



10 GHz ~ 26 GHz、GaAs、MMIC ダブル・バランスド・ミキサー

データシート

HMC260ALC3B

特長

パッシブ: DC バイアス不要

変換損失:

10 GHz ~ 18 GHz で 8 dB (代表値)

18 GHz ~ 26 GHz で 9 dB (代表値)

LO/RF アイソレーション: 40 dB

入力 IP3: 18 GHz ~ 26 GHz で 19 dBm (代表値)

広い IF 帯域幅: DC ~ 8 GHz

RoHS 準拠、12 端子、3 mm x 3 mm、セラミック

LCC パッケージ: 9 mm²

アプリケーション

ポイント to ポイント無線

ポイント to マルチポイント無線および超小型地球局 (VSAT)

試験装置およびセンサー

防衛用

機能ブロック図

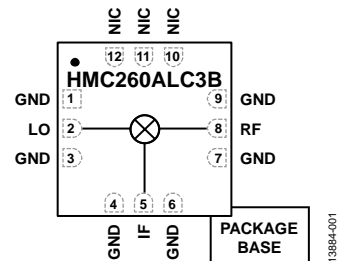


図 1.

概要

HMC260ALC3B は、汎用ダブル・バランスド、モノリシック・マイクロ波集積回路 (MMIC) ミキサーで、リードレスの鉛フリー RoHS 準拠 LCC パッケージに収められています。このデバイスは、周波数範囲が 10 GHz ~ 26 GHz のアップコンバータまたはダウンコンバータとして使用することができます。この HMC260ALC3B ミキサーには、外付け部品やマッチング回路が不要です。

HMC260ALC3B はバラン構造が最適化されているため、局部発振器 (LO) と無線周波数 (RF) 間および LO と中間周波数 (IF) 間のアイソレーションが優れています。ミキサーは 9 dBm ~ 15 dBm の LO 振幅レベルで動作します。HMC260ALC3B は、ワイヤ・ボンディングが不要で、表面実装方法を利用することができます。

Rev. 0

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。

©2018 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 愛知県名古屋市中区牛島町 6-1 名古屋ルーセントタワー 40F
電話 052 (569) 6300

目次

特長.....	1	アップコンバータの性能.....	8
アプリケーション.....	1	アイソレーションとリターン・ロス.....	9
機能ブロック図.....	1	IF 帯域幅—ダウンコンバータ.....	11
概要.....	1	IF 帯域幅—アップコンバータ.....	12
改訂履歴.....	2	スプリアス/高調波性能.....	13
仕様.....	3	動作原理.....	14
絶対最大定格.....	4	アプリケーション情報.....	15
熱抵抗.....	4	代表的なアプリケーション回路.....	15
ESD に関する注意.....	4	評価用 PCB の情報.....	15
ピン配置およびピン機能説明.....	5	外形寸法.....	16
インターフェースの回路図.....	5	オーダー・ガイド.....	16
代表的な性能特性.....	6		
ダウンコンバータの性能.....	6		

改訂履歴

1/2018—Revision 0: Initial Version

仕様

周囲温度 (T_A) = 25 °C、IF = 1000 MHz、LO = 13 dBm、上側波帯。特に指定のない限り、すべてのデータは評価用プリント回路基板 (PCB) 上でダウンコンバータとして動作させて測定したものの。

表 1.

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions/Comments
FREQUENCY RANGE						
RF		10		26	GHz	
LO Input		10		26	GHz	
IF		dc		8	GHz	
LO AMPLITUDE						
		9	13	15	dBm	
10 GHz TO 18 GHz PERFORMANCE						
Downconverter						
Conversion Loss			8	10	dB	
Single Sideband Noise Figure	SSB NF		8		dB	
Input Third-Order Intercept	IIP3	13	18		dBm	
Input 1 dB Compression Point	IP1dB		9.5		dBm	
Input Second-Order Intercept	IIP2		43		dBm	
Upconverter						
Conversion Loss	IF _{IN}		7		dB	IF _{IN} = 1000 MHz
Input Third-Order Intercept	IIP3		18		dBm	
Input 1 dB Compression Point	IP1dB		7		dBm	
Isolation						
RF to IF		14	21		dB	
LO to RF			40		dB	
LO to IF		25	35		dB	
18 GHz TO 26 GHz PERFORMANCE						
Downconverter						
Conversion Loss			9	12	dB	
Single Sideband Noise Figure	SSB NF		10		dB	
Input Third-Order Intercept	IIP3	18	23		dBm	
Input 1 dB Compression Point	IP1dB		13		dBm	
Input Second-Order Intercept	IIP2		46		dBm	
Upconverter						
Conversion Loss	IF _{IN}		8		dB	IF _{IN} = 1000 MHz
Input Third-Order Intercept	IIP3		19		dBm	
Input 1 dB Compression Point	IP1dB		8.5		dBm	
Isolation						
RF to IF		25	35		dB	
LO to RF			40		dB	
LO to IF		30	43		dB	

絶対最大定格

表 2.

Parameter	Rating
RF Input Power	25 dBm
LO Input Power	27 dBm
IF Input Power	25 dBm
IF Source/Sink Current	3 mA
Peak Reflow Temperature	260°C
Continuous Power Dissipation, P_{DISS} ($T_A = 85^\circ\text{C}$, Derate 5 mW/°C Above 85°C)	260 mW
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature Range	-65°C to +150°C
Electrostatic Discharge (ESD) Sensitivity	
Human Body Model	500 V
Field Induced Charged Device Model	1000 V

上記の絶対最大定格を超えるストレスを加えると、デバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。この規定はストレス定格のみを指定するものであり、この仕様の動作のセクションに記載する規定値以上でのデバイス動作を定めたものではありません。デバイスを長時間にわたり絶対最大定格状態に置くと、デバイスの信頼性に影響を与えることがあります。

熱抵抗

熱性能は、プリント回路基板 (PCB) の設計と動作環境に直接関連しています。PCB の熱設計には細心の注意が必要です。

θ_{JA} は、1 立方フィートの密封管内で測定された、自然対流でのジャンクションと周囲の間の熱抵抗です。 θ_{JC} は、ジャンクションとケースの間の熱抵抗です。

