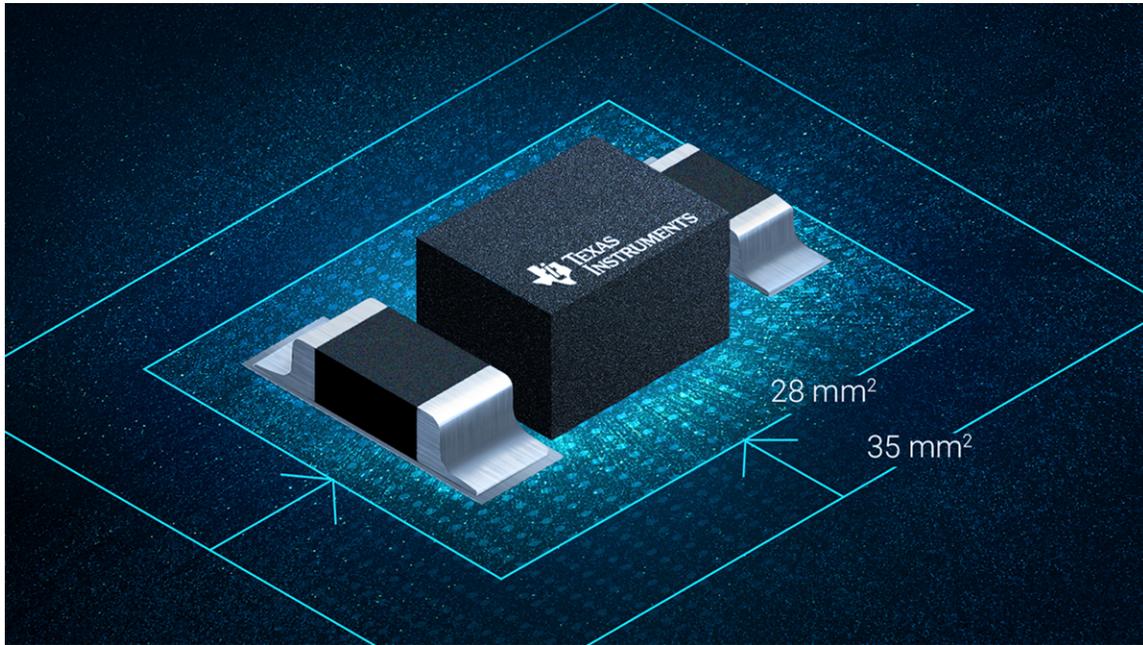


Technical Article

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



Chris Glaser



従来のフォーム ファクタと消費電力の枠内で、次世代光学モジュールのデータレートを 2 倍にすることをお考えですか。または、マシンビジョン システムにセンサをもう 1 個詰め込むように依頼されているのに、すでにボード面積が不足したり、消費電力が多すぎたりする状況ですか。

パワー モジュールで、前世代製品に比べてわずかな改善だけでなく、さらに優れた機能が必要な場合には、テキサス・インスツルメンツ独自の新しい磁気パッケージ (MagPack™) テクノロジーを活用すれば、電力密度、効率、放熱性能を向上できます。産業用、エンタープライズ、通信の各アプリケーションで使いやすさと電磁干渉 (EMI) 低減を実現します。

4 つの主な利点を紹介します。

- 利点その 1: 電力密度の向上とソリューション サイズの小型化

MagPack テクノロジーは、電力密度の向上とソリューション全体の小型化に役立ちます。実際に、6A の [TPSM82866A](#)、[TPSM82866C](#)、[TPSM82816](#) は、いずれも、市販されている他のどの 6A パワー モジュールより小さいサイズを実現しています。

電力密度は、単位面積 (平方ミリメートル) あたりの出力電流として測定されます。2.3mm x 3mm の [TPSM82866A](#) および [TPSM82866C](#) の面積は、どちらも 6.9mm² です。したがって、面積あたりの電力密度は、およそ 1A/mm² (正確には 0.87A/mm²) になります。面積 1mm² あたり 1A 近い電流を供給するというのは、特に 0603 (インチ表記。すなわち mm 表記では 1608) の部品が基板面積 1.28mm² を占有することを考えると、非常に優れたことです。この評価基板 (EVM) の標準的なプリント基板 (PCB) 設計は、簡単な設計ルールと大きい受動部品を使用しており、包括的な 6A 電源として 28mm² のトータルソリューション サイズを実現しています。

