



LM5155-Q1 2.2MHz、入力範囲の広い非同期昇圧、Sepic、フライバック・コントローラ

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: $-40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ 、 T_A
- 車載および携帯用バッテリー・アプリケーション向けの広い入力動作範囲
 - 動作電圧範囲: $3.5\text{V} \sim 45\text{V}$
 - $\text{BIAS} = \text{VCC}$ のとき $2.97\text{V} \sim 16\text{V}$
 - $\text{BIAS} \geq 3.5\text{V}$ のとき $1.5\text{V} \sim 45\text{V}$
 - 最高50Vの入力過渡保護
- バッテリー消費の最小化
 - 低いシャットダウン電流($I_Q \leq 2.7\mu\text{A}$)
 - 低い動作電流($I_Q \leq 490\mu\text{A}$)
- 小さなソリューション・サイズと低コスト
 - 最大スイッチング周波数: 2.2MHz
 - ウェットプル・フランク付きの12ピンのWSOパッケージ(3mm×2mm)
 - 内蔵エラー・アンプによりオプトカプラ(フライバック)なしに1次側レギュレーションが可能
- 高い効率と低消費電力
 - 100mVでの低い電流制限スレッショルド
 - 強力な1.5Aのピーク・ロジックまたは標準MOSFETドライバ
 - 外部VCC電源に対応
- AM帯域の干渉とクロストークを回避
 - (オプション)クロック同期
 - スイッチング周波数を100kHz～2.2MHzの範囲で動的にプログラム可能
- 保護機能を内蔵
 - (オプション)入力電圧範囲全体にわたって一定のピーク電流制限
 - ヒカップ・モード短絡保護(「[デバイス比較表](#)」を参照)
 - ラインUVLOをプログラム可能
 - OVP保護
 - サーマル・シャットダウン
- 高精度1%の帰還基準電圧
- (オプション)スロープ補償をプログラム可能
- 調整可能なソフト・スタート
- PGOODインジケータ

- [WEBENCH® Power Designer](#)により、LM5155-Q1を使用するカスタム設計を作成

2 アプリケーション

- 車載用始動/停止アプリケーション
- 高電圧LiDAR電源
- 複数の出力を持つ、オプトカプラなしのフライバック
- 車載用テールライトLEDのバイアス電源
- 広い入力の昇圧、SEPIC、フライバック電源モジュール
- 携帯用スピーカー・アプリケーション
- バッテリー駆動の昇圧、SEPIC、フライバック

3 概要

LM5155-Q1デバイスは、入力範囲が広い非同期昇圧コントローラで、ピーク電流モード制御を使用します。このデバイスは、昇圧、SEPIC、フライバックのトポロジで使用可能です。

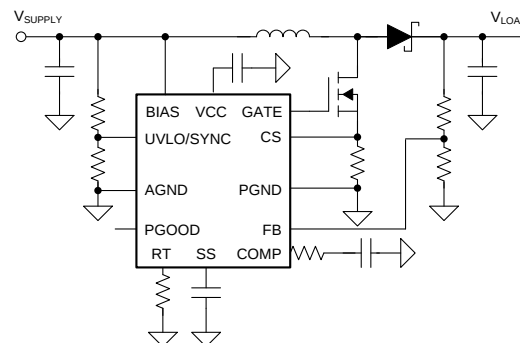
LM5155-Q1デバイスは、最低2.97Vの1セル・バッテリーで起動できます。起動後にデバイスは、昇圧コンバータ出力からBIASピンに給電され、最低1.5Vの入力で動作できます。

製品情報⁽¹⁾

型番	パッケージ	本体サイズ(公称)
LM5155-Q1	WSO (12)	3.00mm×2.00mm

(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。

代表的な昇圧アプリケーション



目次

1	特長	1	8.1	デバイス・サポート	5
2	アプリケーション	1	8.2	ドキュメントのサポート	5
3	概要	1	8.3	ドキュメントの更新通知を受け取る方法	5
4	改訂履歴	2	8.4	コミュニティ・リソース	5
5	概要 (続き)	3	8.5	商標	5
6	Device Comparison Table	3	8.6	静電気放電に関する注意事項	6
7	Pin Configuration and Functions	4	8.7	Glossary	6
8	デバイスおよびドキュメントのサポート	5	9	メカニカル、パッケージ、および注文情報	6

