



1.5 GHz ~ 4.5 GHz、GaAs、MMIC 二重平衡ミキサー

データシート

HMC213BMS8E

特長

- パッシブ: DC バイアス不要
- 変換損失: 10 dB (代表値)
- 入力 IP3: 21 dBm (代表値)
- RoHS 準拠、超小型パッケージ: 8 ピン MSOP パッケージ

アプリケーション

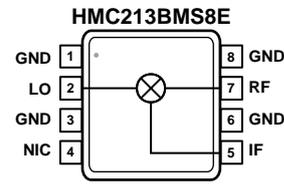
基地局

- PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) トランシーバー
- ワイヤレス・ローカル・ループ

概要

HMC213BMS8E は、プラスチック製 8 ピン MSOP (ミニ・スモール・アウトライン・パッケージ) に収納された超小型の二重平衡ミキサーです。これはパッシブな MMIC (モノリシック・マイクロ波集積回路) ミキサーで、ガリウム・ヒ素 (GaAs) シ

機能ブロック図



NOTES
1. NIC = NOT INTERNALLY CONNECTED. THESE PINS CAN BE CONNECTED TO RF/DC GROUND. PERFORMANCE IS NOT AFFECTED.

18439-001

図 1.

ョットキー・ダイオードと斬新な平面型トランス・バランをチップ上で組み合わせたものです。アップコンバータ、ダウンコンバータ、2 相復調器/変調器、または位相コンプレータとして使用することができます。MMIC 性能が安定しているため、システムの動作が向上し、規制への適合性が確保されます。

目次

特長	1	ダウンコンバータ性能.....	6
アプリケーション.....	1	アップコンバータ性能.....	10
機能ブロック図.....	1	アイソレーションおよびリターン・ロス.....	14
概要	1	IF 帯域幅 - ダウンコンバータ	16
改訂履歴	2	スプリアスおよび高調波性能.....	18
仕様	3	動作原理.....	19
絶対最大定格.....	4	アプリケーション情報.....	20
熱抵抗	4	代表的なアプリケーション回路	20
ESD に関する注意	4	評価用 PCB について	20
ピン配置およびピン機能説明.....	5	外形寸法.....	21
インターフェース回路図	5	オーダー・ガイド	21
代表的な性能特性.....	6		

改訂履歴

2/2018—Revision 0: Initial Version

仕様

周辺温度 (T_A) = 25 °C、IF = 100 MHz、LO = 13 dBm、上側波帯。特に指定のない限り、すべての測定値は評価用プリント基板 (PCB) 上でダウンコンバータとして使用した場合の値。

表 1.

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions/Comments
FREQUENCY RANGE						
RF	RF	1.5		4.5	GHz	
LO Input	LO	1.5		4.5	GHz	
IF	IF	DC		1.5	GHz	
LO AMPLITUDE						
		9	13	15	dBm	
1.5 GHz TO 4.5 GHz PERFORMANCE						
Downconverter	IF _{OUT}					LO = 13 dBm
Conversion Loss			10	11	dB	
Input Third-Order Intercept	IP3	16	21		dBm	
Input 1 dB Compression Point	P1dB		11		dBm	
Upconverter	IF _{IN}					IF _{IN} = 100 MHz
Conversion Loss			10		dB	
Input Third-Order Intercept	IP3		17		dBm	
Input 1 dB Compression Point	P1dB		8		dBm	
Isolation						
RF to IF		8	13		dB	
LO to RF		27	32		dB	
LO to IF		23	30		dB	
1.7 GHz TO 3.6 GHz PERFORMANCE						
Downconverter	IF _{OUT}					LO = 10 dBm
Conversion Loss			10.5		dB	
Input Third-Order Intercept	IP3		19		dBm	
Input 1 dB Compression Point	P1dB		10.5		dBm	
Upconverter	IF _{IN}					IF _{IN} = 100 MHz
Conversion Loss			9		dB	
Input Third-Order Intercept	IP3		12		dBm	
Input 1 dB Compression Point	P1dB		6		dBm	
Isolation						
RF to IF			13		dB	
LO to RF			31		dB	
LO to IF			27		dB	

絶対最大定格

表 2.

Parameter	Rating
RF Input Power	13 dBm
LO Input Power	27 dBm
IF Input Power	13 dBm
IF Source/Sink Current	9 mA
Reflow Temperature	260°C
Continuous Power Dissipation, P_{DISS} ($T_A = 85^\circ\text{C}$, Derate 15.9 mW/°C Above 85°C)	1.424 W
Maximum Junction Temperature	175°C
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	2000 V
Field Induced Charged Device Model	1250 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、PCB の設計と動作環境に直接関連します。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体内で測定された、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
RM-8 ¹	165.6	63	°C/W

¹ 熱抵抗 (3 × 3 ピアを持つ PCB) の最適化の詳細は、JEDEC 規格 JESD51-2 を参照してください。

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

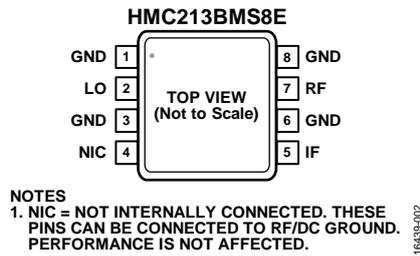


図 2. ピン配置

表 4. ピン機能の説明

ピン番号	記号	説明
1, 3, 6, 8	GND	グラウンド。これらのピンは RF/DC のグラウンドに接続します。
2	LO	局部発振器 (LO) 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。
4	NIC	内部では未接続。このピンは RF/DC のグラウンドに接続することも可能です。性能には影響しません。
5	IF	中間周波数 (IF) ポート。このピンは DC カップリングされています。DC までの動作を必要としないアプリケーションでは、必要な IF 周波数範囲を通すように値を選択したコンデンサを直列に外付けして、このポートの DC 成分をブロックします。DC まで動作させる場合は、このピンで 9 mA を超える電流をソースまたはシンクすることのないようにしてください。ダイが機能しなくなったり損傷するおそれがあります。インターフェース回路図については、図 5 を参照してください。
7	RF	無線周波数 (RF) 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。

