

TPS925302-Q1 車載、2 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 認証済み
 - グレード 1: $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ の動作時周囲温度
 - デバイス HBM 分類レベル H1C
 - デバイス CDM 分類レベル C5
- 機能安全準拠
 - 機能安全アプリケーション向けに開発
 - ASIL B までの ISO 26262 システム設計を支援するドキュメントを提供
- 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
 - 故障の検出および通知
- 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 説明

TPS925302-Q1 は、直列接続された 2 本の LED スtring 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 2 チャネル同期整流降圧 LED ドライバです。TPS925302-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。

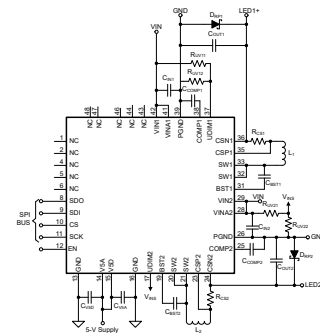
定電流モードでは、高性能の LED ドライバは、アナログまたは PWM 調光手法により LED 電流を独立して変調できます。10 ビットの基準値 (CHxREF) を SPI でプログラムすることにより、16:1 を超える範囲の線形アナログ調光応答が得られます。LED 電流の PWM 調光は、対応する UDIM 入力ピンを目的のデューティ サイクルで直接変調するか、内部 PWM ジェネレータ回路を有効にすることで行えます。PWM ジェネレータは、10 ビット PWM レジスタの値をプログラマブル デジタル カウンタと比較することで、その値を対応するデューティ サイクルに変換します。

TPS925302-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。オンボード 10 ビット ADC は、システム健全性の監視と診断に必要な、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	パッケージ サイズ (公称) (2)
TPS925302-Q1	PKD (HTQFP, 48)	7.00mm × 7.00mm

- 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。
- パッケージ サイズ (長さ × 幅) は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。



概略回路図



目次

1 特長.....	1	4.4 用語集.....	2
2 アプリケーション.....	1	5 改訂履歴.....	2
3 説明.....	1	6 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....	2
4 デバイスおよびドキュメントのサポート.....	2	7 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....	2
4.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	2	7.1 付録: パッケージ オプション.....	3
4.2 サポート・リソース.....	2	7.2 テープおよびリール情報.....	4
4.3 商標.....	2		

4 デバイスおよびドキュメントのサポート

4.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、www.tij.co.jp のデバイス製品フォルダを開いてください。右上のアラートを受け取るをクリックして登録すると、製品情報の更新に関する週次ダイジェストを受け取れます。変更の詳細については、修正されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

4.2 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。

4.3 商標

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。

4.4 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 改訂履歴

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。

日付	改訂	注
2024 年 12 月	*	事前情報のリリース

6 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに使用できる最新のデータです。このデータは、予告なく、このドキュメントを改訂せずに変更される場合があります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。

7 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに使用できる最新のデータです。このデータは、予告なく、このドキュメントを改訂せずに変更される場合があります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。