4 改訂履歴

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。

日付	リビジョン	注
2018年8月	*	初版

5 概要（続き）

また内蔵レギュレータは、車載負荷ダンプ用に最高**45V**での動作をサポートしています(絶対最大定格**50V**)。スイッチング周波数は、外付けの抵抗により**100kHz**～**2.2MHz**の範囲で動的にプログラム可能です。**2.2MHz**でのスイッチングにより、**AM**帯域との干渉が最小化され、ソリューション・サイズの小型化と、高速な過渡応答を実現できます。

このデバイスには、**1.5A**の標準**MOSFET**ドライバが搭載されており、**100mV**電流制限スレッショルドが低く設定されています。また、このデバイスは外部**VCC**電源を使用して効率向上が可能です。動作電流が低く、パルス・スキッピング動作により、軽負荷時に効率が向上します。

このデバイスには、サイクル単位の電流制限、過電圧保護、ライン**UVLO**、サーマル・シャットダウン、および**LM51551-Q1**デバイスのオプションとして利用可能なヒカップ・モード過負荷保護などの保護機能が内蔵されています。さらに、シャットダウン時の低**I_Q**、プログラム可能なソフトスタート、プログラム可能なスロープ補償、高精度の基準電圧、パワー・グッド・インジケータ、外部クロック同期などの追加機能があります。

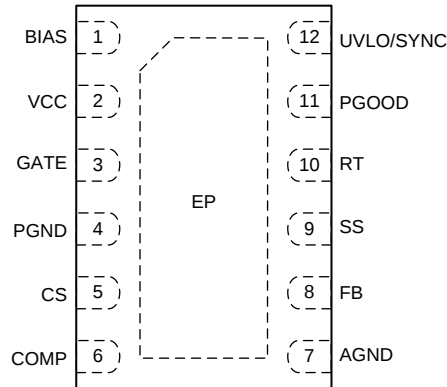
6 Device Comparison Table

DEVICE OPTION	HICCUP MODE PROTECTION	INTERNAL REFERENCE
LM5155-Q1	Disabled	1.0 V
LM51551-Q1	Enabled	1.0 V
See ⁽¹⁾	Disabled	0.2 V
See ⁽¹⁾	Enabled	0.2 V

(1) Contact the sales office or distributors for availability.

7 Pin Configuration and Functions

DSS Package
12-Pin WSON With Wettable Flanks
Top View



Pin Functions

PIN		TYPE ⁽¹⁾	DESCRIPTION
NO.	NAME		
1	BIAS	P	Supply voltage input to the VCC regulator. Connect a bypass capacitor from this pin to PGND
2	VCC	P	Output of the internal VCC regulator and supply voltage input of the MOSFET driver. Connect a ceramic bypass capacitor from this pin to PGND.
3	GATE	O	N-channel MOSFET gate drive output. Connect directly to the gate of the N-channel MOSFET through a short, low inductance path.
4	PGND	G	Power ground pin. Connect directly to the ground connection of the sense resistor through a low inductance wide and short path.
5	CS	I	Current sense input pin. Connect to the positive side of the current sense resistor through a short path.
6	COMP	O	Output of the internal transconductance error amplifier. Connect the loop compensation components between this pin and PGND.
7	AGND	G	Analog ground pin. Connect to the analog ground plane through a wide and short path.
8	FB	I	Inverting input of the error amplifier. Connect a voltage divider from the output to this pin to set output voltage in boost/SEPIC topologies. Connect the low-side feedback resistor to AGND.
9	SS	I	Soft-start time programming pin. An external capacitor and an internal current source set the ramp rate of the internal error amplifier reference during soft-start. Connect the ground connection of the capacitor to AGND.
10	RT	I	Switching frequency setting pin. The switching frequency is programmed by a single resistor between RT and AGND.
11	PGOOD	O	Power-good indicator. An open-drain output which goes low if FB is below the under voltage threshold. Connect a pullup resistor to the system voltage rail.
12	UVLO/SYNC	I	Under voltage lockout programming pin. The converter start-up and shutdown levels can be programmed by connecting this pin to the supply voltage through a resistor divider. The internal clock can be synchronized to an external clock by applying a negative pulse signal into the UVLO/SYNC pin. This pin should not be left floating. Connect to BIAS pin if not used. Connect the low-side UVLO resistor to AGND.
—	EP	—	Exposed pad of the package. No internal electrical connection to silicon die. The exposed pad must be connected to AGND and the large ground copper plain to decrease thermal resistance.

