

CSD967201-Q1 汽车同步降压智能功率级

1 特性

- 输入电压范围为 3V 至 20V
- 60A 标称电流、90A 峰值电流能力
- 符合面向汽车应用的 AEC-Q100 标准
 - 器件温度等级 1：-40°C 至 +125°C 环境温度范围， T_A
 - 结温：-40°C 至 +150°C， T_J
- **功能安全型**
 - 可提供用于功能安全系统设计的文档
- 650kHz 时功率级峰值效率为 87.7%， V_{IN} 为 12V， V_{OUT} 为 0.6V
- 650kHz 时功率级峰值效率为 89.4%， V_{IN} 为 12V， V_{OUT} 为 0.8V
- 减少开关节点振铃
- 高频操作（高达 2MHz）
- 温度补偿双向电流检测报告 (5 μ A/A)
- 体制动模式 (BB)
- 故障检测
 - 高侧短路 (HSS)
- 故障保护
 - 过热 (OT)
 - 逐周期谷值过流限制 (IOC_{VALLEY})
 - 次级峰值过流保护 (IOC_{PEAK})
 - 逐周期负过流检测
- 5mm × 6mm × 0.75mm QFN 行业通用封装
- 符合 RoHS 标准，无需豁免

2 应用

- 汽车 ADAS
- 汽车信息娱乐系统与仪表组
- 软件定义车辆：高性能计算

3 说明

CSD967201-Q1 功率级是经过高度优化的设计，可用于汽车级高功率、高密度同步降压转换器。这款器件可将驱动器 IC 和功率 MOSFET 集成在一个无铅单片设计中，以完善功率级开关功能。这种组合可在小型工业标准 5mm × 6mm × 0.75mm 外形尺寸封装中提供高电流、高效率 and 高速开关功能。

CSD967201-Q1 集成了准确电流检测和温度检测功能，可简化系统设计并提高准确度。保护功能包括逐周期过流和负过流限制、过热关断、HS FET 短路保护以及对 VCC、VIN 和 BOOT 进行 UVLO 监测。

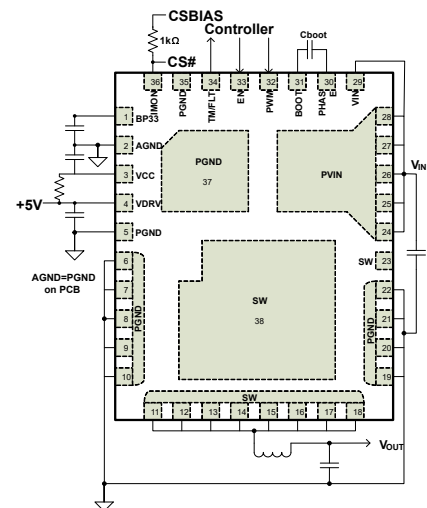
CSD967201-Q1 与 TPS64300-Q1 VRS-11 控制器以及其他标准 VRS-11 控制器兼容。

封装信息

器件型号	封装 ⁽¹⁾	封装尺寸 ⁽²⁾
CSD967201-Q1	VDK (WQFN-FCRLF、38)	6mm × 5mm

(1) 有关更多信息，请参阅节 7。

(2) 封装尺寸（长 × 宽）为标称值，并包括引脚（如适用）。



简化版应用示意图



内容

1 特性.....	1	5.4 支持资源.....	5
2 应用.....	1	5.5 商标.....	5
3 说明.....	1	5.6 静电放电警告.....	5
4 引脚配置和功能.....	3	5.7 术语表.....	5
5 器件和文档支持.....	5	6 修订历史记录.....	5
5.1 器件支持.....	5	7 机械、封装和可订购信息.....	6
5.2 文档支持.....	5	7.1 卷带包装信息.....	6
5.3 接收文档更新通知.....	5		

