日本語参考資料
最新版英語アプリケーション・ノートはこちら

ANALOG DEVICES

AN-2007
アプリケーション・ノート

E バンド SiP のプリント基板へのハンダ処理および取り扱いに関する考慮事項

著者：Zeyan Huang、John Poelker

はじめに

HMC7584LG、HMC7585LG、HMC8326LG および HMC8327LG は高度に集積化されたシステム・イン・パッケージ（SiP）デバイスで、E バンド通信システム、大容量ワイヤレス・バックホール、試験／計測などのアプリケーションに最適です。この 4 つのデバイスはすべて、エア・キャビティが形成されたランド・グリッド・アレイ（LGA）パッケージで提供され、プリント基板（PCB）の上面にハンダ付けできます。組み立て中はデバイスを慎重に扱い、デバイスへのストレスや損傷を最小限に抑えることが重要です。このアプリケーション・ノートでは、これらのデバイスを PCB にハンダ付けするなどの取り扱いに関し推奨方法を示します。

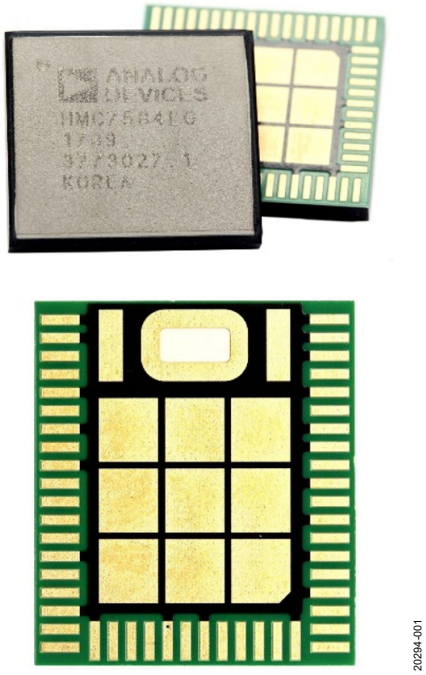

図 1. HMC7584LG の外観

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、それぞれの所有者の財産です。※日本語版資料は REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。

Rev. 0

©2019 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

アナログ・デバイセズ株式会社

本　　社／〒105-6891　東京都港区海岸 1-16-1　ニューピア竹芝サウスタワービル 10F
電話 03（5402）8200
大　阪営業所／〒532-0003　大阪府大阪市淀川区宮原 3-5-36　新大阪トラストタワー 10F
電話 06（6350）6868
名古屋営業所／〒451-6038　愛知県名古屋市西区牛島町 6-1　名古屋ルーセントタワー 38F
電話 052（569）6300

目次

はじめに 1
改訂履歴 2
パッケージの説明 3
PCB の設計 5
組み立てに関する考慮事項 7
リワーク 8
信頼性に関する考慮事項 9
機械的な考慮事項 10

改訂履歴

5/2019—Revision 0: Initial Version

パッケージの説明

HMC7584LG、HMC7585LG、HMC8326LG および HMC8327LG は、エア・キャビティが形成された LGA パッケージで提供されます。LGA パッケージの内部は、複数のミリ波 IC とマイクロストリップ変換用の導波路が組み合わされた高周波積層回路で構成されており、フル機能を備えた E バンド・アップコンバータ／ダウンコンバータのソリューションを実現します。パッケージは非密閉型で、ニッケル・メッキされた蓋でカバーされています（図 2 と図 4 参照）。また、パッケージの基板には通気孔が形成されており、ハンダ付けおよびリフローの際に、湿気を排出したり内圧の上昇を防止したりできます（図 3 と図 5 参照）。この通気孔は、表面実装技術（SMT）リフロー時にハンダで密閉されます。蓋は、導電性エポキシで積層基板に取り付けられています。更に、パッケージ周囲に非導電性エポキシを塗布することにより、機械的に補強されています。

