

# DRV3233-Q1 車載用 24/12V バッテリ 3 相ゲートドライバユニット、高精度電流センシング機能および拡張診断機能を搭載

## 1 特長

- 車載アプリケーション用に AEC-Q100 認定済み - 温度オプション:
  - DRV3233EPHP:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$ ,  $T_A$
  - DRV3233QPHP (プレビュー):  $-40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ ,  $T_A$
- **機能安全準拠** 予定
  - 機能安全アプリケーション向けに開発
  - ISO 26262 システムの設計に役立つ資料を に提供予定
  - ASIL D までの決定論的対応能力を対象とする
- 3 相ハーフブリッジ ゲートドライバ
  - 6 個の N チャネル MOSFET (NMOS) を駆動
  - 4.5~60V の広い動作電圧範囲
  - ハイサイド ゲートドライバのブートストラップ アーキテクチャ
  - 50mA 平均ゲート電流用チャージ ポンプ
  - 100% の PWM デューティ サイクルに対応
  - 外部スイッチのオーバードライブ電源
- スマート ゲートドライブ アーキテクチャ
  - 45 レベルで構成可能な最大 1000 / 2000mA (ソース / シンク) のピーク ゲートドライブ電流
  - 3 ステップの動的駆動電流制御
  - 電力段の保護のためのソフト シャットダウン
- ローサイド電流検出アンプ
  - 全温度範囲にわたって 1mV 未満の低入力オフセット
  - 9 レベルの可変ゲイン
- SPI ベースの詳細な構成と診断
- ドライバを個別にディセーブルする DRVOFF ピン
- 高電圧ウェークアップ ピン (nSLEEP)
- 複数の PWM インターフェイス オプションを利用可能
  - 6x, 3x, 1x PWM モード
  - SPI 経由の PWM
- 3.3V と 5V のロジック入力電圧をサポート
- リセット設定用のオプションのプログラム可能な OTP
- 高度で構成可能な保護機能
  - バッテリおよび電源電圧モニタ
  - 位相フィードバック コンパレータ
  - MOSFET  $V_{DS}$  および  $R_{sense}$  過電流監視
  - アナログ内蔵セルフ テスト、クロック モニター
  - フォルト状態インジケータ ピン

## 2 アプリケーション

- 12V / 24V の車載用モータ制御アプリケーション
  - 電動パワー ステアリングおよびステア バイワイヤ
  - 電気機械式ブレーキ、ブレーキ ブースト アシスト、ブレーキ バイワイヤ
  - トランスミッションとシフト バイワイヤ
  - 車載用ポンプ

## 3 概要

DRV3233 は、12V および 24V の車載用 3 相 BLDC アプリケーション向けの統合スマート ゲートドライバです。このデバイスには、3 つのハーフ ブリッジ ゲートドライバがあり、それぞれがハイサイドとローサイドの N チャネル パワー MOSFET を駆動できます。DRV3233 は、内蔵ブートストラップ ダイオードと GVDD チャージ ポンプを使用して、適切なゲート駆動電圧を生成します。スマート ゲートドライブのアーキテクチャは、0.8mA から最大でソース 1A、シンク 2A までの構成可能なピーク ゲート駆動電流をサポートします。DRV3233 は、4.5~60V の広い入力範囲を持つ単一電源で動作できます。トリクル チャージ ポンプは 100% の PWM デューティ サイクル制御を有効にし、外部スイッチのオーバードライブ電源電圧を供給します。

DRV3233 は、抵抗によるローサイド電流検出をサポートする、ローサイド電流検出アンプを備えています。アンプのオフセットが低いため、システムは正確なモーター電流測定を行うことができます。