インターフェース回路図



図 3. GND とのインターフェース回路図

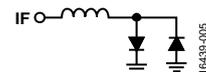


図 5. IF とのインターフェース回路図

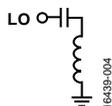


図 4. LO とのインターフェース回路図

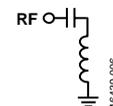


図 6. RF とのインターフェース回路図

代表的な性能特性

ダウンコンバータの性能

IF_{OUT} = 100 MHz、上側波帯

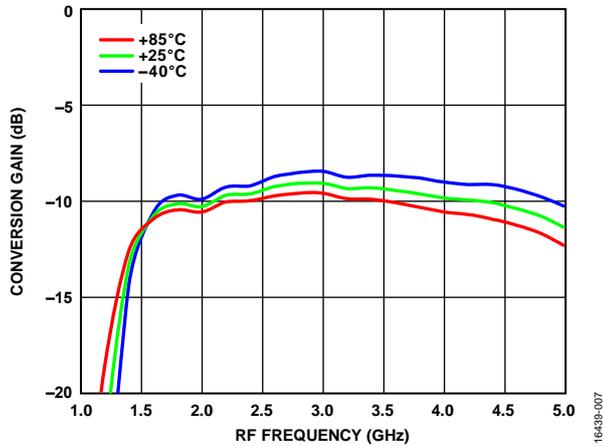


図 7. さまざまな温度での変換ゲインと RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

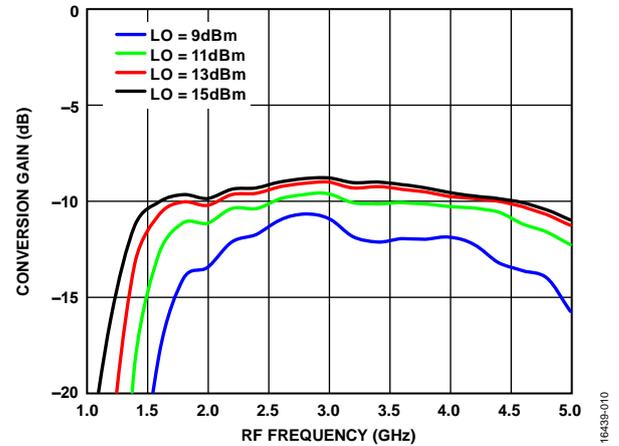


図 10. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

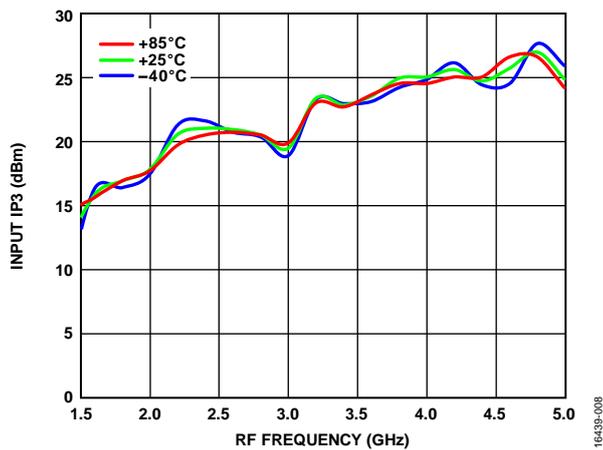


図 8. さまざまな温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

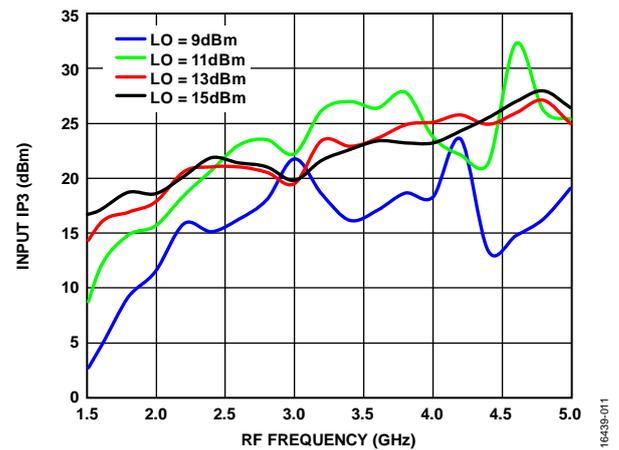


図 11. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

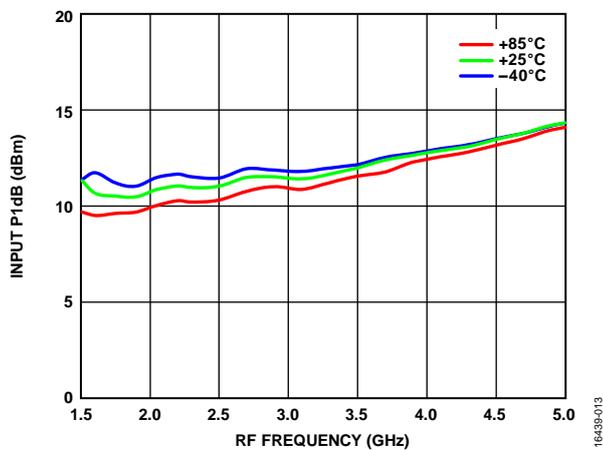


図 9. さまざまな温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

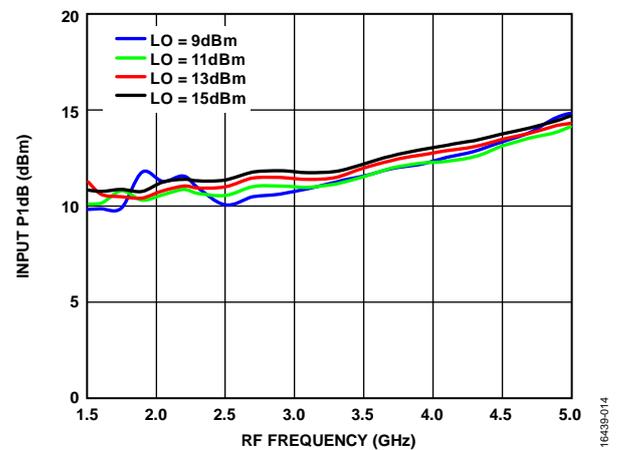


図 12. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 P1dB と RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