ADVANCE INFORMATION

4 引脚配置和功能

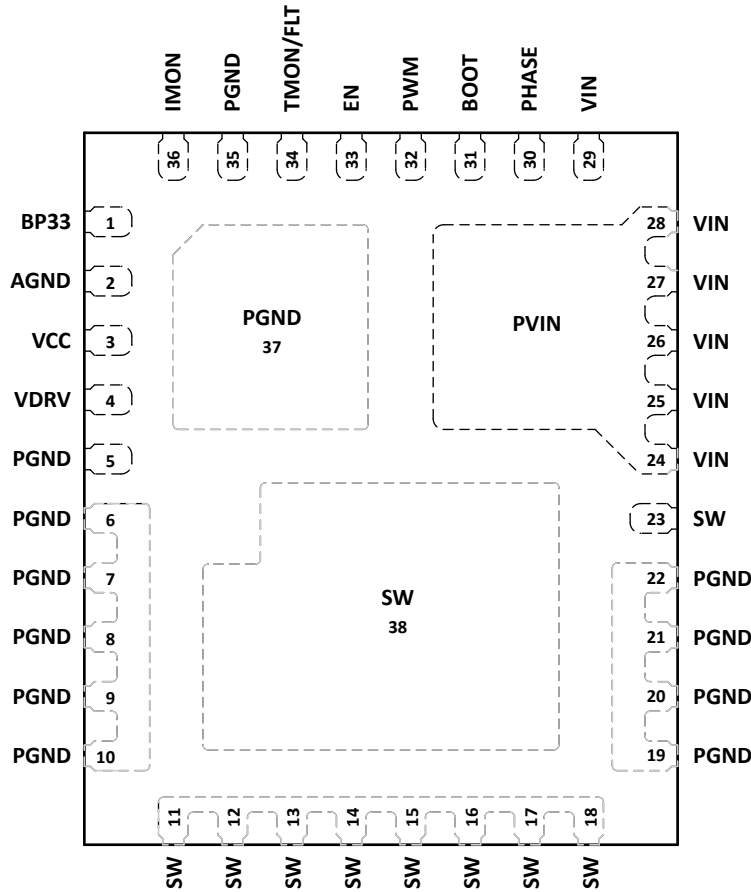


图 4-1. VDK 封装，38 引脚 WQFN-FCRLF (5mm × 6mm × 0.75mm) - 俯视图

表 4-1. CSD967201-Q1 引脚功能

引脚		类型 ⁽¹⁾	说明
名称	编号		
AGND	2	GND	模拟接地
BOOT	31	I/O	自举电容器连接。在 BOOT 到 PHASE 引脚之间连接一个最小的 0.1μF、16V、X5R 陶瓷电容器。该自举电容可为开关 HS FET 提供电荷。集成了自举二极管。
EN	33	I	该引脚用于启用或禁用器件。当 EN 为逻辑高电平时，栅极驱动器会对 PWM 输入做出响应。当 EN 为逻辑低电平时，两个 MOSFET 栅极会主动驱动至关断状态。
IMON	36	O	电流检测放大器的输出。该引脚的输出与电感器电流成正比，增益为 5 μA/A。
BP33	1	I/O	在该引脚和 AGND 之间连接一个旁路电容器。建议在 BP33 上使用一个 100nF、16V、X7R 电容。
PGND	5	GND	内部功率级的电源接地端。
	6 - 10		
	19-22		
	35、37		
PHASE	30	O	相位引脚。HS FET 浮动驱动器的自举电容连接返回路径。该引脚在内部连接至 VSW。在 BOOT 到 PHASE 引脚之间连接一个最小的 0.1μF、16V、X5R 陶瓷电容器。该自举电容可为开关 HS FET 提供电荷。集成了自举二极管。

表 4-1. CSD967201-Q1 引脚功能（续）

引脚		类型 ⁽¹⁾	说明
名称	编号		
PWM	32	I	来自外部控制器的三态输入。逻辑低电平将控制 FET 栅极设置为低电平，将同步 FET 栅极设置为高电平。逻辑高电平将控制 FET 栅极设置为高电平，将同步 FET 栅极设置为低电平。如果 PWM 保持在 Hi-Z 状态的时间超过三态关闭抑制时间 (t_{3HT})，将启用 Body Brake 或 DCM。
SW	11 - 18、 23、38	O	将 HS MOSFET 源极和 LS MOSFET 漏极 - 引脚连接到输出电感器的开关节点。
TMON/FLT	34	O	温度放大器输出。报告与 IC 温度成正比的电压。IC 中集成了 ORing 功能。在多相应用中使用，可以使用一根导线连接所有 IC 的 TMON/FLT 引脚。仅报告最高温度。如果热关断检测电路跳闸，TMON/FLT 将被上拉至 3V。
VCC	3	PWR	内部模拟电路的电源电压。该引脚被旁路至 AGND。建议在 VCC 上使用一个 2.2 μ F、10V、X5R 电容。
VDRV	4	PWR	栅极驱动器的电源电压。该引脚被旁路至 PGND。建议在 VDRV 上使用一个 1 μ F、16V、X7R 电容。
VIN	24 - 29	I	电源输入电压引脚。将输入电容连接到该引脚的附近。建议在 VIN 上使用至少五个 10 μ F、25V、X7R 电容，并且在靠近 VIN 引脚的位置使用两个 0.1 μ F、50V、X7R 电容。

