



20GHz~42GHz広帯域I/Qミキサー

データシート

HMC8192LG

特長

- パッシブ、広帯域 I/Q ミキサー
- RF および LO 範囲：20GHz~42GHz
- 広い IF 帯域幅：DC~5GHz
- シングルエンドの RF、LO、および IF
- 変換損失：20GHz~32GHz で 9dB（代表値）
- イメージ除去：20GHz~32GHz で 25dBc（代表値）
- ノイズ指数：12dB（代表値）
- 入力 IP3（ダウンコンバータ）：20GHz~32GHz で 24dBm（代表値）
- 入力 P1dB（ダウンコンバータ）圧縮：20GHz~32GHz で 17dB（代表値）
- 入力 IP2：20GHz~32GHz で 55dBm（代表値）
- LO/RF アイソレーション：20GHz~32GHz で 42dB
- LO/IFx アイソレーション：20GHz~32GHz で 45dB
- RF/IF アイソレーション：20GHz~32GHz で 35dB
- 振幅バランス：±1dB（代表値）
- 位相バランス（ダウンコンバータ）：±8°（代表値）
- RF リターン・ロス：12dB（代表値）
- LO リターン・ロス：10dB（代表値）
- IFx リターン・ロス：20dB（代表値）
- 露出パッド、4.00mm×4.00mm、25 端子 LGA_CAV パッケージ

アプリケーション

- 試験装置および計測器
- レーダー、航空宇宙、および防衛アプリケーション
- ポイント to ポイント・マイクロ波基地局

機能ブロック図

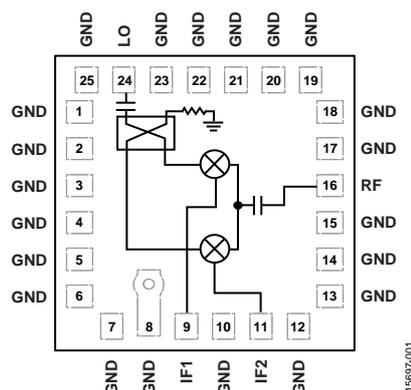


図 1.

概要

HMC8192LG は、パッシブ、広帯域、同相/直交 (I/Q) モノリシック・マイクロ波集積回路 (MMIC) ミキサーです。レシーバー動作ではイメージ除去ミキサー、トランスミッタ動作では単側帯アップコンバータとして使用できます。20GHz~42GHz の無線周波数 (RF) および局部発振器周波数 (LO) 範囲と DC~5GHz の中間周波数 (IF) 帯域幅を扱うことができる HMC8192LG は、広い周波数範囲、優れた RF 性能、部品点数が少なくプリント回路基板 (PCB) 上でのフットプリントが小さい簡潔な設計が要求されるアプリケーションに最適です。設計では、複数の狭帯域ミキサーを 1つの HMC8192LG で置き換えることができます。HMC8192LG に固有の I/Q アーキテクチャは優れたイメージ除去性能を提供し、不要な側帯帯に対する高コストなフィルタリングを必要としません。このミキサーは、LO と RF および LO と IF のアイソレーションにも優れ、LO のリークによる影響を低減して信号の完全性を実現します。

パッシブ・ミキサーである HMC8192LG は、DC 電源を一切必要としません。HMC8192LG は、アクティブ・ミキサーに比べてノイズ指数が小さく、高性能アプリケーションや高精度アプリケーションで優れたダイナミック・レンジを發揮します。

HMC8192LG は、ガリウム・ヒ素 (GaAs) 金属半導体電界効果トランジスタ (MESFET) プロセスで製造され、アナログ・デバイセズのミキサー・セルと 90°ハイブリッドを採用しています。HMC8192LG は、コンパクトな 4.00mm×4.00mm の 25 端子ランド・グリッド・アレイ・キャビティ (LGA_CAV) パッケージを採用し、-40°C~+85°C の温度範囲で動作します。HMC8192LG の評価用ボードである EV1HMC8192LG は、アナログ・デバイセズの Web サイトで入手できます。

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。
©2020 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

Rev. 0

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 38F
電話 052 (569) 6300

目次

特長.....	1	アップコンバータの性能：IF = 100MHz、上側波帯.....	17
アプリケーション.....	1	アップコンバータの性能：IF = 2500MHz、上側波帯...	19
機能ブロック図.....	1	アップコンバータの性能：IF = 5000MHz、上側波帯...	21
概要.....	1	アップコンバータの性能：IF = 2500MHz、下側波帯...	23
改訂履歴.....	2	アップコンバータの性能：IF = 5000MHz、下側波帯...	25
仕様.....	3	アイソレーションとリターン・ロス（IF _x ポートに 外付けの90°ハイブリッドを使用しない場合）.....	27
20GHz~32GHz.....	3	IF帯域幅の性能：ダウンコンバータ、 上側波帯（ローサイドLO）.....	29
32GHz~42GHz.....	4	IF帯域幅の性能：ダウンコンバータ、 下側波帯（ハイサイドLO）.....	30
絶対最大定格.....	5	振幅および位相アンバランス性能：ダウンコンバータ、 上側波帯（ローサイドLO）.....	31
熱抵抗.....	5	スプリアスおよび高調波性能.....	32
ESDに関する注意.....	5	動作原理.....	37
ピン配置およびピン機能の説明.....	6	アプリケーション情報.....	38
インターフェース回路図.....	6	レイアウト.....	38
代表的な性能特性.....	7	評価用ボードの情報.....	38
ダウンコンバータの性能：IF = 100MHz、 上側波帯（ローサイドLO）.....	7	低IF周波数での性能.....	39
ダウンコンバータの性能：IF = 2500MHz、 上側波帯（ローサイドLO）.....	9	高IF周波数での性能.....	39
ダウンコンバータの性能：IF = 5000MHz、 上側波帯（ローサイドLO）.....	11	外形寸法.....	40
ダウンコンバータの性能：IF = 2500MHz、 下側波帯（ハイサイドLO）.....	13	オーダー・ガイド.....	40
ダウンコンバータの性能：IF = 5000MHz、 下側波帯（ハイサイドLO）.....	15		

改訂履歴

11/2019–Revision 0: 初版

仕様

20GHz~32GHz

特に指定のない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $\text{IF} = 100\text{MHz}$ 、 LO 駆動 = 18dBm 、すべての測定はダウンコンバータとして実行、上側波帯を選択、 IF_x ポートに外付けの 90° ハイブリッド、ラボ・ベンチの LO ソースに合わせた LO アンプを使用。

表 1.

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
FREQUENCY					
Radio	RF	20		32	GHz
LO	f_{LO}	20		32	GHz
Intermediate	IF	dc		5	GHz
LO DRIVE LEVEL					
		16	18	20	dBm
RF PERFORMANCE AS DOWNCONVERTER					
Conversion Loss			9	10	dB
Image Rejection		15	25		dBc
Single-Sideband Noise Figure	SSB NF		12		dB
Input Third-Order Intercept	IP3	22	24		dBm
Input 1 dB Compression Point	P1dB		17		dBm
Input Second-Order Intercept	IP2		55		dBm
Amplitude Balance ¹			± 1		dB
Phase Balance ¹			± 8		Degrees
RF PERFORMANCE AS UPCONVERTER					
Conversion Loss			9		dB
Sideband Rejection			18		dBc
Input Third-Order Intercept	IP3		21		dBm
Input 1 dB Compression Point	P1dB		14		dBm
ISOLATION PERFORMANCE					
LO to RF		36	42		dB
LO to IF_x ¹			45		dB
RF to IF_x ¹			35		dB
RETURN LOSS PERFORMANCE¹					
RF			12		dB
LO			10		dB
IF_x			20		dB

¹ IF_x ポートに 90° ハイブリッドを使用せずに測定した値。

32GHz~42GHz

特に指定のない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $\text{IF} = 100\text{MHz}$ 、 $\text{LO 駆動} = 18\text{dBm}$ 、すべての測定はダウンコンバータとして実行、上側波帯を選択、 IF_x ポートに外付けの 90° ハイブリッド、ラボ・ベンチの LO ソースに合わせた LO アンプを使用。

表 2.

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
FREQUENCY					
Radio	RF	32		42	GHz
LO	f_{LO}	32		42	GHz
Intermediate	IF	dc		5	GHz
LO DRIVE LEVEL					
		16	18	20	dBm
RF PERFORMANCE AS DOWNCONVERTER					
Conversion Loss			11	15	dB
Image Rejection		15	20		dBc
Single-Sideband Noise Figure	SSB NF		12		dB
Input Third-Order Intercept	IP3	17	23		dBm
Input 1 dB Compression Point	P1dB		18		dBm
Input Second-Order Intercept	IP2		50		dBm
Amplitude Balance ¹			± 1		dB
Phase Balance ¹			± 8		Degrees
RF PERFORMANCE AS UPCONVERTER					
Conversion Loss			10		dB
Sideband Rejection			18		dBc
Input Third-Order Intercept	IP3		20		dBm
Input 1 dB Compression Point	P1dB		14		dBm
ISOLATION PERFORMANCE					
LO to RF		24	42		dB
LO to IF_x ¹			43		dB
RF to IF_x ¹			40		dB
RETURN LOSS PERFORMANCE¹					
RF			12		dB
LO			10		dB
IF_x			20		dB

¹ IF_x ポートに 90° ハイブリッドを使用せずに測定した値。

絶対最大定格

表 3.

Parameter	Rating
RF Input Power	23 dBm
LO Input Power	23 dBm
IF Input Power	23 dBm
IF Source/Sink Current	3 mA
Continuous Power Dissipation, P _{DISS} (T _A = 85°C, Derate 7.2 mW/°C Above 85°C) ¹	647 mW
Maximum Junction Temperature (T _J)	175°C
Lifetime at Maximum T _J	>1 × 10 ⁶ hours
Moisture Sensitivity Level (MSL) ²	3
Maximum Peak Reflow Temperature (MLS3)	260°C
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Electrostatic Discharge Sensitivity	
Human Body Model	4000 V
Field Induced Charged Device Model	1250 V

¹ P_{DISS} は (T_J - 85°C) / θ_{JC} から計算した理想値です。

² IPC/JEDEC J-STD-20 MSL 分類に準拠。

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を払う必要があります。

θ_{JA} は、1 立方フィートの密閉容器内で測定されるジャンクションと周辺の間 (またはダイと周辺の間) の熱抵抗で、θ_{JC} はジャンクションとケースの間 (またはダイとパッケージの間) の熱抵抗です。

表 4. 熱抵抗

Package Type	θ _{JA}	θ _{JC}	Unit
CE-25-1 ¹	120	139	°C/W

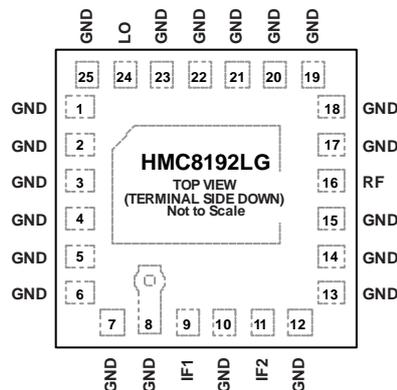
¹ 熱抵抗のシミュレーション値は、4×4 個のサーマル・ビアを備えた JEDEC 2S2P テスト・ボードに基づいています。詳細については、JEDEC 規格 JESD51-2 を参照してください。

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の説明



注意
1. 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。

15697-002

図 2. ピン配置

表 5. ピン機能の説明

ピン番号	記号	説明
1 to 8, 10, 12 to 15, 17 to 23, 25	GND	グラウンド接続。これらのピンとパッケージの底面は RF/DC グラウンドに接続する必要があります。インターフェース回路図については、図 3 を参照してください。
9, 11	IF1, IF2	第 1 および第 2 直交 IF 入出力ピン。これらのピンは DC カップリングされています。DC までの動作が不要なアプリケーションでは、DC 阻止コンデンサを外付けしてください。DC まで動作させる場合は、これらのピンで 3mA を超える電流をソースまたはシンクさせないでください。3mA を超えるとデバイスが機能せず、故障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 4 を参照してください。
16	RF	RF 入出力。このピンは AC カップリングされ、50Ω に整合されています。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。
24	LO	LO 入力。このピンは AC カップリングされ、50Ω に整合されています。インターフェース回路図については、図 6 を参照してください。
	EPAD	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。

