

## LP8764-Q1 4 相、20A 降圧コンバータ、スイッチ内蔵

### 1 特長

- 下記の内容で AEC-Q100 認定済み:
  - 入力電圧: 2.8V~5.5V
  - デバイス温度グレード 1: 動作時周囲温度範囲 -40°C~+125°C
  - デバイス HBM ESD 分類レベル 2
  - デバイス CDM ESD 分類レベル C4B
- 機能安全準拠
  - 機能安全アプリケーション向けに開発
  - ASIL-D までの ISO 26262 システムの設計に役立つ資料を提供
  - SIL-3 までの IEC 61508 システムの設計に役立つ資料を提供
  - ASIL-D までの決定論的対応能力
  - ASIL-D までのハードウェア安全度
  - 電圧および過電流のウィンドウ モニタ
  - トリガ / Q&A モードを選択可能なウォッチドッグ
  - レベルまたは PWM エラー信号モニタ (ESM)
  - 温度監視と高温警告およびサーマル シャットダウン
  - 構成レジスタと不揮発性メモリ (NVM) のビット整合性 (CRC) エラー検出
- 4 つの高効率降圧 DC/DC コンバータ:
  - 出力電圧: 0.3V~3.34V (多相出力で 0.3V~1.9V)
  - 最大出力電流: 1 相あたり 5A、4 相構成で最大 20A
  - 出力電圧のスルーレートをプログラム可能: 0.5mV/μs~33mV/μs
  - スwitchング周波数: 2.2MHz または 4.4MHz
- 設定が可能な 10 個の汎用 I/O (GPIO)
- マルチ PMIC 同期用 SPMI インターフェイス
- 入力過電圧保護 (OVP) および低電圧誤動作防止 (UVLO)

### 2 アプリケーション

- 先進運転支援システム (ADAS)
- フロント・カメラ
- サラウンド・ビュー・システムの ECU
- 長距離レーダー
- センサ・フュージョン
- ドメイン・コントローラ

### 3 概要

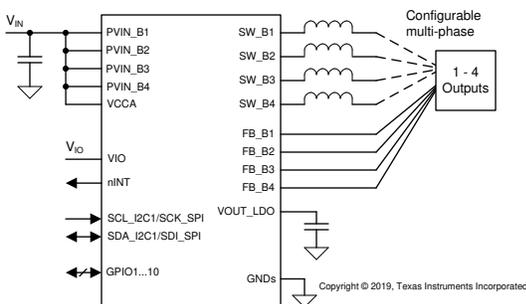
LP8764-Q1 デバイスは、さまざまな車載用および産業用の安全関連アプリケーションで、最新のプロセッサおよびプラットフォームの電力管理要件を満たすよう設計されています。このデバイスには 4 つの降圧 DC/DC コンバータコアがあり、この出力は、5 種類の相構成が可能で、1 つの 4 相出力から 4 つの単相出力までを選択できます。デバイス設定は、I<sup>2</sup>C 互換のシリアル インターフェイス、または SPI シリアル インターフェイスにより変更可能です。

自動 PFM/PWM (AUTO モード) 動作と、自動相加算および相減算により、広い範囲の出力電流について最大の効率が得られます。LP8764-Q1 デバイスは、多相出力のリモート差動電圧センシングに対応しており、レギュレータ出力とポイント オブ ロード (POL) との間の IR 降下を補償することで出力電圧の精度を高めることができます。スイッチング クロックを強制的に PWM モードに設定することができ、位相をインターリーブします。スイッチングを外部クロックと同期させることができ、拡散スペクトラム モードを有効にすることにより、外乱による変動を最小限に抑えられます。