追加機能として、調整可能なソフトスタート、調整可能なスイッチング周波数、クロック同期、調整可能な制御ループ補償などが必要な場合、TPSM82816 は、もう少し大きい 2.5mm x 3mm のパッケージでこれらの機能を備えています。追加の機能には追加のピンと受動部品が必要なので、ソリューション全体のサイズは 46mm² に増加します。これでも 6A 電源としては依然として非常に小さく、0.8A/mm² の電力密度を実現します。図 1 および 図 2 に、両方のデバイスのトータルソリューション サイズを示します。

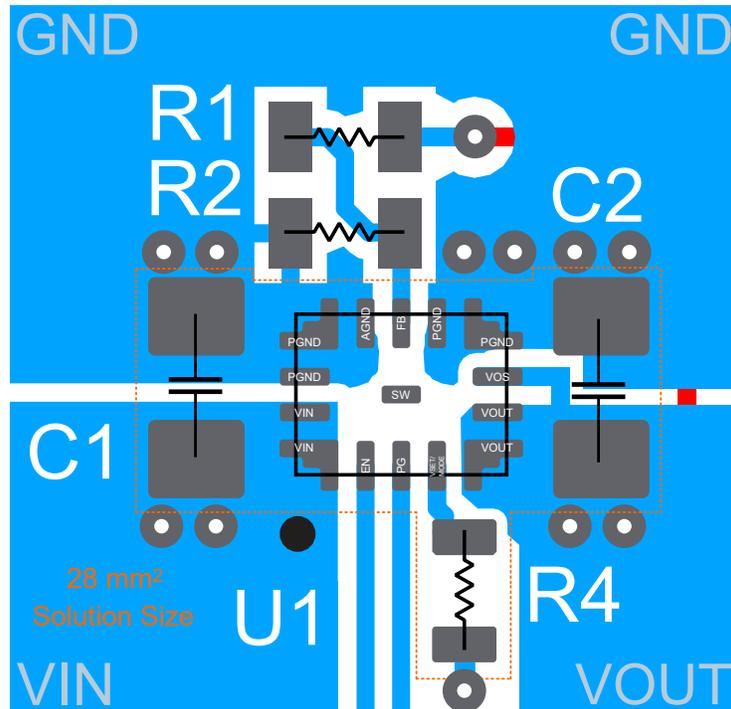


図 1. TPSM82866A および TPSM82866C のトータルソリューション サイズ、28mm²

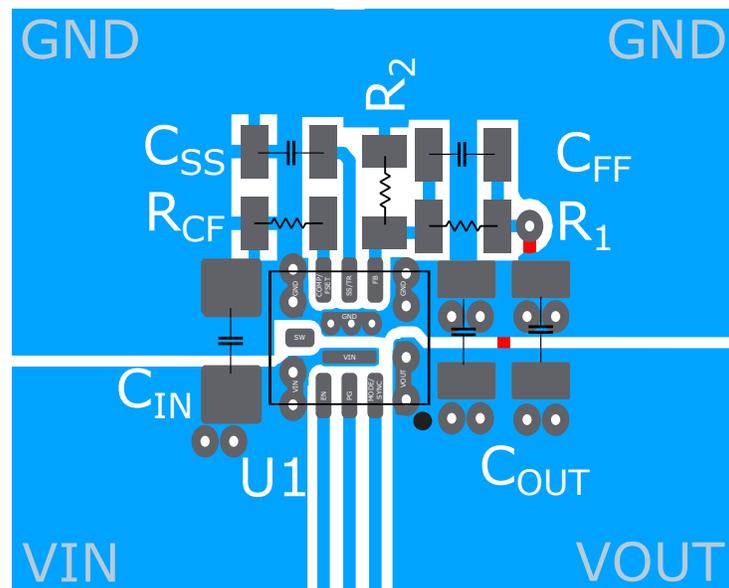


図 2. TPSM82816 のトータルソリューション サイズ、46mm²

• 利点その 2: 高効率と優れた放熱性能

サイズの縮小と電力密度の向上を実現したら、その次には、小型パッケージから熱を効果的に除去し、パワー モジュールの高信頼性動作を維持することが不可欠です。MagPack テクノロジーで使用されているインダクタは、DC 損失および AC 損失を低減するために、シリコン ダイにマッチングされています。これら 2 つの回路素子を、高性能で熱伝導率の高い MagPack パッケージと組み合わせることで、パワー モジュールの発熱を効率的に除去することができます。