(1) I = 输入，O = 输出，GND = 接地

5 器件和文档支持

5.1 器件支持

5.1.1 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。

5.2 文档支持

5.3 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。

5.4 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](#)。

5.5 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。

5.6 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。

5.7 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。

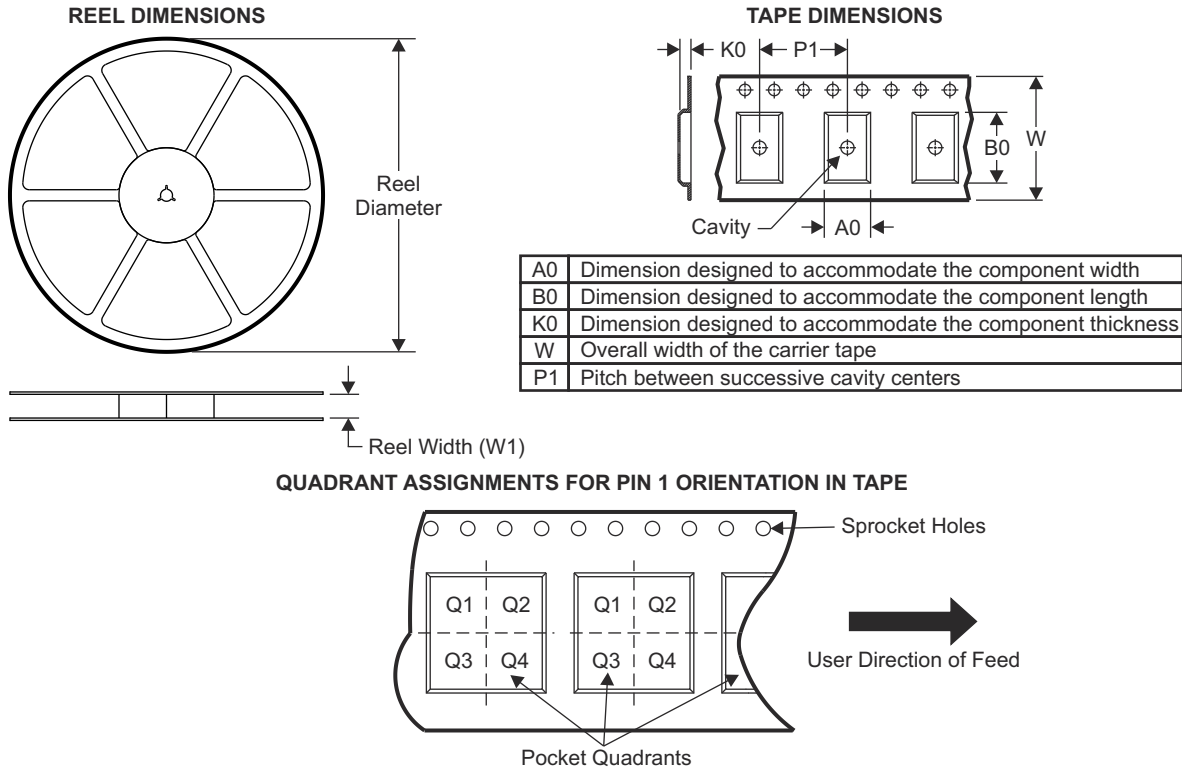
6 修订历史记录

日期	修订版本	注释
November 2025	*	初始发行版

7 机械、封装和可订购信息

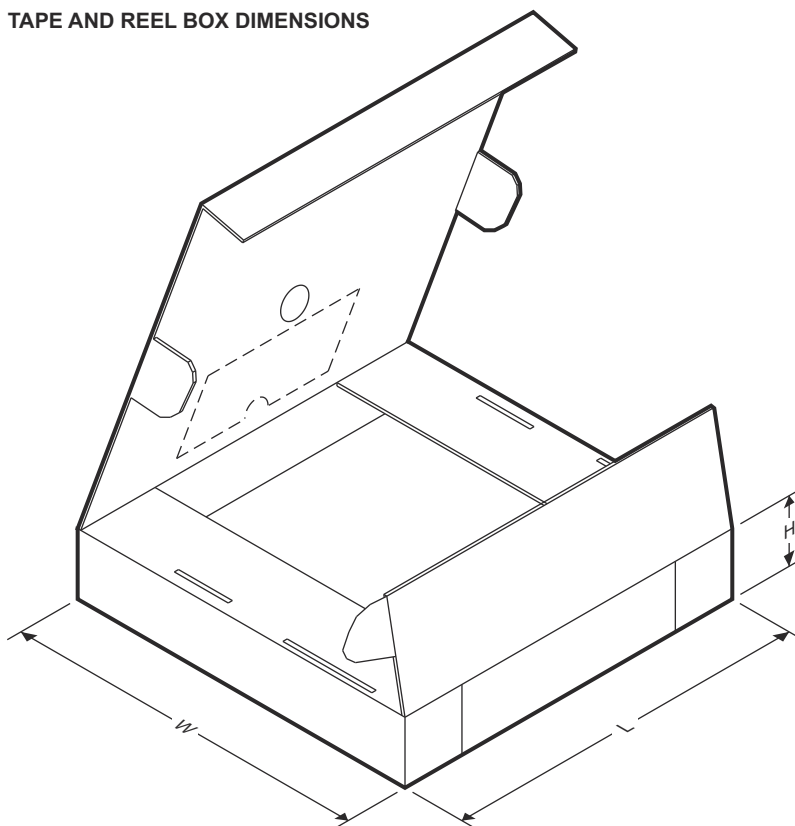
以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

