

Application Note

複数の BQ2575x、BQ2582x、BQ2585x-Q1 デバイスを並列に構成して、より高い出力電流を実現



概要

このアプリケーション ノートでは、複数の BQ2575x、BQ2582x、BQ2585x-Q1 デバイスを並列に構成して、利用可能な出力電流を増やす方法について説明します。このドキュメントでは、並列動作を実装するための主な検討事項、および 2 つの BQ25756EVM を使用した設計評価の概要を説明します。

目次

1 はじめに.....	2
2 ハードウェア設定と構成.....	3
2.1 出力電圧レギュレーション.....	3
2.2 FSW_SYNC ピン構成.....	3
2.3 パワー パス設定.....	4
2.4 動的なパワー マネージメント.....	5
2.5 I2C の通信.....	5
3 出力電流の増加を実現.....	6
4 まとめ.....	7
5 参考資料.....	8

商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

1 はじめに

BQ2575x、BQ2582x、BQ2585x-Q1 デバイス ファミリは、幅広い大電力アプリケーションをサポートするように設計されたバッテリー充電コントローラと DC/DC コンバータで構成されています。BQ2575x、BQ2582x、BQ25856-Q1、BQ25858-Q1 デバイスは最大 20A の出力電流を供給でき、BQ25853-Q1 は最大 35A の出力電流を供給できますが、バッテリー容量とシステム電力の増加が原因で、より大きな出力電流が必要になる場合があります。

このような高い電流要件を満たすために、複数の BQ2575x、BQ2582x、BQ2585x-Q1 デバイスを並列に接続して、利用可能な合計出力電流を増やすことができます。これらのデバイスは、同じ入力電源と出力負荷を共有する一方で、各デバイスは独自のスイッチング段、インダクタ、電流センス パスを維持します。これにより、各デバイスの独立した動作を維持しながら、利用可能な出力電流を増加させることができます。

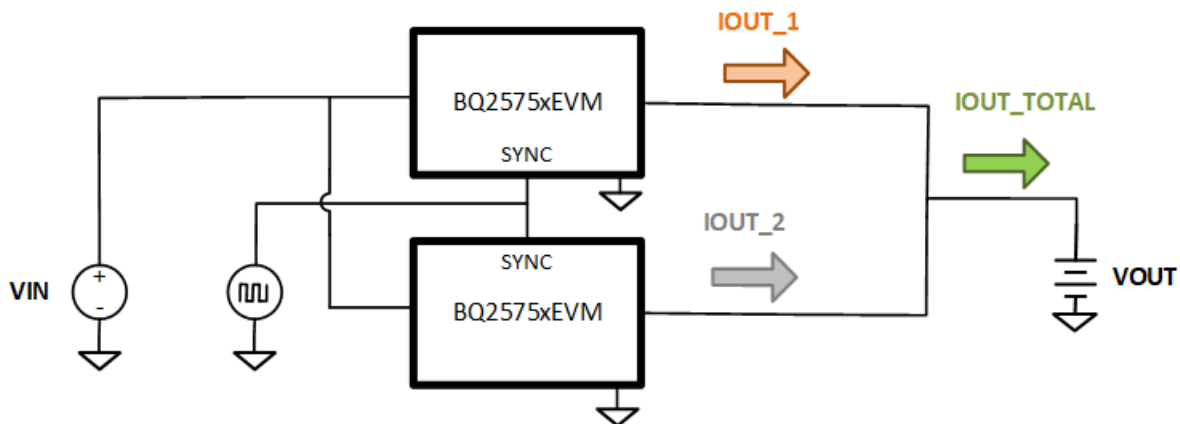


図 1-1. BQ2575x の並列接続

2 ハードウェア設定と構成

複数のデバイスを並列に接続する場合、デバイスが連動して動作するように、適切な構成が重要です。次のセクションでは、並列動作を実装するための主な構成上の検討事項について説明します。