(1) G = Ground, I = Input, O = Output, P = Power

8 デバイスおよびドキュメントのサポート

8.1 デバイス・サポート

8.1.1 開発サポート

開発サポートについては、以下を参照してください。

- [LM5155昇圧コントローラ・クイック・スタート・カリキュレータ](#)

8.1.1.1 WEBENCH®ツールによるカスタム設計

[ここをクリック](#)すると、WEBENCH® Power Designerにより、LM5155-Q1デバイスを使用するカスタム設計を作成できます。

1. 最初に、入力電圧(V_{IN})、出力電圧(V_{OUT})、出力電流(I_{OUT})の要件を入力します。
2. オプティマイザのダイヤルを使用して、効率、占有面積、コストなどの主要なパラメータについて設計を最適化します。
3. 生成された設計を、テキサス・インスツルメンツが提供する他の方式と比較します。

WEBENCH Power Designerでは、カスタマイズされた回路図と部品リストを、リアルタイムの価格と部品の在庫情報と併せて参照できます。

通常、次の操作を実行可能です。

- 電気的なシミュレーションを実行し、重要な波形と回路の性能を確認する。
- 熱シミュレーションを実行し、基板の熱特性を把握する。
- カスタマイズされた回路図やレイアウトを、一般的なCADフォーマットで出力する。
- 設計のレポートをPDFで印刷し、設計を共有する。

WEBENCHツールの詳細は、www.ti.com/WEBENCHでご覧になれます。

8.2 ドキュメントのサポート

8.2.1 関連資料

関連資料については、以下を参照してください。

- テキサス・インスツルメンツ、[『LM5155EVM-BSTユーザー・ガイド』](#)
- テキサス・インスツルメンツ、[『LM5155昇圧設計ガイド』](#)

8.3 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。右上の隅にある「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。

8.4 コミュニティ・リソース

The following links connect to TI community resources. Linked contents are provided "AS IS" by the respective contributors. They do not constitute TI specifications and do not necessarily reflect TI's views; see TI's [Terms of Use](#).

TI E2E™ オンライン・コミュニティ TIのE2E (*Engineer-to-Engineer*) コミュニティ。エンジニア間の共同作業を促進するために開設されたものです。e2e.ti.comでは、他のエンジニアに質問し、知識を共有し、アイデアを検討して、問題解決に役立てることができます。

設計サポート TIの設計サポート役に立つE2Eフォーラムや、設計サポート・ツールをすばやく見つけることができます。技術サポート用の連絡先情報も参照できます。

8.5 商標

E2E is a trademark of Texas Instruments.

WEBENCH is a registered trademark of Texas Instruments.

All other trademarks are the property of their respective owners.

8.6 静電気放電に関する注意事項



すべての集積回路は、適切なESD保護方法を用いて、取扱いと保存を行うようにして下さい。

静電気放電はわずかな性能の低下から完全なデバイスの故障に至るまで、様々な損傷を与えます。高精度の集積回路は、損傷に対して敏感であり、極めてわずかなパラメータの変化により、デバイスに規定された仕様に適合しなくなる場合があります。

8.7 Glossary

[SLYZ022](#) — *TI Glossary*.

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

9 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、そのデバイスについて利用可能な最新のデータです。このデータは予告なく変更されることがあり、ドキュメントが改訂される場合もあります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。

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
LM5155QDSSRQ1	ACTIVE	WSON	DSS	12	3000	RoHS & Green	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 150	CVR	Samples
LM5155QDSSTQ1	ACTIVE	WSON	DSS	12	250	RoHS & Green	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 150	CVR	Samples
LM5155QUDSSRQ1	ACTIVE	WSON	DSS	12	3000	RoHS & Green	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	5155QU	Samples
LM5155QUDSSTQ1	ACTIVE	WSON	DSS	12	250	RoHS & Green	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	5155QU	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.

