

TLC6984 48 電流源、64 スキャン、共通カソード・マトリクス LED ディスプレイ・ドライバ

1 特長

- 独立した V_{CC} および $V_{R/G/B}$ 電源
 - V_{CC} 電圧範囲: 2.5V ~ 5.5V
 - $V_{R/G/B}$ の電圧範囲: 2.5V ~ 5.5V
- 48 の 0.2mA ~ 20mA 電流源チャネル
 - チャネル間精度: $\pm 0.5\%$ (標準値)、 $\pm 2\%$ (最大値)、デバイス間精度: $\pm 0.5\%$ (標準値)、 $\pm 2\%$ (最大値)
 - 低いニー電圧: 0.26V (最大値) ($I_{OUT} = 5mA$ 時)
 - 3 ビット (8 ステップ) のグローバル輝度制御
 - 8 ビット (256 ステップ) の色輝度制御
 - 最大 16 ビット (65536 ステップ) の PWM グレイスケール制御
- $R_{DS(ON)} = 190m\Omega$ の 16 のスキャン・ライン・スイッチ
- 超低消費電力
 - 独立した最小 2.5V の V_{CC}
 - 最小 3.6mA の小さい I_{CC} (GCLK = 50MHz)
 - インテリジェント省電力モード
- 1 ~ 64 のマルチプレクシングをサポートする内蔵 SRAM
 - 1 つのデバイス: 16 マルチプレクシングにより 48×16 の LED または 16×16 の RGB ピクセルをサポート
 - 2 つのデバイスのスタック接続: 32 マルチプレクシングにより 96×32 の LED または 32×32 の RGB ピクセルをサポート
 - 3 つのデバイスのスタック接続: 48 マルチプレクシングにより 144×48 の LED または 48×48 の RGB ピクセルをサポート
 - 4 つのデバイスのスタック接続: 64 マルチプレクシングにより 192×64 の LED または 64×64 の RGB ピクセルをサポート
- 高速および低 EMI の連続クロック・シリーズ・インターフェイス (CCSI)
 - わずか 3 本の信号線: SCLK/SIN/SOUT
 - デュアル・エッジ伝送機能を備えた外部 25MHz (最大値) SCLK (内部 50MHz)

- 40MHz ~ 160MHz の GCLK 範囲をサポートする内部周波数通倍器
- 最適化されたディスプレイ性能
 - プログラム可能なスキャン・ライン・シーケンス
 - 上側と下側のゴーストの除去
 - 小さいグレイスケール拡張
 - LED の開放、短絡、弱短絡の検出と除去

2 アプリケーション

- 狭ピクセル・ピッチ (NPP) LED ディスプレイ
- 小型および超小型 LED 製品

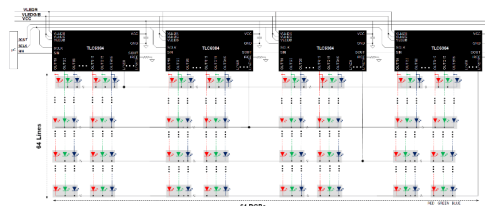
3 概要

狭ピクセル・ピッチの LED ディスプレイまたは小型 / 超小型 LED 製品ではピクセル密度が増大するため、LED ドライバが以下の重要な課題に対応することが急務です。これらの課題には、厳しい基板面積の制限を満たす超高集積化、システム・レベルの消費電力を最小化するための超低消費電力化、EMI への影響を抑えながら高データ・リフレッシュ・レートを可能にする新しいインターフェイスの採用、高画質に対する高まる要求に対応する表示性能の向上が含まれます。

製品情報

部品番号	パッケージ ⁽¹⁾	本体サイズ (公称)
TLC6984	VQFN (76)	9mm × 9mm
	BGA (96)	6mm × 6mm

- (1) 利用可能なすべてのパッケージについては、この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。



4 デバイス・スタック接続の TLC6984



4 概要 (続き)

TLC6984 は、48 の定電流源と 16 のスキャン FET を備えた高集積の共通カソード・マトリクス LED ディスプレイ・ドライバです。TLC6983 が 16×16 および 32×32 の RGB LED ピクセルを駆動するほかに、3 つの TLC6984 をスタック接続すると 48×48 の RGB LED ピクセルを駆動でき、4 つの TLC6984 をスタック接続すると 64×64 の RGB LED ピクセルを駆動できます。低消費電力を実現するため、その共通カソード構造によって、赤、緑、青の LED に独立した電源をサポートしています。さらに、非常に低い動作電圧範囲 (最小 2.5V の V_{CC}) と非常に低い動作電流 (最小 3.6mA) により、TLC6984 の動作電力は大幅に低減されています。

TLC6984 は、多数のデバイスによるデジタイズチェーン接続と高いリフレッシュ・レートをサポートすると同時に、電磁干渉 (EMI) を最小化するため、高速デュアル・エッジ伝送インターフェイスを実装しています。本デバイスは最大 25MHz の SCLK (外部) と最大 160MHz の GCLK (内部) をサポートしています。同時に、狭ピクセル・ピッチ (NPP) LED ディスプレイ・アプリケーションと小型および超小型 LED 製品の表示に関する各種課題を解決するため、本デバイスは拡張回路とインテリジェント・アルゴリズムを統合しています。これらの課題には、最初のスキャン・ラインの輝度低下、上側および下側ゴースト、低グレイスケールでの不均一性、カップリング、LED の開放または短絡に起因するキャタピラーは、TLC6984 をこのような用途での理想的な選択肢としています。

TLC6984 は LED の開放 / 弱短絡 / 短絡検出と動作中の取り外しにも対応しており、接続されているデジタル・プロセッサにこの情報を報告することもできます。

5 Device and Documentation Support

5.1 Documentation Support

5.1.1 Related Documentation

- Texas Instruments, [PowerPAD™ Thermally Enhanced Package application note](#)

5.2 Receiving Notification of Documentation Updates

To receive notification of documentation updates, navigate to the device product folder on [ti.com](https://www.ti.com). Click on *Subscribe to updates* to register and receive a weekly digest of any product information that has changed. For change details, review the revision history included in any revised document.