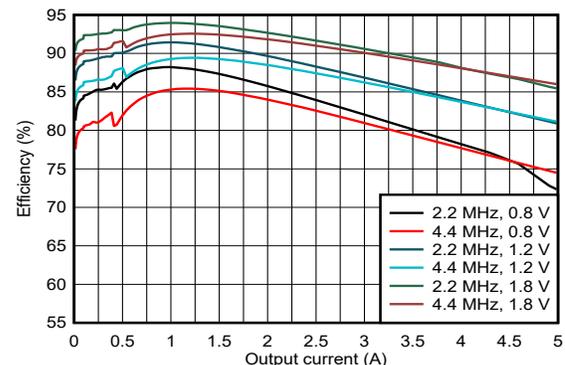
#### 製品情報

部品番号	パッケージ <sup>(1)</sup>	本体サイズ (公称)
LP8764-Q1	VQFN-HR (32)	5.50mm × 5.00mm

- (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



効率と出力電流との関係 (単相)、 $V_{IN} = 3.3V$



## 目次

1 特長.....	1	4.3 商標.....	3
2 アプリケーション.....	1	4.4 静電気放電に関する注意事項.....	3
3 概要.....	1	4.5 用語集.....	3
4 デバイスおよびドキュメントのサポート.....	3	5 改訂履歴.....	3
4.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	3	6 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....	3
4.2 サポート・リソース.....	3		

## 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](http://www.tij.co.jp) のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、改訂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 静電気放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

### 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 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
November 2024	*	初版

## 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。

## 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

**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
LP876411B4RQKRQ1	ACTIVE	VQFN-HR	RQK	32	3000	RoHS & Green	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	LP8764 11B4-Q1	<a href="#">Samples</a>
LP876411B5RQKRQ1	ACTIVE	VQFN-HR	RQK	32	3000	RoHS & Green	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	LP8764 11B5-Q1	<a href="#">Samples</a>
LP876440C0RQKRQ1	ACTIVE	VQFN-HR	RQK	32	3000	RoHS & Green	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	LP8764 40C0-Q1	<a href="#">Samples</a>
LP876441B1RQKRQ1	ACTIVE	VQFN-HR	RQK	32	3000	RoHS & Green	NIPDAU   SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	LP8764 41B1-Q1	<a href="#">Samples</a>

(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.

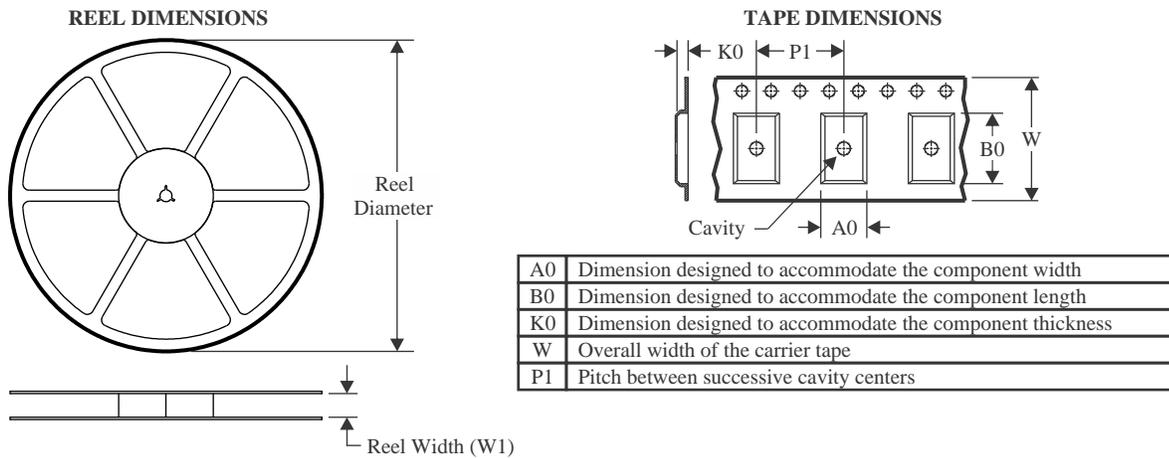
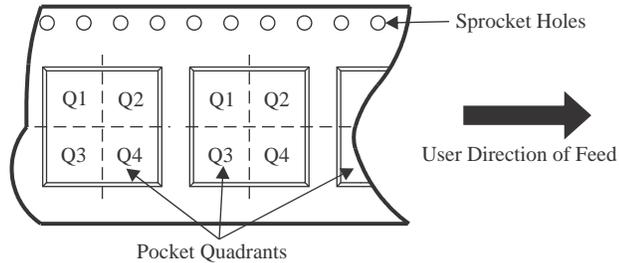
(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