IF_{OUT} = 100 MHz、下側波帯

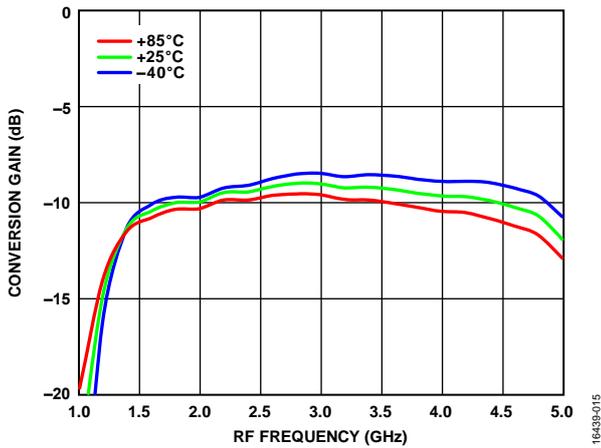


図 13. さまざまな温度での変換ゲインと RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

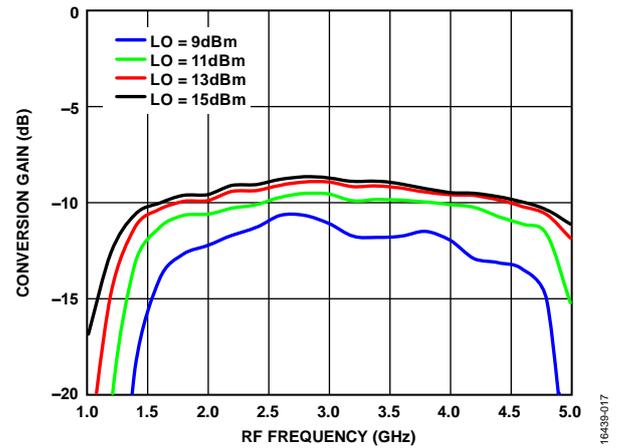


図 15. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

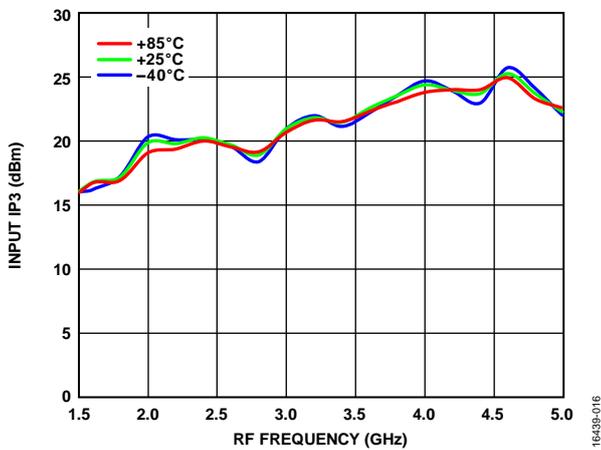


図 14. さまざまな温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

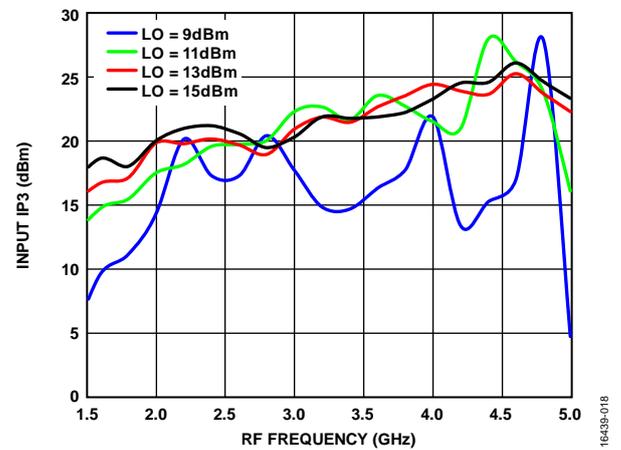


図 16. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

IF_{OUT} = 1500 MHz、上側波帯

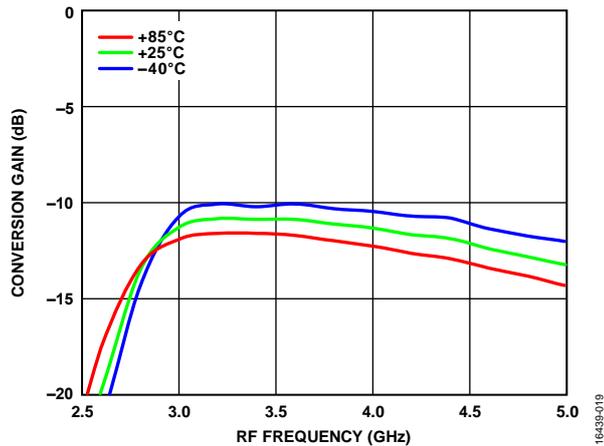


図 17. さまざまな温度での変換ゲインと RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

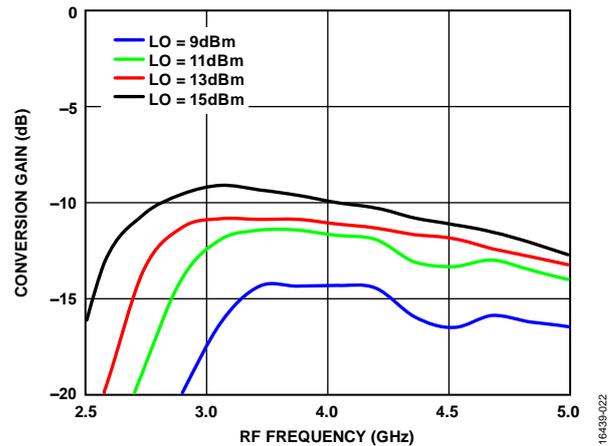


図 20. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

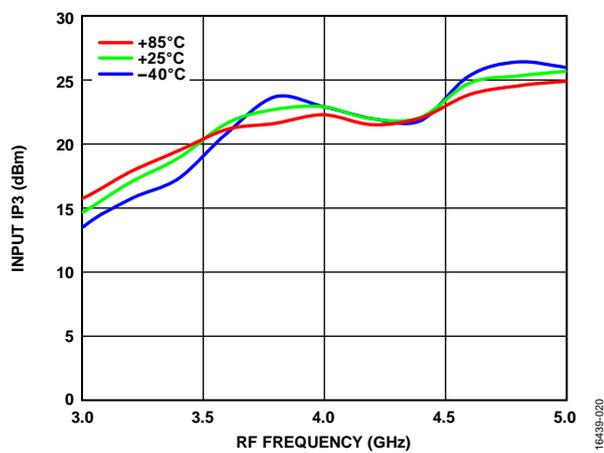


図 18. さまざまな温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

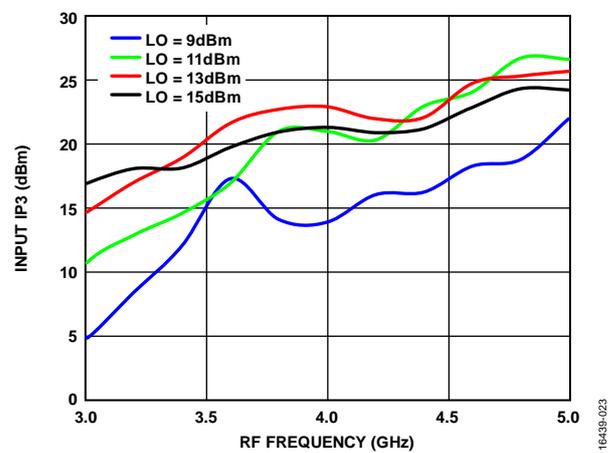


図 21. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

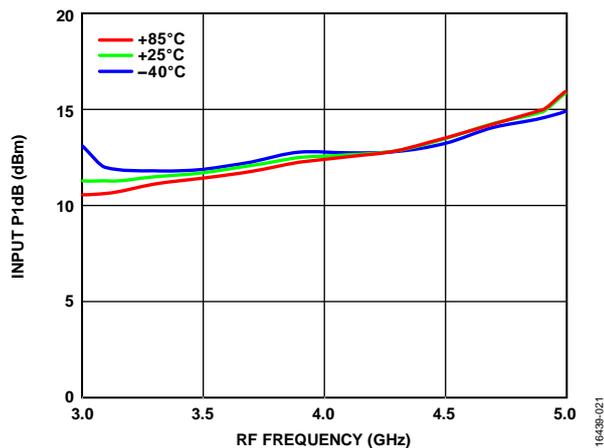


図 19. さまざまな温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

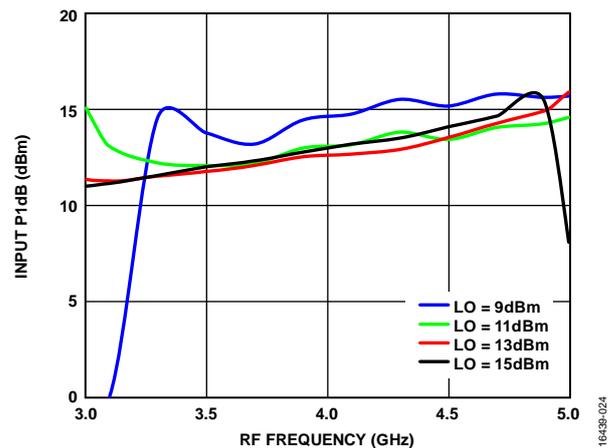


図 22. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 P1dB と RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