5.3 サポート・リソース

TI 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、該当する貢献者により、現状のまま提供されるものです。これらは TI の仕様を構成するものではなく、必ずしも TI の見解を反映したものではありません。TI の[使用条件](#)を参照してください。

5.4 Trademarks

TI 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。

5.5 Electrostatic Discharge Caution



This integrated circuit can be damaged by ESD. Texas Instruments recommends that all integrated circuits be handled with appropriate precautions. Failure to observe proper handling and installation procedures can cause damage.

ESD damage can range from subtle performance degradation to complete device failure. Precision integrated circuits may be more susceptible to damage because very small parametric changes could cause the device not to meet its published specifications.

5.6 Glossary

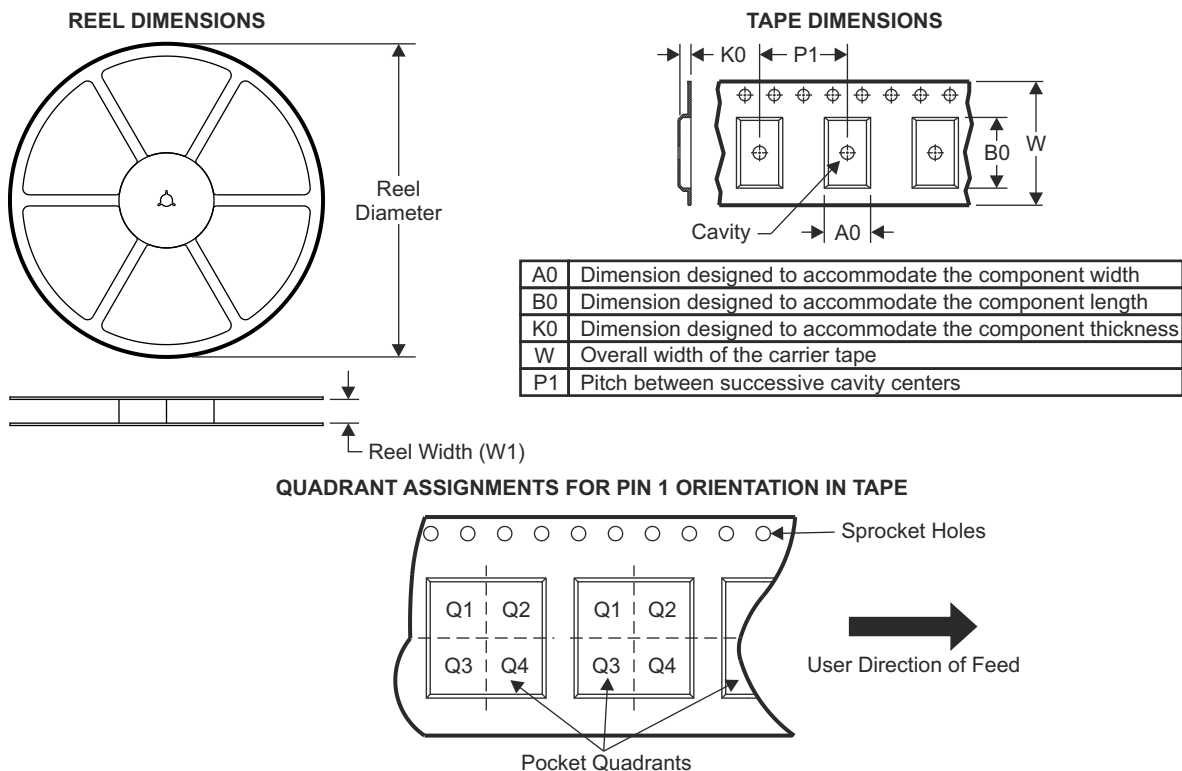
[TI Glossary](#)

This glossary lists and explains terms, acronyms, and definitions.