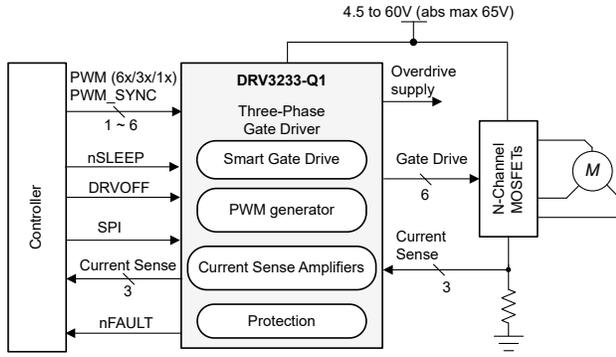
DRV3233 に内蔵されている広範な診断機能と保護機能により、堅牢なモーター駆動システムの設計が可能になり、外部コンポーネントの必要性がなくなります。高度に構成可能なデバイス応答により、このデバイスは、さまざまなシステム設計にシームレスに組み込むことができます。

### パッケージ情報

部品番号	パッケージ (1)	パッケージ サイズ (公称) (2)	本体サイズ (公称)
DRV3233-Q1	HTQFP (48)	9 mm × 9mm	7mm × 7 mm
	QFN (48)(3)	7mm × 7mm	7mm × 7mm
	QFN (32)(3)	6mm × 4mm	6mm × 4mm

- (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。
- (2) パッケージ サイズには、該当する場合はピンも含まれます。
- (3) 製品プレビューのみ。詳細は テキサス・インスツルメンツまでお問い合わせください。





概略回路図

## 目次

1 特長.....	1	5 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....	4
2 アプリケーション.....	1	5.1 付録: パッケージ オプション.....	5
3 概要.....	1	5.2 テープおよびリール情報.....	6
4 改訂履歴.....	3		

## 4 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。

Changes from Revision * (September 2023) to Revision A (August 2024)	Page
• DRV3233EPHP のデバイス ステータスを「量産データ」に更新。.....	1

## 5 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。

## 5.1 付録 : パッケージ オプション

### パッケージ情報

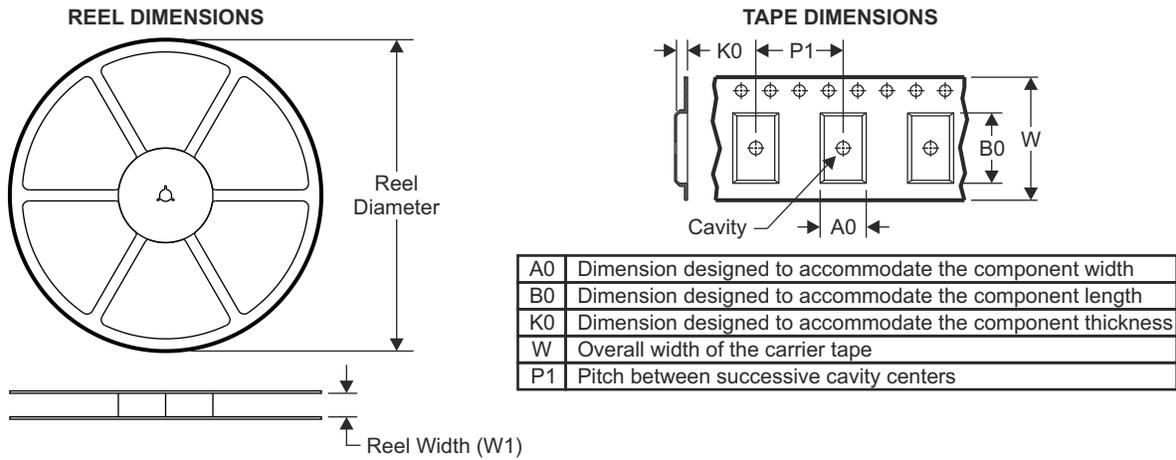
発注可能なデバイス	供給状況 <sup>(1)</sup>	パッケージ タイプ	パッケージ図	ピン数	パッケージの数量	エコ プラン	リード / ボール仕上げ <sup>(5)</sup>	MSL ピーク温度 <sup>(2)</sup>	動作温度 (°C)	デバイス マーキング <sup>(3) (4)</sup>
DRV3233EPHP RQ1	アクティブ	HTQFP	PHP	48	1000	RoHS & グリーン	NiPdAu	Level-3-260C-1 68 HR)	-40~150	PDRV3233

