

Technical Article

パワー モジュールのパッケージタイプとその利点



Christine Chacko, Rahil Ajani

システムの電力段を設計する際に、電源からの電圧をレギュレートするためには、低ドロップアウトレギュレータ (LDO) やスイッチングレギュレータなど、さまざまなデバイスの中から選択できます。スイッチングレギュレータは、システムがある特定の周囲温度を上回ることなく効率を維持する必要がある場合に適していますが、パワーモジュールは、スイッチングレギュレータパッケージの中に必要なインダクタまたはトランスを内蔵することでさらに一歩進んでいます。

パワーモジュールにはさまざまな形態があります。組込みマイクロシステムインパッケージ (μSiP)、リード付き、クワッドフラットノーリード (QFN)、あるいは、テキサス・インスツルメンツの新しい MagPack™ パッケージングテクノロジーなどがあります。これらのパッケージタイプのそれぞれには、効率、放熱、電磁適合性、ソリューションサイズなどの性能特性を最適化する仕様ががあります。この記事では、各パッケージタイプのいくつかの特長と、それらが満たすアプリケーション要件に注目します。

組込み μSiP

μSiP パッケージを採用したモジュールは、コンバータ IC が基板内部に組み込まれており、上部には 1 個のインダクタと数個の受動部品が実装されています。コンバータ IC の基板への組込みでは余分なスペースを占有しないため、μSiP パッケージのモジュールは、基板面積に制限のあるアプリケーションに役立ちます。図 1 に示すように、TPSM83100 は、バックアップソリューション向けに双方向電流動作モードを提供する 5.5V、1W の昇降圧モジュールであり、2.5mm x 2.0mm x 1.2mm の μSiP パッケージに収容されています。

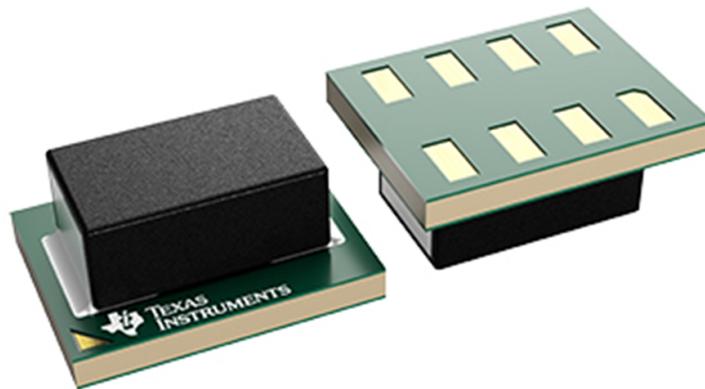


図 1. TPSM83100 の μSiP パッケージ図

リード付き

リード付きパッケージには、2 個の銅リードフレームの間に 1 個の IC があり、その上に受動部品が配置されています。これらのパッケージは、電源設計者の皆様が一般的に使用しているものであり、レイアウトがより直感的になります。目に見えるリードがパッケージの障害耐性を高めています。これにより、半田付けの完全性が高く、デバッグが容易になります。このタイプのパッケージは、約 8mm の沿面距離があれば信頼性を確保できます。

QFN

QFN モジュールは、リードの代わりにフラット パッドを使用して基板に接続するパッケージの総称です。QFN モジュールは、高い電力密度と強力な性能を備えているため、多くのアプリケーションに適した包括的な選択肢となります。QFN モジュール ファミリーには、PCB 基板上のオープンフレーム モジュールと、リードフレーム上のオーバーモールド モジュールという、2 つの一般的なパッケージ構成があります。

