

TPS65224-Q1 4つの降圧回路および3つのLDOを備えた、安全関連車載アプリケーション向けパワー マネージメント IC (PMIC)

1 特長

- 車載アプリケーション向けに認定済み
- 以下の結果で AEC-Q100 認定済み：
 - 入力電源：3V ~ 5.5V
 - 温度グレード 1：-40°C ~ +125°C (周囲)
 - HBM 分類レベル 2
 - CDM 分類レベル C4A
- 機能安全準拠** 向け
 - 機能安全アプリケーション向けに開発
 - ISO26262 システムの設計に役立つ資料を製品リリース時に提供
 - ASIL-D までの決定論的安全度に対応予定
 - ASIL-B までのハードウェア安全度に対応予定
 - すべての出力電源レールの低電圧 / 過電圧モニタおよび電流制限
 - 2つの外部電源レールと入力電源の低電圧 / 過電圧モニタ
 - ウォッチドッグ (トリガまたは Q&A)
 - エラー信号モニタ (レベルまたは PWM)
 - 温度警告およびサーマル シャットダウン
 - 電圧モニタの内蔵セルフ テスト
- BUCK1 + BUCK2 高効率降圧 DC/DC コンバータ
 - 出力電圧：0.5V ~ 3.3V (2 相出力で 0.5V ~ 1.2V)
 - 出力電流：5 A (単相、2 相で 10A)
 - スイッチング周波数：2.2 MHz または 4.4 MHz
- BUCK3 + BUCK4 高効率降圧 DC/DC コンバータ
 - 出力電圧：0.5 V ~ 3.3 V
 - 出力電流：2A
 - スイッチング周波数：2.2 MHz または 4.4 MHz
- 構成可能な負荷スイッチ モードを備えた低ドロップアウト (LDO) リニア レギュレータ (× 2)
 - 出力電圧：0.6V ~ 3.3V (レギュレーション モード)、1.7V ~ 3.3V (負荷スイッチ モード)
 - 出力電流：400mA
- 低ノイズ性能、構成可能な負荷スイッチ モードを備えた低ドロップアウト (LDO) リニア レギュレータ (× 1)
 - 出力電圧：1.2V ~ 3.3V (レギュレーション モード)、2.2V ~ 3.6V (負荷スイッチ モード)
 - 出力電流：300mA
- 6つの構成可能な汎用入出力 (GPIO) ピン、RESET および SAFE 状態出力
- 1つの 12 ビット ADC
- OTP で電力シーケンスを構成可能

- 36 ピン 5mm × 6mm、QFN パッケージ、0.5mm ピッチ

2 アプリケーション

- AM62A3-Q1、AM62A7-Q1、AM62P-Q1 などの車載用アプリケーション プロセッサ
- 車載用インフォテインメントおよびデジタル クラスタ、eMirror、カメラ ミラー システム (CMS)
- ナビゲーション システム、テレマティクス
- ドライバー監視システム (DMS)、乗員監視システム (OMS)、ADAS フロント カメラ

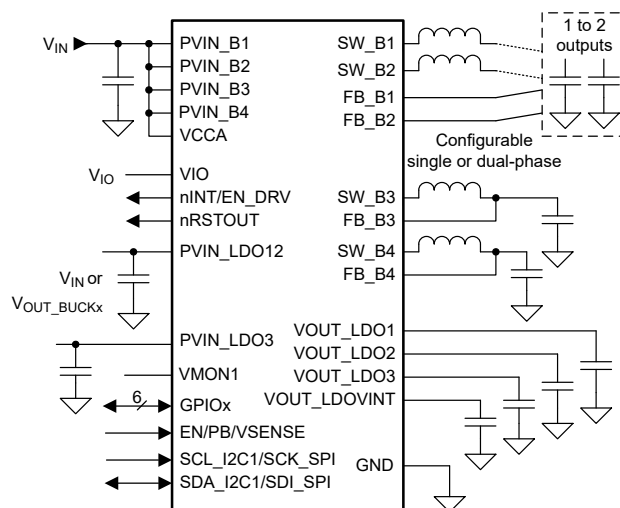
3 概要

TPS65224-Q1 デバイスは、さまざまな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します。このデバイスは、-40°C ~ +125°C の周囲温度範囲で特性が規定されているため、さまざまな車載用アプリケーションに最適な PMIC です。このデバイスには 4 つの降圧 DC/DC (バック) コンバータがあり、そのうち 2 つを 2 相構成で使用できます。さらに、このデバイスには 3 つの低ドロップアウト (LDO) レギュレータが搭載されており、負荷スイッチとしても使用できます。

