

Application Note

BQ34z100 構成ガイド



Evan Diego Gonzalez

概要

このドキュメントでは、TI の BQ34z100 ハードウェアとファームウェアについて説明します。このゲージは、TI のゲージ製品ラインアップに属するユニークな製品で、スタックの最上位ゲージです。つまり、BQ34z100 は バッテリー パック全体を測定し、パックを 1 つのセルのように取り扱います。BQ34z100 でマルチ セル パックを残量測定できるようにするには、外部バッテリー監視 IC によってセルの平衡化と保護を実現する必要があります。セルのバランスが取れていない場合、SOC と SOH の計算に誤差が発生します。このドキュメントでは、BQ34z100-G1 の特徴について説明する小規模なセクションのほか、主に BQ34z100-R2 の特徴に焦点を当てています。BQ34z100-G1 と BQ34z100-R2 はどちらも同じハードウェアを使用しており、どちらかのデバイスにも BQ34z100 の FW バージョンことができます。パラメータは斜体で表示されています。

目次

1 概要.....	3
2 最小パラメータ.....	3
2.1 設計容量.....	3
2.2 設計電圧.....	3
2.3 設計エネルギー.....	3
2.4 負荷モード.....	3
2.5 負荷選択.....	3
2.6 セル充電電圧 TX-TY.....	4
2.7 直列セル数.....	4
2.8 フラッシュ更新 OK セル電圧.....	4
2.9 セルの終止電圧.....	4
2.10 テーパ電流.....	4
2.11 DSG 電流スレッシュホールド.....	5
2.12 CHG 電流スレッシュホールド.....	5
2.13 静止電流スレッシュホールド.....	5
2.14 ChemID.....	5
3 学習サイクル.....	6
4 キャリブレーション.....	6
4.1 電流キャリブレーション.....	6
4.2 電圧キャリブレーションと分圧器.....	6
4.3 CC オフセット ルーチン.....	6
5 スケーリング.....	7
6 その他の主要パラメータと特徴.....	7
6.1 OCV 待機時間.....	7
6.2 SOH 負荷 I.....	7
6.3 分圧器パラメータ.....	7
6.4 RA テーブル リミッタ.....	8
6.5 T 立ち上がりおよび T 時定数.....	8
6.6 自動キャリブレーション.....	8
6.7 スムージング.....	8
6.8 封印 SREC.....	8
7 ハードウェア.....	9
7.1 VEN ピン.....	9

7.2	サーミスタ.....	9
7.3	センス抵抗.....	9
7.4	分圧器の計算.....	9
7.5	LED.....	9
8	化学的特性.....	10
8.1	LFP.....	10
8.2	NiMH/NiCd.....	10
9	デバッグ.....	10
10	G1.....	11
11	リファレンス デザイン.....	11
12	まとめ.....	11
13	参考資料.....	11

図の一覧

図 2-1.	直列バッテリーの例.....	4
--------	----------------	---

商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

1 概要

従来、マルチ セル バッテリ ゲージはパック内の各セルを監視し、各セルにピンを割り当てていました。バッテリー パック電圧が上昇するにつれて、バッテリー パック内に直列接続されているセルの数も、バッテリー パックに伴って増加し続けます。そのため、BQ34z100 はバッテリー パックの残量測定において独自のアプローチを採用しており、バッテリー スタック (パック) 全体の電圧を監視して SOC を計算する仕組みになっています。このドキュメントでは、BQ34z100-R2 の構成方法について説明します。

2 最小パラメータ

このセクションでは、BQ34z100 に関連する定義に基づき、デバイスの構成において推奨される最小パラメータについて説明します。このセクションには、キャリブレーション パラメータに関する説明は含まれていません。これは、「[キャリブレーション](#)」セクションに説明が記載されています。

2.1 設計容量

設計容量は、パック全体の容量です (mAh 単位)。この値は、シングル セルの容量に、パック全体に並列接続されているセルの数を乗算することで計算できます。たとえば、シングル セルの容量が 1000mAh の 3s2p パックの場合、電流スケール値を 1 と仮定すると、このパックの設計容量は 2000mAh となります。

