

Application Brief

LM51772 および LM251772 における DRV1 ピンの使用



Stefan Schauer

一部のアプリケーションでは、スイッチモード電源の入力側または出力側に接続解除スイッチが必要です。これは、USB など、ネゴシエーションが完了し、電源がイネーブルされるまで VBUS で最大 10 μ F しか許容しないシステム仕様や、バッテリー逆接続保護で必要になる場合があります。LM51772、LM251772、および対応する車載 (-Q1) デバイスには、高電圧駆動ピン (DRV1) があり、入力または出力切断 FET をサポートしています (図 2 を参照)。このピンは、外付けの N チャネル FET を使用して、逆極性保護を行うためのチャージポンプ出力のドライバとしても使用できます。このピンの電源は、R2D および I2C 構成で選択できます。このアプリケーションブリーフでは、アプリケーションでこれをどのように使用できるかをさまざまなシナリオで示します。

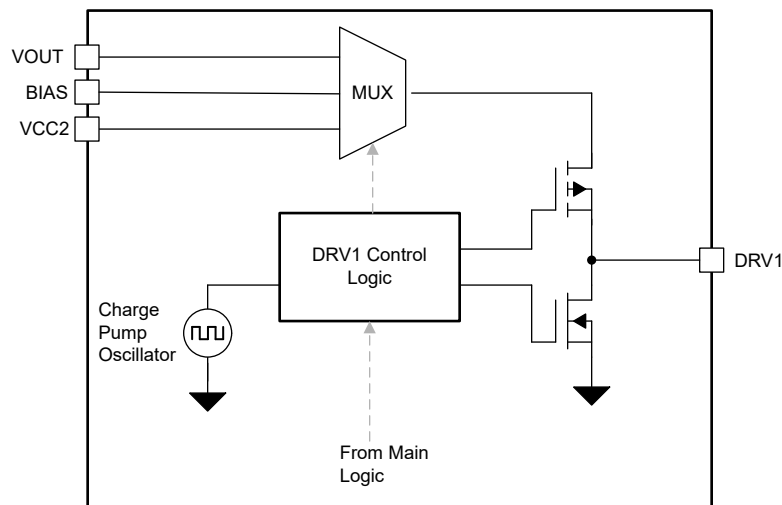


図 1. 機能ブロック図 - DRV1 ピン

DRV1 ピンでサポートできるように、以下の構成が可能です。

- オープンドレイン出力。
- VOUT から供給される高電圧プッシュプル
- VBIAS から供給される高電圧プッシュプル
- VCC2 から供給される CP 駆動ピン

接続解除スイッチは電力段の入力側または出力側に配置できます。図 2 を参照してください。

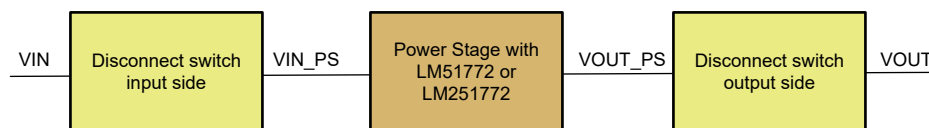


図 2. 電力段の入力側または出力側の接続解除スイッチ

正方向または逆方向:N-MOSFET を搭載したチャージポンプ

正方向:入力側の極性保護

使用事例: 逆極性保護を行い、多くの場合バッテリー動作システムで必要とされます。たとえば、自動車です。正しい極性で電源を投入すると、初期電流はボディダイオードを流れます。

逆方向: 出力接続解除 – 出力側は逆方向。

使用事例: これは必須です。たとえば、USB-PD が USB ポートの VBUS から電力段の大きな出力コンデンサを切断する場合です。

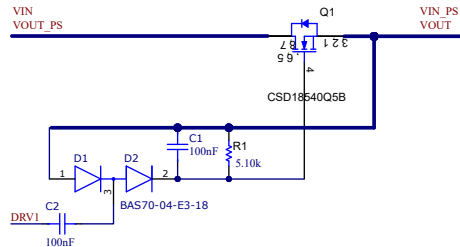


図 3. チャージポンプで正方向または逆方向に接続解除

| DRV1 構成 | |
|------------|---------------------------------|
| DRV1 シーケンス | コンバータ動作がオンの場合はプル Low または CP が動作 |
| DRV1 の設定 | VCC2 (チャージポンプドライバ) |

n チャネル MOSFET にゲート信号を供給するために使用されるチャージポンプには、ランプアップするのにある程度の時間が必要です。MOSFET が導通を開始するまでの間は、チャージポンプをイネーブルにした後にわずかな遅延があります (通常、2 ~ 3 チャージポンプのスイッチングサイクル)。