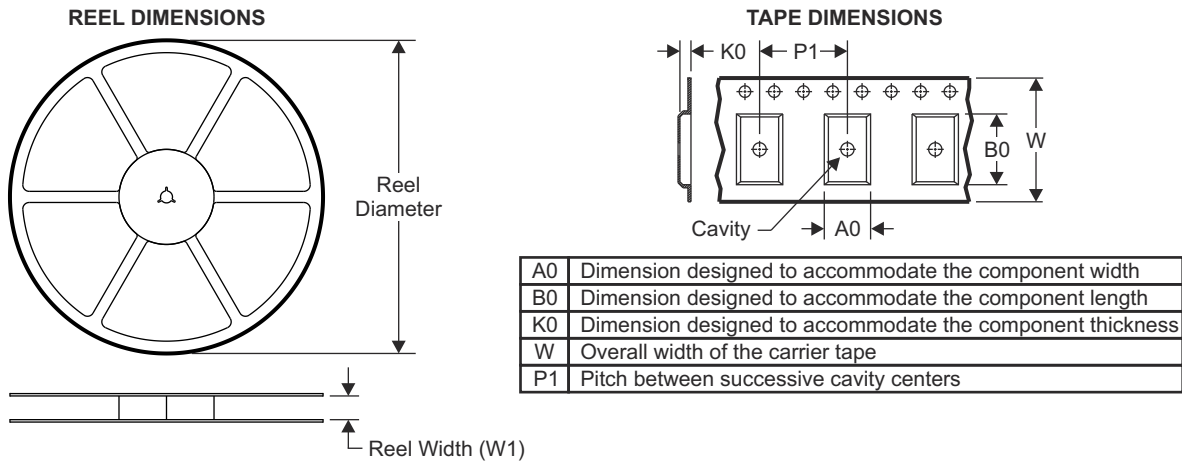
7.1 付録：パッケージオプション

パッケージ情報

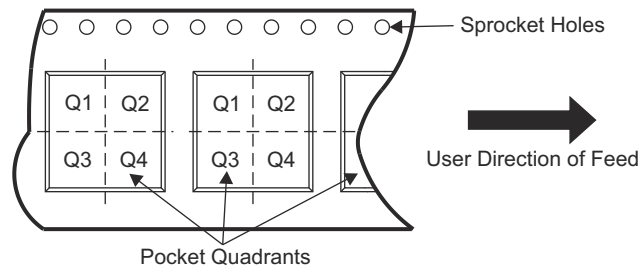
発注可能なデバイス	ステータス (1)	パッケージタイプ	パッケージ図	ピン	パッケージの 数量	エコ プラン (2)	リード / ボール仕 上げ(4)	MSL ピーク温度 (3)	動作温度 (°C)	デバイス マーキング(5) (6)
TPS925302QPKDRQ1	アクティブ	HTQFP	PKD	48	1000	RoHS & グリーン	NiPdAu	レベル-3-260C	-40~125	TP925302

