

# TCAN284x-Q1 具有唤醒输入和高侧开关的汽车级 CAN FD 和 LIN 系统基础芯片 (SBC)

## 1 特性

- 符合面向汽车应用的 AEC-Q100 标准
- 根据 ISO 11898-2:2024 标准，符合 CAN 灵活数据 (FD) 的要求，
- 符合本地互连网络 (LIN) 物理层规范 ISO/DIS 17987 - 4:2024，以及适用于 LIN 的 SAEJ2602 推荐实践要求
- **功能安全质量管理型**
- 使用多达三个稳压器简化系统电源管理
  - 低压降 (LDO) 稳压器，对 3.3V 或 5V MCU 最高支持 250mA 电流 (VCC1)
  - 具有电池短路保护的 5V LDO 稳压器，支持外部最高 200mA 电流 (VCC2)
  - 外部 PNP 晶体管控制，在 1.8V、2.5V、3.3V 或 5V 电压下最高支持 350mA 电流 (VEXCC)
- 多种从睡眠模式唤醒的方法
  - CAN 和 LIN 总线唤醒模式 (WUP)
  - (可选) CAN 选择性唤醒帧 (WUF) 功能 (局部联网)
  - 通过 WAKE 引脚实现本地唤醒 (LWU)
    - 通过 HSS4 支持循环检测唤醒
  - 使用 SW 引脚实现数字唤醒
- 四个高侧开关可用于高达 150mA 负载
- 保护和诊断特性
  - 支持超时、窗口和 Q&A 看门狗
  - 稳压器输出具有欠压 (UV)、过压 (OV) 和短路监控功能
  - 失效防护输出 (LIMP)
  - VSUP 和 VHSS 的 UV 监控；VHSS 的 OV 监控
  - 高级 CAN 总线故障诊断
  - ±58V CAN 总线容错
  - 集成系统级 ESD 保护
- 通过客户可访问的 EEPROM 来保存器件配置
- 采用 QFN (32) 封装，提高了自动光学检测 (AOI) 能力

## 2 应用

- 车身电子装置和照明
- 车身控制模块
- 信息娱乐系统与仪表组
- 混合动力、电动和动力总成系统
- 工业运输

## 3 说明

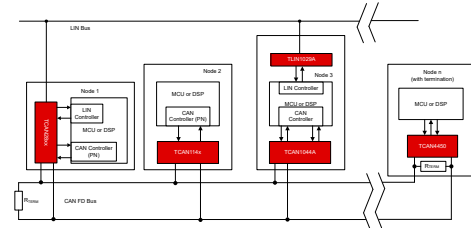
TCAN284x-Q1 是系统基础芯片 (SBC) 系列，内置了支持选择性唤醒和控制局域网灵活数据速率 (CAN FD) 的收发器。TCAN2847x-Q1 包含本地互连网络 (LIN) 收发器。CAN FD 收发器支持高达 8Mbps 的数据速率，而 LIN 收发器支持高达 200kbps 的快速模式数据速率。VCC1 LDO 提供 3.3V 或 5V  $\pm 2\%$  的电压以及高达 250mA 的电流，并确定数字 IO 逻辑电平。如果需要更大的电流，可以使用外部 PNP 晶体管来支持高达 350mA 的电流以及 1.8V、2.5V、3.3V 或 5V 的电压。VCC2 LDO 提供 5V 电压和高达 200mA 的电流。

TCAN284x-Q1 具有 LIMP、三个本地唤醒输入和四个高侧开关等特性。高侧开关可由开/关、10 位 PWM 或计时器控制。可以使用 GFO 引脚来控制外部 CAN FD、LIN 收发器、CAN SBC 或 LIN SBC。WAKE 引脚可以配置为基于静态检测、循环检测 (使用 HSS4 引脚) 和脉冲进行唤醒。这些器件提供 EEPROM 来存储特定器件配置信息，从而避免在电源波动后进行大量重新编程。WAKE1 和 WAKE2 可以启用引脚之间的内部开关以启用外部  $V_{BAT}$  监控。启用循环检测唤醒后，WAKE3 可配置为用于任何高侧开关组合的直接驱动控制引脚。

### 封装信息

| 器件型号        | 封装 <sup>(1)</sup> | 封装尺寸 <sup>(2)</sup> |
|-------------|-------------------|---------------------|
| TCAN2845-Q1 | QFN (RHB, 32)     | 5mm x 5mm           |
| TCAN2847-Q1 |                   |                     |

