

EVM User's Guide: TPS923610EVM

TPS923610 LED ドライバ評価基板



説明

テキサス インストルメンツの TPS923610EVM 評価基板 (EVM) は、同期整流昇圧 LED (発光ダイオード) ドライバ TPS923610 の動作と性能の評価に役立ちます。

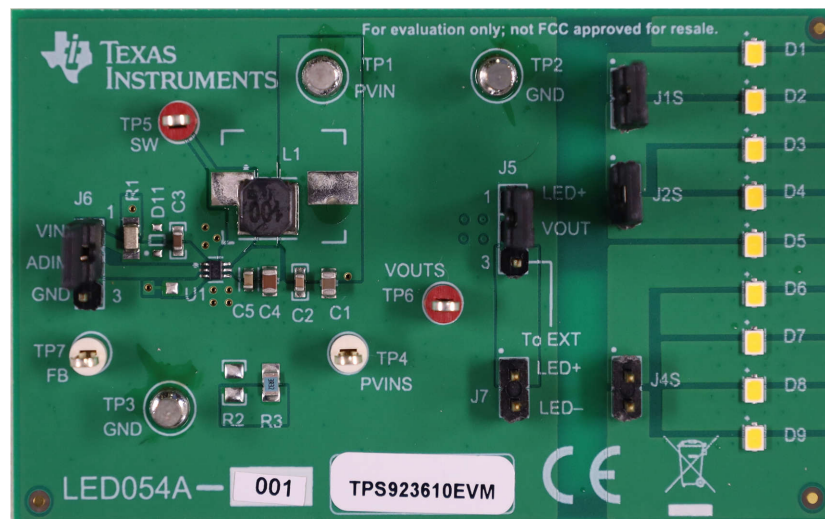
TPS923610EVM は 2.5V ~ 5.5V の入力電圧 (公称 3.6V) で動作し、ジャンパを使用してオンボード LED ストリングまたは外部の LED 負荷にデフォルトの 60mA 定電流を供給します。

特長

- 入力電圧範囲: 2.5V ~ 5.5V
- 定出力電流: 60mA
- 出力電圧範囲: 5V ~ 24.5V
- 調光範囲: 0.1% ~ 100%
- 1.1MHz のスイッチング周波数
- PWM モードを強制して低出力リップルを実現

1 アプリケーション

- LCD バックライト
 - スマートフォン
 - サーモスタット
 - HMI パネル
 - GPS パーソナル ナビゲーション デバイス
 - ダッシュボード カメラ
- 一般照明
 - IP ネットワーク カメラ
 - ビデオドアベル
 - ロボット掃除機



TPS923610EVM (上面図)

2 評価基板の概要

2.1 はじめに

TPS923610 は、400kHz または 1.1MHz のスイッチング周波数で動作する同期整流昇圧 LED ドライバです。比較的小型のインダクタを使用でき、設計サイズの最適化が可能です。シャットダウンモード電流も $0.13\mu\text{A}$ ときわめて低いことから、バッテリー駆動時間のさらなる延長が可能です。TPS923610 は、LCD バックライトおよび一般照明向けに、単一または並列の LED スtring を駆動できます。

このユーザーガイドには、TPS923610 に関する情報と、TPS923610EVM 評価基板のサポート資料が含まれてれています。TPS923610EVM の性能仕様、回路図、部品表が記載されています。

2.2 キットの内容

- 1 枚の TPS923610EVM ボード
- EVM の免責事項と手順書 (はじめにお読みください)

2.3 仕様

TPS923610EVM の性能仕様の概要を表 2-1 に示します。仕様は入力電圧 3.6V (標準値) と定出力電流 60mA に対するものです。特に記述のない限り、すべての測定で周囲温度は 25°C です。