設計容量 = [(シングル セルの容量) × (並列接続されているセルの数)]/電流スケール

2.2 設計電圧

設計電圧は、パック内のシングル セルの電圧です (mV 単位)。たとえば、シングル セルの電圧が 1000mV、設計容量が 2000mAh の 3s2p パックの場合、電圧スケール値を 1 と仮定すると、このパックの設計電圧は 1000mV となります。

設計電圧 = (シングル セルの電圧)/電圧スケール

2.3 設計エネルギー

設計エネルギーは、cWh 内にあるシングル セルのエネルギーです。これは、設計容量に設計電圧を乗算して計算できます。たとえば、シングル セルの電圧が 1000mV、設計容量が 2000mAh の 3s2p パックの場合、エネルギー スケール値を 1 と仮定すると、このパックの設計エネルギーは 2000mWh となります。(200cWh)

設計エネルギー = [(設計容量) × (設計電圧)]/エネルギー スケール

注

設計エネルギーは、R2 FW の場合は cWh 単位で、G1 FW の場合は mWh 単位で入力する必要があります。

2.4 負荷モード

負荷モードは、IT シミュレーションにおいて定電流モデルまたは定電力モデルのいずれを使用するかをゲージに指示します。真の定電力負荷には、他のすべてのアプリケーションで定電流モードを使用します。

負荷モード = 0、定電流モデル

負荷モード = 1、定電力モデル

2.5 負荷選択

負荷選択 — 6 つの電流モデルのうちどれを使用するかをゲージに指示します。TRM のセクション 3.2.2.1 に、負荷モード、負荷選択、さまざまな負荷選択オプションについての説明が記載されています。詳細については、『[BQ34Z100-R2 テクニカル リファレンス マニュアル \(改訂 A\)](#)』を参照してください。

ほとんどのアプリケーションでは、負荷選択 = 1 を推奨します。鉛蓄電池および NiMH/NiCd の場合、負荷選択 = 3 を使用します。パルス負荷アプリケーションでは、負荷選択 = 6 を使用し、**User_Rate-mA/mW** を最大ピーク パルスと同じ値に設定します。パルス負荷のゲージを調整する方法の詳細については、『[動的負荷用インピーダンストラック ゲージ構成 \(EPOS\)](#)』を参照してください。

2.6 セル充電電圧 TX-TY

セル充電電圧 TX-TY は、バッテリーが完全に充電されたと見なされるときにのバッテリー電圧レベルです。このパラメータは、有効な充電終了 (VCT) に使用されます。使用される電圧は、*Jeita TX* で定義された温度範囲と、ゲージが報告する温度 (Temperature() 0x0C/0x0D) に依存します。有効な充電終了条件は、『[BQ34Z100-R2 テクニカル リファレンス マニュアル \(改訂 A\)](#)』のセクション 3.7 に記載されています

注

これらの値は、電圧スケールパラメータによって自動的にスケーリングされます。ChargeVoltage() 0x30/0x31 は、スケーリングされた充電電圧を返します。

ChargeVoltage() = {セル充電電圧 TX-TY [Temperature()]* 直列セル数 }/電圧スケール

2.7 直列セル数

直列セル数は、パック内に直列に接続されているセルの数です。2s1p パックの場合、この値は 2 です。

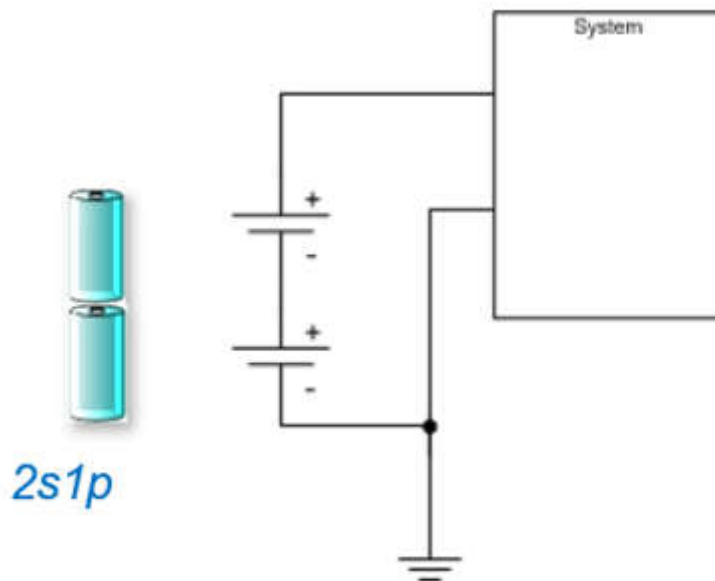


図 2-1. 直列バッテリーの例

2.8 フラッシュ更新 OK セル電圧

ゲージ (Voltage() 0x8/0x9) によって報告される電圧は、フラッシュ更新 OK セル電圧よりも高い必要があります。この電圧が小さい場合、データフラッシュへの書き込みは失敗します。このパラメータは、ゲージがフラッシュ書き込みに必要な 2.4V スレッシュホールドを下回ることを防止するために使用されます。