- (1) 有关更多信息，请参阅“机械、封装和可订购信息”。  
 (2) 封装尺寸 (长 × 宽) 为标称值，并包括引脚 (如适用)。



简化版原理图



#### 4 器件比较表

| 器件编号           | CAN FD 收发器 | LIN 收发器 | 选择性唤醒 | 3.3V LDO | 5V LDO |
|----------------|------------|---------|-------|----------|--------|
| TCAN28453RHBQ1 | X          |         | X     | X        |        |
| TCAN28455RHBQ1 | X          |         | X     |          | X      |
| TCAN28473RHBQ1 | X          | X       | X     | X        |        |
| TCAN28475RHBQ1 | X          | X       | X     |          | X      |

## 5 引脚配置和功能

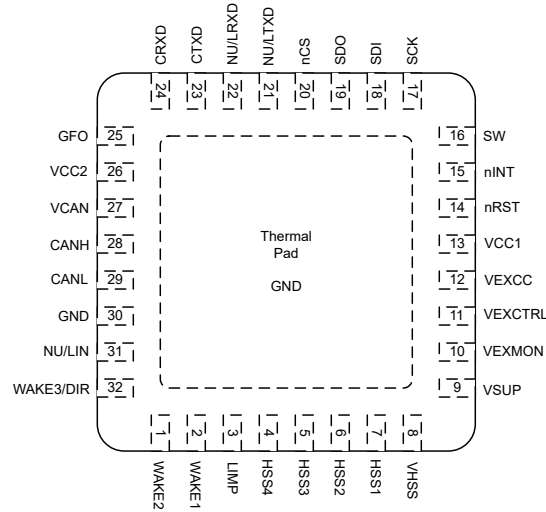


图 5-1. RHB 封装, 32 引脚 (QFN)  
(顶视图)

表 5-1. 引脚功能 - RHB 封装

| 引脚编号 | 引脚编号        |             | 类型   | 说明                                                              |
|------|-------------|-------------|------|-----------------------------------------------------------------|
|      | TCAN2845-Q1 | TCAN2847-Q1 |      |                                                                 |
| 1    | WAKE2       | WAKE2       | 高压   | 本地唤醒输入端子, 支持高压                                                  |
| 2    | WAKE1       | WAKE1       | 高压   | 本地唤醒输入端子, 支持高压                                                  |
| 3    | LIMP        | LIMP        | 高压   | 跛行回家模式输出 (低电平有效; 开漏输出)                                          |
| 4    | HSS4        | HSS4        | 高压   | 高侧开关                                                            |
| 5    | HSS3        | HSS3        | 高压   | 高侧开关                                                            |
| 6    | HSS2        | HSS2        | 高压   | 高侧开关                                                            |
| 7    | HSS1        | HSS1        | 高压   | 高侧开关                                                            |
| 8    | VHSS        | VHSS        | 功耗   | 高侧开关电源                                                          |
| 9    | VSUP        | VSUP        | 高压电源 | 来自电池的高压电源                                                       |
| 10   | VEXMON      | VEXMON      | 功耗   | 外部 PNP 发射极连接、分流器连接。<br>如果未使用外部 PNP LDO, 则连接到 VSUP。不要保持悬空。       |
| 11   | VEXCTRL     | VEXCTRL     | 功耗   | 外部 PNP 基极控制                                                     |
| 12   | VEXCC       | VEXCC       | 功耗   | 外部 PNP 集电极连接反馈                                                  |
| 13   | VCC1        | VCC1        | 功耗   | LDO 电源输出: 3.3V 或 5V                                             |
| 14   | nRST        | nRST        | 数字   | VCC 输出监测引脚 (低电平有效) 和器件复位输入                                      |
| 15   | nINT        | nINT        | 数字   | 中断输出 (低电平有效)                                                    |
| 16   | SW          | SW          | 数字   | 编程模式输入引脚 (SPI 可配置高电平有效或低电平有效)                                   |
| 17   | SCK         | SCK         | 数字   | SPI 时钟输入                                                        |
| 18   | SDI         | SDI         | 数字   | SPI 数据输入                                                        |
| 19   | SDO         | SDO         | 数字   | SPI 数据输出                                                        |
| 20   | nCS         | nCS         | 数字   | 片选输入 (低电平有效)                                                    |
| 21   | NU          | LTXD        | 数字   | LIN 发送数据输入 (显性总线状态下为低电平; 隐性总线状态下为高电平)。<br>NU 未使用, 不应进行任何连接。     |
| 22   | NU          | LRXD        | 数字   | LIN 接收数据输出 (显性总线状态下为低电平; 隐性总线状态下为高电平), 三态。<br>NU 未使用, 不应进行任何连接。 |
| 23   | CTXD        | CTXD        | 数字   | CAN 发送数据输入 (显性总线状态下为低电平; 隐性总线状态下为高电平)。                          |
| 24   | CRXD        | CRXD        | 数字   | CAN 接收数据输出 (显性总线状态下为低电平; 隐性总线状态下为高电平), 三态。                      |
| 25   | GFO         | GFO         | 数字   | 功能输出引脚 (SPI 可配置)                                                |
| 26   | VCC2        | VCC2        | 功耗   | 5V LDO 输出                                                       |