IF_{OUT} = 1500 MHz、下側波帯

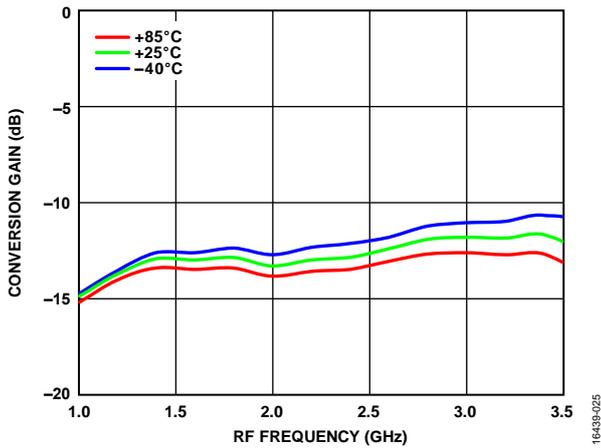


図 23. さまざまな温度での変換ゲインと RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

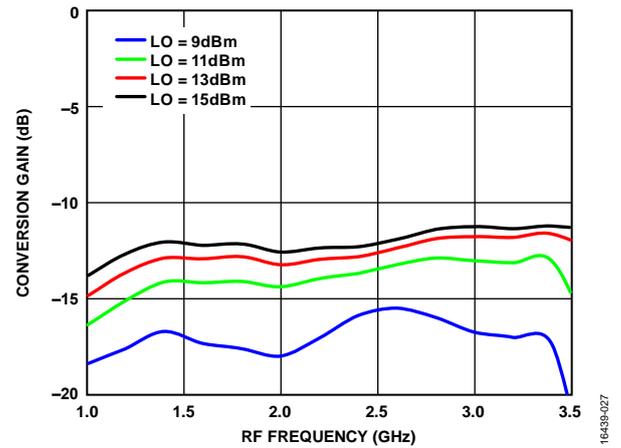


図 25. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

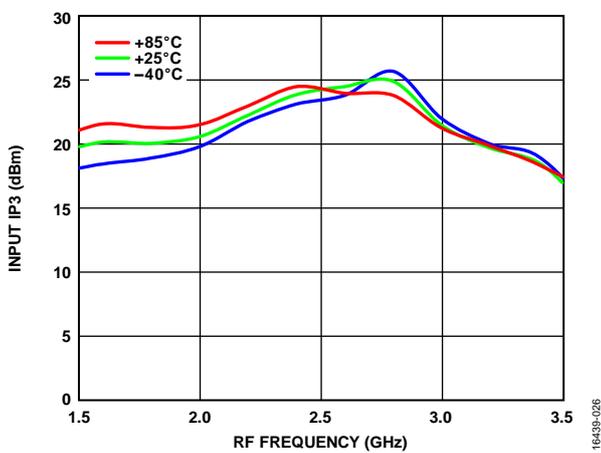


図 24. さまざまな温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

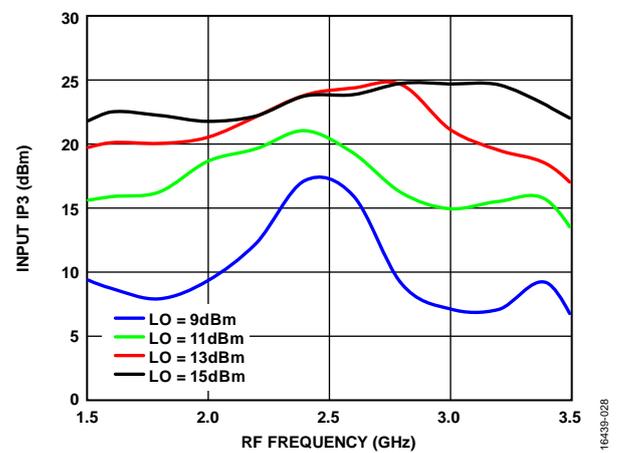


図 26. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

アップコンバータの性能

IF_{IN} = 100 MHz、上側波帯

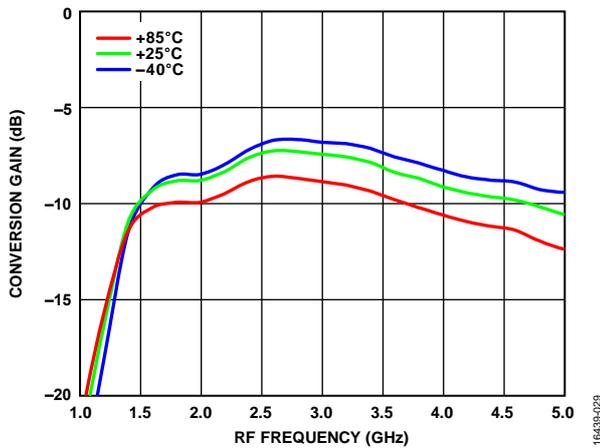


図 27. さまざまな温度での変換ゲインと RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

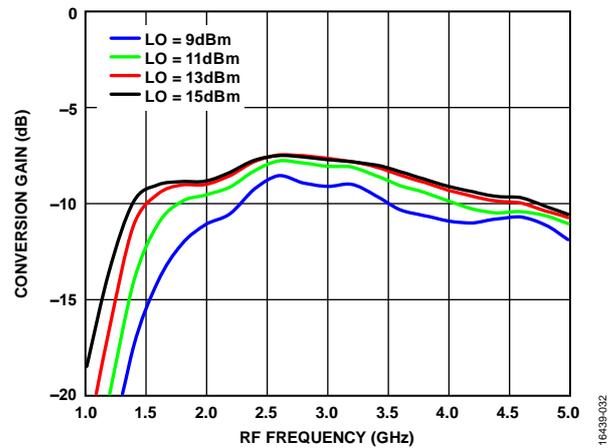


図 30. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

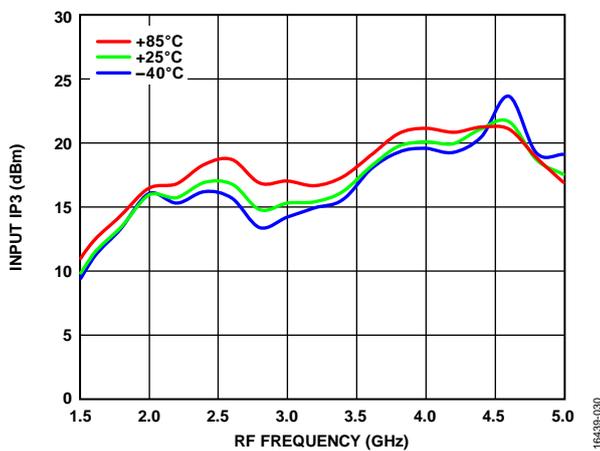


図 28. さまざまな温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

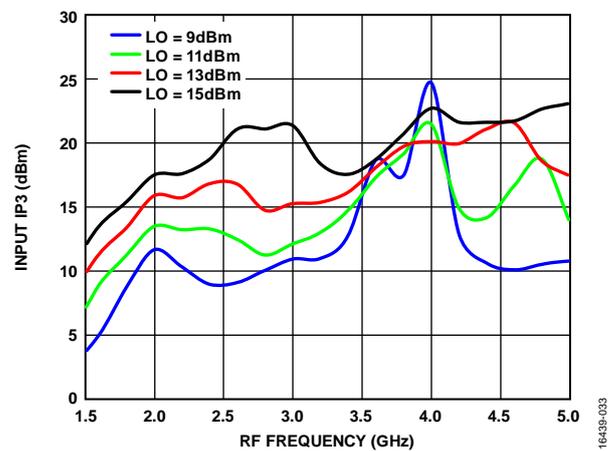


図 31. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

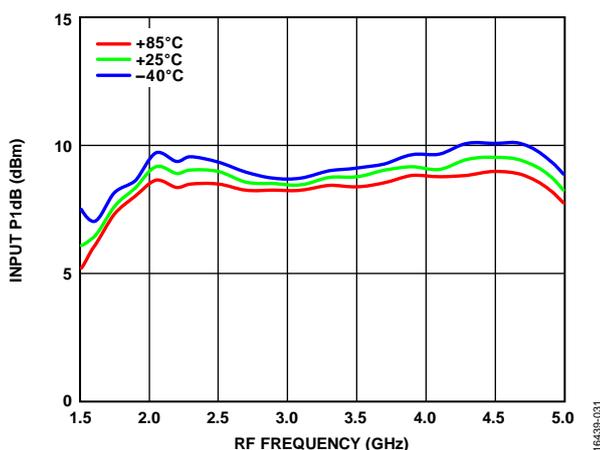


図 29. さまざまな温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

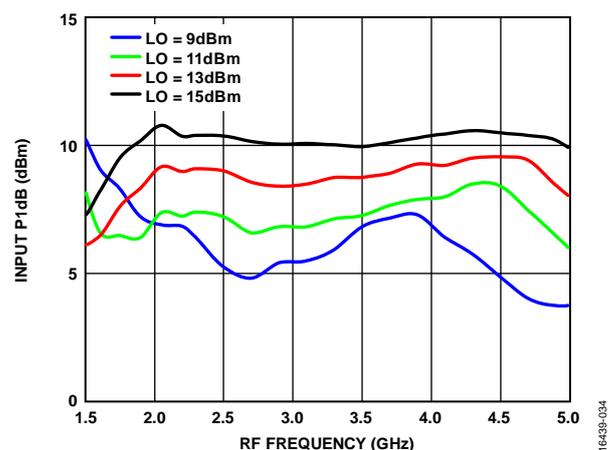


図 32. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 P1dB と RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