インターフェース回路図



図 3. GND インターフェース回路図

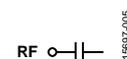


図 5. RF インターフェース回路図

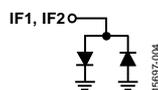


図 4. IF1 と IF2 のインターフェース回路図

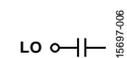


図 6. LO インターフェース回路図

代表的な性能特性

ダウンコンバータの性能：IF = 100MHz、上側波帯（ローサイド LO）

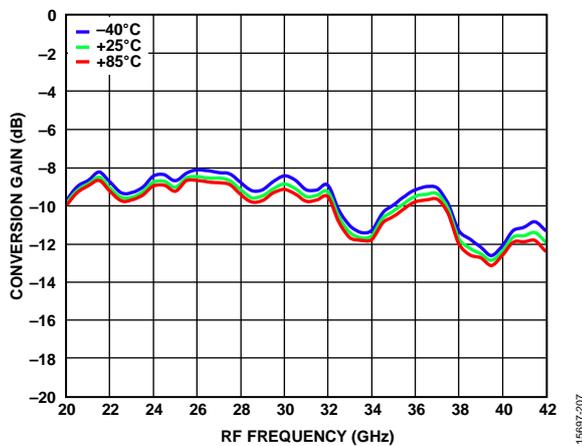


図 7. 様々な温度での変換ゲインと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

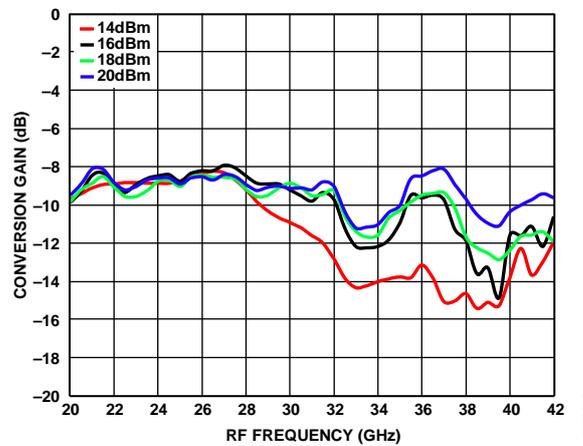


図 10. 様々な LO 駆動での変換ゲインと RF 周波数の関係、T_A = 25°C

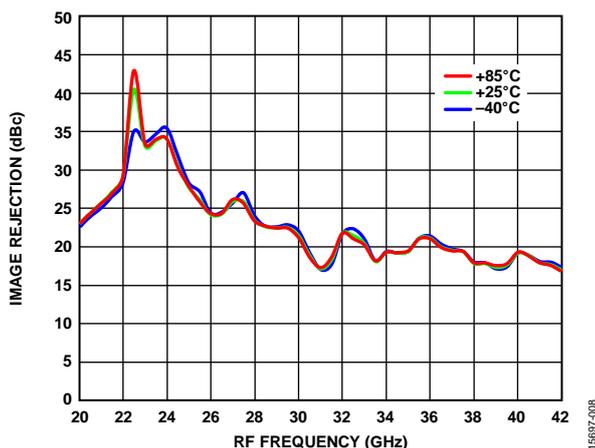


図 8. 様々な温度でのイメージ除去と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

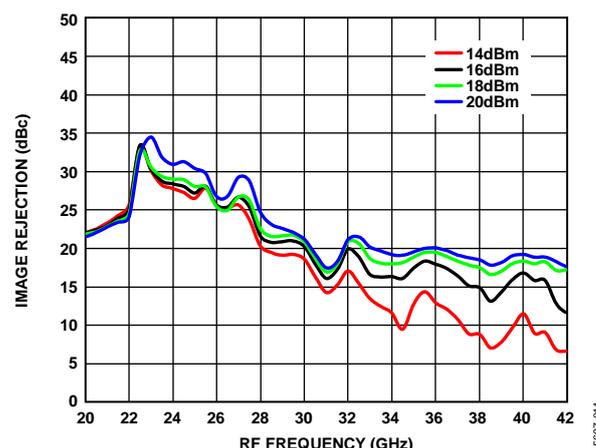


図 11. 様々な LO 駆動でのイメージ除去と RF 周波数の関係、T_A = 25°C

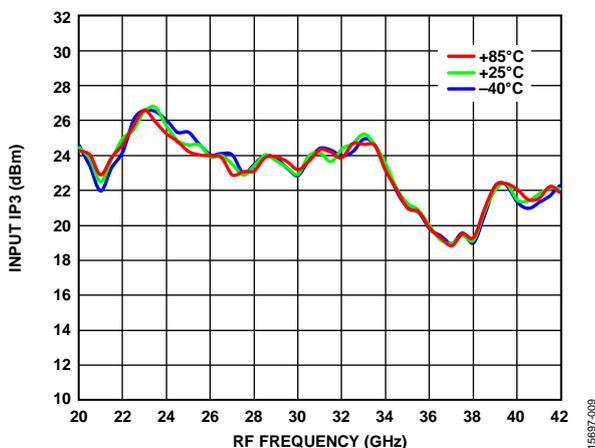


図 9. 様々な温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

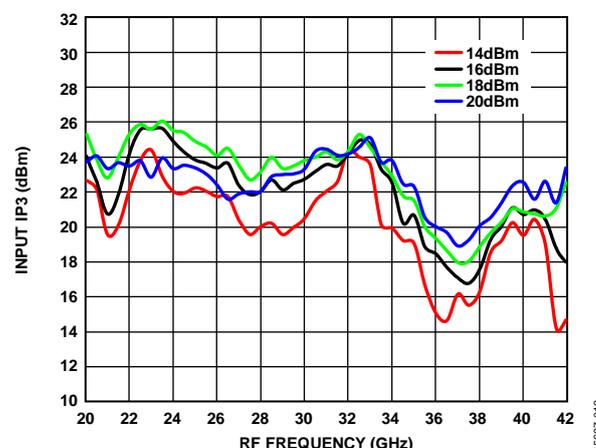


図 12. 様々な LO 駆動での入力 IP3 と RF 周波数の関係、T_A = 25°C

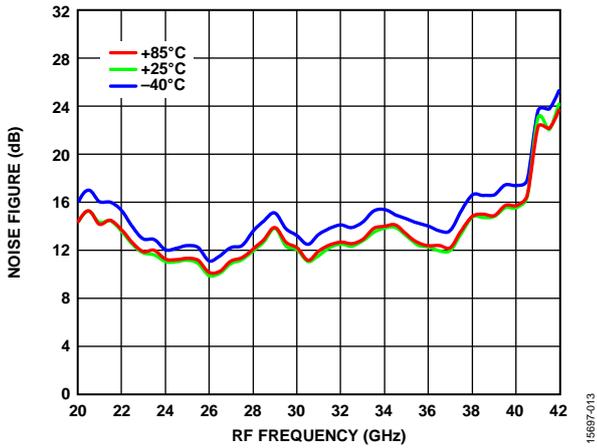


図 13. 様々な温度でのノイズ指数と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

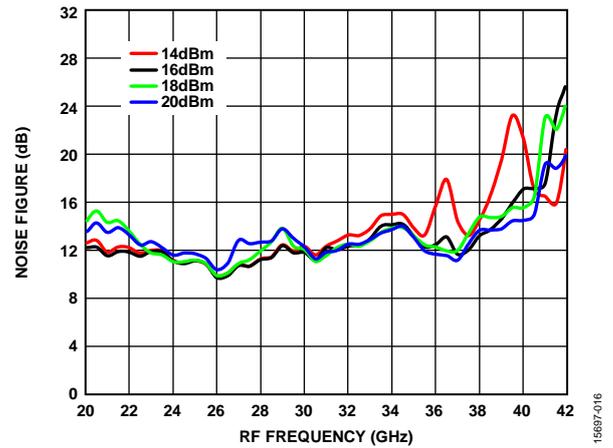


図 16. 様々な LO 駆動でのノイズ指数と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

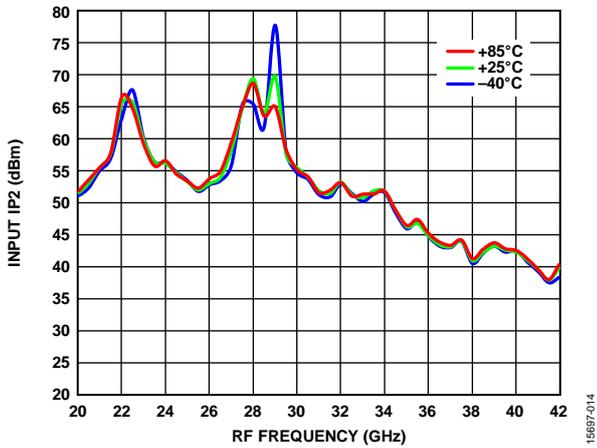


図 14. 様々な温度での入力 IP2 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

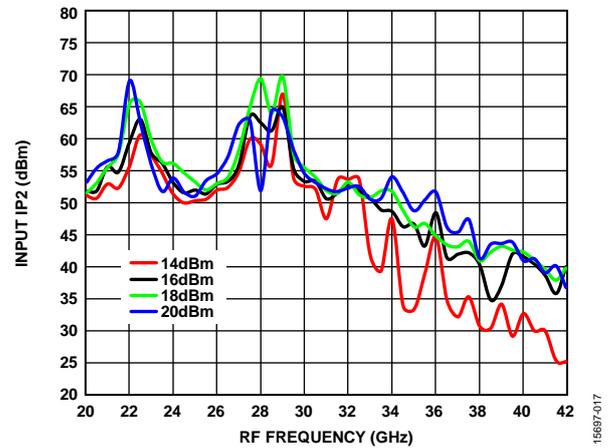


図 17. 様々な LO 駆動での入力 IP2 と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

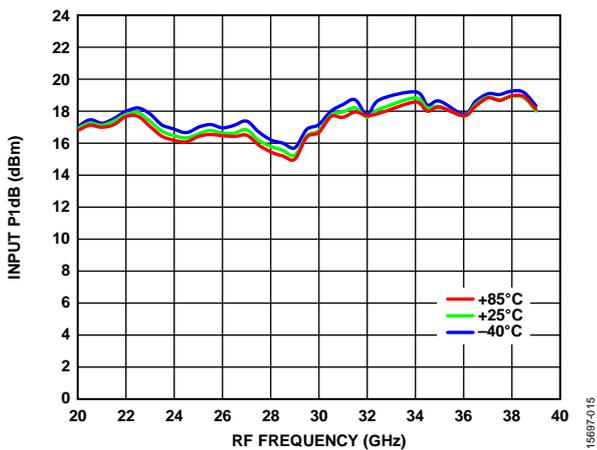


図 15. 様々な温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

ダウンコンバータの性能 : IF = 2500MHz、上側波帯 (ローサイド LO)

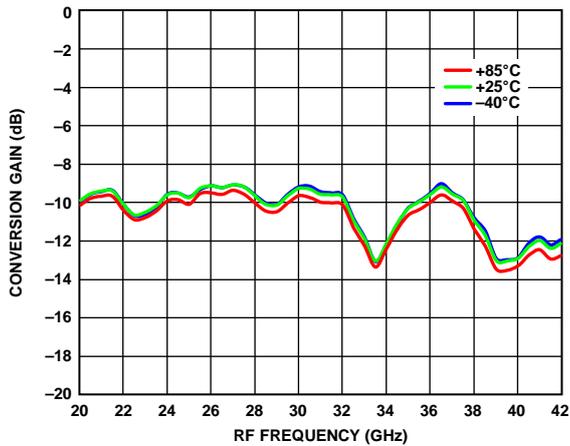


図 18. 様々な温度での変換ゲインと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

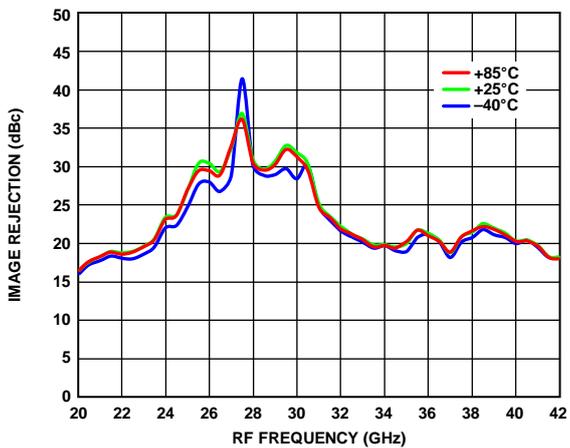


図 19. 様々な温度でのイメージ除去と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

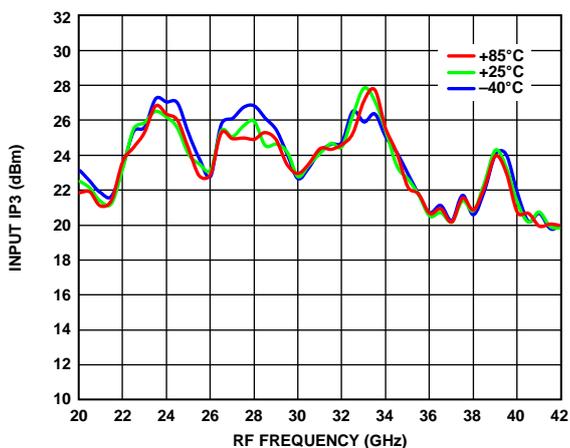


図 20. 様々な温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

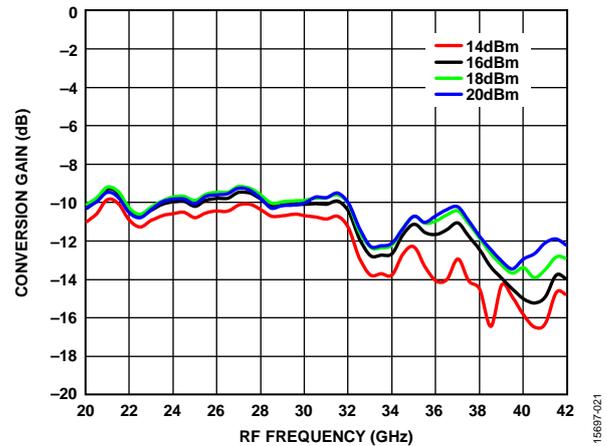


図 21. 様々な LO 駆動での変換ゲインと RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

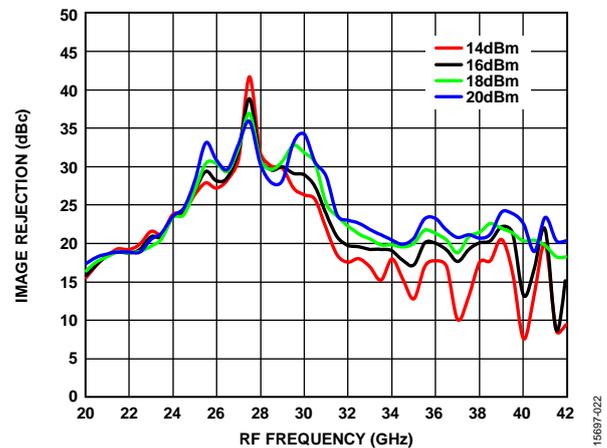


図 22. 様々な LO 駆動でのイメージ除去と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

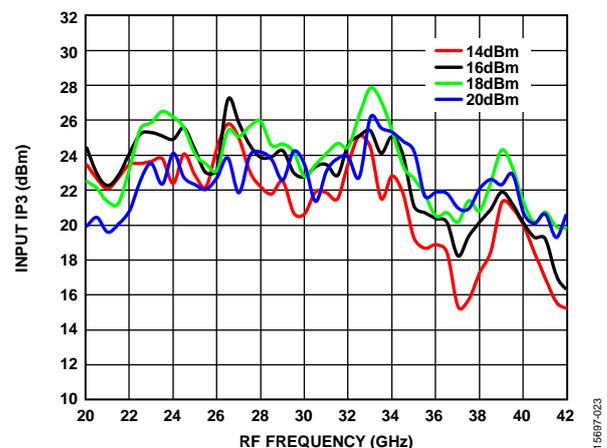


図 23. 様々な LO 駆動での入力 IP3 と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

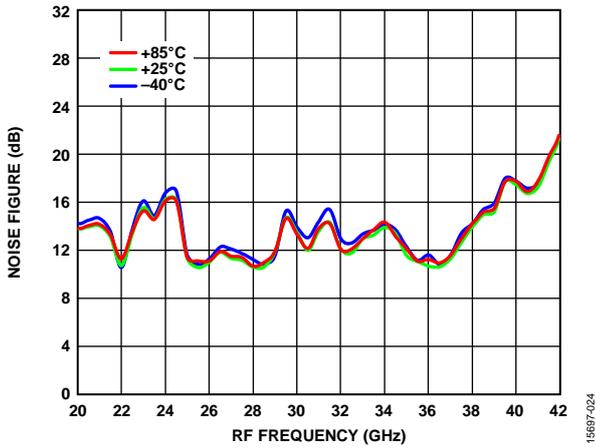


図 24. 様々な温度でのノイズ指数と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

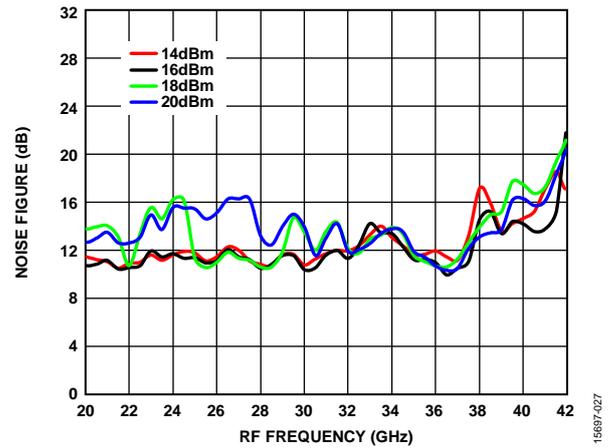


図 27. 様々な LO 駆動でのノイズ指数と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

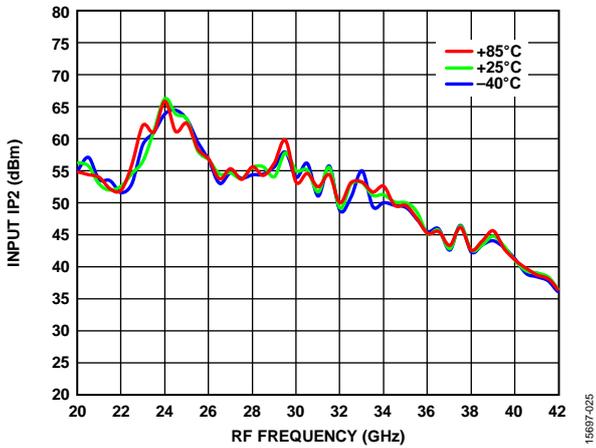


図 25. 様々な温度での入力 IP2 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

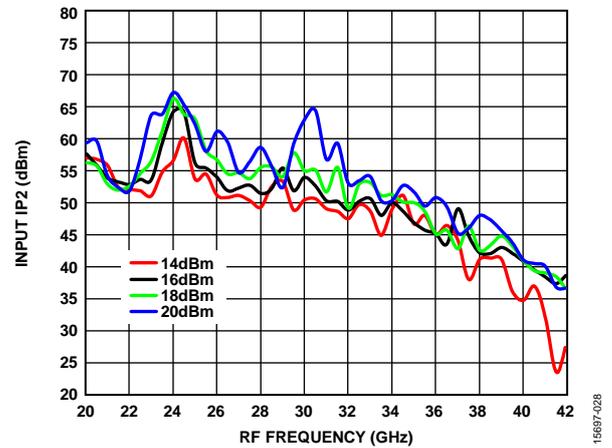


図 28. 様々な LO 駆動での入力 IP2 と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

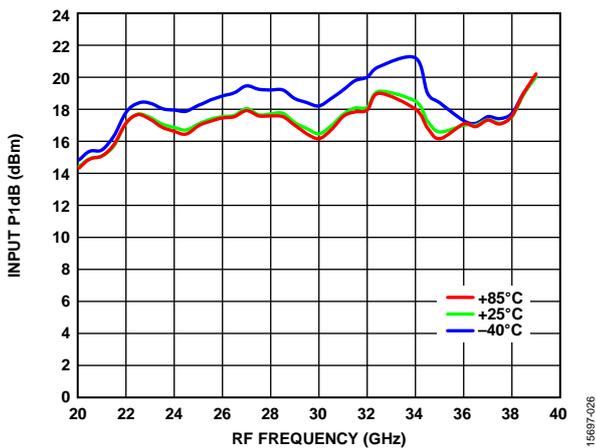


図 26. 様々な温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

ダウンコンバータの性能 : IF = 5000MHz、上側波帯 (ローサイド LO)