- (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・インスツルメンツはデバイスの生産終了を発表しており、現在最終受注期間中です。  
**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。  
**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、このデバイスの生産を終了しました。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。

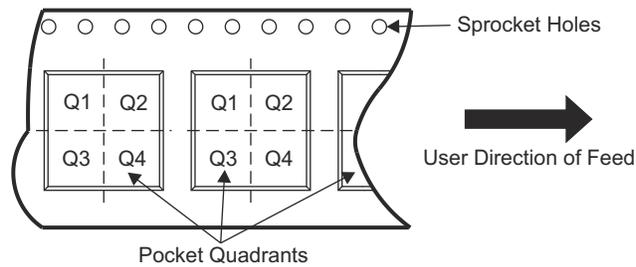
**重要なお知らせと免責事項:** このページに掲載されている情報は、発行日現在のテキサス・インスツルメンツの知識および見解を示すものです。テキサス・インスツルメンツの知識および見解は、第三者によって提供された情報に基づいており、そのような情報の正確性について何らの表明および保証も行いません。第三者からの情報をより良く統合するための努力は続けております。テキサス・インスツルメンツでは、事実を適切に表す正確な情報を提供すべく妥当な手順を踏み、引き続きそれを継続してゆきますが、受け入れる部材および化学物質に対して破壊試験や化学分析は実行していない場合があります。テキサス・インスツルメンツおよび テキサス・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テキサス・インスツルメンツの責任は、このドキュメント発行時点でのテキサス・インスツルメンツ製品の価格に基づくテキサス・インスツルメンツ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。

## 5.2 テープおよびリール情報

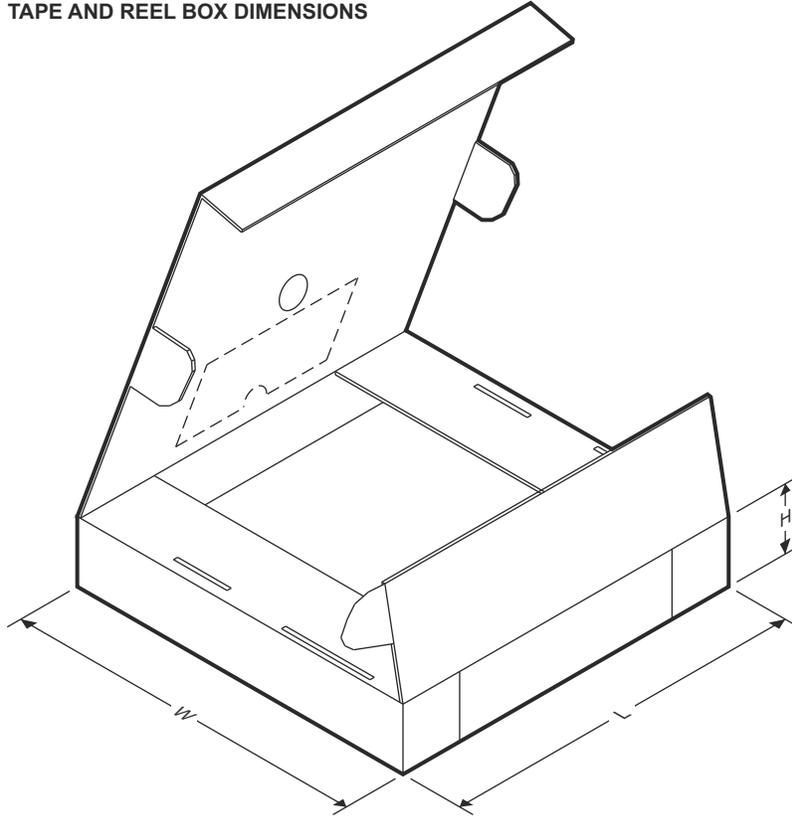


### QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



デバイス	パッケージタイプ	パッケージ図	ピン数	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
DRV3233EPHPRQ1	HTQFP	PHP	48	1000	330.0	16.4	9.6	9.6	1.5	12.0	16.0	2

**TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS**



デバイス	パッケージタイプ	パッケージ図	ピン数	SPQ	長さ (mm)	幅 (mm)	高さ (mm)
DRV3233EPHPRQ1	HTQFP	PHP	48	1000	336.6	336.6	31.8

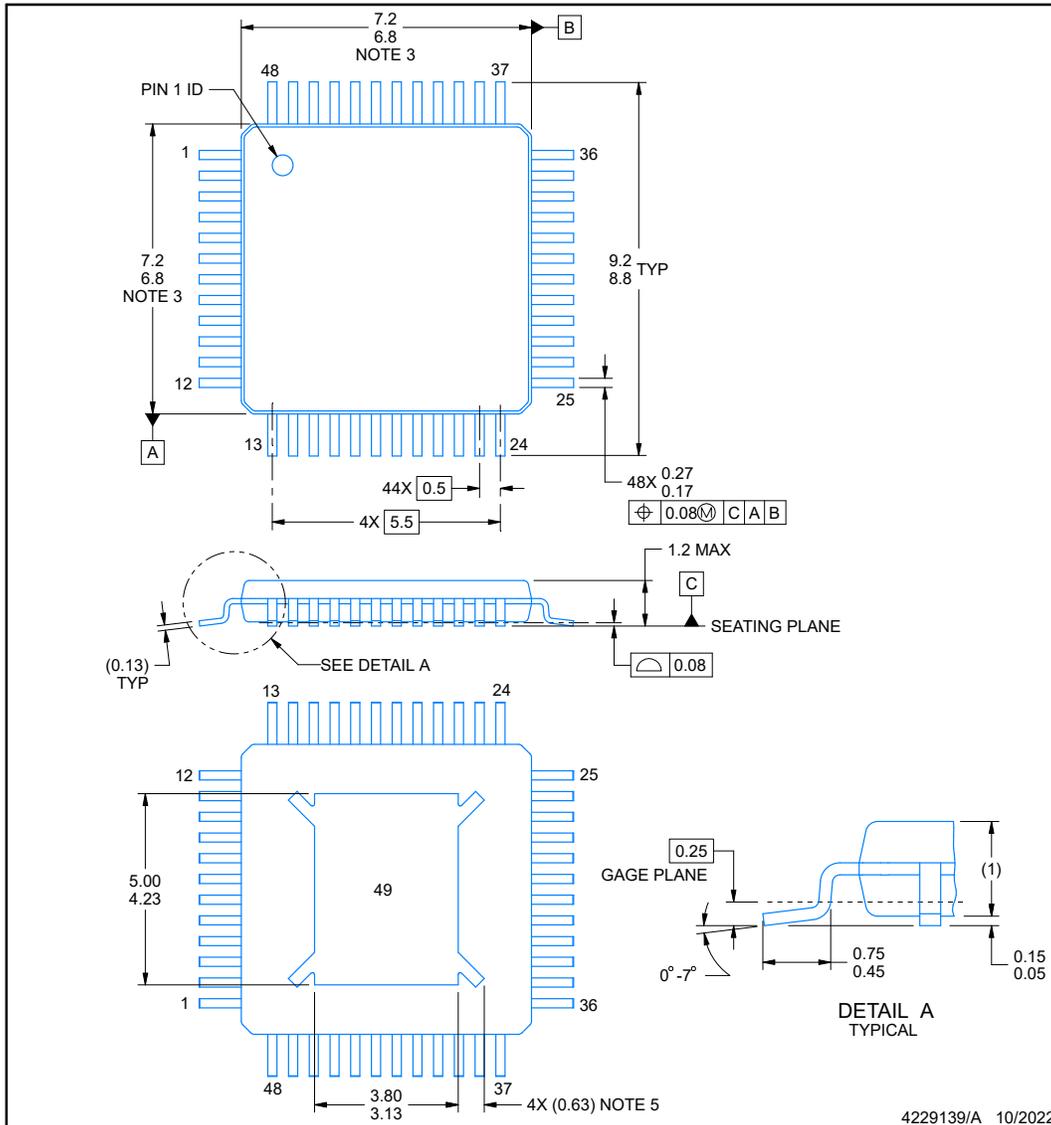


**PACKAGE OUTLINE**

**PHP0048P**

**PowerPAD™ HTQFP - 1.2 mm max height**

FP L A S E T I C C Q U A D P A D F L A T P A C K



**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.

4229139/A 10/2022  
PowerPAD is a trademark of Texas Instruments.

