences | SBS | Scan Interval | メニューで設定できます。

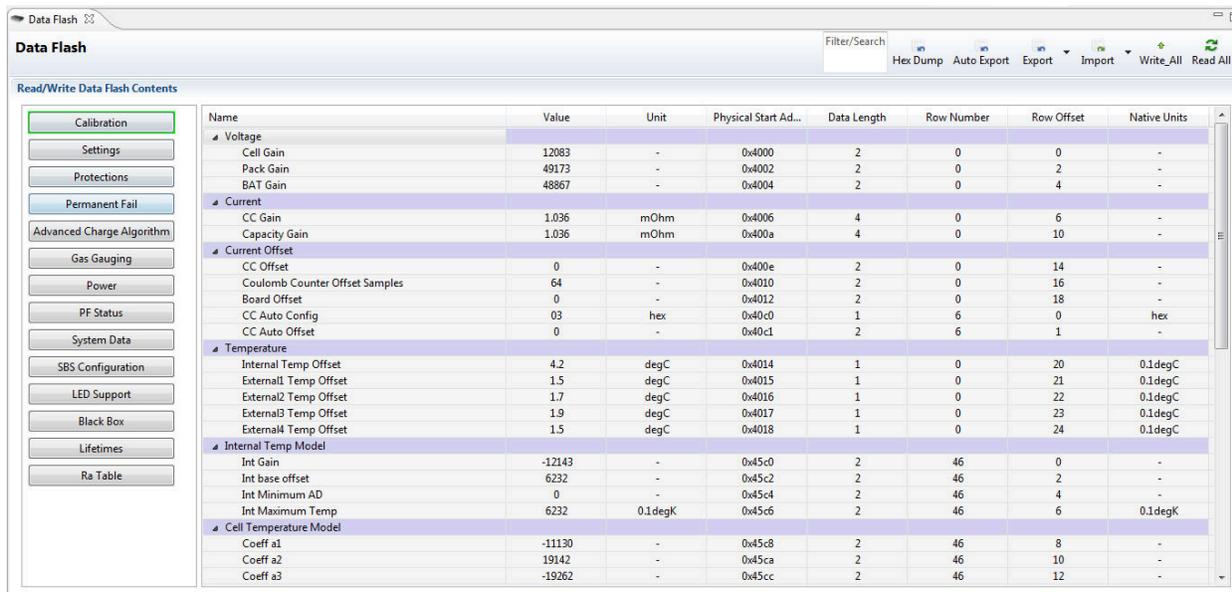
Battery Management Studio プログラムには、Register セクションの各パラメータの横にあるログ・チェック・ボックスで選択した値を記録するログ機能があります。この機能を有効にするには、Log ボタンを選択します。これにより、Scan ボタンが選択されます。ログが停止している場合でも、Scan ボタンは引き続き選択されており、手動で選択を解除する必要があります。

3.2 プログラム可能な bq40z50 オプションの設定

bq40z50 データ・フラッシュは、bq40z50 TRM で詳細に説明されているデフォルト設定に従って構成されます。評価対象のソリューションのパックとアプリケーションに合わせて、設定が正しく変更されていることを確認します。

注

最高の性能を実現するには、これらのオプションを適切に設定することが不可欠です。これらの設定は、Data Flash ウィンドウを使用して構成できます (図 3-2 を参照)。



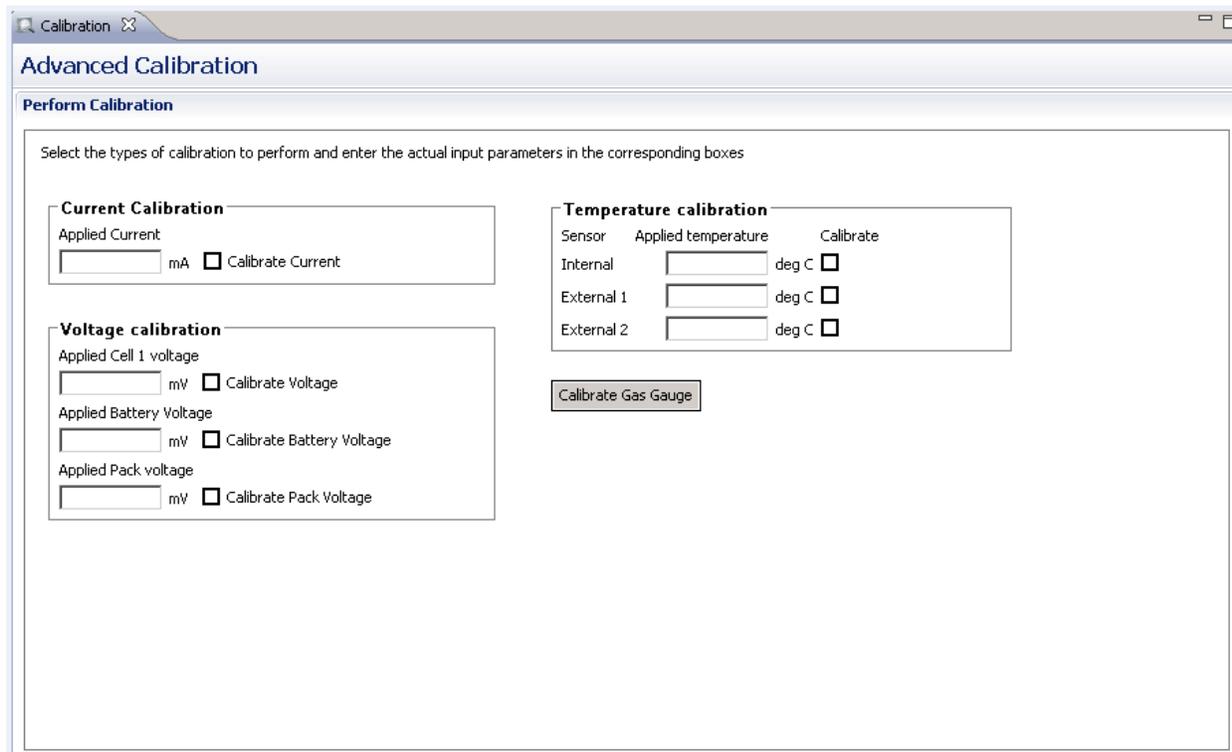
Name	Value	Unit	Physical Start Ad...	Data Length	Row Number	Row Offset	Native Units
Voltage							
Cell Gain	12083	-	0x4000	2	0	0	-
Pack Gain	49173	-	0x4002	2	0	2	-
BAT Gain	48867	-	0x4004	2	0	4	-
Current							
CC Gain	1.036	mOhm	0x4006	4	0	6	-
Capacity Gain	1.036	mOhm	0x400a	4	0	10	-
Current Offset							
CC Offset	0	-	0x400e	2	0	14	-
Coulomb Counter Offset Samples	64	-	0x4010	2	0	16	-
Board Offset	0	-	0x4012	2	0	18	-
CC Auto Config	03	hex	0x40c0	1	6	0	hex
CC Auto Offset	0	-	0x40c1	2	6	1	-
Temperature							
Internal Temp Offset	4.2	degC	0x4014	1	0	20	0.1degC
External1 Temp Offset	1.5	degC	0x4015	1	0	21	0.1degC
External2 Temp Offset	1.7	degC	0x4016	1	0	22	0.1degC
External3 Temp Offset	1.9	degC	0x4017	1	0	23	0.1degC
External4 Temp Offset	1.5	degC	0x4018	1	0	24	0.1degC
Internal Temp Model							
Int Gain	-12143	-	0x45c0	2	46	0	-
Int base offset	6232	-	0x45c2	2	46	2	-
Int Minimum AD	0	-	0x45c4	2	46	4	-
Int Maximum Temp	6232	0.1degK	0x45c6	2	46	6	0.1degK
Cell Temperature Model							
Coeff a1	-11130	-	0x45c8	2	46	8	-
Coeff a2	19142	-	0x45ca	2	46	10	-
Coeff a3	-19262	-	0x45cc	2	46	12	-

