AFE80xx RF サンプリング・トランシーバ

1 特長

- データシート全体のご請求
- AFE80xx の各バージョン:
  - AFE8000:8 TX、10 RX
  - AFE8004:4 TX、4 RX
  - AFE8010:10 RX
- 12Gsps RF サンプリング DAC
- 4Gsps RF サンプリング ADC
- 最大 RF 信号帯域幅:
  - TX:800MHz (8 チャネル時) または 1.2GHz (4 チャネル時)
  - RX:800MHz (8 チャネル) または 400MHz (8 チャネル) + 800MHz (2 チャネル)
- RF 周波数範囲:
  - TX:5MHz～7.125GHz
  - RX:100MHz～7.125GHz
- デジタル・ステップ・アッテネータ (DSA):
  - TX:40dB レンジ、1dB アナログ・ステップ および 0.125dB デジタル・ステップ
  - RX/FB:25dB レンジ、1dB ステップ
- シングルまたはデュアル・バンドの DUC と DDC
- チェーンごとに装備した デュアル NCO による周波数の高速切り換え
- TX と RX の高速切り換えによる TDD 動作をサポート
- 内蔵 PLL/VCO により DAC/ADC クロックを生成
- 外部 CLK (オプション) による DAC または ADC レート生成
- SerDes データ・インターフェイス
  - JESD204B、JESD204C
  - 最高 32.5Gbps を発揮する 8 つの SerDes トランシーバ
  - 8b、10b および 64b、66b のエンコード
  - 12 ビット、16 ビット、24 ビット、32 ビットの分解能
  - サブクラス 1 のマルチデバイス同期
- パッケージ:
  - 17mm × 17mm FCBGA (0.8mm ピッチ)

2 アプリケーション

- レーダー
- 追尾フロント・エンド
- 防衛無線
- 戦術通信網
- ワイヤレス通信テスト

3 概要

AFE8000 は、8 個の RF サンプリング DAC と 10 個の RF サンプリング ADC を内蔵する、高性能かつ広帯域のマルチチャネル・トランシーバです。ピン配置とプログラミングに互換性を持つ、チャネル数を削減したバージョン (4TX および 4RX のチャネルを持つ AFE8004、10RX チャネルのチャネルを持つ AFE8010) も用意されており、スケーラブルなシステム設計が可能です。

各レシーバ (RX) のチェーンには、4Gsps の ADC (A/D コンバータ) に接続された 25dB レンジの DSA (デジタル・ステップ・アッテネータ) を装備しています。10 個の ADC は、8 個のレシーバ・パス (1RX～8RX) と 2 個のフィードバック・パス (1FB および 2FB) に接続されます。ADC は RX と FB の間で共通ですが、デジタル・ダウン・コンバータのパスが異なります (FB パスはより広い帯域幅に対応しており、レシーバとして使用が可能)。各レシーバ・チャネルは、外部または内部の自律的な AGC (自動ゲイン制御) で使用するための、アナログのピーク電力検出器とデジタルのピークおよび電力検出器を持ち、デバイスの信頼性を確保するための RF 過負荷検出器も内蔵しています。シングルまたはデュアルのデジタル・ダウン・コンバータ (DDC) は、8 チャネルの場合に最大 800MHz の信号帯域幅まで処理でき、また 800MHz を 2 チャネルに割り当てた場合には、8 チャネルで最大 400MHz の信号帯域幅に対応できます。

各トランスミッタ (TX) チェーンには、シングルまたはデュアルのデジタル・アップ・コンバータ (DUC) が含まれます。8 チャネルの場合は最大で 800MHz、4 チャネルでは最大 1200MHz の信号帯域幅をサポート可能です。この DUC の出力は、2 次ナイキスト動作を拡張する混在モード出力方式オプションを備えており、12Gsps の DAC (D/A コンバータ) を駆動します。DAC 出力は、40dB レンジ、1dB アナログ・ステップ、0.125dB デジタル・ステップの可変ゲイン・アンプ (TX DSA) を内蔵しています。