OTHER QUALIFIED VERSIONS OF LM5155-Q1 :

- Catalog : [LM5155](#)

NOTE: Qualified Version Definitions:

- Catalog - TI's standard catalog product

TAPE AND REEL INFORMATION



*All dimensions are nominal

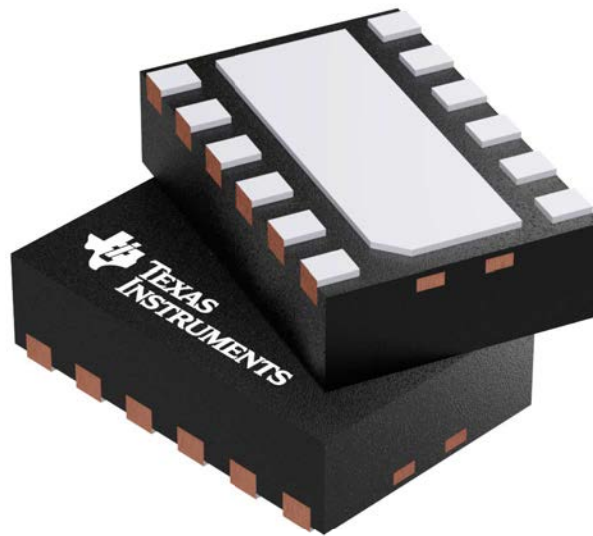
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
LM5155QDSSRQ1	WSO	DSS	12	3000	180.0	8.4	2.3	3.2	1.0	4.0	8.0	Q1
LM5155QDSSTQ1	WSO	DSS	12	250	180.0	8.4	2.3	3.2	1.0	4.0	8.0	Q1
LM5155QUDSSRQ1	WSO	DSS	12	3000	180.0	8.4	2.25	3.25	1.05	4.0	8.0	Q1
LM5155QUDSSTQ1	WSO	DSS	12	250	180.0	8.4	2.25	3.25	1.05	4.0	8.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS

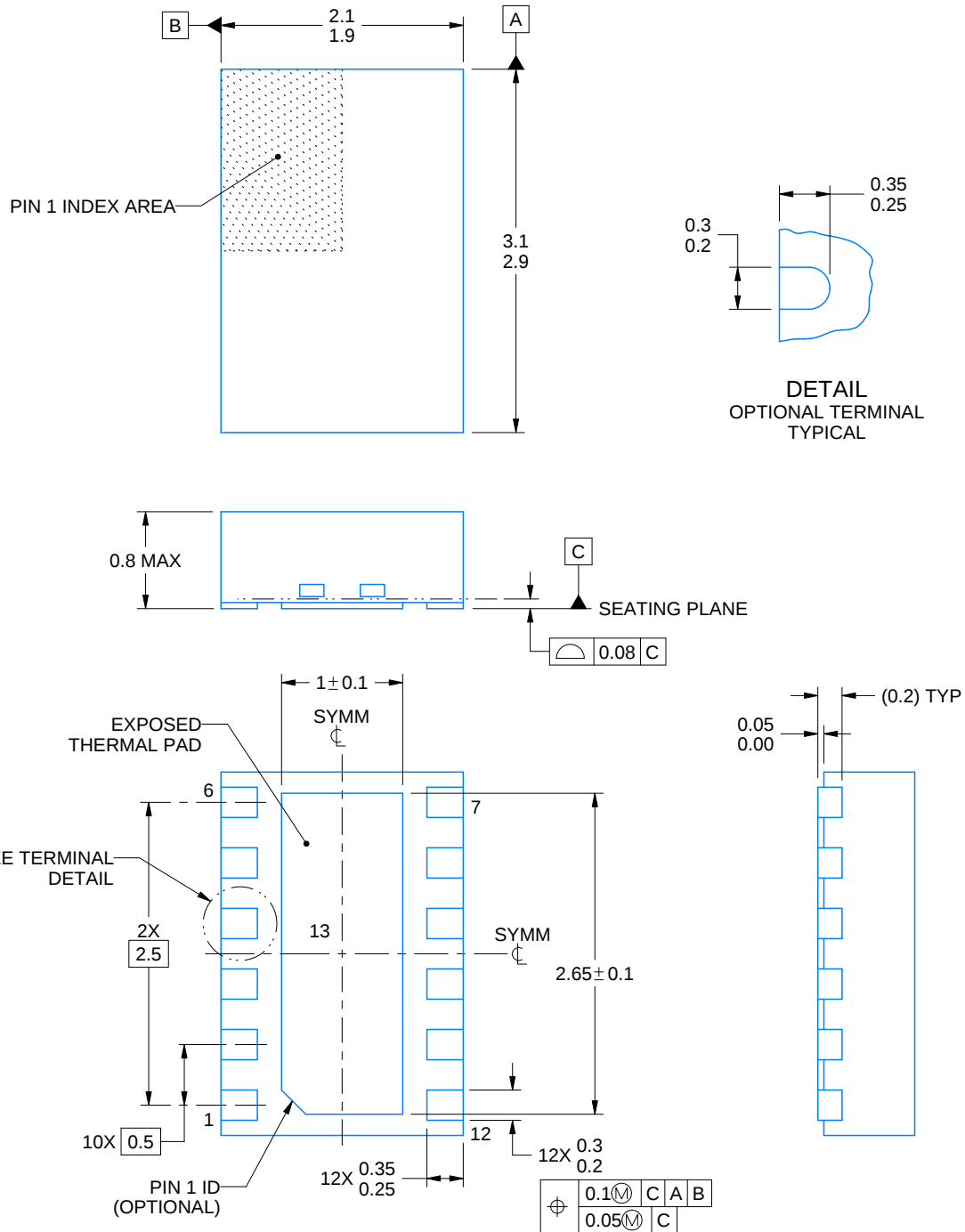
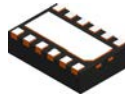