図 3-2. Data Flash ウィンドウ

3.3 Calibration ウィンドウ

電圧、温度、電流を正確に測定するには較正が必要です。

Calibration ボタンを押して、Advanced Calibration ウィンドウを選択します。図 3-3 を参照してください。



Advanced Calibration

Perform Calibration

Select the types of calibration to perform and enter the actual input parameters in the corresponding boxes

Current Calibration

Applied Current
 mA Calibrate Current

Temperature calibration

Sensor	Applied temperature	Calibrate
Internal	<input type="text"/> deg C	<input type="checkbox"/>
External 1	<input type="text"/> deg C	<input type="checkbox"/>
External 2	<input type="text"/> deg C	<input type="checkbox"/>

Voltage calibration

Applied Cell 1 voltage
 mV Calibrate Voltage

Applied Battery Voltage
 mV Calibrate Battery Voltage

Applied Pack voltage
 mV Calibrate Pack Voltage

図 3-3. Calibration ウィンドウ

3.3.1 電圧キャリブレーション

- セル 1 から 1N までの電圧を測定し、この値を Applied Cell 1 Voltage フィールドに入力して、Calibrate Voltage ボックスを選択します。

- BAT+ から BAT- への電圧を測定し、この値を **Applied Battery Voltage** フィールドに入力して、**Calibrate Battery Voltage** ボックスを選択します。
- PACK+ から PACK- への電圧を測定し、この値を **Applied Pack Voltage** フィールドに入力して、**Calibrate Pack Voltage** ボックスを選択します。電圧が存在しない場合は、**Register** ウィンドウの **Manufacturer Access register** に **0x0022** コマンドを入力して、充電および放電 **FET** をオンにします。
- 電圧測定システムを較正するには、**Calibrate Gas Gauge** ボタンを押します。
- 電圧キャリブレーションが完了したら、**Calibrate Voltage** ボックスの選択を解除します。

3.3.2 温度キャリブレーション

- 適用される各温度フィールドに室温を入力し、較正する各サーミスタの **Calibrate** ボックスを選択します。温度の値は、摂氏で入力する必要があります。
- **Calibrate Gas Gauge** ボタンを押して、温度測定システムを較正します。
- 温度キャリブレーションが完了したら、**Calibrate** ボックスの選択を解除します。

3.3.3 電流キャリブレーション

Board Offset calibration オプションは、**Battery Management Studio** では提供されていません。**bq40z50EVM** を使用する場合、このオプションは必須ではないからです。**Board Offset calibration** オプションは **bqProduction** で利用できません。

- **1N (-)** と **PACK- (+)** の **2A** 電流ソースを接続して測定し、**FET** を使用せずにキャリブレーションを行います。(FET を使用したキャリブレーションは推奨しません)
- **Applied Current** フィールドに「**-2000**」と入力し、**Calibrate Current** ボックスを選択します。
- 較正するには、**Calibrate Gas Gauge** ボタンを押します。
- 電流キャリブレーションが完了したら、**Calibrate Current** ボックスの選択を解除します。

注

電流は、**FET** を使用して較正することもできます。放電パスの電流を測定し、この値を **Applied Current** フィールドに入力します。

3.4 Chemistry ウィンドウ

ケミストリー・ファイルには、シミュレーションでセルとその動作プロファイルのモデル化に使用するパラメータが含まれています。セルと一致する Chemistry ID をデバイスにプログラムすることが重要です。これらのパラメータの一部は、Battery Management Studio の Data Flash セクションで表示できます。

