

LM708x0-Q1 大電力密度用に最適化された 80V、8A/6A/4A、車載対応高効率降圧コンバータ

1 特長

- 車載アプリケーション用に AEC-Q100 認定済み：
 - デバイス温度グレード 1：動作時周囲温度範囲：-40°C ~ +125°C
- 同期整流 DC/DC コンバータ、多用途降圧コントローラと堅牢なパワー MOSFET 付き
 - 幅広い入力電圧範囲：4.5V ~ 80V
 - 精度 1% の固定 3.3V、5V、12V 出力または可変出力 (0.8V ~ 55V)
 - デュアル位相制御により、2 つのデバイスを並列に接続して大電流アプリケーションに対応できます
 - シャットダウン・モード電流：2.3μA
 - 無負荷時スリープ電流：6.5μA
- 低 EMI 要件に対して最適化
 - CISPR 25 Class 5 準拠
 - ピン選択可能な ±8% のデュアル・ランダム・スペクトラム拡散により、ピーク放射が低減されます
 - スイッチング周波数：200kHz ~ 2.2MHz
 - ピンで構成可能な自動または FPWM 動作
- 堅牢な設計のための本質的な保護機能
 - ヒカップ・モードによる過電流の内部保護
 - イネーブル、パワー・グッド、サーマル・シャットダウン
 - 内部または外部ループ補償
- 6mm × 6mm の熱最適化、RoHS 準拠、鉛フリー・メッキの QFN-29 パッケージ

2 アプリケーション

- 産業用：モーター・ドライブ (サーボ / AC)、ファクトリ・オートメーション、オフロード車両、電動自転車
- 通信 WLAN、AAS、RRU

- 車載対応：ADAS、インフォテインメント / クラスタ

3 概要

LM70880-Q1 は、コンパクトで使いやすい 4.5V ~ 80V、超低 I_Q の同期整流降圧 DC/DC コンバータで、多用途な降圧コントローラと、固定出力電圧 3.3V、5V、12V または可変出力で最大 8 A の出力電流を可能にするように設計された 1 対の電力 MOSFET を備えています。

本コンバータはピーク電流モード制御アーキテクチャを採用しているため、ループ補償が簡単で、過渡応答が高速であり、負荷および入力電圧レギュレーションが非常に優れています。1 対の LM70880-Q1 コンバータは、最大 16A の出力電流を必要とするアプリケーション向けに、高精度の電流共有が可能なインターリーブ・モード (並列出力) に設定できます。

LM70880-Q1 は独自のデュアル・ランダム・スペクトラム拡散 (DRSS) 機能を備えており、低周波数の三角波変調と高周波数のサイクル単位のランダム変調を組み合わせることで、広い範囲の無線周波数帯域にわたって EMI 性能が向上します。

製品情報

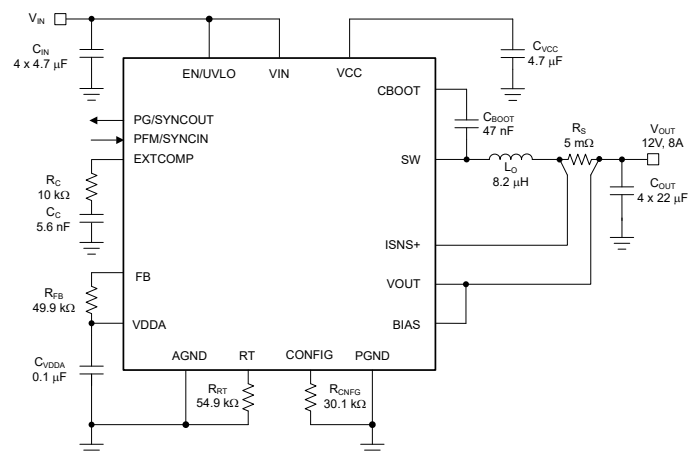
部品番号	パッケージ ⁽¹⁾	パッケージ・サイズ ⁽²⁾
LM70880-Q1	RRX (QFN, 29)	6mm × 6mm
LM70860-Q1 ⁽³⁾		
LM70840-Q1 ⁽³⁾		