異なる入力電圧範囲や、異なる出力電圧と出力電流を使用するアプリケーションの場合は、TPS923610 のデータシートをご覧ください。

表 2-1. 性能仕様の概要

仕様	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
入力電圧範囲		2.5	3.6	5.5	V
出力電流設定ポイント	$R_{\text{SET}} = 3.32\Omega$ 、 $V_{\text{IN}} = 3.6\text{V}$ 、100% デューティ PWM 入力		60		mA
出力電流調光範囲		0.1		100	%
動作周波数	$V_{\text{IN}} = 3.6\text{V}$ 、 $I_{\text{OUT}} = 60\text{mA}$ 、6 つの WLED (直列)		1100		kHz
効率	$V_{\text{IN}} = 3.6\text{V}$ 、 $I_{\text{OUT}} = 60\text{mA}$		92.1		%

2.4 製品情報

評価基板の定格入力電圧および出力電流範囲を表 2-2 に示します。

表 2-2. 入力電圧と出力電流の概要

EVM	入力電圧 (V_{IN}) 範囲	出力電流 (I_{OUT}) 範囲	最大出力電圧
TPS923610EVM	2.5V ~ 5.5V	0A ~ 60mA	24.5V

3 ハードウェア

3.1 入力接続と出力接続

TPS923610EVM には、表 3-1 に示すように、入力コネクタと出力コネクタ、およびテストポイントが実装されています。図 3-1 に、TPS923610EVM ボードのコネクタとジャンパの配置を示します。

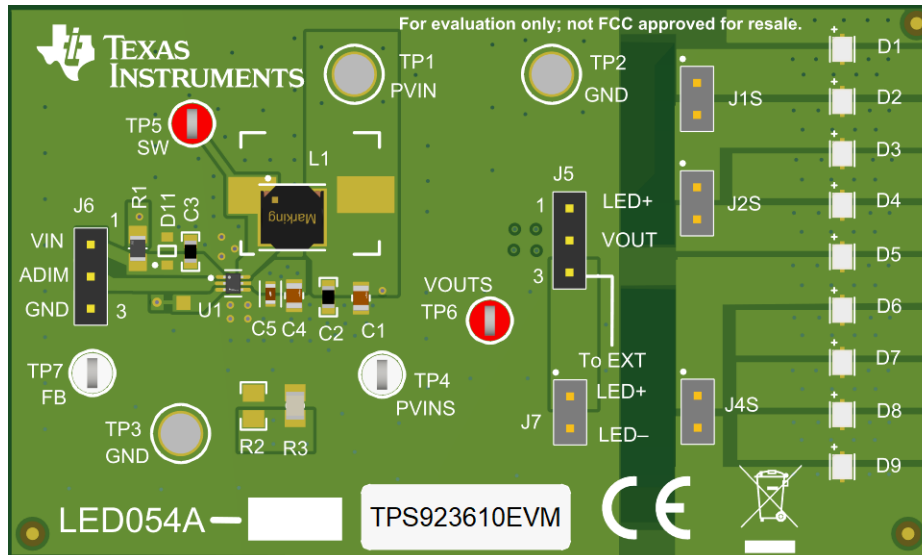


図 3-1. TPS923610EVM のコネクタとジャンパの配置

表 3-1. コネクタとテストポイント

参照記号	機能
J1S	D2 の 1 つの WLED を短絡するためのジャンパの選択
J2S	D3 と D4 の 2 つの WLED を短絡するためのジャンパの選択
J4S	D6、D7、D8、D9 の 4 つの WLED を短絡するためのジャンパの選択
J5	<ul style="list-style-type: none"> ピン 1 とピン 2 を短絡して、オンボード LED スtring を駆動 ピン 2 とピン 3 を短絡して外部の LED 負荷を駆動
J6	<ul style="list-style-type: none"> ピン 1 とピン 2 を短絡してコンバータをイネーブルにし、100% の出力電流を供給します。 ピン 2 とピン 3 を短絡してコンバータをシャットダウンします。 J6 を開放し、調光制御用に J6 ピン 2 (ADIM) に外部 PWM 信号を印加します。
J7	外部の LED 負荷に接続する場合、合計 VF は 5V ~ 24.5V の範囲内である必要があります。
TP1	PVIN 正の電力点
TP2、TP3	GND 電力点
TP4	PVIN 正のセンスポイント
TP5	SW ノードのテストポイント
TP6	VOUT 正のセンスポイント
TP7	FB ピンの電圧センスポイント