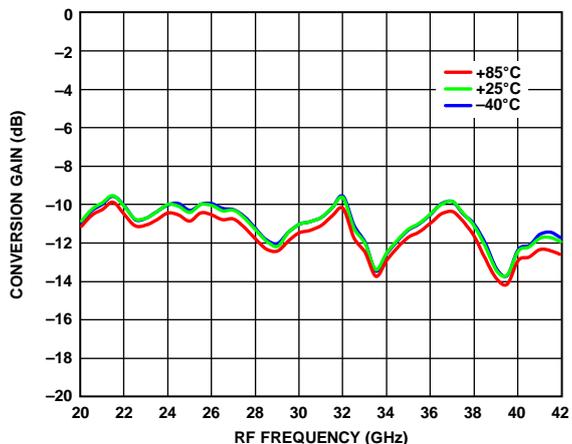


図 29. 様々な温度での変換ゲインと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

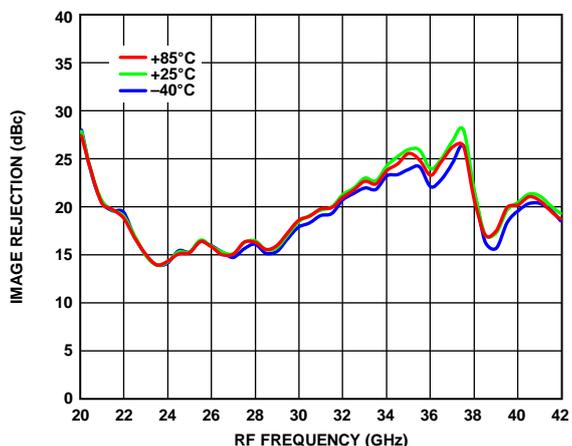


図 30. 様々な温度でのイメージ除去と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

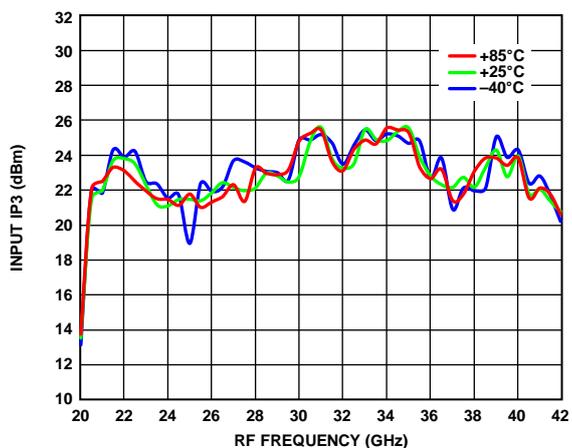


図 31. 様々な温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

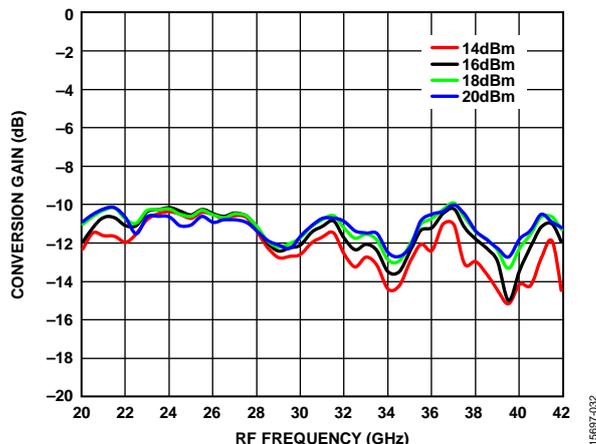


図 32. 様々な LO 駆動での変換ゲインと RF 周波数の関係、T_A = 25°C

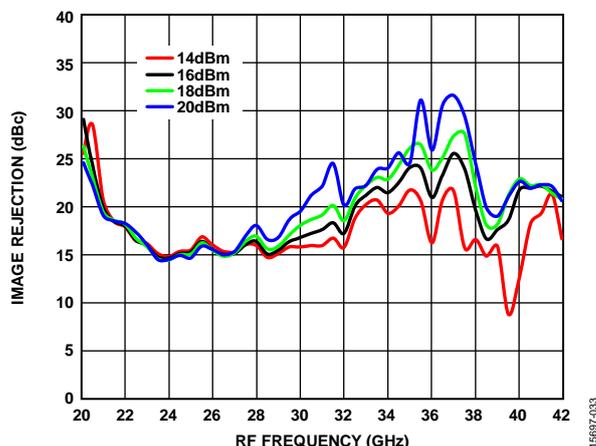


図 33. 様々な LO 駆動でのイメージ除去と RF 周波数の関係、T_A = 25°C

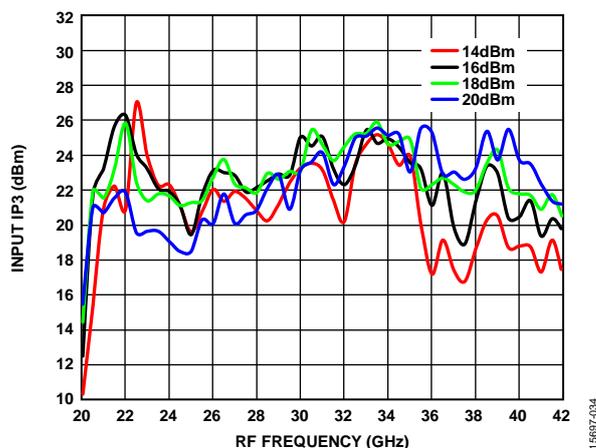


図 34. 様々な LO 駆動での入力 IP3 と RF 周波数の関係、T_A = 25°C

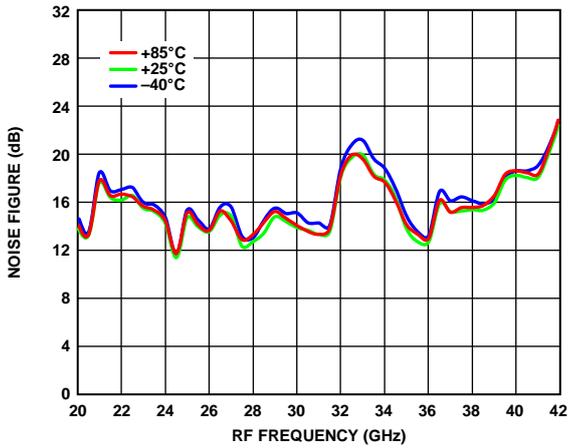


図 35. 様々な温度でのノイズ指数と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

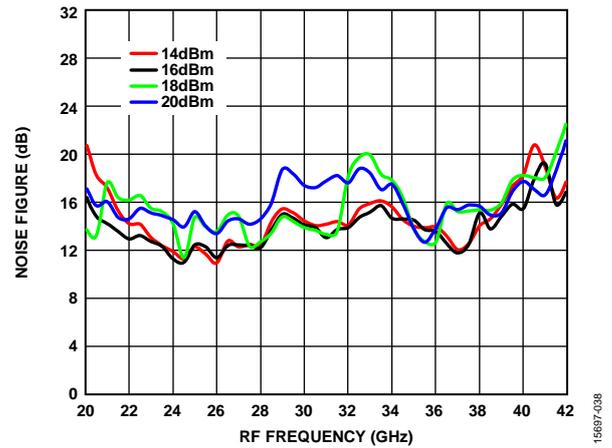


図 38. 様々な LO 駆動でのノイズ指数と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

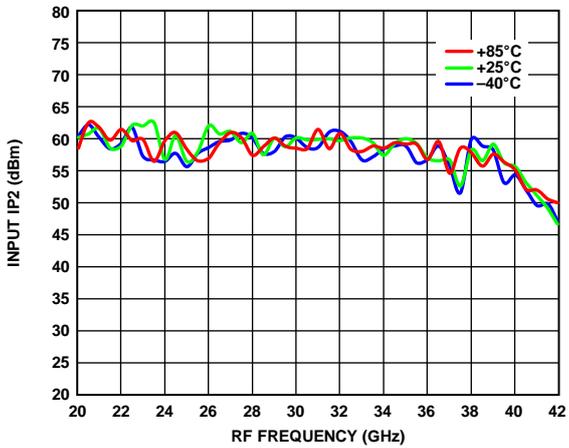


図 36. 様々な温度での入力 IP2 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

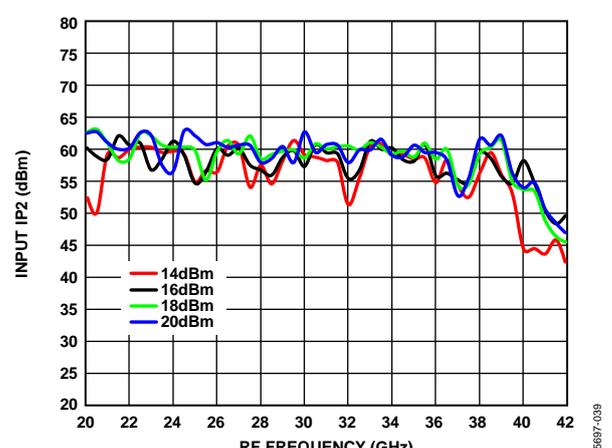


図 39. 様々な LO 駆動での入力 IP2 と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

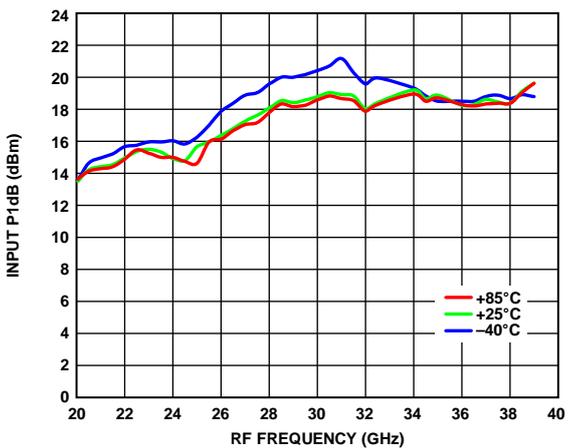


図 37. 様々な LO 駆動での入力 P1dB と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

ダウンコンバータの性能 : IF = 2500MHz、下側波帯 (ハイサイド LO)

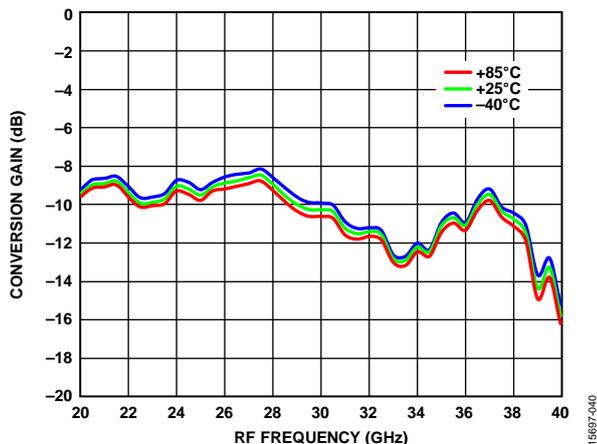


図 40. 様々な温度での変換ゲインと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

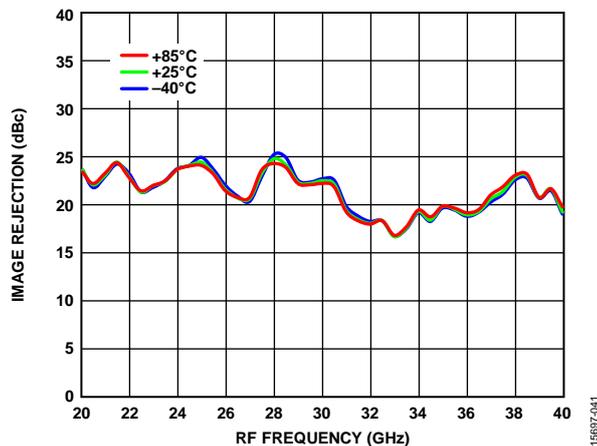


図 41. 様々な温度でのイメージ除去と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

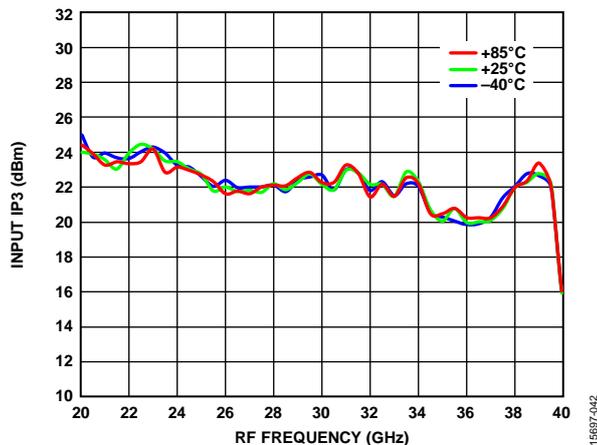


図 42. 様々な温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

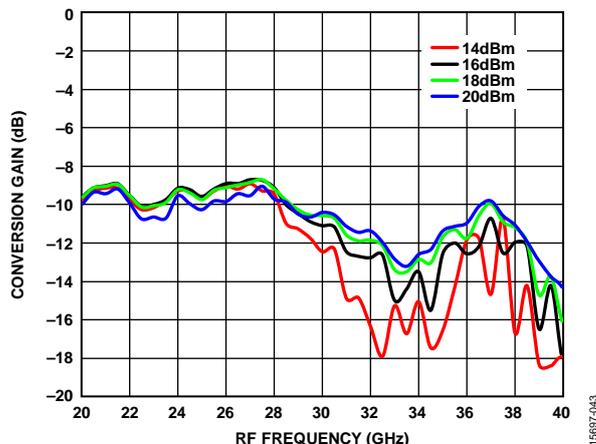


図 43. 様々な LO 駆動での変換ゲインと RF 周波数の関係、T_A = 25°C

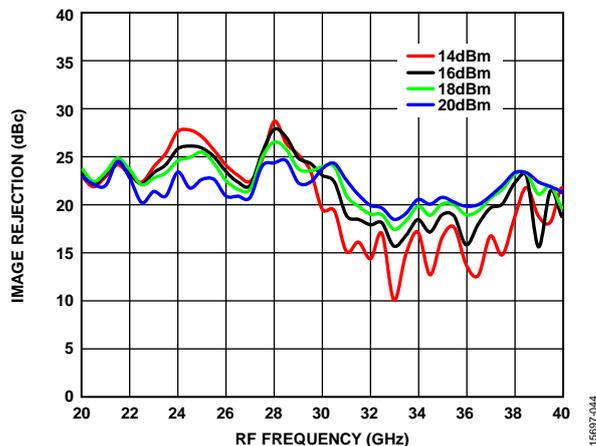


図 44. 様々な LO 駆動でのイメージ除去と RF 周波数の関係、T_A = 25°C

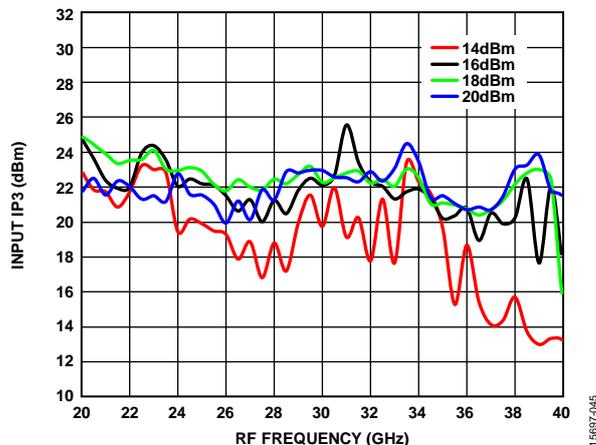


図 45. 様々な LO 駆動での入力 IP3 と RF 周波数の関係、T_A = 25°C

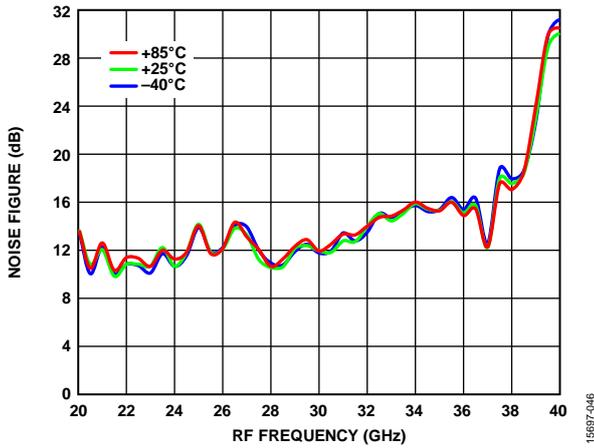


図 46. 様々な温度でのノイズ指数と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

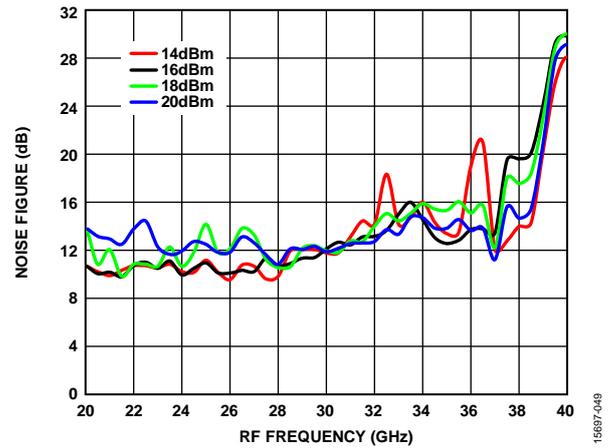


図 49. 様々な LO 駆動でのノイズ指数と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

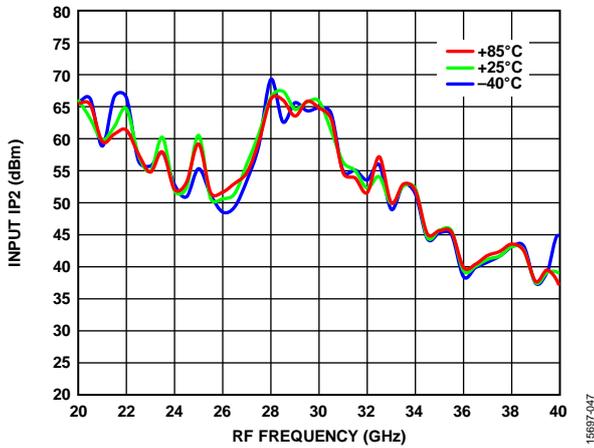


図 47. 様々な温度での入力 IP2 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

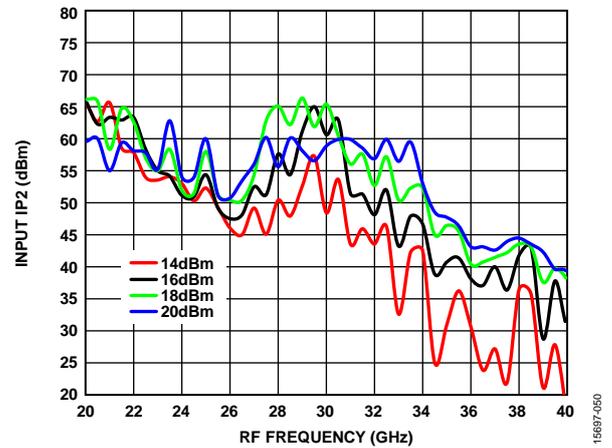


図 50. 様々な LO 駆動での入力 IP2 と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

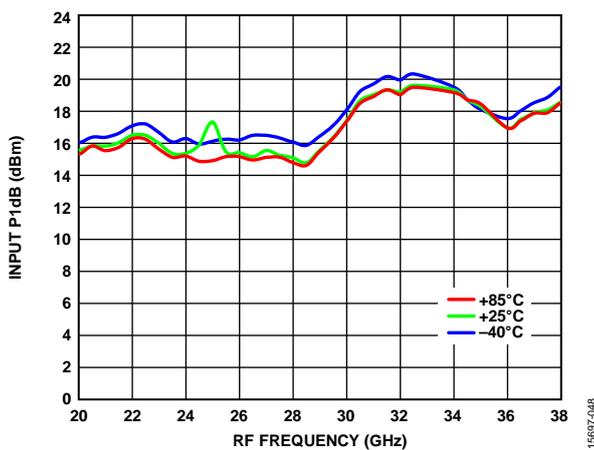


図 48. 様々な温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

ダウンコンバータの性能 : IF = 5000MHz、下側波帯 (ハイサイド LO)