IF_{IN} = 100 MHz、下側波帯

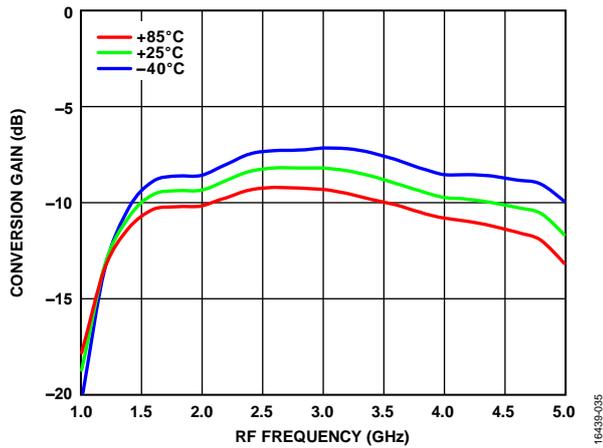


図 33. さまざまな温度での変換ゲインと RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

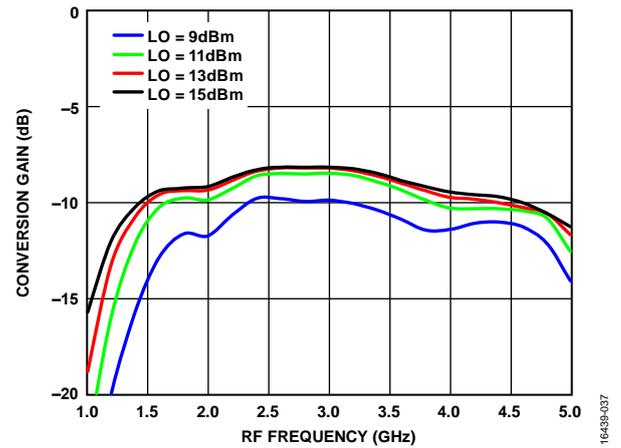


図 35. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

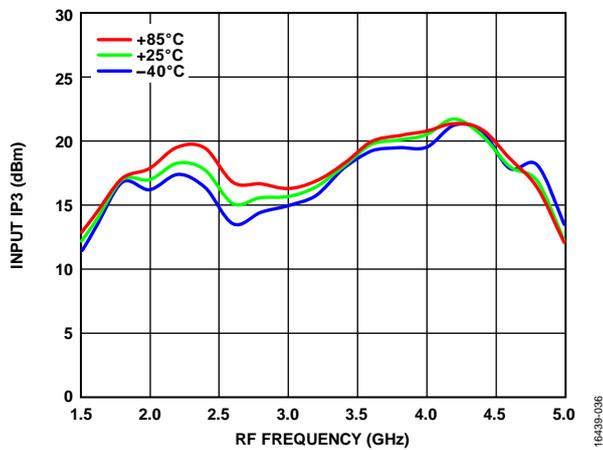


図 34. さまざまな温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

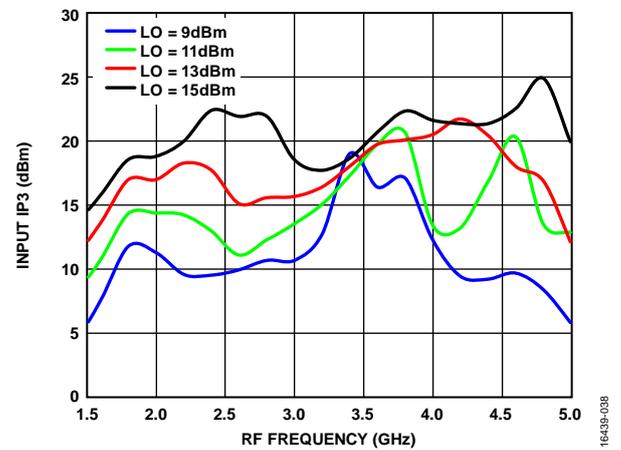


図 36. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

IF_{IN} = 1500 MHz、上側波帯

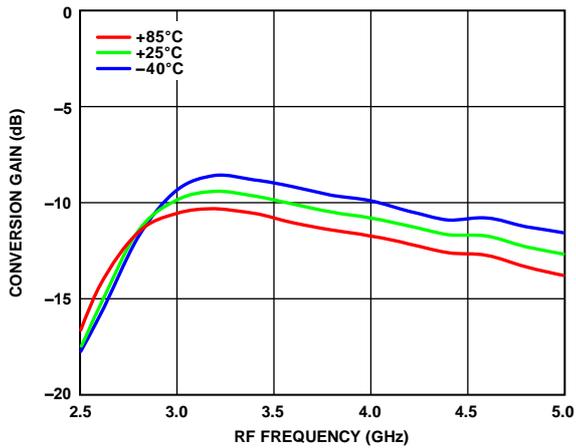


図 37. さまざまな温度での変換ゲインと RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

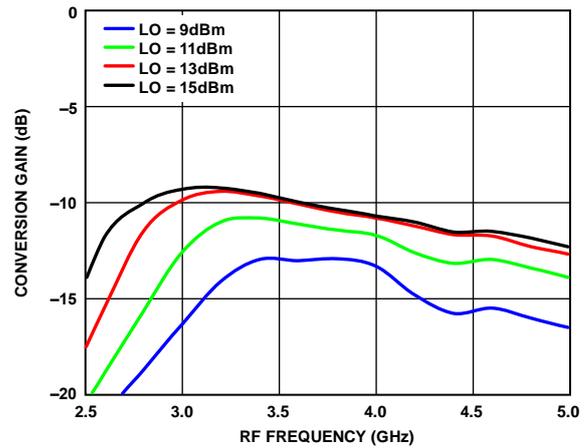


図 40. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

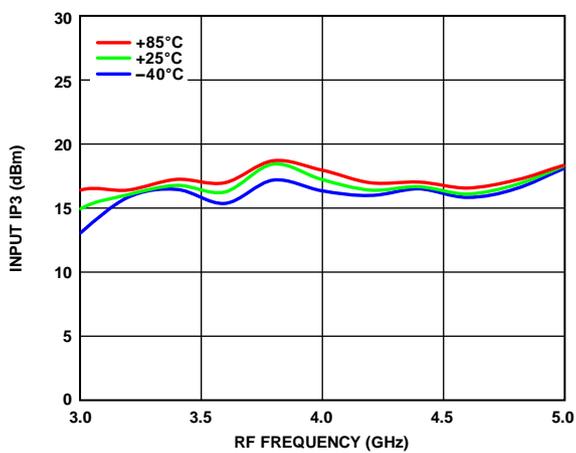


図 38. さまざまな温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

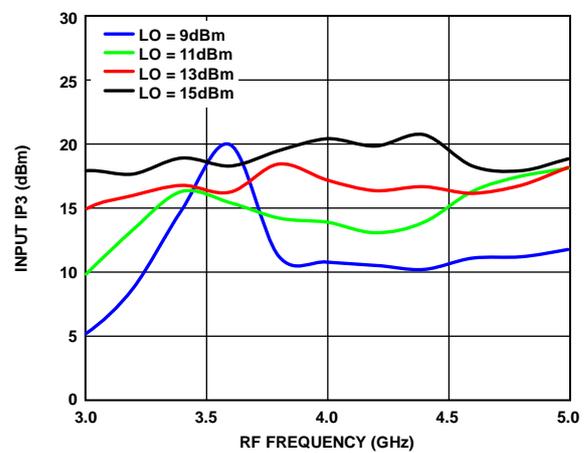


図 41. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

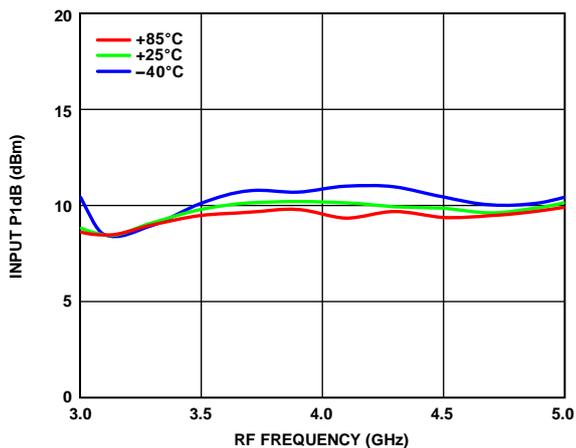


図 39. さまざまな温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

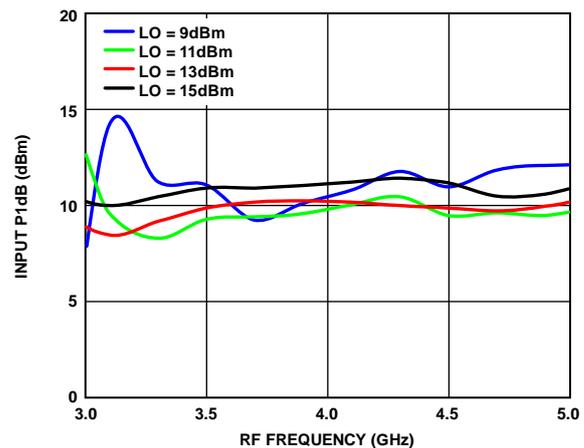


図 42. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 P1dB と RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