6 Mechanical, Packaging, and Orderable Information

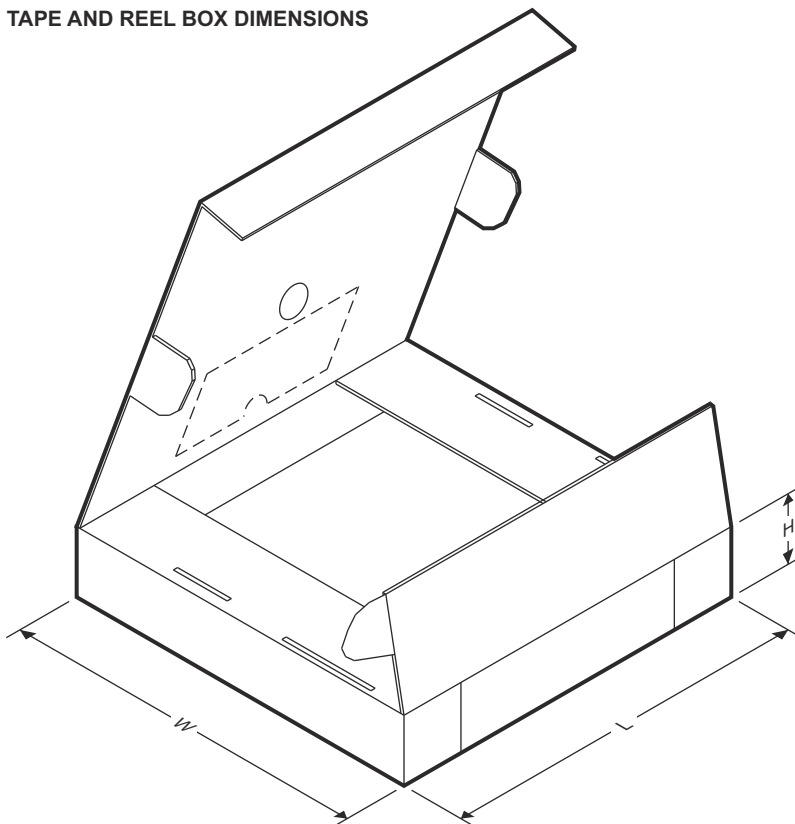
The following pages include mechanical, packaging, and orderable information. This information is the most current data available for the designated devices. This data is subject to change without notice and revision of this document. For browser-based versions of this data sheet, refer to the left-hand navigation.

6.1 Tape and Reel Information



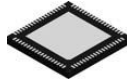
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TLC6984RRFR	VQFN	RRF	76	2000	330.0	16.4	9.3	9.3	1.1	12.0	16.0	Q2

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TLC6984RRFR	VQFN	RRF	76	2000	367.0	367.0	35.0

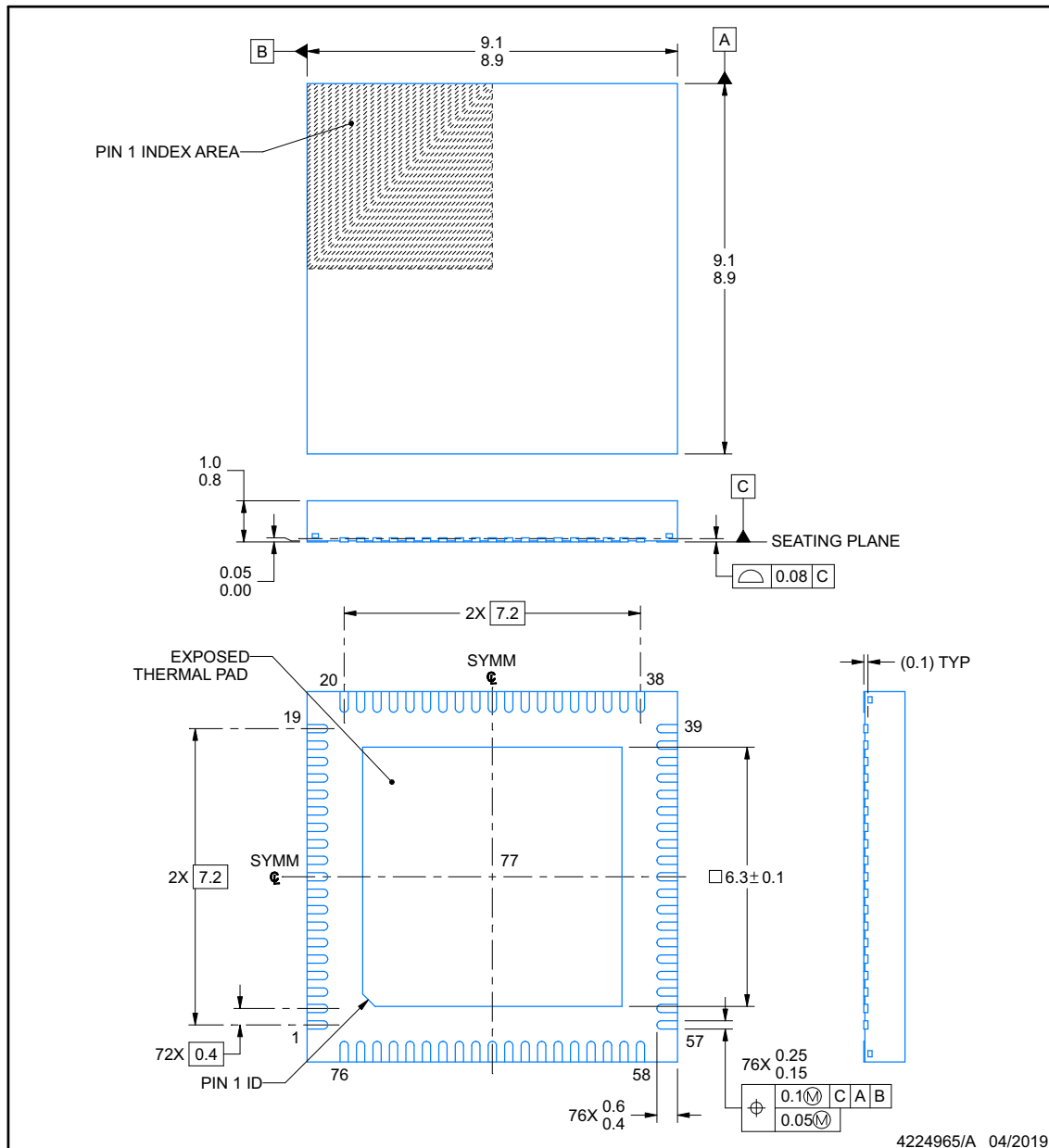
RRF0076A



PACKAGE OUTLINE

VQFN - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



NOTES:

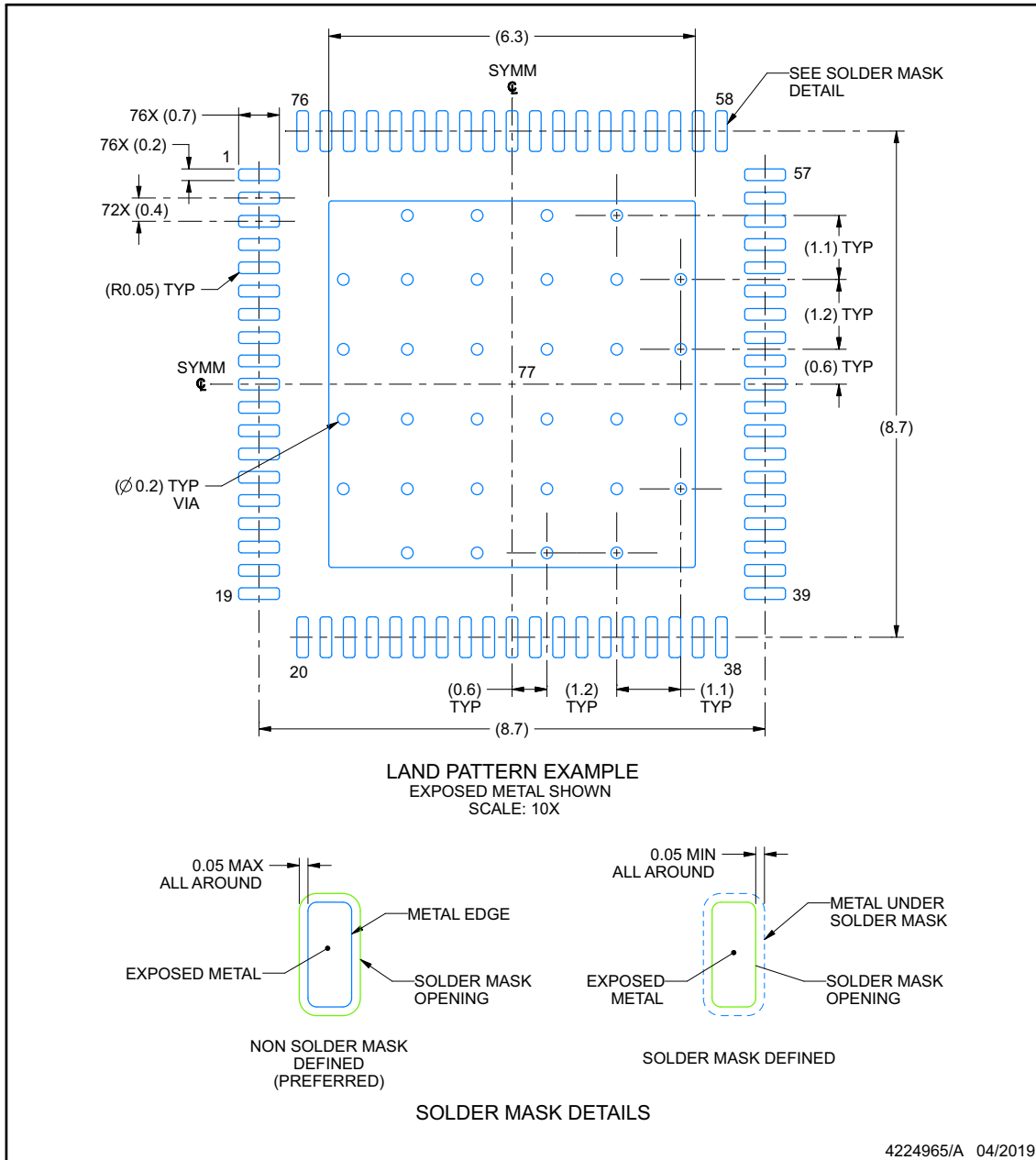
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

RRF0076A

VQFN - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



NOTES: (continued)

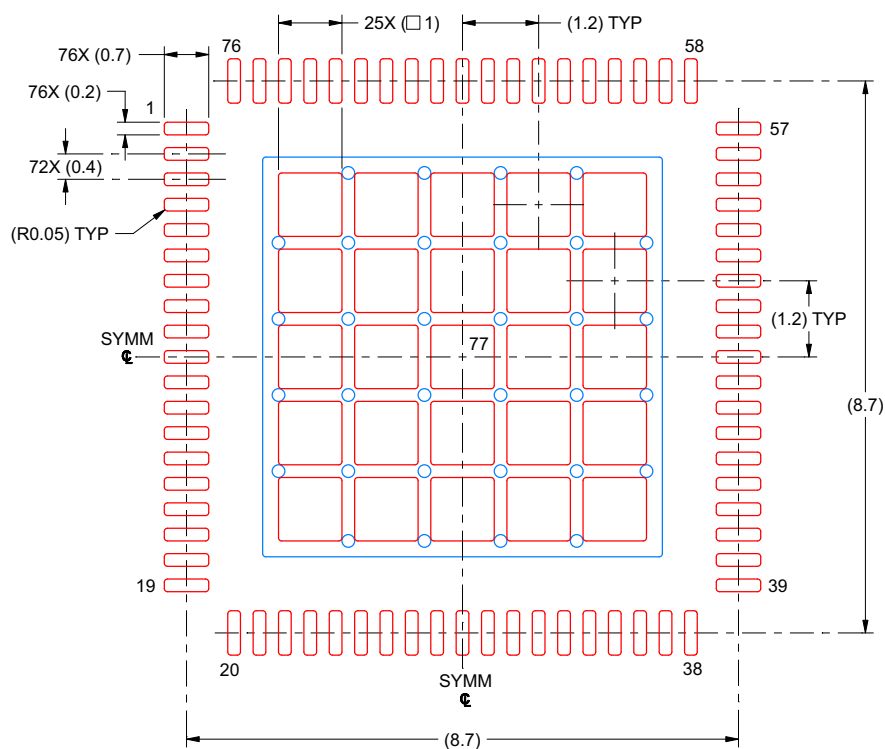
- This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/sluea271).
- Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown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