(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

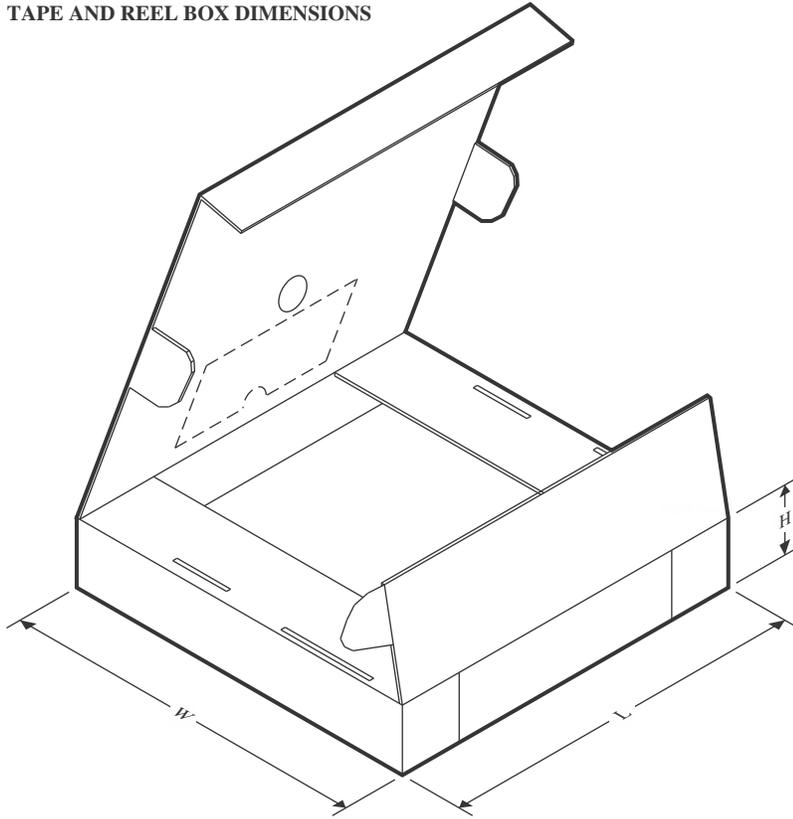
continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information 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.