表 3. 熱抵抗

Package Type	θ_{JA}	θ_{JC}	Unit
E-12-4 ¹	120	200	°C/W

¹ 熱抵抗の最適化の詳細については、JEDEC 規格 JESD51-2 を参照してください (3×3 のビアを設けた PCB)。

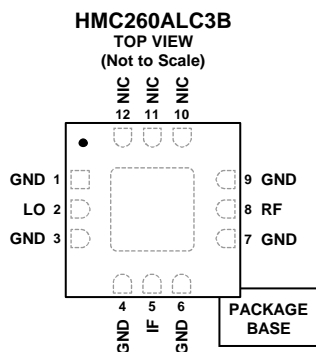
ESD に関する注意



ESD (静電放電) の影響を受けやすいデバイスです。

電荷を帯びたデバイスや回路ボードは、検知されないまま放電することがあります。本製品は当社独自の特許技術である ESD 保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣化や機能低下を防止するため、ESD に対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。

ピン配置およびピン機能説明



- NOTES
1. NIC = NOT INTERNALLY CONNECTED. THESE PINS CAN BE CONNECTED TO RF/DC GROUND. PERFORMANCE IS NOT AFFECTED.
 2. EXPOSED PAD. THE EXPOSED PAD MUST BE CONNECTED TO RF/DC GROUND.

13884-002

図 2.

表 4. ピン機能の説明

Pin No.	Mnemonic	Description
1, 3, 4, 6, 7, 9	GND	グラウンド。これらのピンとパッケージ底面は、RF/DC グラウンドに接続されています。
2	LO	局部発振器ポート。このピンは AC カップリングされ、50 Ω に整合されています。
5	IF	中間周波数ポート。このピンは DC カップリングされています。DC まで動作させる必要のないアプリケーションでは、必要な IF 周波数範囲を通過させる値の直列コンデンサを使用して、このポートを外部で DC ブロックしてください。DC まで動作させる場合は、このピンで 3 mA 以上の電流をソースまたはシンクしないようにします。そうしないと、ダイの誤動作や故障が生じる可能性があります。インターフェースの回路図については図 5 を参照してください。
8	RF	無線周波数ポート。このピンは AC カップリングされ、50 Ω に整合されています。
10 to 12	NIC EPAD	内部では未接続。これらのピンは RF/DC グラウンドに接続できます。デバイスの性能には影響しません。露出パッド。露出パッドは RF/DC グラウンドに接続する必要があります。