EXAMPLE STENCIL DESIGN

RRF0076A

VQFN - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 MM THICK STENCIL
SCALE: 10X

EXPOSED PAD 77
63% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE

4224965/A 04/2019

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)
TLC6984RRFR	Active	Production	VQFN (RRF) 76	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 85	TLC6984
TLC6984ZXLR	Active	Production	NFBGA (ZXL) 96	2500 LARGE T&R	Yes	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 85	TLC6984

⁽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.

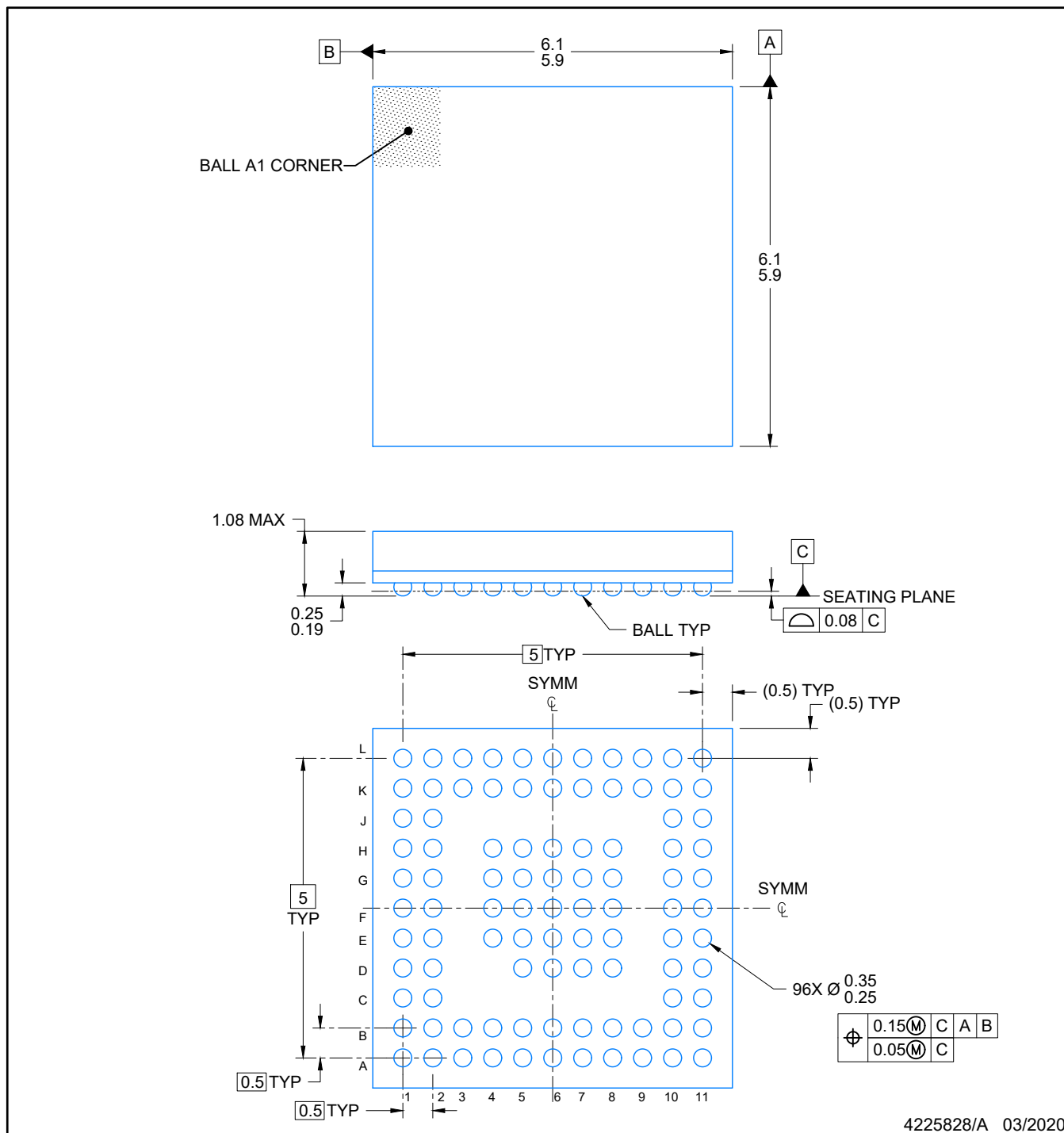
Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. 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.