*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
LM5155QDSSRQ1	WSN	DSS	12	3000	213.0	191.0	35.0
LM5155QDSSTQ1	WSN	DSS	12	250	213.0	191.0	35.0
LM5155QUDSSRQ1	WSN	DSS	12	3000	210.0	185.0	35.0
LM5155QUDSSTQ1	WSN	DSS	12	250	210.0	185.0	35.0



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



4218908/A 01/2017

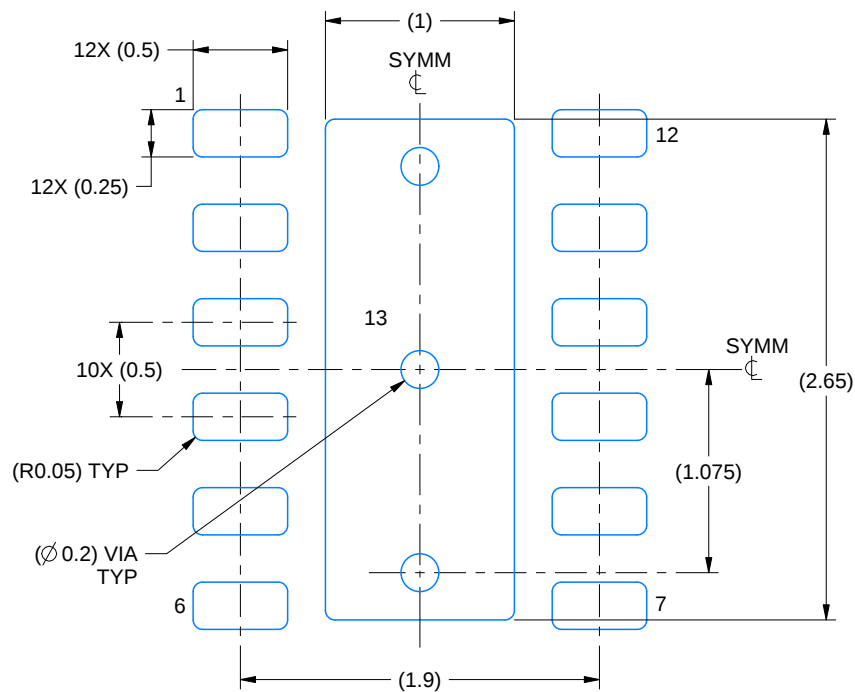
NOTES:

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 optimal thermal and mechanical performance.