このシリコンでは、最適化されたインダクタとパッケージが採用され、高効率と小さい温度上昇を実現しています。図 3 に TPSM82866A の効率を示し、図 4 に安全動作領域 (SOA) を示します。このように SOA 曲線が高いため、より高い周囲温度で信頼性の高い動作を実現し、長寿命アプリケーションでデレーティングを低減できます。

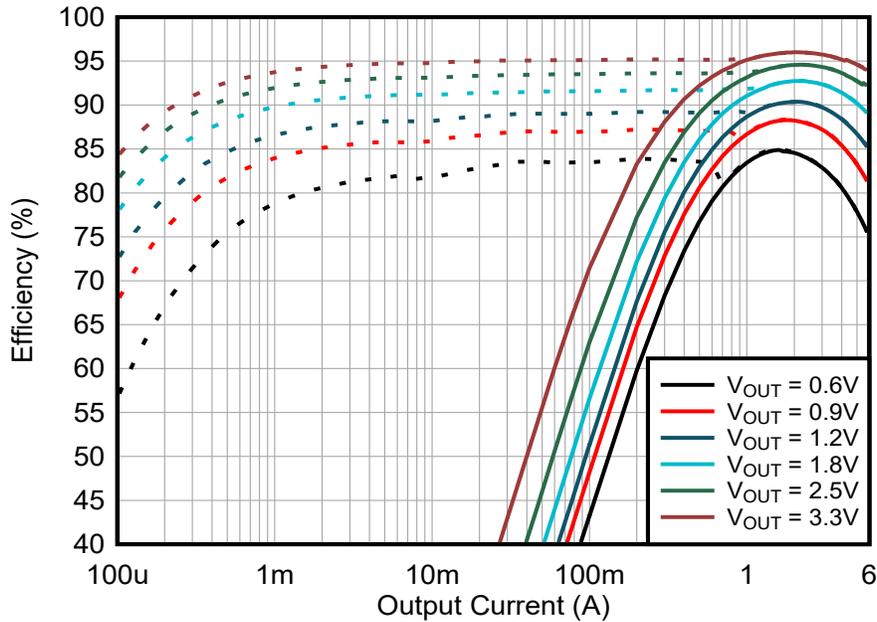


図 3. TPSM82866A は MagPack テクノロジーで高効率を実現

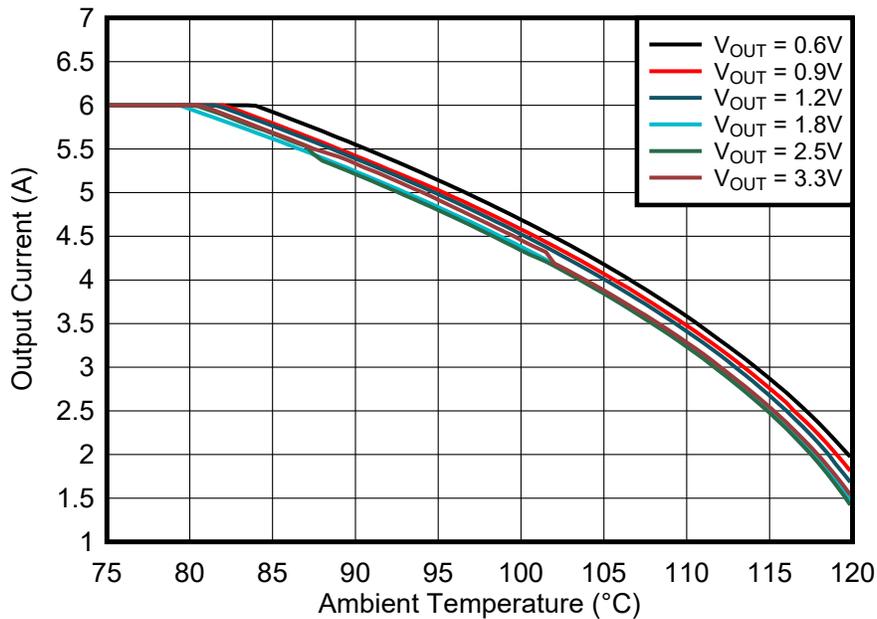


図 4. TPSM82866A の SOA 曲線により非常に高い周囲温度での動作が可能

- 利点その 3: 使いやすさで開発期間を短縮

MagPack テクノロジーを採用したデバイスは、インダクタを内蔵しています。インダクタは通常、電源設計において、選定と調達が最も困難な部品です。また、そのサイズ、高さ、他の回路との干渉を考えると、PCB 上の配置と配線が非常に困難な要素の 1 つでもあります。インダクタを統合したパワー モジュールはこれらの課題を解消し、MagPack テクノロジーで使用されているインダクタはこれらの課題をさらに緩和します。MagPack テクノロジーは、高効率と優れた放熱性能を実現するほか、すべての電源設計のもう 1 つの懸案事項も緩和します。それは EMI です。

- 利点その 4: EMI を低減

MagPack テクノロジーを採用したパワー モジュールは、シールド付きです。これは単なるシールド付きインダクタではありません。ダイ全体、インダクタ、スイッチング ノードなどすべてがシールド付きパッケージの中に収容されています。さらに、MagPack テクノロジーを採用したパワー モジュールのサイズと、パッケージ内の最適化された配線により、パワー モジュールとシステムの両方で、ノイズの多い信号をより短く、より小さくまとまった配線にすることができます。図 5 と、図 6 は、TPSM82866A で MagPack テクノロジーを使用しない場合と、使用した場合について、予備的に測定された放射エミッションを比較するものです。ピーク放射は、水平偏波で 2dB、垂直偏波で 8 dB 低減しています。

