TPS65223-Q1 具有 4 个 BUCK 和 3 个 LDO、适用于安全相关应用的电源管理 IC (PMIC)

1 特性

- 符合汽车应用要求
- 具有符合 AEC-Q100 标准的下列特性：
  - 输入电源：3V 至 5.5V
  - 温度等级 1：-40°C 至 +125°C（环境温度）
  - HBM 分类等级 2
  - CDM 分类等级 C4A
- 功能安全合规型
  - 专为功能安全应用开发
  - 可提供用于 ISO26262 系统设计的文档
  - 可提供用于 IEC61508 系统设计的文档
  - 系统完整性高达 ASIL-D 级
  - 系统完整性高达 SIL-3 级
  - 硬件完整性高达 ASIL-B 级
  - 硬件完整性高达 SIL-2 级
  - 所有输出电源轨上的欠压和过压监测和电流限制
  - 适用于两个外部电源轨和输入电源的欠压和过压监控器
  - 看门狗（触发或问答）
  - 误差信号监控器（电平或 PWM）
  - 温度警告和热关断
  - 电压监测器内置自检
- BUCK1 + BUCK2 高效直流/直流降压转换器
  - 输出电压：0.5V 至 3.3V
  - 输出电流：3.5A
  - 开关频率：2.2MHz 或 4.4MHz
- BUCK3 + BUCK4 高效直流/直流降压转换器
  - 输出电压：0.5V 至 3.3V
  - 输出电流：2.4A
  - 开关频率：2.2MHz 或 4.4MHz
- 两个具有可配置负载开关模式的低压降 (LDO) 线性稳压器
  - 输出电压：0.6V 至 3.3V（LDO 模式）
  - 输出电流：400mA
- 一个具有低噪声性能和可配置负载开关模式的低压降 (LDO) 线性稳压器
  - 输出电压：1.2V 至 3.3V（LDO 模式）
  - 输出电流：300mA
- 6 个可配置通用输入/输出 (GPIO) 引脚，复位和安全状态输出
- 1 个 12 位 ADC
- OTP 可配置电源序列
- 36 引脚，5mm × 6mm，QFN 封装，间距为 0.5mm

2 应用

- 处理器，如 AM62A3-Q1、AM62A3、AM62A7-Q1、AM62A7、AM67、AM62P(-Q1)、AM62D(-Q1)、AM275、TDA4VEN、TDA4AEN，或其他供应商的处理器
- 汽车信息娱乐系统和数字仪表组、电子后视镜、摄像头后视镜系统 (CMS)
- 驾驶员监控系统 (DMS)、乘客监控系统 (OMS)、ADAS 前置摄像头
- 工业控制与自动化、机器视觉摄像机、自主移动机器人 (AGV/AMR)

3 说明

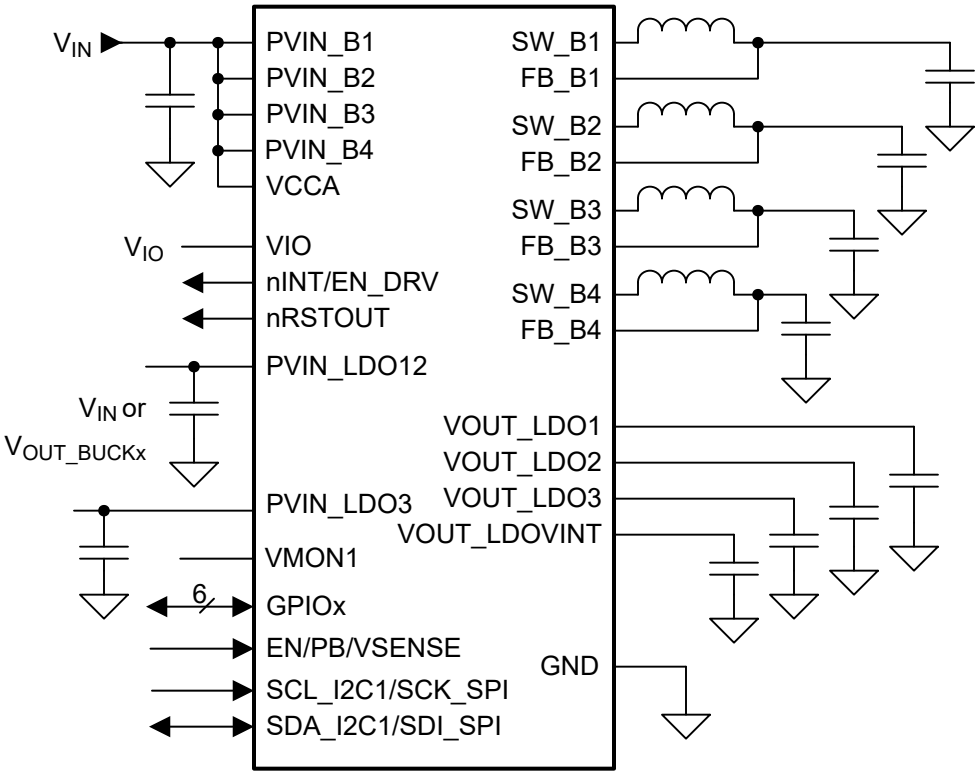
TPS65223-Q1 器件满足各种安全相关的应用中新型处理器和平台的电源管理要求。该器件的额定环境温度范围为 -40°C 至 +125°C，因此适用于各种汽车应用。该器件具有四个直流/直流降压 (BUCK) 转换器。此外，该器件具有三个低压降 (LDO) 稳压器，这些稳压器也可用作负载开关。