- (1) マーケティング ステータスの値は次のように定義されています。
供給中: 新しい設計への使用が推奨される量産デバイス。
最終受注中: テキサス・インスツルメンツによりデバイスの生産中止予定が発表され、ライフタイム購入期間が有効です。
非推奨品: 新規設計には推奨しません。デバイスは既存の顧客をサポートするために生産されていますが、テキサス・インスツルメンツでは新規設計にこの部品を使用することを推奨していません。
量産開始前: 量産されていない、市販されていない、またはウェブで発表されていない未発表デバイスで、サンプルは提供されていません。
プレビュー: デバイスは発表済みですが、まだ生産は開始されていません。サンプルが提供される場合と提供されない場合があります。
生産中止品: テキサス・インスツルメンツはデバイスの生産を終了しました。
- (2) エコ プラン - 環境に配慮した計画的な分類: 鉛フリー (RoHS)、鉛フリー (RoHS 適用除外)、またはグリーン (RoHS 準拠、Sb/Br 非含有) があります。最新情報および製品内容の詳細については、<http://www.ti.com/productcontent> でご確認ください。
未定: 鉛フリー / グリーン 転換プランが策定されていません。
鉛フリー (RoHS): テキサス・インスツルメンツにおける「Lead-Free」または「Pb-Free」(鉛フリー) は、6 つの物質すべてに対して現在の RoHS 要件を満たしている半導体製品を意味します。これには、同種の材質内で鉛の重量が 0.1% を超えないという要件も含まれます。高温はんだに対応した テキサス・インスツルメンツ鉛フリー製品は、鉛フリー仕様プロセスでの使用に適しています。
鉛フリー (RoHS 適用除外): この部品は、1) ダイとパッケージとの間に鉛ベース フリップ チップのはんだバンプ使用、または 2) ダイとリードフレームとの間に鉛ベースの接着剤を使用、のいずれかについて、RoHS が免除されています。この部品はそれ以外の点では、上記の定義の鉛フリー (RoHS 準拠) の条件を満たしています。
グリーン (RoHS 準拠、Sb/Br 非含有): テキサス・インスツルメンツにおけるグリーンは、鉛フリー (RoHS 互換) に加えて、臭素 (Br) およびアンチモン (Sb) をベースとした難燃材を含まない (均質な材質中の Br または Sb 重量が 0.1% を超えない) ことを意味しています。
- (3) MSL、ピーク温度-- JEDEC 業界標準分類に従った耐湿性レベル、およびピークはんだ温度です。
- (4) リード / ボール仕上げ - 発注可能なデバイスには、複数の材料仕上げオプションが用意されていることがあります。複数の仕上げオプションは、縦罫線で区切られています。リード / ボール仕上げの値が最大列幅に収まらない場合は、2 行にまたがります。
- (5) ロゴ、ロットトレースコード情報、または環境カテゴリに関する追加マークがデバイスに表示されることがあります
- (6) 複数のデバイス マーキングが、括弧書きされています。カッコ内に複数のデバイス マーキングがあり、「~」で区切られている場合、その中の 1 つだけがデバイスに表示されます。行がインデントされている場合は、前行の続きということです。2 行合わせたものが、そのデバイスのデバイス マーキング全体となります。
重要なお知らせと免責事項: このページに掲載されている情報は、発行日現在のテキサス・インスツルメンツの知識および見解を示すものです。テキサス・インスツルメンツの知識および見解は、第三者によって提供された情報に基づいており、そのような情報の正確性について何らの表明および保証も行いません。第三者からの情報をより良く統合するための努力は続けております。テキサス・インスツルメンツでは、事実を適切に表す正確な情報を提供すべく妥当な手順を踏み、引き続きそれを継続してゆきますが、受け入れる部材および化学物質に対して破壊試験や化学分析は実行していない場合があります。テキサス・インスツルメンツおよび テキサス・インスツルメンツのサプライヤは、特定の情報を機密情報として扱っているため、CAS 番号やその他の制限された情報が公開されない場合があります。
 いかなる場合においても、そのような情報から生じた TI の責任は、このドキュメント発行時点での TI 製品の価格に基づく TI からお客様への合計購入価格 (年次ベース) を超えることはありません。