2.9 セルの終止電圧

セルの終止電圧は、バッテリーが空のとき、バッテリーパック内のシングルセルの電圧レベルとして構成する必要があります。または、SOC = 0% のときのシングルセルの電圧です。これは通常、セルのデータシートに記載されています。たとえば、パックの終止電圧が 2000mV の 2s3p パックの場合、セルの終止電圧は 1000mV です。

2.10 テーパ電流

テーパ電流値は、充電の CV 位相中にチャージャが停止する点です。

2.11 DSG 電流スレッシュホールド

DSG 電流スレッシュホールドは、ゲージが放電モードになるための最小電流スレッシュホールドです。これは正の値として入力します。

2.12 CHG 電流スレッシュホールド

CHG 電流スレッシュホールドは、ゲージが充電モードになるための最小電流スレッシュホールドです。

2.13 静止電流スレッシュホールド

静止電流スレッシュホールドは、バッテリーが緩んだ状態であることをゲージが認識する電流スレッシュホールドです。OCV 測定を行うには、電流がこのスレッシュホールドを下回る必要があります。

注

ゲージは、「DSG」>「静止、テーパー」>「CHG」>「静止」の順で構成する必要があります。

注

電流スレッシュホールドは `Current() 0x10/0x11` を使用するため、ユーザーが電流のスケーリングに電流スケールパラメータを使用している場合、これらのスレッシュホールドをスケーリングする必要はありません。ユーザーがセンサ抵抗を使用してスケーリングする場合、これらのスレッシュホールドをスケーリングします。詳細については、「[スケーリング](#)」を参照してください。

2.14 ChemID

ChemID には、ゲージ OCV テーブルと初期抵抗テーブルが含まれています。これらは、セル特性評価プロセスにおいて、ダラスにある TI のラボで作成されています。使用するセルが、選択した ChemID に近いことを確認してください。通常、TI は DoD 誤差が 3% 以下の ChemID を使用することを推奨しています。GPCchem ツールを使用すると、データベースに一致する最適な ChemID を特定できます。詳細については、[GPCCHEM アプリケーション ソフトウェアとフレームワーク | TI.com](#) をご覧ください。

3 学習サイクル

学習サイクルは、Qmax 値の初期更新および Ra テーブルの更新を行うことを目的としています。Qmax はセルの理論上の最大化学容量です。Ra テーブルは室温における抵抗テーブルです。Qmax 値と Ra テーブルの詳細については、『インピーダンストラック バッテリ残量測定アルゴリズムの理論と実装』を参照してください。

注

BQ34z100 Qmax セル 0 は唯一の Qmax 値であり、この値はセル レベルで計算されます。

『BQ34Z100-R2 テクニカル リファレンス マニュアル』の第 11 章に、学習サイクルを完了する方法が示されています。有効な OCV 読み取り値が発生すると、Qmax 値と Ra 表の両方が更新されます。最初の更新では、DoD の 90% の差異が発生している必要があります。バッテリーパックと LFP セルが大型化すると、温度低下に時間がかかります。OCV 測定は、1μV/s のスレッシュホールドを満たすと取得されます。大規模なパックの場合、これには通常、何時間もの時間を要します。

好評を博している『学習サイクルの達成方法』アプリケーション ノートに、必要なパラメータの詳しい定義、および学習サイクルを完了させるための明確な手順が記載されています。しかし、推奨される緩和時間は、このデバイスを使用するアプリケーションにとって一般的に短すぎる点に注意してください。

4 キャリブレーション

BQ34z100 が SOC を正確に推定できるようにするには、電圧、温度、電流の正確な測定値が必要です。キャリブレーションは、バッテリーセルではなく電源を使用して行う必要があります。電圧スケール係数を適用する前に、電圧のキャリブレーションを行います。