インターフェースの回路図



図 3. GND のインターフェースの回路図

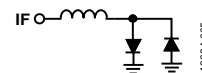


図 5. IF のインターフェースの回路図

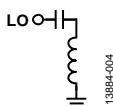


図 4. LO のインターフェースの回路図

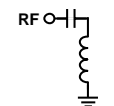


図 6. RF のインターフェースの回路図

代表的な性能特性

ダウンコンバータの性能

IF = 1000 MHz でのダウンコンバータの性能、上側波帯（ローサイドの LO）。

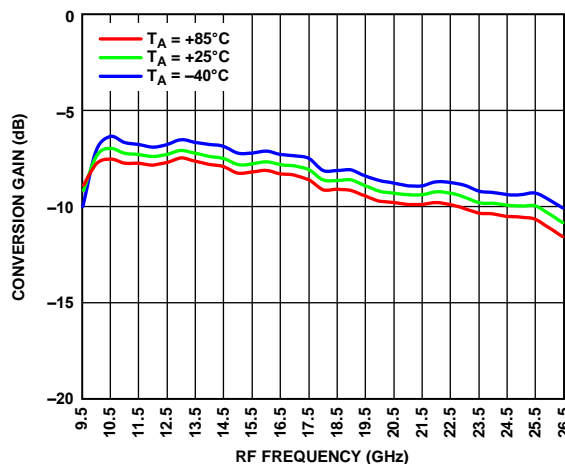


図 7. さまざまな温度での変換ゲインと RF 周波数の関係、LO = 13 dBm

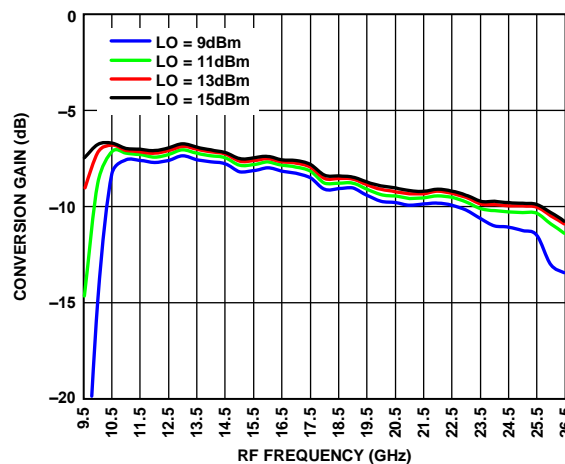


図 10. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

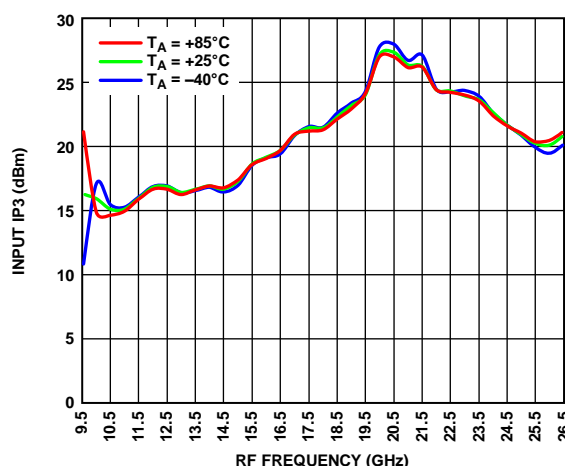


図 8. さまざまな温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係、LO = 13 dBm

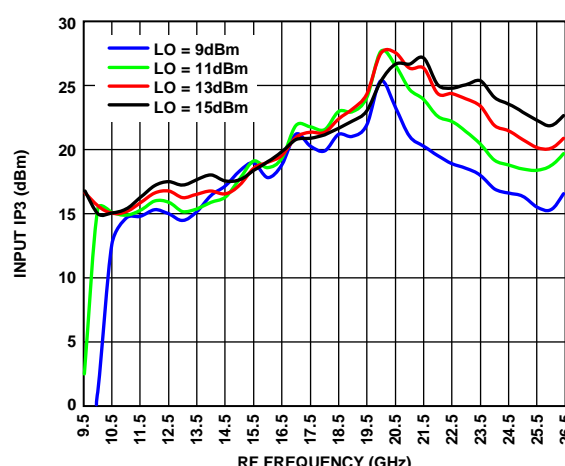


図 11. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

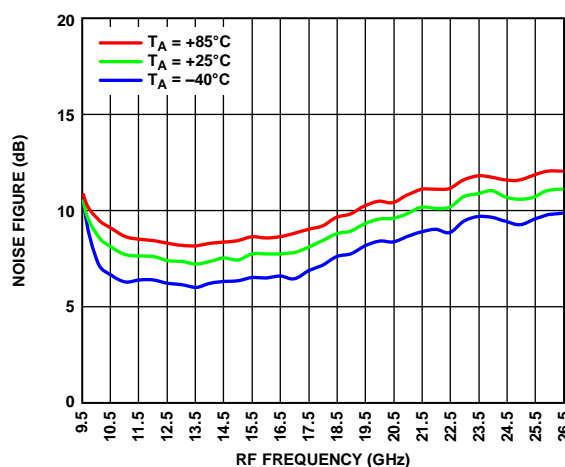


図 9. さまざまな温度でのノイズ指数と RF 周波数の関係、LO = 13 dBm

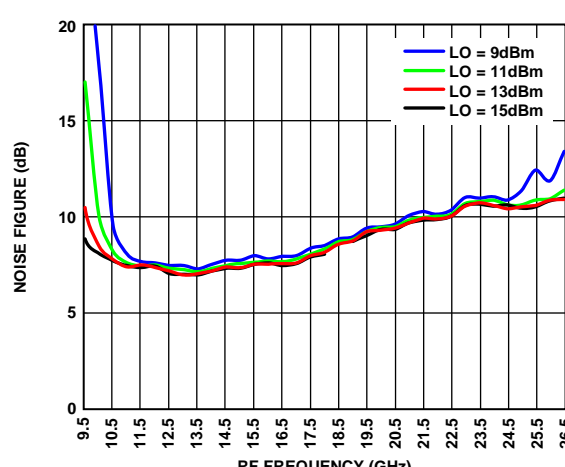


図 12. さまざまな LO パワー・レベルでのノイズ指数と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

ダウンコンバータの P1dB と IP2

IF = 1000 MHz、上側波帯（ローサイドの LO）。

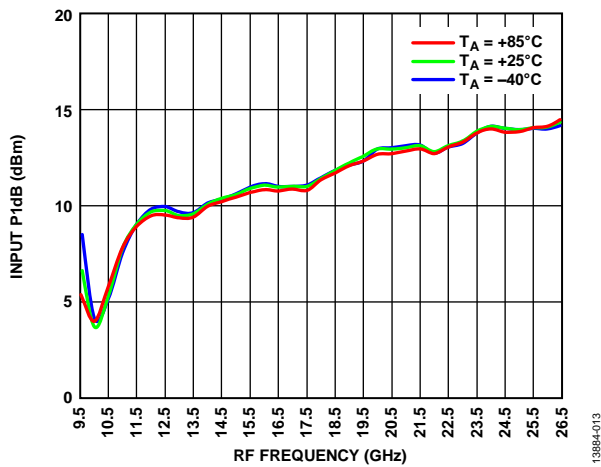


図 13. さまざまな温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係、LO = 13 dBm

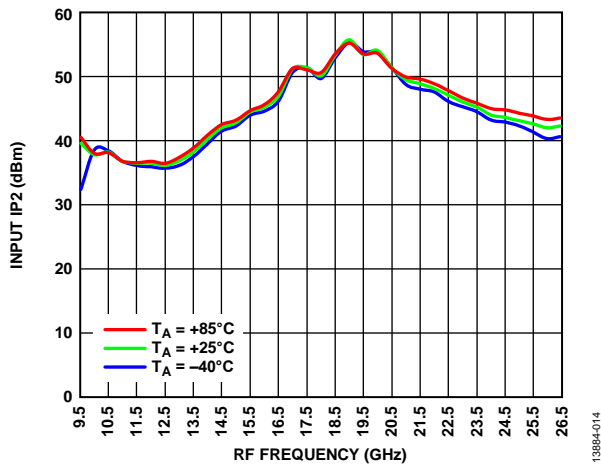


図 14. さまざまな温度での入力 IP2 と RF 周波数の関係、LO = 13 dBm

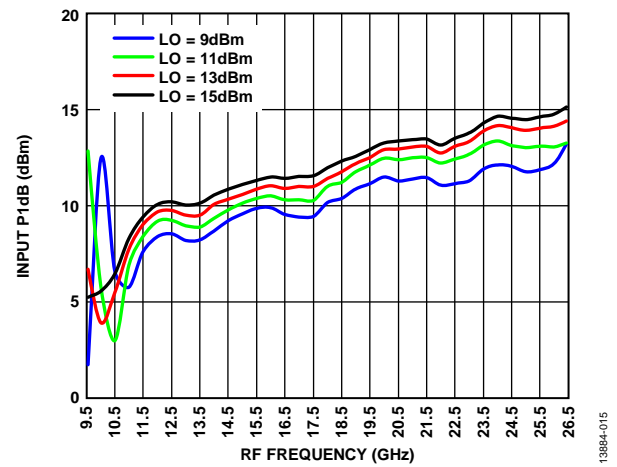


図 15. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 P1dB と RF 周波数の関係、TA = 25 °C

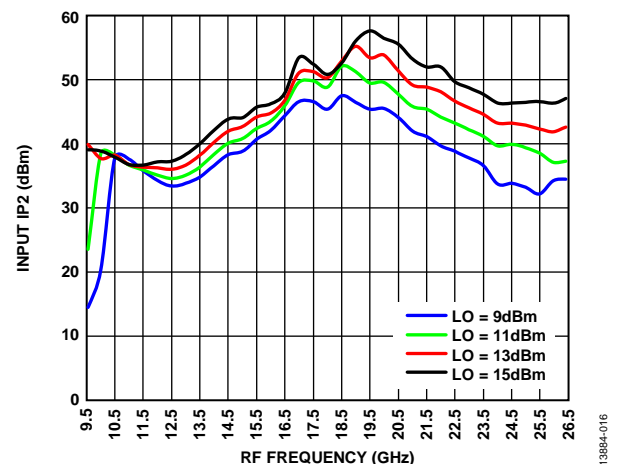


図 16. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP2 と RF 周波数の関係、TA = 25 °C