7.2 テープおよびリール情報

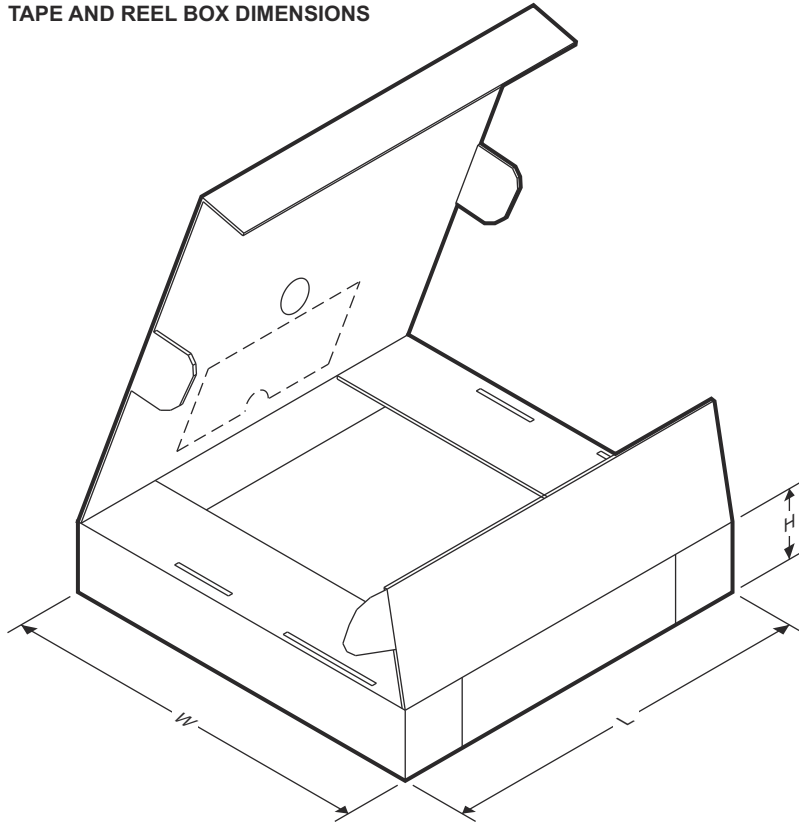


QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE

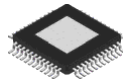


デバイス	パッケージ タイプ	パッケージ 図	ピン	SPQ	リール 直径 (mm)	リール 幅 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	ピン1の 象限
TPS925302QPKDRQ1	HTQFP	PKD	48	1000	330	16.4	9.6	9.6	1.5	12	16	Q2

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



デバイス	パッケージタイプ	パッケージ図	ピン	SPQ	長さ (mm)	幅 (mm)	高さ (mm)
TPS925302QPKDRQ1	HTQFP	PKD	48	1000	336.6	336.6	31.8