Chemistry ボタンを押して、Chemistry ウィンドウを選択します。

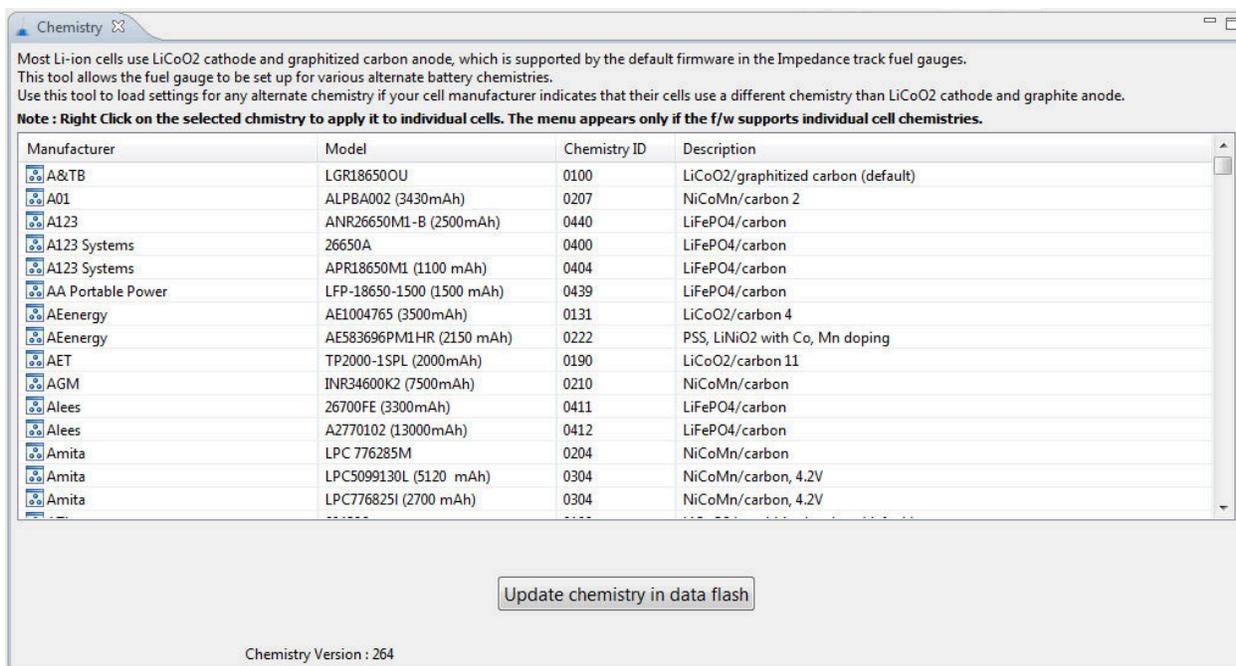


図 3-4. Chemistry ウィンドウ

- 目的の列をクリックすると、表を並べ替えることができます。例: Chemistry ID 列のヘッダーをクリックします。
- 表から、ご使用のセルに一致する Chemistry ID を選択します (図 3-4 を参照)。
- Data Flash ボタンの Update Chemistry を押して、デバイスのケミストリーを更新します。

3.5 Firmware ウィンドウ

Firmware ボタンを押して、Firmware Update ウィンドウを選択します。このウィンドウを使用すると、ユーザーはデバイスのファームウェアをエクスポートおよびインポートできます。

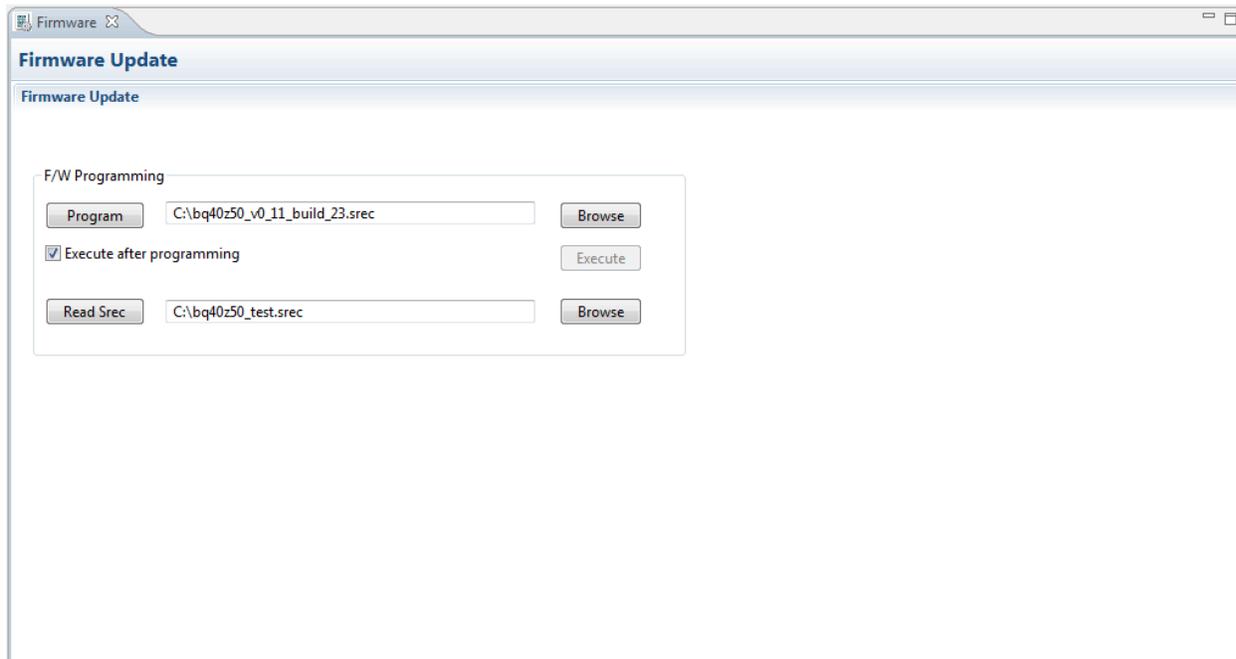


図 3-5. Firmware ウィンドウ

3.5.1 フラッシュ・メモリのプログラミング

Firmware ウィンドウの上部セクションを使用して、デフォルトの .srec をフラッシュ・メモリにロードし、デバイスを初期化します (図 3-5 を参照)。

- Browse ボタンを使用して、.srec ファイルを検索します。
- プログラミング完了後にデバイスを自動的に通常モードに戻すには、Execute after programming ボックスを選択します。
- Program ボタンを押して、ダウンロードが完了するまで待ちます。

3.5.2 フラッシュ・メモリのエクスポート

Firmware ウィンドウの下側セクションは、すべてのフラッシュ・メモリをデバイスからエクスポートするために使用されます (図 3-5 を参照)。

- Browse ボタンを押して、.srec ファイル名を入力します。
- Read Srec を押して、フラッシュ・メモリの内容をファイルに保存します。ダウンロードが完了するまで待ちます。