4 実装結果

4.1 テスト設定

このセクションでは、TPS923610EVM の適切な接続、セットアップ、および使用方法について説明します。

4.1.1 スタートアップ手順

1. コンバータ TPS923610 は、ADIM ピンが VIN ピンにプルアップされているときにイネーブルになります (EVM で J6 ピン 1 とピン 2 を短絡)
2. J6 ピン 2 は外部イネーブルおよび PWM 調光信号用端子であり、PWM 周波数範囲は 10KHz ~ 200KHz です。
3. 3A 対応の電源は、PVIN (TP1) および GND (TP2) に接続して、電圧降下、インダクタンス、EMI 伝送を最小限に抑えるため、ワイヤをツイストし、できる限り短くする必要があります。
4. テストポイント TP4 により、PVIN 入力電圧を監視できます。テストポイント TP6 は、出力電圧の監視に使用します。
5. J5 は、オンボードまたは外部の LED 負荷の選択に使用します。
6. J1S、J2S、J4S の開放または短絡により、白色 LED 数が 1 から 9 まで変わる可能性があるため、適切に動作させるために、LED 負荷時の VOUT 降下が 5V 以上であることを確認してください。

4.2 出力電流設定

FB 電圧は 200mV の基準電圧に制御されます。LED 電流は、LED ストリングに直列に配置した電流センス抵抗を用いて外部で設定されます。R_{SET} (EVM の R3) の値は以下の式で計算されます。

$$I_{OUT} = \frac{V_{FB}}{R_{SET}} \quad (1)$$

ここで、

- I_{LED} = LED ストリングの総出力電流
- V_{FB} = FB ピンの制御電圧
- R_{SET} = 電流検出抵抗

出力電流の許容誤差は、FB 精度および電流検出抵抗の精度に依存します。

R2 は、R3 と並列接続して R_{SET} を目標値が得られるように微調整するオプションの抵抗です。または、R_{SET} の総電力損失のバランスを取るために使用されます。