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 (2)
TPS65224-Q1	VQFN-HR (36)	5.00mm × 6.00mm

- 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



アプリケーション概略図



4 Device and Documentation Support

TI offers an extensive line of development tools. Tools and software to evaluate the performance of the device, generate code, and develop solutions are listed in www.ti.com/product/TPS65224-Q1.

4.1 Device Support

4.1.1 Device Nomenclature

The following acronyms and terms are used in this data sheet. For a detailed list of terms, acronyms, and definitions, see the [TI glossary](#).

ABIST	Analog Built-In Self-Test
ADC	Analog-to-Digital Converter
AVS	Adaptive Voltage Scaling
BIST	Built-In Self-Test
CRC	Cyclic Redundancy Check
DAC	Digital-to-Analog Converter
DCR	DC Resistance of an inductor
DVS	Dynamic Voltage Scaling
EMC	Electromagnetic Compatibility
ESM	Error Signal Monitor
ESR	Equivalent Series Resistance
FSD	First Supply Detection
GPIO	General-Purpose Input and Output
I²C	Inter-Integrated Circuit
LDO	Low-Dropout voltage linear regulator
NA	Not Applicable
MCU	Micro Controller Unit
NVM	Non-Volatile Memory
OPN	Orderable Part Number
OTP	One Time Programmable
OV	Overvoltage
OVP	Overvoltage Protection
PD	Pull-Down
PDN	Power Delivery Network
PFM	Pulse Frequency Modulation
PFSM	Pre-configured Finite State Machine
PGOOD	Power Good (signal which indicates that the monitored power supply rail is in range)
PLL	Phase Locked Loop
PMIC	Power-Management Integrated Circuit
POR	Power On Reset
PU	Pull-Up
PP	Push-Pull

PSRR	Power Supply Rejection Ratio
PWM	Pulse Width Modulation
SoC	System on Chip
SPI	Serial Peripheral Interface
TSD	Thermal Shut-Down
UV	Undervoltage
UVLO	Undervoltage Lockout
VMON	Voltage Monitor

4.2 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。
[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。

4.3 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 サード・パーティ製品に関する免責事項

サード・パーティ製品またはサービスに関するテキサス・インスツルメンツの出版物は、単独またはテキサス・インスツルメンツの製品、サービスと一緒に提供される場合に関係なく、サード・パーティ製品またはサービスの適合性に関する是認、サード・パーティ製品またはサービスの是認の表明を意味するものではありません。

4.5 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。

4.6 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。

4.7 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	*	Advance Information

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.