オーバーモールド QFN パッケージは、従来型の銅リードフレーム テクノロジーを使用した、熱的に強化されたプラスチック パッケージです。図 2 に示すように、TPSM64406 などのテキサス・インスツルメンツの最新オーバー モールド QFN モジュールでは、IC と受動部品をリードフレームの上に直接配置することで、従来のリード付きパッケージよりも電気的および熱的性能が向上します。この 36V モジュールは、デュアル 3A またはシングル スタック可能 6A の出力を供給し、ノイズに敏感なアプリケーションに最適な対称型高周波入力バイパス コンデンサを搭載しています。

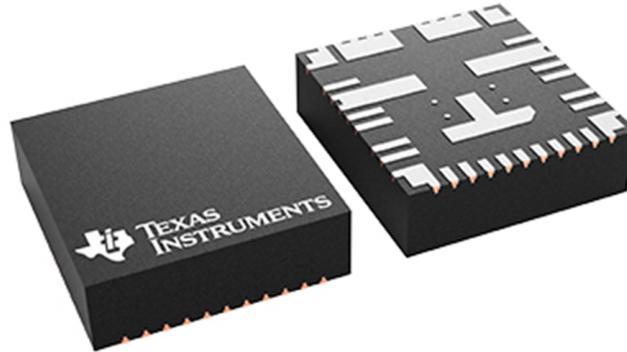


図 2. TPSM64406 のオーバーモールド QFN パッケージ図

オープンフレーム QFN モジュールは、スイッチング部品と受動部品を PCB 基板上に統合しており、プラスチック ケース内でそれらをオーバーモールドすることはありません。このステップを省略することにより、露出したインダクタにヒートシンクを直接追加できるため、放熱特性が改善されます。オープンフレーム パッケージはサイズの制約が少なく、過熱の影響も小さいので、他のモジュール パッケージよりも高い出力電流定格を備えており、エンタープライズ コンピューティングなど消費電力の多いアプリケーションに有益です。

MagPack テクノロジー

MagPack パッケージング テクノロジーは、テキサス・インスツルメンツの最新のパワー モジュール パッケージ タイプです。これらのモジュールは、テキサス・インスツルメンツ独自の統合型磁気パッケージ技術を活用しており、サードパーティのインダクタを必要としません。TPSM82816 などのこれらのモジュールは、前世代よりも電力密度が高いことに加えて、熱伝導率が高く、電磁干渉が少ないことも特長です。MagPack テクノロジーの詳細については、技術資料『[MagPack™ テクノロジー:より小規模なスペースで、より多くの電力を供給するのに役立つ、新しいパワー モジュールの 4 つの利点](#)』をご覧ください。

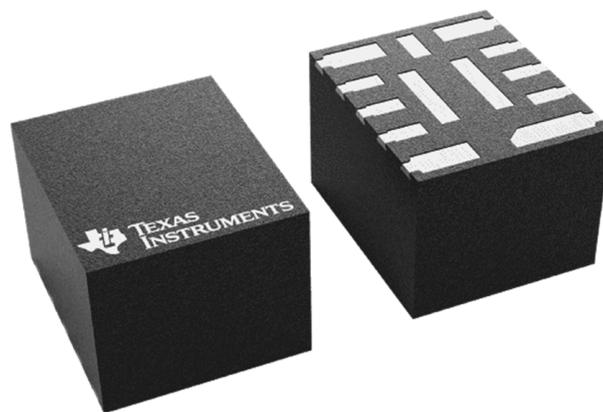


図 3. TPSM82816 の MagPack パッケージ図

まとめ

パワー モジュールは、電源設計者にとって優れた選択肢であり、ディスクリートソリューションや LDO に比べて、多数の性能機能を備えています。これらのパッケージには複数の種類があり、アプリケーションの要件に基づいて最適化が可能です。

その他の資料

- アプリケーション ノート『[パワーモジュール半田付けの考慮事項](#)』をお読みください。
- テキサス・インスツルメンツの[パワー モジュール \(インダクタ内蔵\) 製品ラインアップ](#)の詳細をご確認ください。

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 © 2024, 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](#)、または [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 © 2024, Texas Instruments Incorporated