封装信息

器件型号	封装(1)	封装尺寸(2)
TPS65223-Q1	VQFN-HR (36)	5.00mm × 6.00mm

(1) 如需了解所有可用封装，请参阅数据表末尾的可订购产品附录。
(2) 封装尺寸（长 × 宽）为标称值，并包括引脚（如适用）

本资源的原文使用英文撰写。为方便起见，TI 提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，TI 不保证译文的准确性。为确认准确性，请务必访问 ti.com 参考最新的英文版本（控制文档）。



简化版应用

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

4 器件和文档支持

TI 提供广泛的开发工具。www.ti.com.cn/product/cn/TPS65224-Q1 中列出了用于评估器件性能、生成代码和开发解决方案的工具和软件。

4.1 器件支持

4.1.1 器件命名规则

本数据表使用下列缩略词和术语。有关术语、缩写和定义的详细列表，请参阅 *TI 术语表*。

ABIST	模拟内置自检
ADC	模数转换器
AVS	自适应电压调节
BIST	内置自检
CRC	循环冗余校验
DAC	数模转换器
DCR	电感器的直流电阻
DVS	动态电压调节
EMC	电磁兼容性
ESM	错误信号监控器
ESR	等效串联电阻
FSD	首次电源检测
GPIO	通用输入/输出
I^2C	内部集成电路
LDO	低压降线性稳压器
不适用	不适用
MCU	微控制器单元
NVM	非易失性内存
OPN	可订购器件型号
OTP	一次性可编程
OV	过压
OVP	过压保护
PD	下拉
PDN	供电网络
PFM	脉冲频率调制
PFSM	预配置的有限状态机
PGOOD	电源正常（表示监控的电源轨在范围内的信号）
PLL	锁相环
PMIC	电源管理集成电路
POR	上电复位
PU	上拉
PP	推挽

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

PSRR	电源抑制比
PWM	脉宽调制
SoC	片上系统
SPI	串行外设接口
TSD	热关断
UV	欠压
UVLO	欠压锁定
VMON	电压监控器

4.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击*通知* 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

4.3 支持资源

TI E2E™ 中文支持论坛是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的使用条款。

4.4 第三方产品免责声明

TI 发布的与第三方产品或服务有关的信息，不能构成与此类产品或服务或保修的适用性有关的认可，不能构成此类产品或服务单独或与任何 TI 产品或服务一起的表示或认可。

4.5 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
所有商标均为其各自所有者的财产。

4.6 静电放电警告

静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

4.7 术语表

TI 术语表	本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

5 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

日期	修订版本	注释
December 2024	*	初始发行版

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

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)
TPS6522312RAHRQ1	Active	Production	VQFN-HR (RAH) | 36	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	TPS6522 312Q1
TPS6522312RAHRQ1.A	Active	Production	VQFN-HR (RAH) | 36	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	TPS6522 312Q1
TPS6522312WRAHRQ1	Active	Production	VQFN-HR (RAH) | 36	3000 | LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	TPS6522 312WQ1
TPS6522315WRAHRQ1	Active	Production	VQFN-HR (RAH) | 36	3000 | LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	TPS6522 315WQ1

(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.