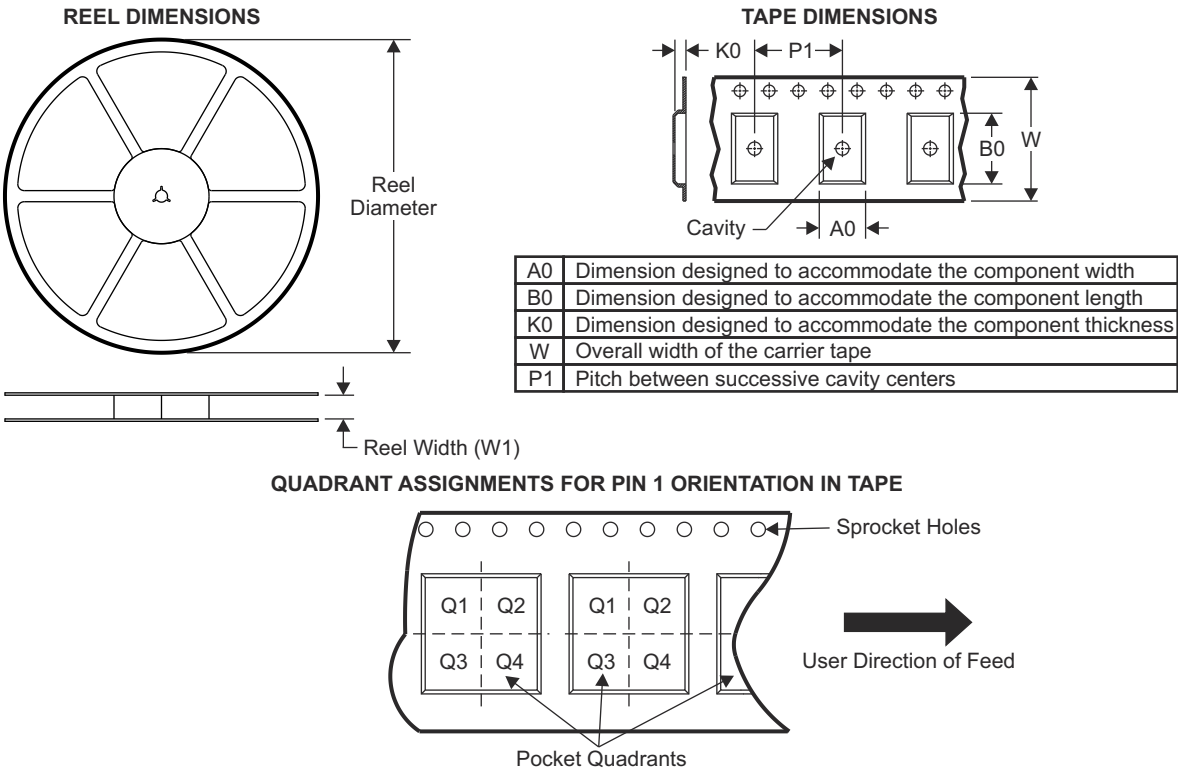
6.1 Package Option Addendum

6.1.1 Packaging Information

Orderable Device	Status ⁽¹⁾	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan ⁽²⁾	Lead/Ball Finish	MSL Peak Temp ⁽³⁾	Op Temp (°C)	Device Marking ^{(4) (5)}
TPS65224RAHRQ1	PREVIEW	VQFN-HR	RAH	36	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	TPS65224-Q1

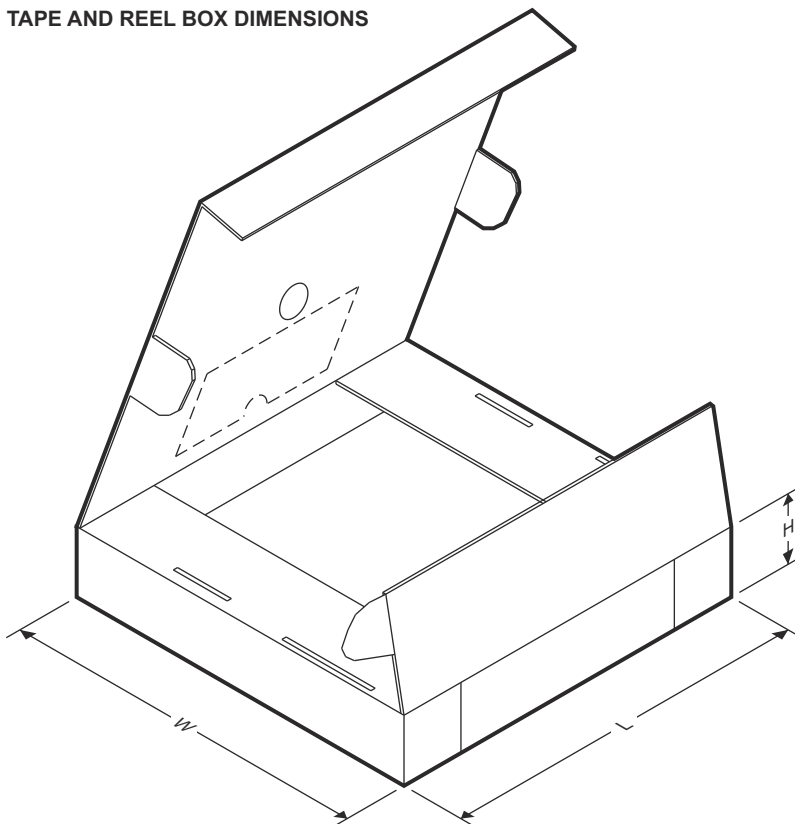
- (1) The marketing status values are defined as follows:
ACTIVE: Product device recommended for new designs.
LIFEBUY: TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.
NRND: Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.
PRE_PROD Unannounced device, not in production, not available for mass market, nor on the web, samples not available.
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) Eco Plan - The planned eco-friendly classification: Pb-Free (RoHS), Pb-Free (RoHS Exempt), or Green (RoHS & no Sb/Br) - please check <http://www.ti.com/productcontent> for the latest availability information and additional product content details.
TBD: The Pb-Free/Green conversion plan has not been defined.
Pb-Free (RoHS): TI's terms "Lead-Free" or "Pb-Free" mean semiconductor products that are compatible with the current RoHS requirements for all 6 substances, including the requirement that lead not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, TI Pb-Free products are suitable for use in specified lead-free processes.
Pb-Free (RoHS Exempt): This component has a RoHS exemption for either 1) lead-based flip-chip solder bumps used between the die and package, or 2) lead-based die adhesive used between the die and leadframe. The component is otherwise considered Pb-Free (RoHS compatible) as defined above.
Green (RoHS & no Sb/Br): TI defines "Green" to mean Pb-Free (RoHS compatible), and free of Bromine (Br) and Antimony (Sb) based flame retardants (Br or Sb do not exceed 0.1% by weight in homogeneous material)
- (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 on 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.
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.