- 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。
- プレビュー情報 (事前情報ではありません)。



LM70880-Q1

JAJSR14 – SEPTEMBER 2023



代表的なアプリケーション回路

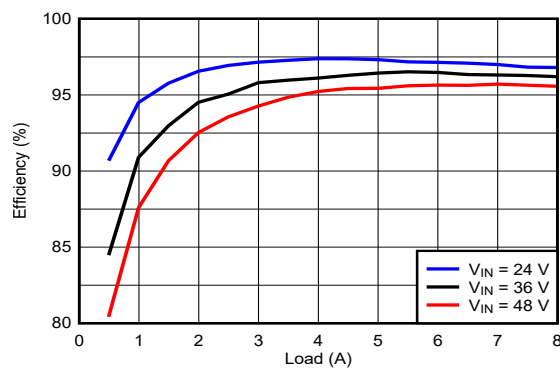


図 3-1. 代表的なアプリケーション回路と効率特性、
 $V_{OUT} = 12V$ 、 $f_{sw} = 400kHz$

ADVANCE INFORMATION

Table of Contents

1 特長	1	6.3 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	6
2 アプリケーション	1	6.4 サポート・リソース.....	6
3 概要	1	6.5 Trademarks.....	6
4 Revision History	3	6.6 静電気放電に関する注意事項.....	6
5 概要 (続き)	4	6.7 用語集.....	6
6 Device and Documentation Support	5	7 Mechanical, Packaging, and Orderable Information	6
6.1 Device Support.....	5	7.1 Tape and Reel Information.....	7
6.2 Documentation Support.....	5		

4 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
September 2023	*	Initial release

5 概要 (続き)

LM70880-Q1 の追加機能として、ユーザー選択可能なダイオード・エミュレーションによる軽負荷時消費電流の低減、オープン・ドレインのパワー・グッド・フラグによるフォルト報告と出力監視、高精度イネーブル入力、プリバイアスされた負荷への単調なスタートアップ、内蔵 VCC バイアス電源レギュレータ、内部 2.75ms ソフトスタート時間、自動回復機能付きサーマル・シャットダウン保護があります。

LM70880-Q1 コンバータは 6mm × 6mm 熱最適化 29 ピン QFN パッケージで供給されます。3 つのダイ接続パッド (VIN、SW、PGND) により、放熱性能と基板レベルの信頼性 (BLR) が向上しています。

6 Device and Documentation Support

6.1 Device Support

6.1.1 Development Support

For development support see the following:

- For TI's reference design library, visit [TI Designs](#)
- TI Designs:
 - [ADAS 8-Channel Sensor Fusion Hub Reference Design with Two 4-Gbps Quad Deserializers](#)
 - [Automotive EMI and Thermally Optimized Synchronous Buck Converter Reference Design](#)
 - [Automotive High Current, Wide \$V_{IN}\$ Synchronous Buck Controller Reference Design Featuring LM5141-Q1](#)
 - [25W Automotive Start-Stop Reference Design Operating at 2.2 MHz](#)
 - [Synchronous Buck Converter for Automotive Cluster Reference Design](#)
 - [137W Holdup Converter for Storage Server Reference Design](#)
 - [Automotive Synchronous Buck With 3.3V @ 12.0A Reference Design](#)
 - [Automotive Synchronous Buck Reference Design](#)
 - [Wide Input Synchronous Buck Converter Reference Design With Frequency Spread Spectrum](#)
 - [Automotive Wide \$V_{IN}\$ Front-end Reference Design for Digital Cockpit Processing Units](#)
- Technical articles:
 - [High-Density PCB Layout of DC/DC Converters](#)
 - [Synchronous Buck Controller Solutions Support Wide \$V_{IN}\$ Performance and Flexibility](#)
 - [How to Use Slew Rate for EMI Control](#)

6.2 Documentation Support

6.2.1 Related Documentation

For related documentation see the following:

- User's guides:
 - Texas Instruments, [LM5141-Q1 Synchronous Buck Controller EVM](#)
 - Texas Instruments, [LM5143-Q1 Synchronous Buck Controller EVM](#)
 - Texas Instruments, [LM5146-Q1 EVM User's Guide](#)
 - Texas Instruments, [LM5145 EVM User's Guide](#)
- Application notes:
 - Texas Instruments, [Improve High-current DC/DC Regulator Performance for Free with Optimized Power Stage Layout Application Report](#)
 - Texas Instruments, [AN-2162 Simple Success with Conducted EMI from DC-DC Converters](#)
 - Texas Instruments, [Maintaining Output Voltage Regulation During Automotive Cold-Crank with LM5140-Q1 Dual Synchronous Buck Controller](#)
- Technical briefs:
 - Texas Instruments, [Reduce Buck Converter EMI and Voltage Stress by Minimizing Inductive Parasitics](#)
- White papers:
 - Texas Instruments, [An Overview of Conducted EMI Specifications for Power Supplies](#)
 - Texas Instruments, [An Overview of Radiated EMI Specifications for Power Supplies](#)
 - Texas Instruments, [Valuing Wide \$V_{IN}\$, Low EMI Synchronous Buck Circuits for Cost-driven, Demanding Applications](#)

6.2.1.1 PCB Layout Resources

- Application notes:
 - Texas Instruments, [Improve High-current DC/DC Regulator Performance for Free with Optimized Power Stage Layout](#)
 - Texas Instruments, [AN-1149 Layout Guidelines for Switching Power Supplies](#)
 - Texas Instruments, [AN-1229 Simple Switcher PCB Layout Guidelines](#)
 - Texas Instruments, [Low Radiated EMI Layout Made SIMPLE with LM4360x and LM4600x](#)

- Seminars:
 - Texas Instruments, [Constructing Your Power Supply – Layout Considerations](#)

6.2.1.2 Thermal Design Resources

- Application notes:
 - Texas Instruments, [AN-2020 Thermal Design by Insight, Not Hindsight](#)
 - [AN-1520 A Guide to Board Layout for Best Thermal Resistance for Exposed Pad Packages](#)
 - Texas Instruments, [Semiconductor and IC Package Thermal Metrics](#)
 - Texas Instruments, [Thermal Design Made Simple with LM43603 and LM43602](#)
 - Texas Instruments, [PowerPAD™ Thermally Enhanced Package](#)
 - Texas Instruments, [PowerPAD Made Easy](#)
 - Texas Instruments, [Using New Thermal Metrics](#)

6.3 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、ti.com のデバイス製品フォルダを開いてください。「更新の通知を受け取る」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れます。変更の詳細については、修正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。

6.4 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。

6.5 Trademarks

PowerPAD™ and TI E2E™ are trademarks of Texas Instruments.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