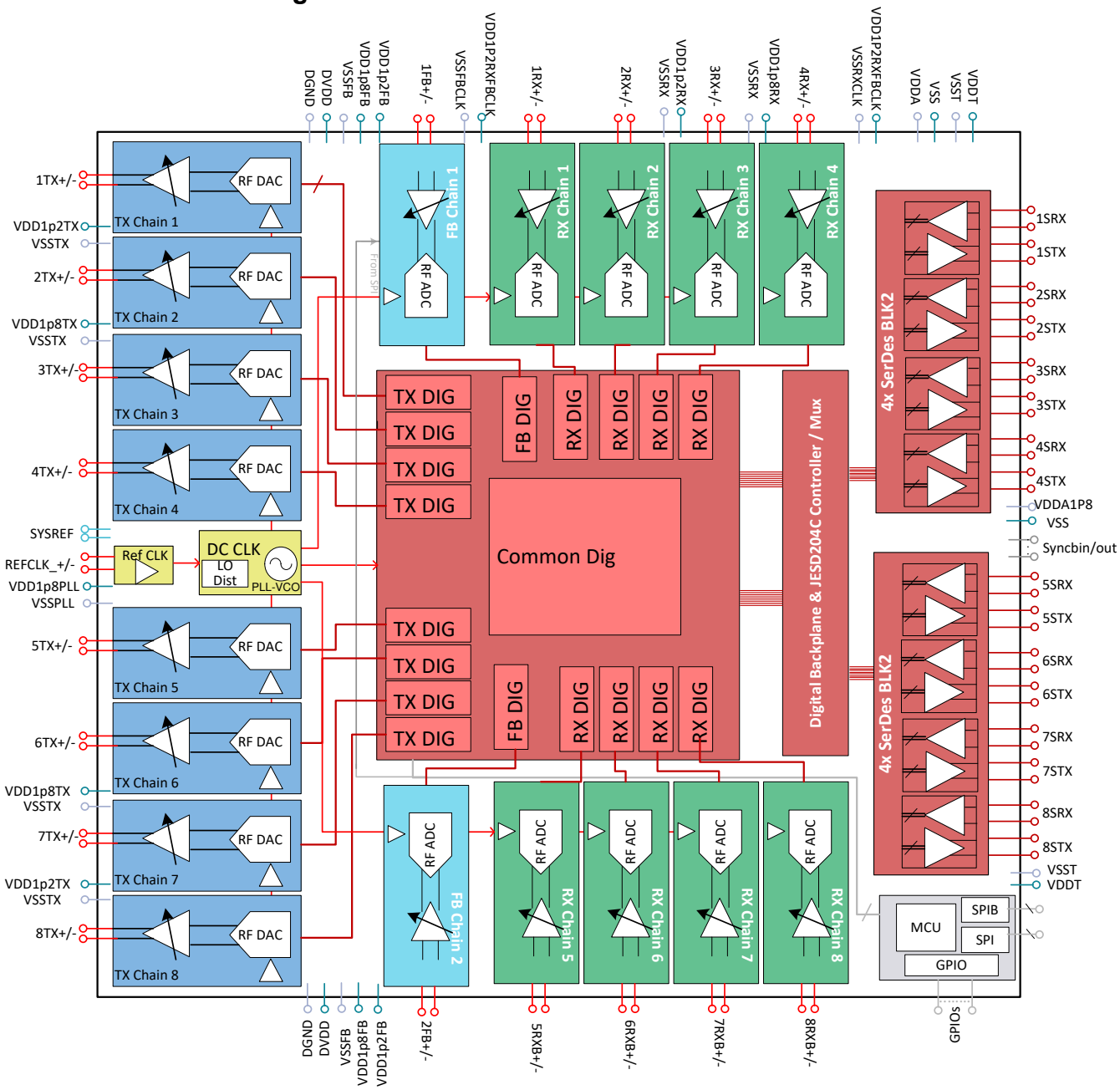
パッケージ情報

部品番号	パッケージ(1)	パッケージ・サイズ (2)
AFE8000 AFE8004 AFE8010	FC-BGA	17mm × 17mm

(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。
(2) 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。

英語版の TI 製品についての情報を翻訳したこの資料は、製品の概要を確認する目的で便宜的に提供しているものです。該当する正式な英語版の最新情報は、www.ti.com で閲覧でき、その内容が常に優先されます。TI では翻訳の正確性および妥当性につきましては一切保証いたしません。実際の設計などの前には、必ず最新版の英語版をご参照くださいますようお願いいたします。

4 Functional Block Diagram



5 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 December 31, 2022 to June 14, 2023 (from Revision * (December 2022) to Revision A (June 2023)) **Page**

- 「パッケージ情報」表の注 2 を変更。AFE8004 および AFE8010 デバイスから製品プレビューを削除.....1

Copyright © 2023 Texas Instruments Incorporated

6 Device and Documentation Support

TI offers an extensive line of development tools. Tools and software to evaluate the performance of the device, generate code, and develop solutions are listed below.

6.1 Documentation Support

6.1.1 Related Documentation

6.2 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。

6.3 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、設計で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。

6.4 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。

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.