表 5-1. 引脚功能 - RHB 封装 (续)

|                    | 引脚编号        |             | 类型     | 说明                                  |
|--------------------|-------------|-------------|--------|-------------------------------------|
|                    | TCAN2845-Q1 | TCAN2847-Q1 |        |                                     |
| 27                 | VCAN        | VCAN        | 功耗     | CAN FD 收发器 5V 电源输入                  |
| 28                 | CANH        | CANH        | 总线 I/O | 高电平 CAN 总线 I/O 线路                   |
| 29                 | CANL        | CANL        | 总线 I/O | 低电平 CAN 总线 I/O 线路                   |
| 30                 | GND         | GND         | 功耗     | 接地连接：必须焊接至地                         |
| 31                 | NU          | LIN         | 高压 I/O | LIN 总线输入/输出引脚：<br>NU 未使用，不应进行任何连接。  |
| 32                 | WAKE3/DIR   | WAKE3/DIR   | 高压     | 本地唤醒输入端子，支持高压。<br>配置后直接驱动以控制任何 HSSx |
| PAD <sup>(1)</sup> | GND         | GND         | 功耗     | 接地连接：必须焊接至地                         |

(1) 散热焊盘 PAD 是器件接地引脚，必须焊接至 GND

## 6 器件和文档支持

该器件遵循以下 CAN 标准。本系统规格中涵盖了所有核心必要内容；但是，应为这些标准提供参考，并指出和探讨所有不符之处。本文档应提供所有基本必要内容。但是，由于详细的 CAN 协议范围不在此物理层（收发器）规格范围之内，这些额外的资源对全面了解 CAN（包括协议）非常有帮助。

### 6.1 文档支持

#### 6.1.1 CAN 收发器物理层标准：

- ISO 11898-2:2024：具有低功耗模式的高速媒介访问单元（取代了 ISO11898-2 标准规范中的若干电气规格，并增加了在低功耗模式下通过总线实现原始唤醒功能）
- ISO 8802-3：CSMA/CD - 作为 ISO11898-2 碰撞检测的参考
- SAE J2284-2：适用于汽车应用的 250kbps 高速 CAN (HSC)
- SAE J2284-3：适用于汽车应用的 500kbps 高速 CAN (HSC)

#### 6.1.2 LIN 收发器物理层标准

- ISO/DIS 17987-1：道路车辆 - 本地互连网络 (LIN) - 第 1 部分：一般信息和用例定义
- ISO/DIS 17987-4：2023 道路车辆 - 本地互连网络 (LIN) - 第 4 部分：电气物理层 (EPL) 规格 12V
- SAEJ2602-1：面向汽车应用的 LIN 网络标准
- LIN2.0、LIN2.1、LIN2.2 和 LIN2.2A 规格

#### 6.1.3 EMC 要求：

- SAEJ2962-2：针对 CAN 收发器的 US3 要求（-2、-5，GM 将建议更新为使用 -6 + FD，但是这是最好的切入点）
- CAN、LIN、FR V1.3 的硬件要求：德国对 CAN 和 LIN 的 OEM 要求
- ISO 10605：道路车辆 - 静电放电引起的电干扰的试验方法
- ISO 11452-4:2011：道路车辆 - 窄带辐射电磁能量的电子干扰元件试验方法 - 第 4 部分：线束激励方法
- ISO 7637-1:2015：道路车辆 - 传导和耦合造成的电干扰 - 第 1 部分：定义和一般注意事项
- ISO 7637-3：道路车辆 - 传导和耦合造成的电干扰 - 第 3 部分：通过电容耦合和电感耦合经由非电源线线路的瞬间电传输
- IEC 62132-4:2006：集成电路 - 150kHz - 1GHz 电磁抗扰度的测量 - 第 4 部分：直接射频功率注入法
- IEC 61000-4-2
- IEC 61967-4
- CISPR25

