

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

概要

シングル、高リニアリティアップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサのMAX2044は、2300MHz~4000MHzのLTE、WiMAX™、およびMMDS無線インフラストラクチャアプリケーション向けに、+32.5dBmの入力IP3、8.5dBの雑音指数、および7.7dBの変換損失を提供します。極めて広い2600MHz~4300MHzのLO周波数範囲を持つMAX2044は、事実上すべての2.5GHzおよび3.5GHzアプリケーションでローサイドまたはハイサイドどちらのLO注入アーキテクチャにも使用可能です。

優れたリニアリティとノイズ性能の提供に加えて、MAX2044は高水準の部品集積化を実現しています。このデバイスは、二重平衡バツシブミキサコア、LOバッファ、およびシングルエンドのRFおよびLO入力を可能にするバランを内蔵しています。MAX2044が必要とするLO駆動は公称0dBmであり、消費電流は $V_{CC} = 5.0V$ で138mA (typ)、 $V_{CC} = 3.3V$ で121mA (typ)です。

MAX2044は650MHz~1000MHzミキサのMAX2029/MAX2031および1700MHz~3000MHzミキサのMAX2039/MAX2041/MAX2042と類似ピン配置であるため、このアップ/ダウンコンバータファミリ全体が、複数の周波数帯について共通のPCBレイアウトを使用するアプリケーションに最適なものとなっています。

MAX2044は、エクスポーズドパッドを備えた小型20ピンTQFN (5mm x 5mm)パッケージで提供されます。-40°C~+85°Cの拡張温度範囲で電気的性能が保証されています。

アプリケーション

- 2.5GHz WiMAXおよびLTE基地局
- 2.7GHz MMDS基地局
- 3.5GHz WiMAXおよびLTE基地局
- 固定ブロードバンド無線アクセス
- ワイヤレスローカルループ
- 個人用携帯無線機
- 軍事用システム

特長

- ◆ RF周波数範囲：2300MHz~4000MHz
- ◆ LO周波数範囲：2600MHz~4300MHz
- ◆ IF周波数範囲：50MHz~500MHz
- ◆ 変換損失：7.7dB
- ◆ 雑音指数：8.5dB
- ◆ 入力IP3：+32.5dBm (typ)
- ◆ 入力1dB圧縮ポイント：21dBm (typ)
- ◆ 2RF - 2LOスプリアス除去：68dBc (typ) ($P_{RF} = -10dBm$)
- ◆ LOバッファ内蔵
- ◆ RFおよびLOバラン内蔵でシングルエンド入力に対応
- ◆ 低LO駆動：-3dBm~+3dBm
- ◆ 650MHz~1000MHzミキサのMAX2029/MAX2031シリーズおよび1700MHz~3000MHzミキサのMAX2039/MAX2041/MAX2042シリーズと類似ピン配置
- ◆ 5.0Vまたは3.3V単一電源
- ◆ 外付けの電流設定抵抗によってデバイスの低電力/低性能モードでの動作を選択可能

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX2044ETP+	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP*
MAX2044ETP+T	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP*

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠のパッケージを表します。
*EP = エクスポーズドパッド
T = テープ&リール

WiMAXはWiMAX Forumの商標です。

本データシートは日本語翻訳であり、相違及び誤りのある可能性があります。設計の際は英語版データシートを参照してください。

価格、納期、発注情報についてはMaxim Direct (0120-551056)にお問い合わせいただくか、Maximのウェブサイト(japan.maxim-ic.com)をご覧ください。

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{CC} to GND.....-0.3V to +5.5V
 IF+, IF-, LOBIAS to GND..... -0.3V to (V_{CC} + 0.3V)
 RF, LO Input Power.....+20dBm
 RF, LO Current (RF and LO is DC shorted
 to GND through a balun).....50mA
 Continuous Power Dissipation (Note 1)5W
 θ_{JA} (Notes 2, 3).....+38°C/W

θ_{JC} (Notes 1, 3).....+13°C/W
 Operating Case Temperature
 Range (Note 4) T_C = -40°C to +85°C
 Junction Temperature+150°C
 Storage Temperature Range.....-65°C to +150°C
 Lead Temperature (soldering, 10s)+300°C

Note 1: Based on junction temperature $T_J = T_C + (\theta_{JC} \times V_{CC} \times I_{CC})$. This formula can be used when the temperature of the exposed pad is known while the device is soldered down to a PCB. See the *Applications Information* section for details. The junction temperature must not exceed +150°C.

Note 2: Junction temperature $T_J = T_A + (\theta_{JA} \times V_{CC} \times I_{CC})$. This formula can be used when the ambient temperature of the PCB is known. The junction temperature must not exceed +150°C.

Note 3: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to japan.maxim-ic.com/thermal-tutorial.

Note 4: T_C is the temperature on the exposed pad of the package. T_A is the ambient temperature of the device and PCB.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

5.0V SUPPLY DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Typical Application Circuit, V_{CC} = 4.75V to 5.25V, no input RF or LO signals. T_C = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = 5.0V, T_C = +25°C, all parameters are production tested.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}		4.75	5.0	5.25	V
Supply Current	I _{CC}			138	155	mA

3.3V SUPPLY DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Typical Application Circuit, V_{CC} = 3.0V to 3.6V, no input RF or LO signals. T_C = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = 3.3V, T_C = +25°C, parameters are guaranteed by design, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}		3.0	3.3	3.6	V
Supply Current	I _{CC}	Total supply current, V _{CC} = 3.3V		121	135	mA

RECOMMENDED AC OPERATING CONDITIONS

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RF Frequency Range	f _{RF}	Typical Application Circuit with C1 = 3.3nH and C12 = 0.3pF, see Table 1 for details (Note 5)	2300		3000	MHz
		Typical Application Circuit with C1 = 8.2pF and C12 not installed, see Table 1 for details (Note 5)	3000		4000	
LO Frequency	f _{LO}	(Note 5)	2600		4300	MHz
IF Frequency	f _{IF}	Using an M/A-Com MABAES0029 1:1 transformer as defined in the <i>Typical Application Circuit</i> , IF matching components affect the IF frequency range (Note 5)	50		500	MHz
LO Drive	P _{LO}	(Note 5)	-3	0	+3	dBm

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

MAX2044

5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (DOWNCONVERTER MODE, f_{RF} = 3100MHz to 3900MHz, LOW-SIDE LO INJECTION)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in **Table 1**, V_{CC} = 4.75V to 5.25V, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, P_{LO} = -3dBm to +3dBm, P_{RF} = 0dBm, f_{RF} = 3100MHz to 3900MHz, f_{LO} = 2800MHz to 3600MHz, f_{IF} = 300MHz, f_{RF} > f_{LO}, T_C = -40°C to +85°C. Typical values are at V_{CC} = 5.0V, P_{RF} = 0dBm, P_{LO} = 0dBm, f_{RF} = 3500MHz, f_{LO} = 3200MHz, f_{IF} = 300MHz, T_C = +25°C. All parameters are guaranteed by design, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Loss	L _C	T _C = +25°C (Notes 7, 8)		7.2	7.7	8.5	dB
Loss Variation vs. Frequency	ΔL _C	f _{RF} = 3100MHz to 3900MHz, over any 100MHz band		0.15			dB
		f _{RF} = 3100MHz to 3900MHz, over any 200MHz band		0.25			
Conversion Loss Temperature Coefficient	TCCL	f _{RF} = 3100MHz to 3900MHz, T _C = -40°C to +85°C		0.01			dB/°C
Input Compression Point	IP _{1dB}	(Note 9)		21			dBm
Third-Order Input Intercept Point	IIP ₃	f _{RF1} - f _{RF2} = 1MHz, P _{RF} = 0dBm per tone (Note 7, 8)		28.3	32.5		dBm
		f _{RF} = 3500MHz, f _{RF1} - f _{RF2} = 1MHz, P _{RF} = 0dBm per tone. T _C = +25°C (Notes 7, 8)		30.0	32.5		
Third-Order Input Intercept Point Variation Over Temperature		f _{RF} = 3100MHz to 3900MHz, f _{IF} = 300MHz, f _{RF1} - f _{RF2} = 1MHz, P _{RF} = 0dBm per tone, T _C = -40°C to +85°C		±0.5			dBm
Noise Figure	NF _{SSB}	Single sideband, no blockers present (Notes 7, 10)		8.5		10	dB
		Single sideband, no blockers present, T _C = +25°C (Notes 7, 10)		8.5		9.2	
Noise Figure Temperature Coefficient	TCNF	Single sideband, no blockers present, T _C = -40°C to +85°C		0.018			dB/°C
Noise Figure Under Blocking Conditions	NF _B	+8dBm blocker tone applied to RF port, f _{BLOCKER} = 3750MHz, f _{RF} = 3500MHz, f _{LO} = 3200MHz, P _{LO} = 0dBm, V _{CC} = 5.0V, T _C = +25°C (Notes 7, 10, 11)		17.5		20	dB
2RF - 2LO Spurious Rejection	2 x 2	f _{SPUR} = f _{LO} + 150MHz, T _C = +25°C	PRF = -10dBm (Notes 7, 10)	62	68		dBc
			PRF = 0dBm (Notes 7, 8)	52	58		
		f _{SPUR} = f _{LO} + 150MHz	PRF = -10dBm (Notes 7, 10)	60	68		
			PRF = 0dBm (Notes 7, 8)	50	58		

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (DOWNCONVERTER MODE, f_{RF} = 3100MHz to 3900MHz, LOW-SIDE LO INJECTION) (continued)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in **Table 1**, V_{CC} = 4.75V to 5.25V, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, P_{LO} = -3dBm to +3dBm, P_{RF} = 0dBm, f_{RF} = 3100MHz to 3900MHz, f_{LO} = 2800MHz to 3600MHz, f_{IF} = 300MHz, f_{RF} > f_{LO}, T_C = -40°C to +85°C. Typical values are at V_{CC} = 5.0V, P_{RF} = 0dBm, P_{LO} = 0dBm, f_{RF} = 3500MHz, f_{LO} = 3200MHz, f_{IF} = 300MHz, T_C = +25°C. All parameters are guaranteed by design, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
3RF - 3LO Spurious Rejection	3 x 3	f _{SPUR} = f _{LO} + 100MHz, T _C = +25°C	P _{RF} = -10dBm (Notes 7, 10)	82	89		dBc
			P _{RF} = 0dBm (Notes 7, 8)	62	69		
		f _{SPUR} = f _{LO} + 100MHz	P _{RF} = -10dBm (Notes 7, 10)	81	89		
			P _{RF} = 0dBm (Notes 7, 8)	61	69		
RF Input Return Loss	RL _{RF}	LO on and IF terminated into a matched impedance			16		dB
LO Input Return Loss	RL _{LO}	RF and IF terminated into a matched impedance			14		dB
IF Output Impedance	Z _{IF}	Nominal differential impedance at the IC's IF outputs			50		Ω
IF Output Return Loss	RL _{IF}	RF terminated into 50Ω, LO driven by a 50Ω source, IF transformed to 50Ω using external components shown in the <i>Typical Application Circuit</i>			16		dB
RF-to-IF Isolation		f _{RF} = 3500MHz, P _{LO} = +3dBm (Note 8)		33	42		dB
LO Leakage at RF Port		f _{LO} = 2500MHz to 4000MHz, P _{LO} = +3dBm (Notes 7, 8)			-31		dBm
2LO Leakage at RF Port		P _{LO} = +3dBm			-35		dBm
LO Leakage at IF Port		P _{LO} = +3dBm (Note 8)			-28		dBm