3.6 Advanced Comm SMB ウィンドウ

Advanced Comm SMB ボタンを押して、Advanced SMB Comm ウィンドウを選択します。このツールでは、SMB および Manufacturing Access コマンドを使用してパラメータにアクセスできます。図 3-6 を参照してください。

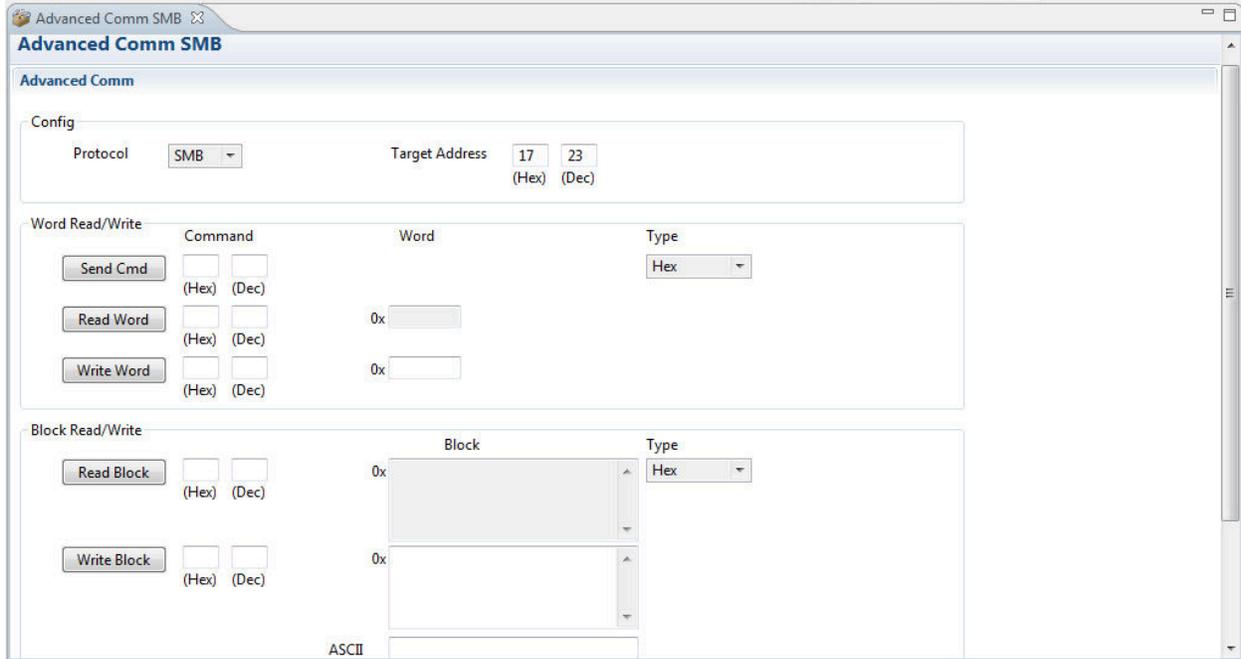


図 3-6. Advanced Comm ウィンドウ

例:

SMB コマンドの読み取り。

- SBData 電圧 (0x09) を読み取る
 - SMBus 読み取りワード。コマンド = 0x09
 - ワード = 0x3A7B。これは、14971mV の 16 進数です

ManufacturerAccess () 経由で MAC Gauging() を送信して有効にします。

- Impedance Track™ を無効にした状態で、Gauging () (0x0021) を ManufacturerAccess () に送信します。
 - SMBus 書き込みワード。コマンド = 0x00。データ = 00 21

ManufacturerAccess () による Chemical ID() (0x0006) の読み取り

- Chemical ID() を ManufacturerAccess () に送信
 - SMBus 書き込みワード。コマンド = 0x00。送信データ = 00 06
- ManufacturerData () から結果を読み取り
 - SMBus 読み取りブロック。コマンド = 0x23。データ = 00 01
 - つまり 0x0100、chem ID 100 です

4 bq40z50EVM 回路モジュールの回路図

このセクションには、EVM の変更と、リファレンス・デザインのさまざまな機能の使用に関する情報が記載されています。

4.1 プリチャージ

この EVM は、セルの電圧がプリチャージ電圧スレッシュホールドを下回った場合にパックを充電するための低電流プリチャージ・パスをサポートするパワー抵抗と FET を備えています。これにより、セルの損傷や動作寿命の短縮につながる可能性のある発熱を低減できます。この抵抗 (R1) は、4S 構成で電流を 40mA 未満に制限するように設定されています。ユーザーは R1 を変更して、プリチャージ電流を別の値に設定できます。

4.2 LED 制御

この EVM は、5 個の LED をサポートするように構成されており、セルの充電状態に関する情報を提供します。LED インターフェイスをイネーブルにするには、Registers ウィンドウの Manufacturing Access レジスタに 0x0027 コマンドを入力します。LED DISPLAY ボタンを押して、LED を約 5 秒間点灯させます。

4.3 緊急シャットダウン

緊急シャットダウン機能を使用すると、外部 GPIO ピンを使用して充電および放電 FET を無効にできます。この機能を有効にするには、DA 構成レジスタで ESMHUT ビットと NR ビットを High に設定する必要があります。SHUTDOWN プッシュボタン・スイッチを 1 秒間押してこれらの FET を無効にし、もう一度 1 秒間押して有効にします。

注

SYS PRES-to-Pack-SHORT が存在する場合は、必ず削除してください。

4.4 ヒューズ・ブロー回路のテスト

ヒューズ・ブローのテスト中に基板の機能が失われることを防止するため、実際の化学ヒューズは EVM に付属していません。FET Q5 は、ヒューズ・ブロー状態が発生した場合、FUSE のテスト・ポイントを LOW に駆動します。FUSE はオープン・ドレイン FET に接続されているため、FUSE が LOW にされるかどうかを確認するにはプルアップ抵抗が必要です。FUSEPIN テスト・ポイントが Q5 のゲートに接続されているため、FUSEPIN の監視を使用して、プルアップ抵抗を追加せずにこの状態をテストできます。アプリケーション・ボード上のヒューズの配置を bq40z50 データシートに示します。化学ヒューズを EVM に半田付けして、インシステム・テストを行うこともできます。PCB には、化学ヒューズをバイパスするための銅製ブリッジが内蔵されているため、ヒューズを切断して電力パスをオープンにする必要があります。この切れ目は [図 4-1](#) に黄色で示されており、矢印は位置を指しています。

