

DS560MB410 低消費電力クロスポイント付き 56Gbps PAM4 4 チャンネル・リニア・リドライバ

1 特長

- 最大 28GBd (PAM4) および 32GBd (NRZ) のインターフェイスをサポートする 4 チャンネル・マルチプロトコル・リニア・イコライザ
- CEI-56G、イーサネット (400GbE)、ファイバ・チャンネル (64GFC) までと、InfiniBand™ (HDR)、CPRI / eCPRI PCB、銅ケーブルのアプリケーションに最適
- PCB またはケーブルでの損失を補償するための、選択可能な CTLE 昇圧プロファイル
- 多重化、ファンアウト、信号交差向けの、ピンまたはレジスタから設定が可能な 2x2 クロスポイントを内蔵
- 低い消費電力: 160mW/チャンネル (標準値)
- ヒートシンク不要
- 線形等化により、CR/KR のリンク・トレーニング、自動ネゴシエーション、FEC パススルーをシームレスにサポート
- ASIC 間の長距離リンク機能を、13.28GHz において通常よりも 18dB 以上拡張
- PAM4 のアイ対称性強化を行うアイ・エクスパンダ
- 低い入出力間レイテンシ: 80ps (代表値)
- ランダム・ジッタ付加が低レベル
- フロースルー配線が簡単な小型の 6.00mm × 6.00mm BGA パッケージ
- 基準クロック不要
- 2.5V ±5% の単一電源
- 40°C ~ +85°C の周囲温度範囲

2 アプリケーション

- バックプレーン (KR) およびミッドプレーン C2C のアタッチメント・ユニット・インターフェイス (AUI) における到達範囲の延長
- アクティブ銅ケーブル (ACC) (SFP56、QSFP56、QSFP-DD、または OSFP)
- フェイルオーバー冗長化用のマルチプレクサとデマルチプレクサ

3 概要

DS560MB410 は、低消費電力かつ高性能の 4 チャンネル・リニア・イコライザであり、4 レベルのパルス振幅変調 (PAM4) を使用した場合は最大 28GBd、ノン・リターン・ツー・ゼロ (NRZ) 変調を使用した場合には最大 32GBd の、マルチレート・マルチプロトコル・インターフェイスをサポートします。バックプレーン、ミッドプレーン、アクティブ銅ケーブル (ACC) のアプリケーションにおいて、高速シリアル・リンクの到達範囲を拡張し、その堅牢性を強化するために使用されます。DS560MB410 により、2 つの ASIC

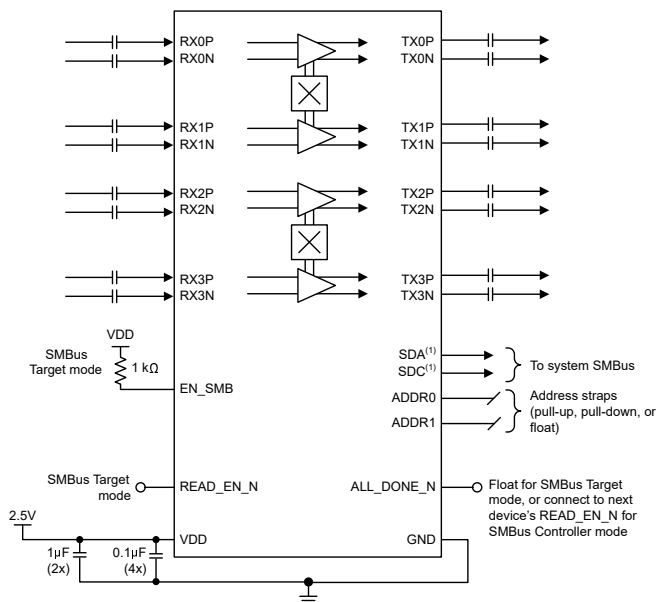
間の到達範囲を、ASIC 間公称到達範囲より 18dB 以上大きくすることができます。