6.1.2 Tape and Reel Information



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
TPS65224RAHRQ1	VQFN-HR	RAH	36	3000	330.0	12.4	5.3	6.3	1.15	8.0	12	Q2

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS

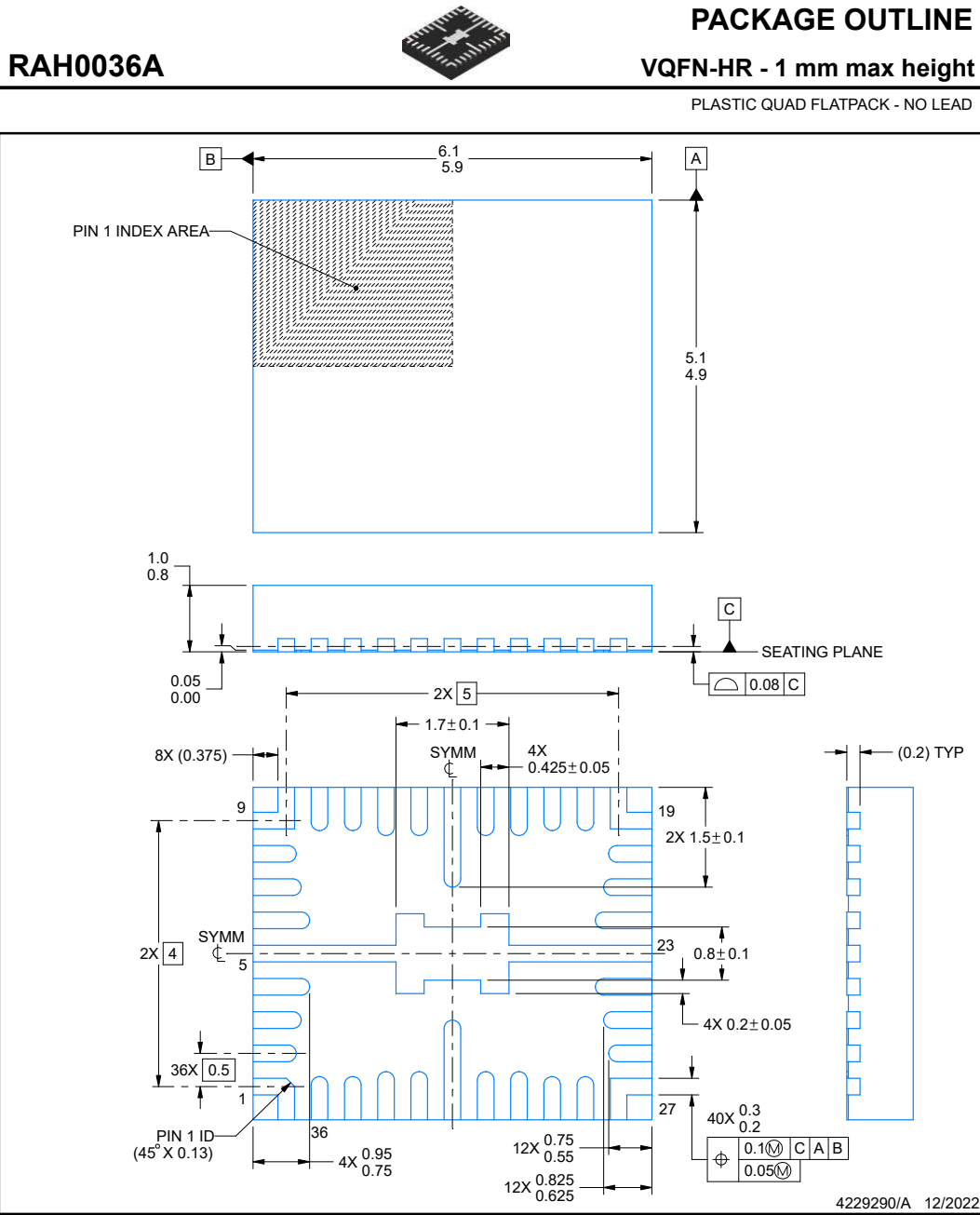


Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TPS65224RAHRQ1	VQFN-HR	RAH	36	3000	367.0	367.0	35.0

