

# TPS92530-Q1 車載対応、3 チャネル、定電流と定電圧の両方に対応、同期整流降圧 LED ドライバ

## 1 特長

- 車載アプリケーション向けに AEC-Q100 認定済み
  - グレード 1: -40°C ~ 125°C の動作時周囲温度範囲
  - デバイス HBM 分類レベル H1C
  - デバイス CDM 分類レベル C5
- 機能安全対応
  - 機能安全システムの設計に役立つ資料を利用可能
- 4.5V ~ 65V の広い入力電圧範囲
- 構成可能な定電圧 / 定電流動作
  - 最大 2A の連続出力電流
  - 4% のレギュレーション精度 (電圧および電流モード)
- 適応型オン時間の平均電流制御
- プログラム可能なスイッチング周波数: 100kHz ~ 1.2MHz
- 高度な調光動作
  - 10 ビット精度のアナログ調光
  - 10 ビット精度の内部 PWM 調光
  - 外部 PWM 調光入力をサポート
  - LED マトリクス・マネージャなどの外部シャント調光向けに最適化
- サイクル単位のスイッチ過電流保護
- スイッチ過熱保護
- シリアル・ペリフェラル・インターフェイス (SPI)
  - アナログ基準電圧、スイッチング周波数、PWM 調光デューティ・サイクルを設定可能
  - フォルトの監視と報告
- リンプホーム (LH) およびスタンドアロンモード動作

## 2 アプリケーション

車載用ヘッドライトおよびアダプティブ LED 駆動モジュール

## 3 概要

TPS92530-Q1 は、直列接続された 3 本の LED ストリングに別々に電力を供給できる、4.5V ~ 65V の広い入力電圧で動作するモノリシック 3 チャネル同期整流降圧 LED ドライバです。TPS92530-Q1 には適応型オン時間平均電流モード制御が実装されており、定電圧または定電流の出力を生成するように設計されています。適応型オン時間制御により、100kHz ~ 1.2MHz の範囲で設定可能なスイッチング周波数をほぼ一定に保ちます。定電流モードでは、シャント FET 調光手法や、LED マトリクス マネージャを使用したダイナミック ビーム ヘッドライトと互換性があ

ります。定電圧モードでは、適応型オン時間制御により、高速過渡応答と高帯域動作が可能になります。インダクタ電流センシングと閉ループ帰還により、広い入力電圧、出力電圧、周囲温度範囲にわたって  $\pm 4\%$  未満の精度が得られます。

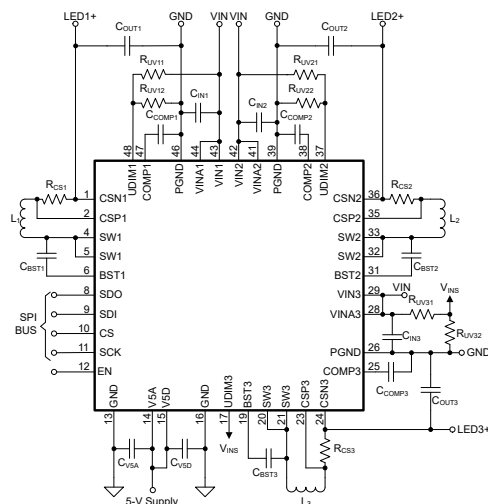
定電流モードでは、高性能の LED ドライバは、アナログまたは PWM 調光手法により LED 電流を独立して変調できます。10 ビットの基準値 (CHXREF) を SPI でプログラムすることにより、16:1 を超える範囲の線形アナログ調光応答が得られます。LED 電流の PWM 調光は、対応する UDIM 入力ピンを目的のデューティ・サイクルで直接変調するか、内部 PWM ジェネレータ回路を有効にすることで行えます。PWM ジェネレータは、10 ビット PWM レジスタの値をプログラマブル・デジタル・カウンタと比較することで、そのレジスタ値を対応するデューティ・サイクルに変換します。

TPS92530-Q1 は、SPI でプログラム可能な高度な診断およびフォルト保護機能 (例: サイクル単位のスイッチ電流制限、ブートストラップ低電圧、LED 開路、LED 短絡、サーマル警告、サーマル シャットダウン) を組み込んでいます。内蔵 10 ビット ADC は、システムの健全性監視および診断に必要な重要な入力パラメータをサンプリングします。