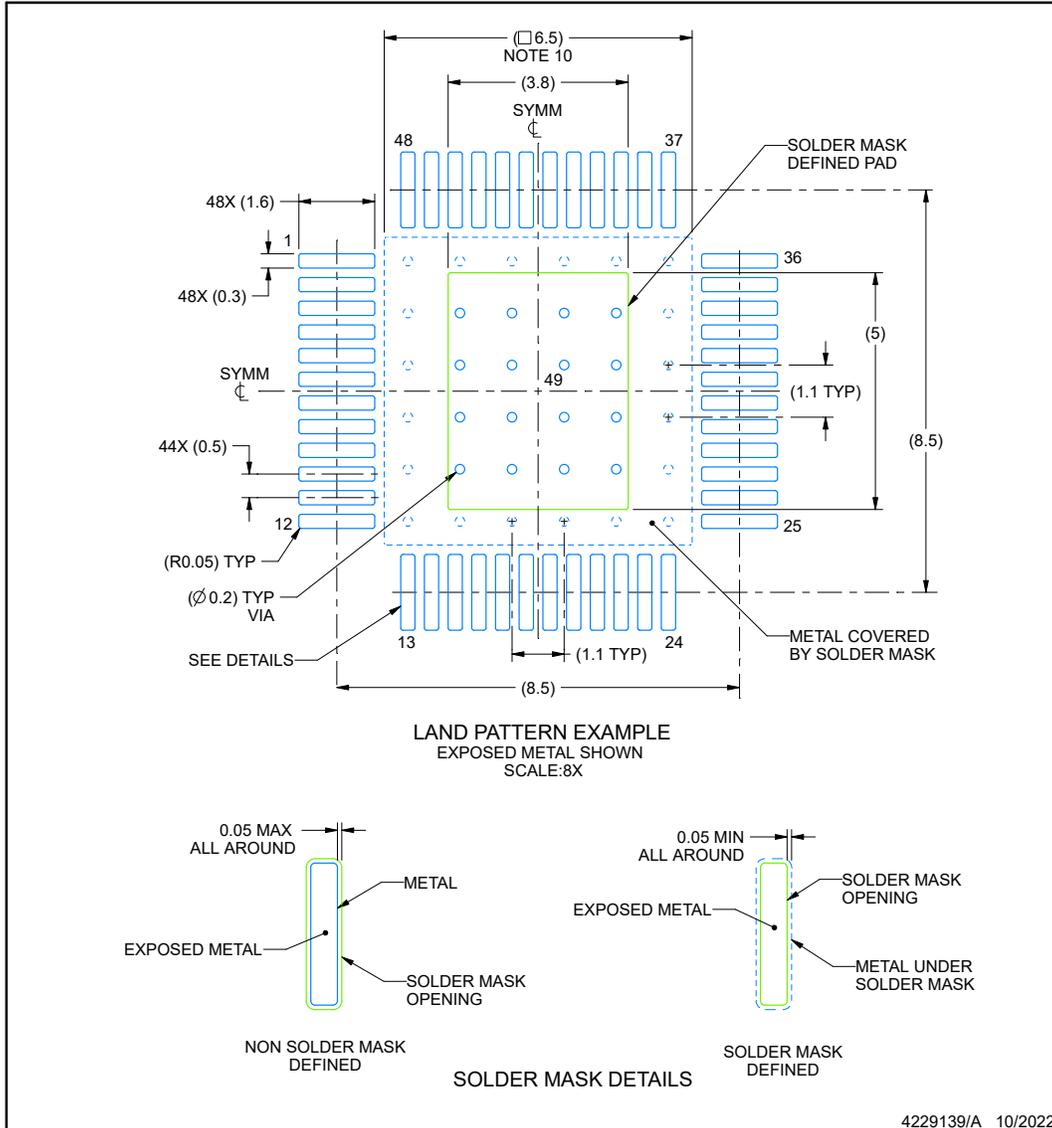


## EXAMPLE BOARD LAYOUT

PHP0048P

PowerPAD™ HTQFP - 1.2 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK



NOTES: (continued)

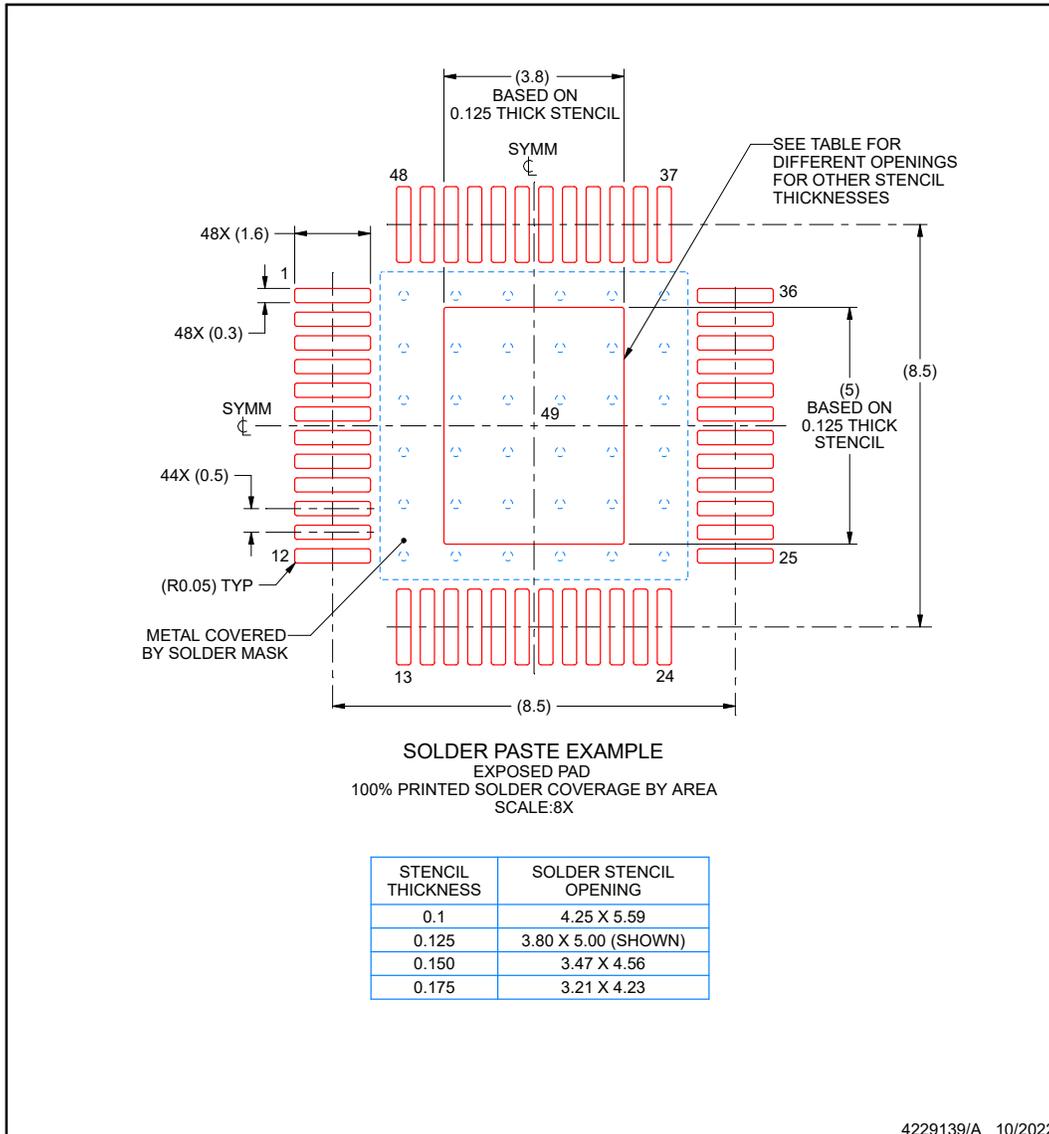
6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.
8. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. See technical brief, Powerpad thermally enhanced package, Texas Instruments 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