4.1 電流キャリブレーション

このビデオでは、BQstudio を使用して電流を校正する方法について説明します。

4.2 電圧キャリブレーションと分圧器

SOC を計算するには、正確にゲージの電圧を読み取ることが重要です。外部分圧器を使用して、ゲージの正しい電圧読み取り値を取得します。(PackConfiguration[VoltSel = 1]) 直列セル数を 1 に設定します。次に、XXXX:1000mV の比が基板上の実際に分圧器比と一致するように、パラメータ分圧器を構成します。たとえば、1M を分圧器の上側の抵抗、17.4K を分圧器の下側の抵抗として使用する場合、計算は次のようになります。

$$V_{out} = V_s \times R_2 / (R_1 + R_2)$$

$$1V = V_s \times 17.4K / (1M + 17.4K)$$

$$V_s = 58.471 V$$

そのため、分圧器は 58.471V ~ 1V となります。

分圧器のパラメータとして 58471mV を入力します。

次に、電圧を印加し、BQstudio を使用して電圧読み取り値を校正します。このビデオでは、プロセスについて説明します。その後、ゲージは正しい電圧を読み取る必要があります。次に、直列接続されているセル数を正しい値に更新し、分圧器パラメータを直列接続されているセル数で除算します。その後、ゲージは正しい電圧を再度読み取る必要があります。

4.3 CC オフセット ルーチン

パラメータ CC オフセットには書き込むことができません。このパラメータは、CC オフセット ルーチン cmd を使用して、ゲージでのみ変更できます。(CC_OFFSET 0x000A, CC_OFFSET_SAVE 0x000B) BQstudio では、このパラメータが正常に書き込まれたことを一時的に表示することができます。しかし、全読み取り (read all) を実行した後、値が元の値に戻ることを確認してください。

5 スケーリング

スケーリングは、電流スケール、電圧スケール、エネルギー スケールの 3 つのパラメータで制御されます。これら 3 つのパラメータはすべて、パラメータの制限値を超えるパラメータの値を入力するために使用されます。たとえば、設計容量の最大値は 32767mAh です。セルの容量がこの値を超える場合は、電流スケール係数を使用します。セルの実際の容量が 90000mAh の場合は、電流スケール = 3 を設定し、設計容量に 30000 を入力します。次に、構成を実行し、mA/mAh/ 単位などのすべてのパラメータを電流スケール係数 (3) でスケーリングします。電流スケールは、mV/V/ 単位などのすべてのパラメータに対して同じように機能します。エネルギー スケールは、mW/mWh 単位などのすべてのパラメータに対して同じように機能します。

注

電流スケールは、現在の読み取り値のスケーリングを行いません。アプリケーションで 32A を超える充電電流と放電電流が必要な場合、ユーザーはセンス抵抗を使用してスケーリングする必要があります。センス抵抗を使用してスケーリングする方法の詳細については、このドキュメントの [G1](#) を参照してください。大電流アプリケーションを使用する場合は、抵抗のサイズを考慮してください。センス抵抗の選択に関する詳細については、「[ハードウェア](#)」を参照してください。

注

電流スケールを使用する場合、静止電流スレッショルド、CHG 電流スレッショルド、DSG 電流スレッショルド、テーパー電流は電流スケールの影響を受けないため、除算を行う必要はありません。

6 その他の主要パラメータと特徴

6.1 OCV 待機時間

OCV 待機時間とは、ゲージが緩和状態に移行した際、OCV 更新のための電圧安定性測定が開始されるまでに経過する必要がある時間を指します。

6.2 SOH 負荷 I

SOH 負荷 (I) 電流は、SOH% の値を調整するのに役立つ唯一のパラメータです。この値は、SOH シミュレーションで使用される電流です。SOH 負荷 I が大きいほど、SOH% が時間経過に伴う値より保守的になります。

6.3 分圧器パラメータ

外部分圧器は、すべてのアプリケーションに必要ではなく、バック電圧が 5V を超えるアプリケーションのみに必要となります。内部分圧器は、5000mV:1000mV の分圧器を使用します。分圧器パラメータがこの比を制御し、デフォルト値 5000 はこの内部比に対応します。パック構成 (A) の VOLTSEL ビットは、内部分圧器と外部分圧器の間で切り替えを行います。