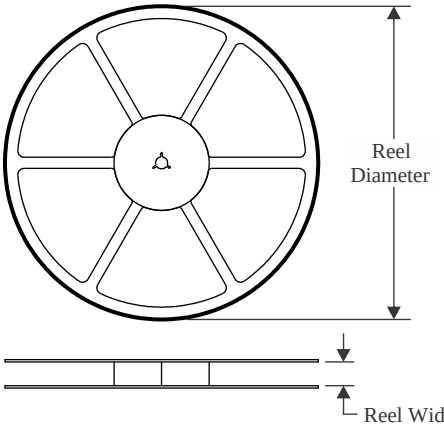
Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

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.

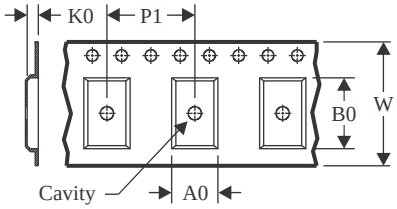
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

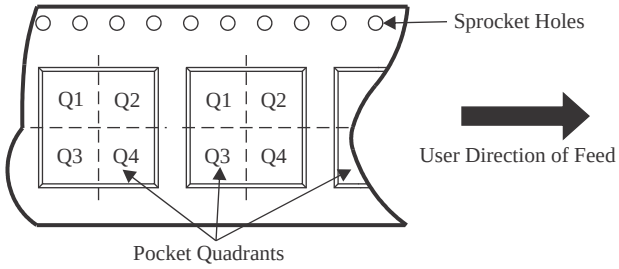


TAPE DIMENSIONS



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

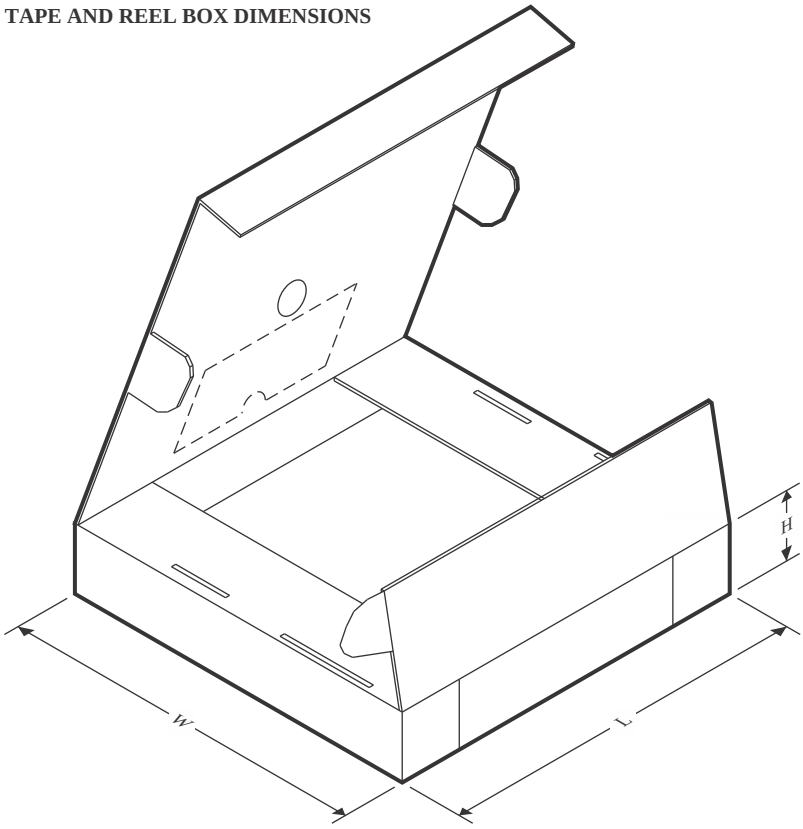
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*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
TPS6522312RAHRQ1	VQFN-HR	RAH	36	3000	330.0	12.4	5.3	6.3	1.15	8.0	12.0	Q2
TPS6522312WRAHRQ1	VQFN-HR	RAH	36	3000	330.0	12.4	5.3	6.3	1.15	8.0	12.0	Q2
TPS6522315WRAHRQ1	VQFN-HR	RAH	36	3000	330.0	12.4	5.3	6.3	1.15	8.0	12.0	Q2