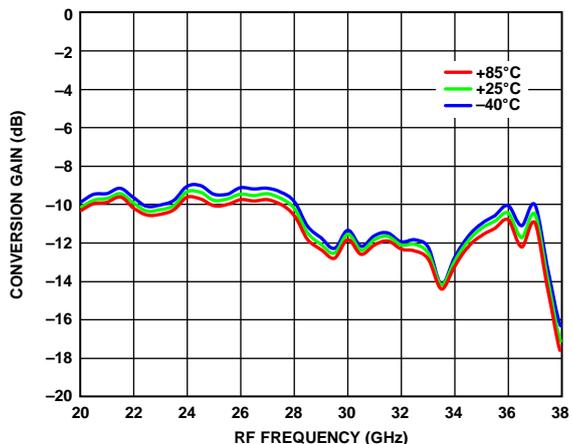


図 51. 様々な温度での変換ゲインと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

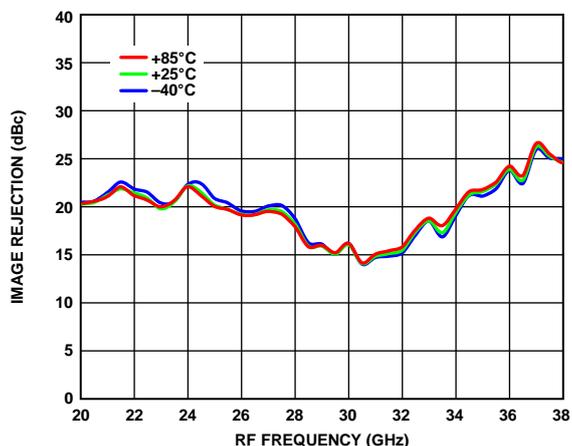


図 52. 様々な温度でのイメージ除去と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

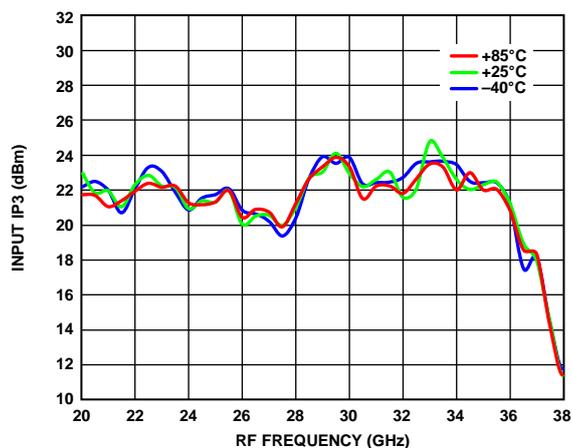


図 53. 様々な温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

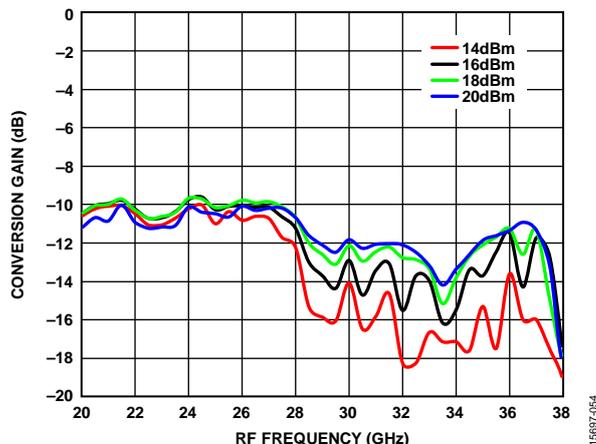


図 54. 様々な LO 駆動での変換ゲインと RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

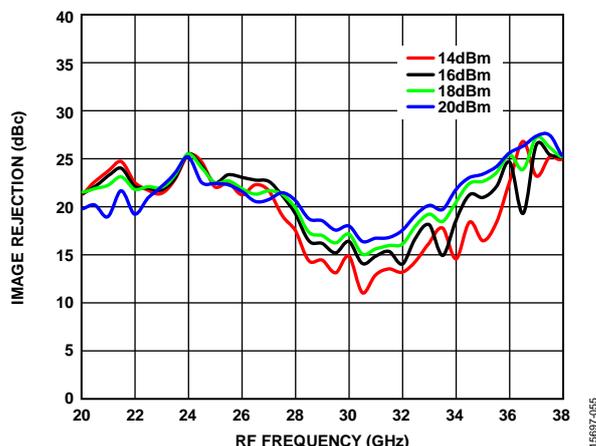


図 55. 様々な LO 駆動でのイメージ除去と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

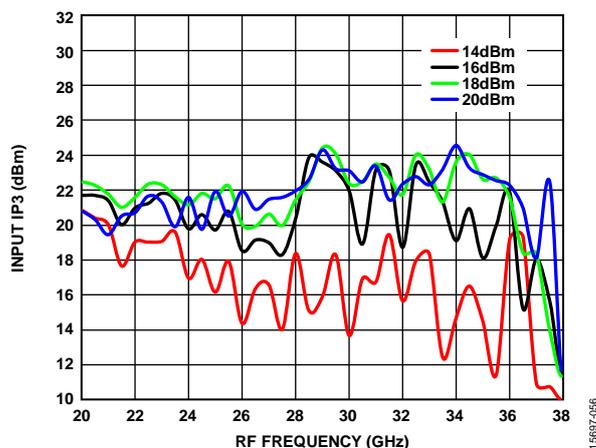


図 56. 様々な LO 駆動での入力 IP3 と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

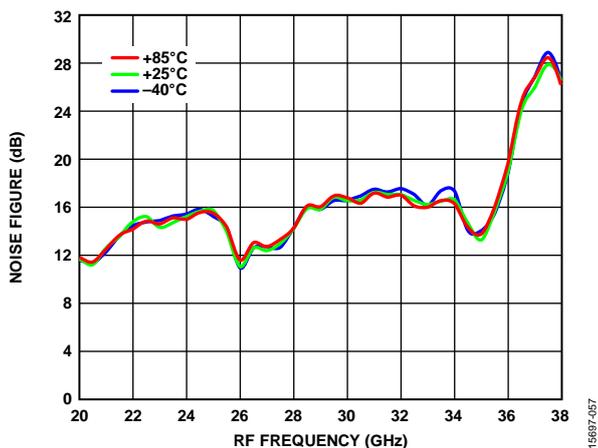


図 57. 様々な温度でのノイズ指数と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

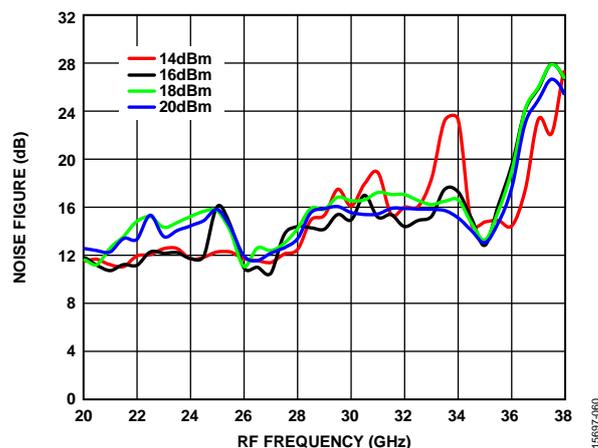


図 60. 様々な LO 駆動でのノイズ指数と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

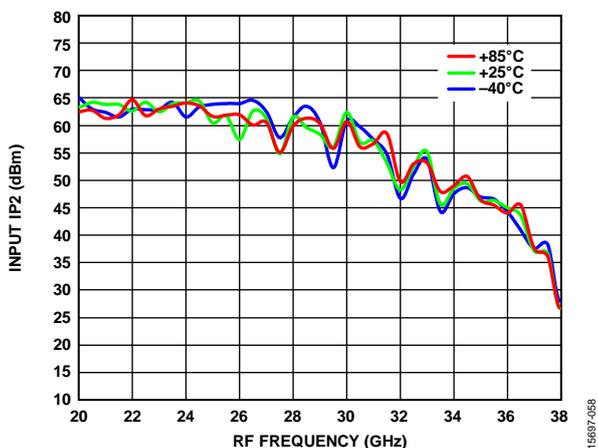


図 58. 様々な温度での入力 IP2 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

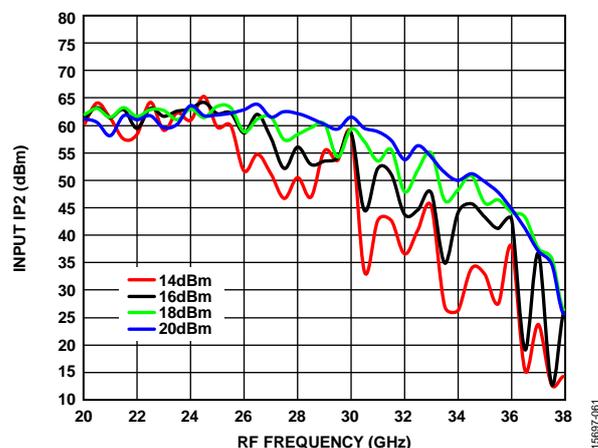


図 61. 様々な LO 駆動での入力 IP2 と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

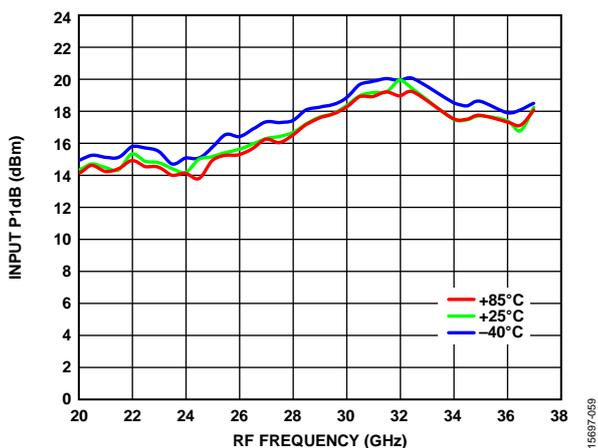


図 59. 様々な温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

アップコンバータの性能 : IF = 100MHz、上側波帯

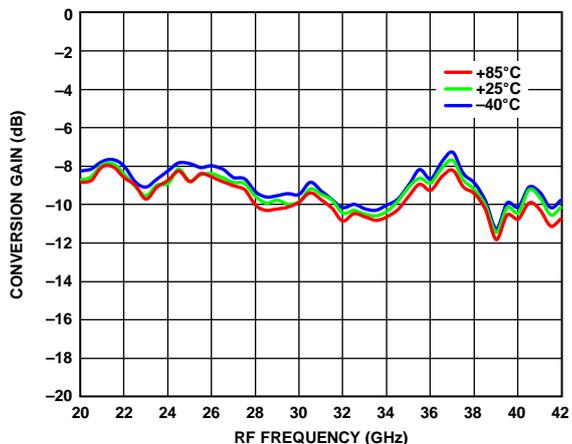


図 62. 様々な温度での変換ゲインと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

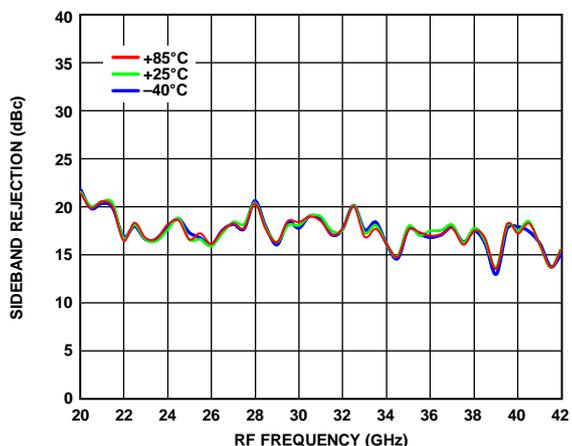


図 63. 様々な温度でのサイドバンド除去比と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

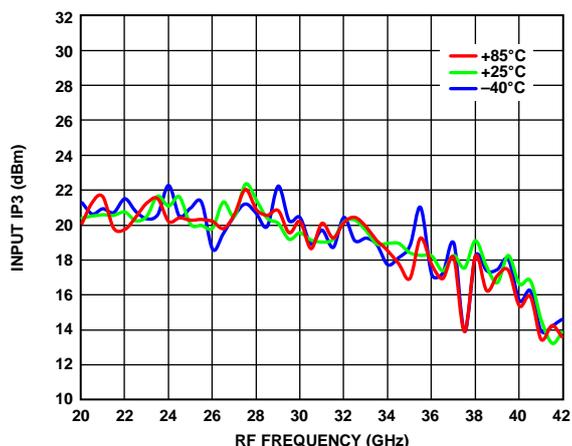


図 64. 様々な温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

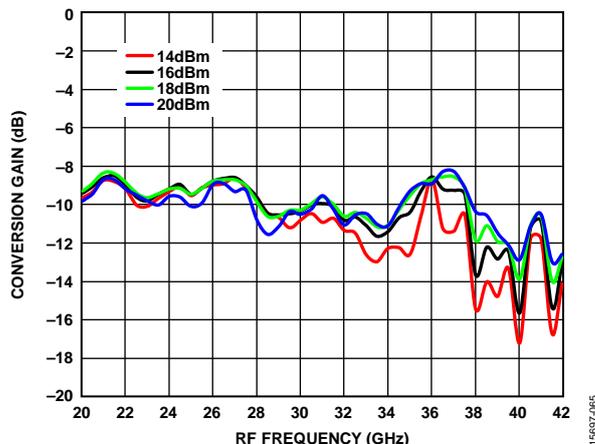


図 65. 様々な LO 駆動での変換ゲインと RF 周波数の関係、T_A = 25°C

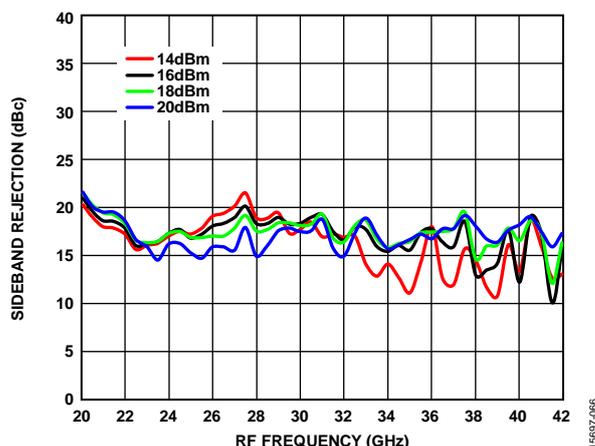


図 66. 様々な LO 駆動でのサイドバンド除去比と RF 周波数の関係、T_A = 25°C

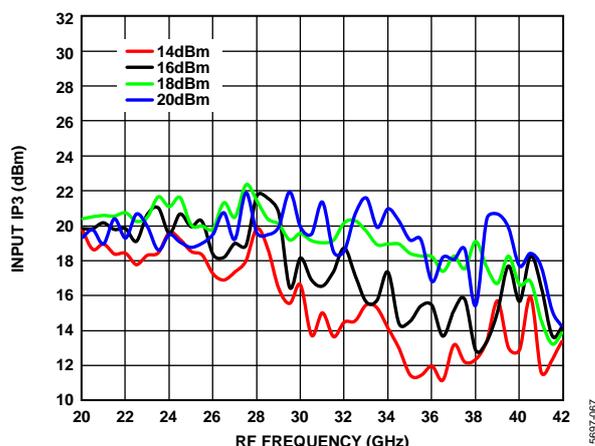


図 67. 様々な LO 駆動での入力 IP3 と RF 周波数の関係、T_A = 25°C

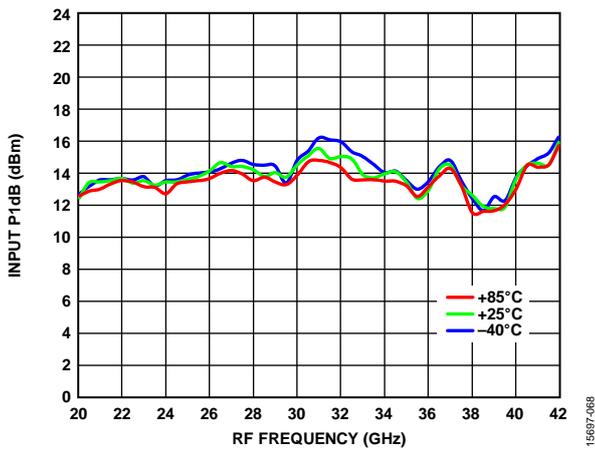


図 68. 様々な温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

アップコンバータの性能 : IF = 2500MHz、上側波帯

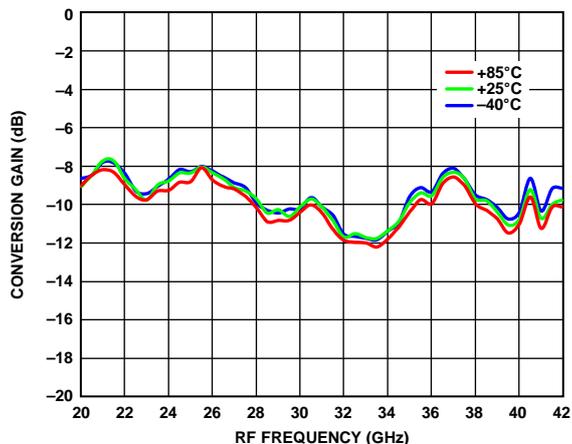


図 69. 様々な温度での変換ゲインと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

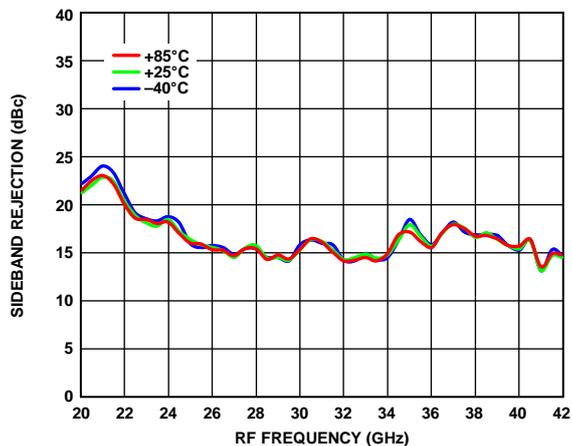


図 70. 様々な温度でのサイドバンド除去比と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

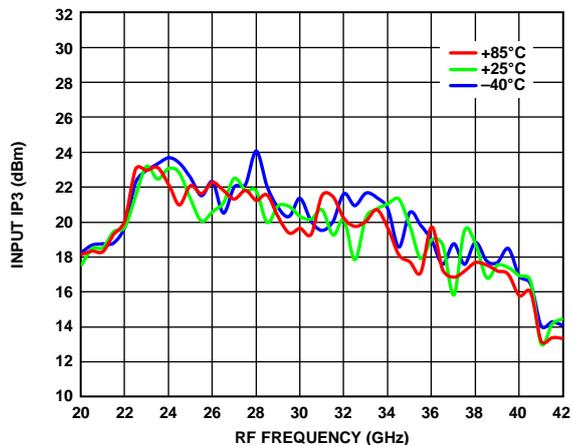


図 71. 様々な温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

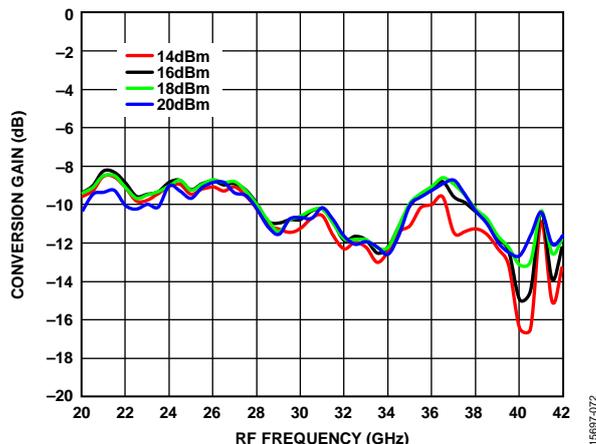


図 72. 様々な LO 駆動での変換ゲインと RF 周波数の関係、T_A = 25°C

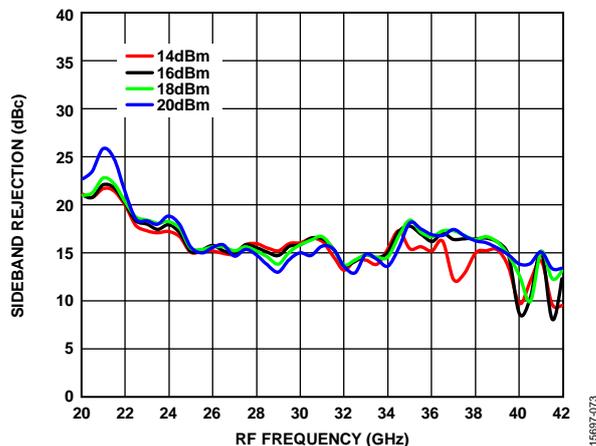


図 73. 様々な LO 駆動でのサイドバンド除去比と RF 周波数の関係、T_A = 25°C

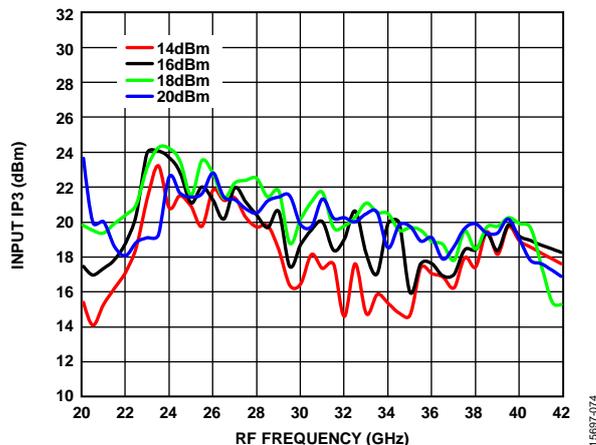


図 74. 様々な LO 駆動での入力 IP3 と RF 周波数の関係、T_A = 25°C

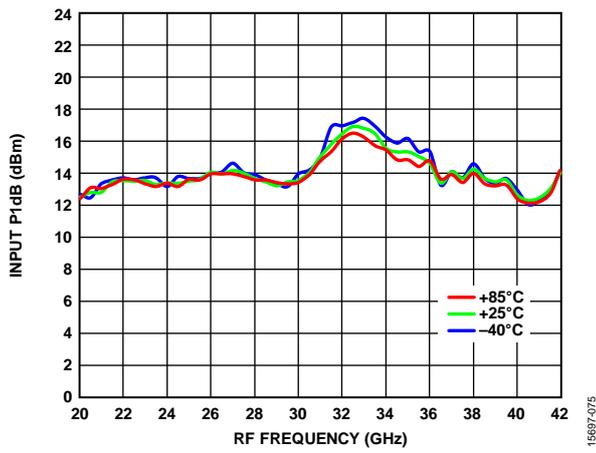