VOLTSEL = 0、内部分圧器

VOLTSEL = 1、外部分圧器

分圧器パラメータの最大値は 65535mV であるため、入力可能な最大比率は約 65:1 の分圧比となります。より大きな分圧器が必要な高電圧アプリケーションでは、以下の手順を実行します。まず、電圧スケール = 1 で分圧器のパラメータ値を計算します。次に、これを必要な電圧スケール係数で除算します。この時点で、電圧読み取り値は 1/電圧スケールになります。次に、電圧スケールパラメータを設定します。これで、電圧読み取り値は 1/(電圧スケール × 電圧スケール) となります。次に、BQstudio の「キャリブレーション」タブに移動して、報告された電圧に電圧スケールを乗算します。この値を BQstudio の電圧キャリブレーション ボックスに入力して、校正します。ゲージからの電圧読み取り値に電圧スケールを乗算し、真の印加電圧を得ます。以下の例を参照してください。

印加電圧 = 10V。電圧読み取り値 -> 10V

電圧スケール = 1

上側の抵抗 = 2MΩ、下側の抵抗 = 16.5kΩ

分圧器比 = 122212:1000 -> 122212 > 65535 (分圧器の最大値)

122212/2=61106 -> 61106 < 65535

分圧器パラメータに 61106 を入力します。電圧の読み取り値は、印加された電圧の 1/2 になります。->5V

電圧スケール = 2 を設定します。電圧の読み取り値は、印加された電圧の 1/4 になります。-> 2.5V

電圧キャリブレーション ボックスに 5V を入力し、校正します。

電圧の読み取り値は 5V になり、電圧スケール係数は 2 -> $5V \times 2 = 10V$ になります

6.4 RA テーブル リミッタ

次のパラメータは、Ra テーブルの更新を制限または制御するために使用されます。

最小解像度係数 – Ra 値が負の方向に変化することを許容される最大パーセンテージ。

最大解像度係数 – Ra 値が正の方向に変化することを許容される最大パーセンテージ

最小解像度スケール – Ra 値が更新され得る最小値。(最小 Ra クランプ)

最大解像度スケール – Ra 値が更新され得る最大値。(最大 Ra クランプ)

注

抵抗値の更新に問題がない限り、これらのパラメータのデフォルト値は編集しないでください。

6.5 T 立ち上がりおよび T 時定数

T 立ち上がりおよび T 時定数は、充電または放電中のセルの自己発熱を補償します。T 立ち上がりは、単一時定数の加熱冷却熱モデルで使用される熱上昇係数です。T 立ち上がり値が大きいと、IT シミュレーションでの温度上昇の推定値が大きくなります。T 時定数は、単一時定数の加熱冷却熱モデルで使用される熱時定数です。温度 K は T 立ち上がり、温度 A は T 時定数です。GPCRb ツールを使用して、これらの係数を算出することができます。

6.6 自動キャリブレーション

このデバイスは、定期的に自動キャリブレーションを行います。TRM の「[セクション 3.4.3](#)」に自動キャリブレーションの詳細が記載されています。

6.7 スムージング

スムージング ビットは、パック構成 C に含まれています。このビットは、電圧および電流の測定分解能が低いことに起因する SOC 計算のわずかな誤差を平滑化するのに役立ちます。これは、大きな分圧器や、大電流または高電圧アプリケーションに必要な小さなセンス抵抗によって発生する可能性があります。TI は、SOC の性能をよりスムーズにするために、このビット有効化することを推奨します。

6.8 封印 SREC

デフォルトの .srec は封印されていない状態で提供されます。封印 cmd が最初に送信されると、srec の内部ビットが設定されます。このビットが設定されると、リセット cmd が送信されるか、POR が発生すると、デバイスは自動的に封印されます。このビットをオフにする方法はありません。一度封印された .srec がいずれかのデバイスにフラッシュされると、このデバイスは POR または cmd をリセットしたときに封印されます。デバイスを POR またはリセット時に封印されない状態に戻すには、次の手順を実行します。