Copyright © 2023 Texas Instruments Incorporated

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)
AFE8000IABJ	Active	Production	FCBGA (ABJ) | 400	90 | JEDEC TRAY (5+1)	Yes	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 85	AFE8000
AFE8000IALK	Active	Production	FCBGA (ALK) | 400	90 | JEDEC TRAY (5+1)	No	SNPB	Level-3-220C-168 HR	-40 to 85	AFE8000 SNPB
AFE8004IABJ	Active	Production	FCBGA (ABJ) | 400	90 | JEDEC TRAY (5+1)	Yes	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 85	AFE8004
AFE8004IALK	Active	Production	FCBGA (ALK) | 400	90 | JEDEC TRAY (5+1)	No	SNPB	Level-3-220C-168 HR	-40 to 85	AFE8004 SNPB
AFE8010IABJ	Active	Production	FCBGA (ABJ) | 400	90 | JEDEC TRAY (5+1)	Yes	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 85	AFE8010
AFE8010IALK	Active	Production	FCBGA (ALK) | 400	90 | JEDEC TRAY (5+1)	No	SNPB	Level-3-220C-168 HR	-40 to 85	AFE8010 SNPB

(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.

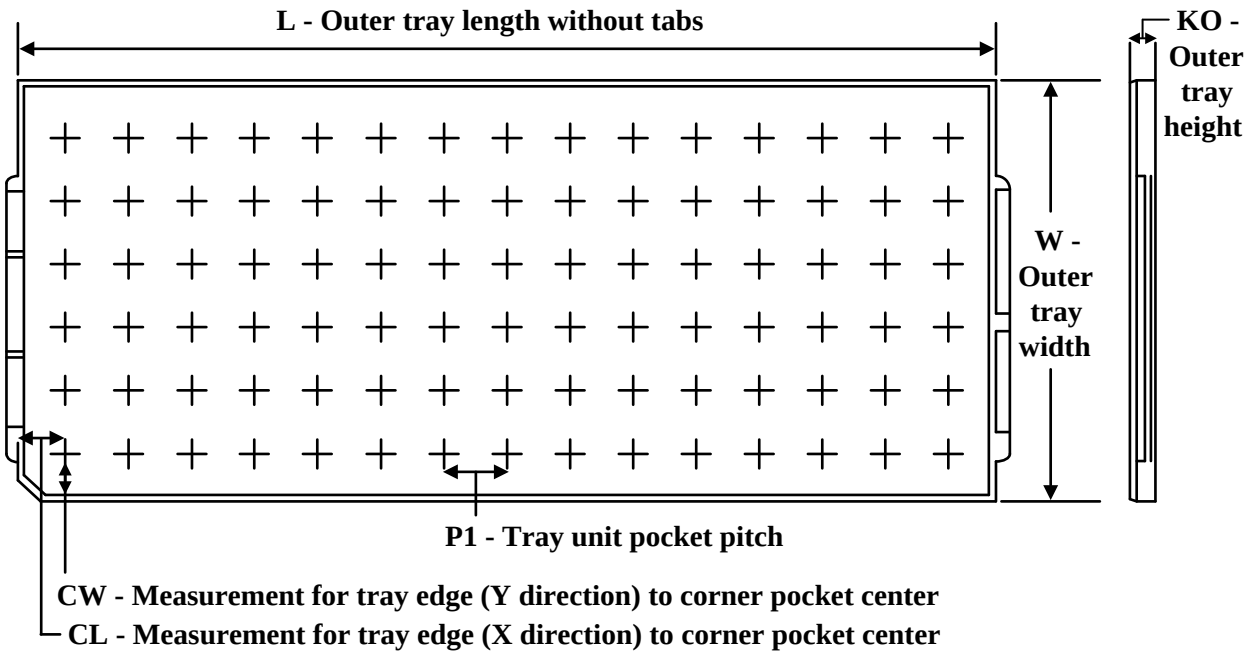
(6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

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.

TRAY



Chamfer on Tray corner indicates Pin 1 orientation of packed units.