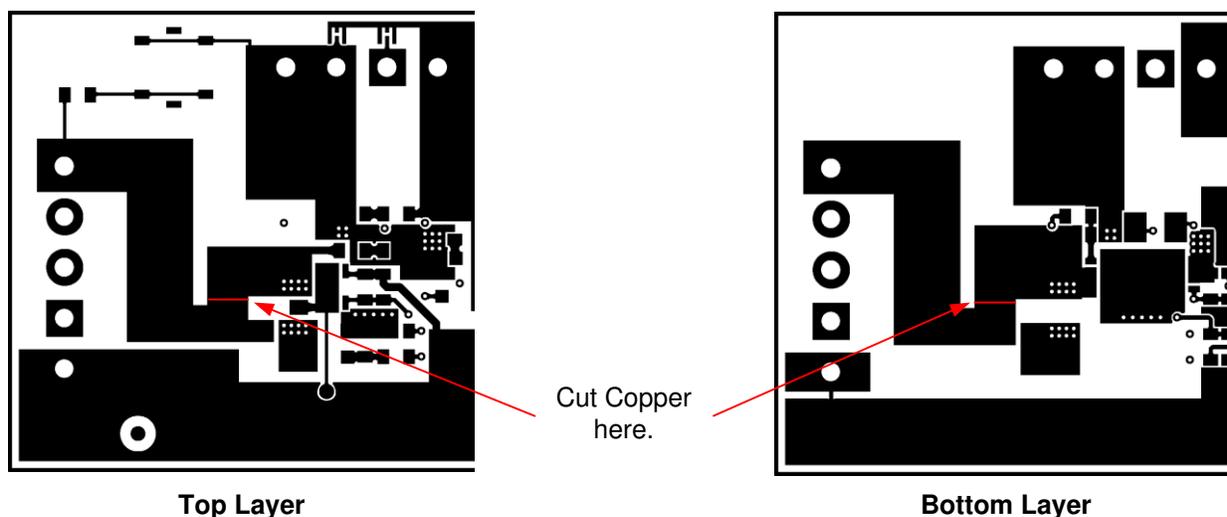


図 4-1. ヒューズ・トレースの変更

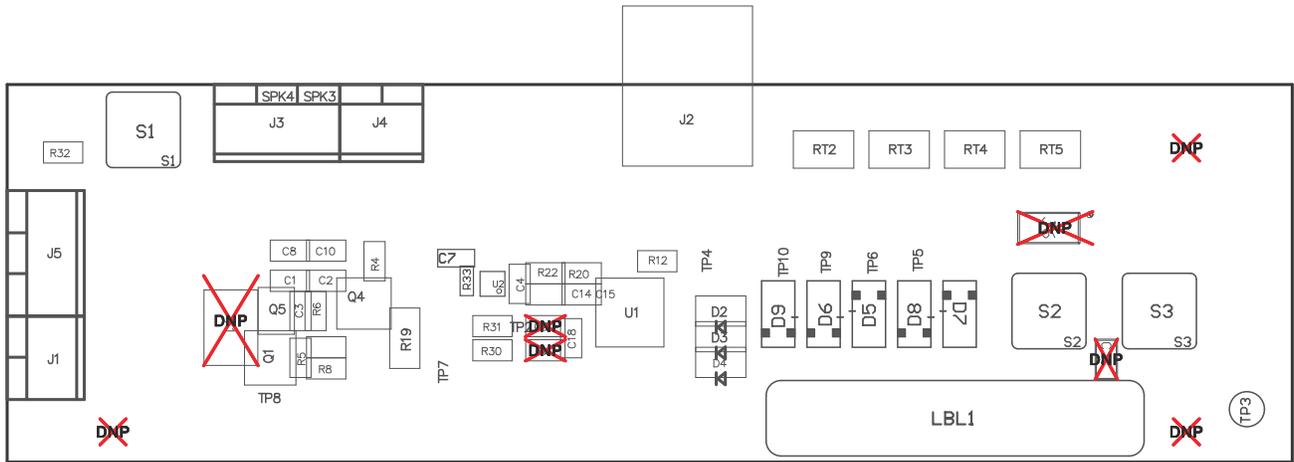


図 5-3. 上部アセンブリ

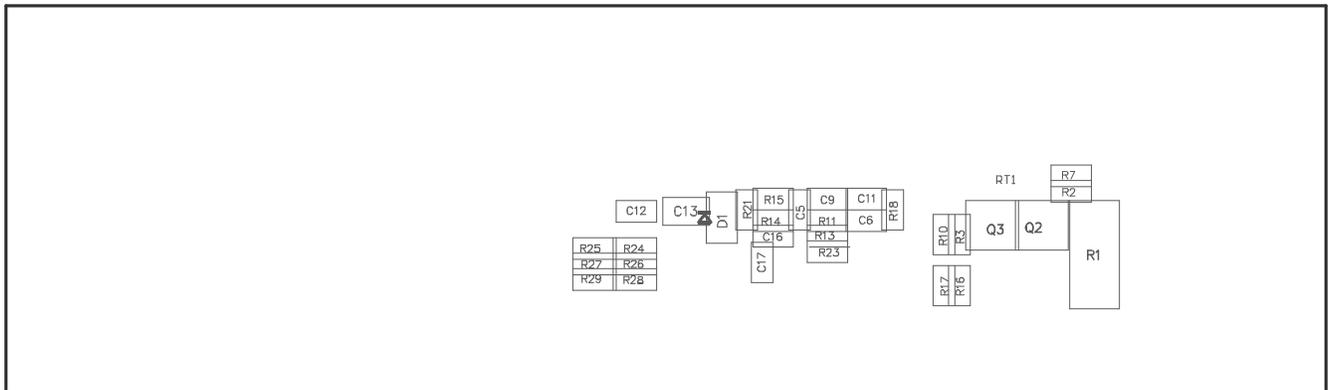


図 5-4. 下部アセンブリ

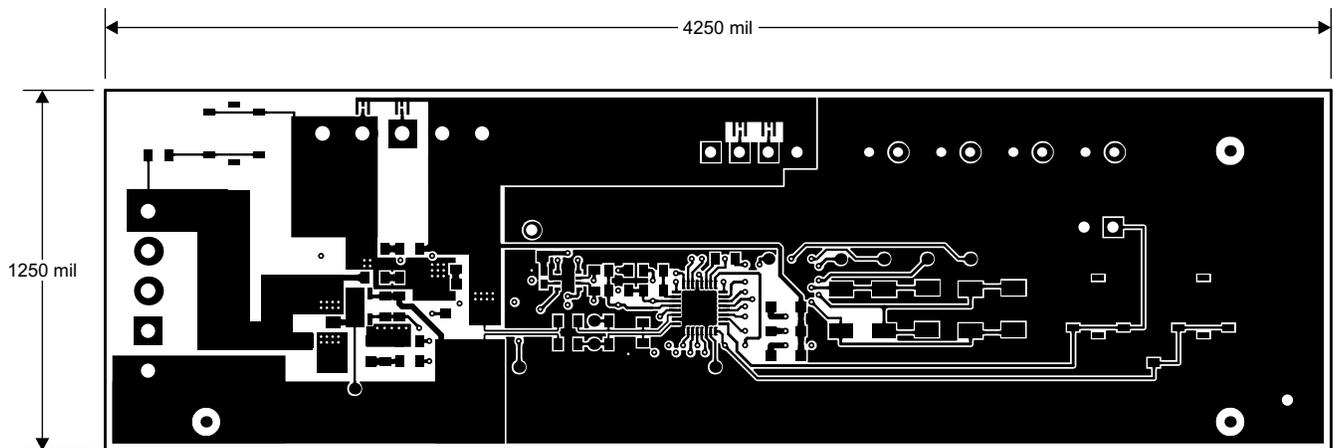