1. デバイスのパラメータ (.gg) を抽出します
2. デフォルトの FW をデバイスにフラッシュし、gg をデフォルトの .srec にアップロードします

この新しい .srec は、新しいデバイスにフラッシュしても、POR 時に封印されることも、cmd がリセットされることもありません。

7 ハードウェア

7.1 VEN ピン

VEN ピンは BQ34z100 に固有です。主な機能は、必要に応じて分圧器のオン / オフを切り替えることです。BQ34z100 は、電圧測定が必要な際に外部電圧分圧器を有効化および無効化する FET を、VEN ピンを介して定期的に駆動します。2 次的な機能は、2.5V の検出です。VEN ピンで 2.5V が検出されると、外部 LED のオン/オフを切り替えるようにゲージに通知されます。

7.2 サーミスタ

このデバイスでは、Semitech 103A-T NTC、またはベータ値が同じサーミスタのみを使用する必要があります。

7.3 センス抵抗

BQ34z100 は、SRN/SRP ピンによって電流を検出します。これらのピンの絶対最大値は $\pm 125\text{mV}$ です。大電流アプリケーションの場合、絶対最大定格に違反しないことが重要です。センス抵抗のサイズは、式 1 で計算できます。

$$R_{\text{sense}} = \frac{125\text{mV}}{I_{\text{max}}} \quad (1)$$

注

より小さいセンス抵抗を使用すると、小電流検出時の精度が低下します。入力オフセット誤差の標準値は $10\mu\text{V}$ です。たとえば、 $1\text{m}\Omega$ のセンス抵抗を使用すると、最小 10mA の電流を検出できます。 $10\mu\text{V}/1\text{m}\Omega = 10\text{mA}$ 。

7.4 分圧器の計算

BAT ピンの電圧は 5V を超えてはなりません。この補償のために、パック電圧が 5V を上回る場合の外部分圧器が必要です。分圧器の下側の抵抗については、抵抗を $15\text{k}\Omega \sim 25\text{k}\Omega$ の範囲内にする必要があります。分圧器は、式 2 を用いて計算できます。

$$R_{\text{topleg}} = R_{\text{bottomleg}} \times \left[\frac{\text{Max pack voltage} - 900\text{mV}}{900\text{mV}} \right] \quad (2)$$

7.5 LED

『BQ34Z100-R2 テクニカル リファレンス マニュアル』のセクション 3.9 に、BQ34z100 の LED 機能についての説明が記載されています。

8 化学的特性

8.1 LFP

LFP セルで最高の性能を得るには、カスタム chemid を取得する必要があります。ほとんどの LFP アプリケーションでは、DODWT ビットと LFP Relax ビットの両方を設定する必要があります。LFP Relax ビットは、Qmax 更新の要件を満たすことが困難なアプリケーションに役立ちます。LFP Relax を使用すると、VCT 条件が満たされたときに、休止時間を必要とせずに OCV 測定を行うことができます。DODWT ビットは、LFP OCV 曲線の平坦な領域にあるゲージに役立ちます。これは、それぞれの精度に応じて重み付けされている旧と新規の DOD0 の両方を考慮することで機能します。

8.2 NiMH/NiCd

NiMH または NiCd アプリケーションでは、標準的なテーパー電流方式を使用して、有効な充電終了を検出することはできません。NiMH または NiCd の場合、デルタ温度方式または負のデルタ電圧方式を使用する必要があります。『[BQ34Z100-R2 テクニカル リファレンス マニュアル](#)』のセクション 3.7 に、これらの方式についての説明が記載されています。別の充電終了検出方法に切り替えるには、パック構成 (A) の NiMH_PbA VCT_DT または NiMH_PbA VCT_DV ビットを設定します。