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

MAX2044

3.3V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (DOWNCONVERTER MODE, f_{RF} = 3100MHz to 3900MHz, LOW-SIDE LO INJECTION)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, RF and LO ports are driven from 50Ω sources. Typical values are at V_{CC} = 3.3V, P_{RF} = 0dBm, P_{LO} = 0dBm, f_{RF} = 3500MHz, f_{LO} = 3200MHz, f_{IF} = 300MHz, T_C = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Loss	L _C			7.7		dB
Loss Variation vs. Frequency	ΔL _C	f _{RF} = 3100MHz to 3900MHz, over any 100MHz band		0.1		dB
Conversion Loss Temperature Coefficient	TC _{CL}	f _{RF} = 3100MHz to 3900MHz, T _C = -40°C to +85°C		0.009		dB/°C
Input Compression Point	IP _{1dB}	(Note 9)		19.5		dBm
Third-Order Input Intercept Point	IIP ₃	f _{RF1} - f _{RF2} = 1MHz, P _{RF} = 0dBm per tone		29.5		dBm
Third-Order Input Intercept Variation Over Temperature		f _{RF1} - f _{RF2} = 1MHz, P _{RF} = 0dBm per tone, T _C = -40°C to +85°C		±0.2		dB
Noise Figure	NF _{SSB}	Single sideband, no blockers present		8.5		dB
Noise Figure Temperature Coefficient	TC _{NF}	Single sideband, no blockers present, T _C = -40°C to +85°C		0.018		dB/°C
2RF - 2LO Spurious Rejection	2 × 2	f _{SPUR} = f _{LO} + 150MHz	P _{RF} = -10dBm	69		dBc
			P _{RF} = 0dBm	64		
3RF - 3LO Spurious Rejection	3 × 3	f _{SPUR} = f _{LO} + 100MHz	P _{RF} = -10dBm	73.3		dBc
			P _{RF} = 0dBm	63.3		
RF Input Return Loss	RL _{RF}	LO on and IF terminated into a matched impedance		18		dB
LO Input Return Loss	RL _{LO}	RF and IF terminated into a matched impedance		19		dB
IF Output Impedance	Z _{IF}	Nominal differential impedance at the IC's IF outputs		50		Ω
IF Output Return Loss	RL _{IF}	RF terminated into 50Ω, LO driven by a 50Ω source, IF transformed to 50Ω using external components shown in the Typical Application Circuit		14.5		dB
RF-to-IF Isolation		f _{RF} = 3100MHz to 3900MHz, P _{LO} = +3dBm		41		dB
LO Leakage at RF Port		f _{LO} = 2800MHz to 3600MHz, P _{LO} = +3dBm		-30		dBm
2LO Leakage at RF Port		f _{LO} = 2800MHz to 3600MHz, P _{LO} = +3dBm		-25.6		dBm
LO Leakage at IF Port		f _{LO} = 2800MHz to 3600MHz, P _{LO} = +3dBm		-27		dBm

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (DOWNCONVERTER MODE, f_{RF} = 2300MHz to 2900MHz, HIGH-SIDE LO INJECTION)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in **Table 1**, RF and LO ports are driven from 50Ω sources. Typical values are at V_{CC} = 5.0V, P_{RF} = 0dBm, P_{LO} = 0dBm, f_{RF} = 2600MHz, f_{LO} = 2900MHz, f_{IF} = 300MHz, T_C = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Loss	L _C			8.1		dB
Loss Variation vs. Frequency	ΔL _C	f _{RF} = 2300MHz to 2900MHz, over any 100MHz band		0.15		dB
Conversion Loss Temperature Coefficient	TC _{CL}	f _{RF} = 2300MHz to 2900MHz, T _C = -40°C to +85°C		0.008		dB/°C
Third-Order Input Intercept Point	IIP3	f _{RF1} - f _{RF2} = 1MHz, P _{RF} = 0dBm per tone		34		dBm
Third-Order Input Intercept Variation Over Temperature		f _{RF1} - f _{RF2} = 1MHz, P _{RF} = 0dBm per tone, T _C = -40°C to +85°C		±0.2		dB
2LO - 2RF Spurious Rejection	2 x 2	f _{SPUR} = f _{LO} - 150MHz	P _{RF} = -10dBm	67		dBc
			P _{RF} = 0dBm	62		
3LO - 3RF Spurious Rejection	3 x 3	f _{SPUR} = f _{LO} - 100MHz	P _{RF} = -10dBm	79		dBc
			P _{RF} = 0dBm	69		
RF Input Return Loss	RL _{RF}	LO on and IF terminated into a matched impedance		23		dB
LO Input Return Loss	RL _{LO}	RF and IF terminated into a matched impedance		17		dB
IF Output Impedance	Z _{IF}	Nominal differential impedance at the IC's IF outputs		50		Ω
IF Output Return Loss	RL _{IF}	RF terminated into 50Ω, LO driven by a 50Ω source, IF transformed to 50Ω using external components shown in the <i>Typical Application Circuit</i>		13.6		dB
RF-to-IF Isolation		f _{RF} = 2300MHz to 2900MHz, P _{LO} = +3dBm		39		dB
LO Leakage at RF Port		f _{LO} = 2600MHz to 3200MHz, P _{LO} = +3dBm		-29.5		dBm
2LO Leakage at RF Port		f _{LO} = 2600MHz to 3200MHz, P _{LO} = +3dBm		-43		dBm
LO Leakage at IF Port		f _{LO} = 2600MHz to 3200MHz, P _{LO} = +3dBm		-28.6		dBm

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

MAX2044

5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (DOWNCONVERTER MODE, f_{RF} = 3100MHz to 3900MHz, HIGH-SIDE LO INJECTION)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in **Table 1**, RF and LO ports are driven from 50Ω sources. Typical values are at V_{CC} = 5.0V, P_{RF} = 0dBm, P_{LO} = 0dBm, f_{RF} = 3500MHz, f_{LO} = 3800MHz, f_{IF} = 300MHz, T_C = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Loss	L _C			7.8		dB
Loss Variation vs. Frequency	ΔL _C	f _{RF} = 3100MHz to 3900MHz, over any 100MHz band		0.15		dB
Conversion Loss Temperature Coefficient	TCCL	f _{RF} = 3100MHz to 3900MHz, T _C = -40°C to +85°C		0.008		dB/°C
Third-Order Input Intercept Point	IIP3	f _{RF1} - f _{RF2} = 1MHz, P _{RF} = 0dBm per tone		31.5		dBm
Third-Order Input Intercept Variation Over Temperature		f _{RF1} - f _{RF2} = 1MHz, P _{RF} = 0dBm per tone, T _C = -40°C to +85°C		±0.2		dB
2LO - 2RF Spurious Rejection	2 x 2	f _{SPUR} = f _{LO} - 150MHz	P _{RF} = -10dBm	67		dBc
			P _{RF} = 0dBm	62		
3LO - 3RF Spurious Rejection	3 x 3	f _{SPUR} = f _{LO} - 100MHz	P _{RF} = -10dBm	76.7		dBc
			P _{RF} = 0dBm	66.7		
RF Input Return Loss	RL _{RF}	LO on and IF terminated into a matched impedance		17.7		dB
LO Input Return Loss	RL _{LO}	RF and IF terminated into a matched impedance		16.3		dB
IF Output Impedance	Z _{IF}	Nominal differential impedance at the IC's IF outputs		50		Ω
IF Output Return Loss	RL _{IF}	RF terminated into 50Ω, LO driven by a 50Ω source, IF transformed to 50Ω using external components shown in the <i>Typical Application Circuit</i>		15		dB
RF-to-IF Isolation		f _{RF} = 3100MHz to 3900MHz, P _{LO} = +3dBm		41		dB
LO Leakage at RF Port		f _{LO} = 3400MHz to 4200MHz, P _{LO} = +3dBm		-30		dBm
2LO Leakage at RF Port		f _{LO} = 3400MHz to 4200MHz, P _{LO} = +3dBm		-21		dBm
LO Leakage at IF Port		f _{LO} = 3400MHz to 4200MHz, P _{LO} = +3dBm		-27.2		dBm

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (UPCONVERTER OPERATION, $f_{RF} = 3100\text{MHz}$ to 3900MHz , LOW-SIDE LO INJECTION)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in **Table 2**, RF and LO ports are driven from 50Ω sources. Typical values are for $T_C = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5.0\text{V}$, $P_{IF} = 0\text{dBm}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $f_{RF} = 3500\text{MHz}$, $f_{LO} = 3300\text{MHz}$, $f_{IF} = 200\text{MHz}$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Loss	LC			7.7		dB
Conversion Loss Variation vs. Frequency	ΔLC	$f_{RF} = 3100\text{MHz}$ to 3900MHz , over any 100MHz band		0.2		dB
		$f_{RF} = 3100\text{MHz}$ to 3900MHz , over any 200MHz band		0.25		
Conversion Loss Temperature Coefficient	TCCL	$T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$		0.01		dB/ $^\circ\text{C}$
Input Third-Order Intercept Point	IIP3	$f_{IF1} = 200\text{MHz}$, $f_{IF2} = 201\text{MHz}$, $P_{IF} = 0\text{dBm/ tone}$		33.5		dBm
IIP3 Variation with T_C		$f_{IF1} = 200\text{MHz}$, $f_{IF2} = 201\text{MHz}$, $P_{IF} = 0\text{dBm/ tone}$, $T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$		± 0.2		dB
LO $\pm 2\text{IF}$ Spur	1 x 2	LO - 2IF		61.6		dBc
		LO + 2IF		60.2		
LO $\pm 3\text{IF}$ Spur	1 x 3	LO - 3IF		78.2		dBc
		LO + 3IF		80.3		
Output Noise Floor		$P_{OUT} = 0\text{dBm}$ (Note 11)		-165		dBm/Hz

3.3V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (UPCONVERTER OPERATION, $f_{RF} = 3100\text{MHz}$ to 3900MHz , LOW-SIDE LO INJECTION)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in **Table 2**, RF and LO ports are driven from 50Ω sources. Typical values are for $T_C = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 3.3\text{V}$, $P_{IF} = 0\text{dBm}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $f_{RF} = 3500\text{MHz}$, $f_{LO} = 3200\text{MHz}$, $f_{IF} = 200\text{MHz}$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Loss	LC			8		dB
Conversion Loss Variation vs. Frequency	ΔLC	$f_{RF} = 3100\text{MHz}$ to 3900MHz , over any 100MHz band		0.2		dB
		$f_{RF} = 3100\text{MHz}$ to 3900MHz , over any 200MHz band		0.25		
Conversion Loss Temperature Coefficient	TCCL	$T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$		0.01		dB/ $^\circ\text{C}$
Input Third-Order Intercept Point	IIP3	$f_{IF1} = 200\text{MHz}$, $f_{IF2} = 201\text{MHz}$, $P_{IF} = 0\text{dBm/ tone}$		29.5		dBm
IIP3 Variation with T_C		$f_{IF1} = 200\text{MHz}$, $f_{IF2} = 201\text{MHz}$, $P_{IF} = 0\text{dBm/ tone}$, $T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$		± 0.2		dB

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

3.3V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (UPCONVERTER OPERATION, $f_{RF} = 3100\text{MHz}$ to 3900MHz , LOW-SIDE LO INJECTION) (continued)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 2, RF and LO ports are driven from 50Ω sources. Typical values are for $T_C = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 3.3\text{V}$, $P_{IF} = 0\text{dBm}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $f_{RF} = 3500\text{MHz}$, $f_{LO} = 3200\text{MHz}$, $f_{IF} = 200\text{MHz}$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
LO $\pm$ 2IF Spur	1 $\times$ 2	LO - 2IF		58.9		dBc
		LO + 2IF		57.8		
LO $\pm$ 3IF Spur	1 $\times$ 3	LO - 3IF		69.4		dBc
		LO + 3IF		69.5		
Output Noise Floor		$P_{OUT} = 0\text{dBm}$ (Note 11)		-165		dBm/Hz

Note 5: Operation outside this range is possible, but with degraded performance of some parameters. See the *Typical Operating Characteristics*.

Note 6: All limits reflect losses of external components, including a 0.5dB loss at $f_{IF} = 300\text{MHz}$ due to the 1:1 impedance transformer. Output measurements were taken at IF outputs of the *Typical Application Circuit*.

Note 7: Guaranteed by design and characterization.

Note 8: 100% production tested for functional performance.