#### 6.1.4 符合性测试要求：

- HS\_TRX\_Test\_Spec\_V\_1\_0：GIFT/ICT CAN 的高速物理层测试要求
- ISO/DIS 17987-7：道路车辆 - 本地互连网络 (LIN) - 第 7 部分：电气物理层 (EPL) 符合性测试规范
- SAEJ2602-2：面向汽车应用的 LIN 网络标准一致性测试

#### 6.1.5 相关文档

- “A Comprehensive Guide to Controller Area Network”，Wilfried Voss, Copperhill Media Corporation
- “CAN System Engineering: From Theory to Practical Applications”，2nd Edition, 2013; Dr. Wolfhard Lawrenz, Springer.

### 6.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 [ti.com](http://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。

### 6.3 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。

### 6.4 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。

### 6.5 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。

### 6.6 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。

## 7 修订历史记录

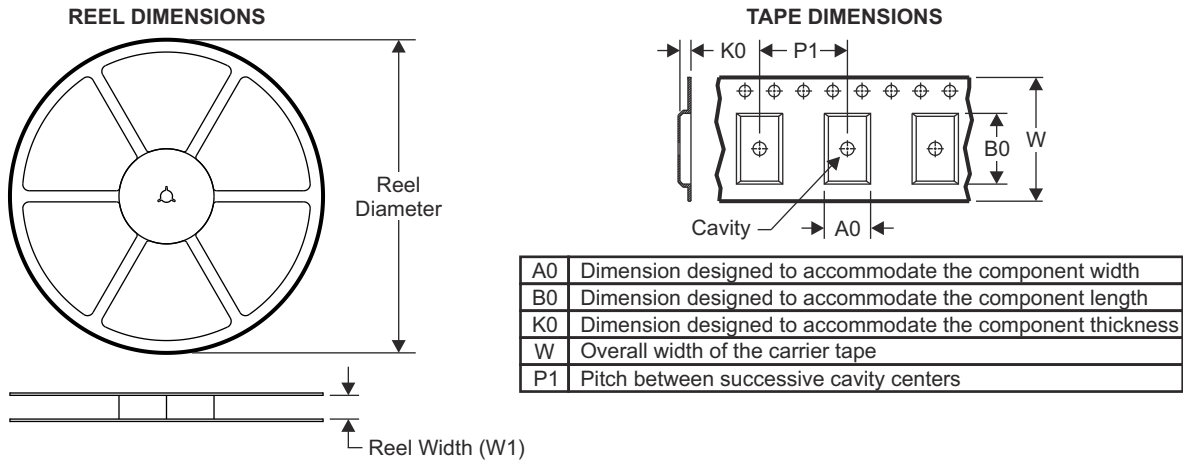
注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

| 日期            | 修订版本 | 注释    |
|---------------|------|-------|
| November 2024 | *    | 初始发行版 |