アップコンバータの性能

入力中間周波数 (IF_N) = 1000 MHz でのアップコンバータの性能、上側波帯 (ローサイドの LO)。

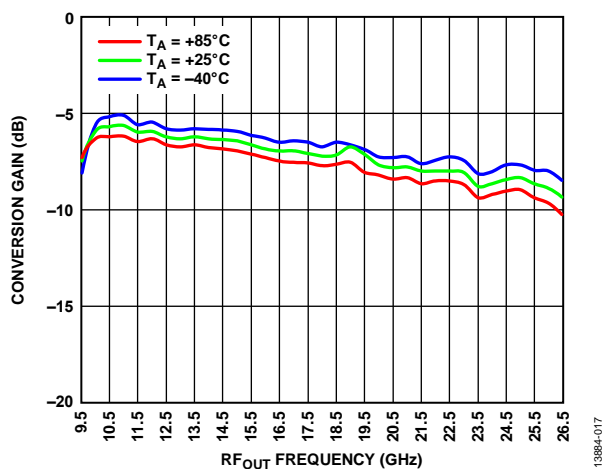


図 17. さまざまな温度での変換ゲインと RF 出力 (RF_{OUT}) の関係、LO = 13 dBm

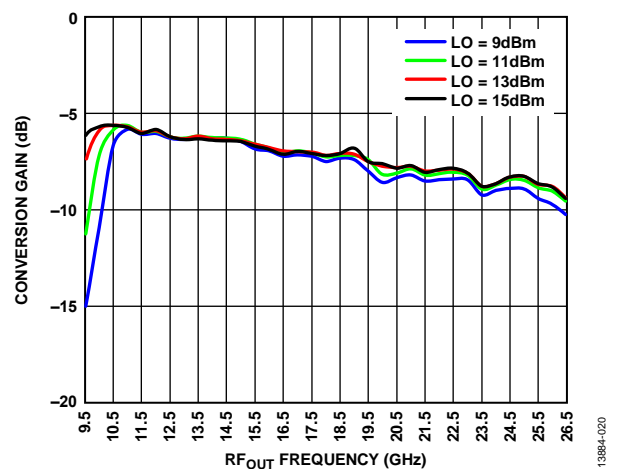


図 20. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと RF_{OUT} 周波数の関係、T_A = 25 °C

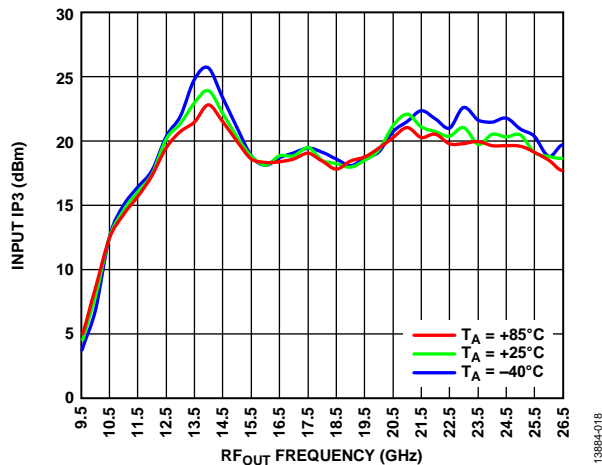


図 18. さまざまな温度での入力 IP3 と RF_{OUT} 周波数の関係、LO = 13 dBm

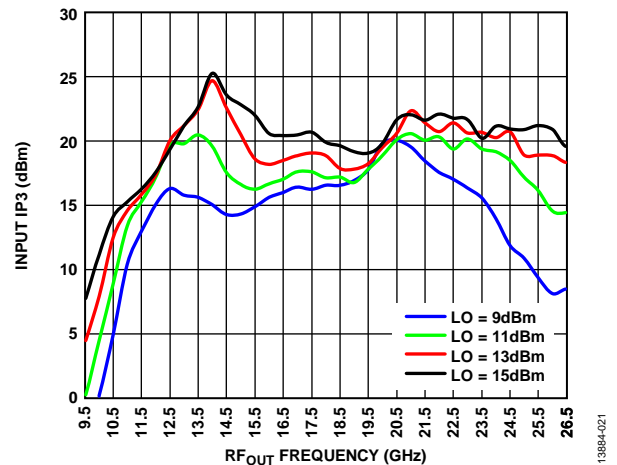


図 21. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と RF_{OUT} 周波数の関係、T_A = 25 °C

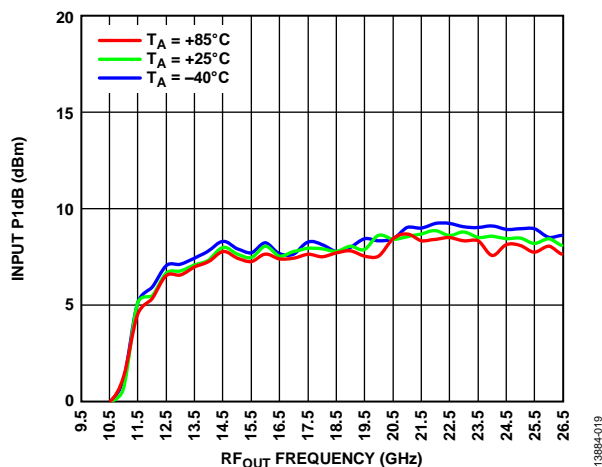


図 19. さまざまな温度での入力 P1dB と RF_{OUT} 周波数の関係、LO = 13 dBm

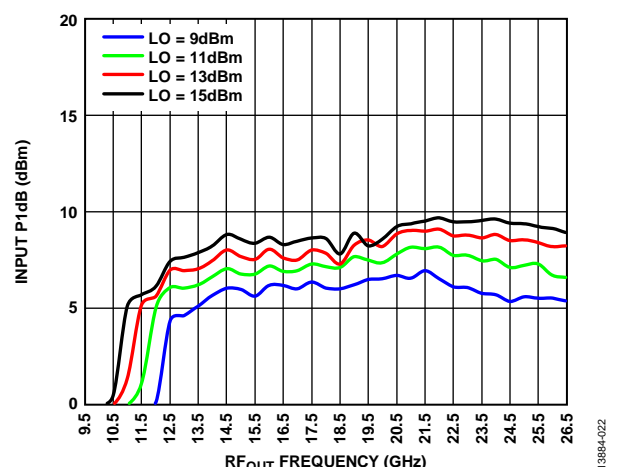


図 22. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 P1dB と RF_{OUT} 周波数の関係、T_A = 25 °C