**TAPE AND REEL INFORMATION**

**QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE**


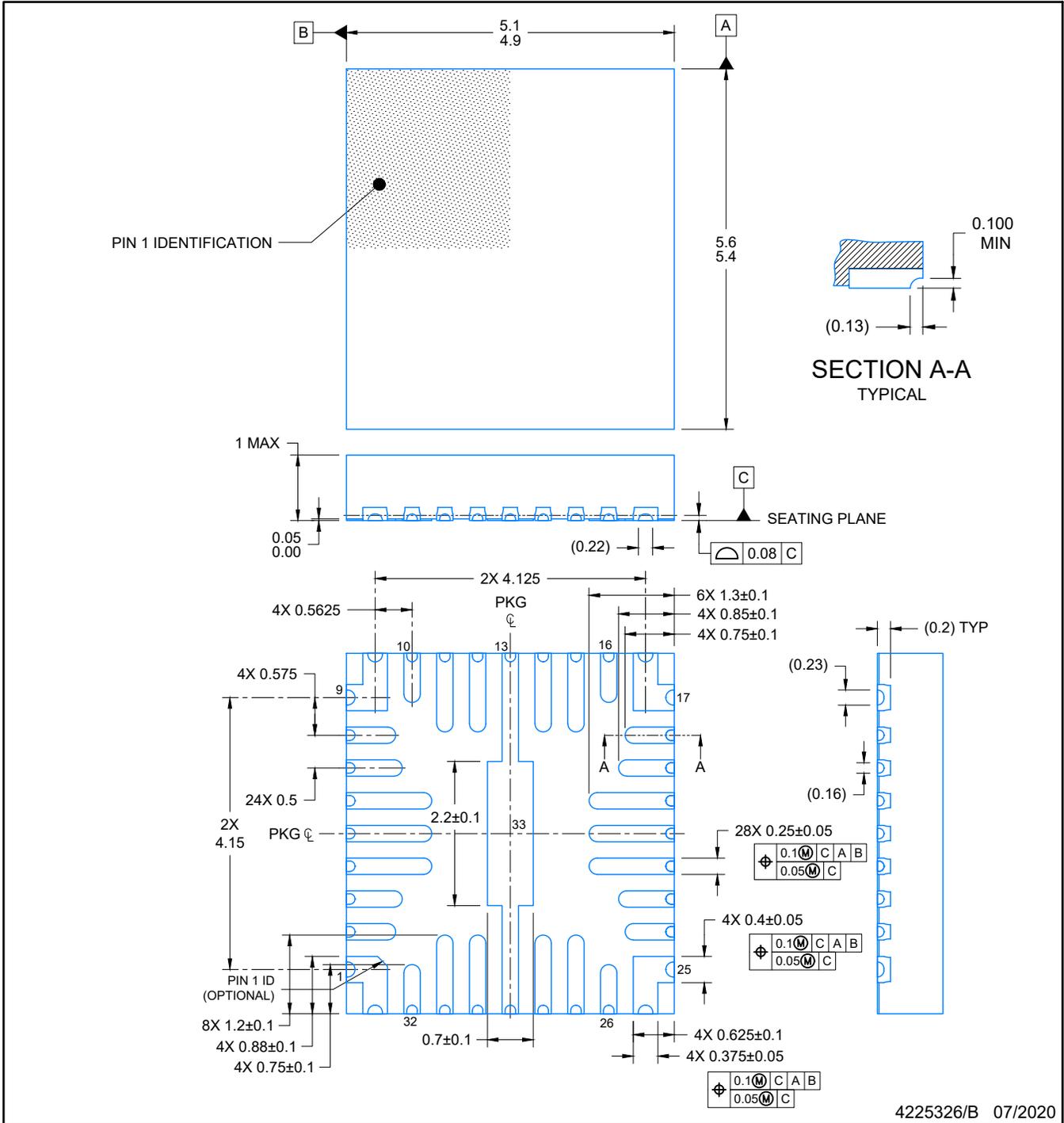
\*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
LP876411B4RQKRQ1	VQFN-HR	RQK	32	3000	330.0	12.4	5.25	5.75	1.05	8.0	12.0	Q1
LP876411B5RQKRQ1	VQFN-HR	RQK	32	3000	330.0	12.4	5.25	5.75	1.05	8.0	12.0	Q1
LP876440C0RQKRQ1	VQFN-HR	RQK	32	3000	330.0	12.4	5.25	5.75	1.05	8.0	12.0	Q1
LP876441B1RQKRQ1	VQFN-HR	RQK	32	3000	330.0	12.4	5.25	5.75	1.05	8.0	12.0	Q1

**TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS**


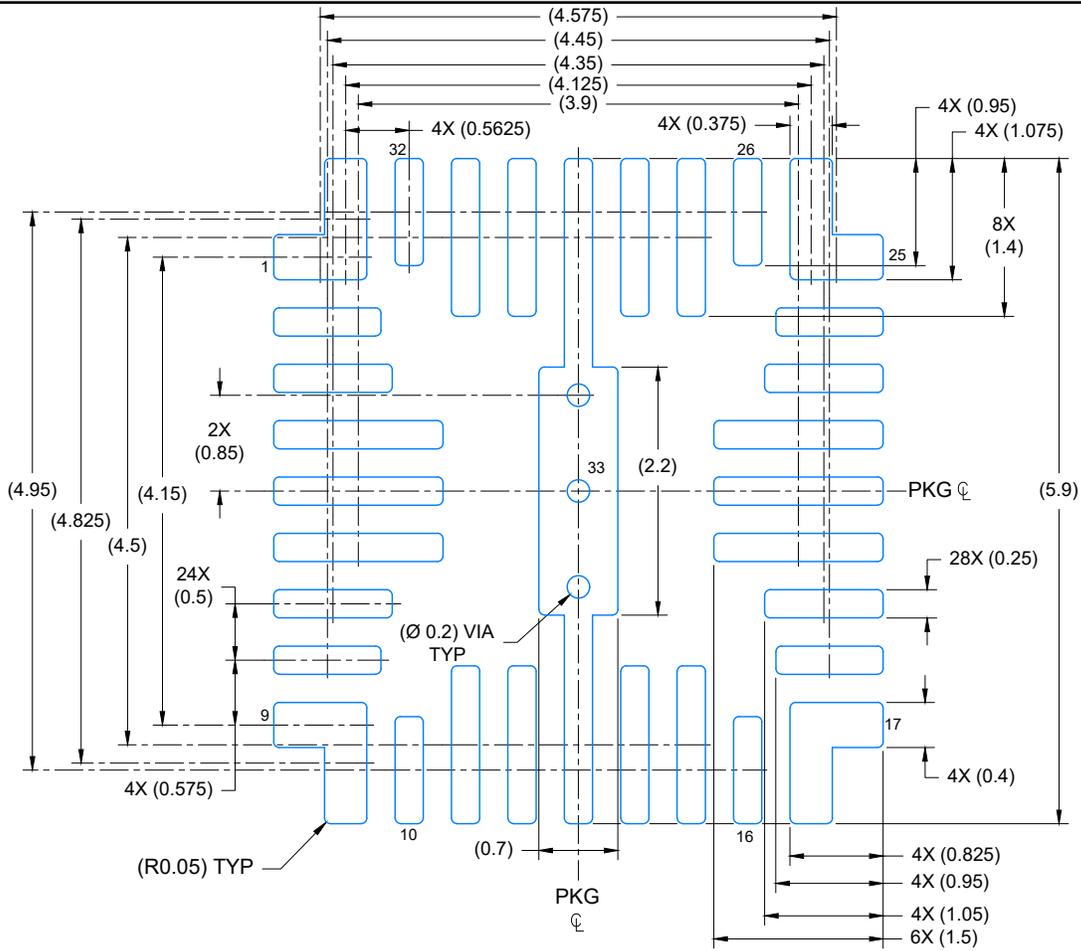
\*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
LP876411B4RQKRQ1	VQFN-HR	RQK	32	3000	367.0	367.0	38.0
LP876411B5RQKRQ1	VQFN-HR	RQK	32	3000	367.0	367.0	38.0
LP876440C0RQKRQ1	VQFN-HR	RQK	32	3000	367.0	367.0	38.0
LP876441B1RQKRQ1	VQFN-HR	RQK	32	3000	367.0	367.0	38.0

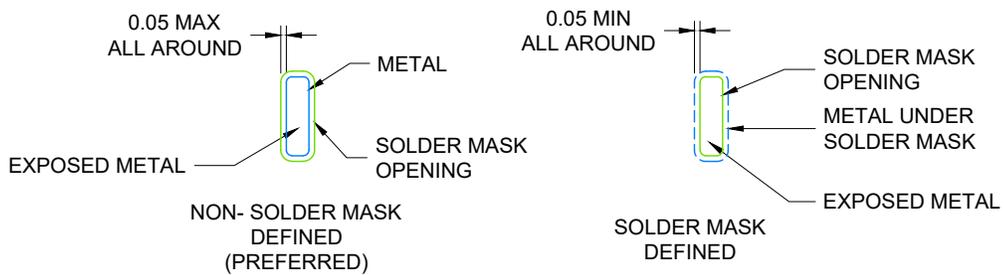


NOTES:

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.



LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE: 15X

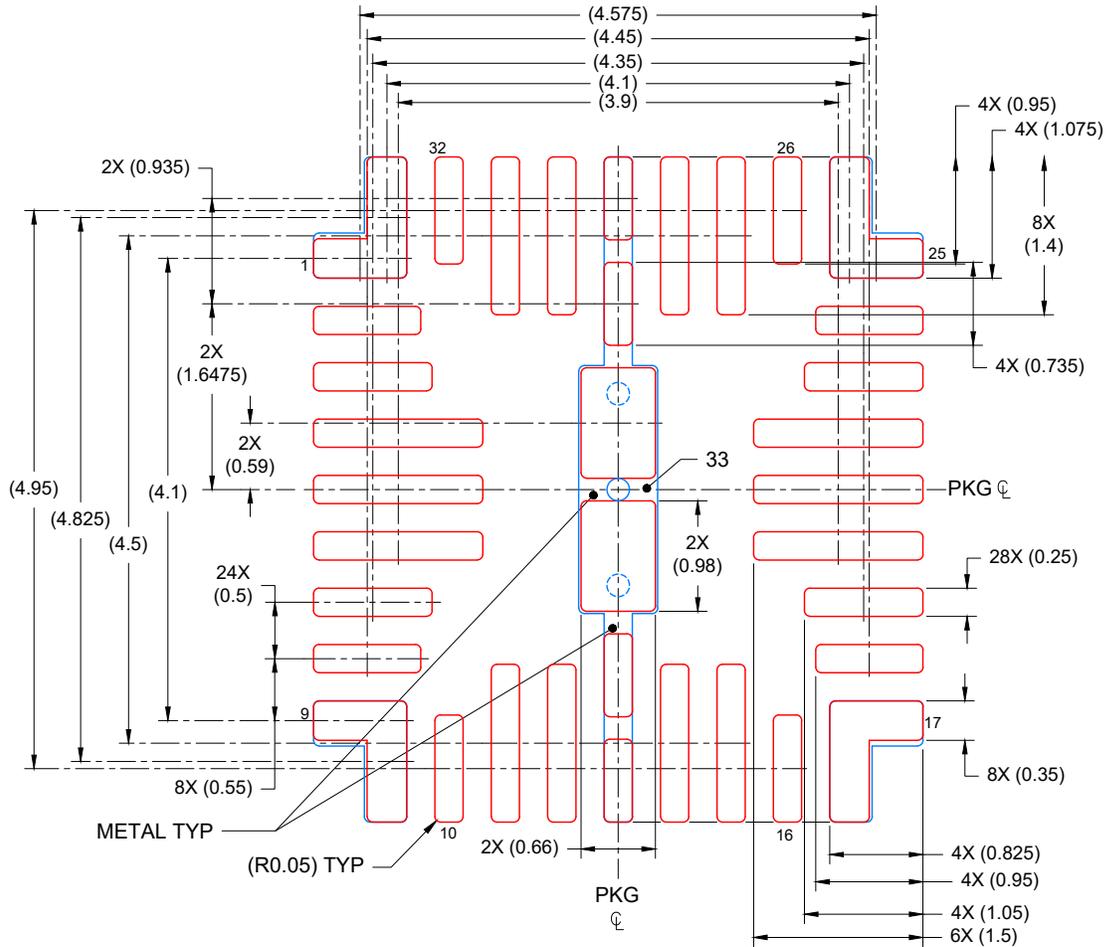


SOLDER MASK DETAILS  
NOT TO SCALE

4225326/B 07/2020

NOTES: (continued)

3. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 ([www.ti.com/lit/sluea271](http://www.ti.com/lit/sluea271)).
4. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.



SOLDER PASTE EXAMPLE  
 BASED ON 0.1mm THICK STENCIL

PIN 1,9,16 & 25: 93%; PIN 13& 29: 79%; PIN 33: 84%  
 SCALE: 15X

4225326/B 07/2020

NOTES: (continued)

5. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

## 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](#)、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