図 5-5. 上層

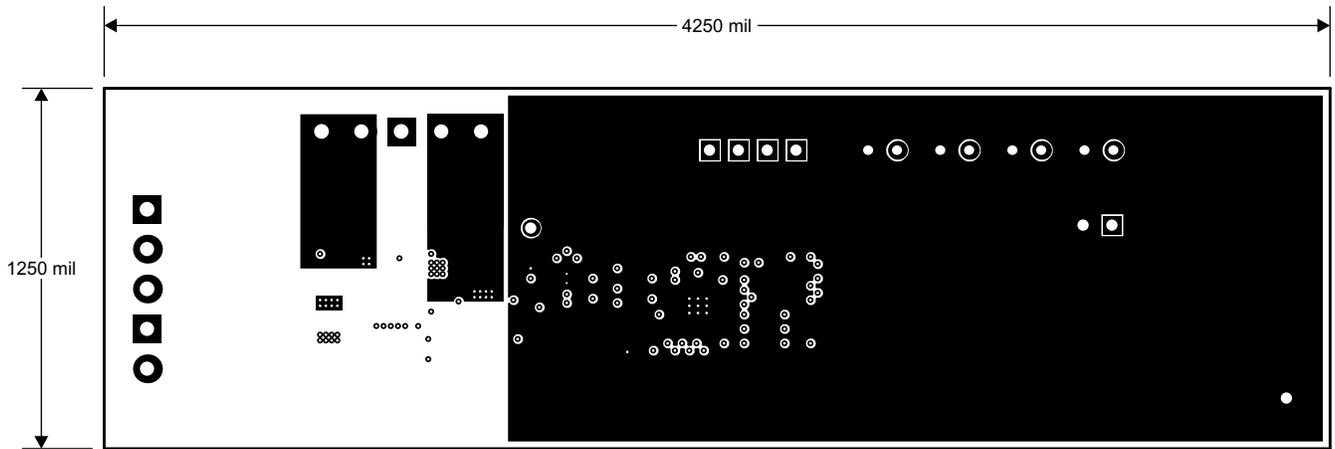


図 5-6. 内層 1

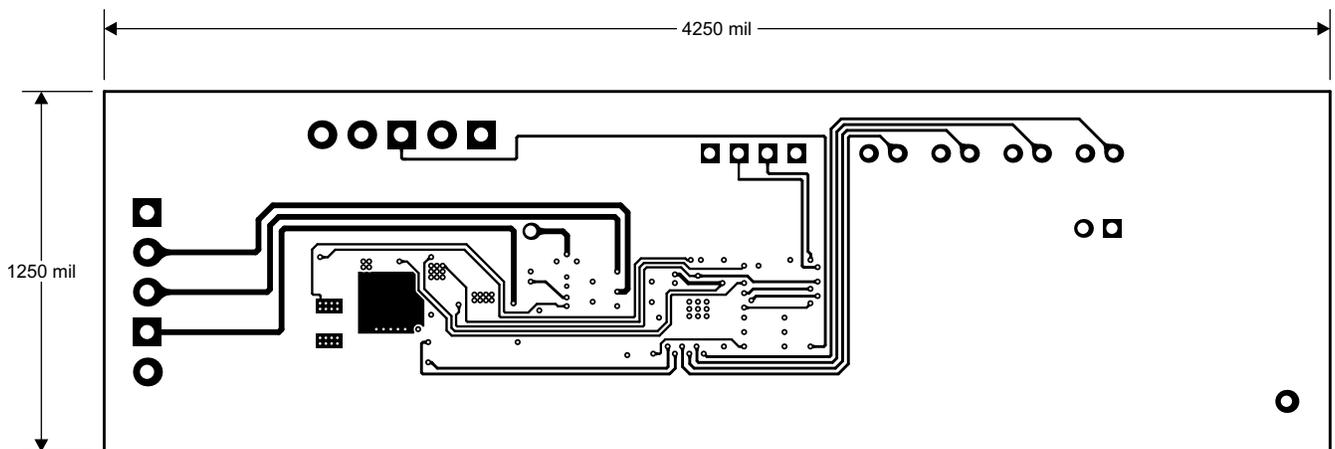


図 5-7. 内層 2

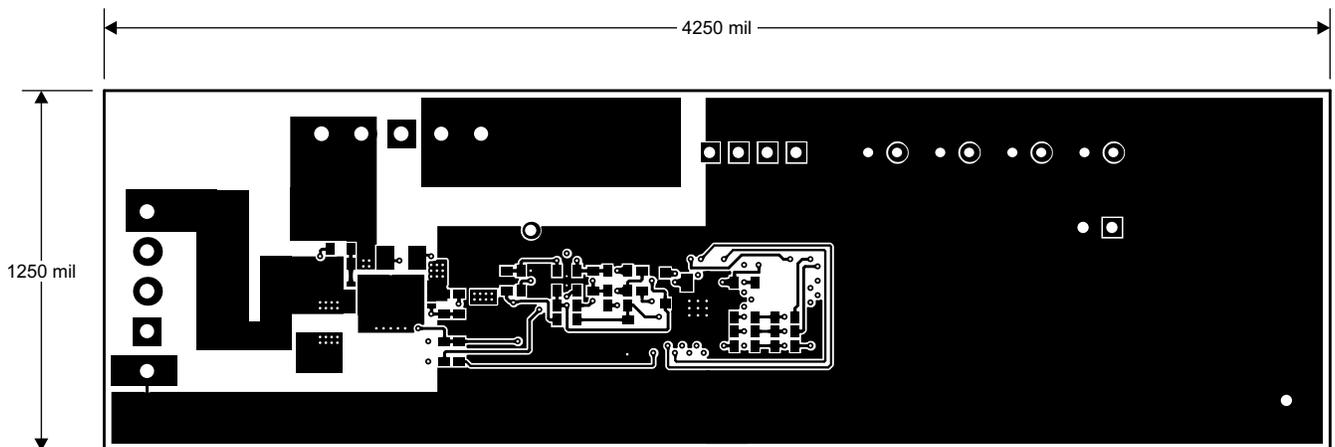
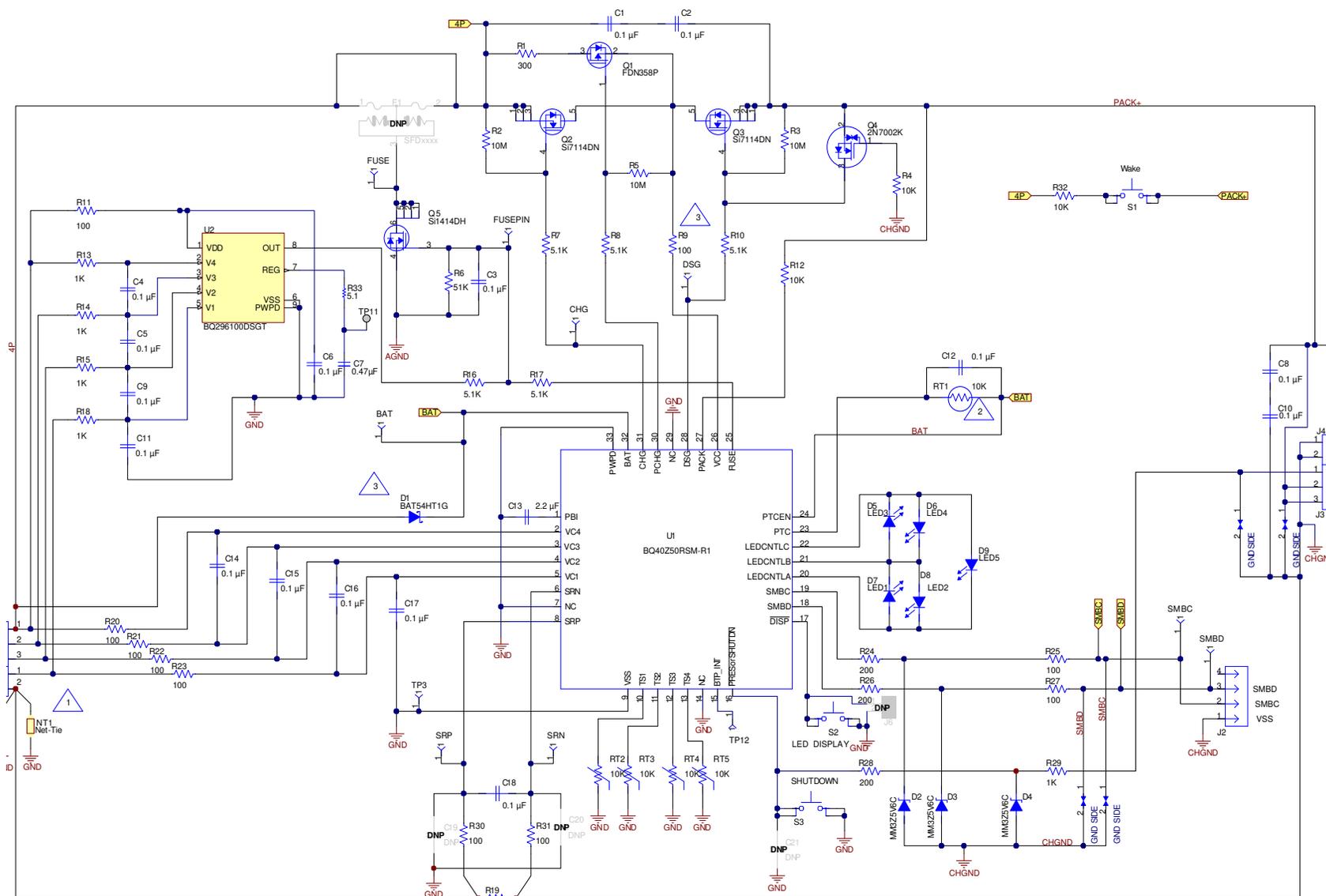


図 5-8. 下層

5.2 回路図



- 1 IC ground should be connected to the 1N cell tab.
- 2 Place RT1 close to Q2 and Q3.
- 3 Replace D1 and R9 with a 10 ohm resistor for Single cell applications

6 部品表 (BOM)