#### PHP0048P

#### PowerPAD™ HTQFP - 1.2 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK



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.

**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
DRV3233EPHPRQ1	ACTIVE	HTQFP	PHP	48	1000	RoHS & Green	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	DRV3233E	Samples
PDRV3233EPHPRQ1	ACTIVE	HTQFP	PHP	48	1000	TBD	Call TI	Call TI	-40 to 150		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.

**OBSOLETE:** 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.



## GENERIC PACKAGE VIEW

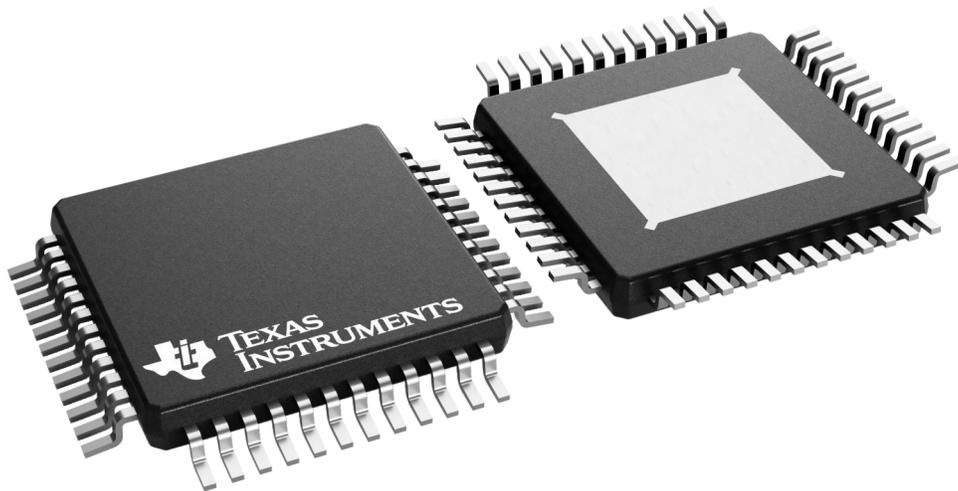