9 デバッグ

- ゲージの電源がオンで FW モードになっているかどうかを確認する最も簡単な方法は、TS ピンの電圧をチェックすることです。このピンの電圧がオン / オフを繰り返すパルスになっている場合、デバイスは FW モードになっています。
- VCT 条件が満たされていることを確認する最も簡単な方法は、FC set % = -1 を設定することです。この場合、FC フラグは、VCT 条件が満たされた場合にのみ設定されます。
- アプリケーションでゲージが定期的にスリープモードへの移行と復帰を繰り返す傾向がある場合、パック構成 (A) でスリープ ビットを無効化することを検討してください。ゲージがスリープモードに入ると、最初の 20 秒間はクーロンカウントが行われません。そのため、ゲージが頻繁にスリープモードへの移行と復帰を繰り返すと、クーロンカウンタの誤差が蓄積する可能性があります。
- テスト中、室温 (25°C) において特定のグリッドポイントに達した際、一貫して SOC が 0% まで低下する場合、そのグリッドポイントに関連付けられている Ra 値が正しくない可能性があります。この場合、GPCRa0 ツールを使用して Ra テーブルを最適化できます。
- BQstudio で FW のフラッシュが中断された場合、デバイスは ROM モードにとどまっている可能性があります。デバイスが ROM モードであるかどうかを確認するには、評価基板の I2C ポートを EV2400/2500 の SMBus ポートに接続します。次に、「読み取りワード」0x0D で、結果が 0 ~ 100 の範囲内の場合、デバイスは FW モードです。値が 100 よりも大きい場合、デバイスは ROM モードです。ROM モードを終了するには、評価基板の I2C ポートを EV2400/2500 の SMBus ポートに接続します。次に、cmd 0x08 を送信し、BQstudio を再起動します。

10 G1

- G1 から R2 への変更リストは、『[BQ34Z100-R2 テクニカル リファレンス マニュアル](#)』の冒頭に記載されています
- 電流スケールパラメータは、G1 FW バージョンでは使用できません。アプリケーションでより大きな電流 (>32A) のサポートが必要な場合は、センス抵抗を使用してスケールリングします。そのプロセスは[こちら](#)に記載されています。
- 最小テーパー容量は、VCT 検出に使用されます。VCT 条件については、『[BQ34Z100-R2 テクニカル リファレンス マニュアル](#)』のセクション 3.7 を参照してください。R2 FW では、最小テーパー容量は mAh/256 単位で設定されます。つまり、ユーザーが「256」と入力した場合、 $256/256 = 1\text{mAh}$ となります。G1 FW の最小テーパー容量は mAh 単位です。

注

ユーザーが R2 FW を使用している場合に、アプリケーションで 32A を超える電流が必要な場合は、センス抵抗を使用してスケールリングし、電流スケール = 1 に設定します。

注

センス抵抗でスケールリングする場合、静止電流スレッショルド、CHG 電流スレッショルド、DSG 電流スレッショルド、テーパー電流は、センス抵抗のスケールリング係数でスケールリングする必要があります。

11 リファレンス デザイン

BQ34z100 および BQ76952 を使用したこの[リファレンス デザイン](#)をご覧ください。

12 まとめ

すべての重要なパラメータの構成と BQ34z100-R2 の機能の理解は、セル向けのゴールデン イメージを作成するための 1 つの手順にすぎません。初期パラメータを構成したら、可能な限りエンド アプリケーションをレプリケートする検証テストを行う必要があります。1% SOC 精度に達するには、より微細な調整が必要になることがあります。

13 参考資料

テキサス インスツルメンツ、『[bq34110、bq35100、bq34z100-G1 シリーズ ガス ゲージでの I2C 通信の使用](#)』、アプリケーション ノート。

テキサス インスツルメンツ、『[\(+\)\[FAQ\] BQ34Z100-G1:BQ34Z100-G1 FAQ \(よくある質問\) — パワー マネージメント フォーラム — パワー マネージメント — TI E2E サポート フォーラム](#)』、FAQ

テキサス インスツルメンツ、『[bq34z100 データ フラッシュの構成](#)』、アプリケーション レポート。

テキサス インスツルメンツ、『[bq34z100-G1 多セルおよび大容量アプリケーション](#)』、アプリケーション レポート。

テキサス インスツルメンツ、『[BQ34Z100 から BQ34Z100-G1 への変更リスト](#)』、アプリケーション レポート。

テキサス インスツルメンツ、『[TI バッテリー残量計で認証キーを作成およびプログラムする方法](#)』、アプリケーション ノート。

テキサス インスツルメンツ、『[bq34z100-G1 用クイックスタート ガイド](#)』、アプリケーション レポート。

テキサス インスツルメンツ、『[BQ34Z100-R2 テクニカル リファレンス マニュアル](#)』、テクニカル リファレンス マニュアル。

テキサス インスツルメンツ、『[Impedance Track™ 技術を搭載した BQ34Z100-R2 ワイド レンジ残量計](#)』、データシート。

重要なお知らせと免責事項

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

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

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

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

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

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月