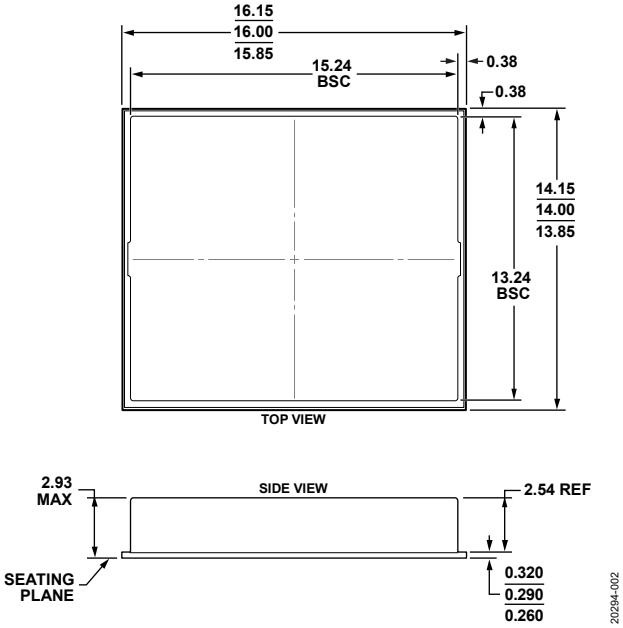

図 2. HMC7584LG と HMC7585LG の上面図および側面図

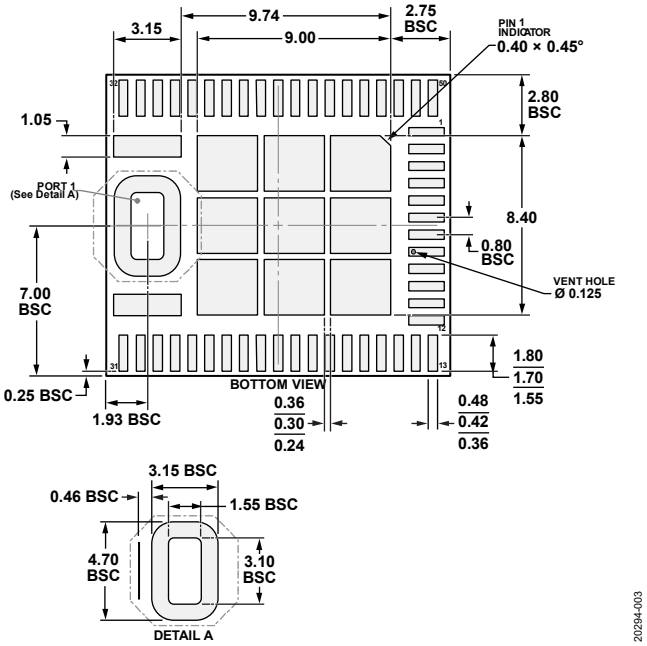

図 3. HMC7584LG と HMC7585LG の寸法図

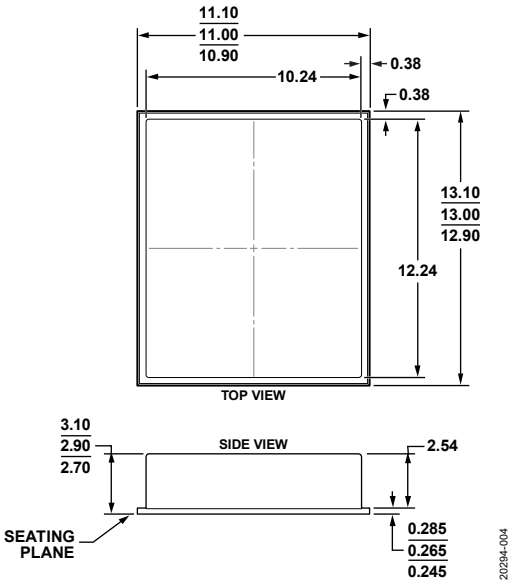

図 4. HMC8326LG と HMC8327LG の上面図および側面図

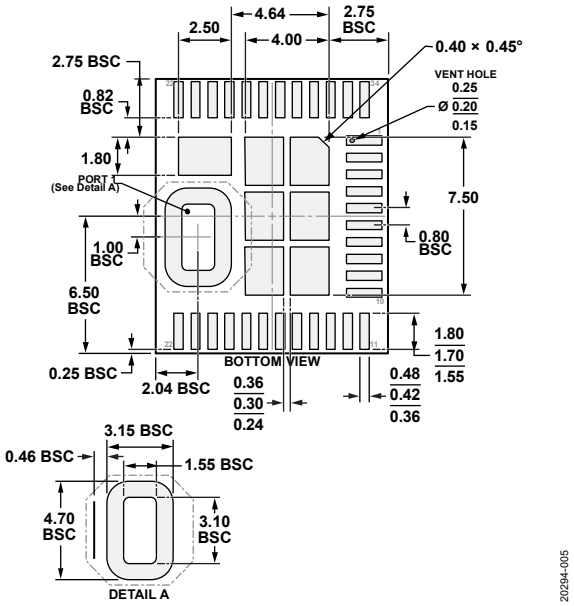

図 5. HMC8326LG と HMC8327LG の寸法図

PCB の設計

E バンド SiP デバイスを実装する PCB を設計する際には、図 6 と図 7 に示す PCB フットプリントに従ってください。金属層の下には Rogers 4350 などの高周波・低損失誘電体材料を使用して、最適な無線周波数性能を確保してください。最適なグラウンド接続を実現するため、図 6 と図 7 に示すようにグラウンド・パッド内をアレイ状のビアで満たしてください。グラウンド・パッドのハンダにボイドが発生しないように、ビアにエポキシを充填することを推奨します。基板の表面処理は無電解ニッケル／置換金メッキ（ENIG）を、また処理前の銅厚は 18µm（0.5oz 銅）を推奨します。

ソルダーマスクおよびハンダ・ペーストのマスク設計は図 6 と図 7 に従ってください。グラウンド・パッドを細かい区画に分けることで、露出パッドとの接続部に発生するボイドを最小限に抑えることができます。

標準 WR-12 仕様の導波路開口では、エッジ部のすべてにメッキを施す必要があります。最適性能を実現するために推奨される導波路開口部のコーナ半径は 254µm です。導波路開口部に、エッジをメッキする代わりにスルー・ビアを使用することは避けてください。