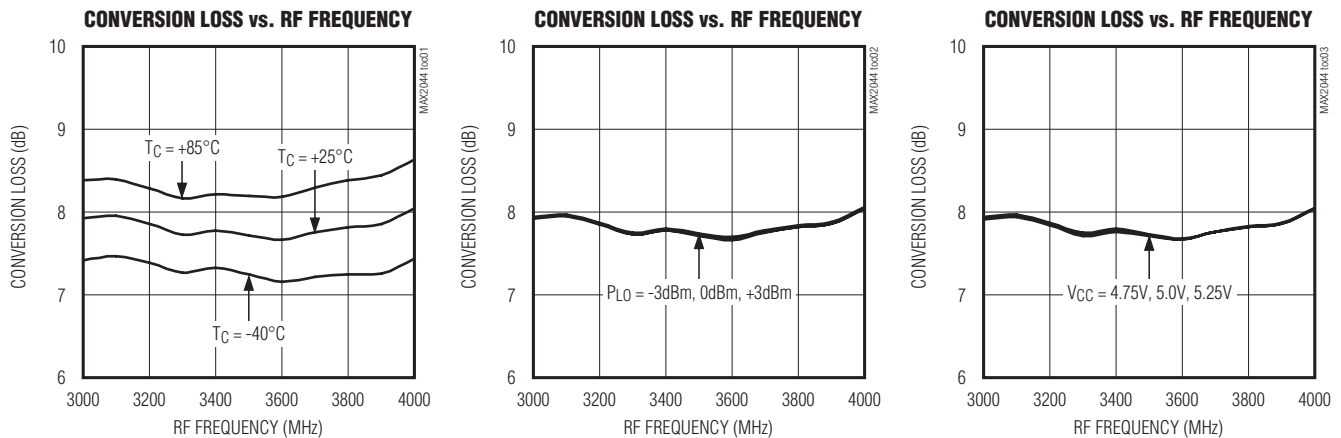
Note 9: Maximum reliable continuous input power applied to the RF or IF port of this device is +20dBm from a 50Ω source.

Note 10: Not production tested.

Note 11: Measured with external LO source noise filtered so the noise floor is -174dBm/Hz. This specification reflects the effects of all SNR degradations in the mixer, including the LO noise as defined in Application Note 2021: *Specifications and Measurement of Local Oscillator Noise in Integrated Circuit Base Station Mixers*.

標準動作特性

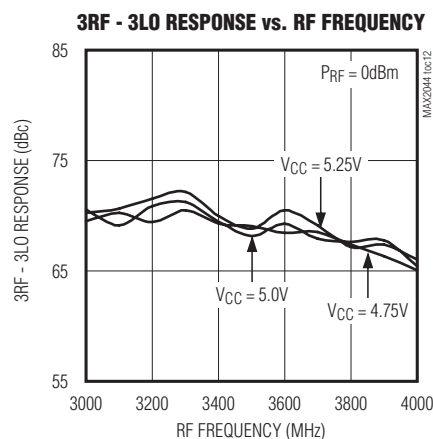
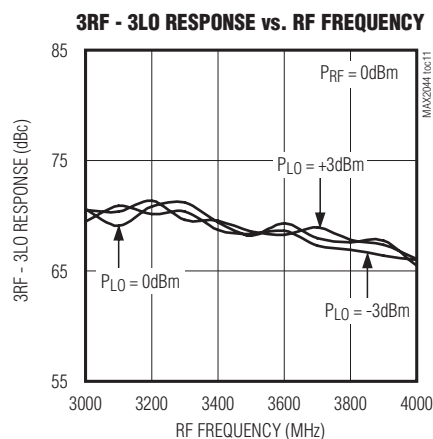
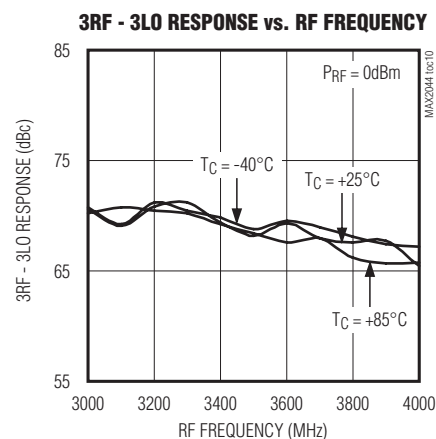
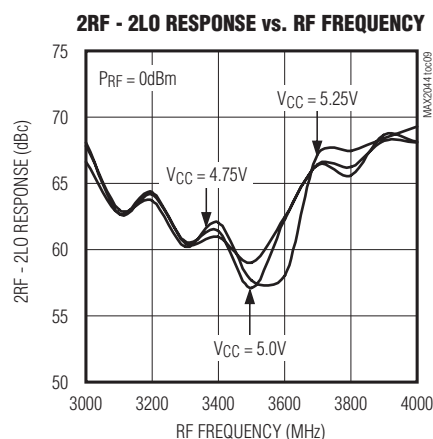
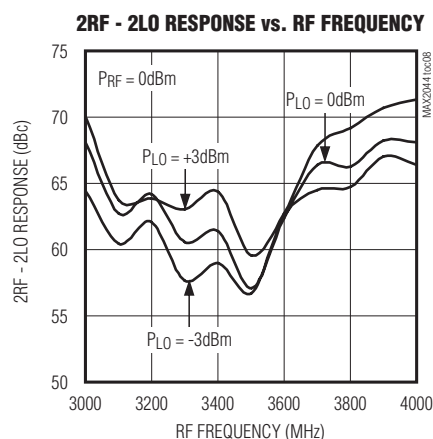
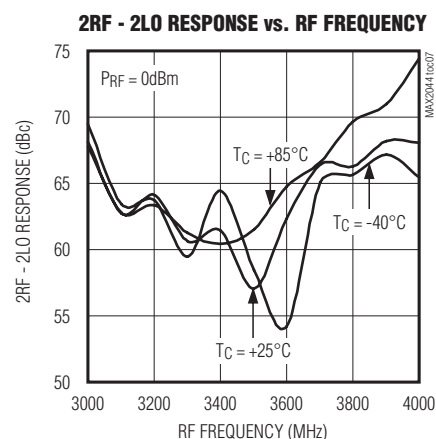
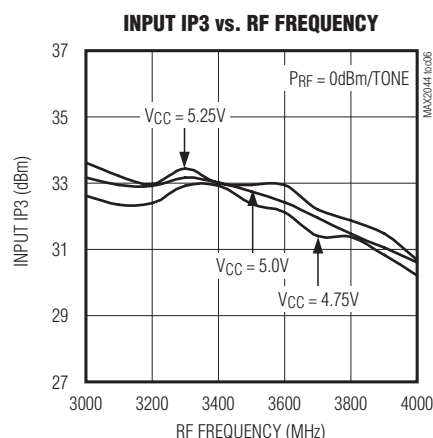
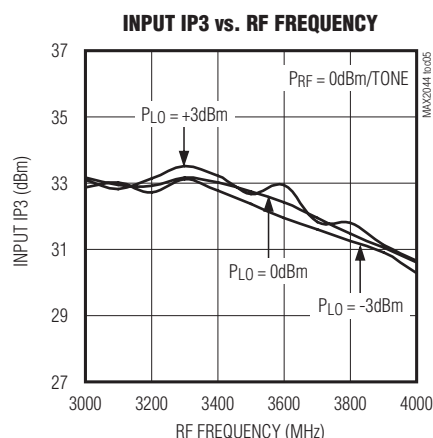
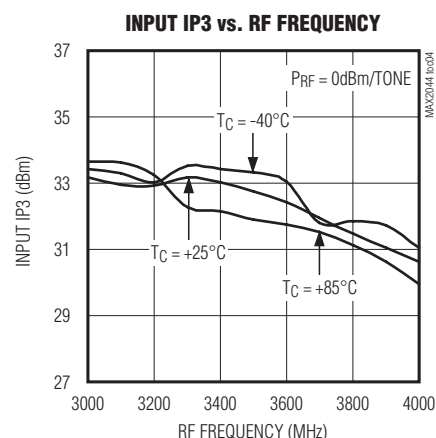
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0\text{V}$, $f_{RF} = 3000\text{MHz}$ to 4000MHz , LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0\text{dBm}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $T_C = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

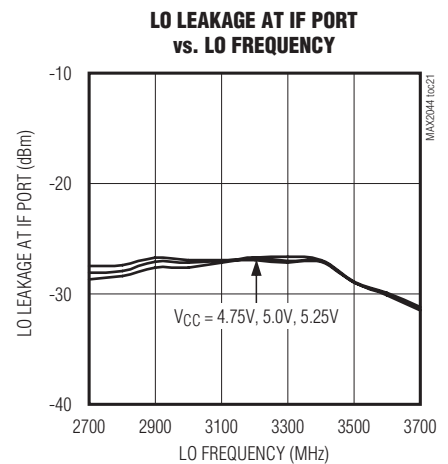
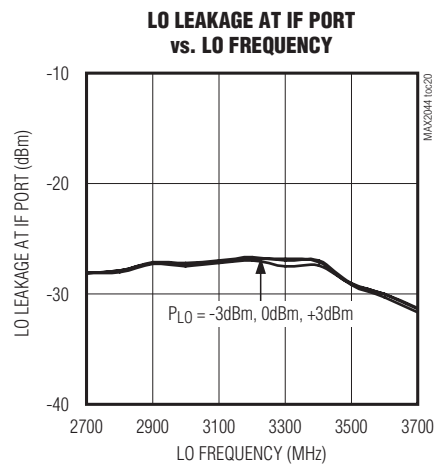
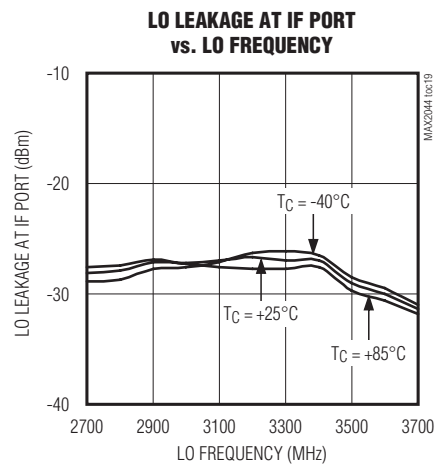
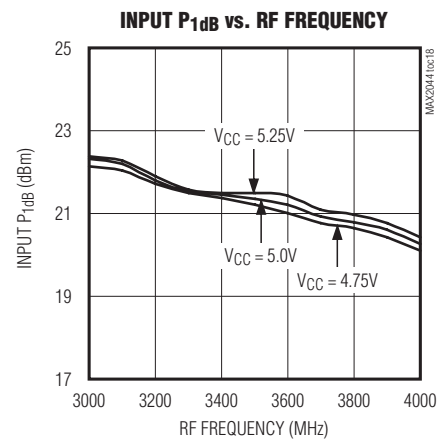
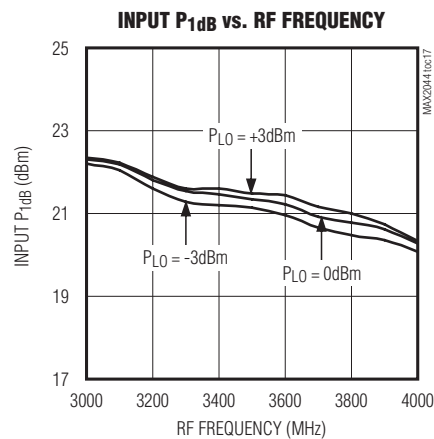
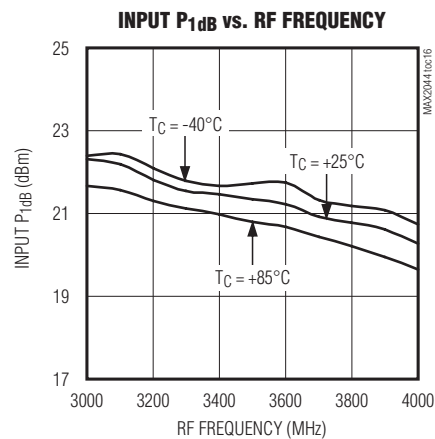
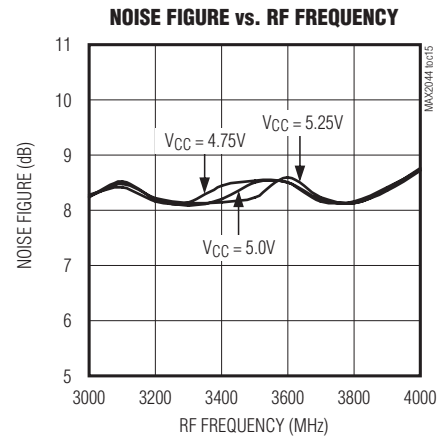
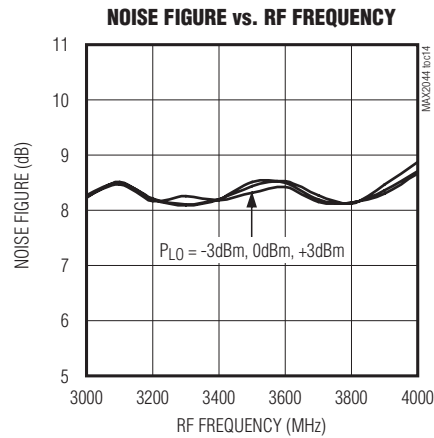
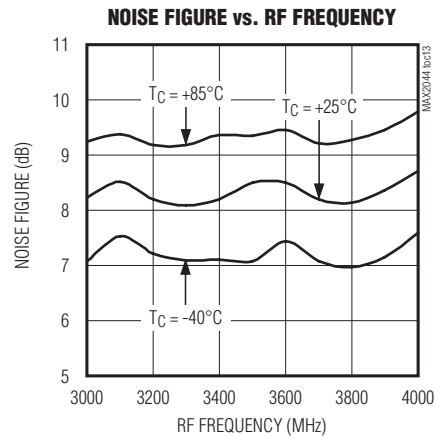
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