### パッケージ情報

部品番号 (1)	パッケージ	本体サイズ (公称)
TPS92530-Q1	PKD (HTQFP, 48)	7.00mm × 7.00mm

- (1) 利用可能なすべてのパッケージについては、データシートの末尾にある注文情報を参照してください。



概略回路図



## Table of Contents

<b>1 特長</b> .....	1	4.3 サポート・リソース	3
<b>2 アプリケーション</b> .....	1	4.4 Trademarks	3
<b>3 概要</b> .....	1	4.5 用語集	3
<b>4 Device and Documentation Support</b> .....	3	<b>5 Revision History</b> .....	3
4.1 Documentation Support.....	3	<b>6 Mechanical, Packaging, and Orderable Information</b> ....	3
4.2 Receiving Notification of Documentation Updates.....	3		

---

## 4 Device and Documentation Support

### 4.1 Documentation Support

#### 4.1.1 Related Documentation

For related documentation see the following:

Texas Instruments, [TPS92530-Q1 Launchpad Evaluation Module user's guide](#)

### 4.2 Receiving Notification of Documentation Updates

To receive notification of documentation updates, navigate to the device product folder on ti.com. In the upper right corner, click on *Alert me* to register and receive a weekly digest of any product information that has changed. For change details, review the revision history included in any revised document.

### 4.3 サポート・リソース

[テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラム](#)は、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計に必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの[使用条件](#)を参照してください。

### 4.4 Trademarks

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.  
すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

### 4.5 用語集

[テキサス・インスツルメンツ用語集](#) この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

## 5 Revision History

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

DATE	REVISION	NOTES
December 2023	*	Initial Release

## 6 Mechanical, Packaging, and Orderable Information

The following pages include mechanical, packaging, and orderable information. This information is the most current data available for the designated devices. This data is subject to change without notice and revision of this document. For browser-based versions of this data sheet, refer to the left-hand navigation.

**PACKAGING INFORMATION**

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead finish/ Ball material (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TPS92530QPKDRQ1	ACTIVE	HTQFP	PKD	48	1000	RoHS & Green	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 125	TPS92530	Samples

(1) The marketing status values are defined as follows:

**ACTIVE:** Product device recommended for new designs.

**LIFEBUY:** TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

**NRND:** Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

**PREVIEW:** Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

**OBSELETE:** TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".

**RoHS Exempt:** TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.

**Green:** TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

(3) MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

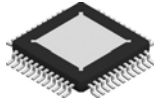
(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "-" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

(6) Lead finish/Ball material - Orderable Devices may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