図 75. 様々な温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

アップコンバータの性能 : IF = 5000MHz、上側波帯

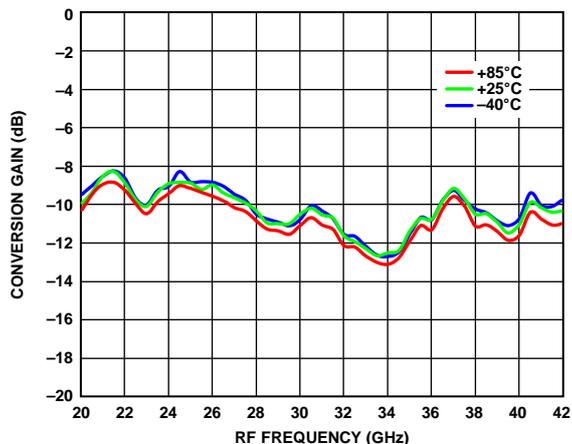


図 76. 様々な温度での変換ゲインと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

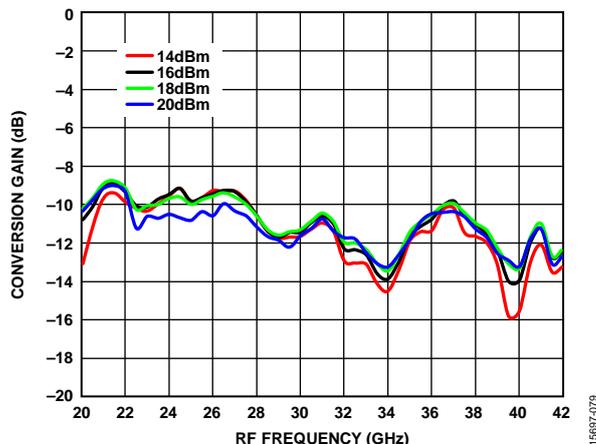


図 79. 様々な LO 駆動での変換ゲインと RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

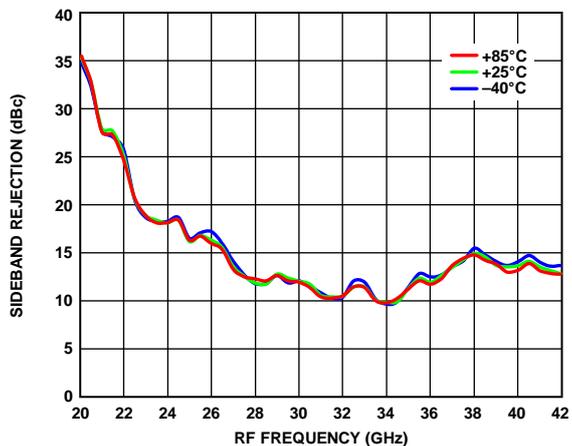


図 77. 様々な温度でのサイドバンド除去比と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

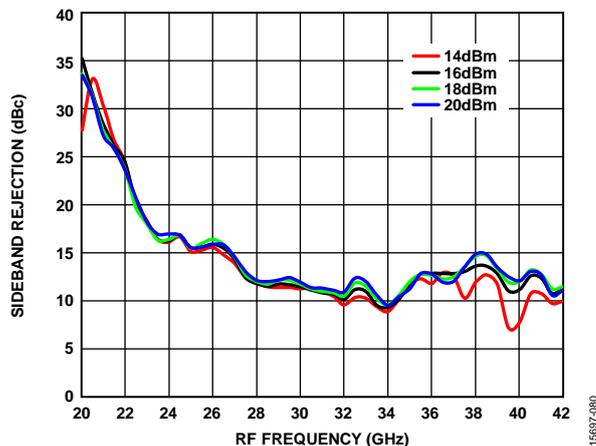


図 80. 様々な LO 駆動でのサイドバンド除去比と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

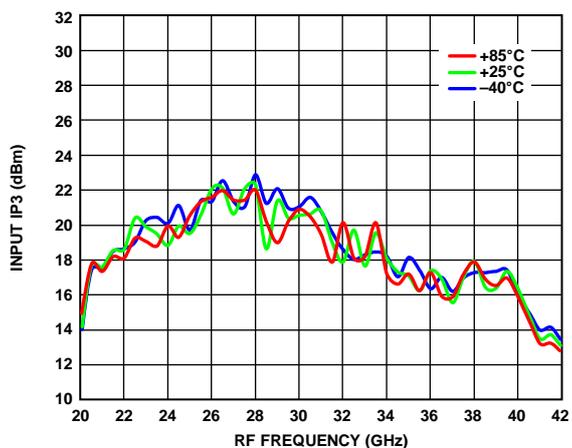


図 78. 様々な温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

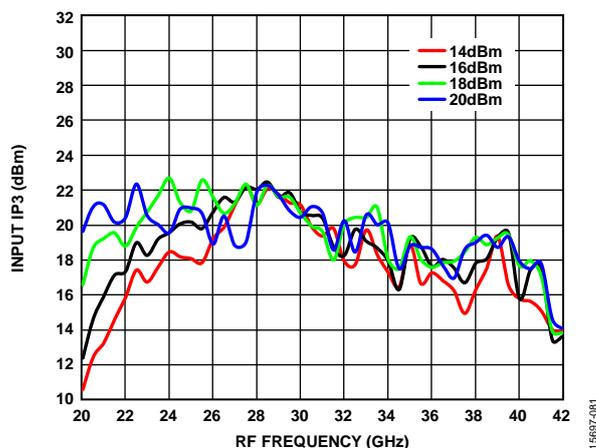


図 81. 様々な LO 駆動での入力 IP3 と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

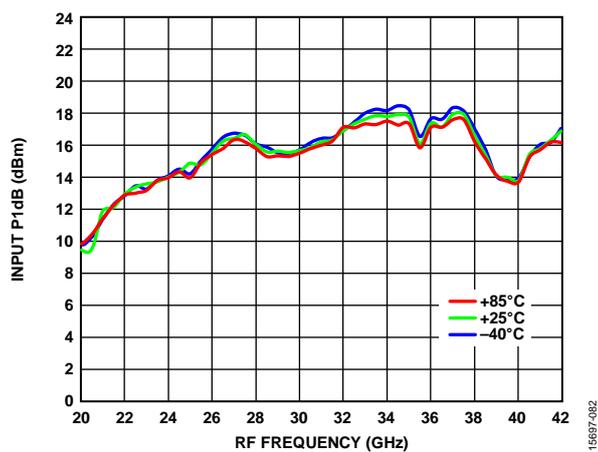


図 82. 様々な温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

アップコンバータの性能 : IF = 2500MHz、下側波帯

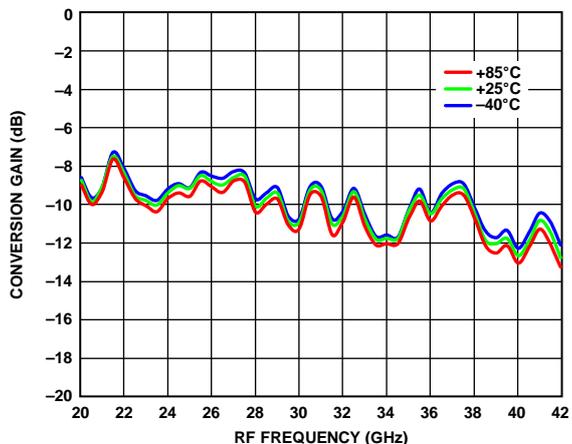


図 83. 様々な温度での変換ゲインと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

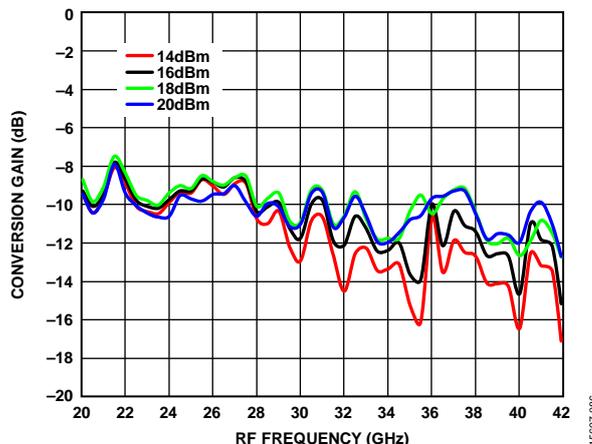


図 86. 様々な LO 駆動での変換ゲインと RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

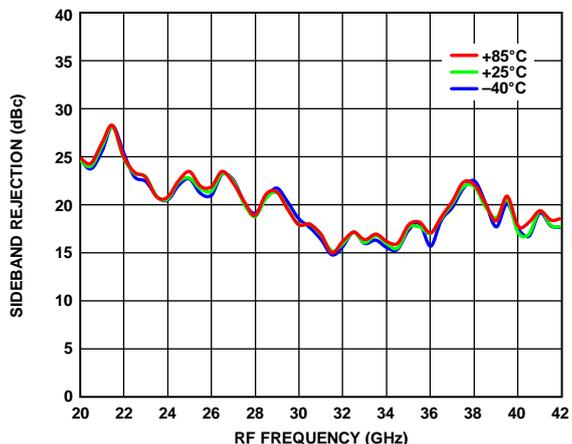


図 84. 様々な温度でのサイドバンド除去比と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

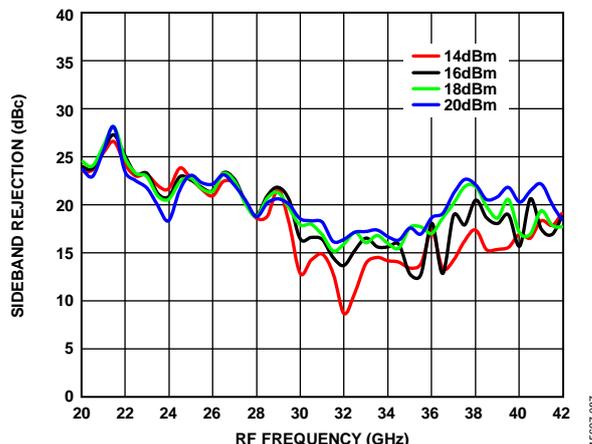


図 87. 様々な LO 駆動でのサイドバンド除去比と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

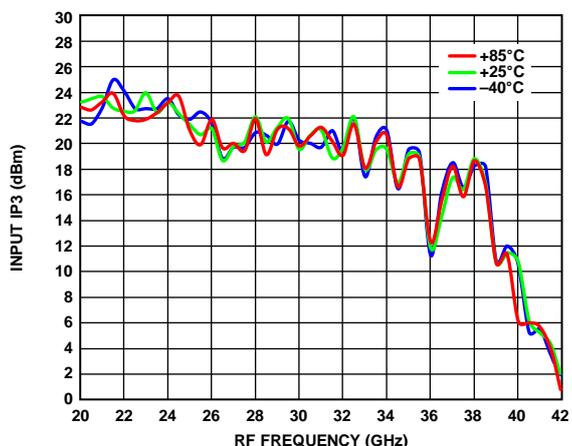


図 85. 様々な温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

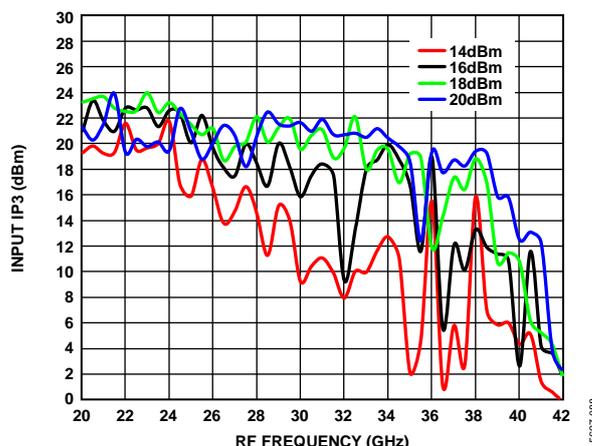


図 88. 様々な LO 駆動での入力 IP3 と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

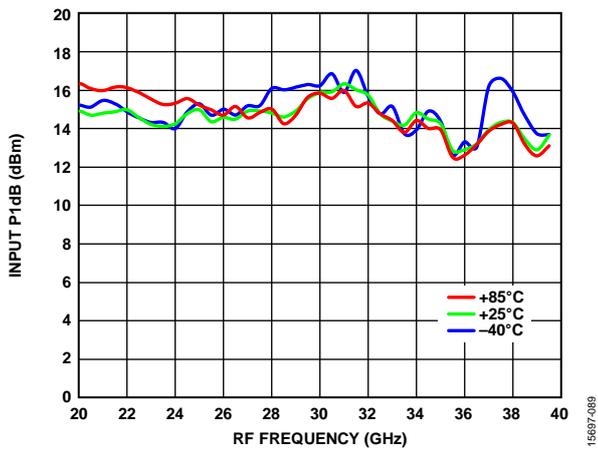


図 89. 様々な温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

アップコンバータの性能 : IF = 5000MHz、下側波帯

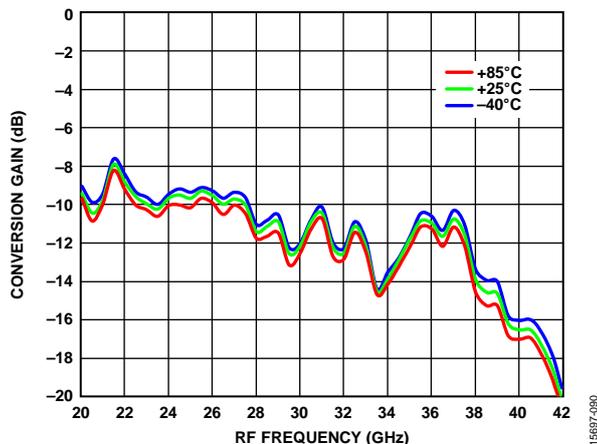


図 90. 様々な温度での変換ゲインと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

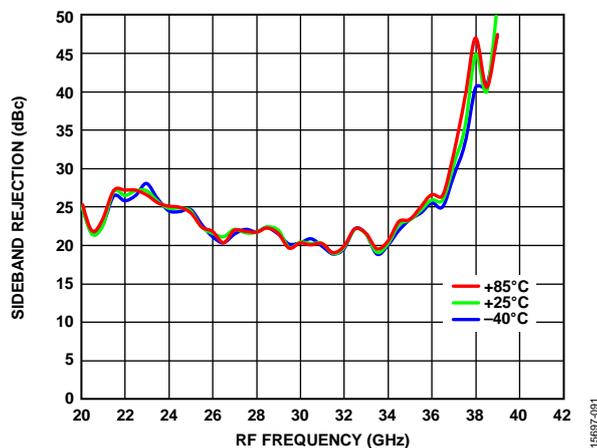


図 91. 様々な温度でのサイドバンド除去比と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

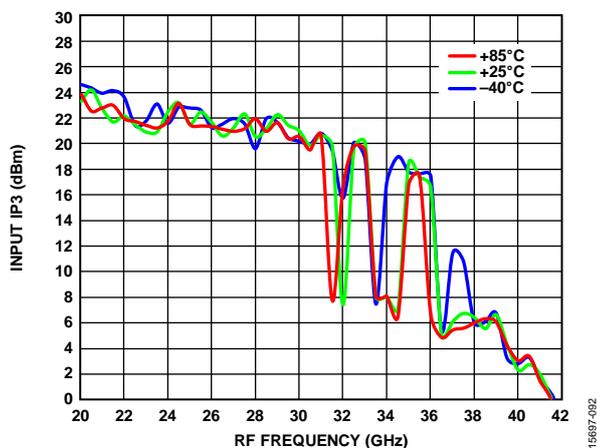


図 92. 様々な温度での入力 IP3 と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

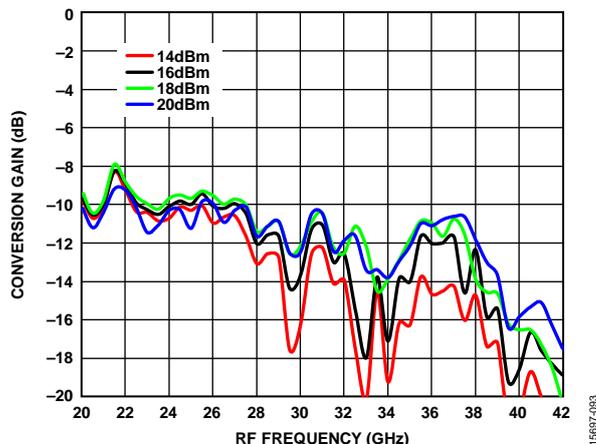


図 93. 様々な LO 駆動での変換ゲインと RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

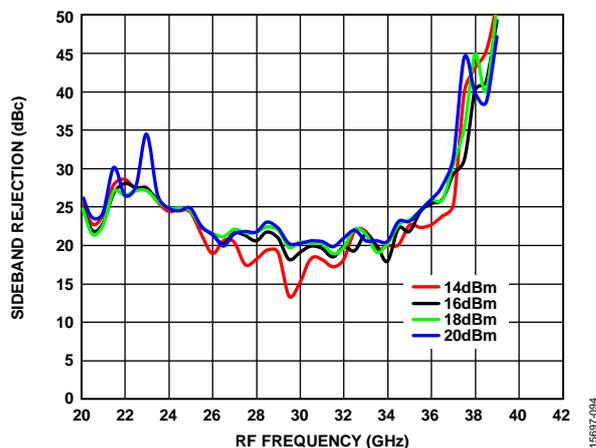


図 94. 様々な LO 駆動でのサイドバンド除去比と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

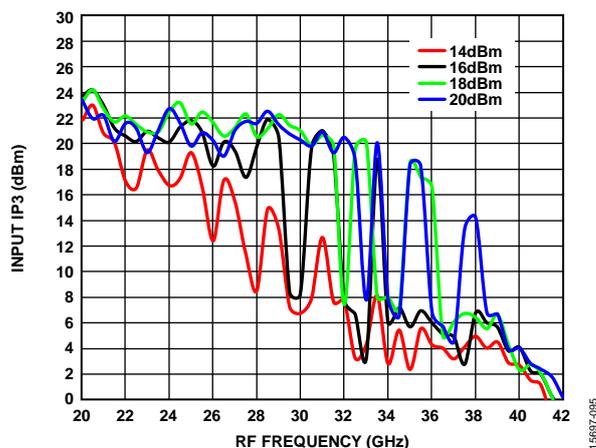


図 95. 様々な LO 駆動での入力 IP3 と RF 周波数の関係、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

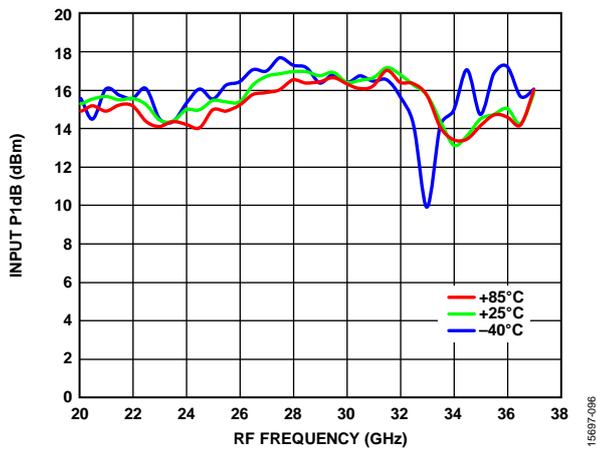


図 96. 様々な温度での入力 P1dB と RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

アイソレーションとリターン・ロス (IFx ポートに外付けの 90°ハイブリッドを使用しない場合)