IF_{IN} = 1500 MHz、下側波帯

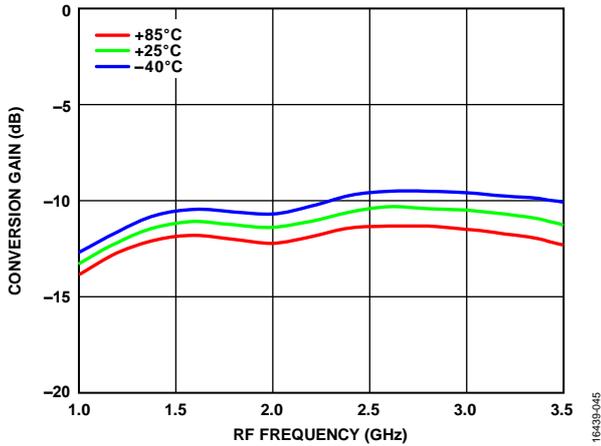


図 43. さまざまな温度での変換ゲインと RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

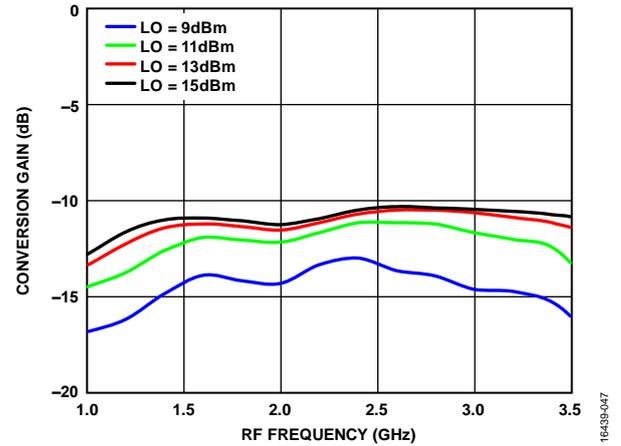


図 45. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

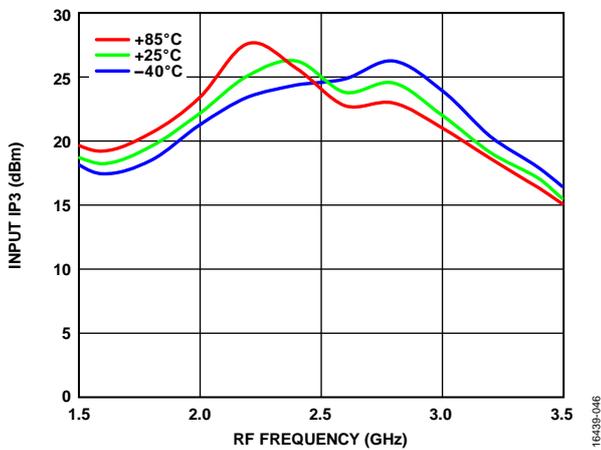


図 44. さまざまな温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

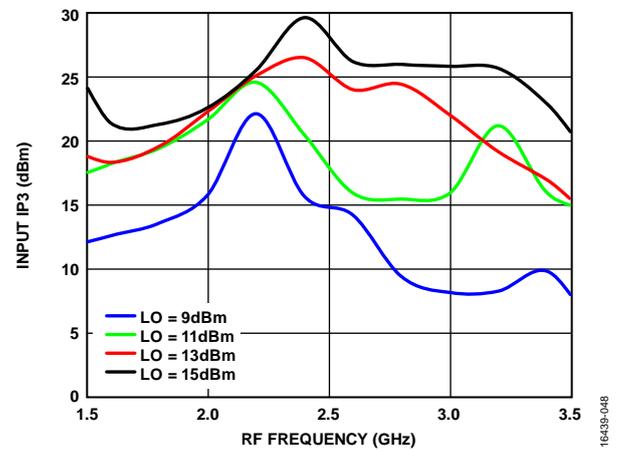


図 46. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

アイソレーションおよびリターン・ロス

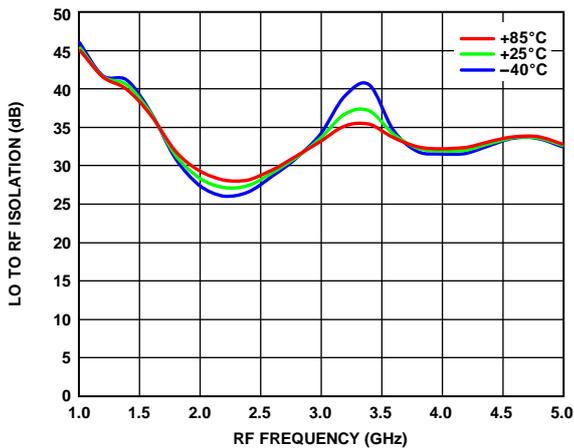


図 47. さまざまな温度での LO/RF アイソレーションと RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

16439-049

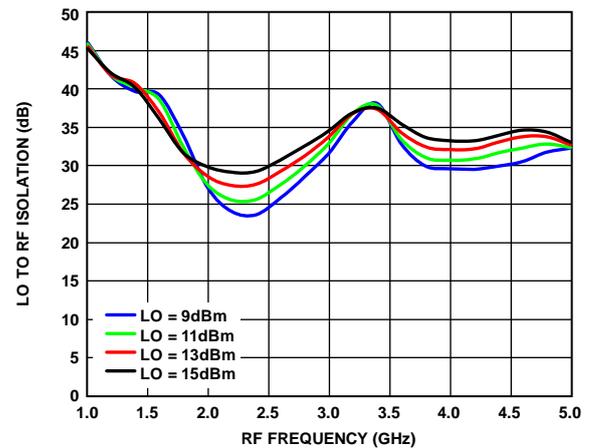


図 50. さまざまな LO パワー・レベルでの LO/RF アイソレーションと RF 周波数の関係 ($T_A = 25^\circ\text{C}$)

16439-052

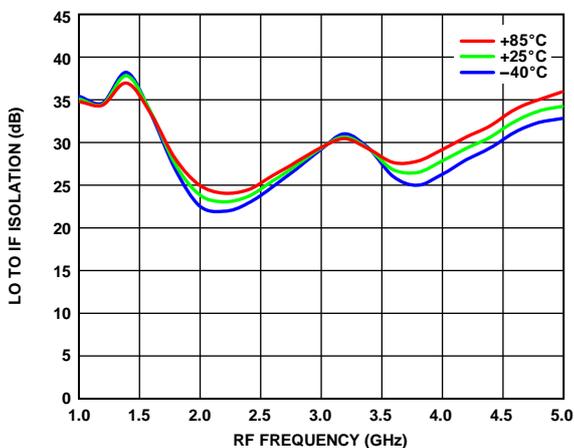


図 48. さまざまな温度での LO/IF アイソレーションと RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

16439-050

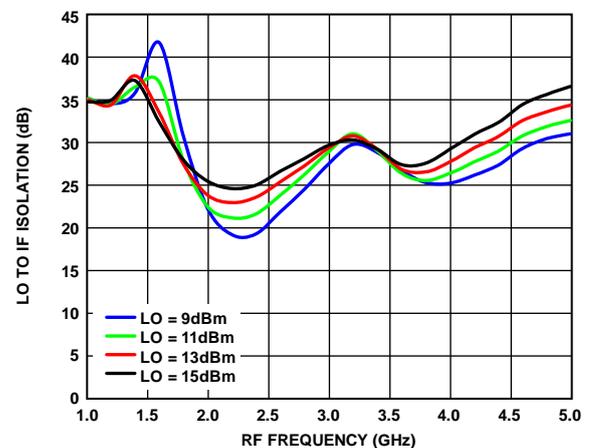


図 51. さまざまな LO パワー・レベルでの LO/IF アイソレーションと RF 周波数の関係 ($T_A = 25^\circ\text{C}$)

16439-053

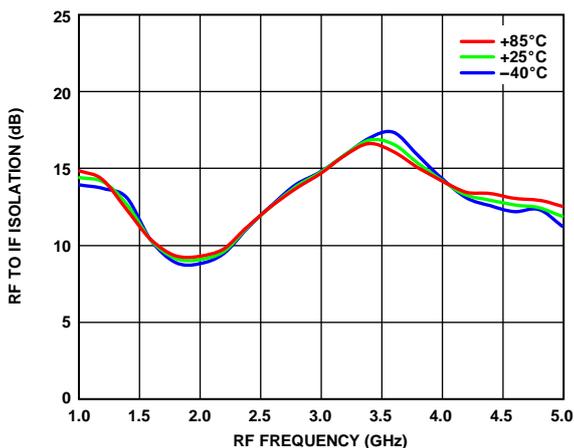


図 49. さまざまな温度での RF/IF アイソレーションと RF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

16439-051

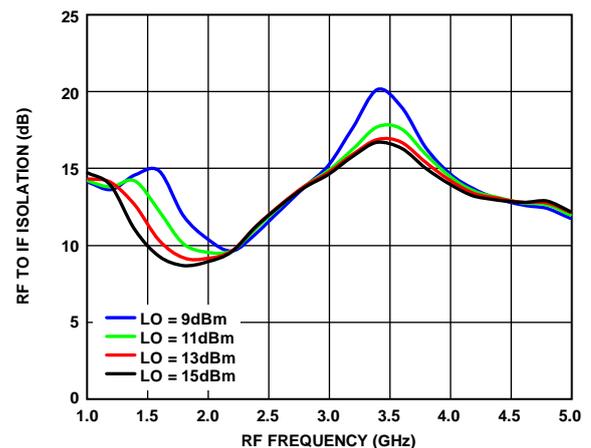


図 52. さまざまな LO パワー・レベルでの RF/IF アイソレーションと RF 周波数の関係 ($T_A = 25^\circ\text{C}$)

16439-054

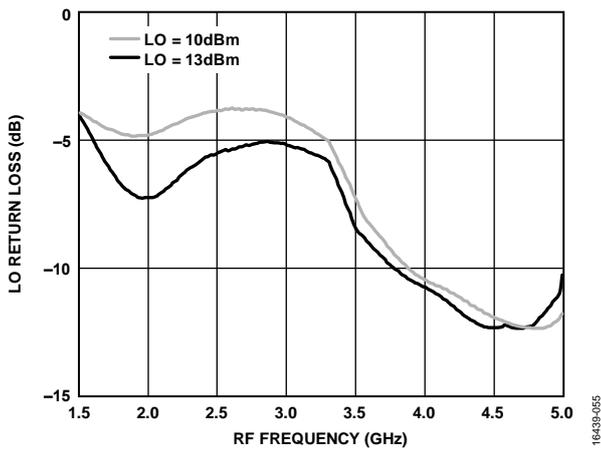


図 53. LO リターン・ロスと RF 周波数の関係 (T_A = 25 °C、LO = 10 dBm および 13 dBm)