5 ハードウェア設計ファイル

5.1 回路図

図 5-1 は、TPS923610EVM の回路図です。

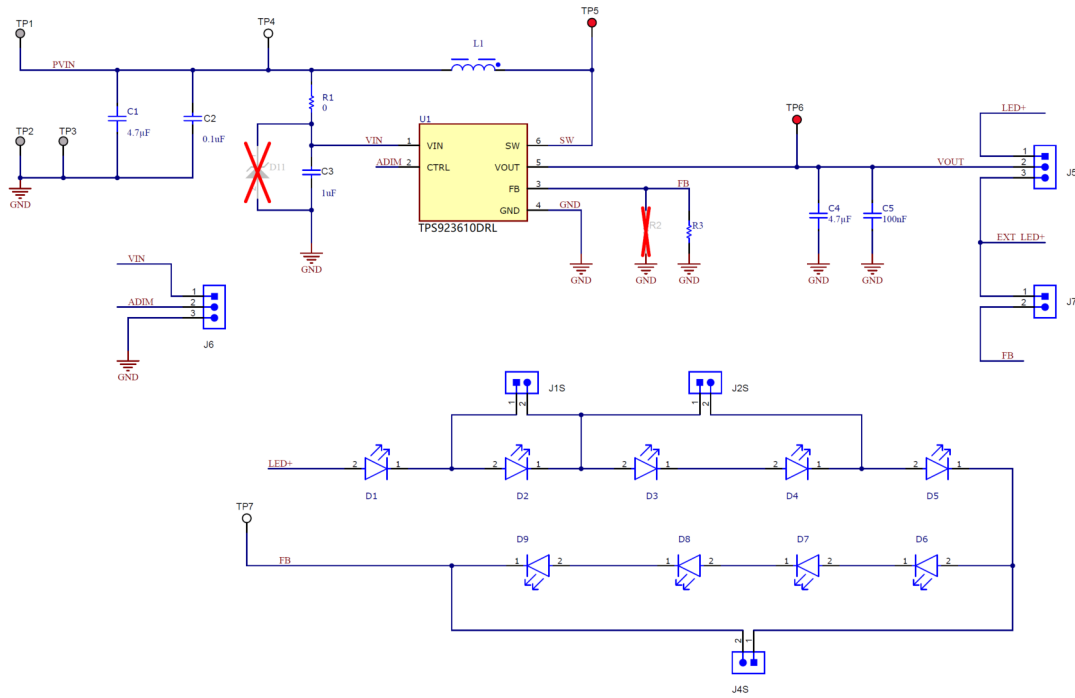


図 5-1. TPS923610EVM 回路図

5.2 レイアウト

図 5-2 から 図 5-4 に、TPS923610EVM の基板レイアウトを示します。最上層には、PVIN、VOUT、グラウンドの主な電源パターンが含まれています。TPS923610 のピンへの接続と、グラウンドで埋められた大きな領域も最上層に配置されています。ほとんどの信号パターンも上面に配置されています。デカップリングコンデンサ C4 および C5 は、IC のできるだけ近くに配置します。最上層と最下層はどちらも 2 オンスの銅箔厚を使用しています。