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

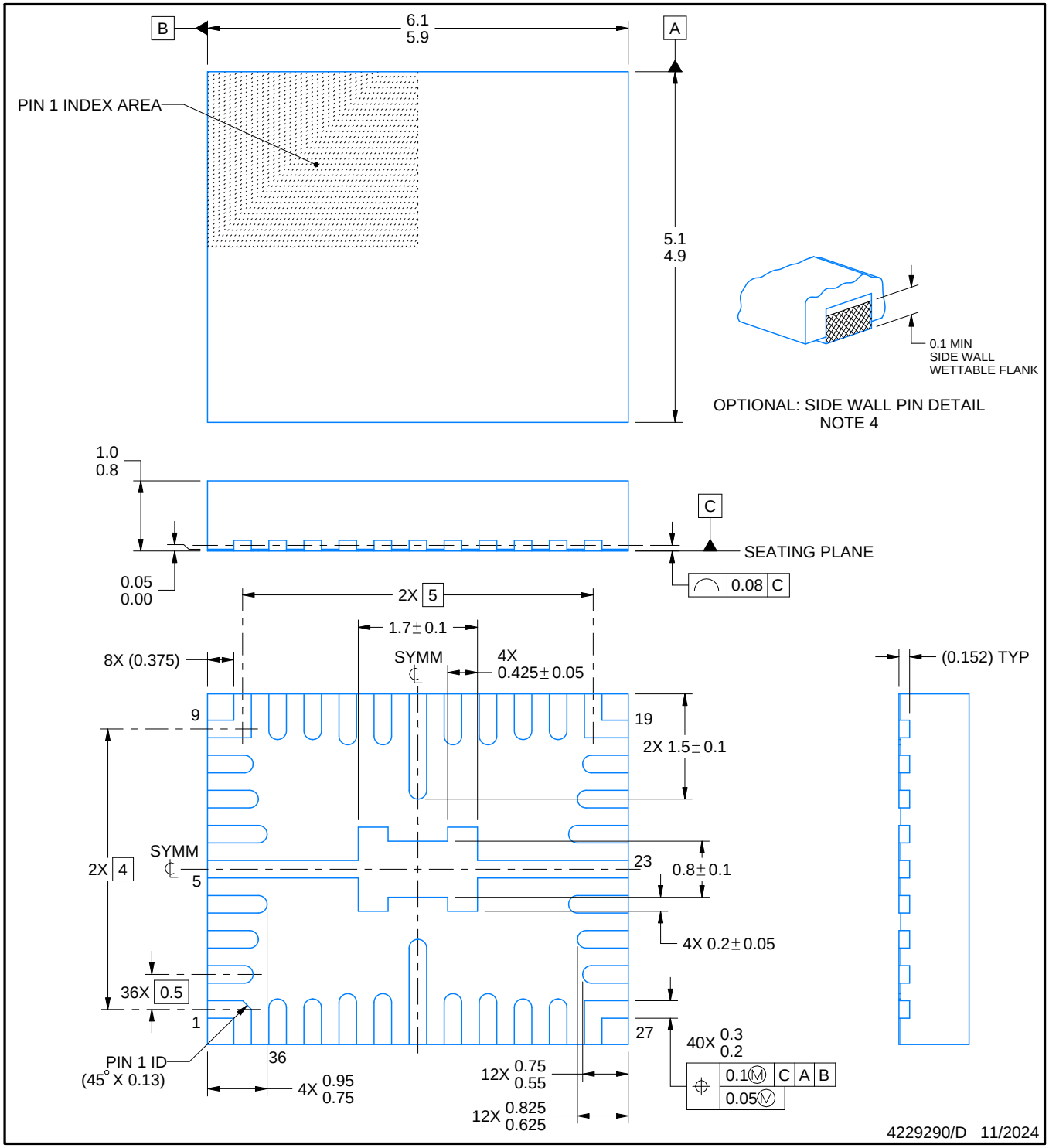
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TPS6522312RAHRQ1	VQFN-HR	RAH	36	3000	367.0	367.0	35.0
TPS6522312WRAHRQ1	VQFN-HR	RAH	36	3000	367.0	367.0	35.0
TPS6522315WRAHRQ1	VQFN-HR	RAH	36	3000	360.0	360.0	36.0