PACKAGE OUTLINE

NFBGA - 1.08 mm max height

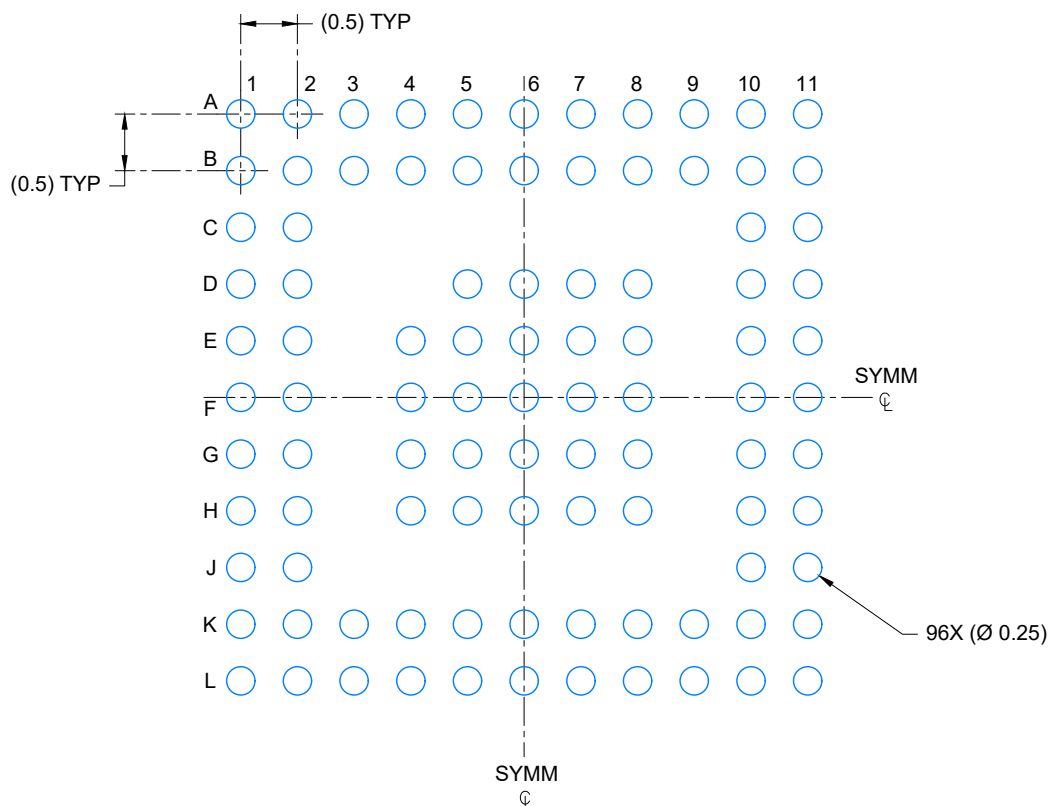
PLASTIC BALL GRID ARRAY



NOTES:

NanoFree is a trademark of Texas Instruments.

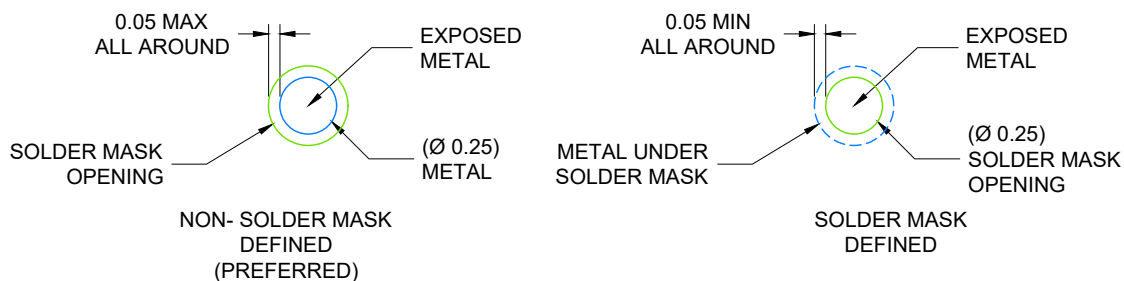
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.