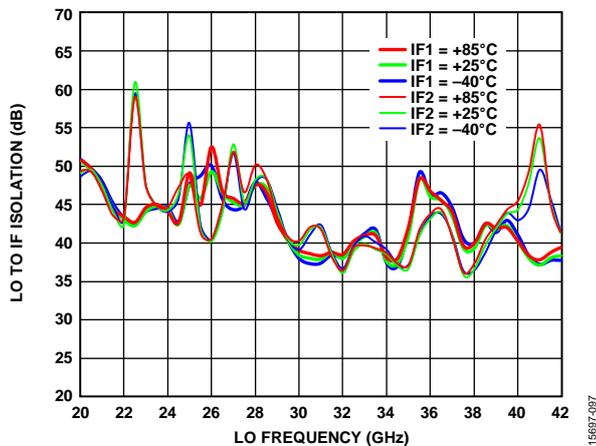


図 97. 様々な温度での LO/IF アイソレーションと LO 周波数の関係、IF = 100MHz、LO 駆動 = 18dBm

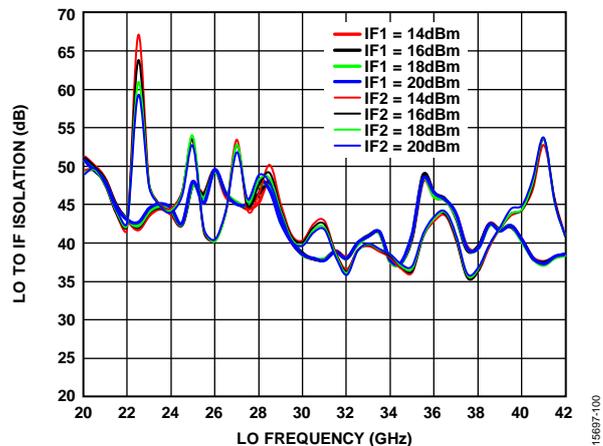


図 100. 様々な LO 駆動での LO/IF アイソレーションと LO 周波数の関係、LO = 100MHz、T_A = 25°C

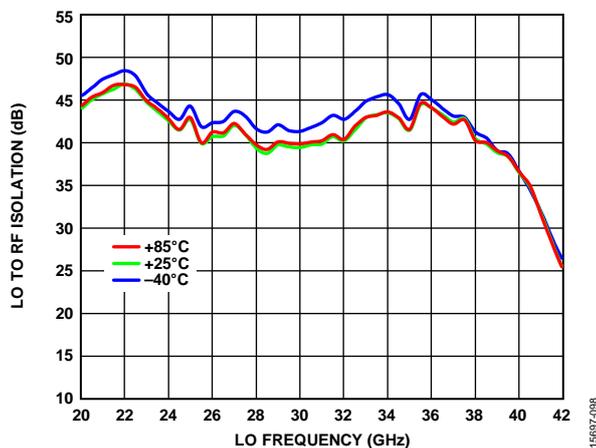


図 98. 様々な温度での LO/RF アイソレーションと LO 周波数の関係、IF = 100MHz、LO 駆動 = 18dBm

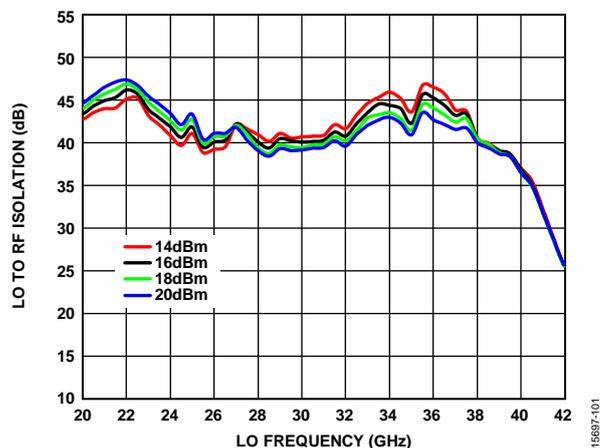


図 101. 様々な LO 駆動での LO/RF アイソレーションと LO 周波数の関係、IF = 100MHz、T_A = 25°C

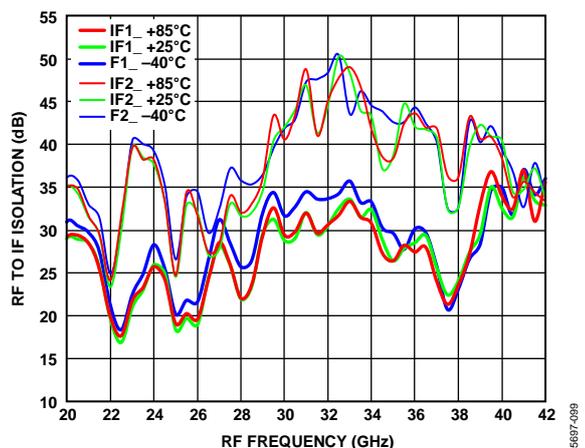


図 99. 様々な温度での RF/IF アイソレーションと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

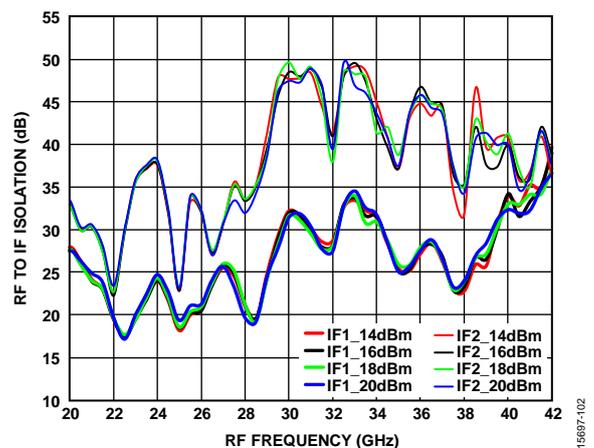


図 102. 様々な LO 駆動での RF/IF アイソレーションと RF 周波数の関係、T_A = 25°C

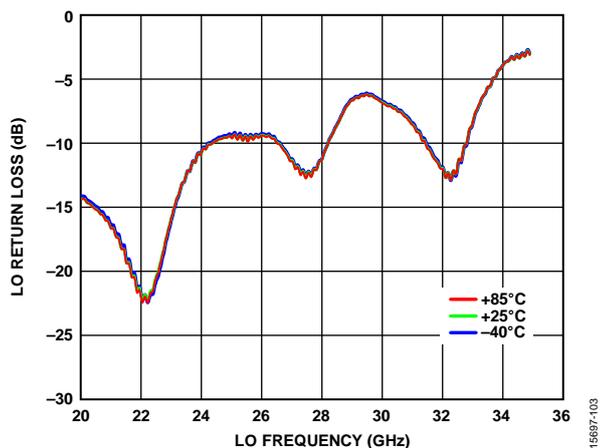


図 103. 様々な温度での LO リターン・ロスと LO 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm

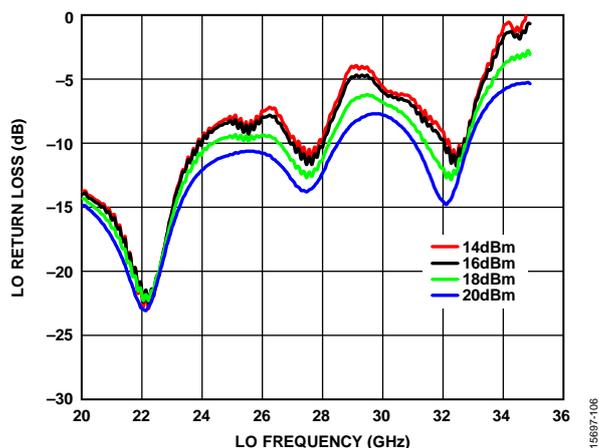


図 106. 様々な LO 駆動での LO リターン・ロスと LO 周波数の関係

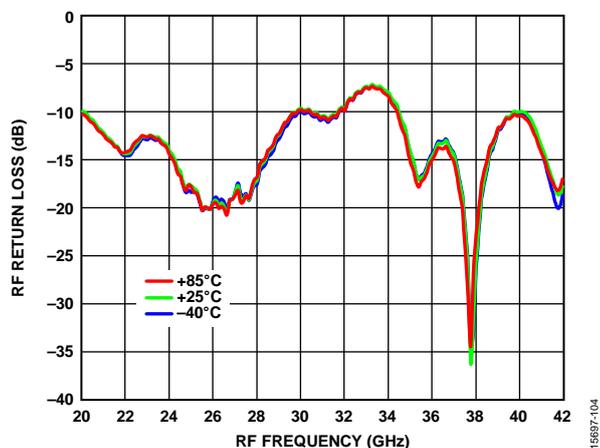


図 104. 様々な温度での RF リターン・ロスと RF 周波数の関係、LO 周波数 = 32GHz、LO 駆動 = 18dBm

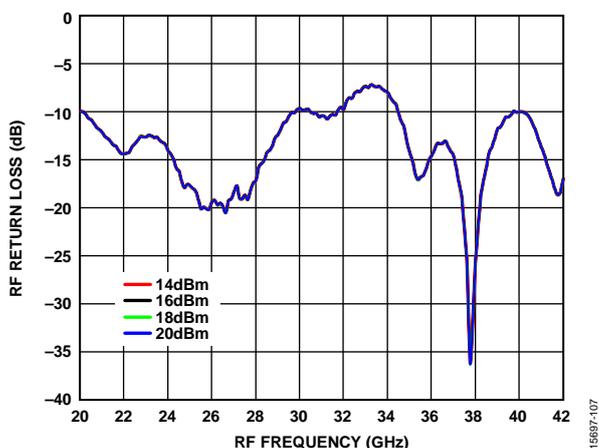


図 107. 様々な LO 駆動での RF リターン・ロスと RF 周波数の関係、LO 周波数 = 32GHz

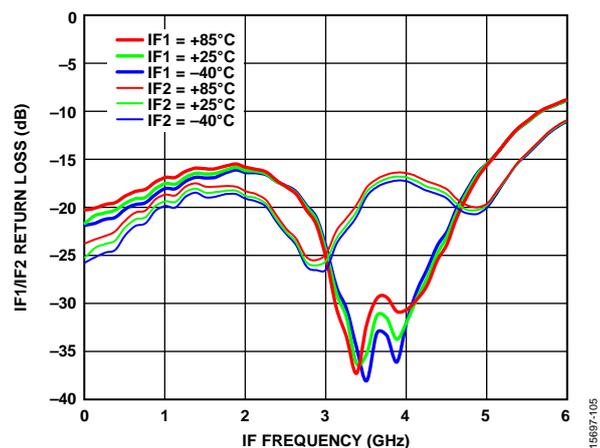


図 105. 様々な温度での IF1/IF2 リターン・ロスと IF 周波数の関係、LO 周波数 = 32GHz、LO 駆動 = 18dBm

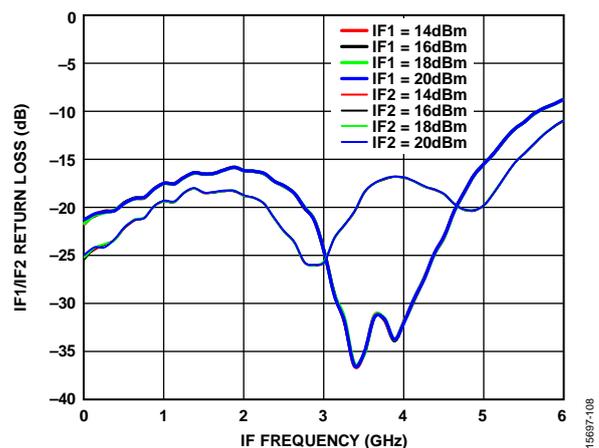


図 108. 様々な LO 駆動での IF1/IF2 リターン・ロスと IF 周波数の関係、LO 周波数 = 32GHz

IF 帯域幅の性能：ダウンコンバータ、上側波帯（ローサイド LO）

IF 周波数のデータは、IF_x ポートに外付けの 90°ハイブリッドを使用せずに測定しました。

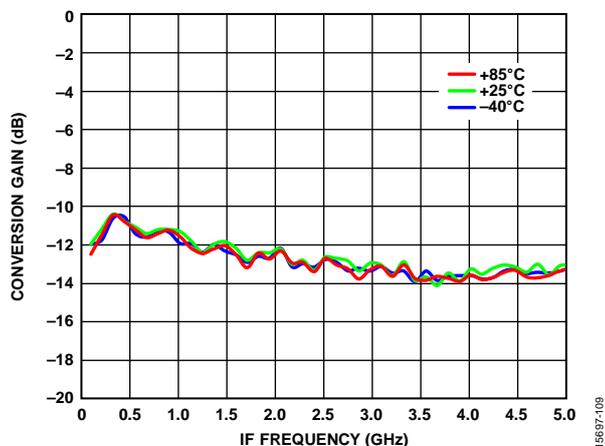


図 109. 様々な温度での変換ゲインと IF 周波数の関係、
LO 駆動 = 18dBm (32GHz)

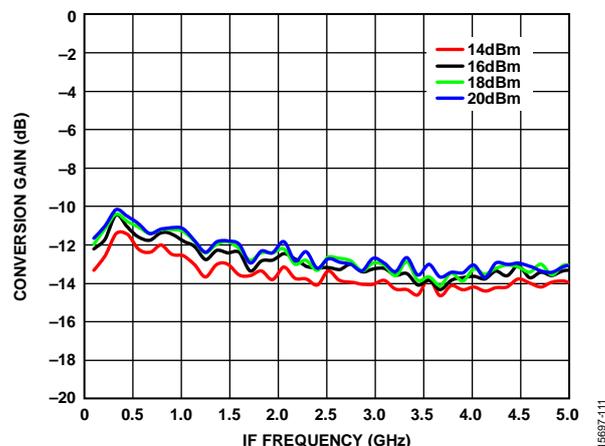


図 111. 様々な LO 駆動での変換ゲインと IF 周波数の関係、
LO 周波数 = 32GHz、T_A = 25°C

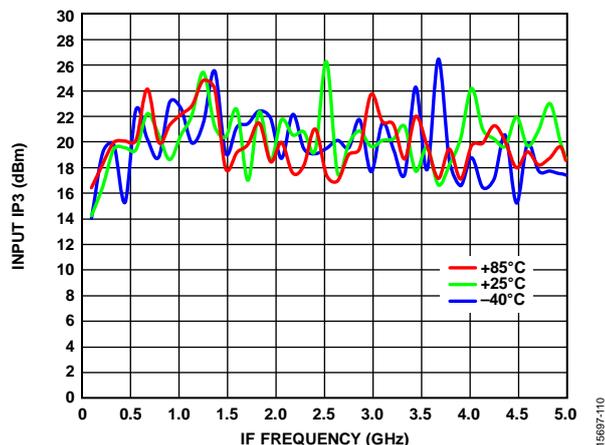


図 110. 様々な温度での入力 IP3 と IF 周波数の関係、
LO 駆動 = 18dBm (32GHz)

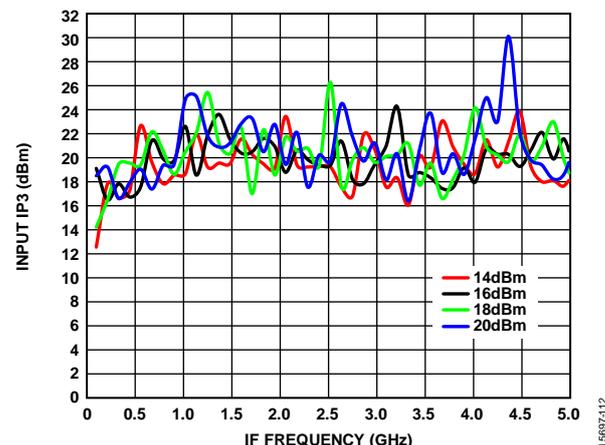


図 112. 様々な LO 駆動での入力 IP3 と IF 周波数の関係、
LO 周波数 = 32GHz、T_A = 25°C

IF 帯域幅の性能：ダウンコンバータ、下側波帯（ハイサイド LO）

IF 周波数のデータは、IF_x ポートに外付けの 90°ハイブリッドを使用せずに測定しました。

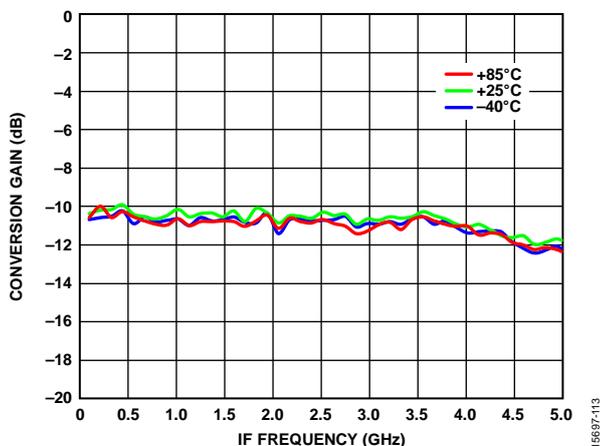


図 113. 様々な温度での変換ゲインと IF 周波数の関係、
LO 駆動 = 18dBm (32GHz)

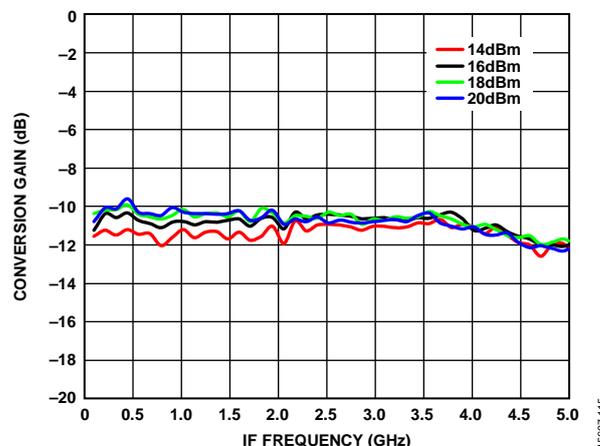


図 115. 様々な LO 駆動での変換ゲインと IF 周波数の関係、
LO 周波数 = 32GHz、T_A = 25°C

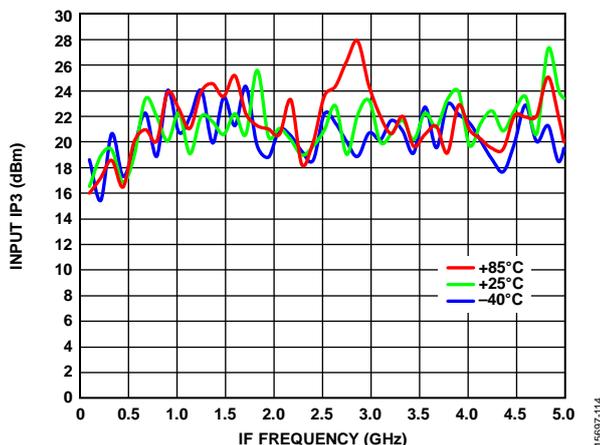


図 114. 様々な温度での入力 IP3 と IF 周波数の関係、
LO 駆動 = 18dBm (32GHz)