RAH0036A

PACKAGE OUTLINE

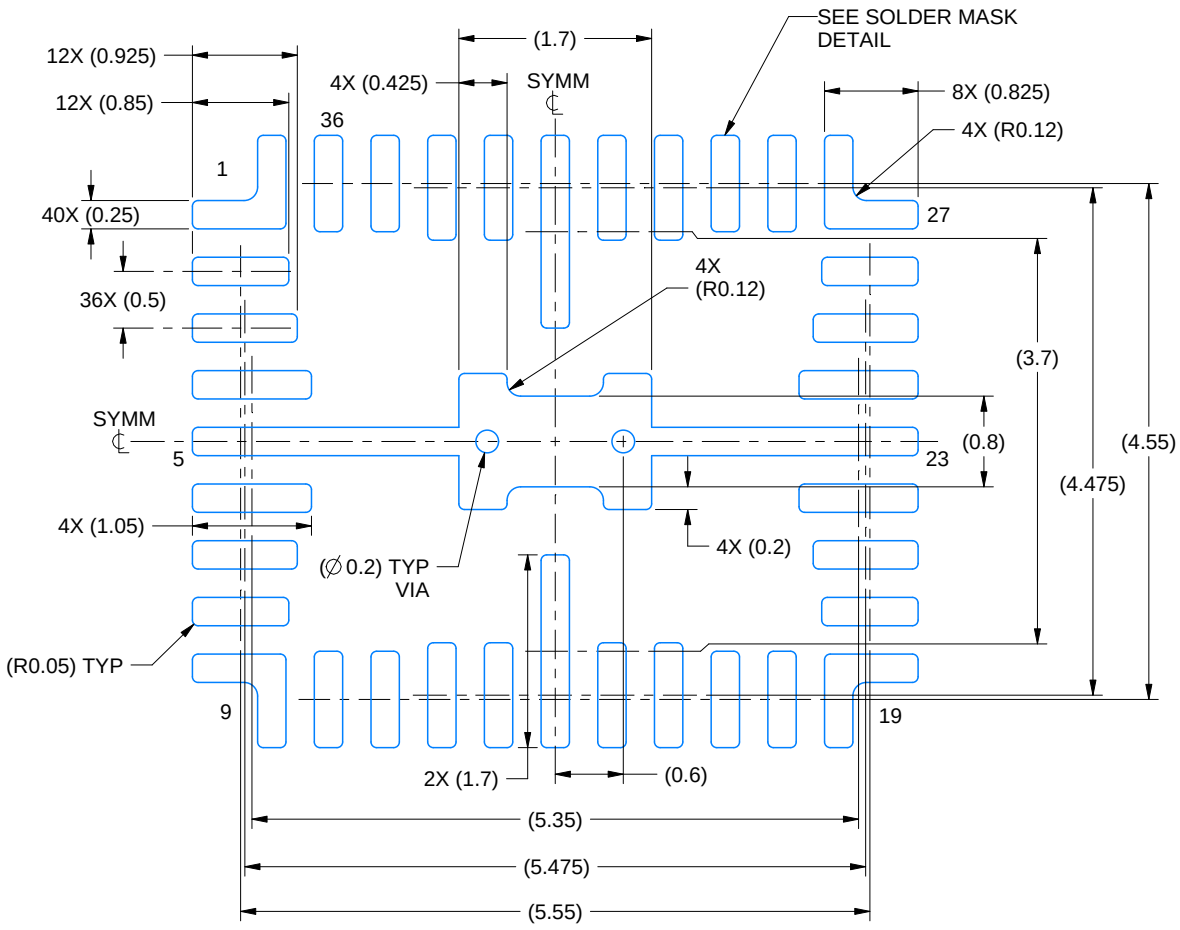
VQFN-HR - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

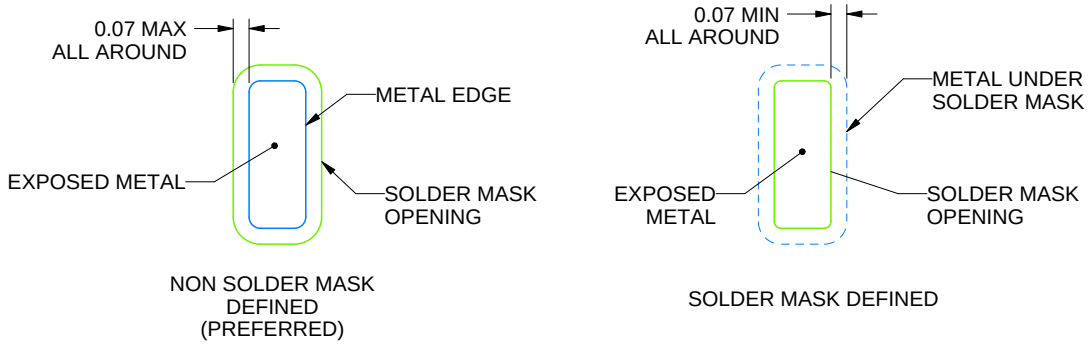


NOTES:

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. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.
4. Minimum 0.1 mm solder wetting on pin side wall. Available for wettable flank version only.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 15X



SOLDER MASK DETAILS

4229290/D 11/2024

NOTES: (continued)

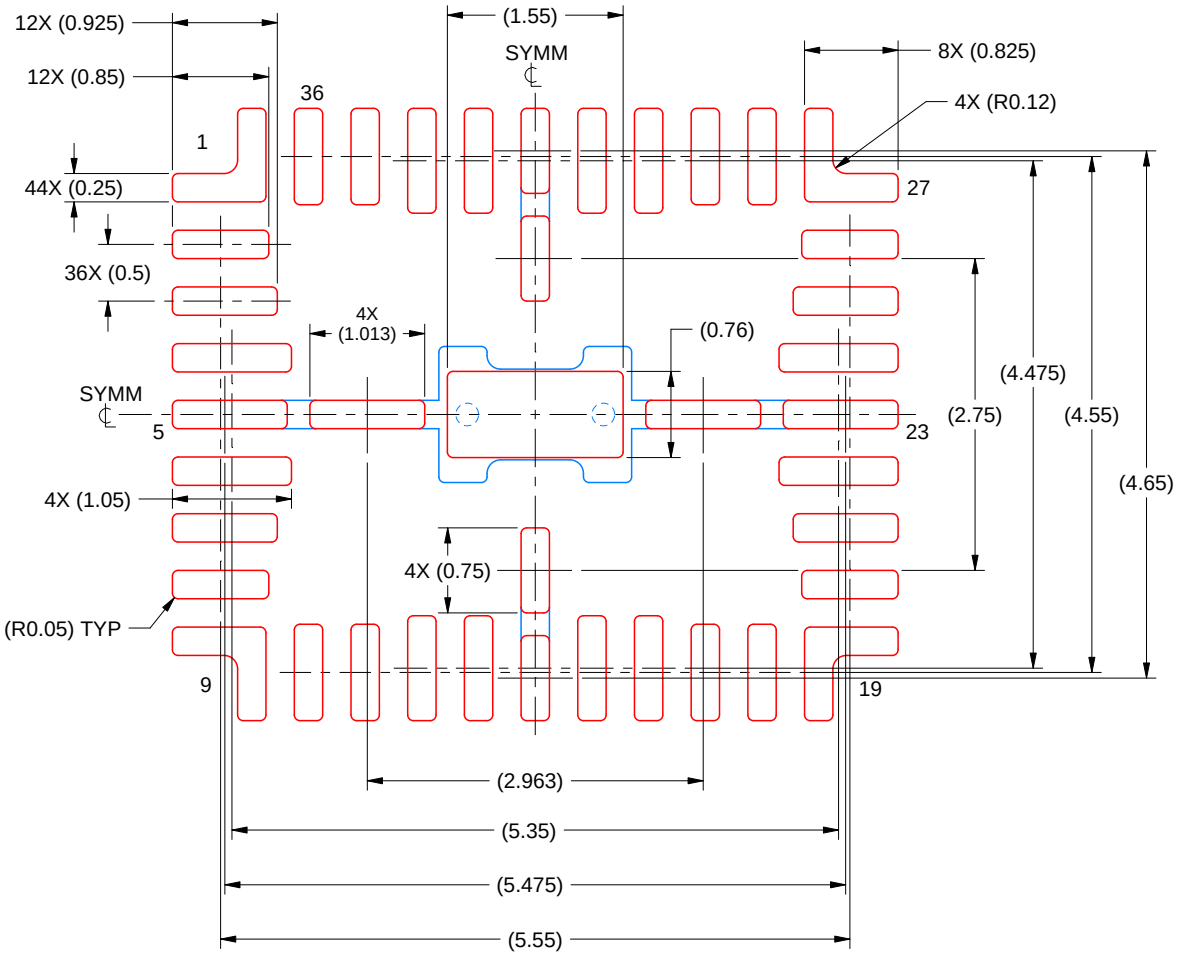
5. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).
6. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown 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/D 11/2024

NOTES: (continued)

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

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做出任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 TI 销售条款)、TI 通用质量指南 或 ti.com 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。 除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月