LAND PATTERN EXAMPLE

EXPOSED METAL SHOWN

SCALE: 15X



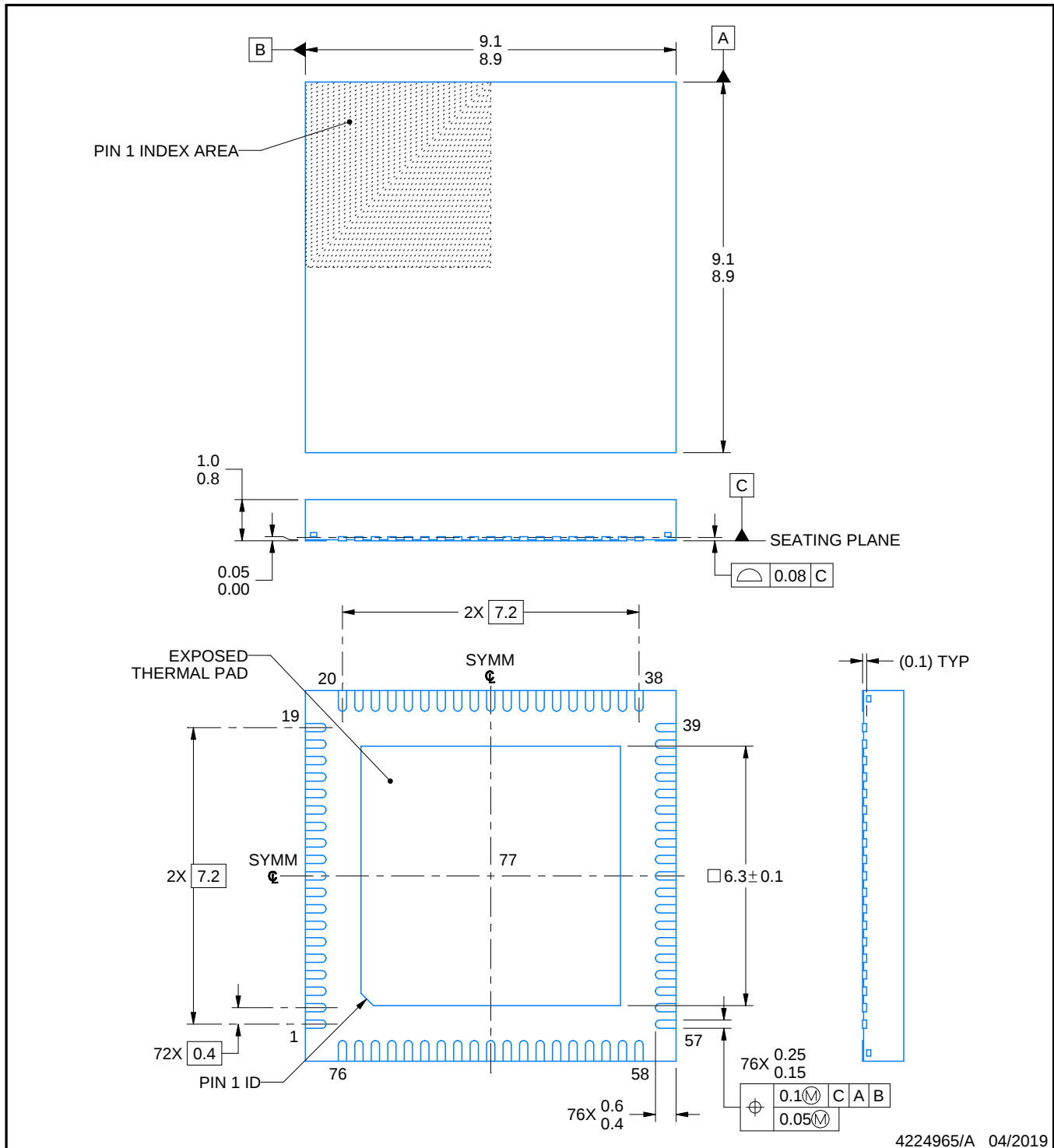
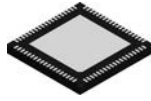
SOLDER MASK DETAILS

NOT TO SCALE

4225828/A 03/2020

NOTES: (continued)

- Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints. Refer to Texas Instruments Literature number SNVA009 (www.ti.com/lit/snva009).



4224965/A 04/2019

NOTES:

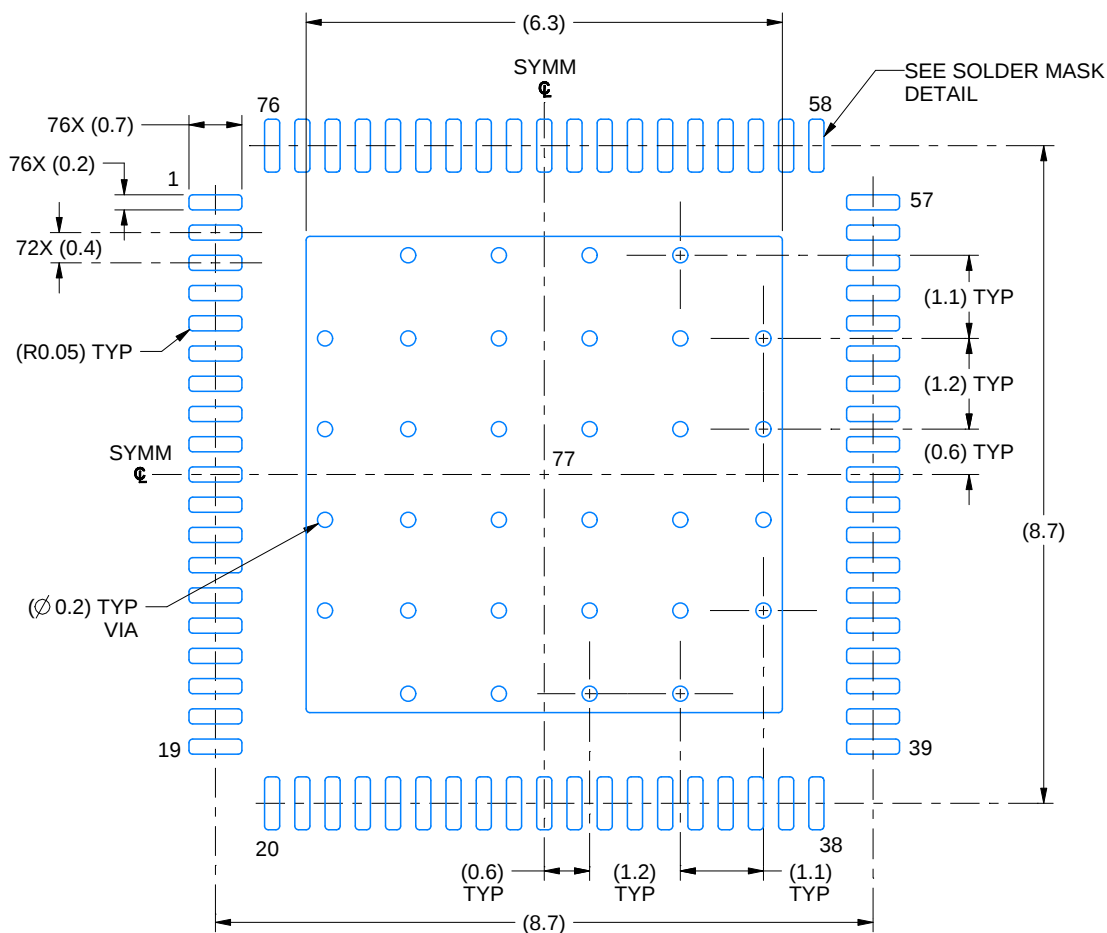
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