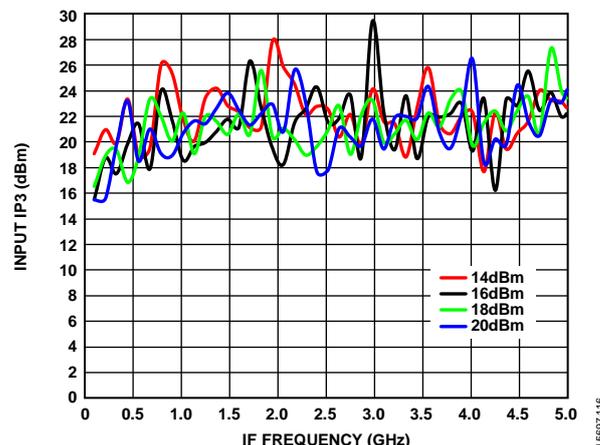


図 116. 様々な LO 駆動での入力 IP3 と IF 周波数の関係、
LO 周波数 = 32GHz、T_A = 25°C

振幅および位相アンバランス性能：ダウンコンバータ、上側波帯（ローサイド LO）

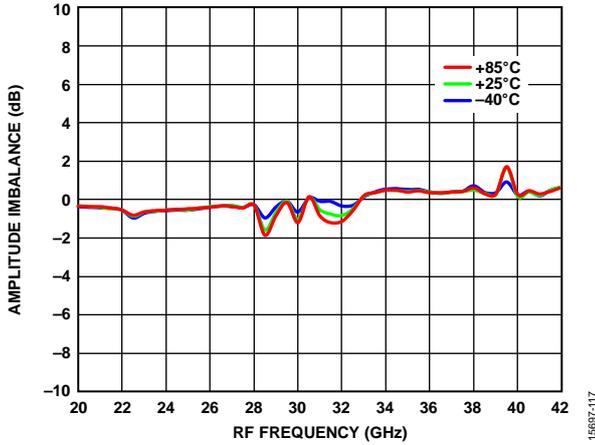


図 117. 様々な温度での振幅アンバランスと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm、IF = 100MHz

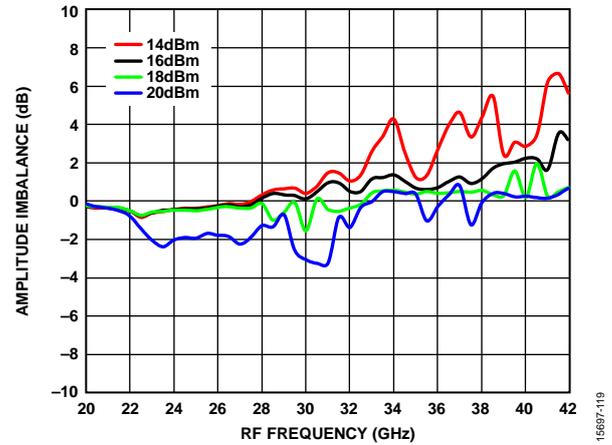


図 119. 様々な LO 駆動での振幅アンバランスと RF 周波数の関係、IF = 100MHz、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

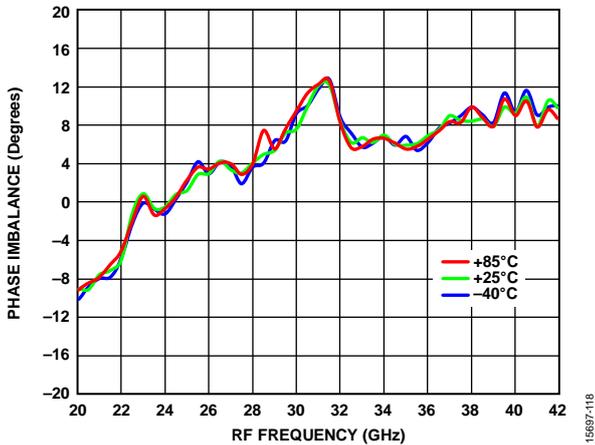


図 118. 様々な温度での位相アンバランスと RF 周波数の関係、LO 駆動 = 18dBm、IF = 100MHz

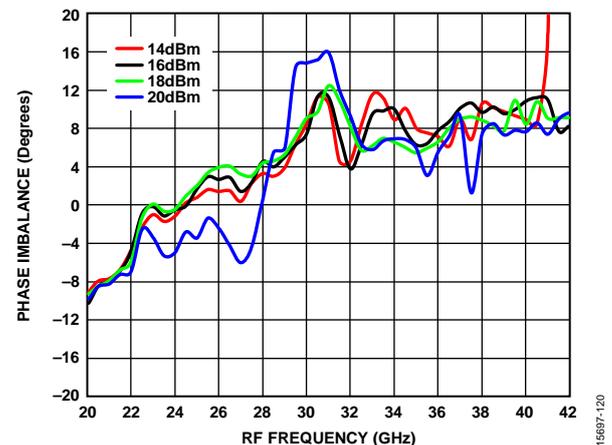


図 120. 様々な LO 駆動での位相アンバランスと RF 周波数の関係、IF = 100MHz、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

スプリアスおよび高調波性能

データは IF_x ポートに IF ハイブリッドを使用せずに測定しました。N/A は該当なしを表します。

ダウンコンバータ M×N スプリアス出力

特に指定のない限り、ミキサーのスプリアス積は IF 出力電力レベルから dBc 単位で測定しています。スプリアス値は (M × RF) - (N × LO) です。

IF = 100MHz、RF = 20,000MHz、LO = 19,900MHz、RF パワー = -10dBm、LO パワー = 18dBm、T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	10	37	N/A	N/A	N/A
	1	14	0	45	62	N/A	N/A
	2	66	76	66	74	66	N/A
	3	N/A	66	75	67	74	66
	4	N/A	N/A	66	74	88	76
	5	N/A	N/A	N/A	63	75	88

IF = 100MHz、RF = 30,000MHz、LO = 29,900MHz、RF パワー = -10dBm、LO パワー = 18dBm、T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	1	N/A	N/A	N/A	N/A
	1	19	0	49	N/A	N/A	N/A
	2	N/A	72	79	71	N/A	N/A
	3	N/A	N/A	70	83	72	N/A
	4	N/A	N/A	N/A	70	88	73
	5	N/A	N/A	N/A	N/A	69	89

IF = 100MHz、RF = 40,000 MHz、LO = 39,900 MHz、RF パワー = -10dBm、LO パワー = 18dBm、T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	-4	N/A	N/A	N/A	N/A
	1	+17	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	2	N/A	N/A	+56	+61	N/A	N/A
	3	N/A	N/A	+62	+79	+61	N/A
	4	N/A	N/A	N/A	+62	+81	N/A
	5	N/A	N/A	N/A	N/A	+58	+86

IF = 2500MHz、RF = 20,000MHz、LO = 17,500MHz、RF パワー = -10dBm、LO パワー = 18dBm、T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	12	32	N/A	N/A	N/A
	1	14	0	26	47	59	N/A
	2	64	73	72	63	71	60
	3	N/A	63	72	80	79	73
	4	N/A	N/A	64	73	77	80
	5	N/A	N/A	N/A	60	71	64

IF = 2500MHz、RF = 30,000MHz、LO = 27,500MHz、RF パワー = -10dBm、LO パワー = 18dBm、T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	8	N/A	N/A	N/A	N/A
	1	19	0	52	N/A	N/A	N/A
	2	N/A	69	66	70	60	N/A
	3	N/A	N/A	68	80	75	57
	4	N/A	N/A	N/A	67	76	76
	5	N/A	N/A	N/A	N/A	65	80

IF = 2500MHz、RF = 40,000MHz、LO = 37,500MHz、RF パワー = -10dBm、LO パワー = 18dBm、T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	-8	N/A	N/A	N/A	N/A
	1	+17	0	+43	N/A	N/A	N/A
	2	N/A	+59	+59	+66	N/A	N/A
	3	N/A	N/A	+57	+76	+65	N/A
	4	N/A	N/A	N/A	+55	+77	+66
	5	N/A	N/A	N/A	N/A	+57	+77

IF = 5000MHz、RF = 20,000MHz、LO = 15,000MHz、RF パワー = -10dBm、LO パワー = 18dBm、T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	-4	+26	+30	N/A	N/A
	1	+13	0	+24	+35	+46	N/A
	2	+45	+35	+24	N/A	+13	+53
	3	N/A	+30	+26	-4	N/A	-4
	4	N/A	N/A	+54	+53	+13	N/A
	5	N/A	N/A	N/A	N/A	+40	+35

IF = 5000MHz、RF = 30,000MHz、LO = 25,000MHz、RF パワー = -10dBm、LO パワー = 18dBm、T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	6	34	N/A	N/A	N/A
	1	18	0	37	61	N/A	N/A
	2	N/A	63	72	73	65	N/A
	3	N/A	N/A	65	73	68	65
	4	N/A	N/A	N/A	61	37	N/A
	5	N/A	N/A	N/A	NA	34	6

IF = 5000MHz, RF = 40,000MHz, LO = 35,000MHz, RF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	4	N/A	N/A	N/A	N/A
	1	17	0	44	N/A	N/A	N/A
	2	N/A	57	65	69	N/A	N/A
	3	N/A	N/A	56	73	69	N/A
	4	N/A	N/A	N/A	N/A	72	74
	5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	70

IF = 2500MHz, RF = 20,000MHz, LO = 22,500MHz, RF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	3	32	N/A	N/A	N/A
	1	15	0	41	59	N/A	N/A
	2	66	77	73	72	61	N/A
	3	N/A	64	78	77	72	N/A
	4	N/A	N/A	67	78	81	72
	5	N/A	N/A	N/A	70	81	80

IF = 100MHz, RF = 20,000MHz, LO = 20,100MHz, RF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	11	36	N/A	N/A	N/A
	1	14	0	53	63	N/A	N/A
	2	69	77	67	75	67	N/A
	3	N/A	66	77	67	76	66
	4	N/A	N/A	66	75	88	77
	5	N/A	N/A	N/A	65	76	89

IF = 2500MHz, RF = 30,000MHz, LO = 32,500MHz, RF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	-2	N/A	N/A	N/A	N/A
	1	+18	0	+41	N/A	N/A	+18
	2	N/A	+71	+63	+64	N/A	N/A
	3	N/A	N/A	+72	+79	+65	N/A
	4	N/A	N/A	N/A	+73	+79	N/A
	5	N/A	N/A	N/A	N/A	+76	N/A

IF = 100MHz, RF = 30,000MHz, LO = 29,900MHz, RF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	2	N/A	N/A	N/A	N/A
	1	19	0	49	N/A	N/A	N/A
	2	N/A	73	71	71	N/A	N/A
	3	N/A	N/A	71	83	71	N/A
	4	N/A	N/A	N/A	72	90	73
	5	N/A	N/A	N/A	N/A	74	89

IF = 100MHz, RF = 20,000MHz, LO = 25,000MHz, RF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	7	34	N/A	N/A	N/A
	1	15	0	64	N/A	N/A	N/A
	2	65	80	75	67	N/A	N/A
	3	N/A	67	77	78	67	N/A
	4	N/A	N/A	67	N/A	15	40
	5	N/A	N/A	40	7	N/A	7

IF = 100MHz, RF = 40,000MHz, LO = 39,900MHz, RF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	-3	N/A	N/A	N/A	N/A
	1	+17	0	+46	N/A	N/A	N/A
	2	N/A	+61	+56	+61	N/A	N/A
	3	N/A	N/A	+61	+83	+61	N/A
	4	N/A	N/A	N/A	+63	+83	+62
	5	N/A	N/A	N/A	N/A	+64	+85

IF = 2500MHz, RF = 30,000MHz, LO = 35,000MHz, RF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × RF	0	N/A	5	N/A	N/A	N/A	N/A
	1	18	0	48	N/A	N/A	N/A
	2	N/A	71	76	60	N/A	N/A
	3	N/A	N/A	75	75	59	N/A
	4	N/A	N/A	58	76	74	N/A
	5	N/A	N/A	N/A	59	76	71

アップコンバータ M×N スプリアス出力

特に指定のない限り、ミキサースプリアス積は RF 出力電力レベルから dBc 単位で測定しています。ハイブリッド・ロスは除去していません。

IF = 100MHz, RF = 20,000MHz, LO = 19,900MHz, IF パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	90	79	70	N/A	N/A	N/A
	-4	92	78	70	N/A	N/A	N/A
	-3	93	78	69	N/A	N/A	N/A
	-2	91	67	69	N/A	N/A	N/A
	-1	43	20	31	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	7	24	N/A	N/A	N/A
	+1	43	0	42	N/A	N/A	N/A
	+2	93	60	69	N/A	N/A	N/A
	+3	90	81	70	N/A	N/A	N/A
	+4	92	79	71	N/A	N/A	N/A
	+5	N/A	81	71	N/A	N/A	N/A

IF = 100MHz, RF = 30,000MHz, LO = 29,900MHz, IF パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	91	74	N/A	N/A	N/A	N/A
	-4	91	75	N/A	N/A	N/A	N/A
	-3	91	69	N/A	N/A	N/A	N/A
	-2	92	69	N/A	N/A	N/A	N/A
	-1	43	19	N/A	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	+1	43	0	N/A	N/A	N/A	N/A
	+2	91	58	N/A	N/A	N/A	N/A
	+3	92	73	N/A	N/A	N/A	N/A
	+4	91	74	N/A	N/A	N/A	N/A
	+5	N/A	72	N/A	N/A	N/A	N/A

IF = 100MHz, RF = 40,000MHz, LO = 39,900MHz, IF パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	+90	+68	N/A	N/A	N/A	N/A
	-4	+89	+66	N/A	N/A	N/A	N/A
	-3	+90	+65	N/A	N/A	N/A	N/A
	-2	+65	+60	N/A	N/A	N/A	N/A
	-1	+41	+18	N/A	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	-8	N/A	N/A	N/A	N/A
	+1	+41	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	+2	+90	+58	N/A	N/A	N/A	N/A
	+3	+90	+67	N/A	N/A	N/A	N/A
	+4	+90	+66	N/A	N/A	N/A	N/A
	+5	N/A	+67	N/A	N/A	N/A	N/A

IF = 2500MHz, RF = 20,000MHz, LO = 17,500MHz, IF パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	81	81	75	67	N/A	N/A
	-4	81	82	75	66	N/A	N/A
	-3	81	83	75	64	N/A	N/A
	-2	82	80	64	63	N/A	N/A
	-1	17	23	22	38	N/A	N/A
	0	N/A	7	18	N/A	N/A	N/A
	+1	17	0	31	N/A	N/A	N/A
	+2	81	75	66	N/A	N/A	N/A
	+3	82	75	66	N/A	N/A	N/A
	+4	80	75	65	N/A	N/A	N/A
	+5	78	64	62	N/A	N/A	N/A

IF = 2500MHz, RF = 30,000MHz, LO = 27,500MHz, IF パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	79	77	65	N/A	N/A	N/A
	-4	80	77	62	N/A	N/A	N/A
	-3	81	74	61	N/A	N/A	N/A
	-2	80	66	61	N/A	N/A	N/A
	-1	14	16	N/A	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	+1	14	0	N/A	N/A	N/A	N/A
	+2	79	71	N/A	N/A	N/A	N/A
	+3	77	66	N/A	N/A	N/A	N/A
	+4	81	64	N/A	N/A	N/A	N/A
	+5	79	67	N/A	N/A	N/A	N/A

IF = 2500MHz, RF = 40,000MHz, LO = 37,500MHz, IF パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	+80	+72	N/A	N/A	N/A	N/A
	-4	+79	+71	N/A	N/A	N/A	N/A
	-3	+80	+70	N/A	N/A	N/A	N/A
	-2	+78	+65	N/A	N/A	N/A	N/A
	-1	+15	+18	N/A	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	-4	N/A	N/A	N/A	N/A
	+1	+15	0	N/A	N/A	N/A	N/A
	+2	+80	+65	N/A	N/A	N/A	N/A
	+3	+80	+61	N/A	N/A	N/A	N/A
	+4	+76	+60	N/A	N/A	N/A	N/A
	+5	+77	+59	N/A	N/A	N/A	N/A

IF = 5000MHz, RF = 20,000MHz, LO = 15,000MHz, IF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	21	32	12	N/A	29	45
	-4	N/A	12	32	22	22	N/A
	-3	7	N/A	7	7	15	N/A
	-2	31	12	N/A	29	45	N/A
	-1	12	32	22	22	N/A	N/A
	0	N/A	7	7	14	N/A	N/A
	+1	12	0	29	45	N/A	N/A
	+2	32	22	22	N/A	N/A	N/A
	+3	7	7	14	N/A	N/A	N/A
	+4	N/A	29	45	N/A	N/A	N/A
	+5	22	22	N/A	N/A	N/A	N/A

IF = 100MHz, RF = 20,000MHz, LO = 20,100MHz, IF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	92	80	69	92	N/A	N/A
	-4	92	79	68	92	N/A	N/A
	-3	92	80	71	92	N/A	N/A
	-2	93	57	68	N/A	N/A	N/A
	-1	43	0	38	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	6	27	N/A	N/A	N/A
	+1	43	21	31	N/A	N/A	N/A
	+2	94	71	65	N/A	N/A	N/A
	+3	94	68	69	N/A	N/A	N/A
	+4	92	79	70	N/A	N/A	N/A
	+5	91	79	70	N/A	N/A	N/A

IF = 5000MHz, RF = 30,000MHz, LO = 25,000MHz, IF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	1	N/A	1	17		
	-4	13	9	N/A	N/A	N/A	N/A
	-3	70	79	66	N/A	N/A	N/A
	-2	80	70	64	N/A	N/A	N/A
	-1	9	13	38	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	1	18	N/A	N/A	N/A
	+1	9	0	N/A	N/A	N/A	N/A
	+2	78	64	N/A	N/A	N/A	N/A
	+3	71	67	N/A	N/A	N/A	N/A
	+4	13	36	N/A	N/A	N/A	N/A
	+5	1	18	N/A	N/A	N/A	N/A

IF = 100MHz, RF = 30,000MHz, LO = 30,100MHz, IF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	92	73	N/A	N/A	N/A	N/A
	-4	92	73	N/A	N/A	N/A	N/A
	-3	90	72	N/A	N/A	N/A	N/A
	-2	92	61	N/A	N/A	N/A	N/A
	-1	43	0	N/A	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	2	N/A	N/A	N/A	N/A
	+1	43	19	N/A	N/A	N/A	N/A
	+2	93	68	N/A	N/A	N/A	N/A
	+3	93	73	N/A	N/A	N/A	N/A
	+4	91	72	N/A	N/A	N/A	N/A
	+5	91	74	N/A	N/A	N/A	N/A

IF = 5000MHz, RF = 40,000MHz, LO = 35,000MHz, IF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	+72	+79	+60	+72	N/A	N/A
	-4	+74	+77	+60	+74	N/A	N/A
	-3	+76	+71	N/A	N/A	N/A	N/A
	-2	+55	+72	N/A	N/A	N/A	N/A
	-1	+8	+15	N/A	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	-2	N/A	N/A	N/A	N/A
	+1	+8	0	+8	N/A	N/A	N/A
	+2	+76	+58	+76	N/A	N/A	N/A
	+3	+76	+58	+76	N/A	N/A	N/A
	+4	+76	N/A	+76	N/A	N/A	N/A
	+5	+71	N/A	+71	N/A	N/A	N/A

IF = 100MHz, RF = 40,000MHz, LO = 40,100MHz, IF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	+90	+64	N/A	N/A	N/A	N/A
	-4	+90	+66	N/A	N/A	N/A	N/A
	-3	+92	+68	N/A	N/A	N/A	N/A
	-2	+91	+53	N/A	N/A	N/A	N/A
	-1	+41	0	N/A	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	-8	N/A	N/A	N/A	N/A
	+1	+41	+18	N/A	N/A	N/A	N/A
	+2	+65	+64	N/A	N/A	N/A	N/A
	+3	+93	+66	N/A	N/A	N/A	N/A
	+4	+91	+67	N/A	N/A	N/A	N/A
	+5	+90	+67	N/A	N/A	N/A	N/A