2.1 出力電圧レギュレーション

BQ2575x、BQ2582x、BQ2585x-Q1 ファミリーに属するいくつかのデバイスは、CC/CV 充電プロファイルを活用するバッテリー充電コントローラです。これらのデバイスの複数が並列に接続されている場合、定電流 (CC) 動作から定電圧 (CV) 動作へ制御された遷移を行うため、デバイスの電圧調整スレッシュホールドをわずかにオフセットする必要があります。各デバイスには独自の電圧調整ループがあるため、スレッシュホールドをずらすことで、1 つのデバイスが最初に CV 調整に移行し、残りのデバイスは CC モードで動作を続けます。これにより、同じ出力をレギュレートする際に、複数の電圧調整ループが互いに競合するのを防ぎます。これらのコントローラは、ホスト制御モードまたはスタンドアロン モードで動作できます。ホスト制御動作では、各デバイスにわずかに異なる VFB_REG 値をプログラムすることで、調整スレッシュホールドを差動設定できます。スタンドアロン動作では、わずかに異なる帰還抵抗値を使用して、個別の調整スレッシュホールドを設定できます。BQ2575x、BQ2582x、BQ2585x-Q1 の DC/DC コンバータでは、電圧調整スレッシュホールドを各デバイスで同じ値にプログラムする必要があります。

図 2-1 に、並列に接続された 2 つの BQ25756 デバイスの定電流 (CC) 動作から定電圧 (CV) 動作への遷移を示します。IOUT_1 と IOUT_2 は個別の充電電流を、VOUT_1 と VOUT_2 は各デバイスで観測されたバッテリー電圧測定値を示しています。バッテリー電圧が上昇すると、電圧調整スレッシュホールドの低いデバイスが最初に CV 調整に達し、充電電流の低減を開始します。2 番目のデバイスは CC 動作中に維持され、調整スレッシュホールドに達するまで、プログラムされた充電電流の供給を継続します。その後、2 番目のデバイスは CV 調整に移行し、充電電流が低減します。この段階的な遷移により、デバイスは両方の電圧調整ループが同時に出力を調整するのではなく、個別に CV 調整に移行できるため、2 つの電圧調整ループが互いに競合するのを防ぎます。

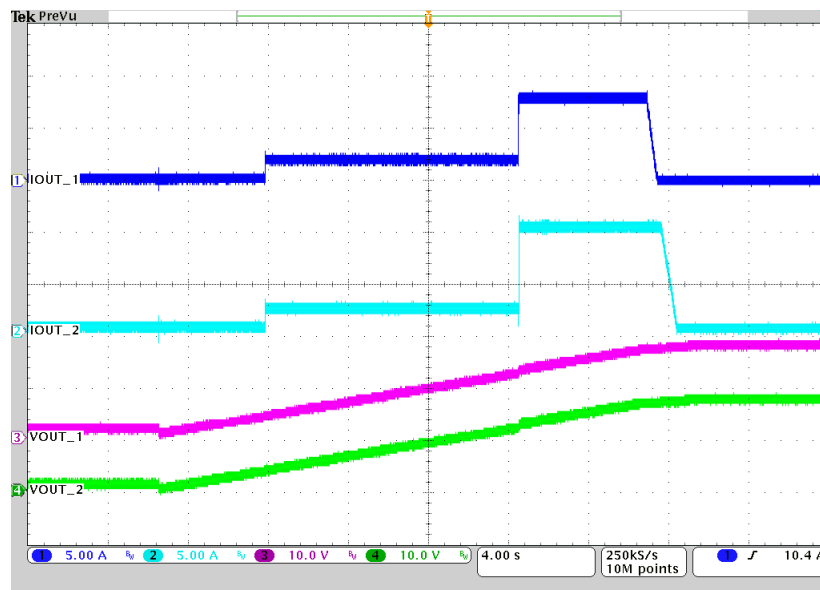


図 2-1. CC から CV への段階的な遷移

2.2 FSW_SYNC ピン構成

デバイス間で同じスイッチング周波数を維持するために、FSW_SYNC ピンは、共通の外部クロックソースに接続する必要があります。外部クロックの周波数は、デバイスのデータシートで規定されている同期範囲内に収まっている必要があります。非同期スイッチングを実施すると、共有する複数の入力レールと出力レールに見られる電圧リップルと電流リップルが大幅に増幅される可能性があります。FSW_PIN ピンを同期させることにより、電力段間に固定された安定した位相関係が確立されるため、システムが安定し、予測可能なリップル性能が得られます。