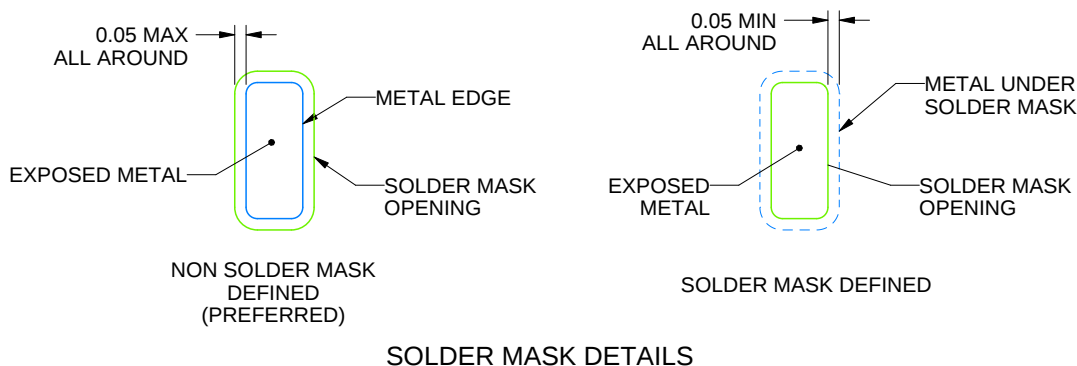
RRF0076A

VQFN - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 10X



4224965/A 04/2019

NOTES: (continued)

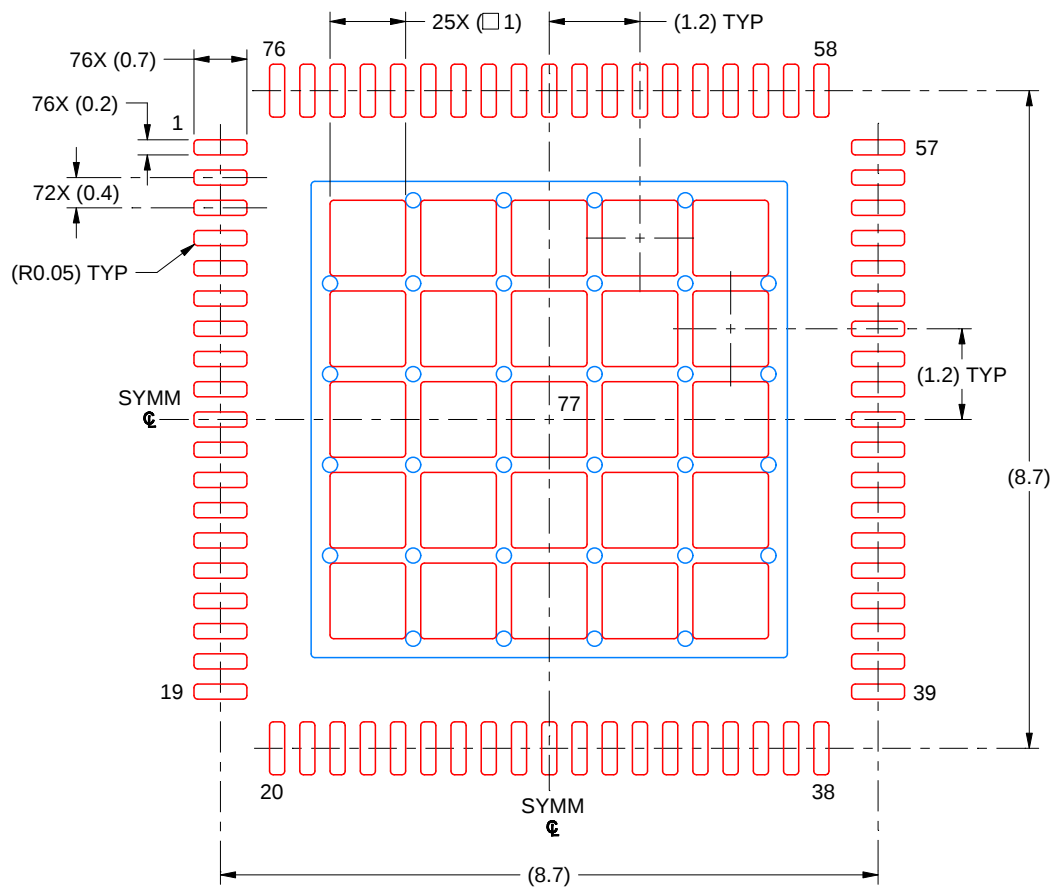
- This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/sluea271).
- Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown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

EXAMPLE STENCIL DESIGN

RRF0076A

VQFN - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 MM THICK STENCIL
SCALE: 10X

EXPOSED PAD 77
63% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE

4224965/A 04/2019

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

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 © 2025, Texas Instruments Incorporated