7.1 卷带包装信息



器件	封装类型	封装图	引脚	SPQ	卷带直径 (mm)	卷带宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
CSD967201QVDKRQ1	WQFN-FCRLF	VDA	38	3000	330	12.4	5.30	6.30	1.20	8.00	12.00	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS

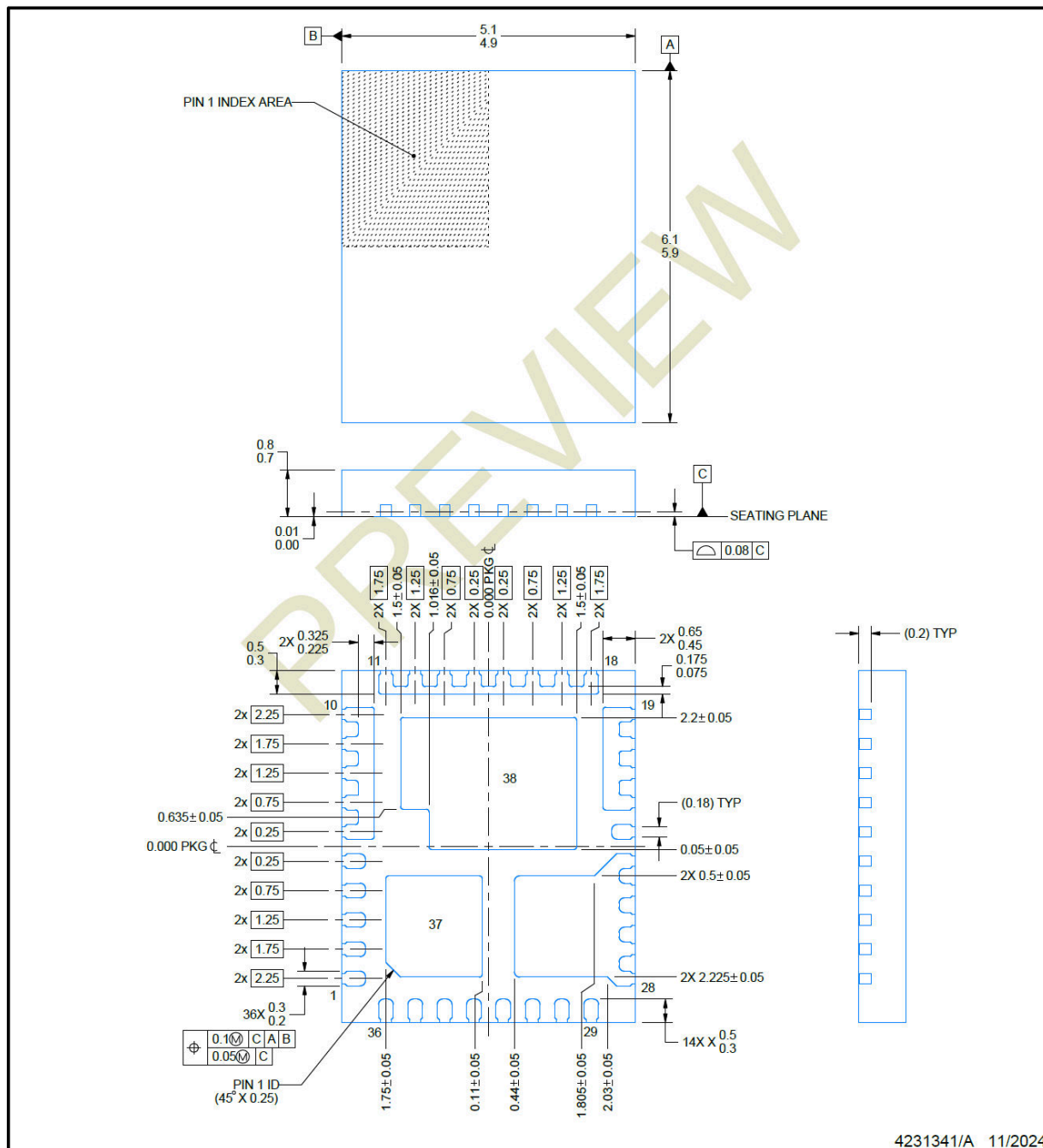


器件	封装类型	封装图	引脚	SPQ	长度 (mm)	宽度 (mm)	高度 (mm)
CSD967201QVDKRQ1	WQFN-FCRLF	VDA	38	3000	367	367	38