アイソレーションとリターン・ロス

IF = 1000 MHz でのダウンコンバータの性能、上側波帯。

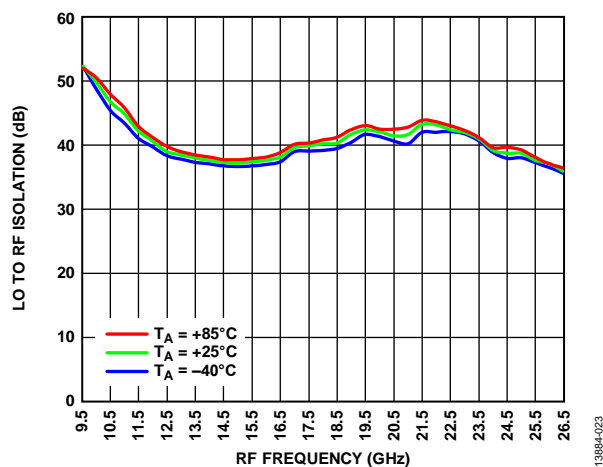


図 23. さまざまな温度での LO/RF アイソレーションと RF 周波数の関係、LO = 13 dBm

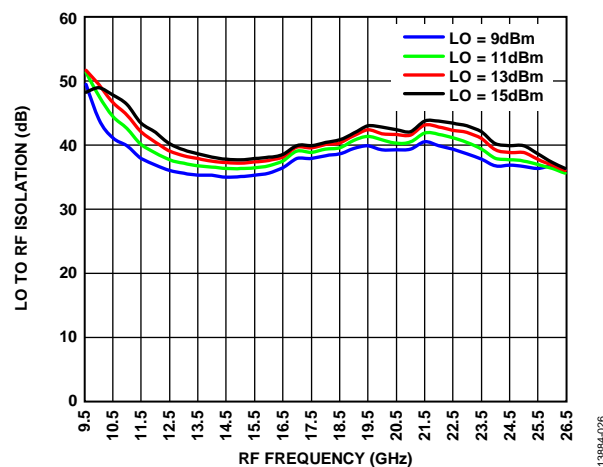


図 26. さまざまな LO パワー・レベルでの LO/RF アイソレーションと RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

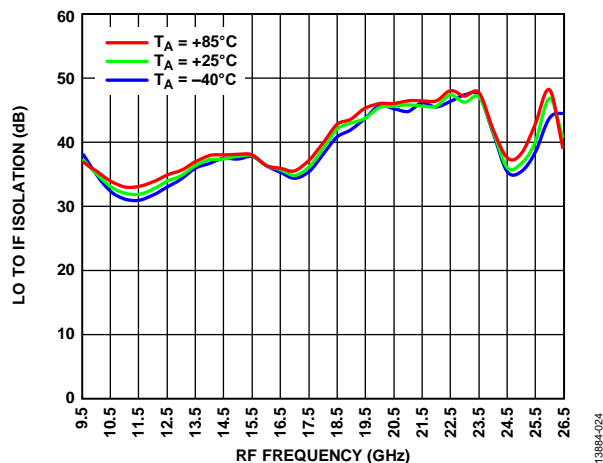


図 24. さまざまな温度での LO/IF アイソレーションと RF 周波数の関係、LO = 13 dBm

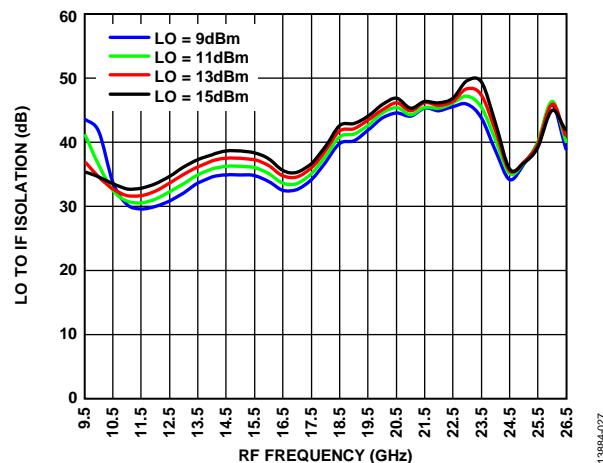


図 27. さまざまな LO パワー・レベルでの LO/IF アイソレーションと RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