6.6 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。

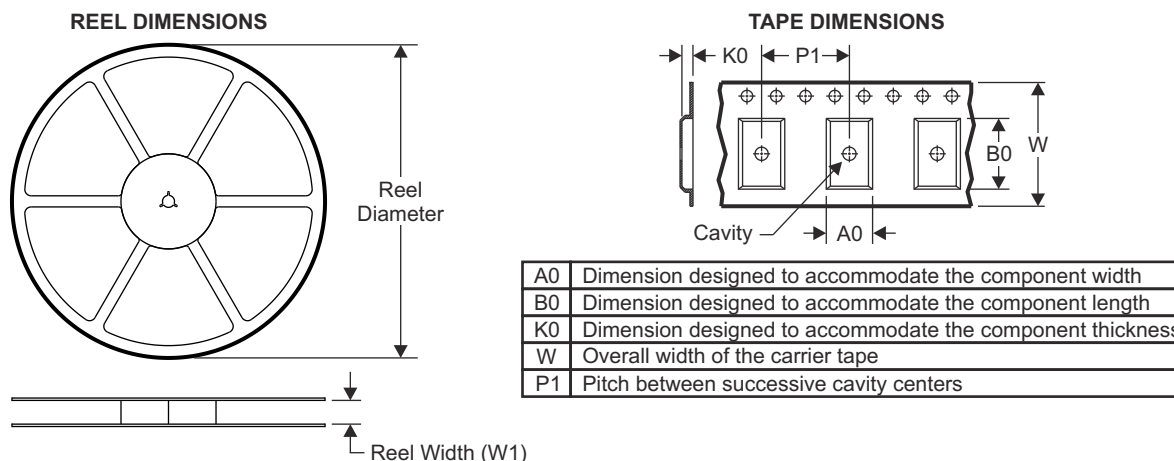
6.7 用語集

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。

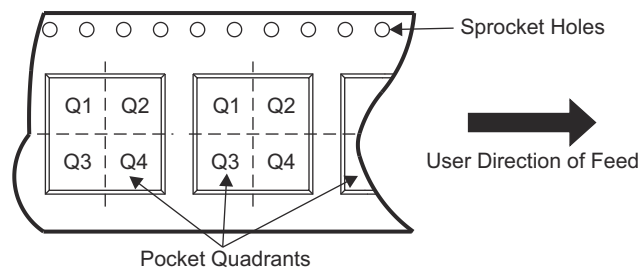
7 Mechanical, Packaging, and Orderable Information

The following pages show 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.

7.1 Tape and Reel Information

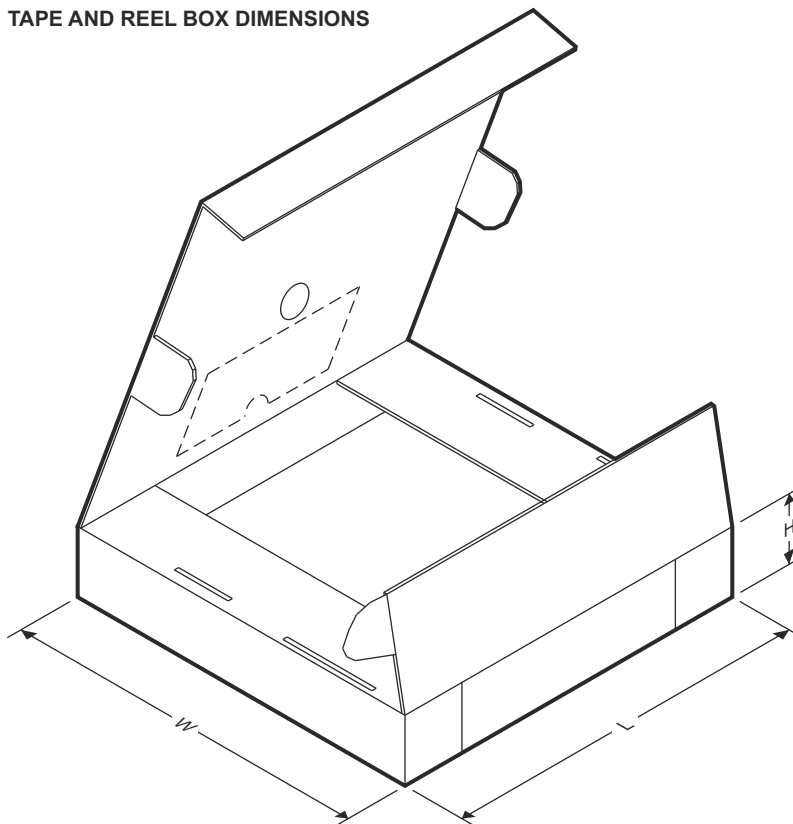


QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE

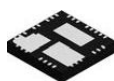


Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
PLM70880RRXRQ1	QFN	RRX	29	3000	330.0	12.4	3.8	5.8	1.2	8.0	12.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
PLM70880RRXRQ1	QFN	RRX	29	3000	367.0	367.0	35.0