ADVANCE INFORMATION

6.2 Mechanical Data

ADVANCE INFORMATION

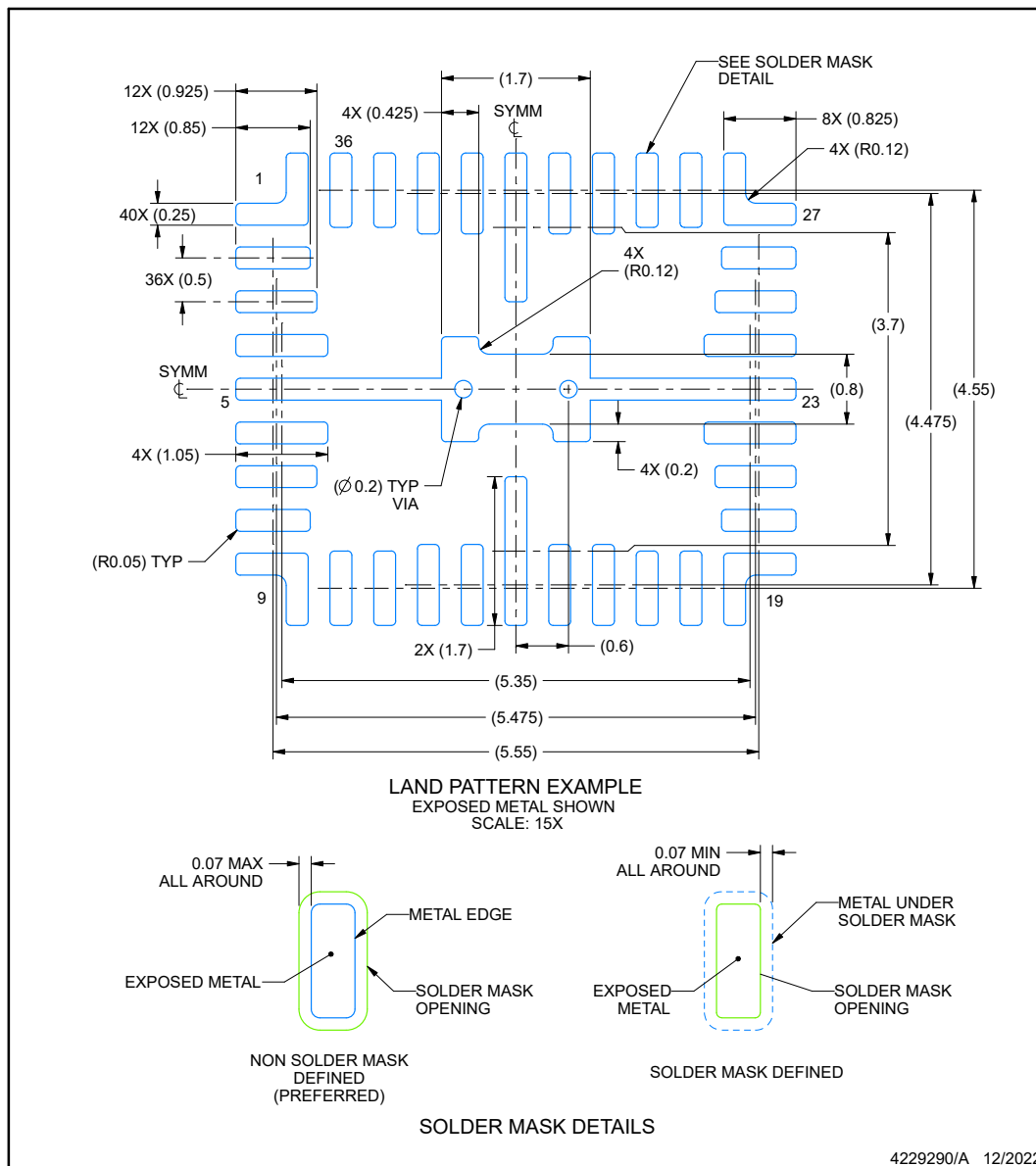


EXAMPLE BOARD LAYOUT

RAH0036A

VQFN-HR - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



NOTES: (continued)

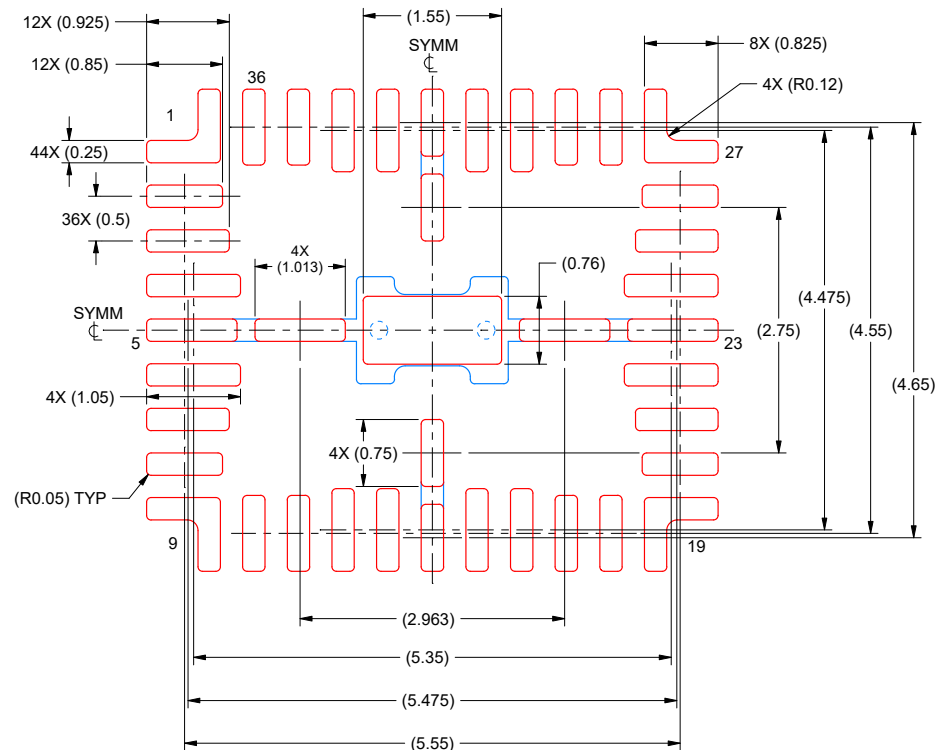
4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/sluea271).
5. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

RAH0036A

VQFN-HR - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 MM THICK STENCIL
SCALE: 15X

PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE
PAD CONNECTED TO PINS 5 & 23: 76%
PADS 14 & 32: 88%

4229290/A 12/2022

NOTES: (continued)

6. 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、TI は一切の責任を拒否します。

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