ADVANCE INFORMATION

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

ADVANCE INFORMATION



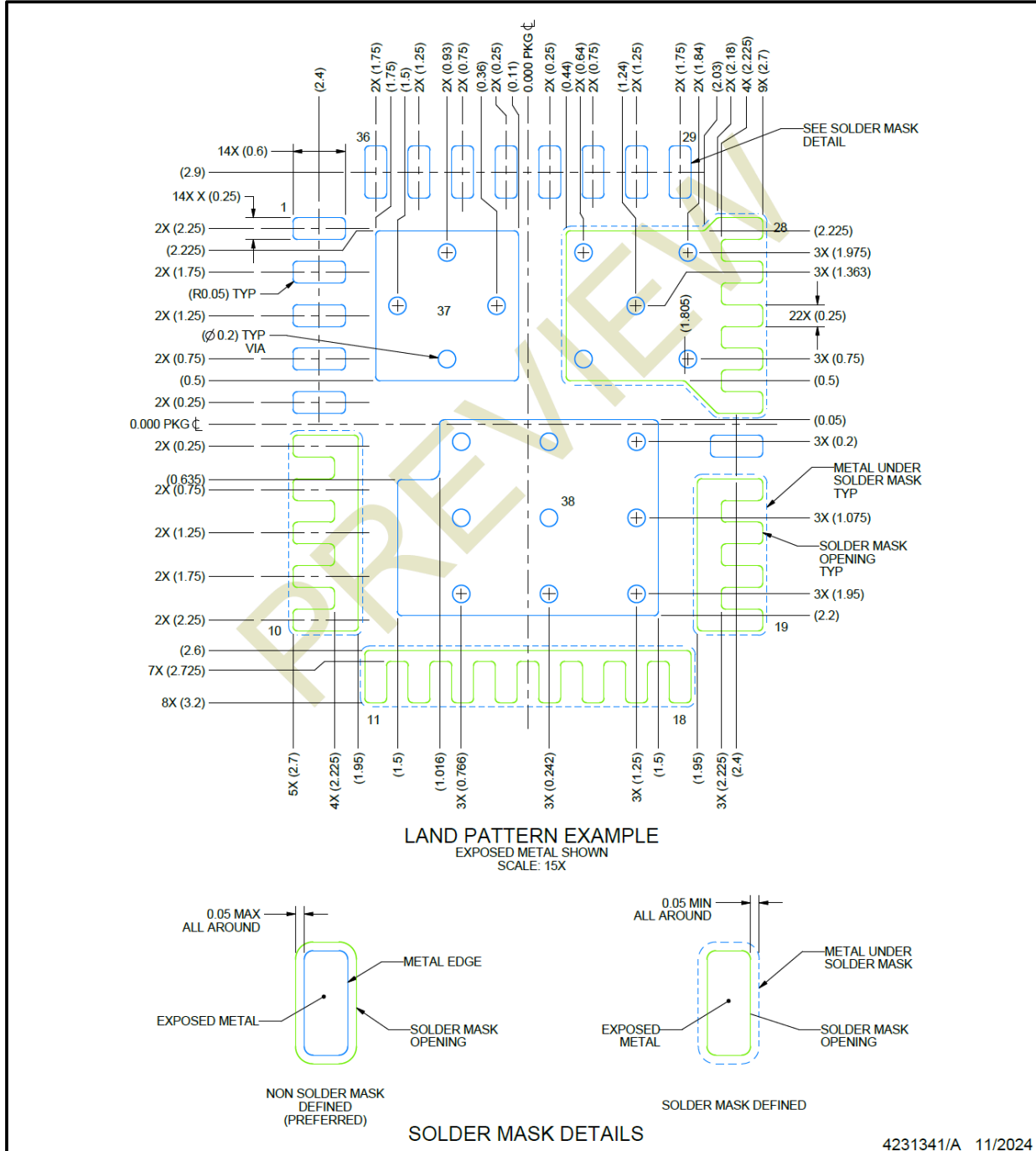
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