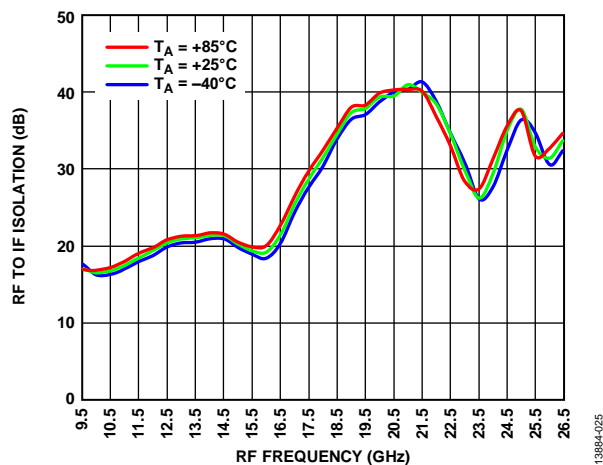


図 25. さまざまな温度での RF/IF アイソレーションと RF 周波数の関係、LO = 13 dBm

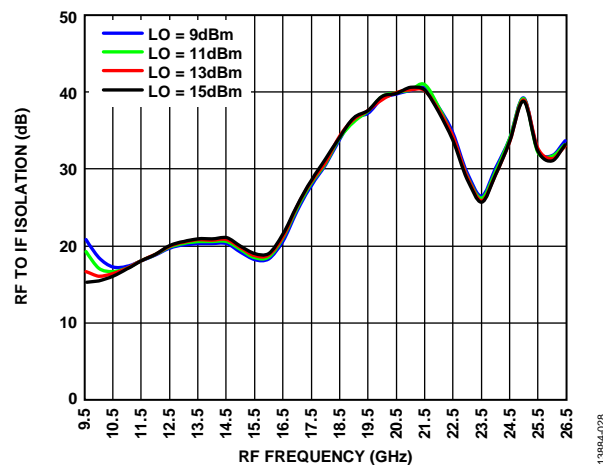
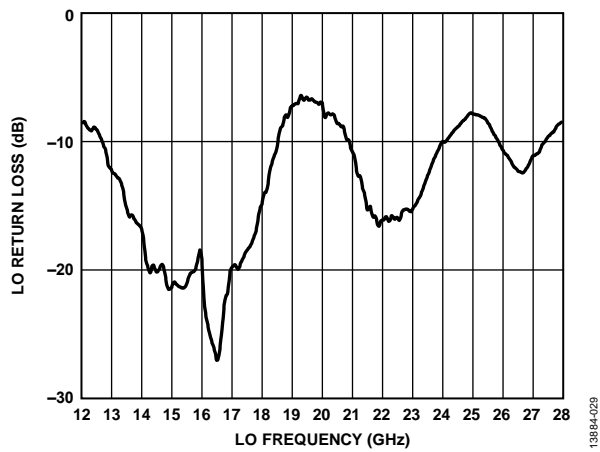
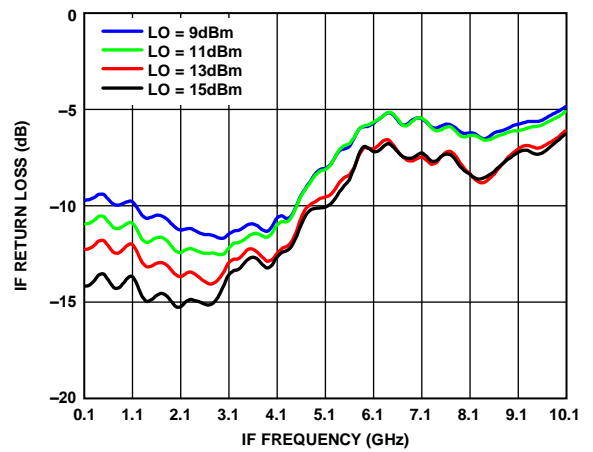


図 28. さまざまな LO パワー・レベルでの RF/IF アイソレーションと RF 周波数の関係、LO = 17 GHz、 $T_A = 25^\circ\text{C}$



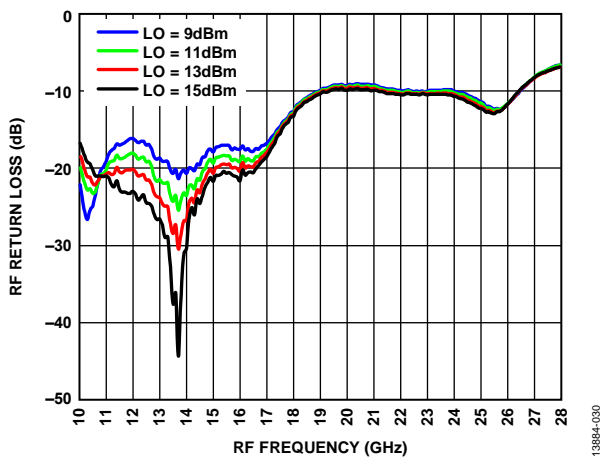
13884-029

図 29. LO リターン・ロスと LO 周波数の関係、 $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $LO = 13\text{ dBm}$



13884-031

図 31. さまざまな LO パワーでの IF リターン・ロスと IF 周波数の関係、 $LO = 17\text{ GHz}$ 、 $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$



13884-030

図 30. さまざまな LO パワーでの RF リターン・ロスと RF 周波数の関係、 $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$