数	リファレンス・デザイン	値	説明	サイズ	部品番号	メーカー
16	C1-6、C8-12、C14-18	0.1μF	コンデンサ、セラミック・チップ、50V、X7R、20%	0603	C0603C104M5RACTU	Kemet
1	C7	0.47μF	コンデンサ、セラミック、0.47μF、10V、X5R、10%	0603	C0603C474K8PACTU	Kemet
1	C13	2.2μF	コンデンサ、セラミック、25V、X7R、20%	0805	C2012X7R1E225M085AB	TDK
0	C19-21	DNP	コンデンサ、セラミック、50V、X7R、20%	0603	C0603C104M5RACTU	Kemet
1	D1	BAT54HT1G	ダイオード、ショットキー、200mA、30V	SOD323	BAT54HT1G	On Semi
3	D2-4	MM3Z5V6C	ダイオード、ツェナー、5.6V、200mW	SOD323	MM3Z5V6C	Fairchild
5	D5-9	SML-X23GC	LED 2x3mm 565nm GRN WTR CLR SMD	1206	SML-X23GC	Lumex
0	F1	DNP	ヒューズ、Slo-Blo セラミック、xxA、yyyV	SFDxxx	SFDxxxx	Sony
1	R1	300	抵抗、チップ、1W、5%	2512	CRCW2512300RJNEG	Vishay-Dale
3	R2-3、R5	10M	抵抗、チップ、1/10W、5%	0603	CRCW060310M0JNEA	Vishay-Dale
3	R4、R12、R32	10K	抵抗、チップ、1/10W、5%	0603	CRCW060310K0JNEA	Vishay-Dale
1	R6	51K	抵抗、チップ、1/16W、5%	0603	CRCW060351K0JNEA	Vishay-Dale
5	R7-8、R10、R16-17	5.1K	抵抗、チップ、1/10W、5%	0603	CRCW06035K10JNEA	Vishay-Dale
10	R9、R11、R20-23、R25、R27、R30-31	100	抵抗、チップ、1/10W、5%	0603	CRCW0603100RJNEAHP	Vishay-Dale
5	R13-15、R18、R29	1K	抵抗、チップ、1/10W、5%	0603	CRCW06031K00JNEA	Vishay-Dale
1	R19	0.001 50ppm	抵抗、チップ、1W、±1%	1206	CSR1206-0R001F1	Riedon
3	R24、R26、R28	200	抵抗、チップ、1/16W、5%	0603	CRCW0603200RJNEA	Vishay-Dale
1	R33	5.1	抵抗、5.1、0.063W、5%、0402	0402	CRCW04025R10JNED	Vishay-Dale
2	J1、J4	ED555/2DS	端子台、2ピン、6A、3.5mm	0.27 x 0.25 inch	ED555/2DS	OST
1	J2	22-05-3041	ヘッダ、摩擦ロック・アセンブリ、4ピン直角、	0.400 x 0.500 inch	22-05-3041	Molex
2	J3、J5	ED555/3DS	端子台、3ピン、6A、3.5mm	0.41 x 0.25 inch	ED555/3DS	OST
0	J6		ヘッダ、TH、100mil 間隔、2x1、インシュレータの 230 mil 上	0.100 inch x 2	PEC02SAAN	Sullins
1	LBL1		サーマル・トランスファ・プリンタブル・ラベル、1.250 W x 0.250 H inch - ロールあたり 10,000	PCB ラベル 1.250 W x 0.250 H inch	THT-13-457-10	Brady
1	RT1	10K	サーミスタ、NTC、5Ω、1A	1206	CRCW120610K0JNEA	Vishay
4	RT2-5	10K	サーミスタ、NTC、3A	0.095 x 0.150 inch	103AT-2	Semitec
3	S1、S2、S3	EVQ-PLHA15	スイッチ、プッシュ・ボタン、瞬時、1P1T、50mA、12V	0.200 x 0.200 inch	EVQ-PLHA15	Panasonic
1	TP3	5001	テスト・ポイント、黒、スルーホール・カラー・キー入力	0.100 x 0.100 inch	5001	Keystone
1	Q1	FDN358P	MOSFET、P チャネル、-30V、-1.5A、125mΩ	SOT23	FDN358P	Fairchild
2	Q2-3	Si7114DN-T1-E3	MOSFET N チャネル 30V、11.7A、7.5mΩ	PWRPAK 1212	Si7114DN-T1-E3	Vishay
1	Q4	2N7002K-T1-E3	MOSFET、N チャネル、60V、300mA、2Ω	SOT23	2N7002K-T1-E3	Vishay
1	Q5	Si1414DH-T1-GE3	MOSFET、N チャネル、30V、4A、46mΩ	SC-70	Si1414DH-T1-GE3	Vishay
1	U1	BQ40Z50RSMR (T) -R1	IC 2~4 シリーズ・リチウムイオン・バッテリー・パック・マネージャ	QFN	BQ40Z50RSMR (T) -R1	TI
1	U2		IC、2 シリーズ、3 シリーズ、4 シリーズ・セル・リチウムイオン・バッテリー向け過電圧保護、安定化出力電源付き、DSG0008A	DSG0008A	BQ296103DSGT	TI
1	W1		ケーブル・アセンブリ、4ピン	該当なし	CBL002	TI
1	IPCB		プリント基板	4.25 x 1.25 inch	PWR561	Any

7 テキサス・インスツルメンツの関連資料

- bq40z50、1 シリーズ、2 シリーズ、3 シリーズ、および 4 シリーズ・リチウムイオン・バッテリー・パック・マネージャのデータシート、[SLUSBS8](#)
- Bq40z50 テクニカル・リファレンス・マニュアル、[SLUUA43](#)
- bq296000、BQ2960XY/BQ2961XY 2 シリーズ、3 シリーズ、および 4 シリーズ・セル・リチウムイオン・バッテリー用過電圧保護、安定化出力電源付き、[SLUSBU5](#)

8 改訂履歴

Changes from Revision B (September 2016) to Revision C (November 2022) Page

- 文書全体の表、図、相互参照の採番方法を更新..... [1](#)

Changes from Revision A (July, 2015) to Revision B (September, 2016) Page

- 「ファームウェアの更新」セクションを追加。..... [5](#)

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、

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](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。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。

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

郵送先住所 : Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2022, Texas Instruments Incorporated