各チャンネルは、PCB または銅ケーブルの損失プロファイルのイコライゼーション用に最適化された、ユーザーにより選択可能な CTLE 昇圧プロファイルにより、独立して動作します。DS560MB410 のイコライゼーションは本質的に線形であるため、リドライバを通過する入力信号の特性は維持されます。この透過性により、リンクを行う ASIC 同士はレイテンシへの影響を最小限に抑えながら、リンク・トレーニング中に Tx (送信) イコライザ係数を自由にネゴシエーションし、ミッション・モードでは個別レーンでの前方誤り訂正 (FEC) パススルーをサポートできます。

パッケージ情報

部品番号	パッケージ (1)	パッケージ・サイズ (2)
DS560MB410	ZAS (nFBGA, 101)	6mm × 6mm

- 利用可能な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。
- 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。



概略回路図



Table of Contents

1 特長.....	1	6.2 Receiving Notification of Documentation Updates.....	4
2 アプリケーション.....	1	6.3 Support Resources.....	4
3 概要.....	1	6.4 Trademarks.....	4
4 Revision History.....	2	6.5 静電気放電に関する注意事項.....	4
5 概要 (続き).....	3	6.6 用語集.....	4
6 Device and Documentation Support.....	4	7 Mechanical, Packaging, and Orderable Information....	4
6.1 Documentation Support.....	4		

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。

Changes from Revision * (December 2022) to Revision A (October 2023)

Page

• パッケージ・サイズを含めるよう「パッケージ情報」表を更新	1
• 信号クロスオーバー構成が NRZ のみをサポートすることを明確化 (最大 32GBd).....	3

5 概要 (続き)

DS560MB410 は、隣接チャンネルの各ペア間に 2×2 の完全なクロスポイントを備えています。これにより、2 対 1 の多重化と 1 対 2 の逆多重化により冗長化されたフェイルオーバーや、診断監視用の 1 対 2 ファンアウト、また信号クロスオーバー (NRZ のみ最大 32Gb/s) による PCB 配線の柔軟性を実現します。このクロスポイントは、ピンまたは SMBus のレジスタ・インターフェイスを介した制御が可能です。

DS560MB410 は、その小型のパッケージと、最適化された高速信号エスケープにより、小型フォーム・ファクタのアプリケーション向けとして優れた選択肢となっています。簡素化されたイコライゼーション制御、低消費電力、超低レベルの付加ジッタにより、本製品は、バックプレーンやミッドプレーンにおけるチップ間の到達範囲の延長や信号の分配に適しています。フットプリントは $6.00\text{mm} \times 6.00\text{mm}$ と小型なため、アクティブ銅ケーブル (ACC) アセンブリ・アプリケーションに容易に適合でき、ヒート・シンクは必要ありません。

DS560MB410 は単一電源を備え、必要な外付け部品は最小限です。これらの特長により、PCB の配線の複雑性と、部品表 (BOM) コストを低減できます。DS560MB410 では、SMBus 経由または外付けの EEPROM による設定が可能です。単一の EEPROM を、最大 16 個のデバイスで共有できます。

6 Device and Documentation Support

6.1 Documentation Support

6.1.1 Related Documentation

For related documentation see the following:

- Texas Instruments, [DS560MB410 Programmer's Guide](#)
- Texas Instruments, [50 GbE PAM4 Equalization Optimization with TI DS560MB410 Redrivers](#)

6.2 Receiving Notification of Documentation Updates

To receive notification of documentation updates, navigate to the device product folder on ti.com. In the upper right corner, click on *Alert me* 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.

6.3 Support Resources

6.4 Trademarks

InfiniBand™ is a trademark of InfiniBand Trade Association.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

6.5 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。

6.6 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 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.

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
DS560MB410ZASR	ACTIVE	NFBGA	ZAS	101	2500	RoHS & Green	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 85	DS56MB410	Samples
DS560MB410ZAST	ACTIVE	NFBGA	ZAS	101	250	RoHS & Green	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 85	DS56MB410	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.