VDK0038A

WQFN-FCRLF - 0.8 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



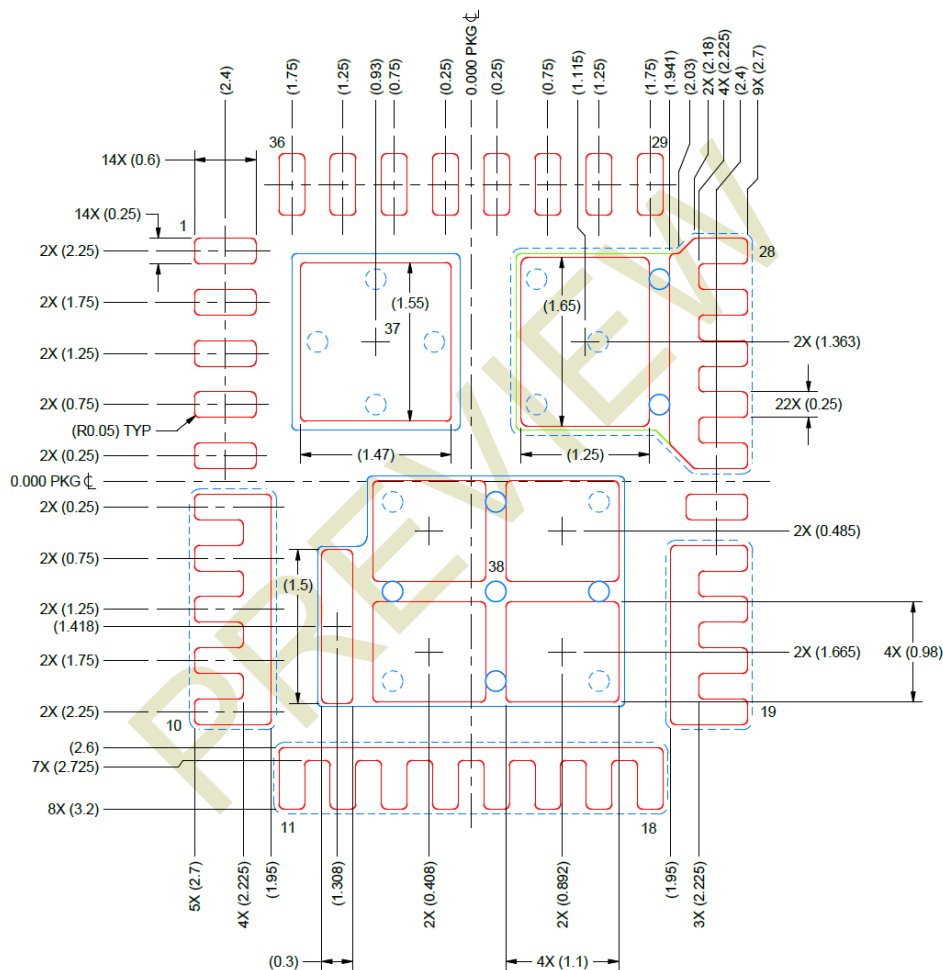
NOTES: (continued)

- 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).
- 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.

VDK0038A

WQFN-FCRLF - 0.8 mm max height

ADVANCE INFORMATION



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

PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE
PAD 24-28: 89%
PAD 37: 84%
PAD 38: 77%

4231341/A 11/2024

NOTES: (continued)

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

PACKAGING INFORMATION

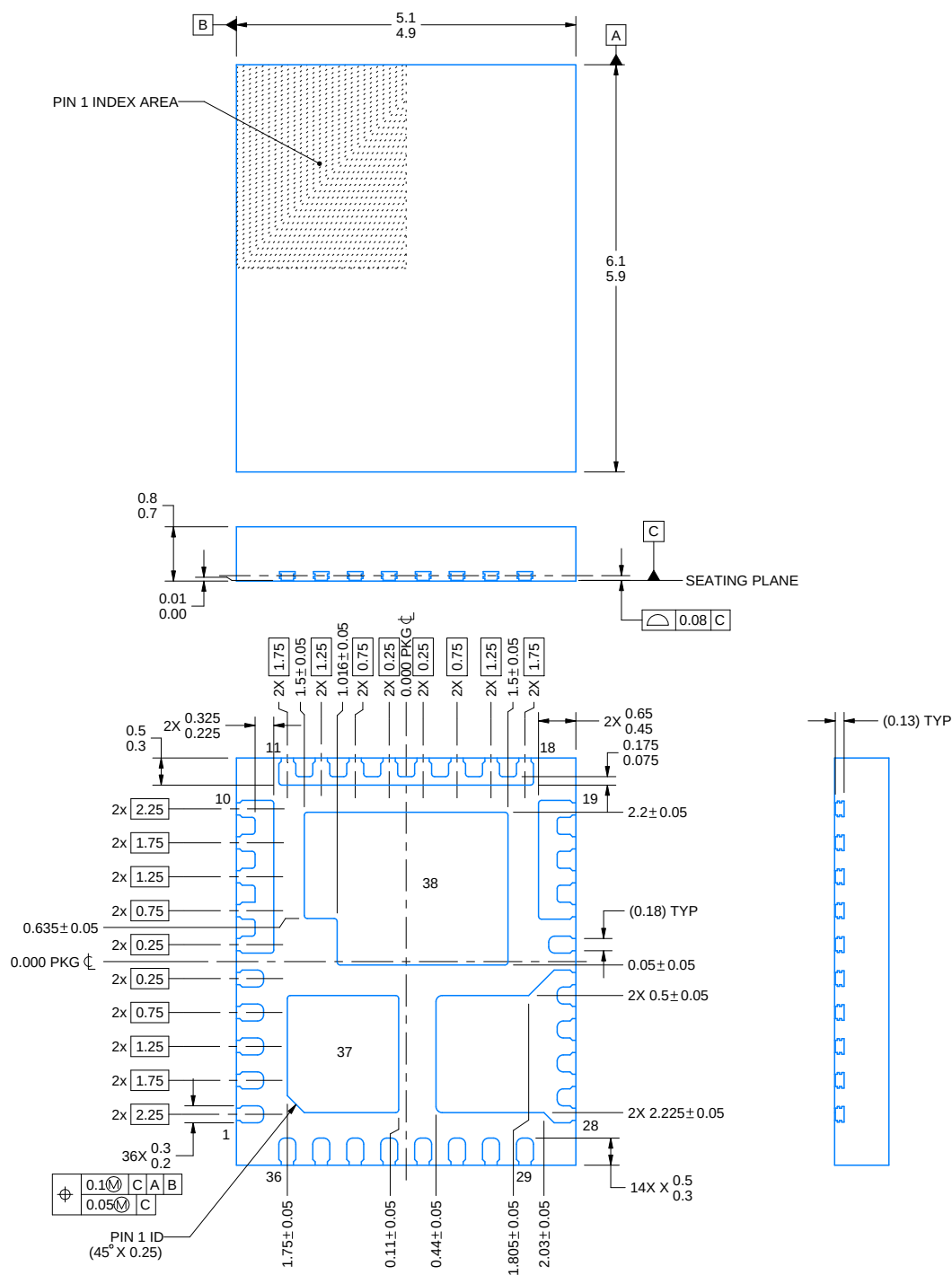
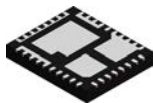
Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
PSD967201QVDKRQ1	Active	Preproduction	WQFN-FCRLF (VDK) 38	3000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	