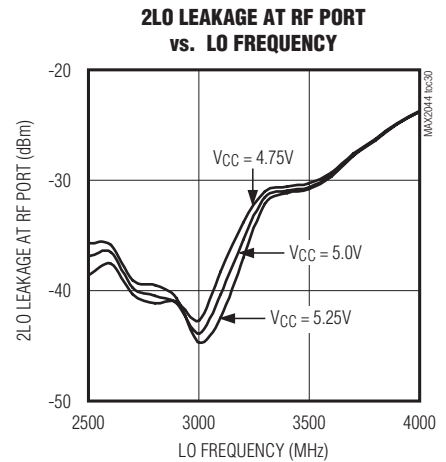
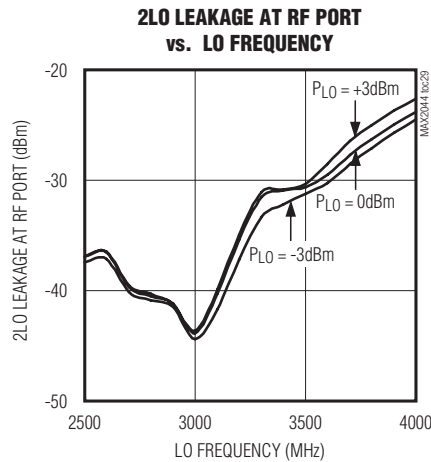
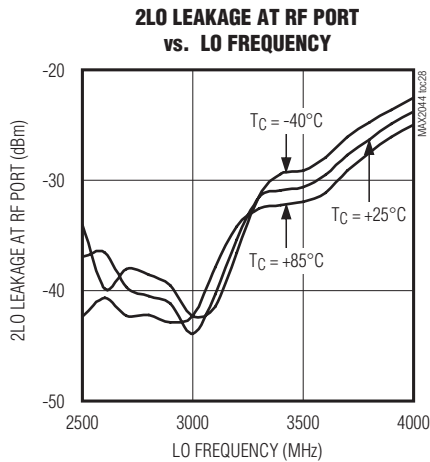
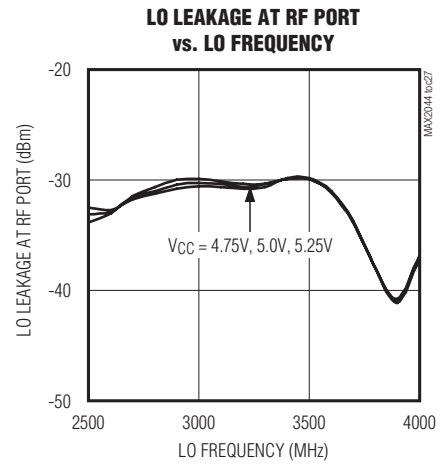
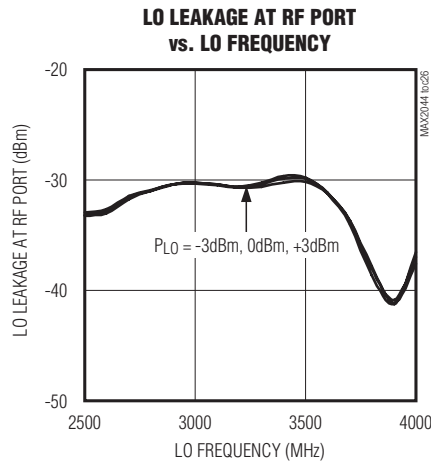
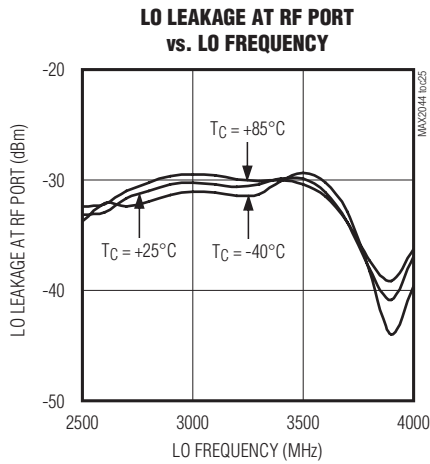
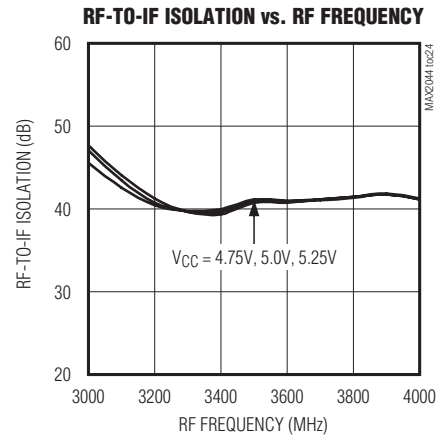
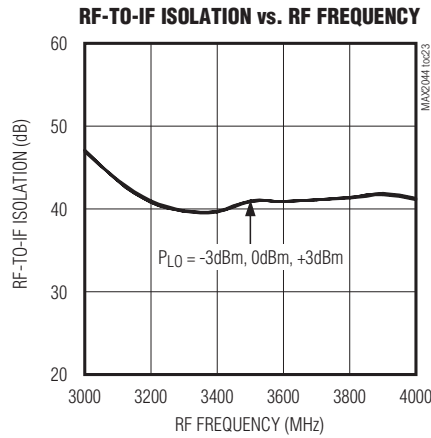
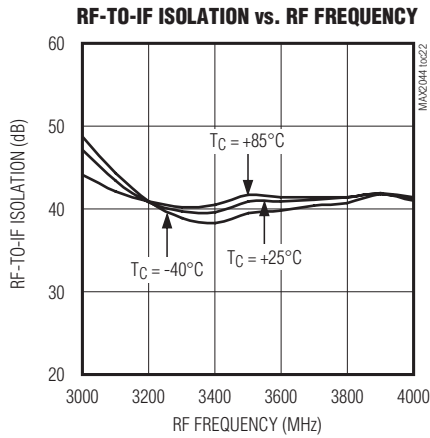
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

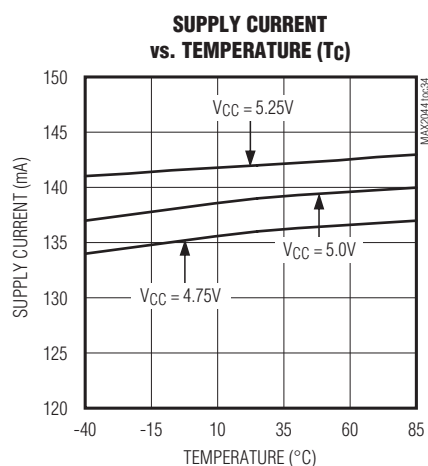
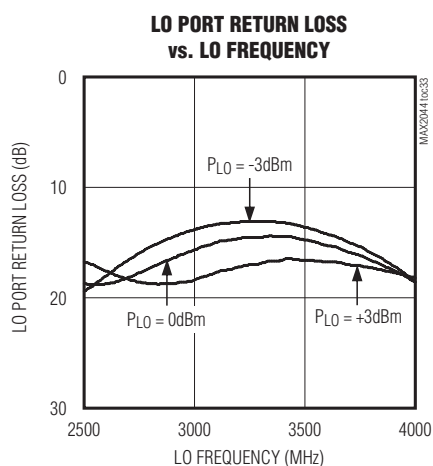
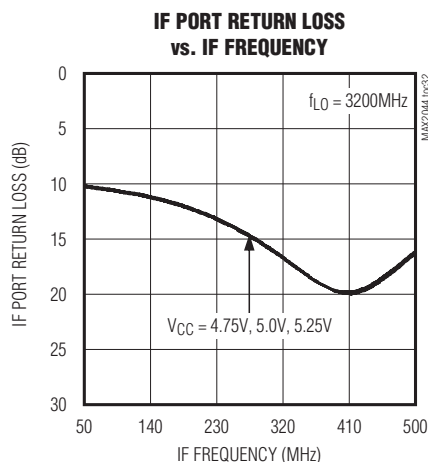
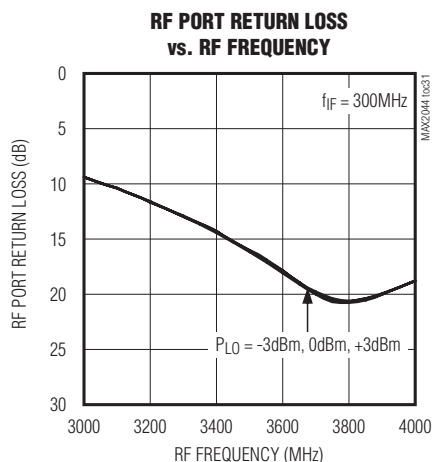
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to 4000MHz, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