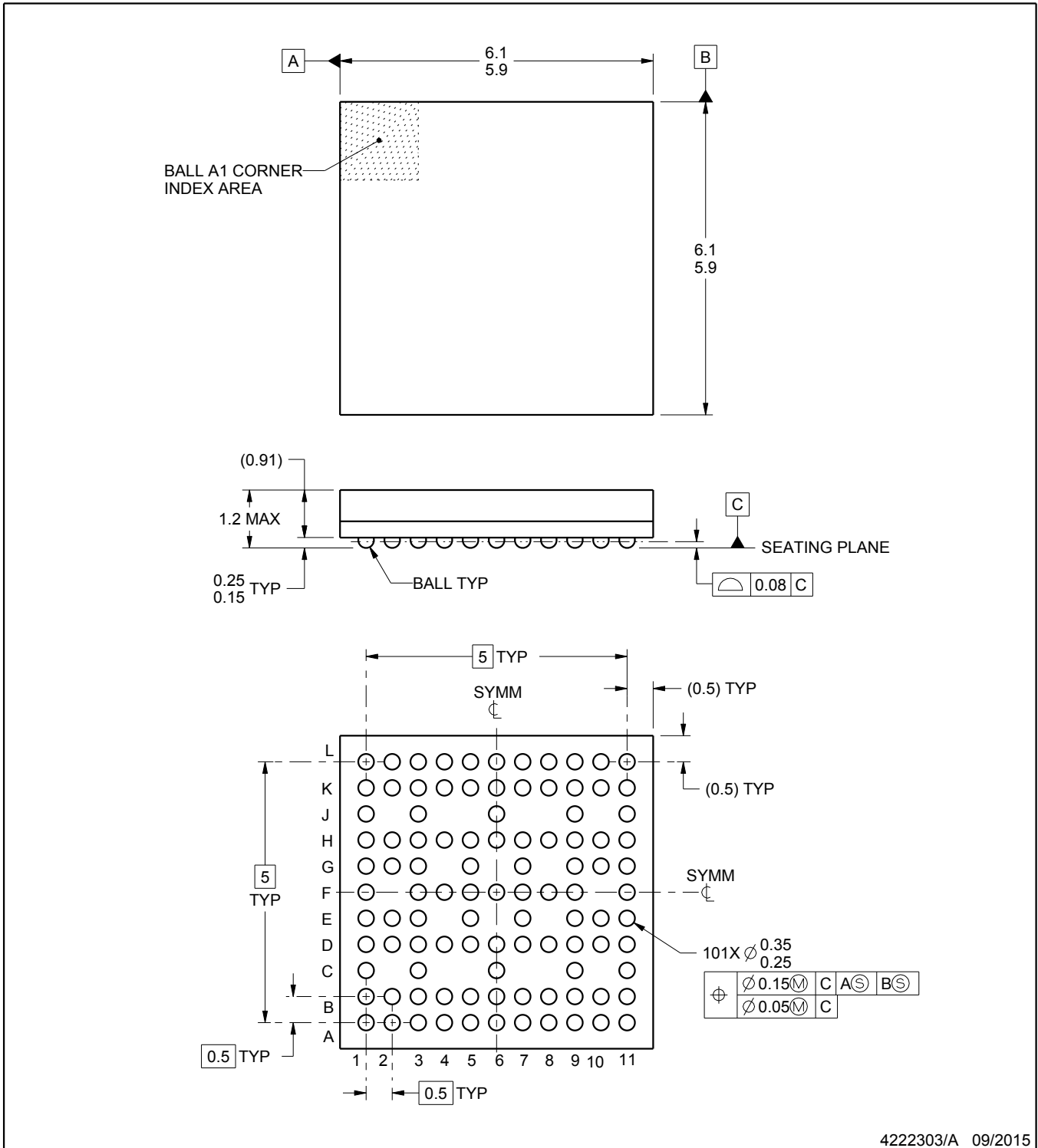
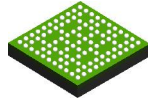
(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

(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.