IF 帯域幅—ダウンコンバータ

上側波帯、RF = 20 GHz。

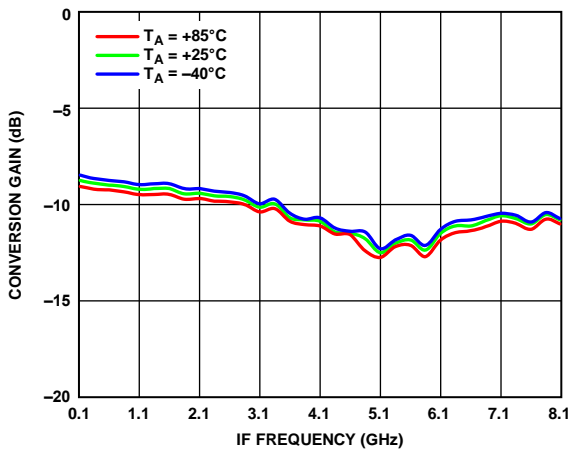


図 32. さまざまな温度での変換ゲインと IF 周波数の関係、LO = 13 dBm

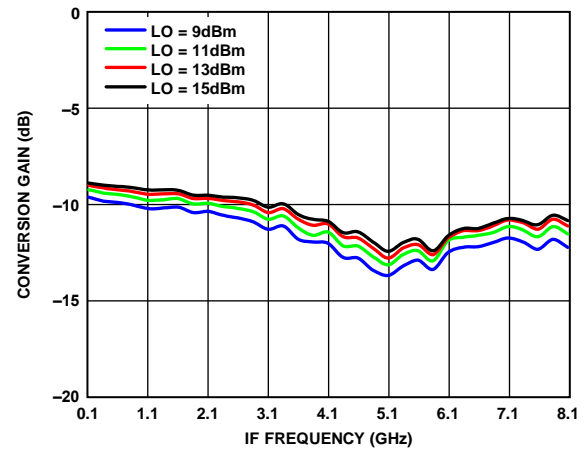


図 34. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと IF 周波数の関係、TA = 25 °C

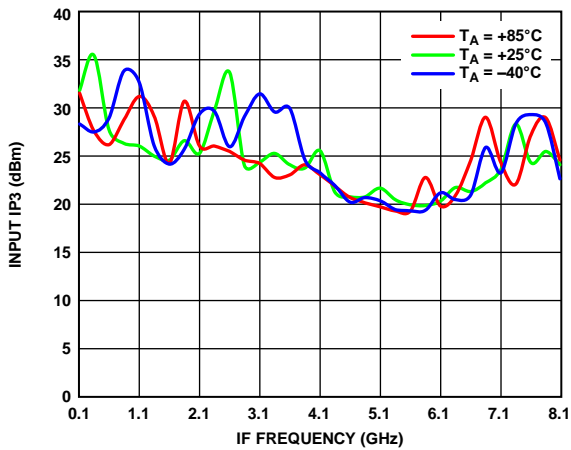


図 33. さまざまな温度での入力 IP3 と IF 周波数の関係、LO = 13 dBm

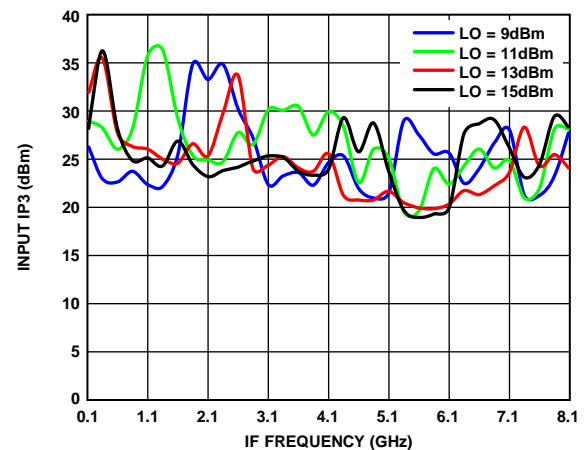


図 35. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と IF 周波数の関係、TA = 25 °C

IF 帯域幅—アップコンバータ

上側波帯、 $R_{FOUT} = 20$ GHz。

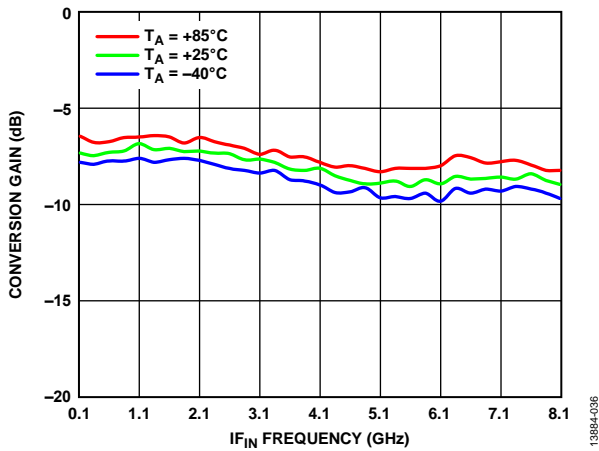


図 36. さまざまな温度での変換ゲインと IF_{IN} 周波数の関係、 $LO = 13$ dBm

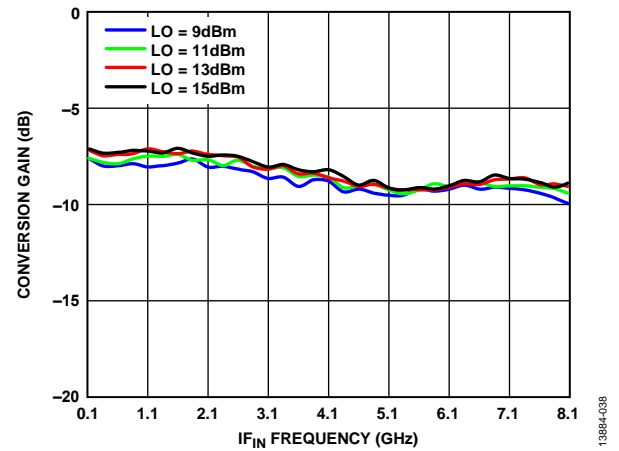


図 38. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと IF_{IN} 周波数の関係、 $T_A = 25$ °C

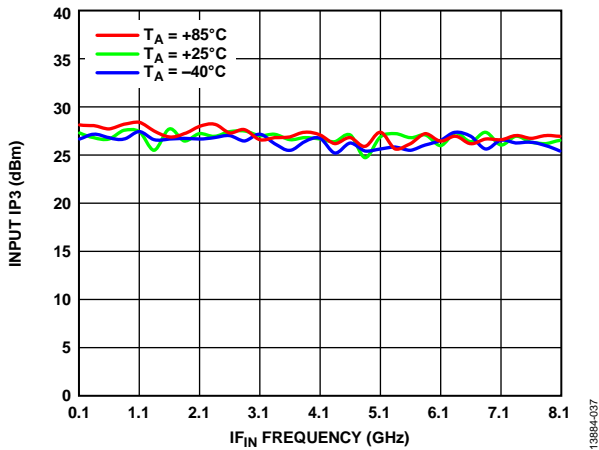


図 37. さまざまな温度での入力 IP3 と IF_{IN} 周波数の関係、 $LO = 13$ dBm

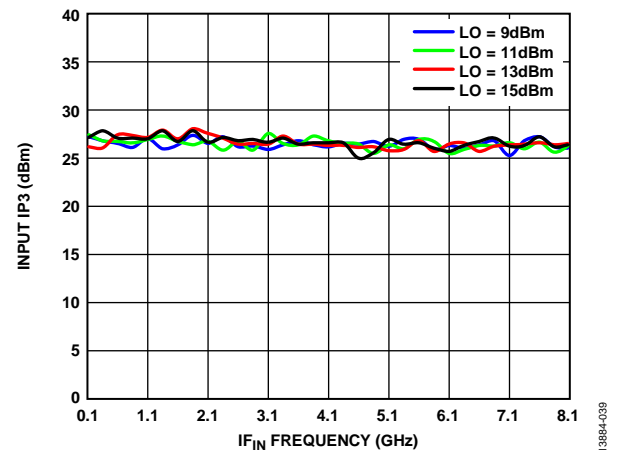


図 39. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と IF_{IN} 周波数の関係、 $T_A = 25$ °C

スプリアス／高調波性能

ミキサーのスプリアス積は、RF ピンまたは IF ピンの出力パワー・レベルから測定します（単位は dBc）。N/A は該当なしを表します。

ダウンコンバータの M × N スプリアス出力

スプリアスの値は $(M \times RF) - (N \times LO)$ 。

RF = 18 GHz (-10 dBm)、LO = 17 GHz (13 dBm)

		N × LO				
		0	1	2	3	4
M × RF	0	N/A	7	19	N/A	N/A
	1	23	0	34	42	N/A
	2	67	71	66	71	68
	3	N/A	63	72	84	73
	4	N/A	N/A	64	74	77

アップコンバータの M × N スプリアス出力

スプリアスの値は $(M \times IF_{IN}) + (N \times LO)$ 。

IF_{IN} = 1000 MHz (-10 dBm)、LO = 17 GHz (13 dBm)。

		N × LO				
		0	1	2	3	4
M × IF _{IN}	-5	81	77	73	N/A	N/A
	-4	83	78	71	N/A	N/A
	-3	73	64	72	N/A	N/A
	-2	55	42	66	N/A	N/A
	-1	18	0	28	N/A	N/A
	0	0	9.5	17	N/A	N/A
	1	18	0	40	N/A	N/A
	2	55	45	67	N/A	N/A
	3	74	66	64	N/A	N/A
	4	81	74	66	N/A	N/A
	5	80	74	68	N/A	N/A