図 2-2 に、2 つの BQ25756 デバイスが並列で動作し、スイッチング周波数が同じ外部クロックに同期した状態を示します。各デバイスの SW1 は、同じスイッチング周波数で同期した状態を維持します。

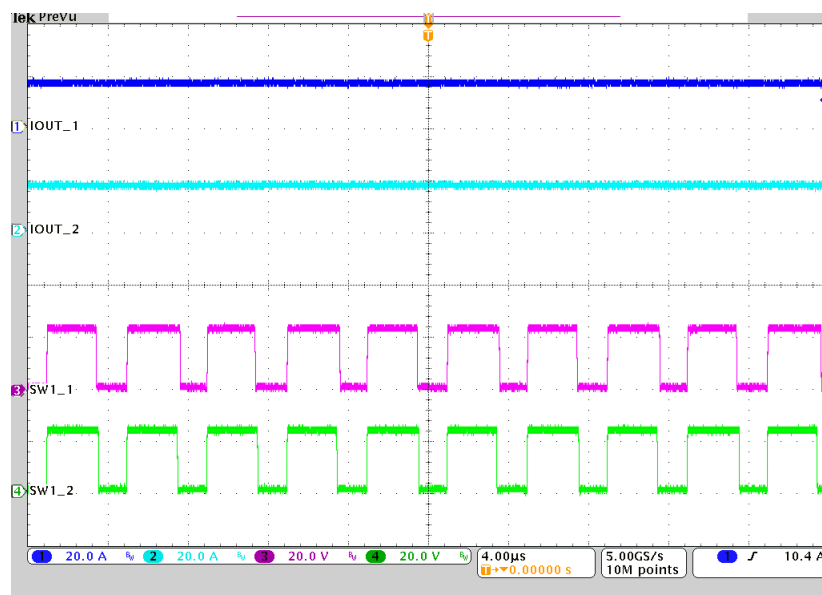


図 2-2. FSW 同期

2.3 パワー パス設定

BQ2575x および BQ2582x ファミリの一部のデバイスは、入力ソースからシステム負荷への直接パワー パスを利用します。複数のバッテリー充電コントローラを並列に接続した場合、入力 ACFET を制御するのに必要なデバイスは 1 つだけで、残りのデバイスを ACFET の上流に接続できます。各デバイスは、バッテリーと共有システムレールとの間で独自の BATFET 接続を維持できるため、バッテリーのみの動作中もバッテリーはシステムをサポートできます。図 2-3 と図 2-4 に、バッテリーの充電と放電のパスを示します。充電とバッテリーのみの動作中に共有システムレールを流れる電流パスをハイライト表示しています。