**Important Information and Disclaimer:**The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

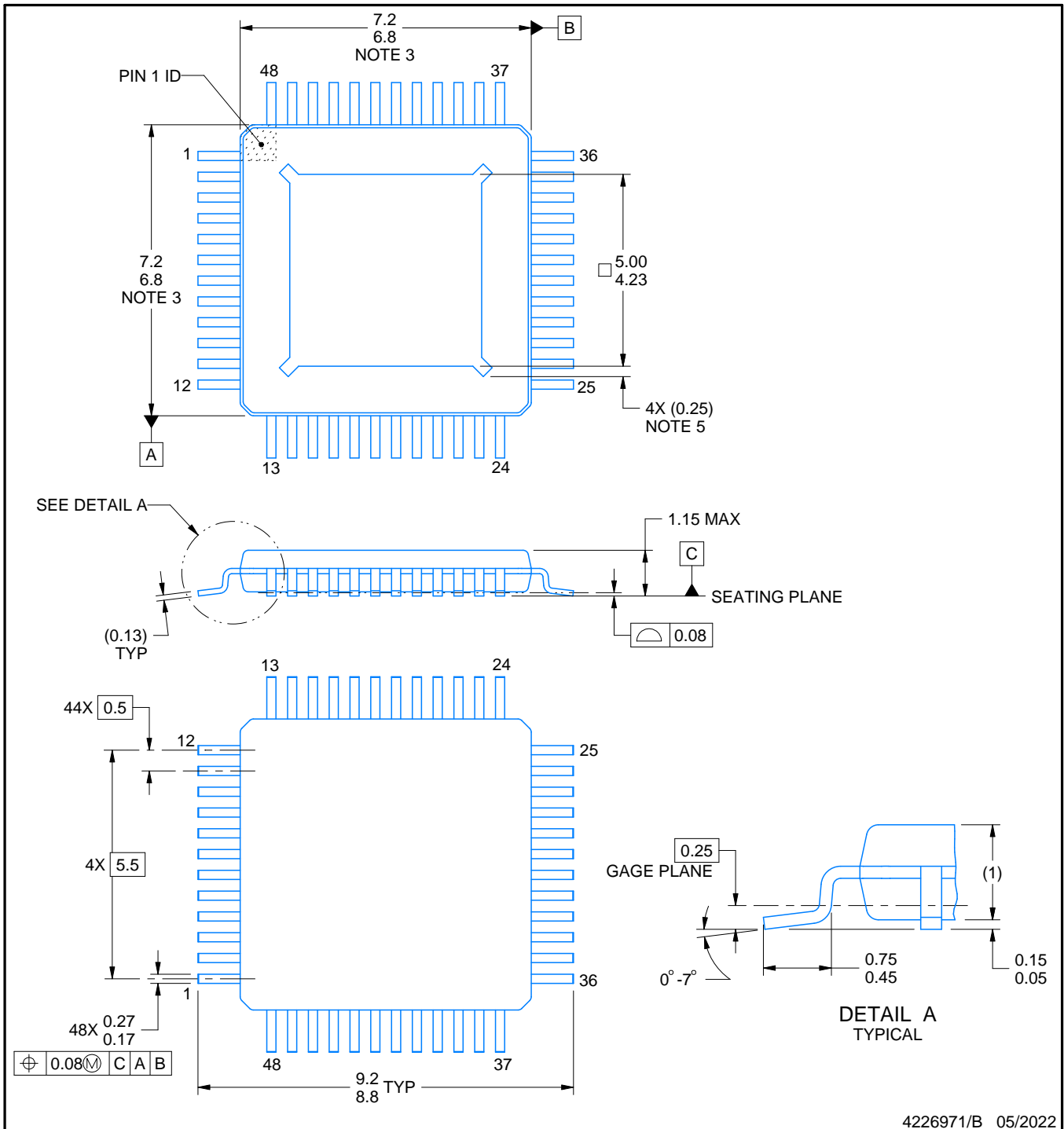
PKD0048A



PowerPAD™ HTQFP - 1.15 mm max height

PACKAGE OUTLINE

PLASTIC QUAD FLATPACK



4226971/B 05/2022

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments.

NOTES:

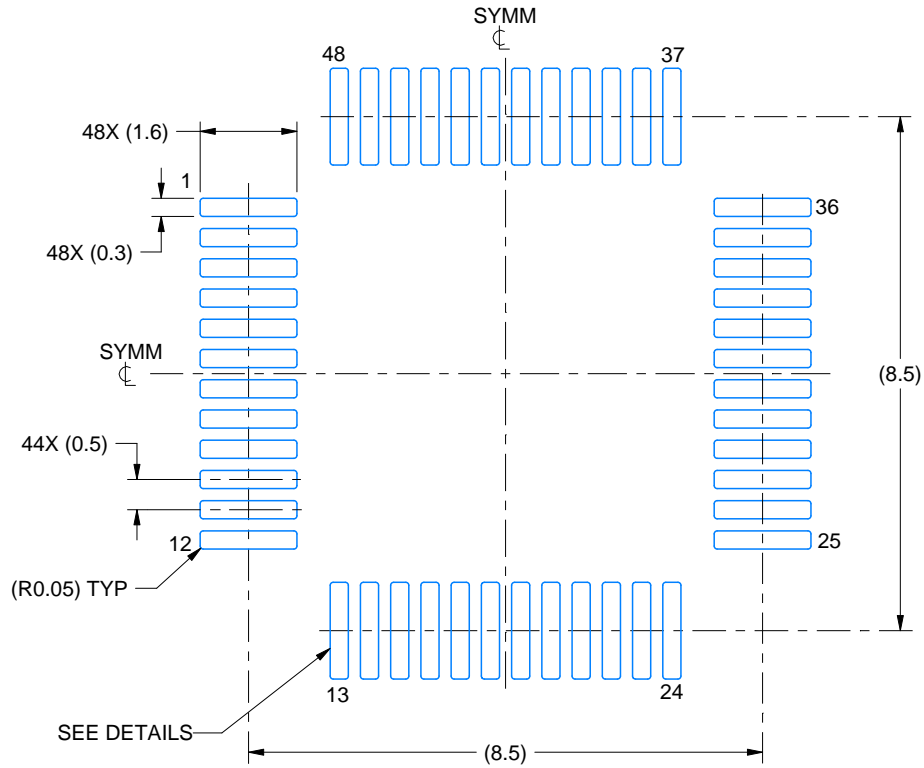
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. Reference JEDEC registration MS-026.
5. Feature may not be present.