*All dimensions are nominal

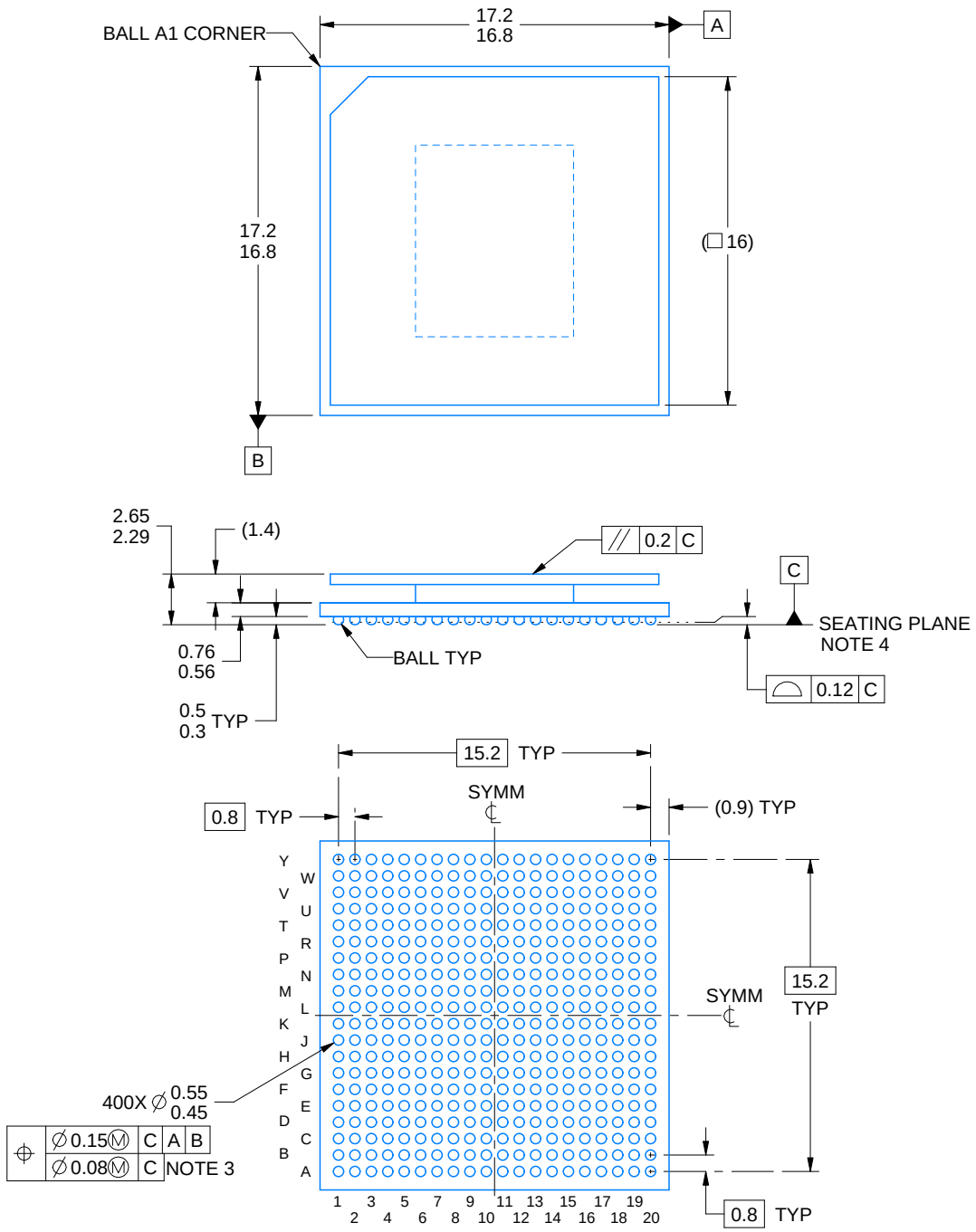
Device	Package Name	Package Type	Pins	SPQ	Unit array matrix	Max temperature (°C)	L (mm)	W (mm)	K0 (µm)	P1 (mm)	CL (mm)	CW (mm)
AFE8000IABJ	ABJ	FCBGA	400	90	6 x 15	150	315	135.9	7620	19.5	21	19.2
AFE8000IALK	ALK	FCBGA	400	90	6 x 15	150	315	135.9	7620	19.5	21	19.2
AFE8004IABJ	ABJ	FCBGA	400	90	6 x 15	150	315	135.9	7620	19.5	21	19.2
AFE8004IALK	ALK	FCBGA	400	90	6 x 15	150	315	135.9	7620	19.5	21	19.2
AFE8010IABJ	ABJ	FCBGA	400	90	6 x 15	150	315	135.9	7620	19.5	21	19.2
AFE8010IALK	ALK	FCBGA	400	90	6 x 15	150	315	135.9	7620	19.5	21	19.2