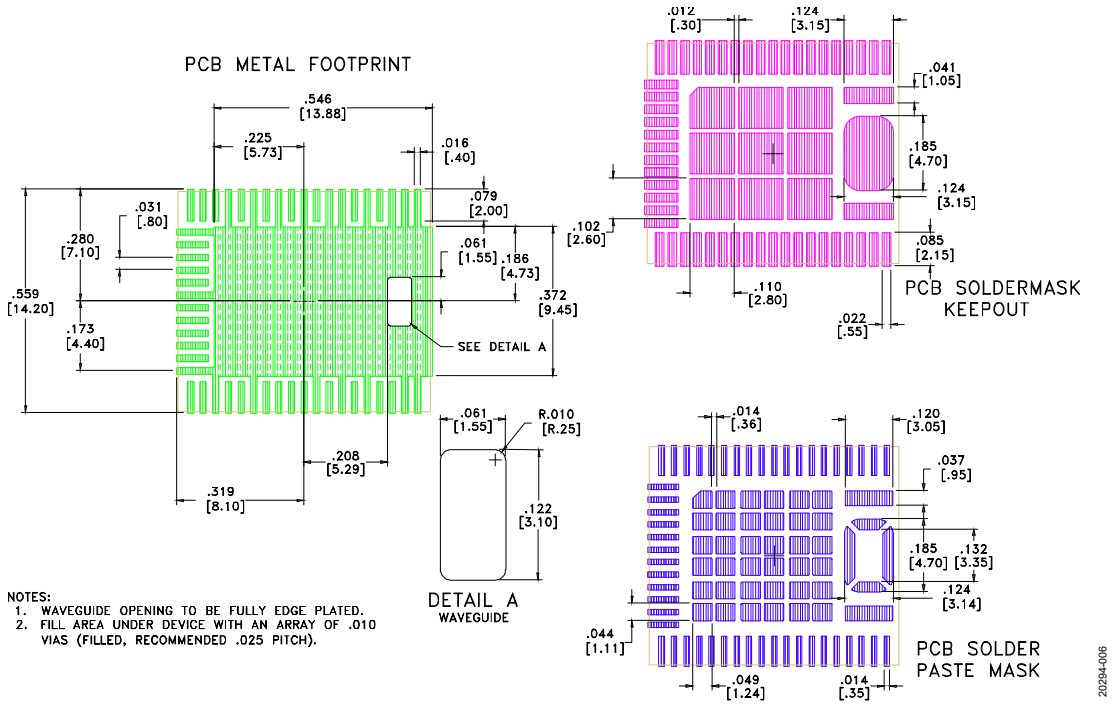

図 6. HMC7584LG と HMC7585LG の使用時に推奨される PCB ランド・パターン、ソルダーマスクおよびハンダ・ペースト・マスクの設計

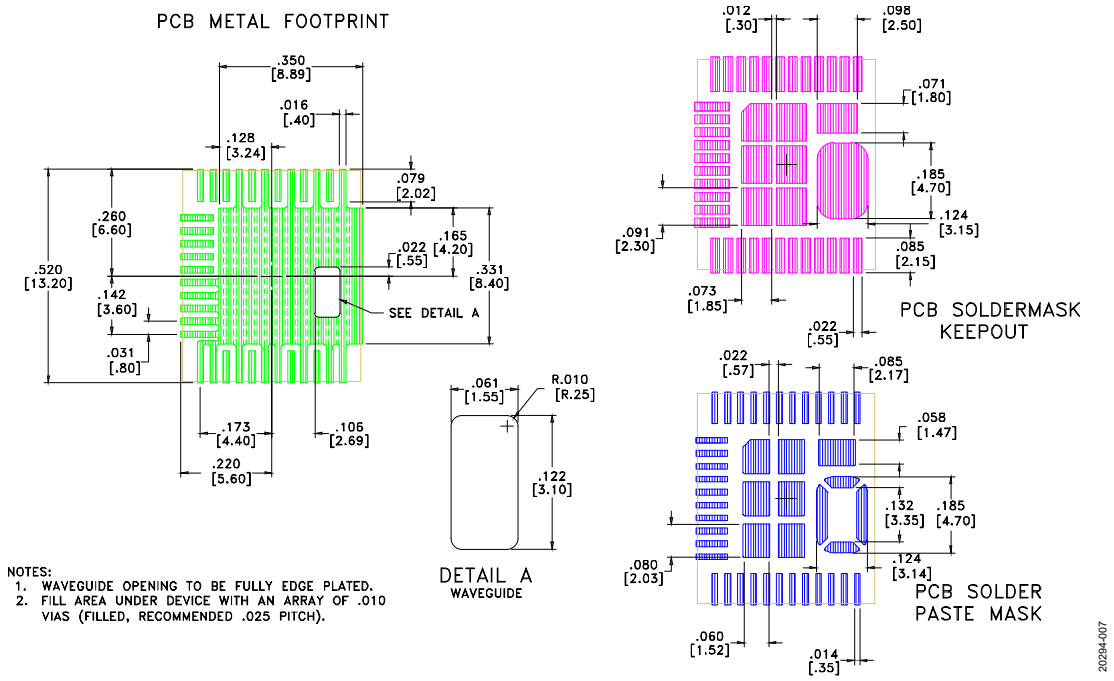

図 7. HMC8326LG と HMC8327LG の使用時に推奨される PCB ランド・パターン、ソルダーマスクおよびハンダ・ペースト・マスクの設計

組み立てに関する考慮事項

フィーダの振動を最小限に抑えた機器でデバイスを実装してください。高精度のピック・アンド・プレース機器の使用が望まれます。

切断や折り曲げによる PCB の分割は避けてください。PCB のデブリや汚れは組み立て前に除去してください。

ハンダ印刷の工程では、図 6 と図 7 に示す PCB フットプリントに基づいたステンシルを使用し、その厚さは 102µm を推奨します。推奨のハンダ・ペーストは CVP-390 です。