- (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.



4231341/B 04/2025

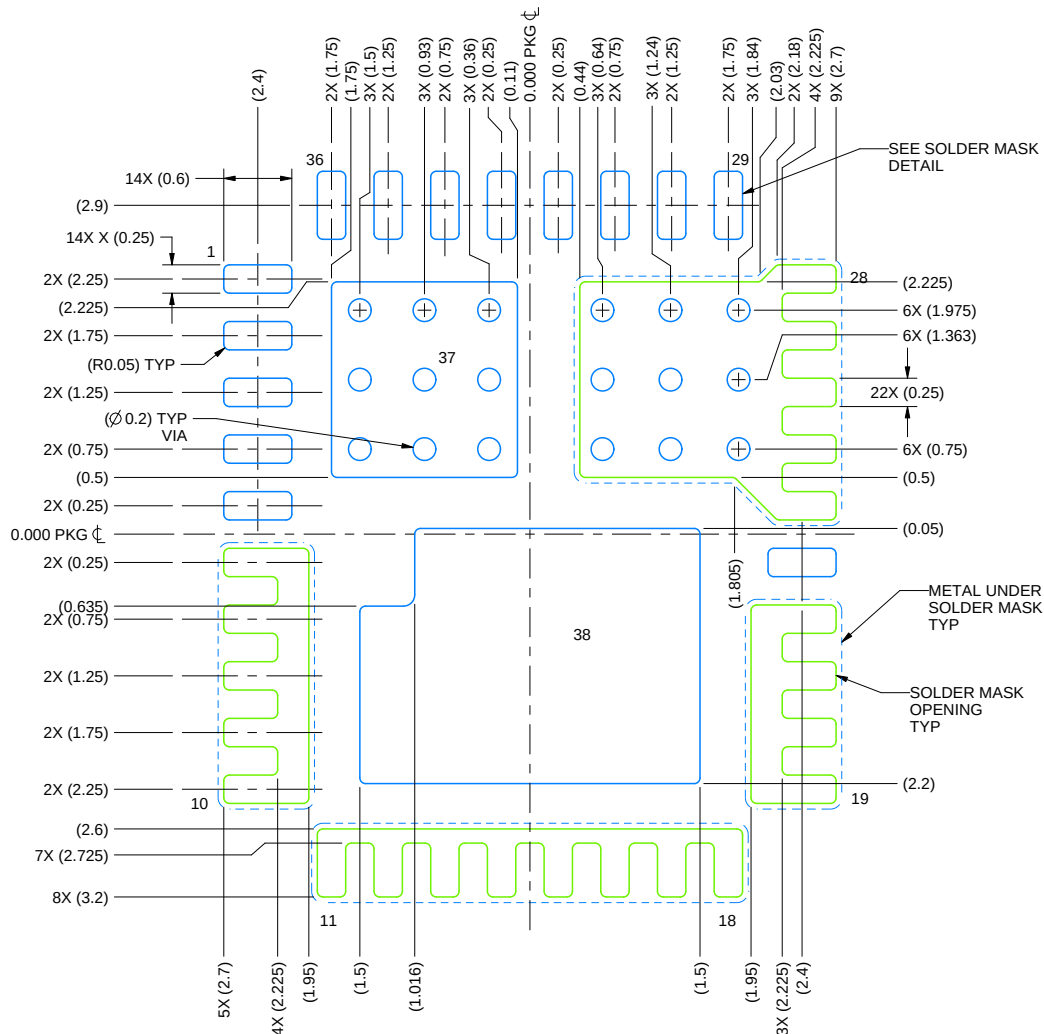
NOTES:

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.