ALK0400A

PACKAGE OUTLINE

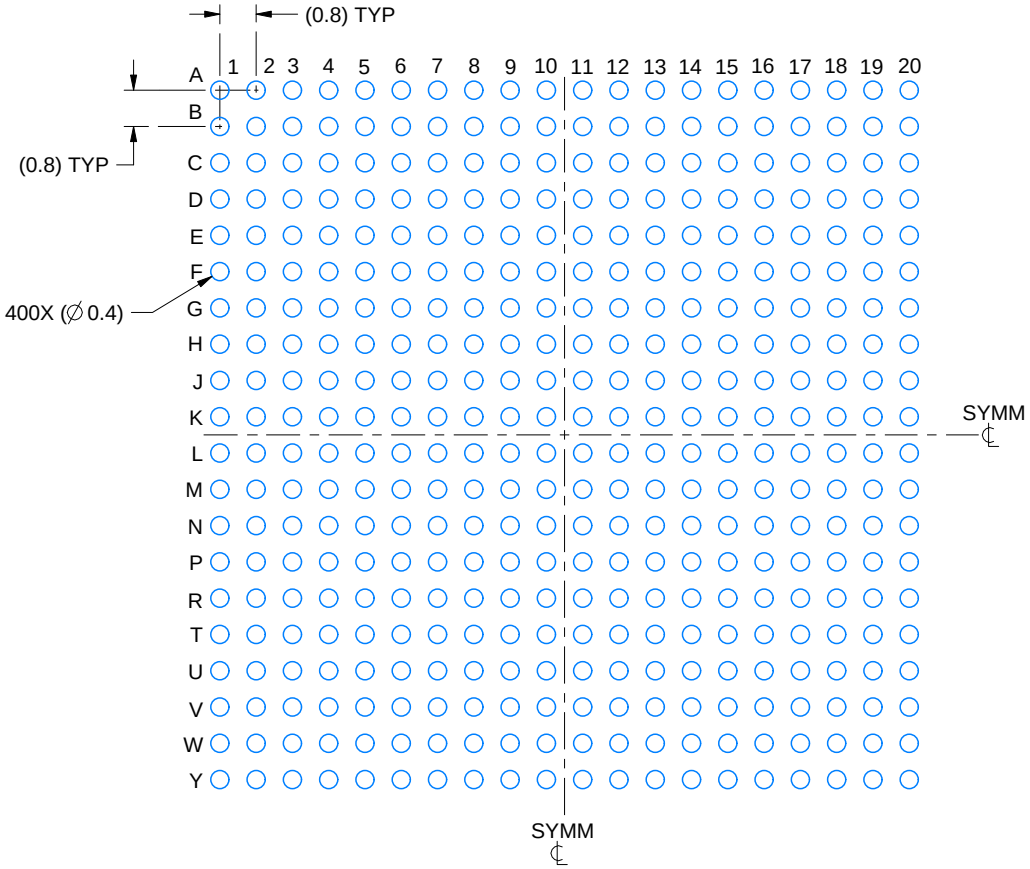
FCBGA - 2.65 mm max height

BALL GRID ARRAY

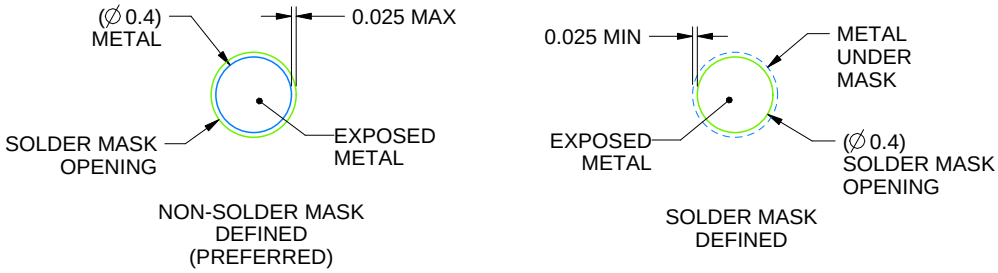


NOTES:

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. Dimension is measured at the maximum solder ball diameter, parallel to primary datum C.
4. Primary datum C and seating plane are defined by the spherical crowns of the solder balls.
5. Pb-Free die bump and SnPb solder ball.
6. The lids are electrically floating (e.g. not tied to GND).