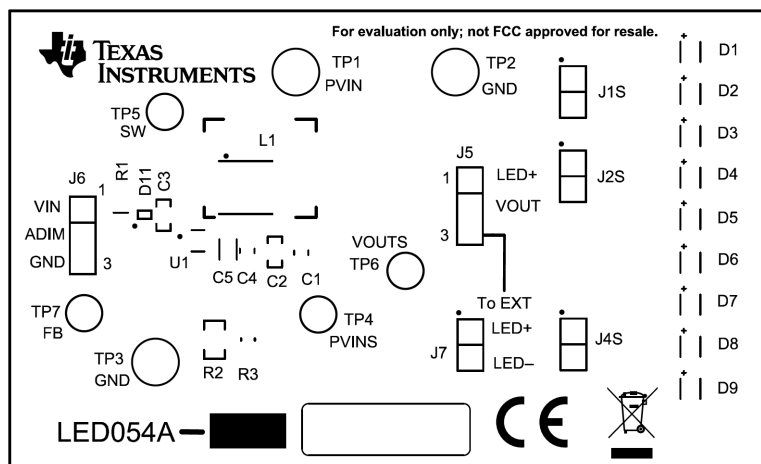


図 5-2. TPS923610EVM 上部アセンブリ

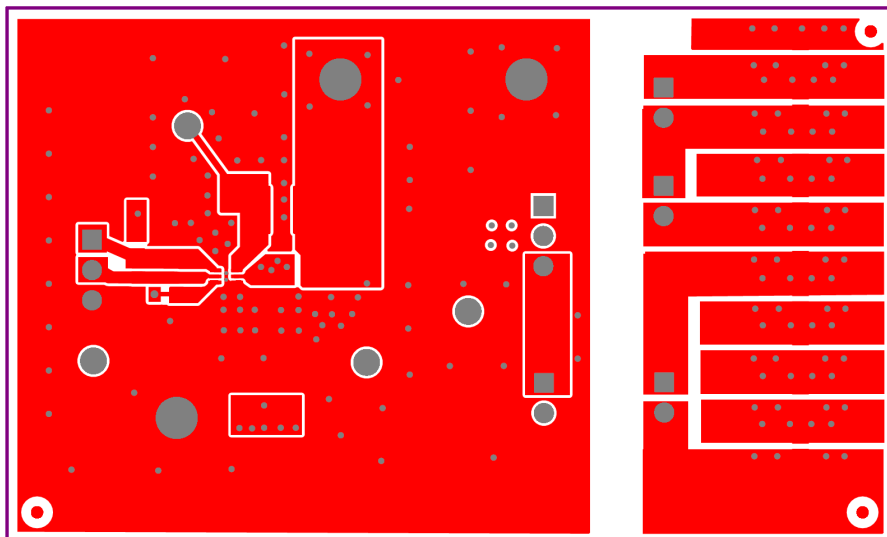


図 5-3. TPS923610EVM 最上層

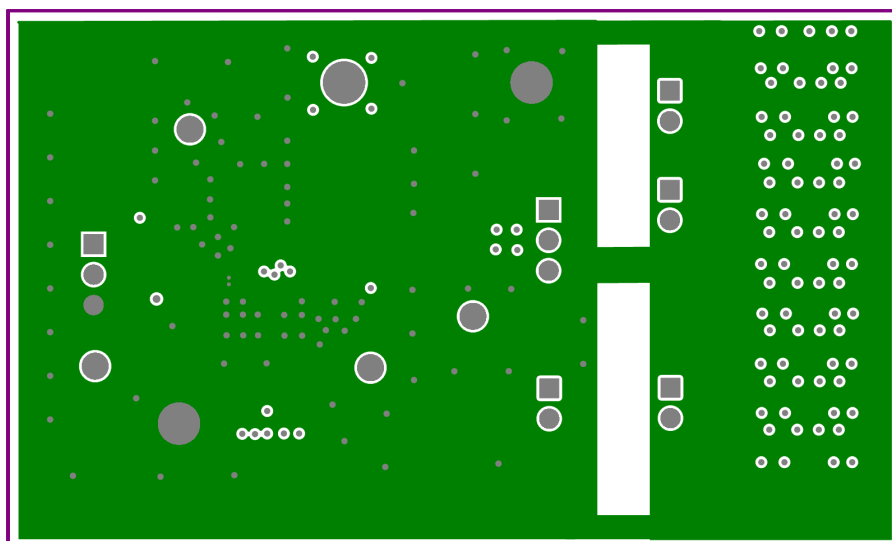


図 5-4. TPS923610EVM 中間層 1

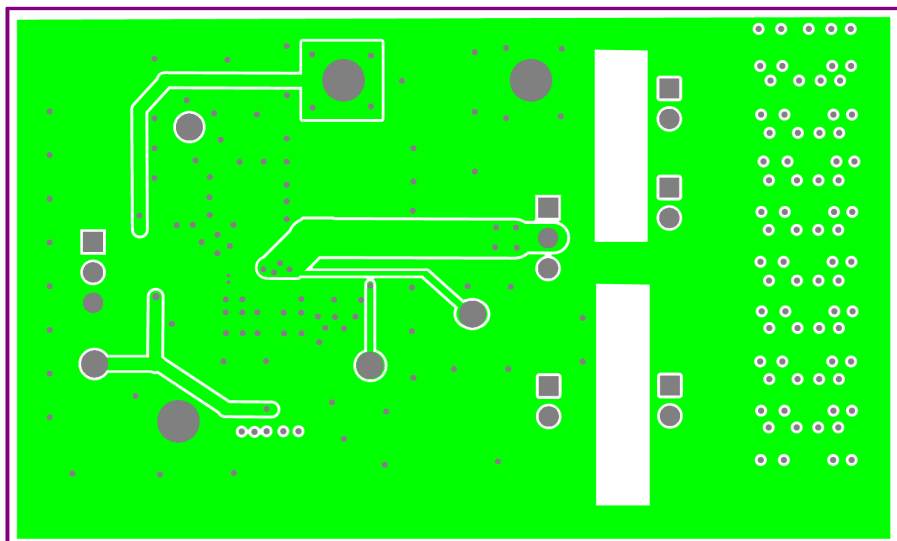


図 5-5. TPS923610EVM 中間層 2

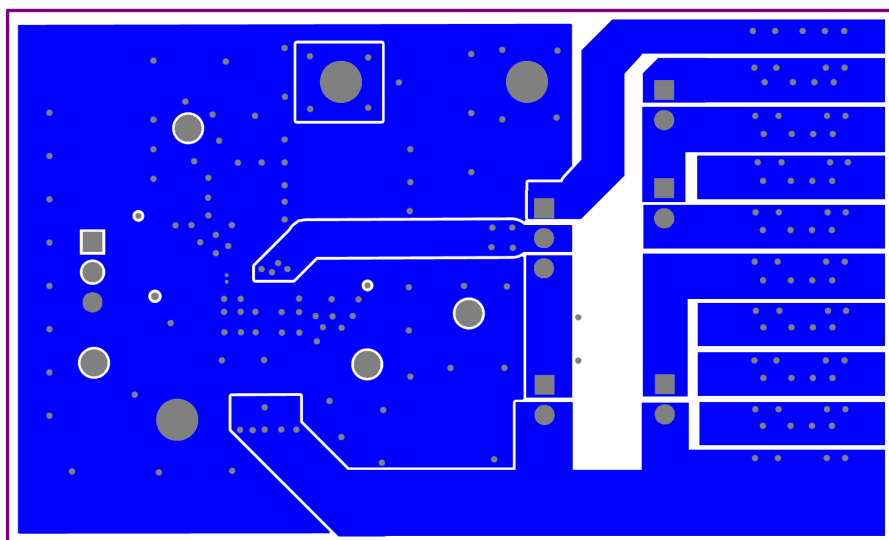


図 5-6. TPS923610EVM 最下層

5.3 部品表

表 5-1. 部品表

記号	数量	説明	部品番号	メーカー
PCB1	1	プリント基板、4 層、75mm x 45mm。	LED054A	任意
C1	1	コンデンサ、セラミック、4.7 μ F、10V、 \pm 10%、X7R、0805	GRM21BR71A475KE51L	MuRata
C2	1	コンデンサ、セラミック、0.1 μ F、10V、 \pm 10%、X7R、0603	C0603C104K8RACTU	Kemet
C3	1	コンデンサ、セラミック、1 μ F、10V、 \pm 10%、X7R、0603	GRM188R61A105KA61D	MuRata
C4	1	コンデンサ、セラミック、4.7 μ F、50V、 \pm 10%、0805	GRM21BZ71H475KE15L	MuRata
C5	1	コンデンサ、セラミック、0.1 μ F、50V、 \pm 10%、0603	C0603C104K5RACTU	Kemet
D1、D2、 D3、D4、 D5、D6、 D7、D8、D9	9	白色 LED、VF 3V、60mA、0806	MP-2016-1100-40-80	Luminous Devices