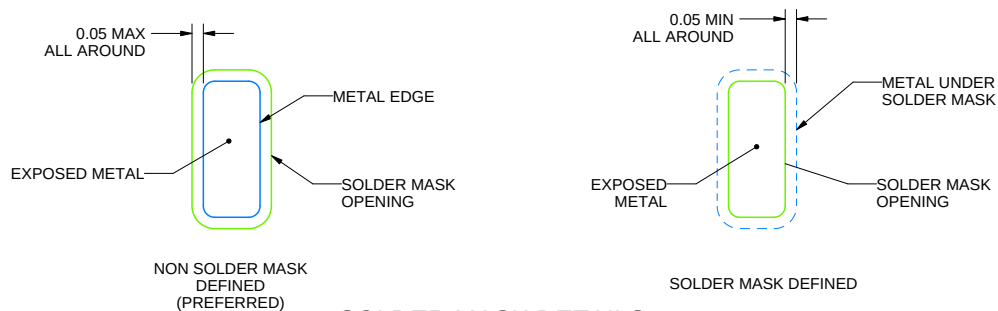
VDK0038A

WQFN-FCRLF - 0.8 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 15X



SOLDER MASK DETAILS

4231341/B 04/2025

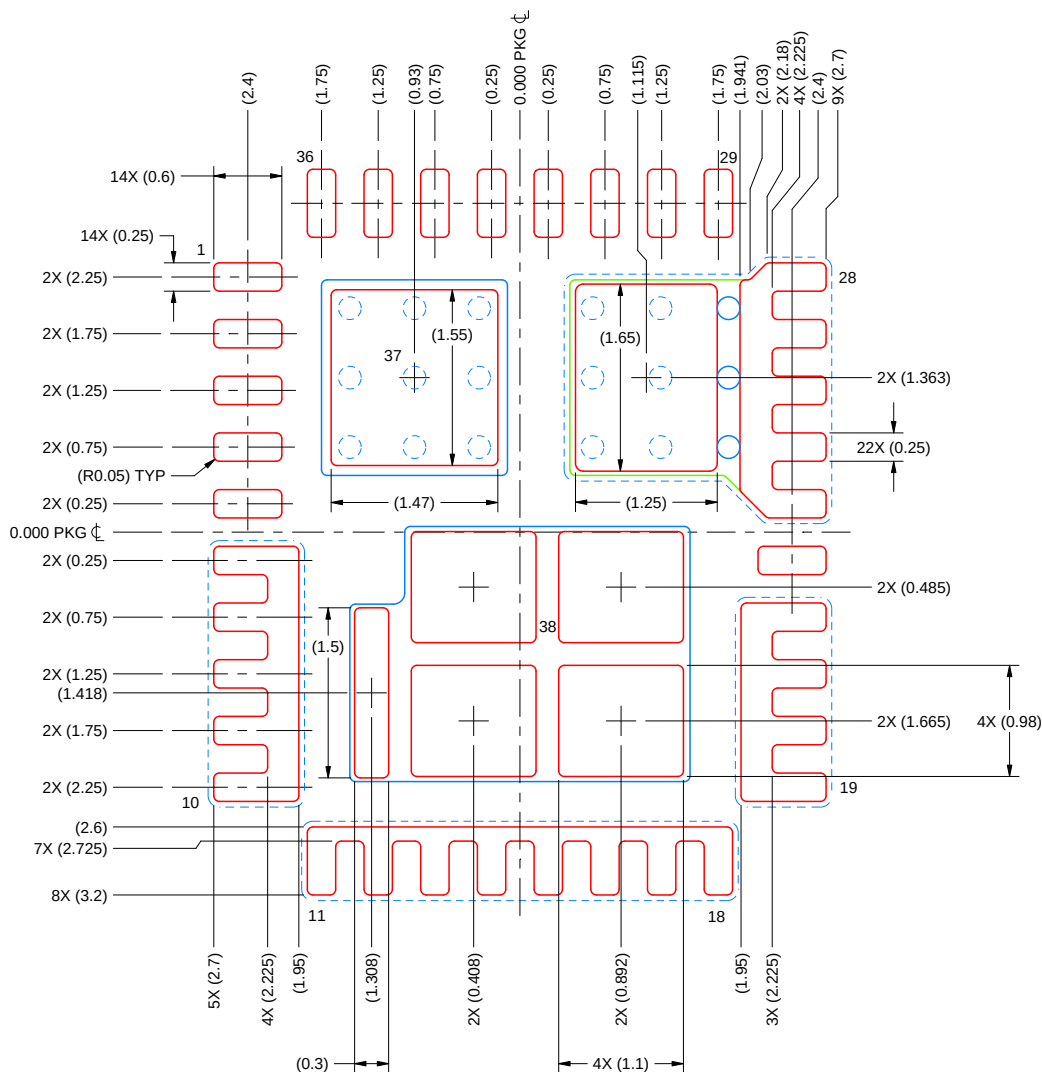
NOTES: (continued)

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/slua271).
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.

VDK0038A

WQFN-FCRLF - 0.8 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 24-28: 89%

PAD 37: 84%

PAD 38: 77%

4231341/B 04/2025

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