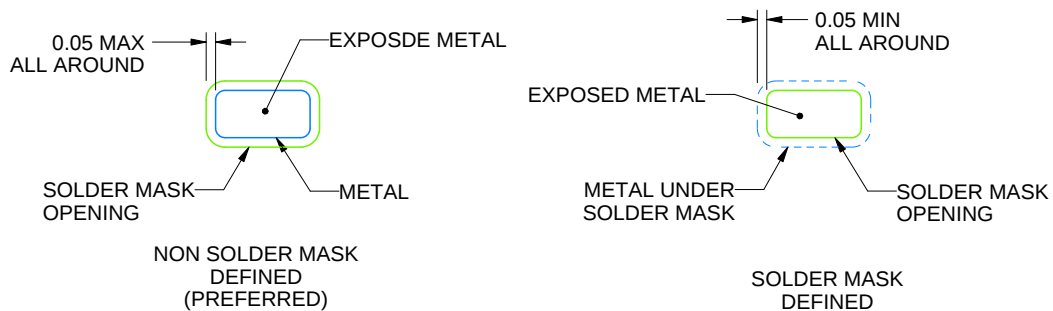
DSS0012B

WSN - 0.8 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:25X



SOLDER MASK DETAILS

4218908/A 01/2017

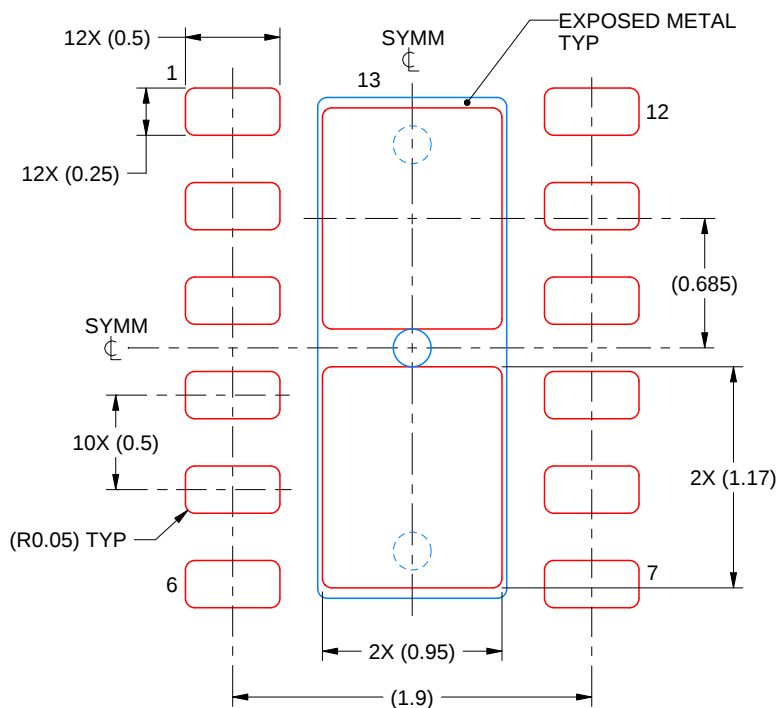
NOTES: (continued)

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.