NOTES:

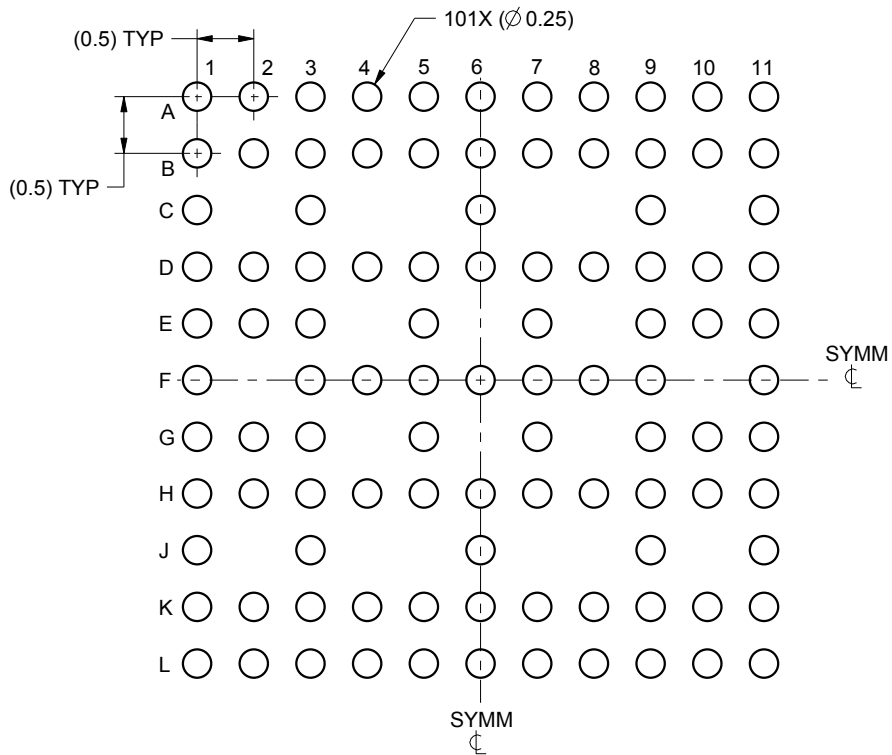
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

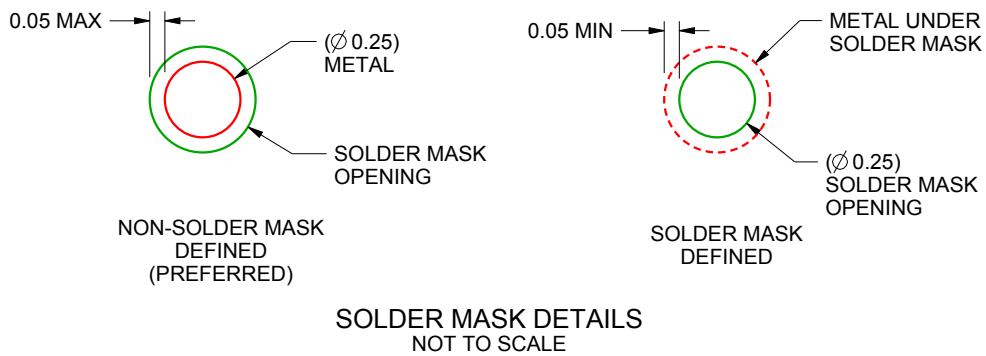
ZAS0101A

NFBGA - 1.2 mm max height

PLASTIC BALL GRID ARRAY



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:15X



SOLDER MASK DETAILS
NOT TO SCALE

4222303/A 09/2015

NOTES: (continued)