L1	1	10 μ H、シールド付きドラム コア、2.1A、DCR 64m Ω	74404054100	Würth
J1S、J2S、 J4S、J7	4	ヘッダ、100mil、2x1、金、TH	PBC02SAAN	Sullins Connector Solutions
J5、J6	2	ヘッダ、100mil、3x1、金、TH	PBC03SAAN	Sullins Connector Solutions
SH-D1、 SH-D2、 SH-D3、 SH-D4	4	シャント、100mil、金メッキ、黒	881545-2	TE の接続
R1	1	RES、0 Ω 、ジャンプ抵抗、0805	RK73Z2ATTD	KOA スピア
R3	1	RES、3.32 Ω 、1%、0.25W、0805	RK73H2ATTD3R32F	KOA スピア
LBL1	1	熱転写プリンタブル ラベル、幅 1.250 インチ x 高さ 0.250 インチ、ロールあたり 10,000	THT-14-423-10	Brady
TP1、TP2、 TP3	3	端子、タレット、TH、ダブル	1502-2	Keystone
TP5、TP6	2	テストポイント、多目的、赤色、TH	5010	Keystone
TP4、TP7	2	テストポイント、多目的、白色、TH	5012	Keystone
U1	1	2.5V ~ 5.5V 入力、同期整流昇圧 LED ドライバ	TPS923610DRLR	テキサス・インスツルメンツ

6 追加情報

6.1 商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

7 参考資料

1. テキサス インスツルメンツ、『[TPS923610/1/2 30V、同期整流昇圧 LED ドライバ、超低シャットダウン電流および 0.1% 比 PWM 制御アナログ調光機能搭載](#)』、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