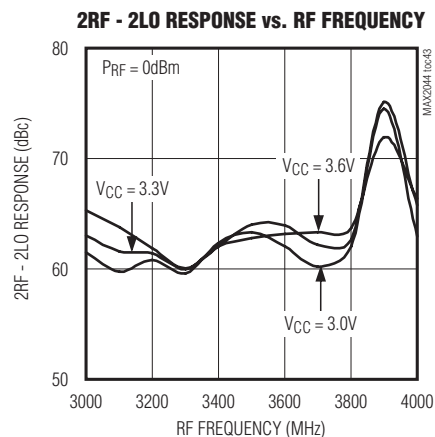
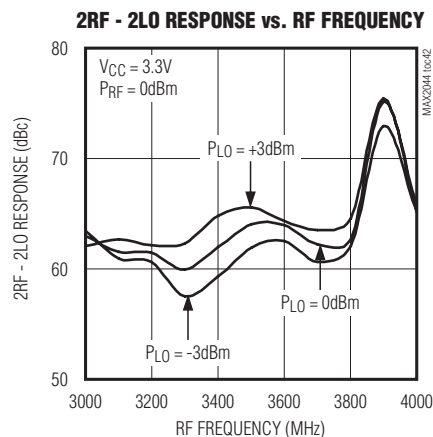
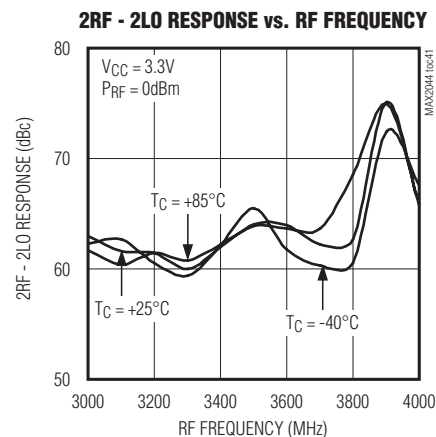
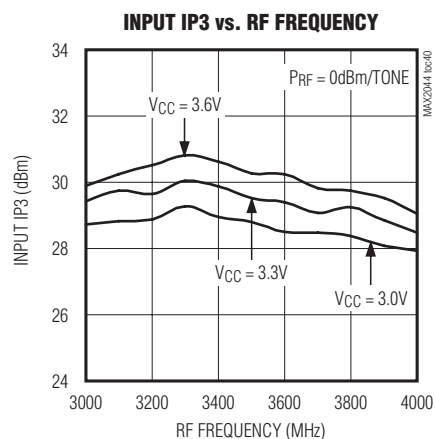
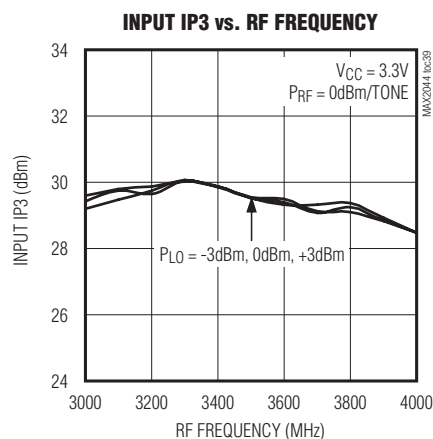
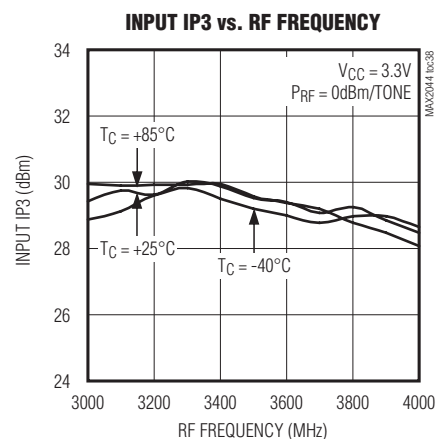
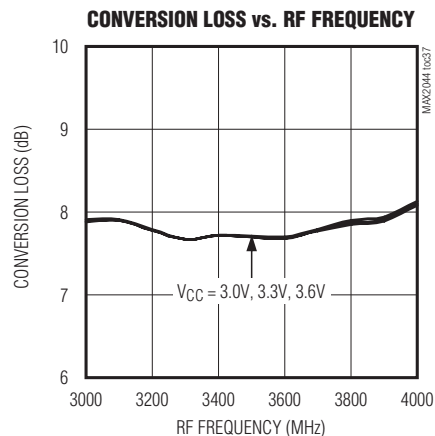
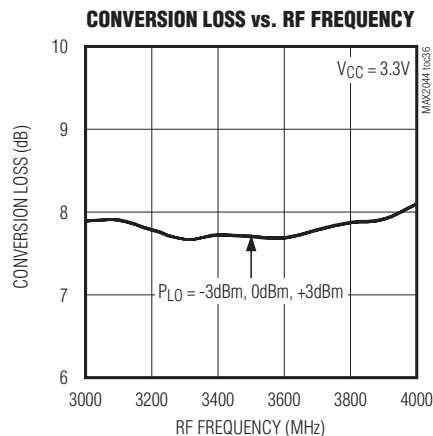
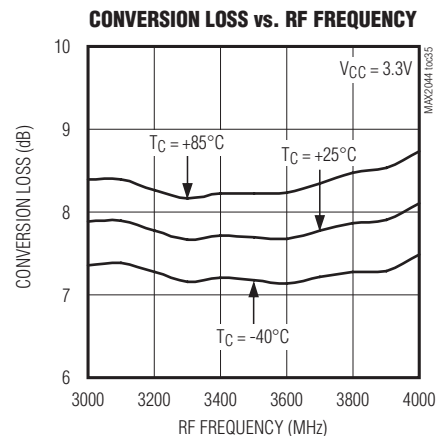
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to 4000MHz, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

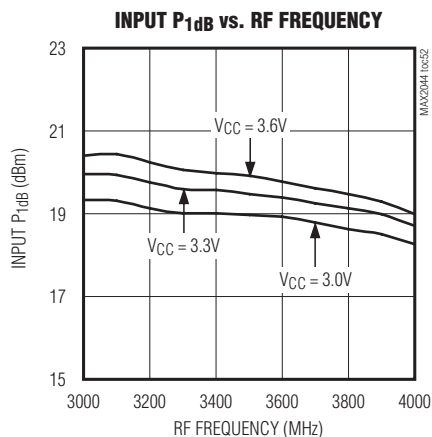
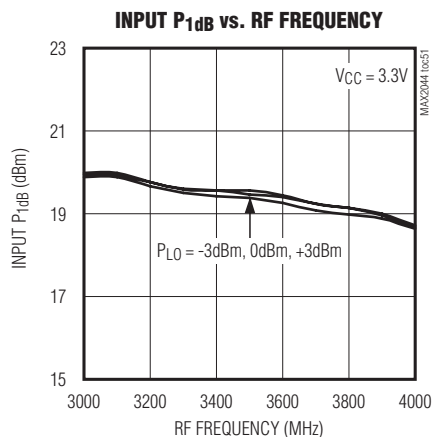
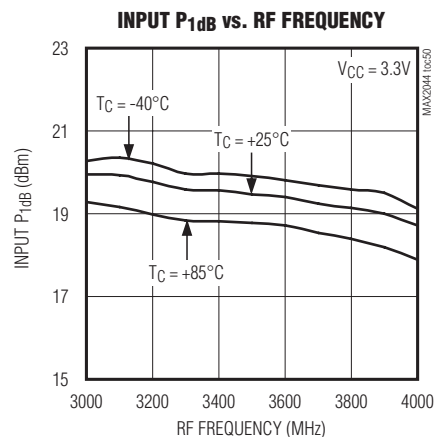
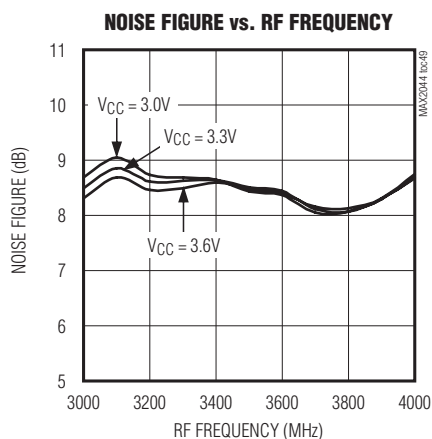
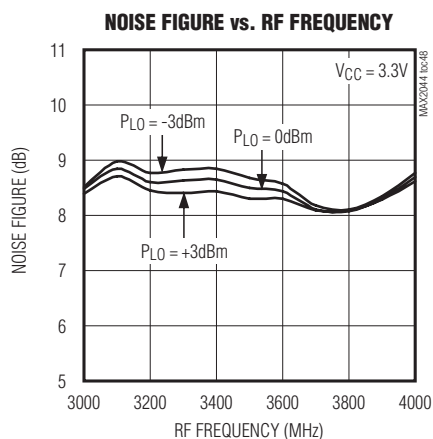
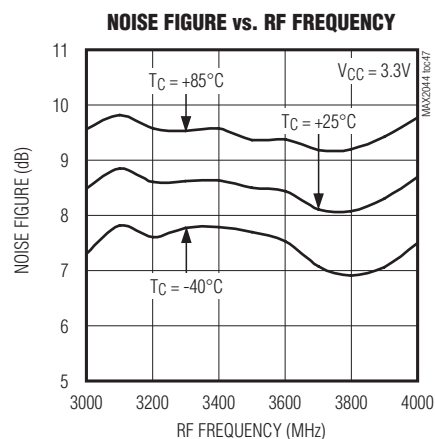
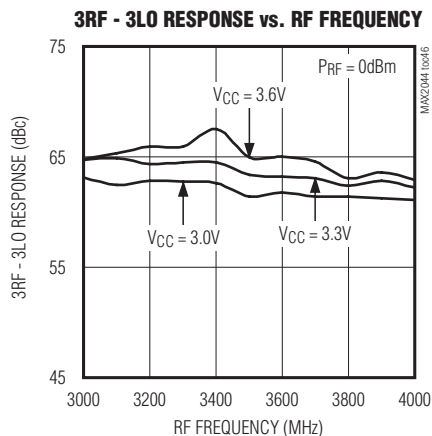
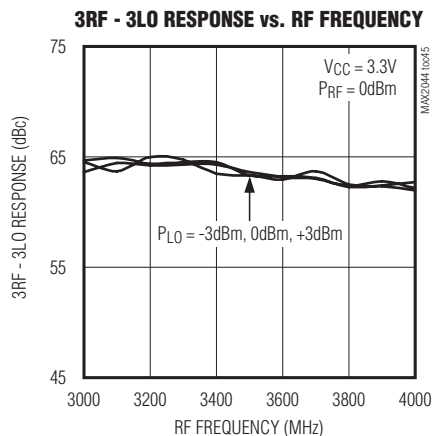
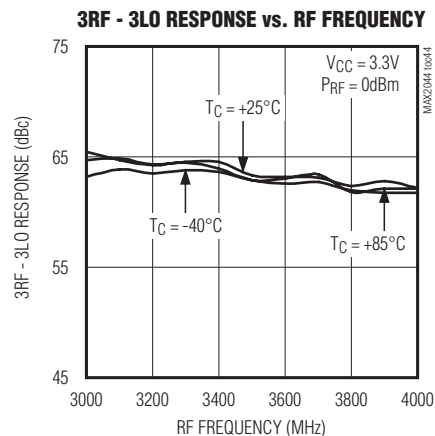
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 3.3V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

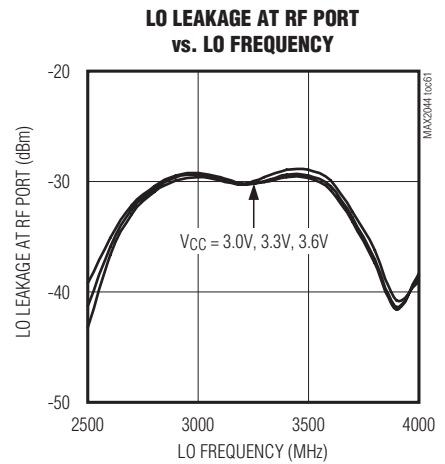
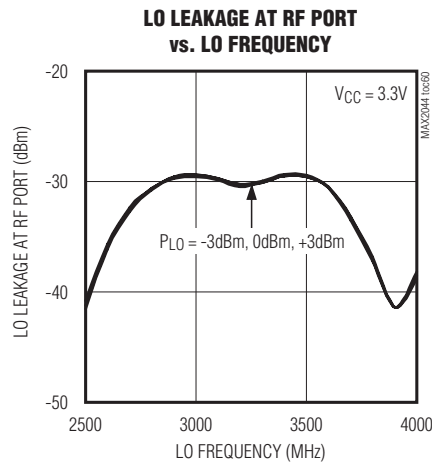
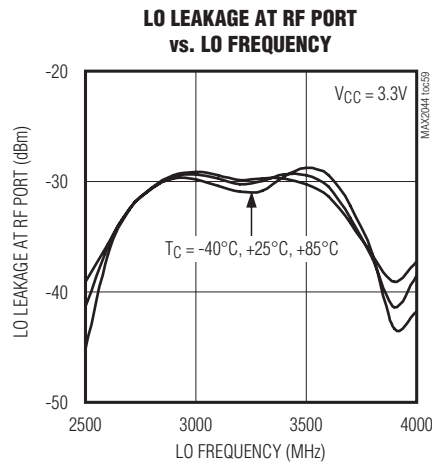
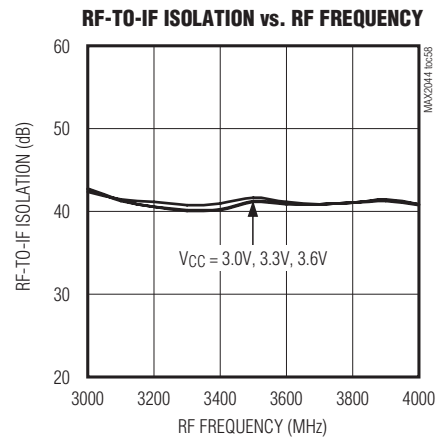
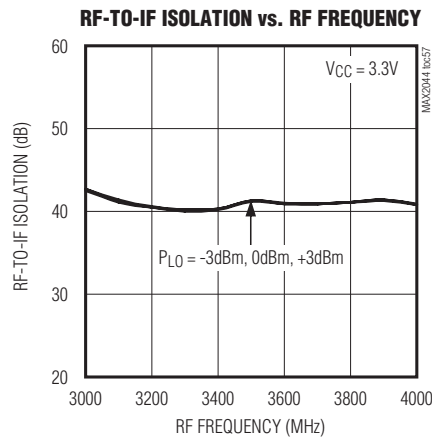
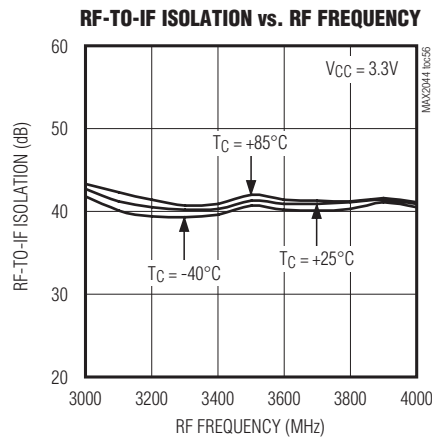
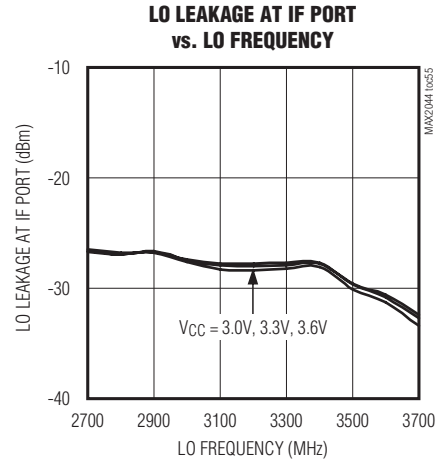
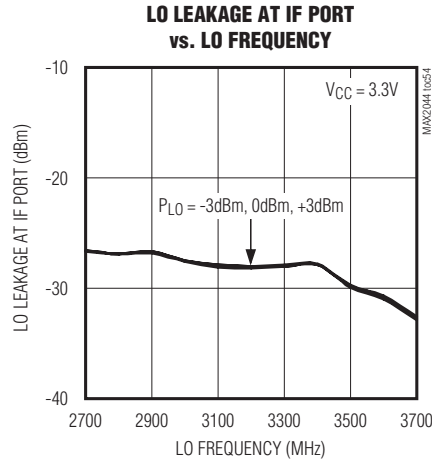
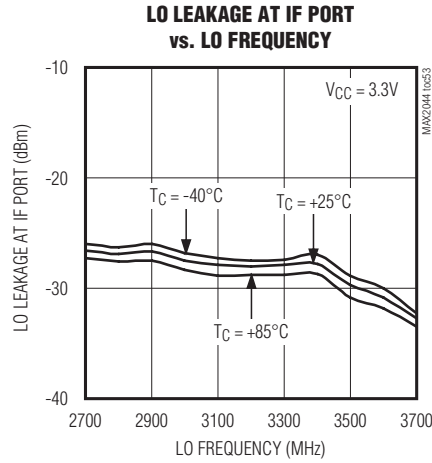
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 3.3V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