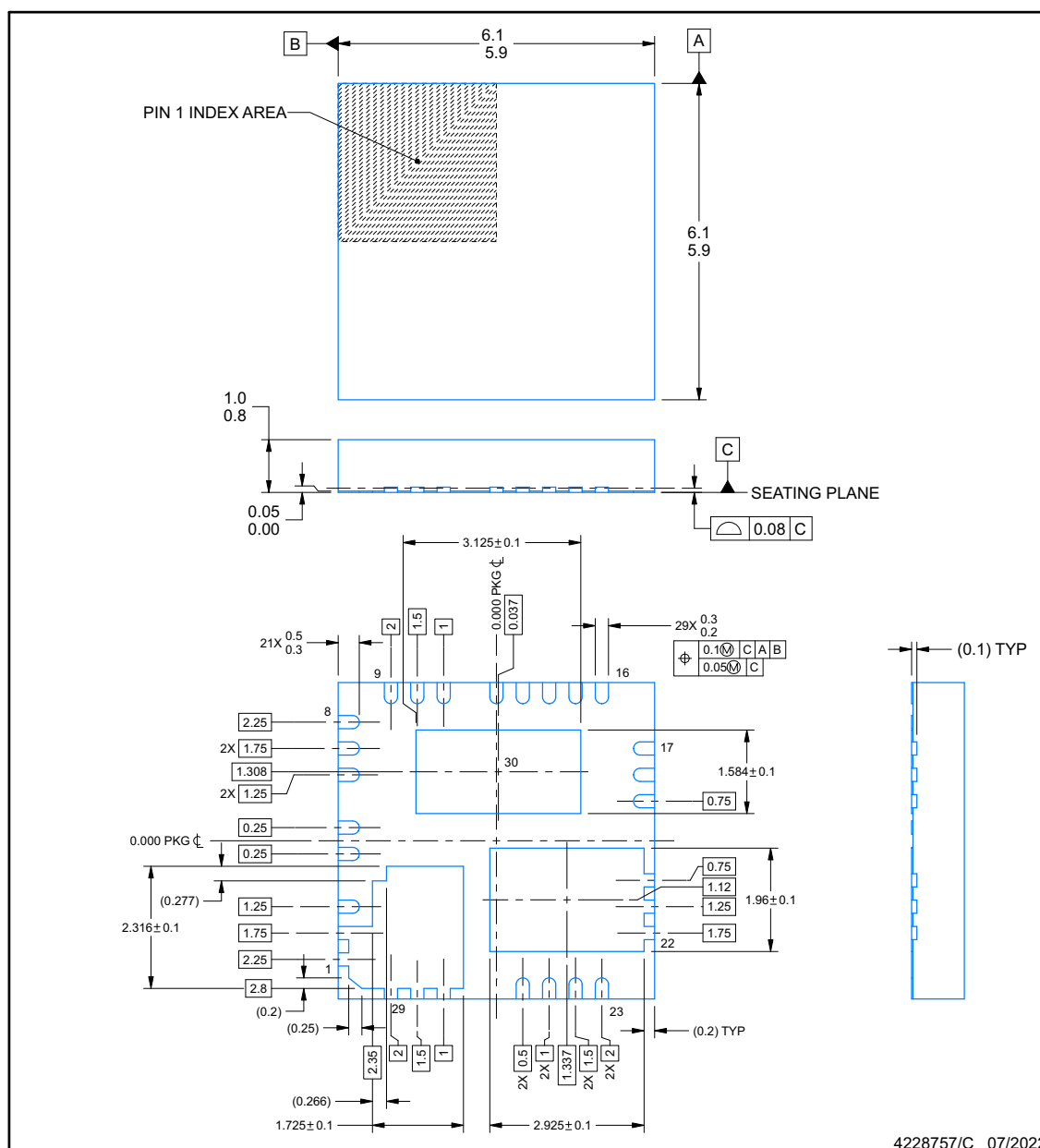


PACKAGE OUTLINE

RRX0029B

VQFN - 1.0 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



NOTES:

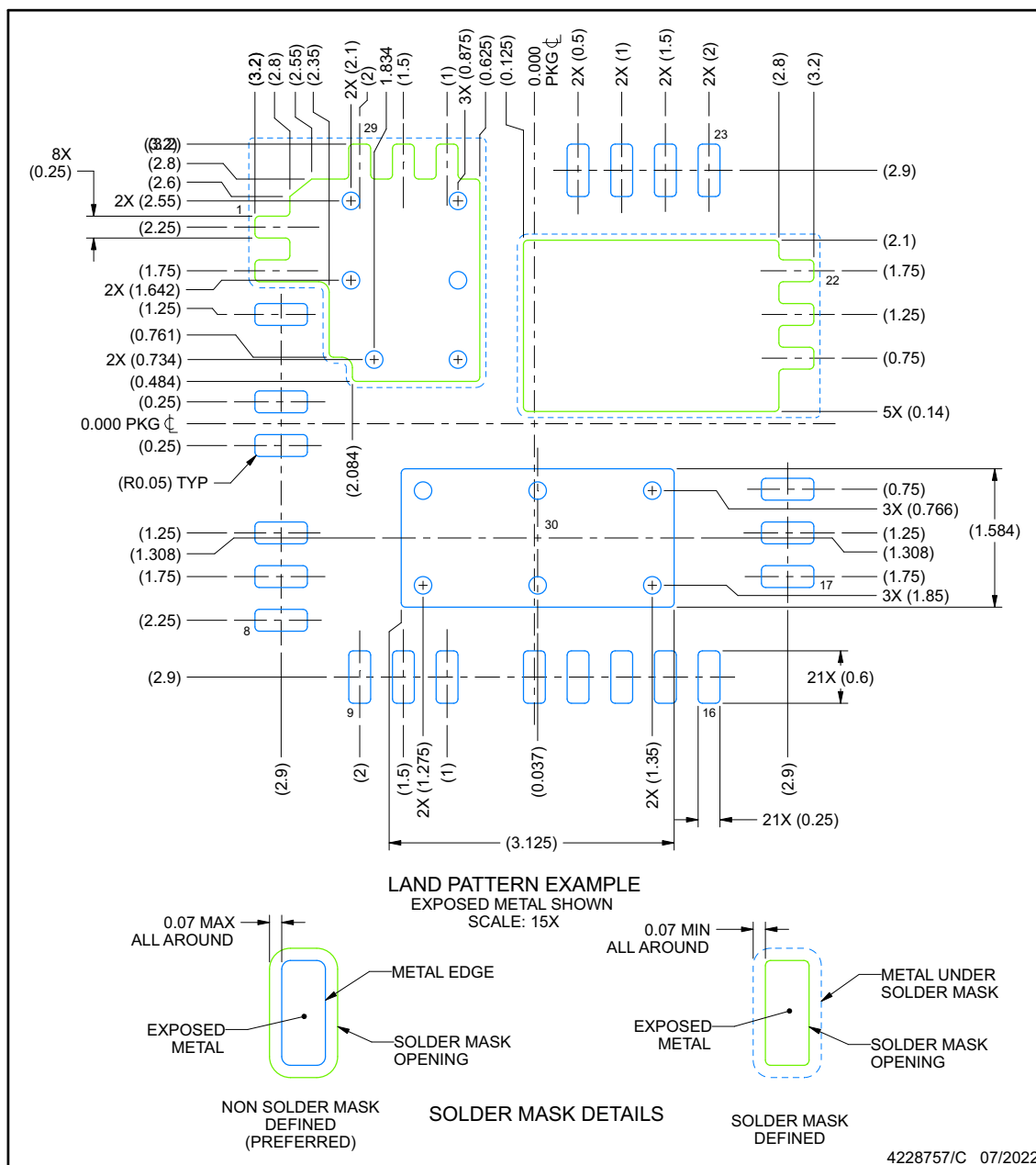
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

RRX0029B

VQFN - 1.0 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



NOTES: (continued)