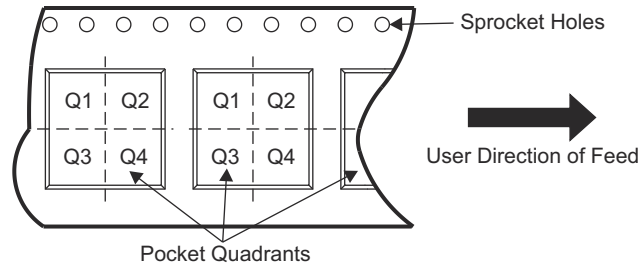
## 8 机械、封装和可订购信息

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。

### 8.1 卷带包装信息



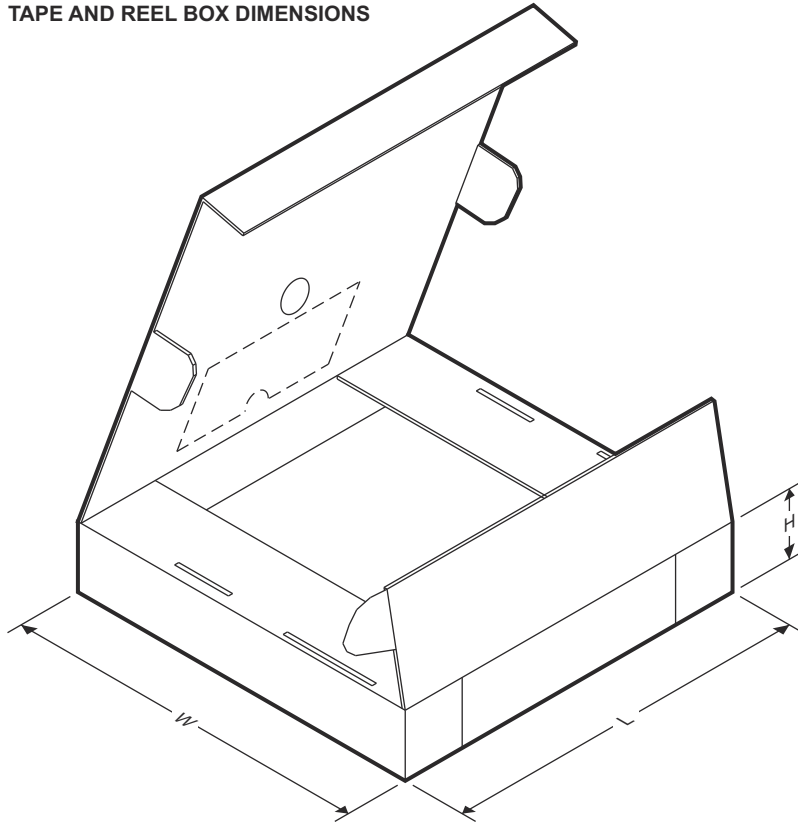
#### QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



| 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 |
|-------------------------------------|------|-----|----|------|-----------|--------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| PTCAN28453RHBRQ1<br>TCAN28453RHBRQ1 | VQFN | RHB | 32 | 3000 | 330.0     | 12.4         | 5.3     | 5.3     | 1.1     | 8.0     | 12.0   | Q2      |
| PTCAN28455RHBRQ1<br>TCAN28455RHBRQ1 | VQFN | RHB | 32 | 3000 | 330.0     | 12.4         | 5.3     | 5.3     | 1.1     | 8.0     | 12.0   | Q2      |
| PTCAN28473RHBRQ1<br>TCAN28473RHBRQ1 | VQFN | RHB | 32 | 3000 | 330.0     | 12.4         | 5.3     | 5.3     | 1.1     | 8.0     | 12.0   | Q2      |
| PTCAN28475RHBRQ1<br>TCAN28475RHBRQ1 | VQFN | RHB | 32 | 3000 | 330.0     | 12.4         | 5.3     | 5.3     | 1.1     | 8.0     | 12.0   | Q2      |

ADVANCE INFORMATION

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS

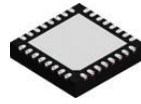


ADVANCE INFORMATION

| 器件                                  | 封装类型 | 封装图 | 引脚 | SPQ  | 长度 (mm) | 宽度 (mm) | 高度 (mm) |
|-------------------------------------|------|-----|----|------|---------|---------|---------|
| TCAN28453RHBRQ1<br>PTCAN28453RHBRQ1 | VQFN | RHB | 32 | 3000 | 367.0   | 367.0   | 35.0    |
| TCAN28455RHBRQ1<br>PTCAN28455RHBRQ1 | VQFN | RHB | 32 | 3000 | 367.0   | 367.0   | 35.0    |
| TCAN28473RHBRQ1<br>PTCAN28473RHBRQ1 | VQFN | RHB | 32 | 3000 | 367.0   | 367.0   | 35.0    |
| TCAN28475RHBRQ1<br>PTCAN28475RHBRQ1 | VQFN | RHB | 32 | 3000 | 367.0   | 367.0   | 35.0    |