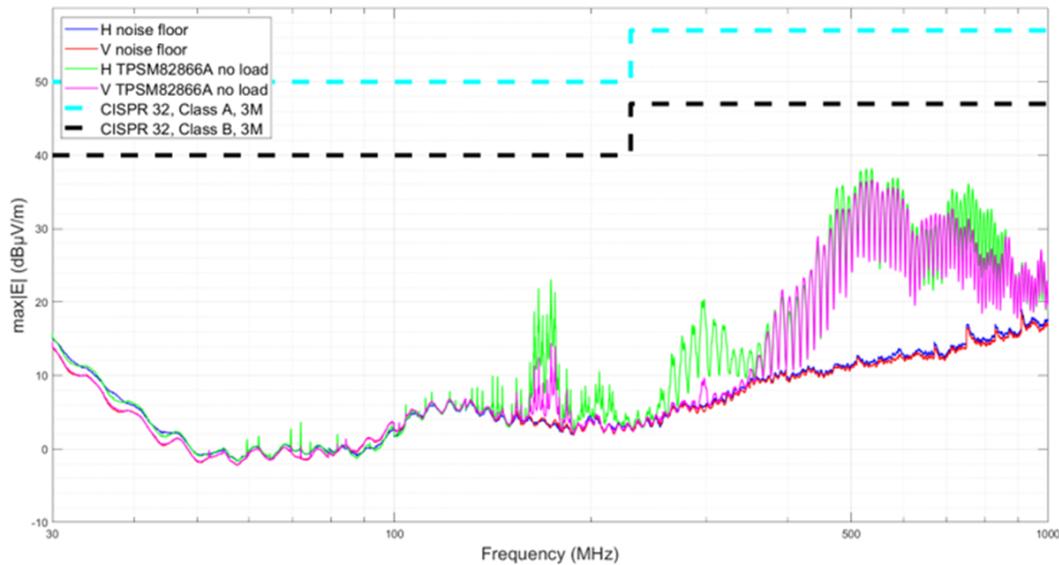


図 5. MagPack テクノロジーを使用しない TPSM82866A の放射エミッション

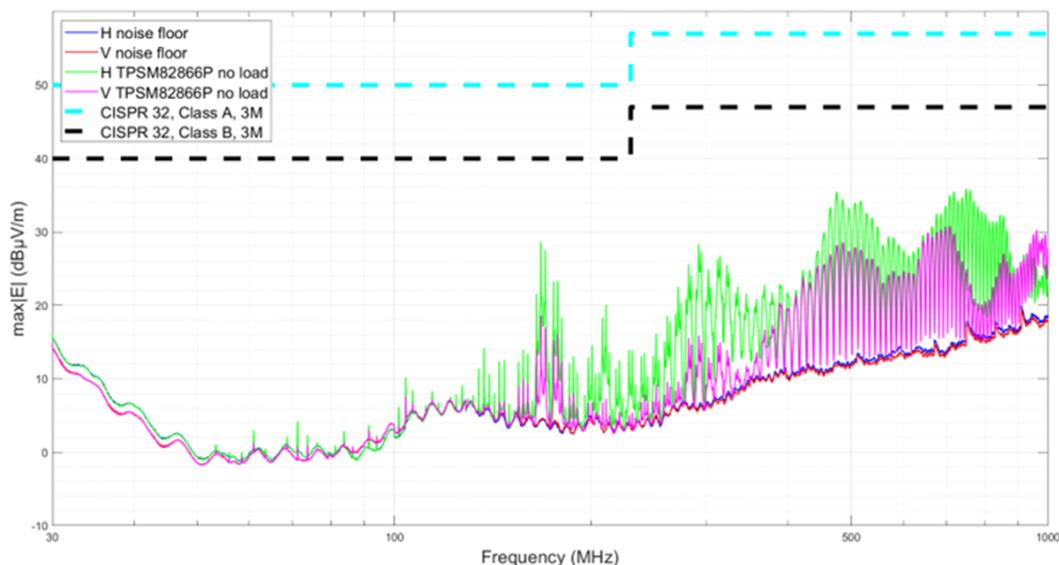


図 6. MagPack テクノロジーを使用した TPSM82866A の放射エミッション

まとめ

お客様がどのような電力変換システムに取り組んでいる場合であっても、MagPack テクノロジーによるテキサス・インスツルメンツの新しいパワー モジュールを採用すれば、小型化と高効率化を実現すると同時に、放熱能力と使いやすさを向上させることができます。各ポイント オブ ロード (PoL) 電源のサイズを 20% 縮小することを想像してみてください。この追加のボード面積で何を実現できるでしょうか。もしかすると、データレート的高速化やチャネル数の拡大、あるいは製品へ機能やセンサを追加できる可能性があります。MagPack テクノロジーは、より優れたパワー モジュールを提供します。これにより、お客様は、より良い製品を生み出すことができます。MagPack テクノロジーによるパワー モジュールを活用して、お客様はどのような設計上の課題を解決できるでしょうか。

MagPack テクノロジーのパワー モジュール

デバイス	入力電圧範囲	説明	MagPack パッケージ	評価基板
TPSM82866A	2.4V~5.5V	インダクタ内蔵、13 種類の固定 V_{OUT} オプションを備えた、業界最小の 6A 降圧モジュール	2.3mm x 3mm	TPSM82866AA0PEVM