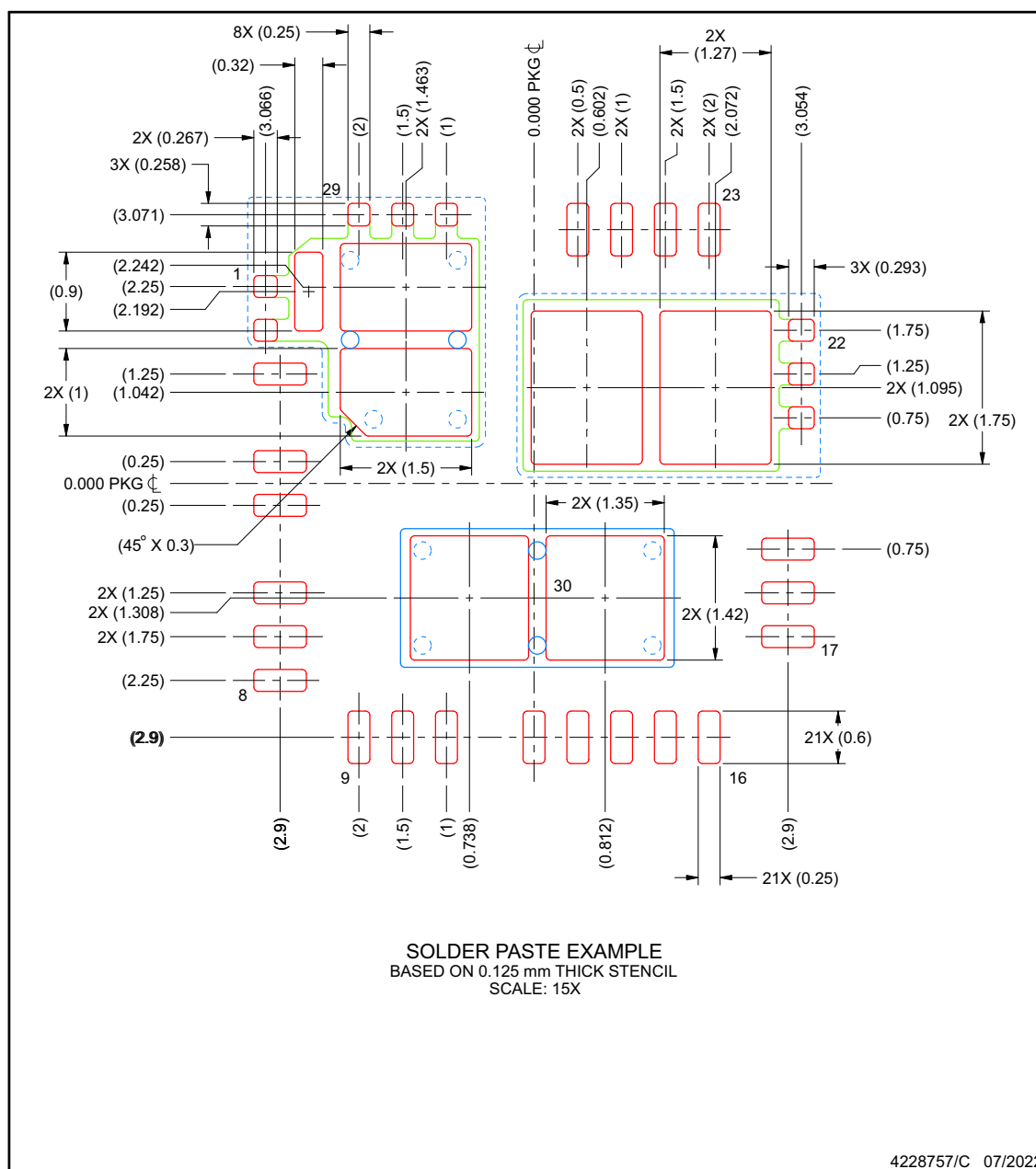
4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/sl原因271).
5. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

RRX0029B

VQFN - 1.0 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



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 (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead finish/ Ball material (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
PLM70880RRXRQ1	ACTIVE	VQFN	RRX	29	490	TBD	Call TI	Call TI	-40 to 150		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.

OBsolete: 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.

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 © 2023, Texas Instruments Incorporated