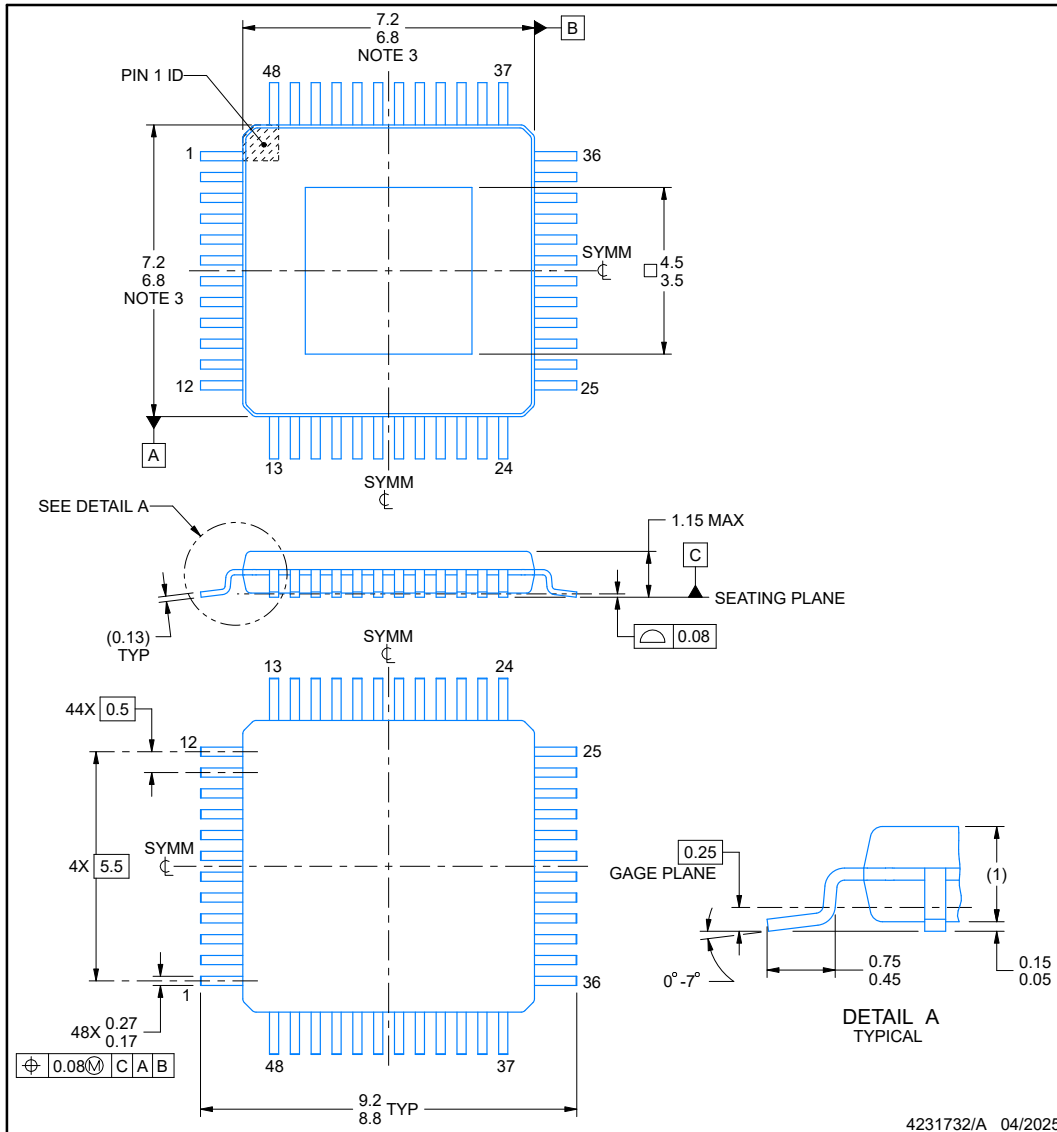


PACKAGE OUTLINE

PKD0048C

PowerPAD™ HTQFP - 1.15 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK



4231732/A 04/2025

NOTES:

PowerPAD is a trademark of Texas Instruments.

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.