8.2 机械数据

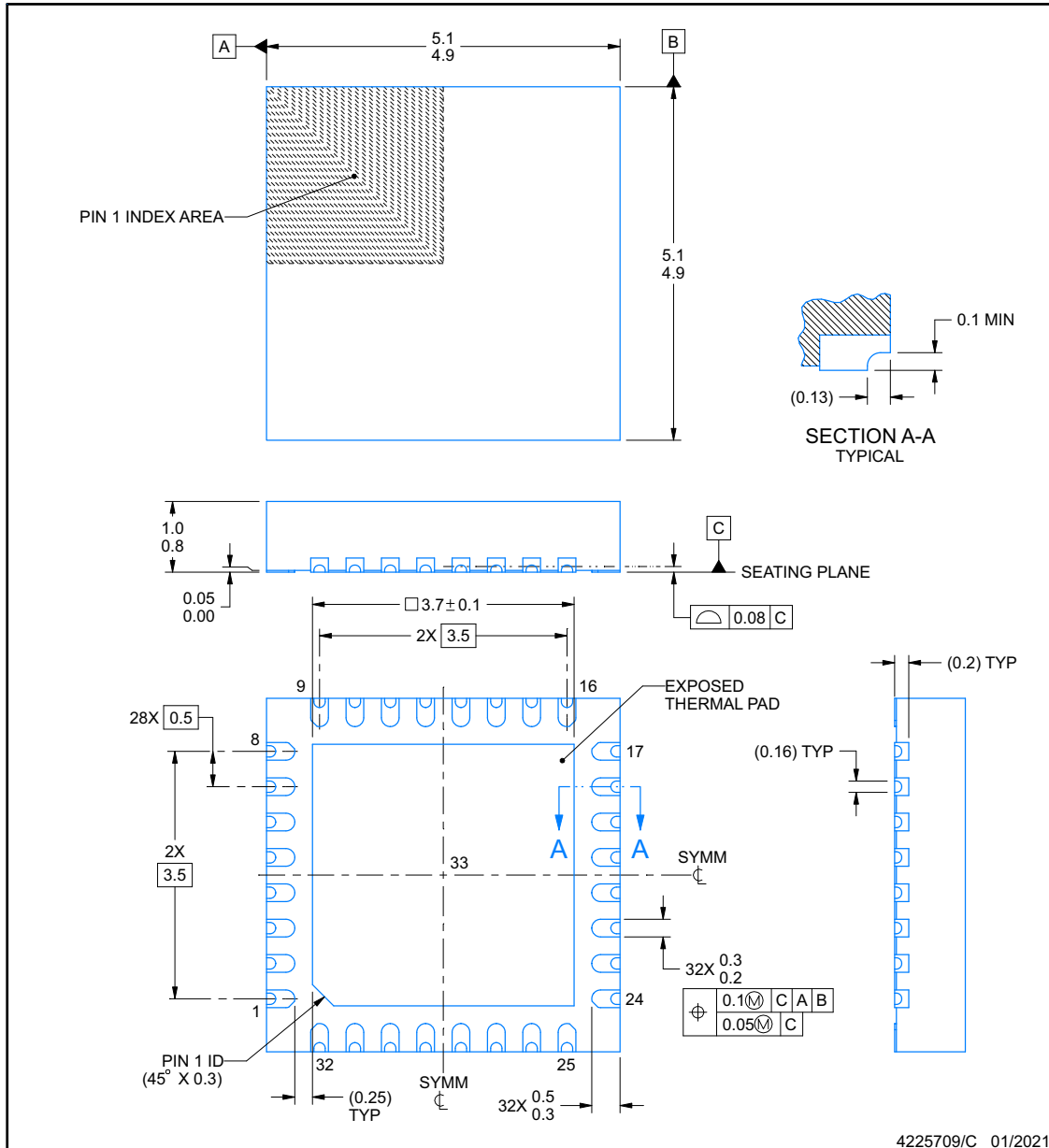


**RHB0032U**

**PACKAGE OUTLINE**

**VQFN - 1 mm max height**

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



NOTES:

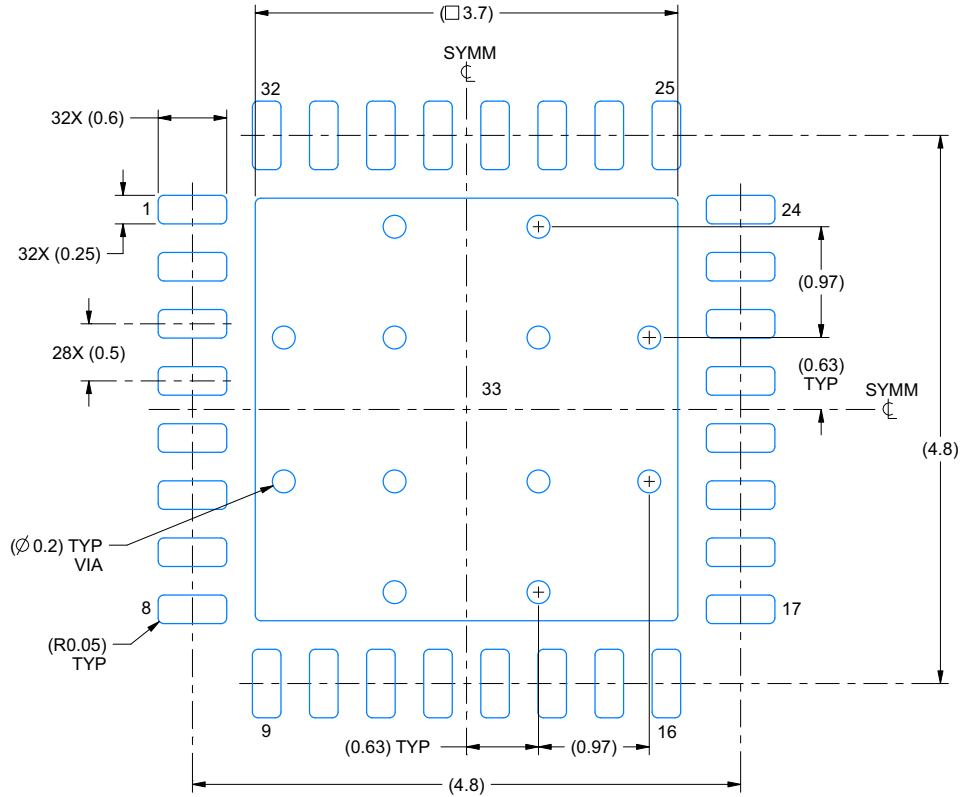
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.

## EXAMPLE BOARD LAYOUT

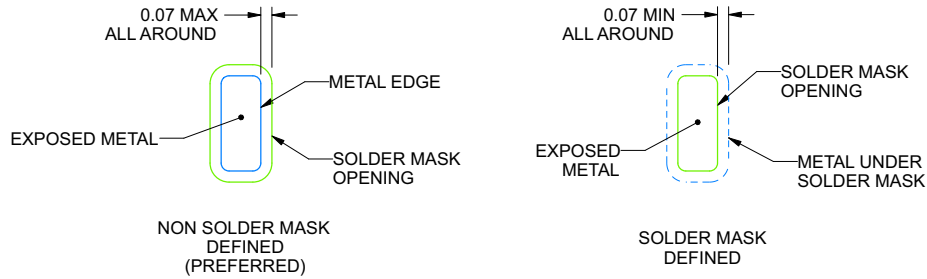
**RHB0032U**

**VQFN - 1 mm max height**

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE:18X



SOLDER MASK DETAILS

4225709/C 01/2021

NOTES: (continued)