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:6X

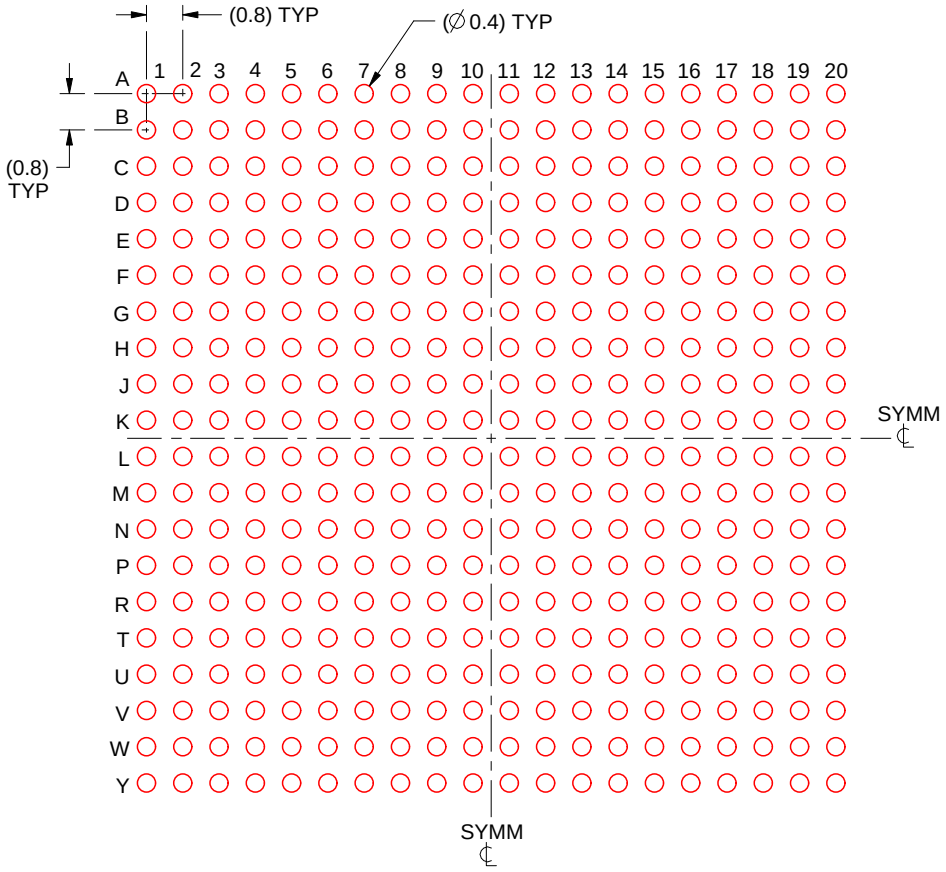


SOLDER MASK DETAILS
NOT TO SCALE

4225930/C 03/2023

NOTES: (continued)

7. Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints. For more information, see Texas Instruments literature number SPRU811 (www.ti.com/lit/spru811).



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.15 mm THICK STENCIL
SCALE:6X

4225930/C 03/2023

NOTES: (continued)

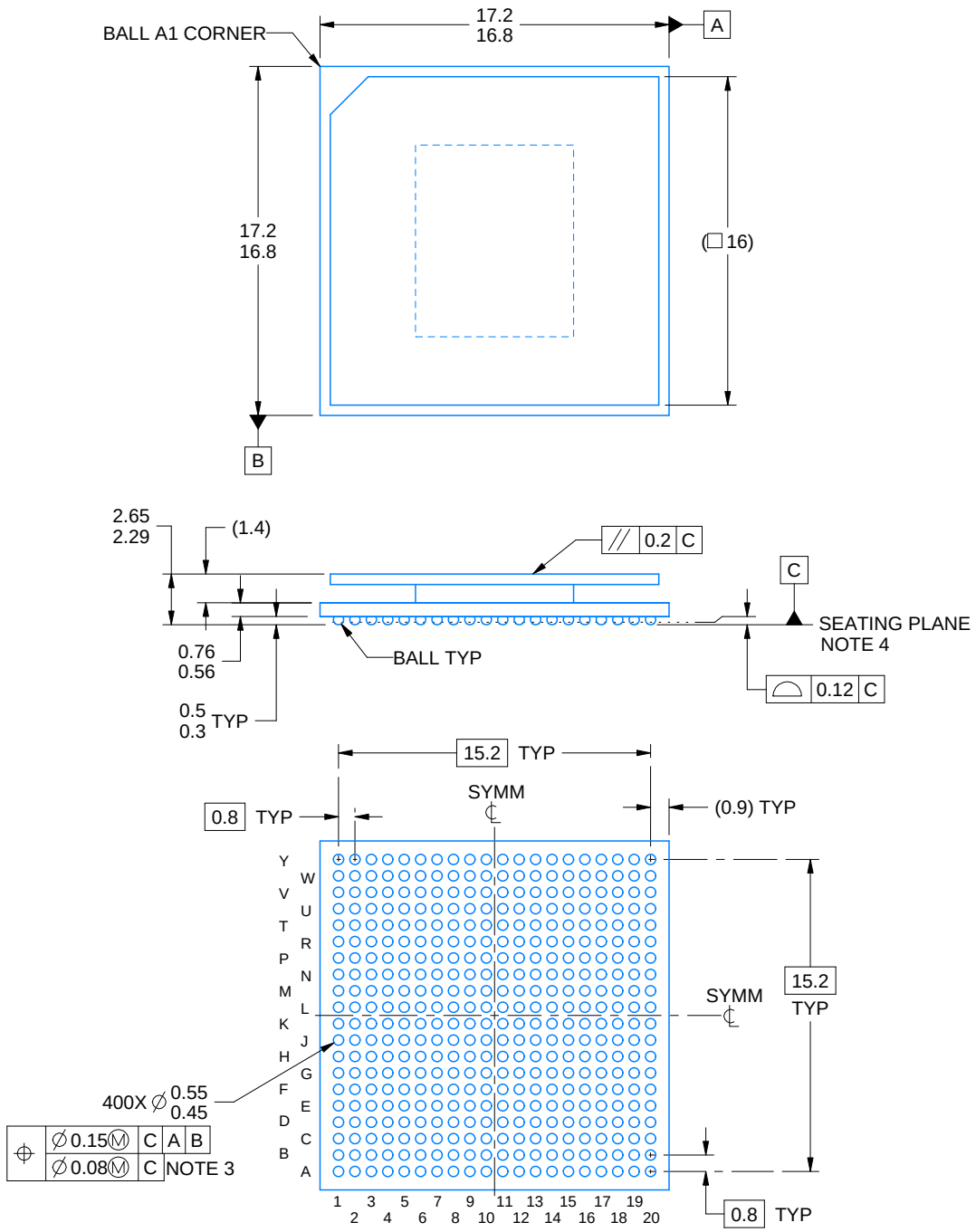
8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release.