DSS0012B

WSON - 0.8 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



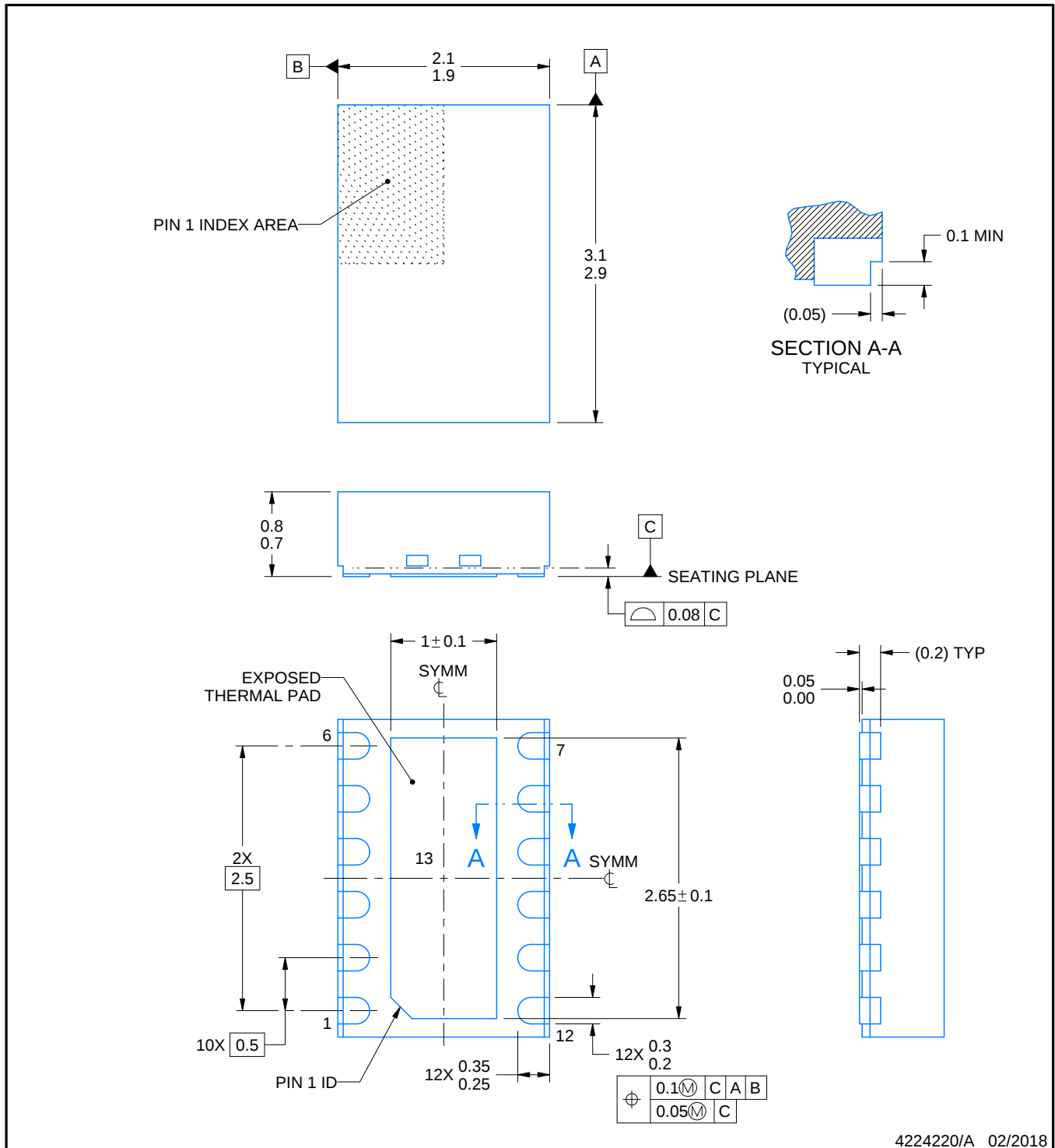
SOLDER PASTE EXAMPLE BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL

EXPOSED PAD 13:
83% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE
SCALE:25X

4218908/A 01/2017

NOTES: (continued)

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



4224220/A 02/2018

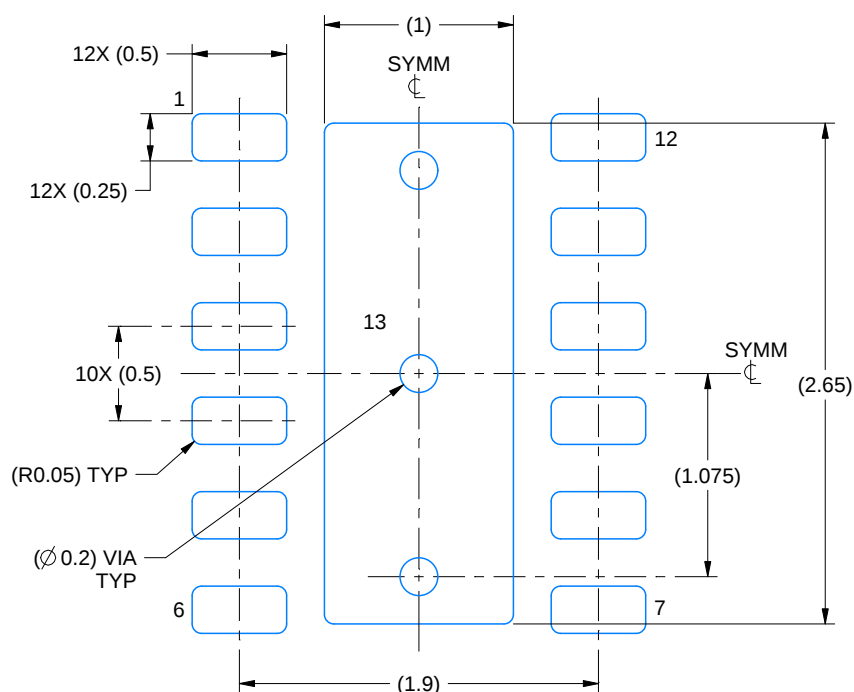
NOTES:

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 optimal thermal and mechanical performance.

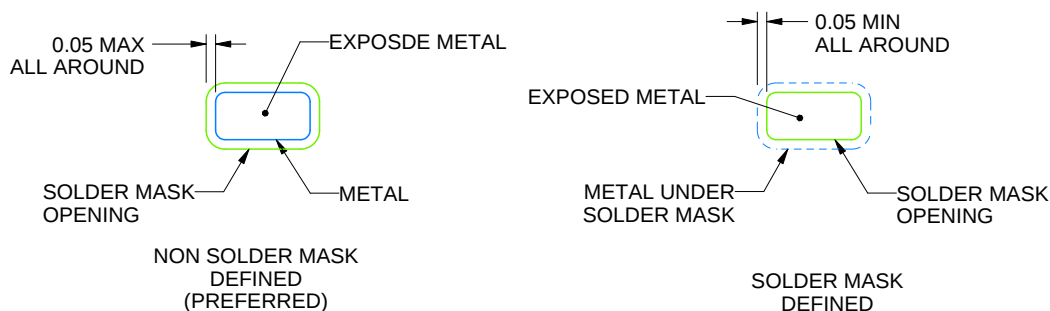
DSS0012C

WSN - 0.8 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:25X



SOLDER MASK DETAILS

4224220/A 02/2018

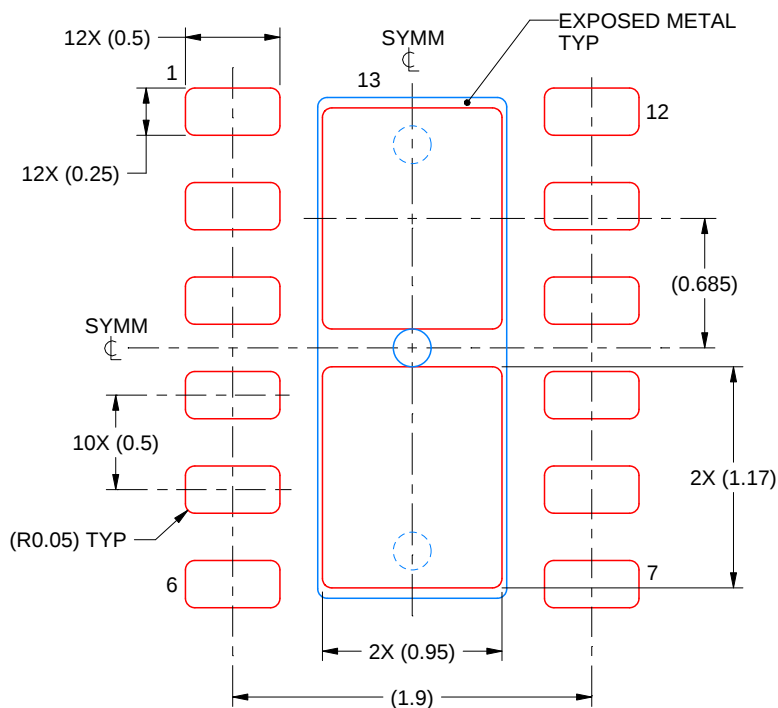
NOTES: (continued)

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/sluea271).
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.

DSS0012C

WSN - 0.8 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



SOLDER PASTE EXAMPLE BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL

EXPOSED PAD 13:
83% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE
SCALE:25X

4224220/A 02/2018

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

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