IF = 2500MHz, RF = 20,000MHz, LO = 22,500MHz, IF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	82	80	70	N/A	N/A	N/A
	-4	81	82	67	N/A	N/A	N/A
	-3	82	79	66	N/A	N/A	N/A
	-2	81	79	63	N/A	N/A	N/A
	-1	17	0	40	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	5	21	N/A	N/A	N/A
	+1	17	24	42	N/A	N/A	N/A
	+2	82	74	63	N/A	N/A	N/A
	+3	80	72	N/A	N/A	N/A	N/A
	+4	81	73	N/A	N/A	N/A	N/A
	+5	79	68	N/A	N/A	N/A	N/A

IF = 5000MHz, RF = 20,000MHz, LO = 25,000MHz, IF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	1	N/A	1	18		
	-4	N/A	12	19	N/A	N/A	N/A
	-3	71	76	68	N/A	N/A	N/A
	-2	80	70	66	N/A	N/A	N/A
	-1	12	0	42	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	1	18	N/A	N/A	N/A
	+1	12	18	N/A	N/A	N/A	N/A
	+2	73	67	N/A	N/A	N/A	N/A
	+3	71	66	N/A	N/A	N/A	N/A
	+4	N/A	42	N/A	N/A	N/A	N/A
	+5	1	19	N/A	N/A	N/A	N/A

IF = 2500MHz, RF = 30,000MHz, LO = 32,500MHz, IF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	+81	+77	N/A	N/A	N/A	N/A
	-4	+79	+74	N/A	N/A	N/A	N/A
	-3	+79	+72	N/A	N/A	N/A	N/A
	-2	+79	+62	N/A	N/A	N/A	N/A
	-1	+15	0	N/A	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	-4	N/A	N/A	N/A	N/A
	+1	+15	+19	N/A	N/A	N/A	N/A
	+2	+78	+62	N/A	N/A	N/A	N/A
	+3	+75	+66	N/A	N/A	N/A	N/A
	+4	+78	+64	N/A	N/A	N/A	N/A
	+5	+80	+64	N/A	N/A	N/A	N/A

IF = 5000MHz, RF = 30,000MHz, LO = 35,000MHz, IF
 パワー = -10dBm, LO パワー = 18dBm, T_A = 25°C。

		N × LO					
		0	1	2	3	4	5
M × IF	-5	+68	+78	+60	N/A	N/A	N/A
	-4	+74	+77	+59	N/A	N/A	N/A
	-3	+77	+74	N/A	N/A	N/A	N/A
	-2	+74	+70	N/A	N/A	N/A	N/A
	-1	+9	0	N/A	N/A	N/A	N/A
	0	N/A	-6	N/A	N/A	N/A	N/A
	+1	+9	+16	N/A	N/A	N/A	N/A
	+2	+53	+58	N/A	N/A	N/A	N/A
	+3	+75	+59	N/A	N/A	N/A	N/A
	+4	+73	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	+5	+70	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

動作原理

HMC8192LG は、パッシブ、広帯域、I/Q MMIC ミキサーです。レシーバ動作ではイメージ除去ミキサー、トランスミッタ動作では単側波帯アップコンバーターとして使用できます。20GHz~42GHz の RF および LO 範囲と DC~5GHz の IF 帯域幅を扱うことができる HMC8192LG は、広い周波数範囲、優れた RF 性能、部品点数が少なくプリント PCB 上でのフットプリントが小さい簡潔な設計が要求されるアプリケーションに最適です。設計では、複数の狭帯域ミキサーを 1 つの HMC8192LG で置き換えることができます。HMC8192LG に固有の I/Q アーキテクチャは優れたイメージ除去性能を提供し、不要な側波帯に対する高コストなフィルタリングを必要としません。このミキサーのダブル・バランスド・アーキテクチャは、LO と RF のアイソレーションおよび LO と IF のアイソレーションにも優れ、LO のリークによる影響を低減して信号の完全性を実現します。

HMC8192LG はパッシブ・ミキサーであるため、DC 電源を一切必要としません。HMC8192LG は、アクティブ・ミキサーに比べてノイズ指数が小さく、高性能アプリケーションや高精度アプリケーションで優れたダイナミック・レンジを発揮します。

HMC8192LG は、GaAs MESFET プロセスで製造され、アナログ・デバイセズのミキサー・セルと 90°ハイブリッドを採用しています。HMC8192LG は、コンパクトな 4.00mm × 4.00mm の 25 端子 LGA_CAV パッケージを採用し、-40°C~+85°C の温度範囲で動作します。HMC8192LG の評価用ボードである EV1HMC8192LG は、アナログ・デバイセズの Web サイトで入手できます。

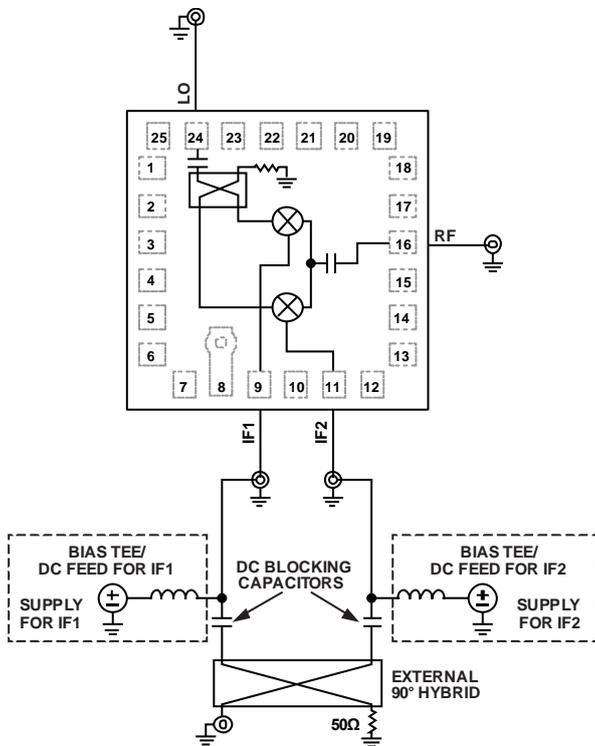
アップコンバージョンとダウンコンバージョンの両方で、外付けの 90°ハイブリッドが必要です。外付けの 90°ハイブリッドとのインターフェースの詳細については、アプリケーション情報のセクションを参照してください。

アプリケーション情報

HMC8192LG の代表的なアプリケーション回路を図 121 に示します。適切な側波帯を選択するには、外付けの 90°ハイブリッドが必要です。DC までの動作が不要なアプリケーションでは、DC 阻止コンデンサを外付けしてください。出力の LO 信号を抑制する必要があるアプリケーションでは、図 121 に示すようにバイアス・ティーまたは RF フィードを使用します。デバイスの損傷を避けるため、LO の抑制に使用するソース電流またはシンク電流は各 IFx ポートで 3mA 未満にしてください。各 IFx ポートの共通モード電圧は 0V です。

HMC8192LG をアップコンバータとして使用する場合に上側波帯を選択するには、IF1 ピンをハイブリッドの 90°ポートに接続し、IF2 ピンをハイブリッドの 0°ポートに接続します。下側波帯を選択するには、IF1 ピンをハイブリッドの 0°ポートに接続し、IF2 ピンをハイブリッドの 90°ポートに接続します。入力ハイブリッドの加算ポートで行われ、差分ポートは 50Ω で終端されています。

HMC8192LG をダウンコンバータとして使用する場合に上側波帯（ローサイド LO）を選択するには、IF1 ピンをハイブリッドの 0°ポートに接続し、IF2 ピンをハイブリッドの 90°ポートに接続します。下側波帯（ハイサイド LO）を選択するには、IF1 ピンをハイブリッドの 90°ポートに接続し、IF2 ピンをハイブリッドの 0°ポートに接続します。出力はハイブリッドの加算ポートからで、差分ポートは 50Ω で終端されています。



注意
1. 破線の部分はオプションであり、LO のヌリングを想定しています。

図 121. 代表的なアプリケーション回路

レイアウト

HMC8192LG の下面の露出パッドを、熱および電気インピーダンスの低いグラウンド・プレーンにハンダ付けします。通常、このパッドは評価用ボードのハンダ・マスクで覆われていない開口部にハンダ付けします。これらのグラウンド・ビアを、評価用ボードの他のすべてのグラウンド層に接続し、デバイス・パッケージからの熱放射を最大にします。

評価用ボードの情報

このアプリケーションに使用する EV1HMC8192LG 評価用ボード PCB には、RF 回路設計手法を用いる必要があります。信号ラインには 50Ω のインピーダンスが必要です。パッケージのグラウンド・リードと露出パッドは、図 123 に示す配置と同じように、直接グラウンド・プレーンに接続します。十分な数のビア・ホールを用いて、グラウンド・プレーンの上面と底面を接続してください。

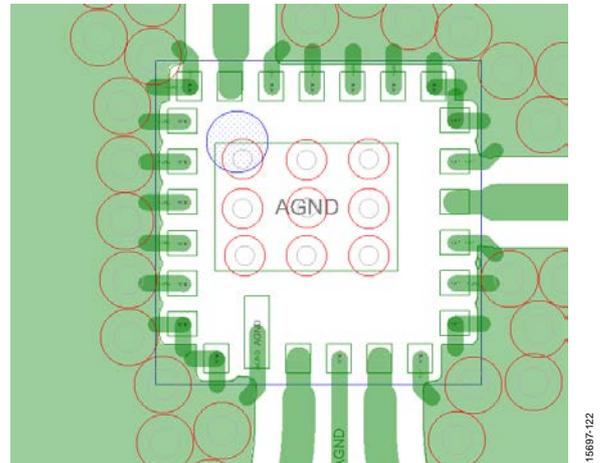


図 122. HMC8192LG の評価用ボードのレイアウト

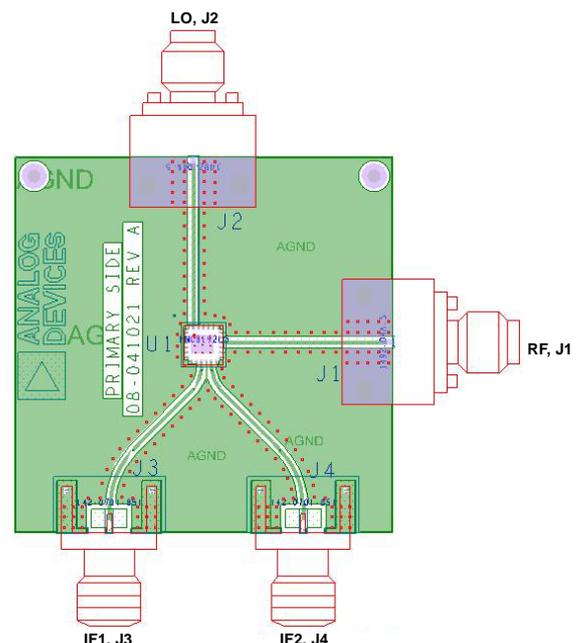


図 123. EV1HMC8192LG 評価用ボード PCB、表面層

表 6. EV1HMC8192LG¹ 評価用ボード PCB の部品表

数量	記号	説明	メーカー
1	Not applicable	PCB、EV1HMC8192LG ²	Analog Devices
2	J1, J2	PCB コネクタ、エンド・ランチ、SMA、エッジ・マウント	Southwest Microwave
2	J3, J4	PCB コネクタ、ジャック・アセンブリ、エンド・ランチ、SMA	CINCH
1	U1	被測定デバイス、HMC8192LG	Analog Devices

¹ 評価用ボード PCB を発注する場合は、この番号を指定してください。

² 回路基板材料：RO4350BTMラミネート。

低 IF 周波数での性能

HMC8192LG は、DC に近い低 IF 周波数で動作させることができます。アップコンバージョン時の低 IF 周波数での変換ゲイン性能とイメージ除去性能を図 124 に示します。ダウンコンバージョン時の低 IF 周波数での変換ゲイン性能とイメージ除去性能を図 125 に示します。この性能は代表値であり、保証されていません。

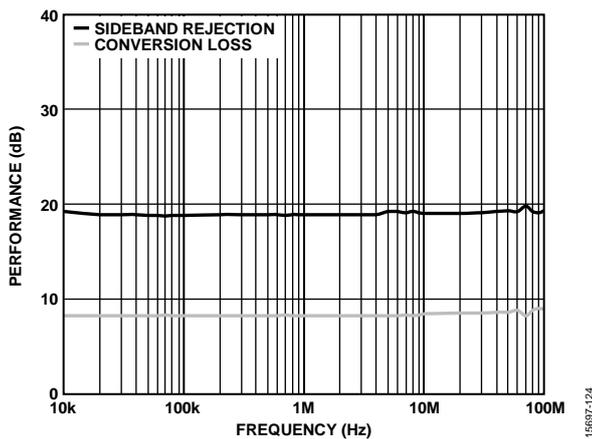


図 124. アップコンバータとして使用する場合の低 IF 周波数での IF 帯域幅、LO = 25GHz、18dBm、上側波帯

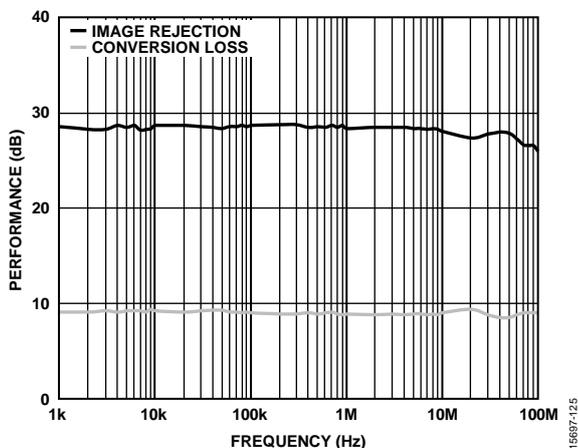


図 125. ダウンコンバータとして使用する場合の低 IF 周波数での IF 帯域幅、LO = 25GHz、18dBm、上側波帯

高 IF 周波数での性能

5GHz を超える IF 周波数での性能を図 126 と図 127 に示します。図 126 のデータは、アップコンバータ構成、下側波帯、31GHz の LO 周波数、18dBm の LO パワーで測定しました。図 127 のデータは、ダウンコンバータ構成、下側波帯、31GHz の LO 周波数、18dBm の LO パワーで測定しました。この性能は代表値であり、保証されていません。

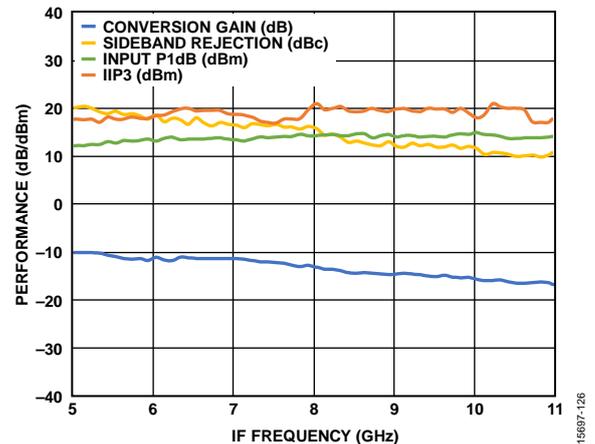


図 126. 5GHz を超える IF 周波数での IF 帯域幅。データはアップコンバータ構成、下側波帯、18dBm で LO = 31GHz、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ で測定

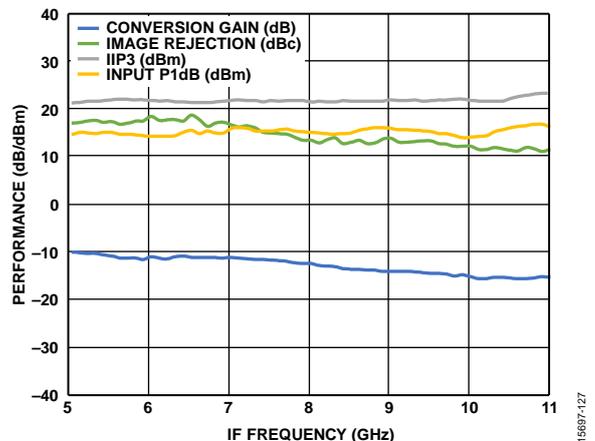
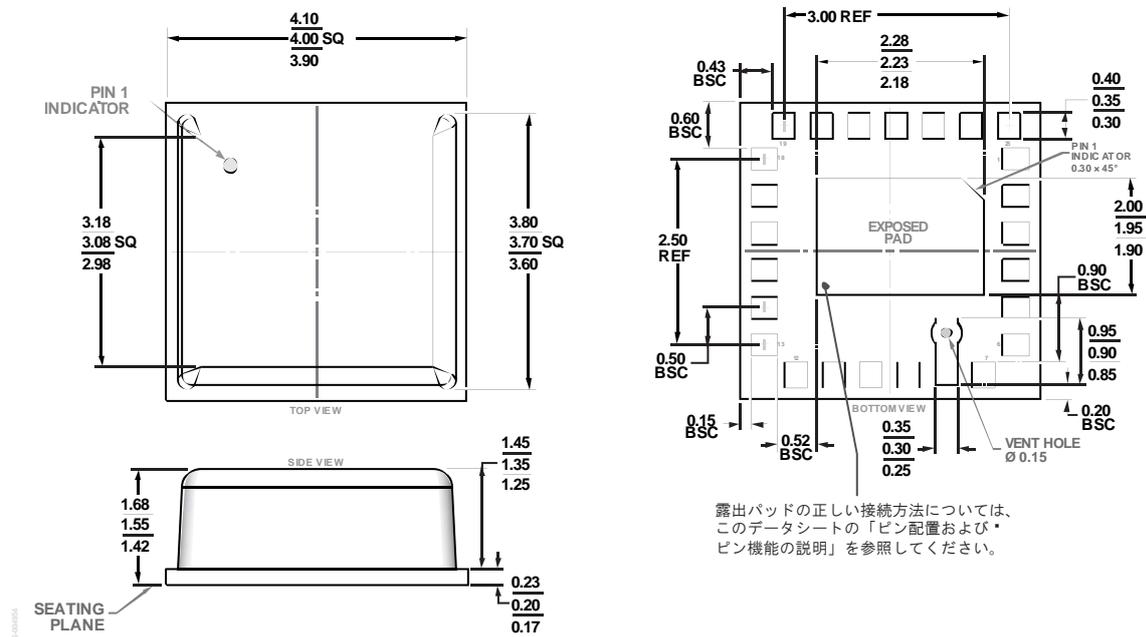


図 127. 5GHz を超える IF 周波数での IF 帯域幅。データはダウンコンバータ構成、下側波帯（ハイサイド LO）、18dBm で LO = 31GHz、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ で測定

外形寸法



露出パッドの正しい接続方法については、このデータシートの「ピン配置およびピン機能の説明」を参照してください。

オーダー・ガイド

Model ¹	Temperature Range	Package Description	MSL Rating ²	Package Option
HMC8192LG	-40°C to +85°C	25-Terminal LGA_CAV	MSL3	CE-25-1
HMC8192LGTR	-40°C to +85°C	25-Terminal LGA_CAV	MSL3	CE-25-1
EV1HMC8192LG		Evaluation PCB Assembly		

¹ HMC8192LG と HMC8192LGTR は RoHS 準拠部品です。

² 絶対最大定格のセクションを参照してください。