# EXAMPLE BOARD LAYOUT

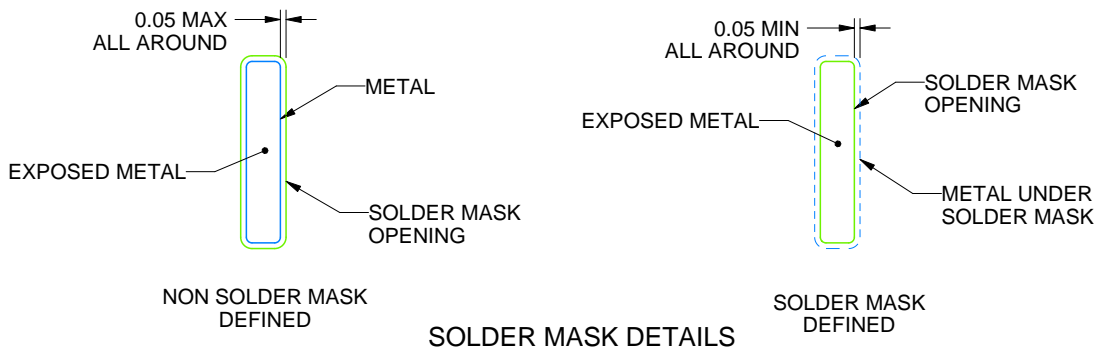
PKD0048A

PowerPAD™ HTQFP - 1.15 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK



LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE:8X



4226971/B 05/2022

NOTES: (continued)

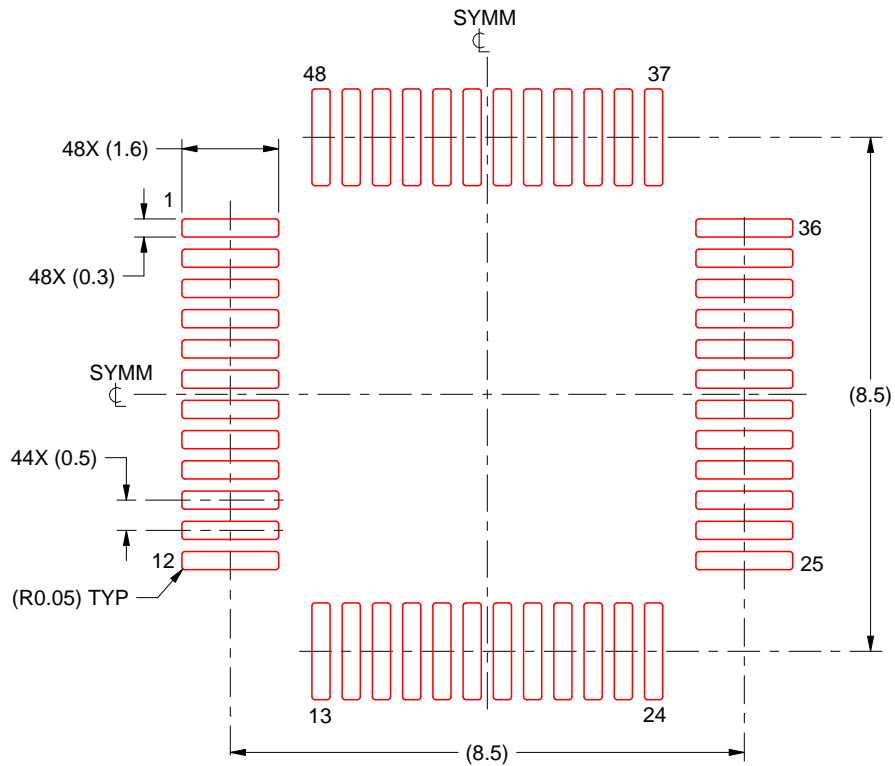
6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.
8. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. See technical brief, Powerpad thermally enhanced package, Texas Instruments Literature No. SLMA002 ([www.ti.com/lit/slma002](http://www.ti.com/lit/slma002)) and SLMA004 ([www.ti.com/lit/slma004](http://www.ti.com/lit/slma004)).
9. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.
10. Size of metal pad may vary due to creepage requirement.

# EXAMPLE STENCIL DESIGN

PKD0048A

PowerPAD™ HTQFP - 1.15 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK



SOLDER PASTE EXAMPLE  
SCALE:8X

4226971/B 05/2022

NOTES: (continued)

11. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
12. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

## 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