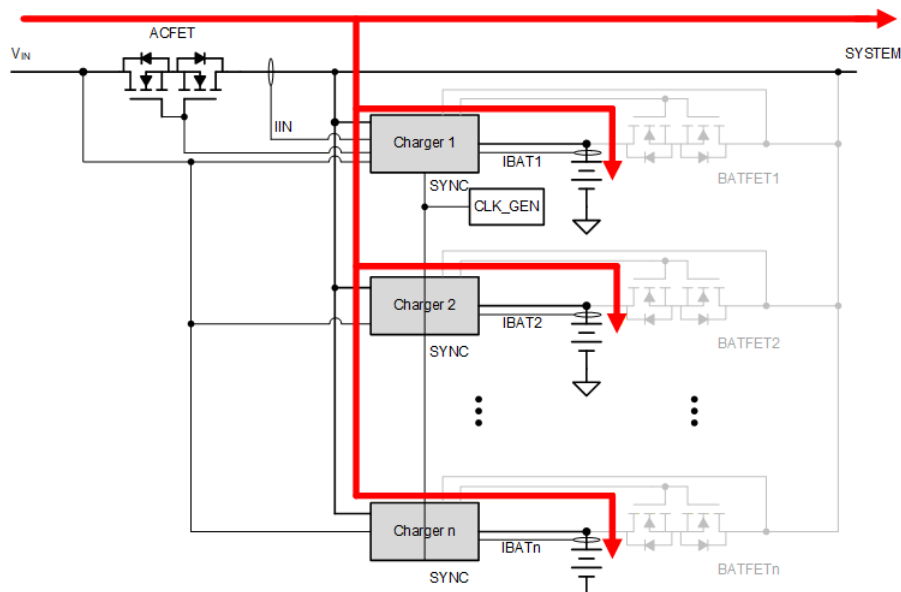


図 2-3. バッテリー充電パス

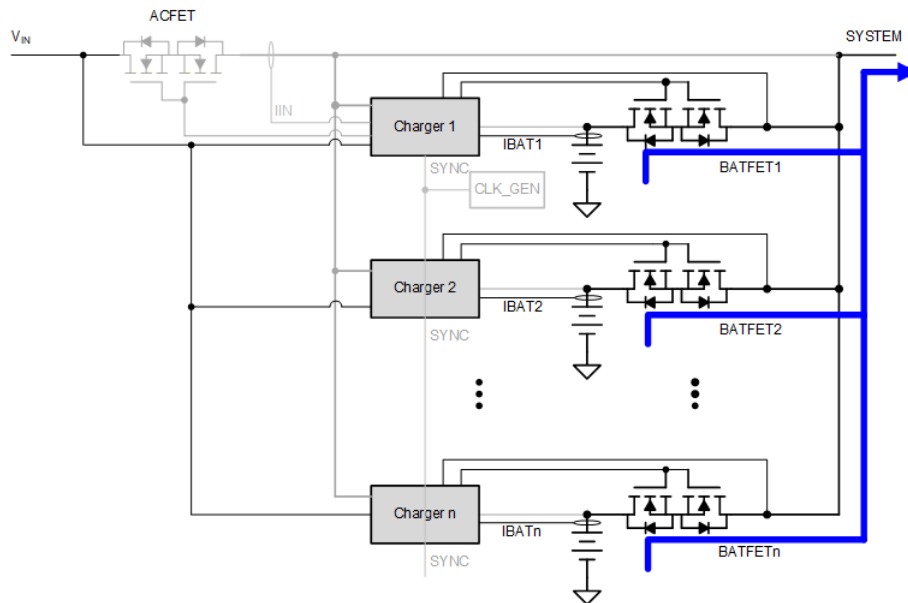


図 2-4. バッテリー放電パス

2.4 動的なパワー マネージメント

BQ2575x、BQ2582x、および BQ2585x ファミリーには、入力電流と入力電圧を継続的に監視する動的なパワー マネージメント (DPM) 機能が搭載されています。入力電源が過負荷状態になると、入力電流が入力電流制限を超えるか、入力電圧が入力電圧調整のスレッシュホールドを下回ります。デバイスは、入力電流と入力電圧がプログラムされた制限範囲内に戻るまで充電電流を下げることで、入力電源の過負荷を防止します。

複数のデバイスを並列に接続する場合、個別の入力電流センス回路を使用して、個別のデバイスの入力電流を独立して監視する必要があります。利用可能な入力電流は、デバイス間で分割される必要があります。この際、入力電流制限は、IAC_DPM レジスタまたは ILIM_HIZ ピンを使用して構成されます。共有の入力電源から一貫した入力電圧調整を行うには、すべてのデバイスにおいて同じ VINDPM スレッシュホールドをプログラムする必要があります。

2.5 I2C の通信

BQ2575x、BQ2582x、BQ2585x-Q1 ファミリーのデバイスは、ホスト制御モードまたはスタンダロンのモードで動作できます。ホスト制御モードで複数のデバイスを動作させる場合、これらのファミリー内のほとんどのデバイスは 0x6B の同じ I2C ターゲット アドレスを使用しているため、I2C インターフェイスを考慮する必要があります。同じ I2C バスに直接接続すると、同じターゲット アドレスを持つデバイスに個別にアクセスすることはできません。I2C マルチプレクサを使用すると、各デバイスを個別のチャンネルに配置することも、ホストコントローラによっては、各デバイスに個別の I2C ラインを使用することもできます。どちらのアプローチでも、ホストコントローラは各デバイスを独立して構成、制御、監視できます。