図 3 の R1 では、チャージポンプが停止した後にストレージコンデンサを放電します。この放電時間は R1 と C1 に依存しますが、MOSFET のランプダウンにも依存します。以下のシミュレーションを参照してください。

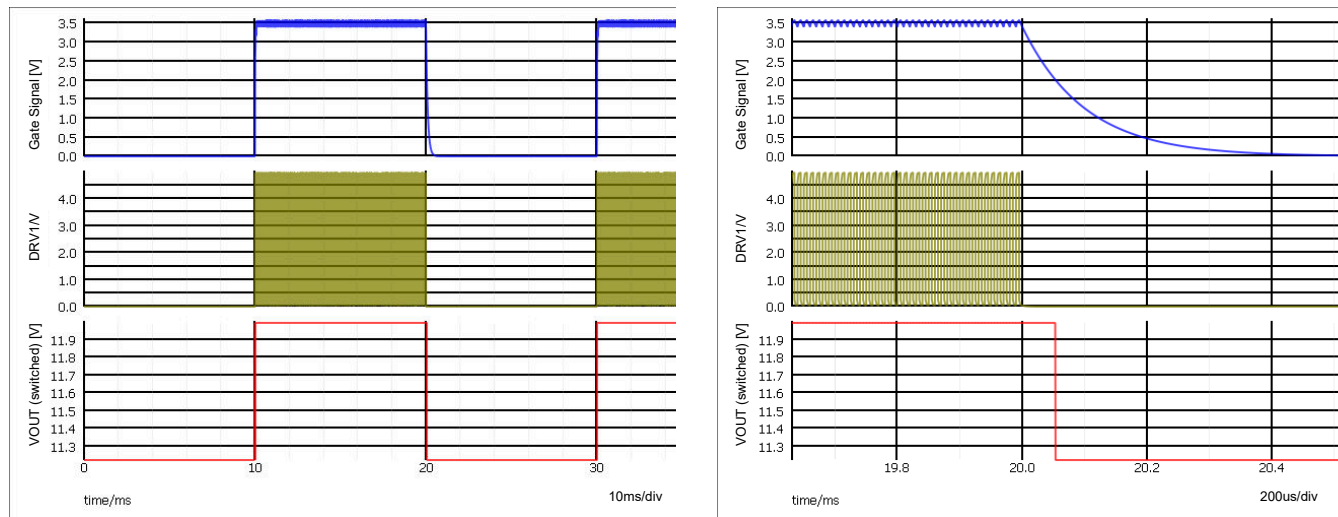


図 4. チャージポンプによる DRV1 のイネーブルとディスエーブルのシミュレーション

正方向または逆方向:P-MOSFET

正方向: 入力側で逆極性保護として使用されます

使用事例: 入力接続解除 – 逆極性保護により逆極性保護を行い、多くの場合バッテリー動作システムで必要とされます。たとえば、自動車です。正しい極性で電源投入すると、初期電流はボディダイオードを流れます。

逆方向: 追加の接続解除スイッチとして使用されます

使用事例: 出力接続解除 – 出力からの電流で電力段を駆動することを防止します。

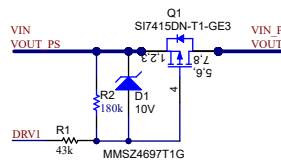


図 5. P-MOSFET で正方向または逆方向に接続解除

| DRV1 構成 | |
|------------|---------------------------------|
| DRV1 シーケンス | コンバータ動作がオンの場合はプル Low または CP が動作 |
| DRV1 の設定 | オープンドレイン (アクティブ = プル Low) |

短絡状態で動作すると、PMOS は導通モードからリニア モードに遷移し、電流制限抵抗で動作します。これにより、非常に大きい損失が発生する可能性があります。MOSFET の選択には、この点を考慮します。これは、ゲート信号がミラー プラートを下回るように出力電圧が低下した直後に、この MOSFET によっても電流が制限されるため、平均電流制限が有効になったときにも発生します。

その他

DRV1 ピンを使用するための追加オプション:

- I2C 制御 IO として使用
- LM51772 コントローラの動作ステータスに基づいて、他の回路部品を制御
- 100kHz のクロック信号

| DRV1 構成 | |
|------------|----------------------|
| DRV1 シーケンス | アプリケーションの要件によって異なります |
| DRV1 の設定 | アプリケーションの要件によって異なります |

商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、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、テキサス・インスツルメンツ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 テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(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 テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツ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。テキサス・インスツルメンツ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、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ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。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツ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、テキサス・インスツルメンツ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 © 2025, 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、

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