**PHP 48**

**TQFP - 1.2 mm max height**

7 x 7, 0.5 mm pitch

QUAD FLATPACK

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



4226443/A

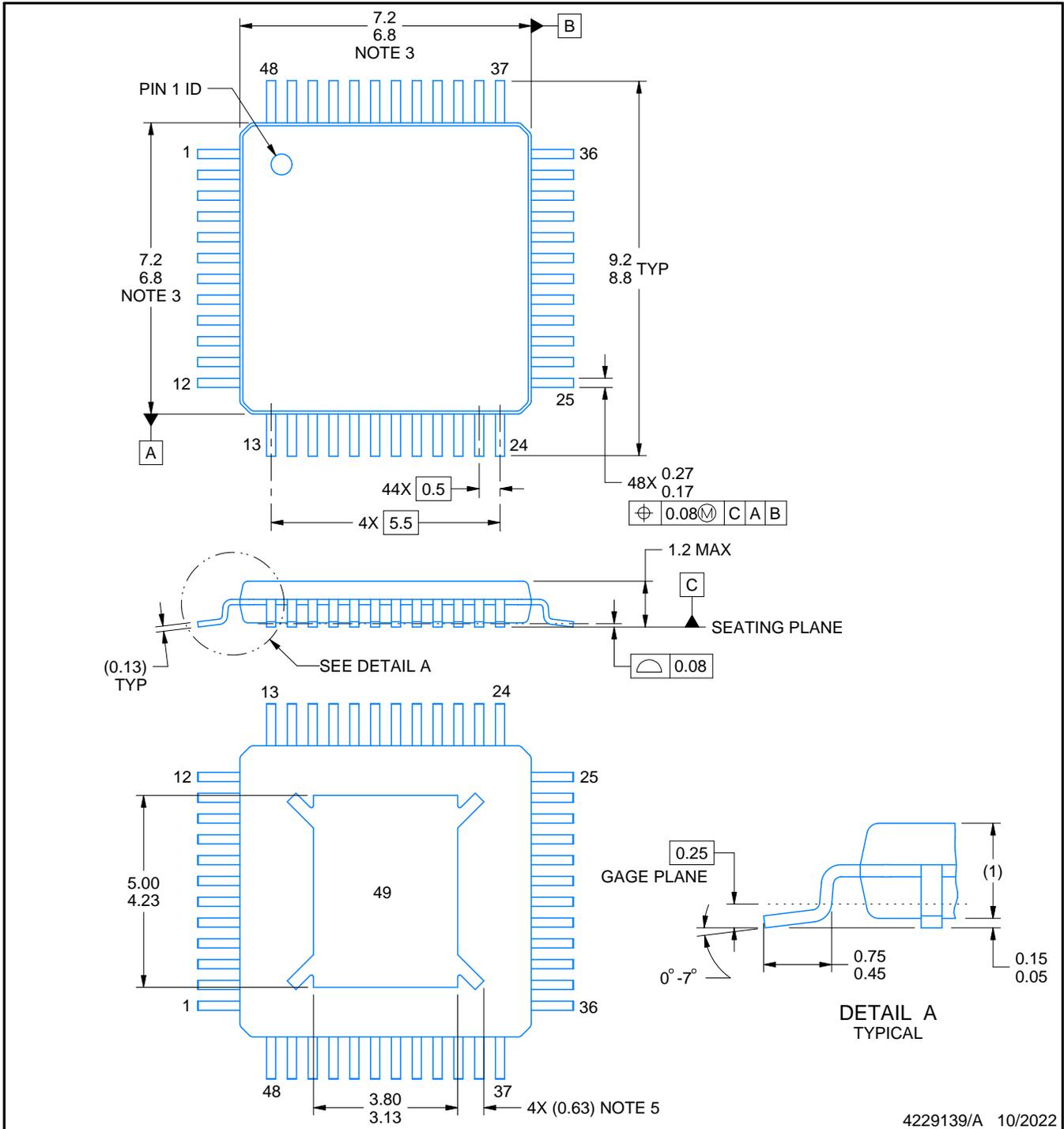
# PHP0048P



# PACKAGE OUTLINE

PowerPAD™ HTQFP - 1.2 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK



**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.
5. Feature may not be present.





## 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 © 2025, Texas Instruments Incorporated