HMC7584LG、HMC7585LG、HMC8326LG および HMC8327LG は、デバイスの重量が大きいためセルフ・アライメント効果を得ることはできません。デバイスを PCB に取り付ける際には、高いアライメント精度が要求されます。組み立て装置に画像処理システムを使用することで、デバイスの高精度な位置決めが可能です。

このデバイスの代表的なリフロー・プロファイルを図 8 に示します。ピーク温度は 245°C で、ハンダ溶融時間（TAL）は 65 秒です。デバイスのリフローは、合計 3 回までにしてください。

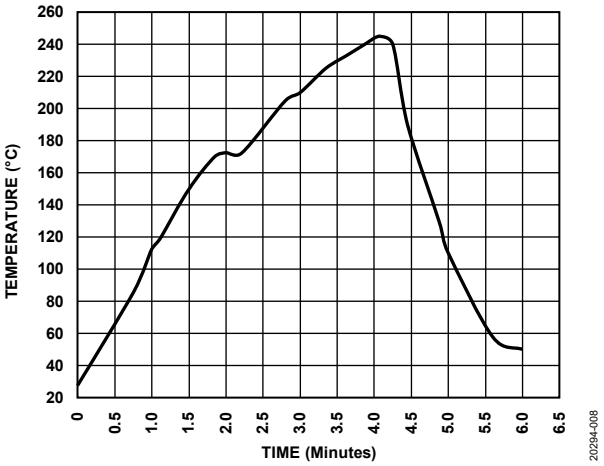

図 8. 代表的なリフロー・プロファイル

リフローのピーク温度設定値を変更する必要がある場合には、設定値がデバイスで認定された最大温度 260°C を超えないようにしてください。ピーク温度を下げると、必要な TAL 時間が長くなる可能性があります。