動作原理

HMC260ALC3B は汎用ダブル・バランスド・ミキサーで、10 GHz ~ 26 GHz のアップコンバータまたはダウンコンバータとして使用することができます。

ダウンコンバータとして使用する場合、HMC260ALC3B は 10 GHz ~ 26 GHz の RF を DC ~ 8 GHz の IF にダウンコンバートします。

アップコンバータとして使用する場合、このミキサーは DC ~ 8 GHz の IF を 10 GHz ~ 26 GHz の RF にアップコンバートします。

このミキサーは、9 dBm 以上の LO 駆動で良好に動作し、バランス構造が最適化されているため、LO と RF 間および LO と IF 間のアイソレーションが優れています。このセラミック LCC パッケージはワイヤ・ボンディングが不要で、量産向けの表面実装方法に適合しています。

アプリケーション情報

代表的なアプリケーション回路

図 40 に、HMC260ALC3B の代表的なアプリケーション回路を示します。HMC260ALC3B は受動デバイスで外付け部品が不要です。LO および RF ピンは内部で AC カップリングされています。IF ピンは内部で DC カップリングされています。DC までの IF 動作が必要な場合は、必要な IF 周波数範囲を通過させる値の外部直列コンデンサの使用を推奨します。DC までの IF 動作が必要な場合は、絶対最大定格のセクションで仕様規定されている IF のソース電流およびシンク電流の定格を超えないようにします。

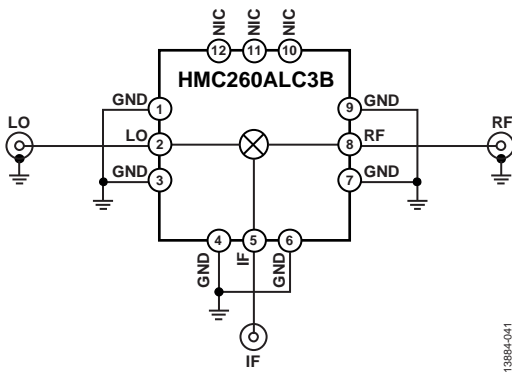


図 40. 代表的なアプリケーション回路

評価用 PCB の情報

回路基板には、RF 回路設計技術を使用します。信号ラインのインピーダンスは必ず $50\ \Omega$ にします。パッケージのグラウンド・ピンと露出パッドは、グラウンド・プレーンに直接接続します（図 41 参照）。十分な数のビア・ホールを用いて、上面と底面のグラウンド・プレーンを接続してください。図 41 に示した評価用回路基板は、要求に応じてアナログ・デバイスから提供されます。

表 5. 部品表

Item	Description
J1, J2	PCB mount SRI 2.92 mm connectors
J3	PCB mount Johnson SMA connector
U1	HMC260ALC3B
PCB ¹	117611 evaluation board on Rogers 4350

¹ 117611 は未加工のベア PCB の識別番号です。フル機能を備えた評価用 PCB を注文する場合は、109728 を指定してください。

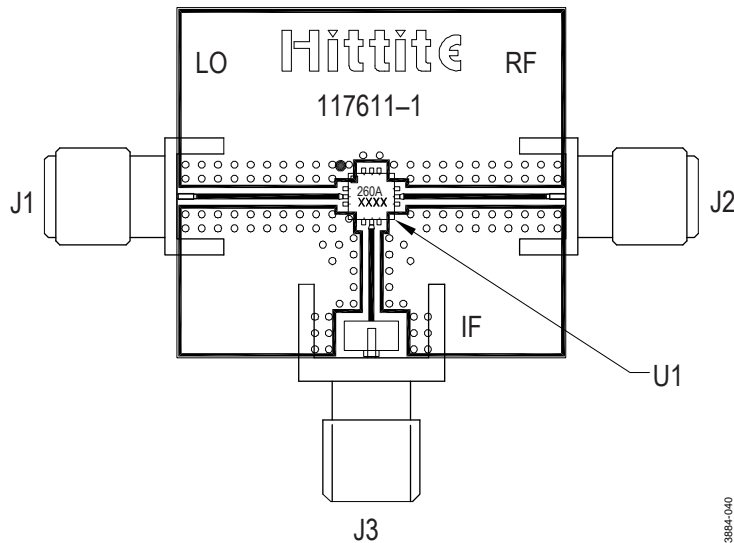


図 41. 評価用 PCB、最上層

外形寸法

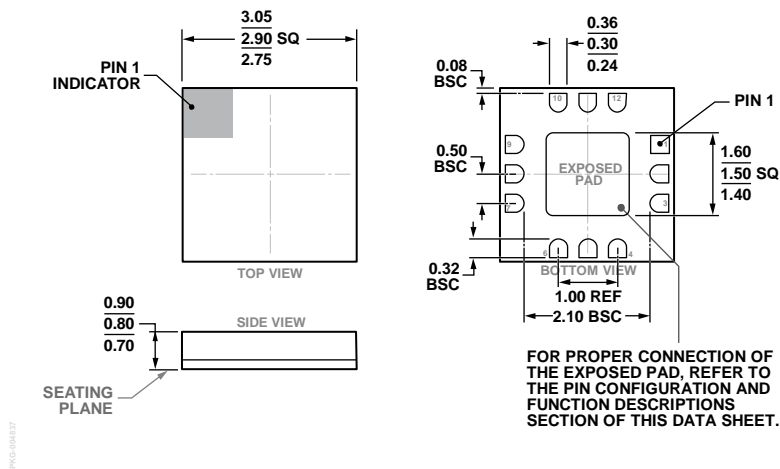


図 42. 12 端子セラミック・リードレス・チップ・キャリア (LCC)
(E-12-4)
寸法 (ミリ単位)

オーダー・ガイド

Model ¹	Temperature Range	MSL Rating ²	Package Description	Package Option
HMC260ALC3B	-40°C to +85°C	MSL3	12-Terminal LCC	E-12-4
HMC260ALC3BTR	-40°C to +85°C	MSL3	12-Terminal LCC	E-12-4
HMC260ALC3BTR-R5	-40°C to +85°C	MSL3	12-Terminal LCC	E-12-4
EV1HMC260ALC3B			Evaluation PCB	

¹すべてのモデルは RoHS 準拠製品です。

²リフローのピーク温度は 260 °C です。絶対最大定格セクションの表 2 を参照してください。