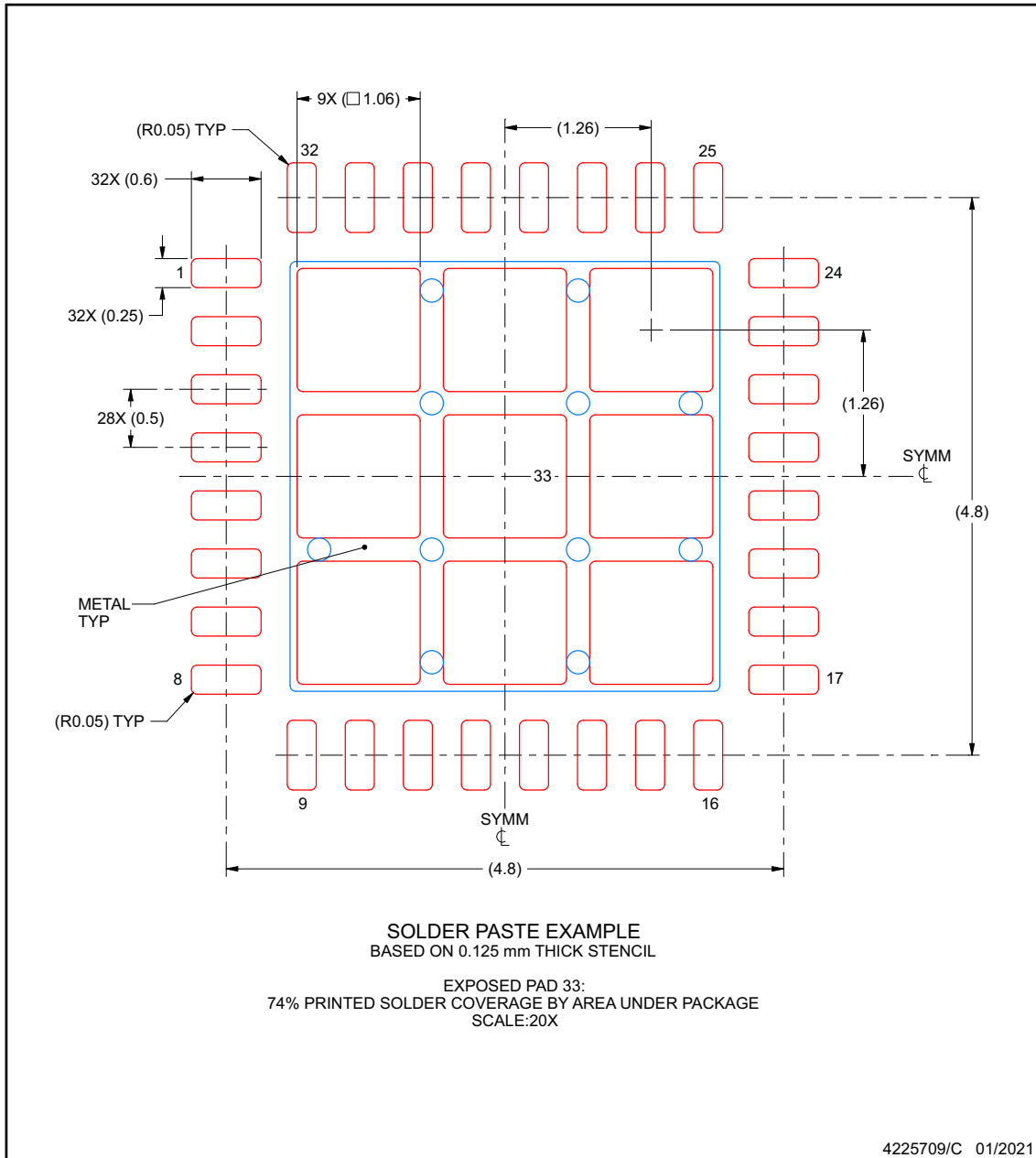
- This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 ([www.ti.com/lit/slua271](http://www.ti.com/lit/slua271)).
- Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.

## EXAMPLE STENCIL DESIGN

**RHB0032U**

**VQFN - 1 mm max height**

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



ADVANCE INFORMATION

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 Device | Status<br>(1) | Package Type | Package Drawing | Pins | Package Qty | Eco Plan<br>(2) | Lead finish/<br>Ball material<br>(6) | MSL Peak Temp<br>(3) | Op Temp (°C) | Device Marking<br>(4/5) | Samples |
|------------------|---------------|--------------|-----------------|------|-------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|---------|
| PTCAN28453RHBRQ1 | ACTIVE        | VQFN         | RHB             | 32   | 5000        | TBD             | Call TI                              | Call TI              | -40 to 125   |                         | Samples |
| PTCAN28455RHBRQ1 | ACTIVE        | VQFN         | RHB             | 32   | 5000        | TBD             | Call TI                              | Call TI              | -40 to 125   |                         | Samples |
| PTCAN28473RHBRQ1 | ACTIVE        | VQFN         | RHB             | 32   | 5000        | TBD             | Call TI                              | Call TI              | -40 to 125   |                         | Samples |
| PTCAN28475RHBRQ1 | ACTIVE        | VQFN         | RHB             | 32   | 5000        | TBD             | Call TI                              | Call TI              | -40 to 125   |                         | 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.

**OBSELETE:** 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

**RHB 32**

**VQFN - 1 mm max height**

5 x 5, 0.5 mm pitch

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



Images above are just a representation of the package family, actual package may vary.  
Refer to the product data sheet for package details.

4224745/A

## 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、某特定用途方面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功能安全、信息安全、监管或其他要求。

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。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/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。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司