また、2 つのデバイスのみを並列に接続する必要があるアプリケーションでは、BQ25756 と BQ25756E、または BQ25858B-Q1 と BQ25858-Q1 など、異なる I2C アドレスを持つデバイスを利用できます。これにより、両方のデバイスが同じ I2C バスを共有できます。

3 出力電流の増加を実現

適切なシステム構成を行った後、複数の BQ2575x、BQ2582x、または BQ2585x-Q1 デバイスを並列に接続して連動させることで、利用可能な合計出力電流を増やすことができます。図 3-1 に、2 つの BQ25756 デバイスを使用して、40A の合計充電電流を供給するように構成されたこの機能を示します。測定された出力電流は、両方のデバイスが合計充電電流に寄与するとともに、安定化された出力電圧を維持していることを示しています。デバイスを追加して、システムの要件に基づいて利用可能な出力電流をさらに増やすこともできます。

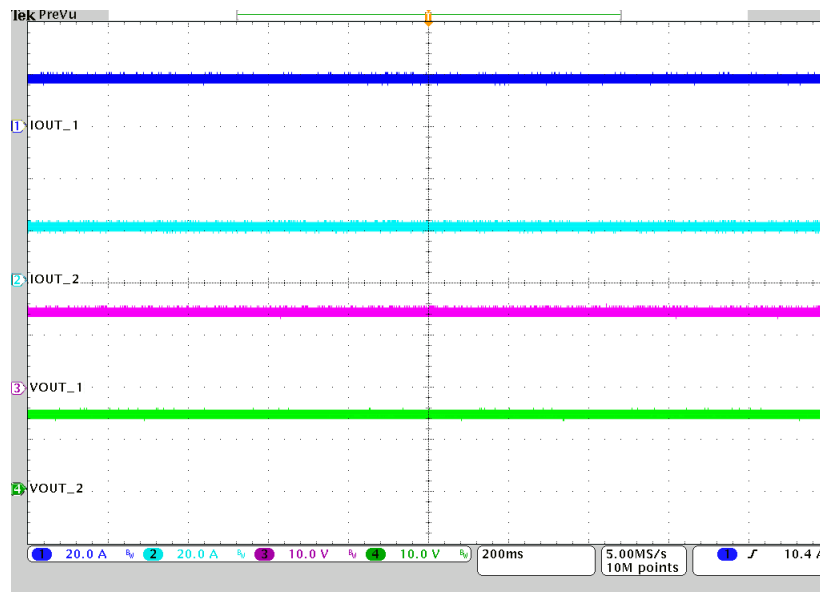


図 3-1. デュアル BQ25756EVM を使用した 40A 充電

4 まとめ

複数のデバイスを並列接続することで、利用可能な合計出力電流を単一のデバイスの能力を超えて増やす方法が得られます。出力電流の増加に伴ってデバイスが連動して動作することを確実にするには、適切なシステム構成が重要です。このアプリケーション ノートに記載されている結果は、連動して動作する 2 つの BQ25756 デバイスを使用して最大 40A の充電電流を供給することにより、これらの検討事項を実証し、BQ2575x、BQ2582x、BQ2585x-Q1 ファミリの他のデバイスに同じ手法を拡張するためのガイダンスを提供しています。

5 参考資料

- テキサス・インスツルメンツ、『[BQ25756: スタンドアロン / I²C 制御、1 ~ 14 セル双方向昇降圧バッテリー充電コントローラ](#)』、データシート
- テキサス・インスツルメンツ、『[BQ25750: スタンドアロン / I²C 制御、1 ~ 14 セル双方向昇降圧バッテリー充電コントローラ \(ダイレクト パワー パス制御付き\)](#)』、データシート
- テキサス・インスツルメンツ、『[BQ25758: I²C 制御、双方向昇降圧コントローラ \(広電圧範囲対応\)](#)』、データシート
- テキサス インスツルメンツ、『[BQ25756-Design-CALC](#)』、デザイン カリキュレータ
- テキサス インスツルメンツ、[BQ25756E 評価基板 EVM ユーザー ガイド](#)。

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、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