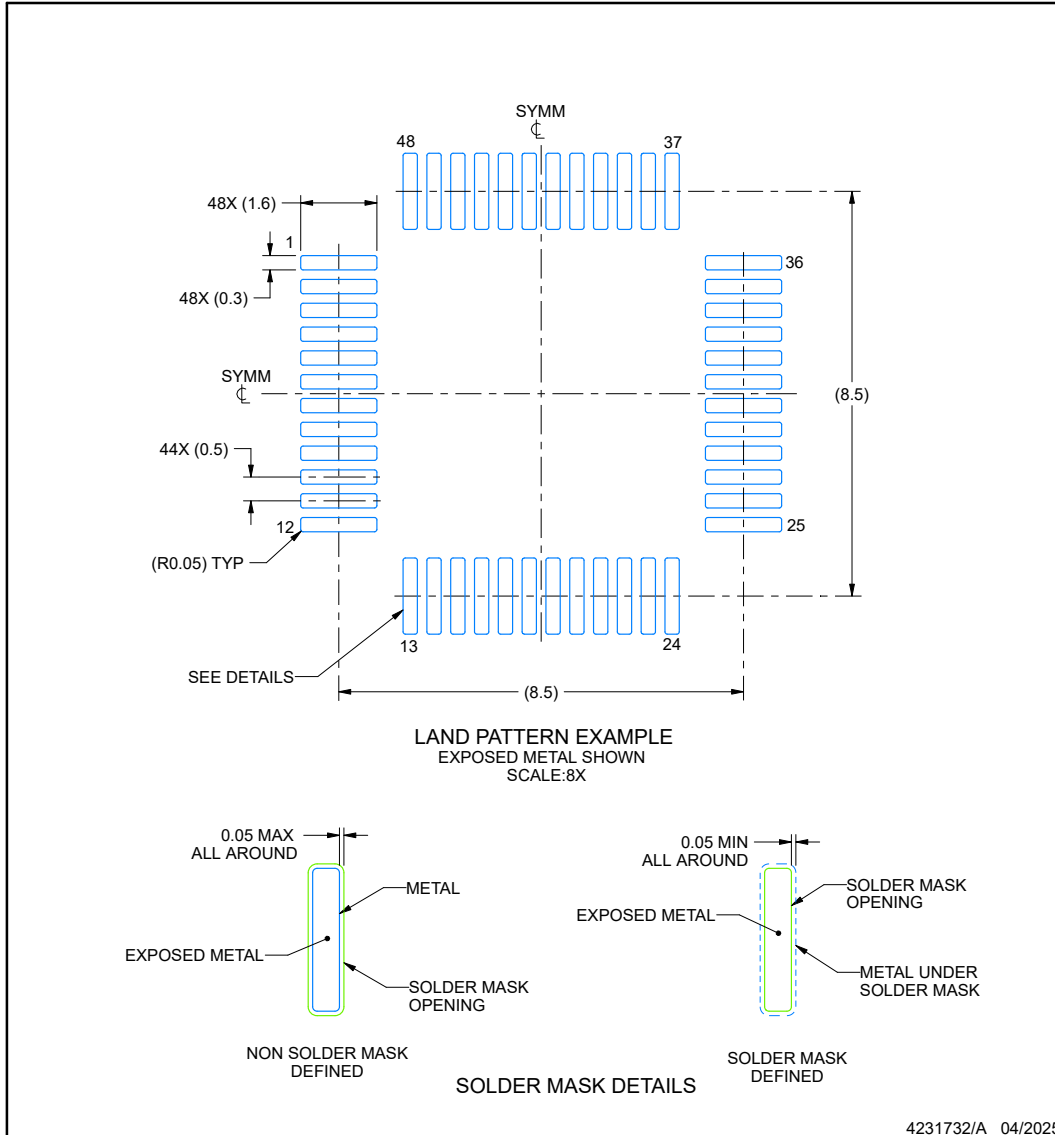


EXAMPLE BOARD LAYOUT

PKD0048C

PowerPAD™ HTQFP - 1.15 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK



NOTES: (continued)

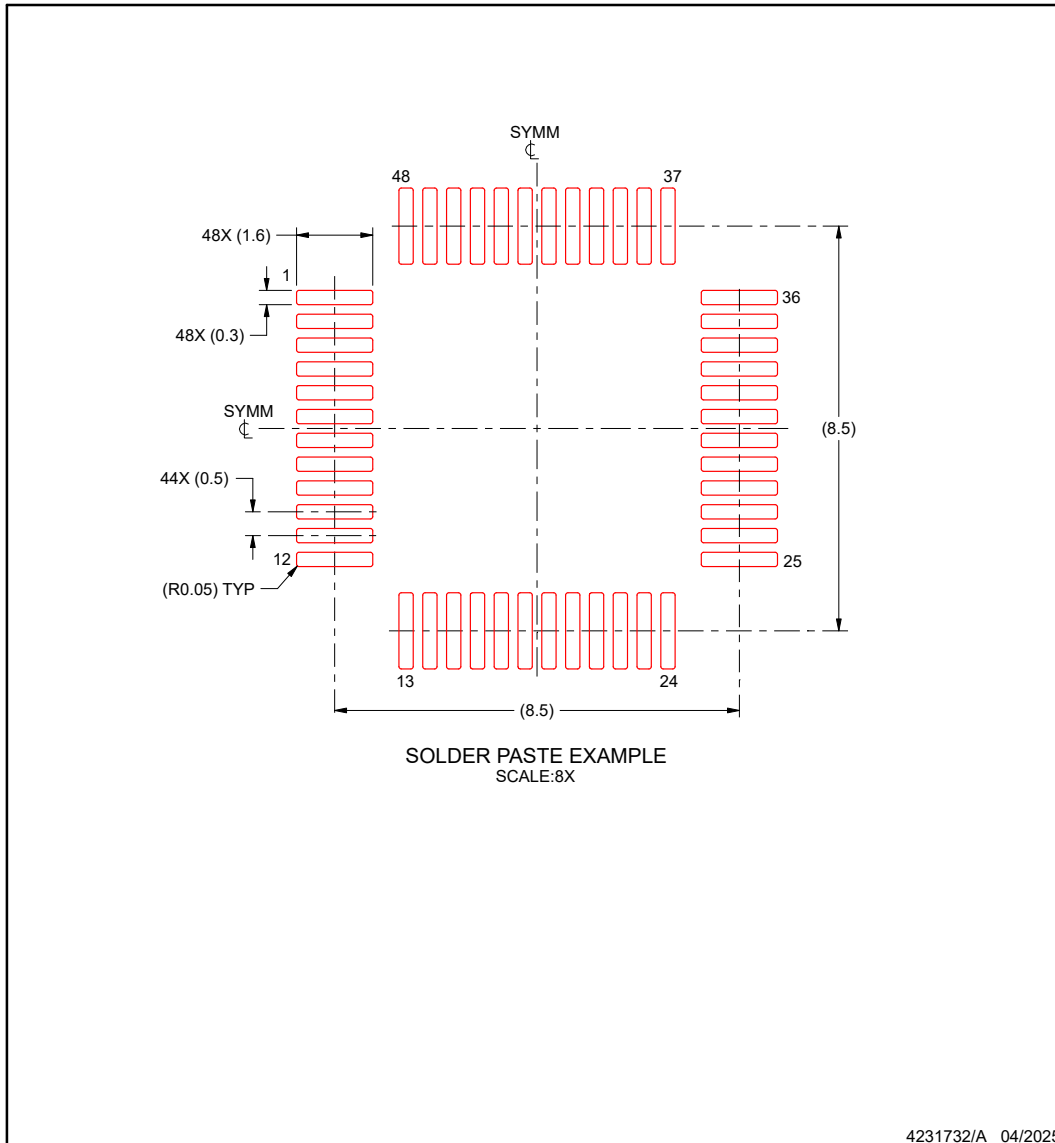
5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.
7. See technical brief, Powerpad thermally enhanced package, Texas Instruments Literature No. SLMA002 (www.ti.com/lit/slma002) and SLMA004 (www.ti.com/lit/slma004).