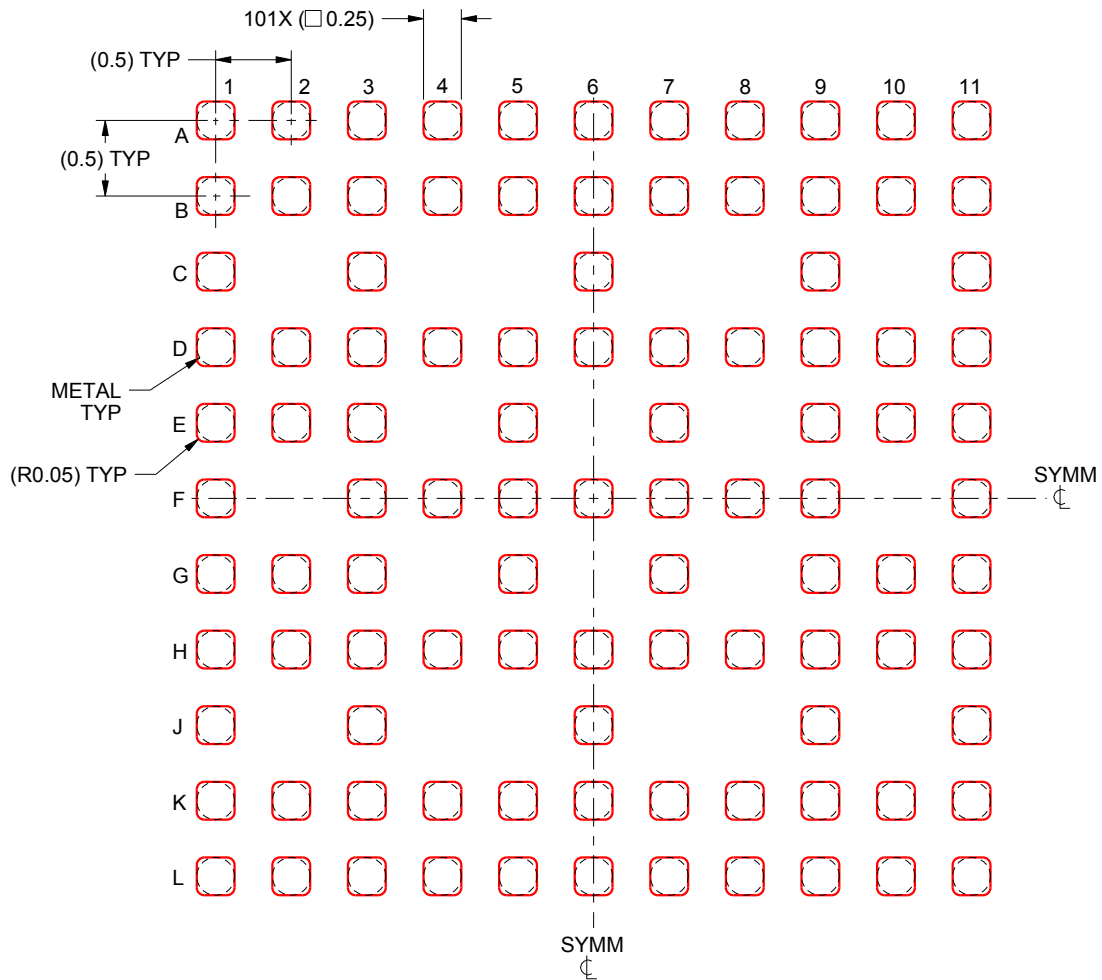
- Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints. For information, see Texas Instruments literature number SPRAA99 (www.ti.com/lit/spraa99).

EXAMPLE STENCIL DESIGN

ZAS0101A

NFBGA - 1.2 mm max height

PLASTIC BALL GRID ARRAY



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.1 mm THICK STENCIL
SCALE:20X

4222303/A 09/2015

NOTES: (continued)

4. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release.

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、

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](https://www.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