リワーク

欠陥があることが判明した場合は、リワークを行って欠陥部品を取り外し、正しく機能するデバイスに置き換えます。取り外したデバイスは再利用しないでください。

一般的なリワーク手順は、次のとおりです。

1. 基板の準備
2. 部品の取り外し
3. PCB の清掃
4. ハンダ・ペーストの塗布
5. 部品のアライメントと配置
6. 部品の取り付け
7. リワークの検査

デバイスの取り外しは慎重に行ってください。取り外したデバイスを故障解析に掛ける場合には特に重要です。PCB や近くの部品、および取り外すデバイス自体を損傷しないようにしてください。

デバイスを PCB から持ち上げる前にハンダ接合部のリフローを行ってください。リワークを行う場合は、このデバイスの取り付けに使用する温度プロファイルに従います。リフロー時にデバイスが損傷する確率を低くするには、PCB の上面と下面の両方から熱を加えます。PCB の上面のみを加熱したり、ハンダ接合部がリフロー状態になる前にデバイスを持ち上げたりすると、デバイスに損傷を与える可能性があります。

信頼性に関する考慮事項

デバイスは、適切な耐湿レベル（MSL3）ガイドラインに従って扱ってください。そうしないと、湿気を取り込むことによってデバイスが故障する可能性があります。

データシートで仕様規定された平均故障時間（MTTF）を達成するには、アプリケーションの基板設計において適切な温度管理技術を採用する必要があります。パッケージ・カバーに熱伝導性ギャップ・フィラー・パッドを使用しないでください。温度サイクル時に熱伝導性ギャップ・フィラー・パッドからシリコン・オイルが析出し、SiP の蓋を密閉しているエポキシ・シールに損傷を与えることがあります。

機械的な考慮事項

工程や取り扱い手順が異なると、過度の機械的ストレスを発生させるおそれがあります。以下の手順を実施することでデバイスの故障を減らすことができます。

- デバイスはトレイに入れて保存・輸送してください。デバイスは、使用するまで出荷時の包装状態で保管してください。デバイスをばら荷の状態で容器に入れないでください。また、デバイスを乱暴に取り扱わないでください。
- 機械的ストレスを防ぐため、基板の実装面は平面でなければなりません。
- PCB に締結具を使用する場合は、PCB の屈曲が小さくなる方法で締結具を固定してください。
- 基板をハウジングや筐体に挿入する際には、慎重に作業する必要があります。
- PCB アセンブリは、クッション材が敷かれた棚や作業台の上に置いてください。PCB アセンブリを積み重ねないでください。
- デバイス、PCB アセンブリ、または部分組立品を輸送する際には、輸送中の衝撃から確実に保護されるようにしてください。

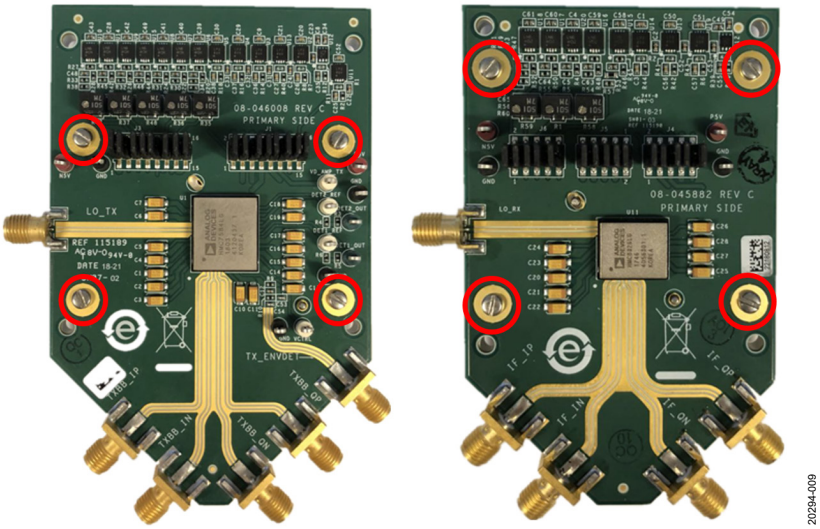

図 9. 代表的なアプリケーション基板および締結具