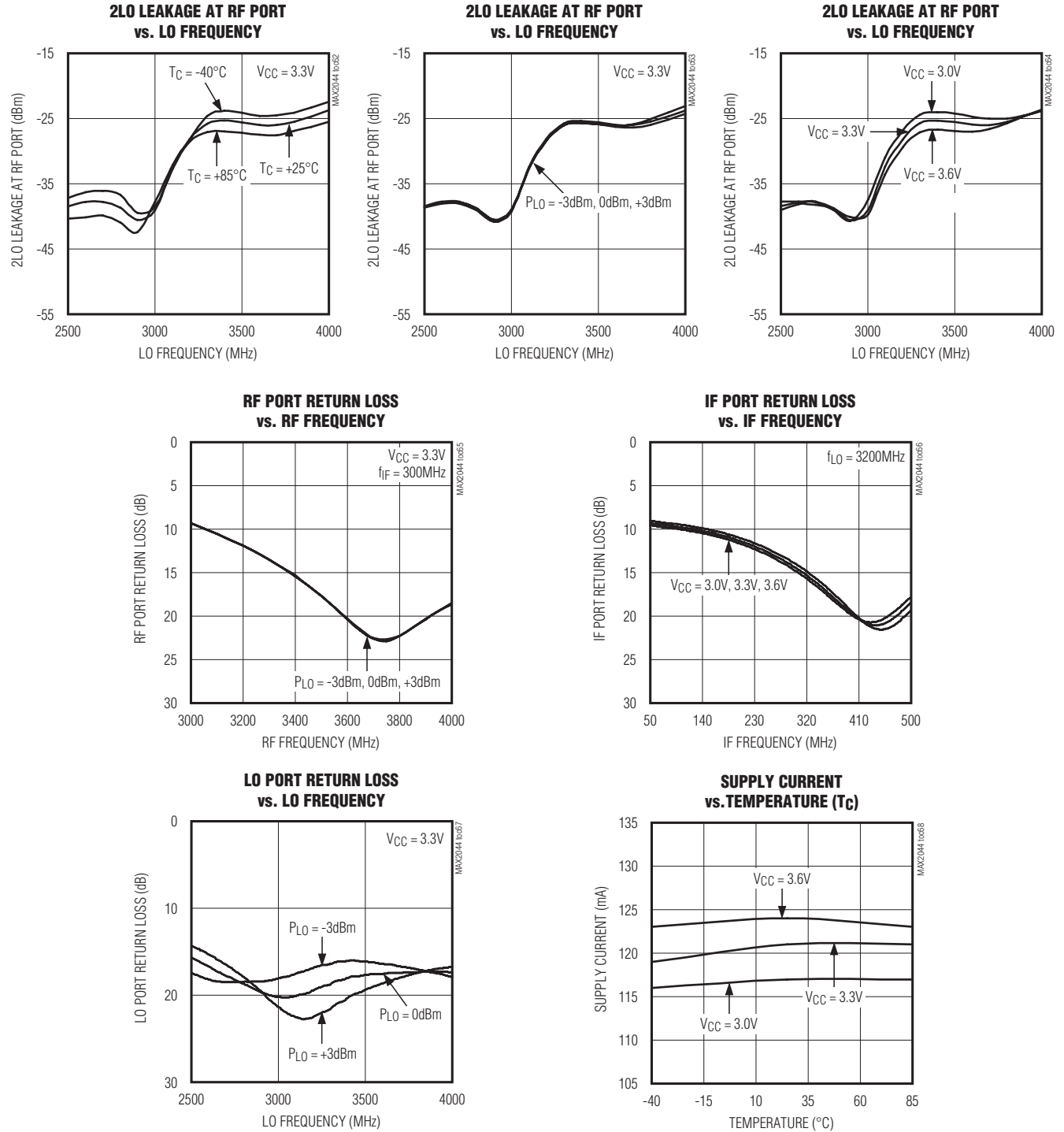
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 3.3V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to 4000MHz, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

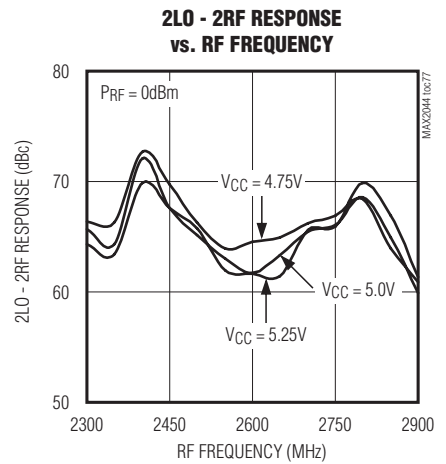
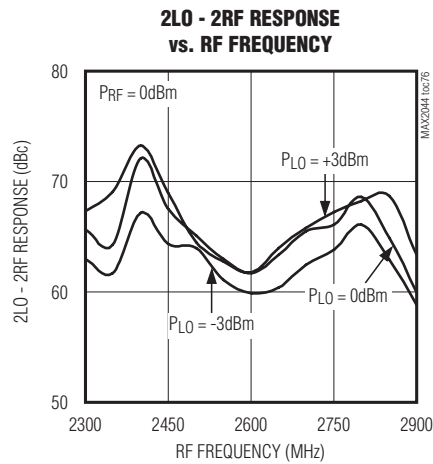
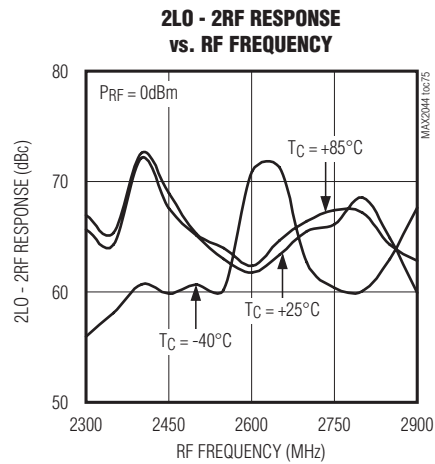
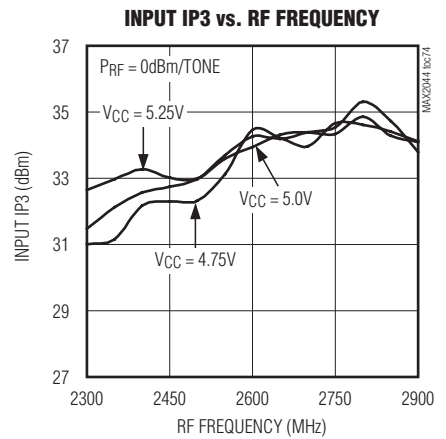
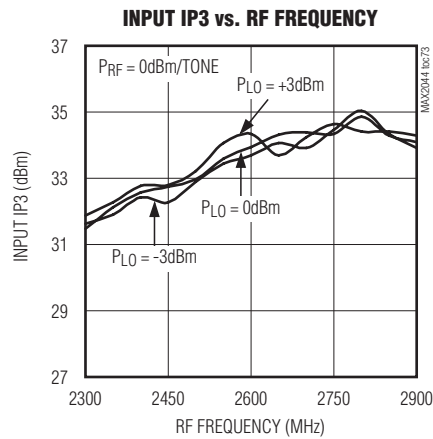
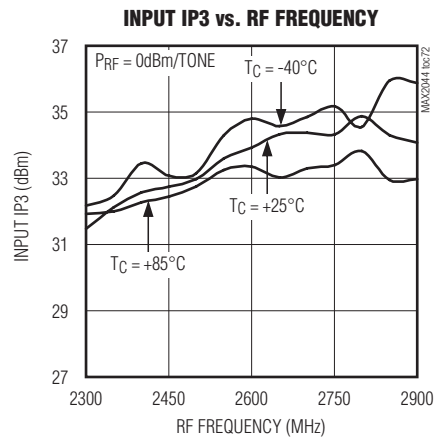
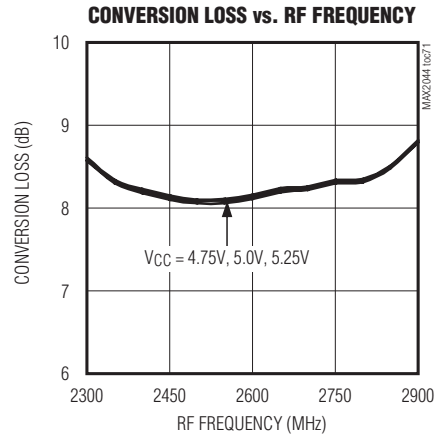
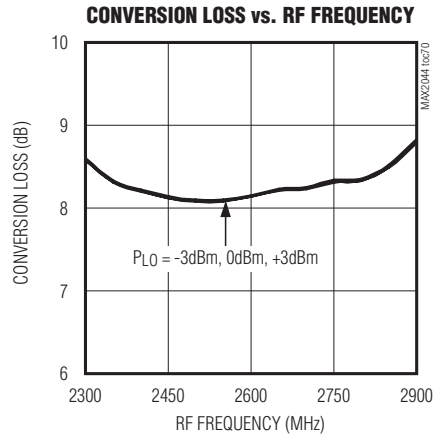
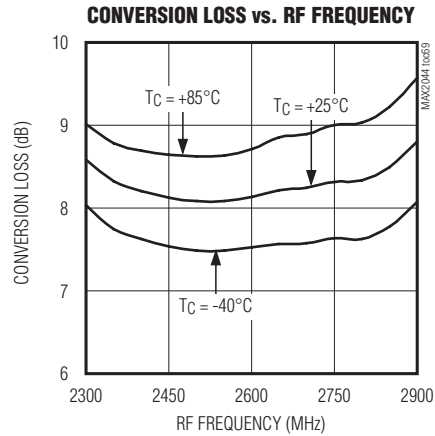
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 3.3V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