TPSM82866C	2.4V~5.5V	インダクタおよび I^2C インターフェイスを内蔵した、業界最小の 6A 降圧モジュール	2.3mm x 3mm	TPSM82866CA3PEVM
TPSM828303	2.25V~5.5V	インダクタおよびノイズ フィルタリング コンデンサを内蔵した、3A 降圧モジュール	2.5mm x 2.6mm	TPSM828303PEVM-058
TPSM82816	2.7V~6V	調整可能な周波数と同期機能を備えた、業界最小の 6A 降圧モジュール	2.5mm x 3mm	TPSM82816PEVM-062
TPSM82813	2.75V~6V	調整可能な周波数と同期機能を備えた、3A 降圧モジュール	2.5mm x 3mm	TPSM82813PEVM-062
TPSM81033	1.8V~5.5V	パワー グッド、出力放電、PFM/PWM 制御の各機能搭載、5.5A バレー電流制限昇圧モジュール	2.5mm x 2.6mm	TPSM81033EVM-035

その他の資料

- テキサス・インスツルメンツのトレーニング ビデオ『[DC/DC パワー モジュールで小型化と放熱性能向上を実現](#)』をご覧ください。
- テキサス・インスツルメンツの [パワー モジュール製品ラインアップ](#) の詳細をご確認ください。
- 8 月 8 日に開催される [新製品ウェビナー](#) に登録して、MagPack テクノロジーの詳細をご確認ください。
- [MagPack テクノロジー デバイス](#) をすべて表示

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](#)、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