PACKAGE OUTLINE

ABJ0400A

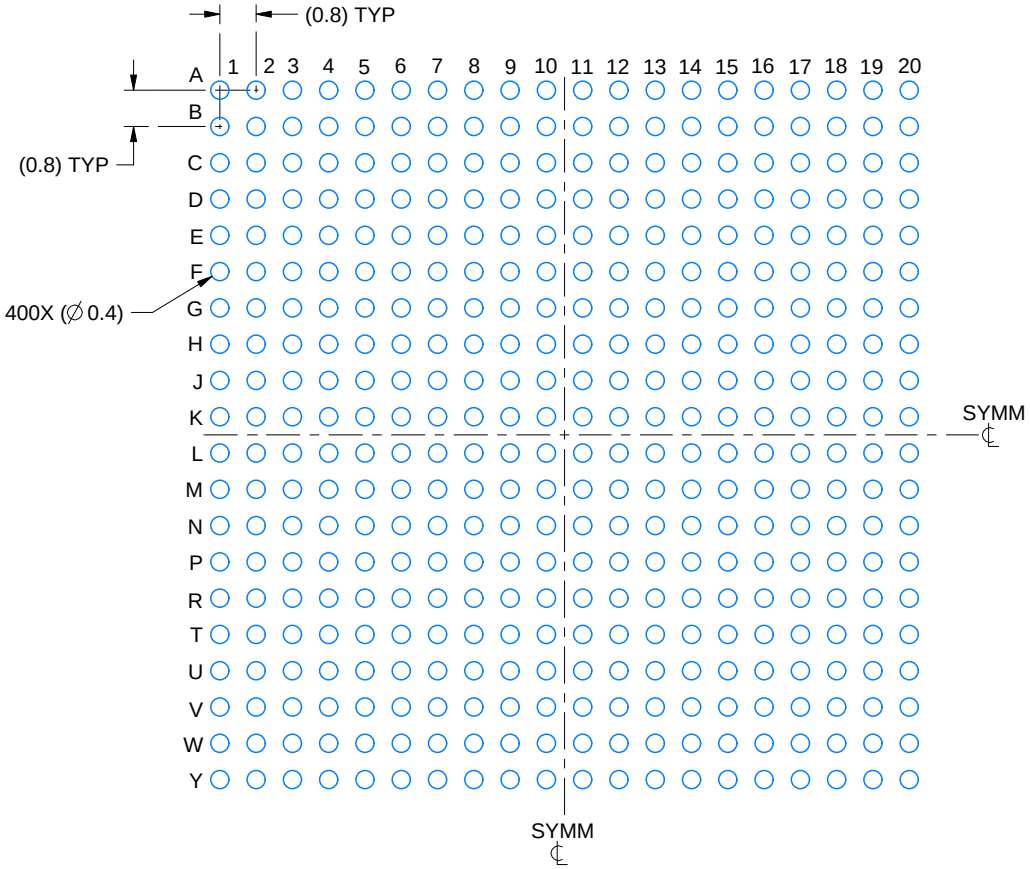
FCBGA - 2.65 mm max height

BALL GRID ARRAY

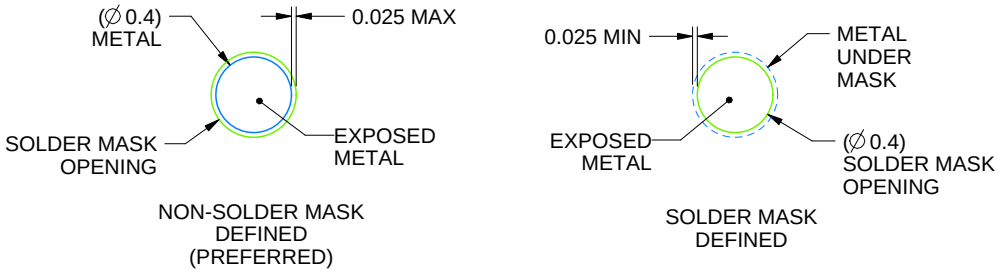


NOTES:

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. Dimension is measured at the maximum solder ball diameter, parallel to primary datum C.
4. Primary datum C and seating plane are defined by the spherical crowns of the solder balls.
5. The lids are electrically floating (e.g. not tied to GND).



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:6X

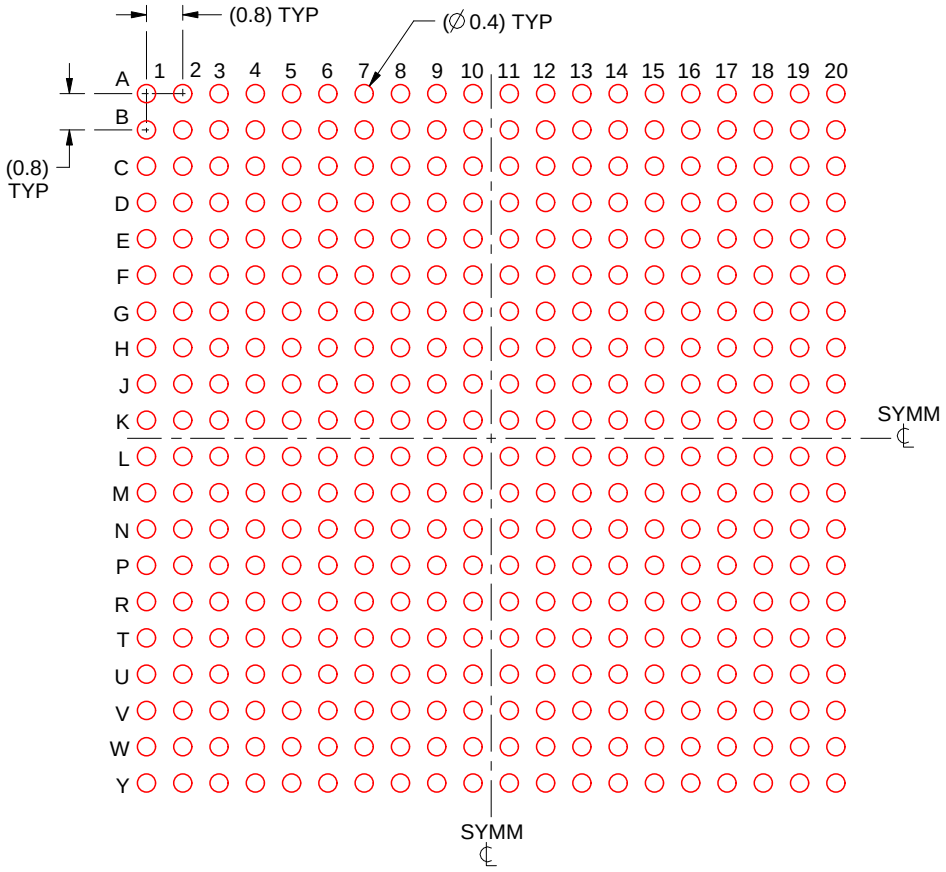


SOLDER MASK DETAILS
NOT TO SCALE

4221311/D 03/2023

NOTES: (continued)

6. Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints. For more information, see Texas Instruments literature number SPRU811 (www.ti.com/lit/spru811).



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.15 mm THICK STENCIL
SCALE:6X

4221311/D 03/2023

NOTES: (continued)

7. 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 、 TI の総合的な品質ガイドライン 、 ti.com または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。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。 TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月