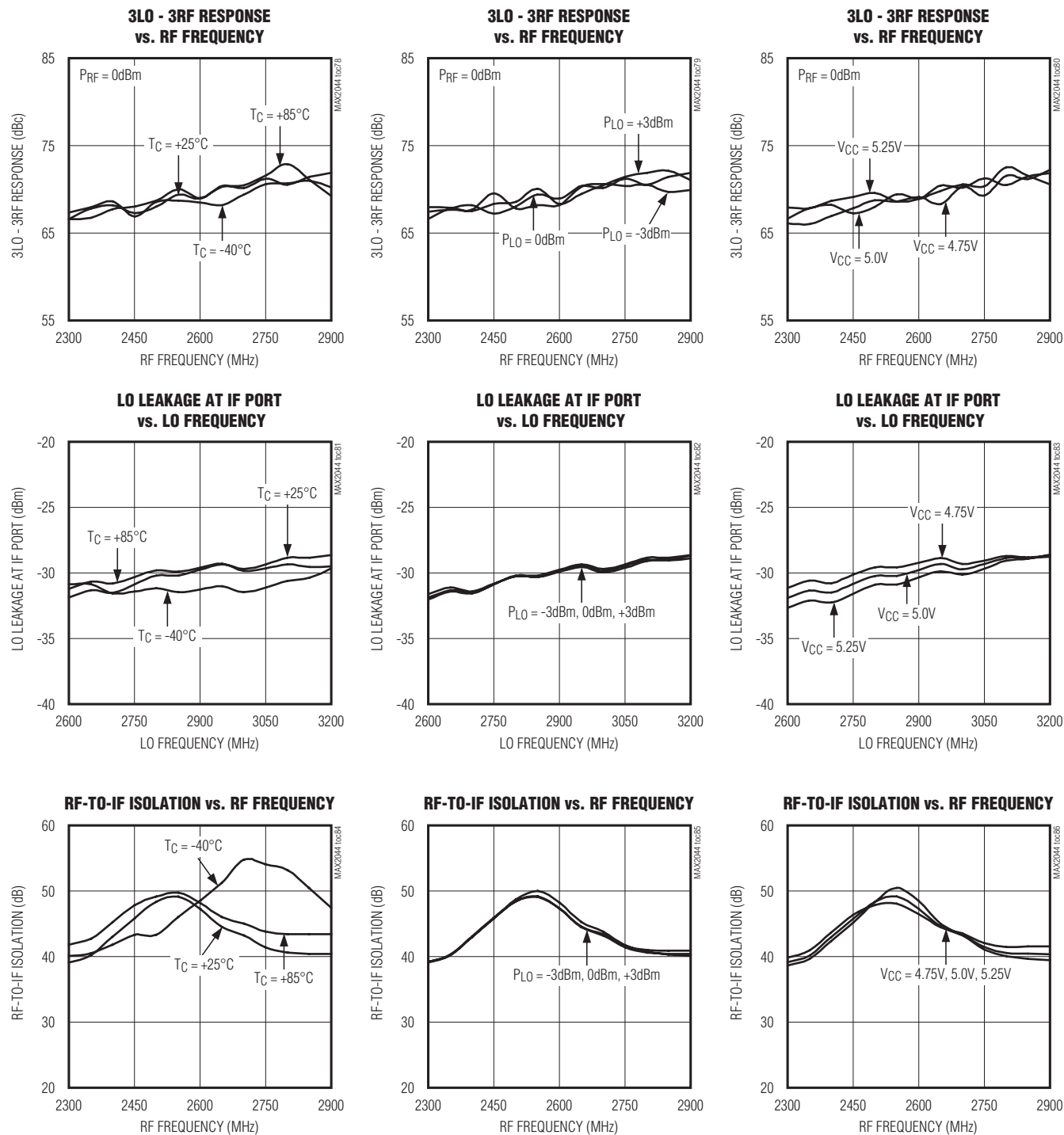
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 2300MHz$ to $2900MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 2300MHz$ to $2900MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

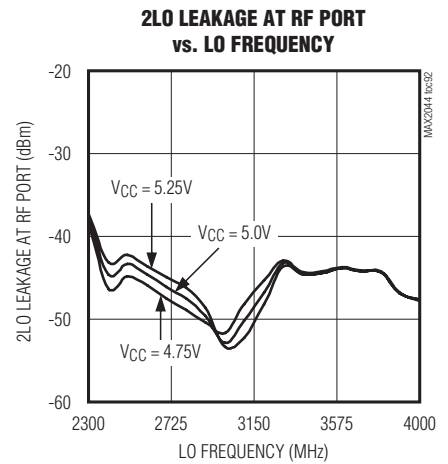
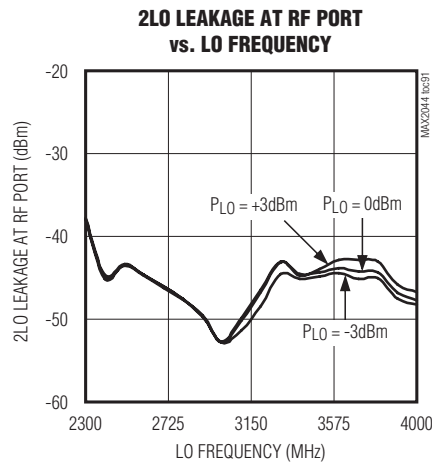
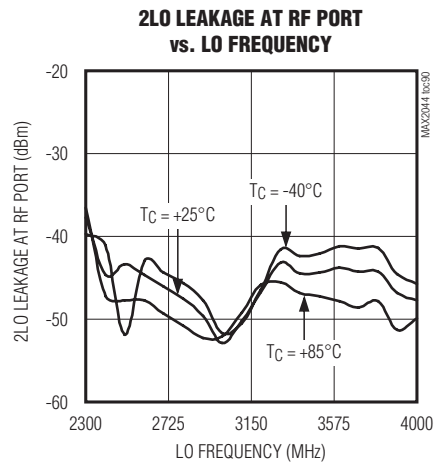
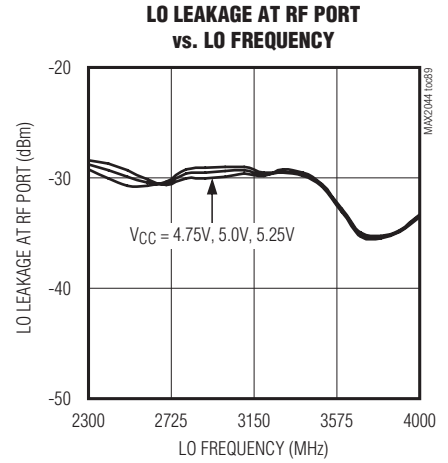
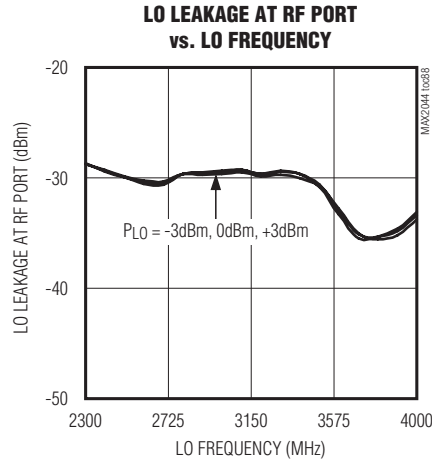
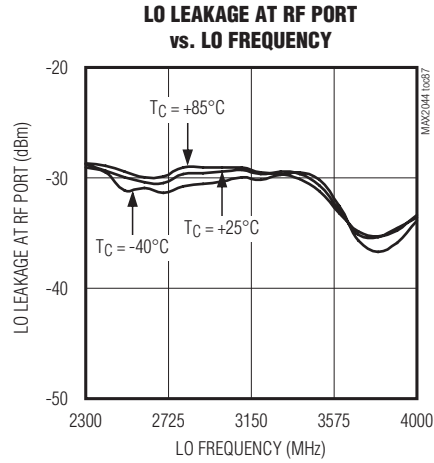


MAX2044

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

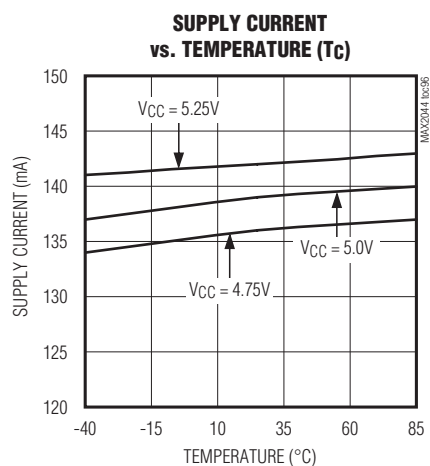
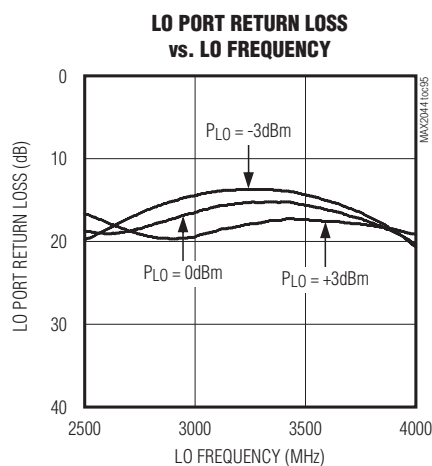
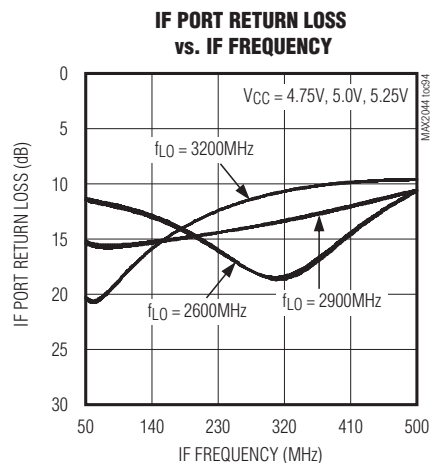
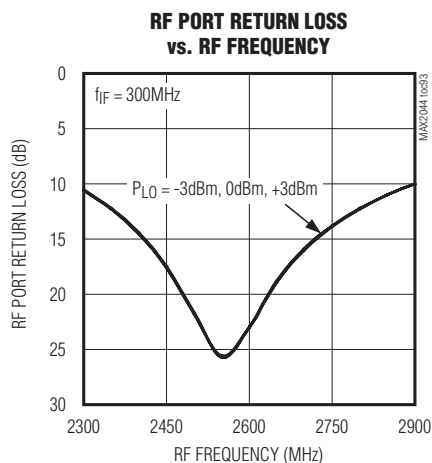
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 2300MHz$ to 2900MHz, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