EXAMPLE STENCIL DESIGN

PKD0048C

PowerPAD™ HTQFP - 1.15 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK



NOTES: (continued)

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

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
TPS925302QPKDRQ1	Active	Production	HTQFP (PKD) 48	1000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-45 to 120	TP925302

(1) **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

(2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

(4) **Lead finish/Ball material:** Parts 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.

(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

(6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "-" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

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.

GENERIC PACKAGE VIEW

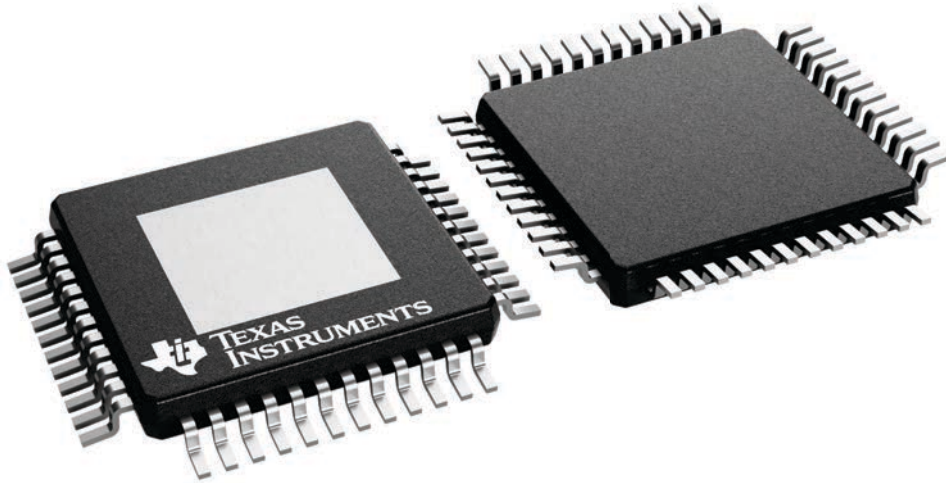
PKD 48

PowerPAD™ HTQFP - 1.15 mm max height

7 x 7, 0.5 mm pitch

PLASTIC QUAD FLATPACK

This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.



4231748/A

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 © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日 : 2025 年 10 月