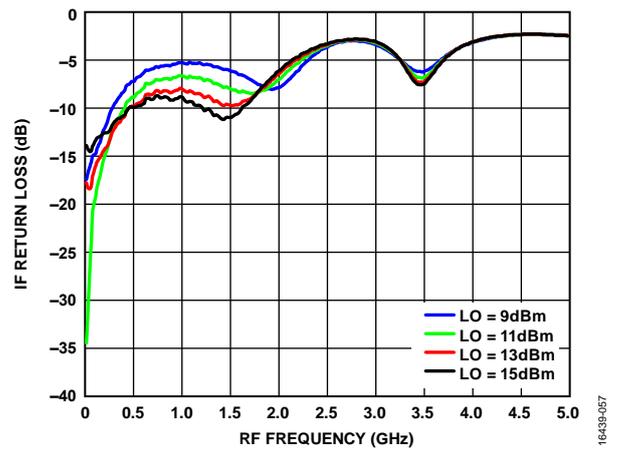


図 55. さまざまな LO パワー・レベルでの IF リターン・ロスと RF 周波数の関係 (LO = 2.5 GHz、T_A = 25 °C)

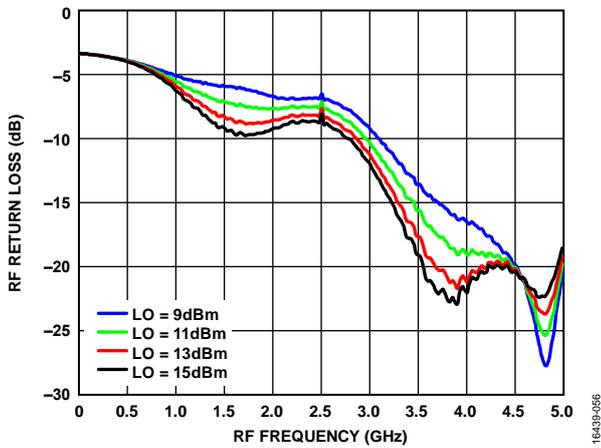


図 54. さまざまな LO パワー・レベルでの RF リターン・ロスと RF 周波数の関係 (LO = 2.5 GHz、T_A = 25 °C)

IF 帯域幅 - ダウンコンバータ

LO = 1.8 GHz

上側波帯 (ローサイド LO)

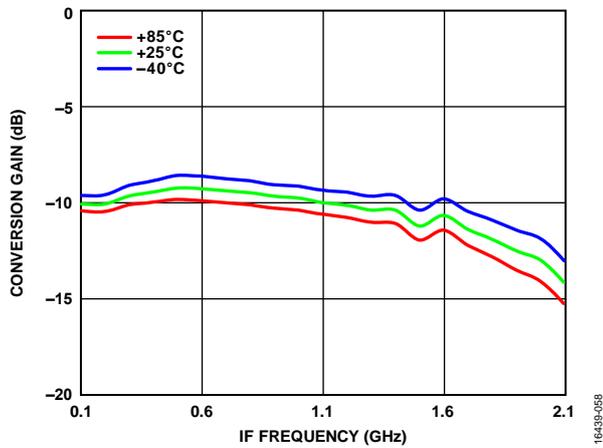


図 56. さまざまな温度での変換ゲインと IF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

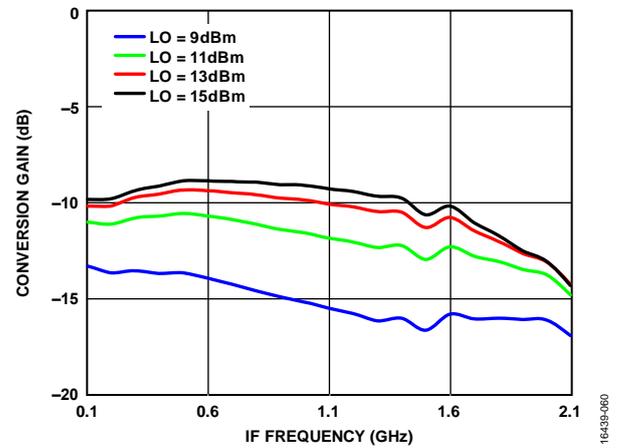


図 58. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと IF 周波数の関係 ($T_A = 25^\circ\text{C}$)

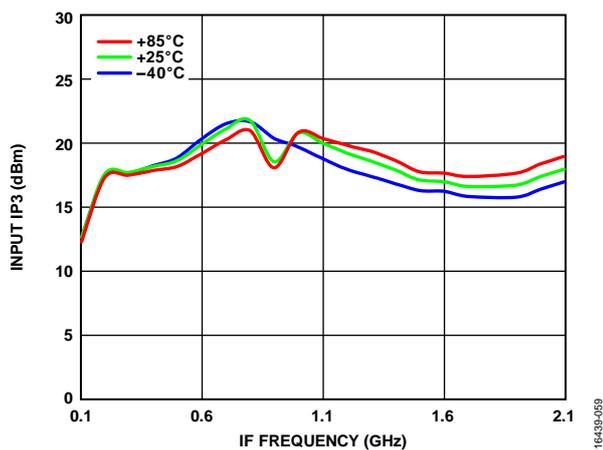


図 57. さまざまな温度での入力 IP3 と IF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

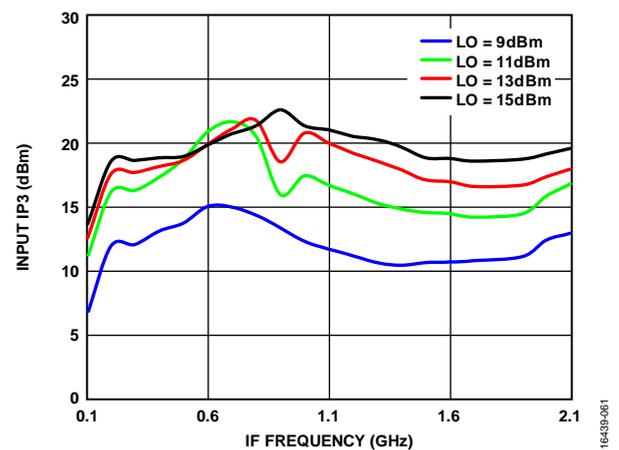


図 59. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と IF 周波数の関係 ($T_A = 25^\circ\text{C}$)

LO = 4.4 GHz

下側波帯 (ハイサイド LO)

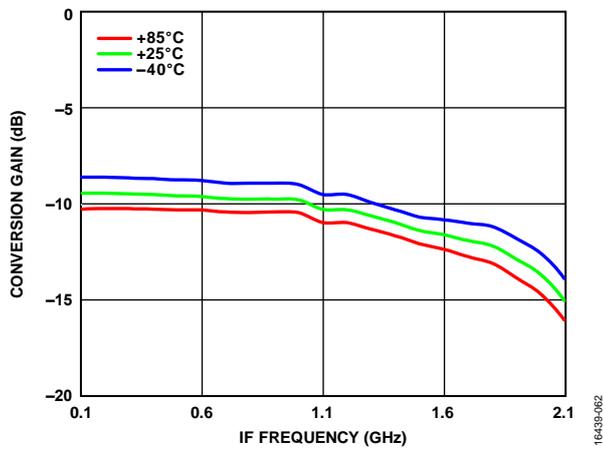


図 60. さまざまな温度での変換ゲインと IF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

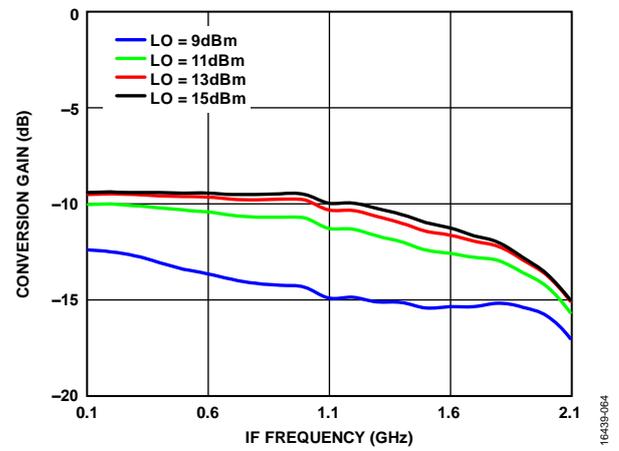


図 62. さまざまな LO パワー・レベルでの変換ゲインと IF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

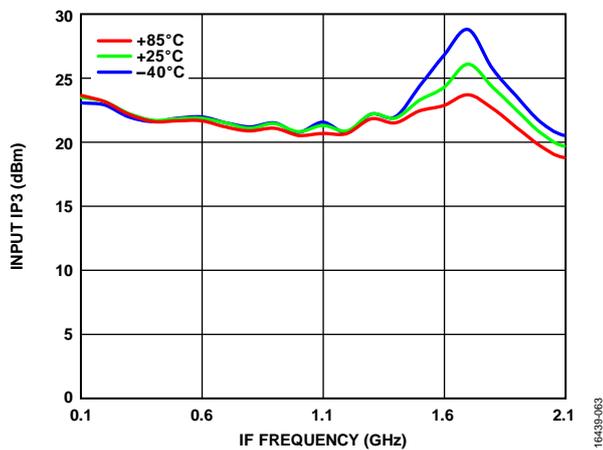


図 61. さまざまな温度での入力 IP3 と IF 周波数の関係 (LO = 13 dBm)

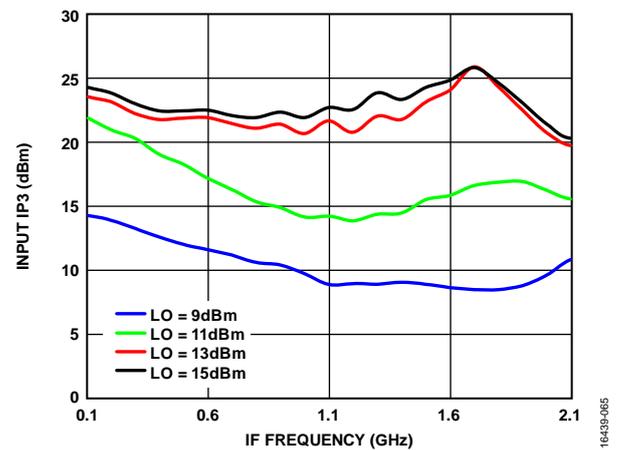


図 63. さまざまな LO パワー・レベルでの入力 IP3 と IF 周波数の関係 (T_A = 25 °C)

スプリアスおよび高調波性能

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 dBc を単位として測定します。N/A は該当なしを表します。

LO 高調波

LO = 13 dBm で、すべての値は入力 LO レベルからどれだけ下回るかを dBc を単位として表したもので、RF ポートでの測定値です。N/A は該当なしを表します。

表 5.RF での LO 高調波

LO Frequency (GHz)	N x LO Spur at RF Port (dBc)			
	1	2	3	4
1.5	37	41	57	77
2.0	28	27	49	60
2.5	29	26	45	51
3.0	31	31	35	49
3.5	32	38	50	48
4.0	31	37	39	63
4.5	34	36	40	58
5.0	34	40	46	59

ダウンコンバータ M x N スプリアス出力

スプリアスの値は $(M \times RF) - (N \times LO)$ の場合のもの。

RF = 3.5 GHz (-10 dBm)、LO = 3.6 GHz (13 dBm)。

		N x LO				
		0	1	2	3	4
M x RF	0	N/A	-6	+5	+17	+25
	1	+6	0	+29	+37	+42
	2	+63	+55	+55	+55	+66
	3	+80	+78	+77	+83	+79
	4	+77	+79	+79	+82	+86

アップコンバータ M x N スプリアス出力

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

IF_{IN} = 100 MHz (-10 dBm)、LO = 3.6 GHz (13 dBm)。

		N x LO				
		0	1	2	3	4
M x IF	-4	88	84	82	81	77
	-3	89	73	79	79	78
	-2	77	51	59	64	59
	-1	38	0	42	37	40
	0	N/A	0	8	20	19
	+1	38	0	44	36	40
	+2	76	51	61	64	60
	+3	90	66	79	79	79
	+4	89	81	79	80	79

動作原理

HMC213BMS8E は超小型の二重平衡ミキサーで、1.5 GHz ~ 4.5 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、HMC213BMS8E は 1.5 GHz ~ 4.5 GHz の RF 値を DC ~ 1.5 GHz の IF 値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 ~ 1.5 GHz の IF 値を 1.5 GHz ~ 4.5 GHz の RF 値にアップコンバートします。

アプリケーション情報

代表的なアプリケーション回路

HMC213BMS8E の代表的なアプリケーション回路を図 64 に示します。HMC213BMS8E はパッシブ・デバイスで、外付け部品は一切不要です。LO ピンと RF ピンは内部で AC カップリングされており、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 動作が不要な場合、必要な IF 周波数範囲を通すように選択された値のコンデンサを直列に外付けすることをお奨めします。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規定された IF のソースとシンクの電流定格を超えないようにしてください。

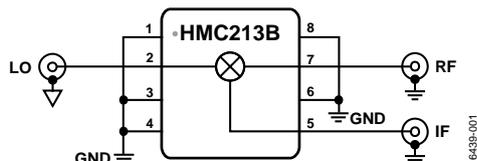


図 64. 代表的なアプリケーション回路

評価用 PCB について

PCB には RF 回路の設計手法を適用してください。また、信号線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・リードは直接グラウンド・プレーンに接続します (図 65 参照)。上面と底面のグラウンド・プレーンを接続する場合は、十分な数のビア・ホールを使用してください。図 65 に示す評価用回路ボードは、ご要望に応じてアナログ・デバイセズから入手できます。

表 6. 部品表

Item	Description
J1, J2, J3	PCB mount SMA RF connectors
U1	HMC213BMS8E
PCB ¹	101650-6 evaluation board on Rogers 4350

¹ 101650-6 は生のペア PCB の識別番号です。フル機能の評価用 PCB を注文する際は、EV1HMC213BMS8 を参照してください。

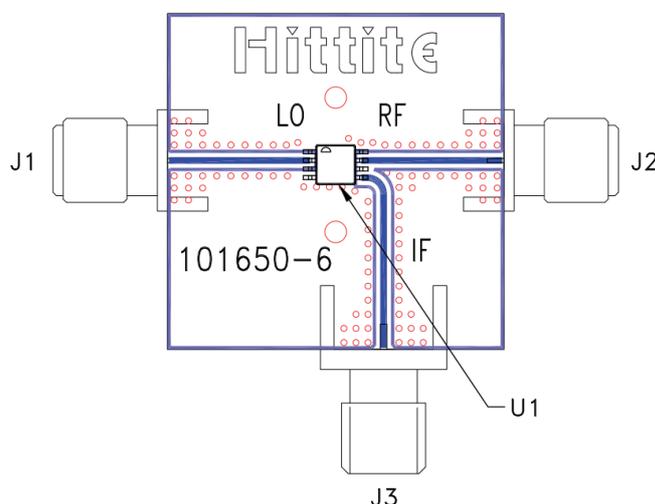


図 65. 評価用 PCB の上面図

外形寸法

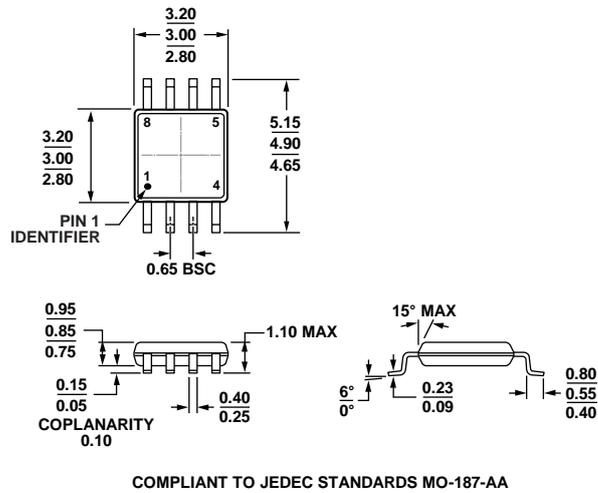


図 66.8 ピン、ミニ・スモール・アウトライン・パッケージ [MSOP] (RM-8)
寸法: mm

オーダー・ガイド

Model ¹	Temperature Range	Moisture Sensitivity Level (MSL) Rating	Package Description	Package Option
HMC213BMS8E	-40°C to +85°C	MSL1	8-Lead Mini Small Outline Package [MSOP]	RM-8
HMC213BMS8ETR	-40°C to +85°C	MSL1	8-Lead Mini Small Outline Package [MSOP]	RM-8
EV1HMC213BMS8			Evaluation PCB	

¹ HMC213BMS8E および HMC213BMS8ETR は、RoHS 準拠製品です。

¹ ピーク・リフロー温度は 260°C です。絶対最大定格のセクションの表 2 を参照してください。