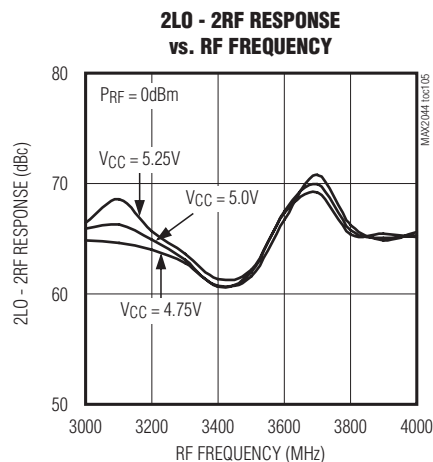
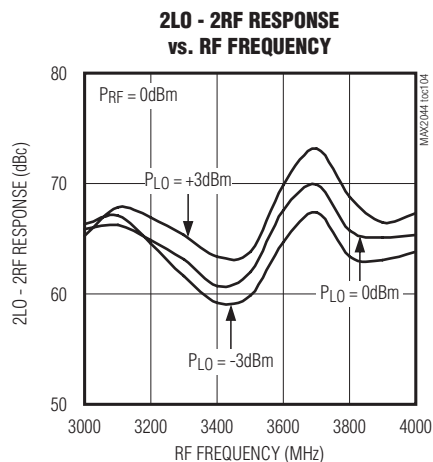
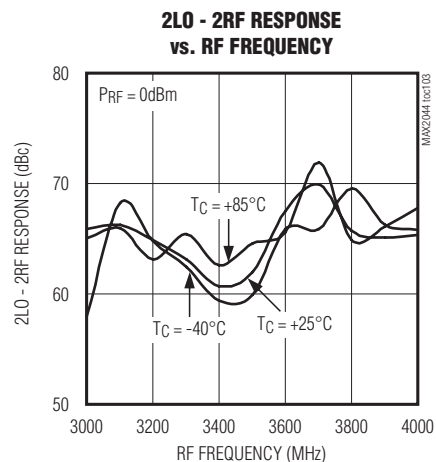
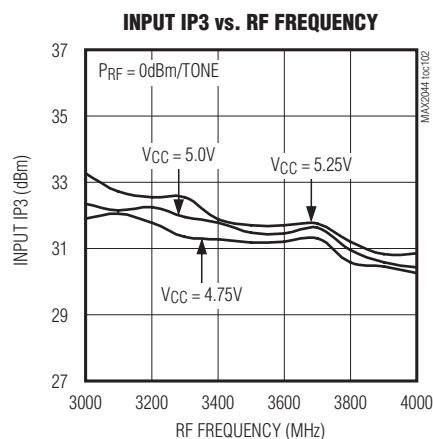
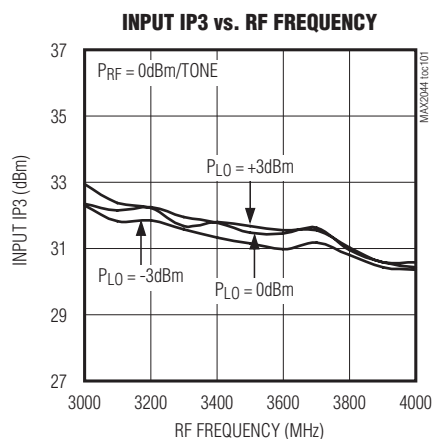
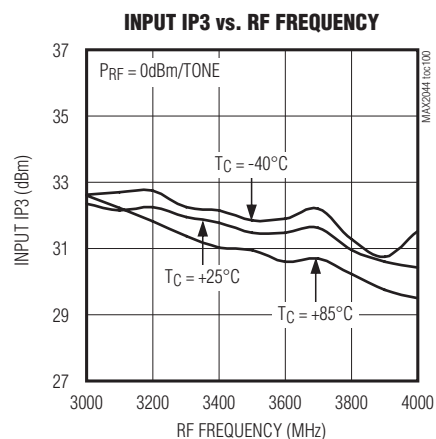
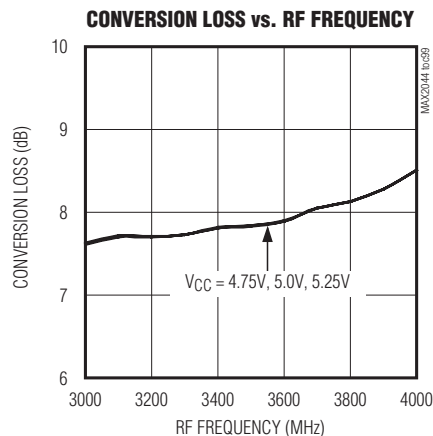
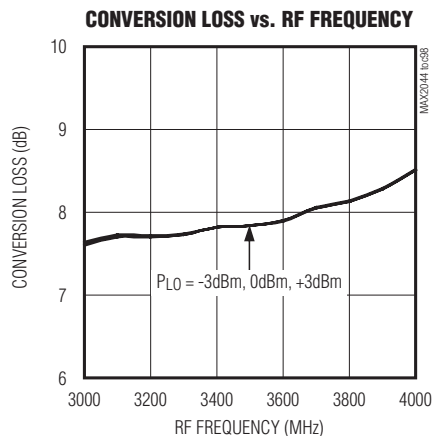
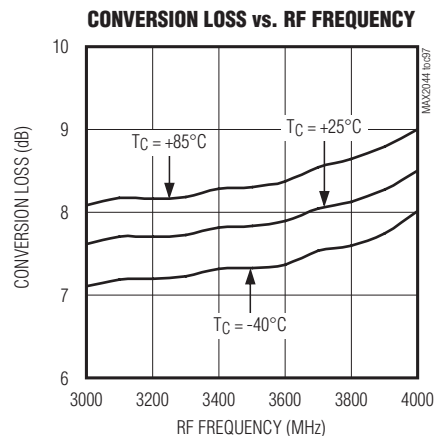
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 2300MHz$ to 2900MHz, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

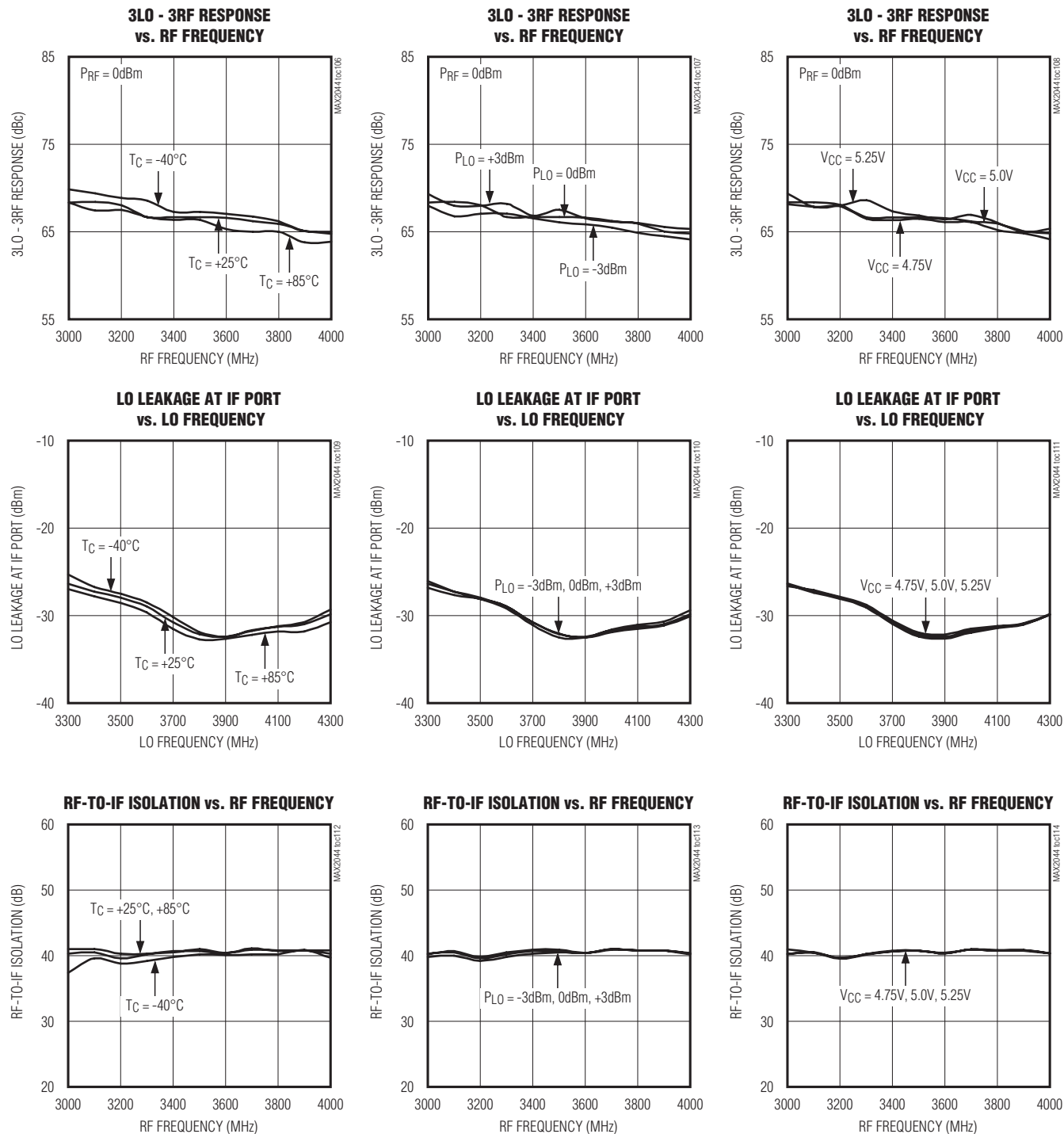
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to 4000MHz, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

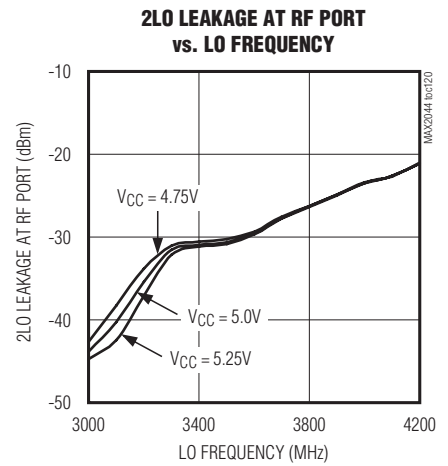
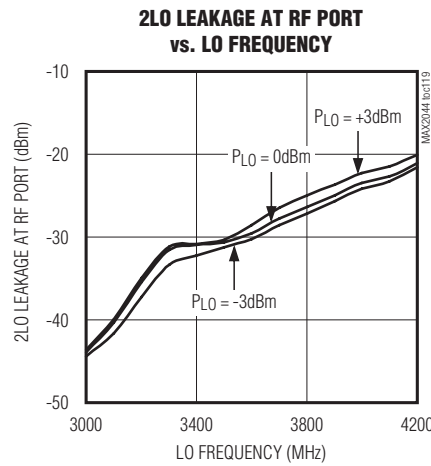
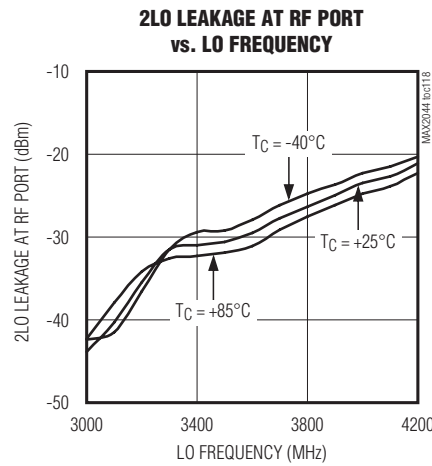
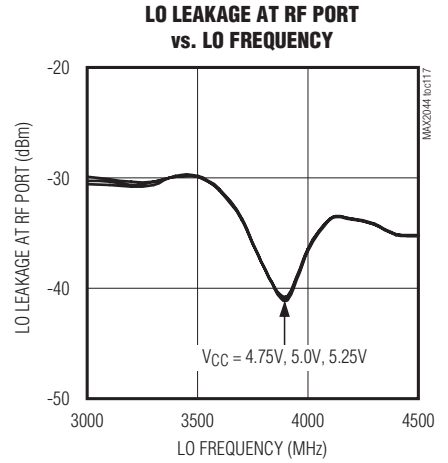
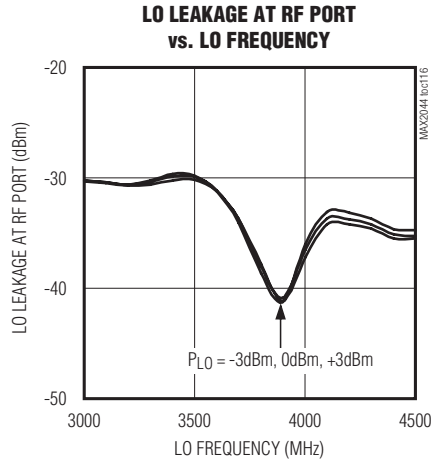
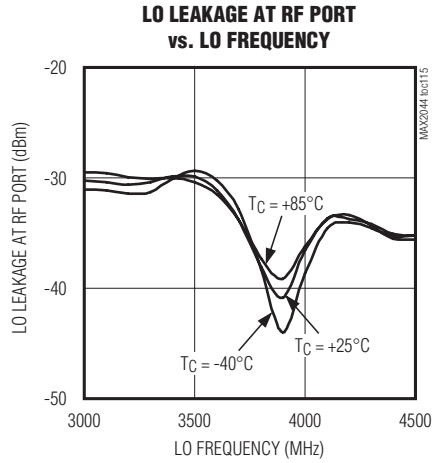
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

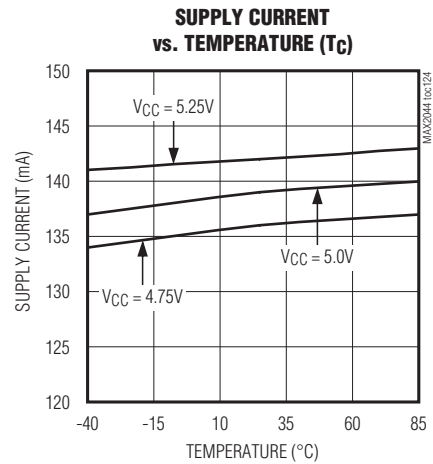
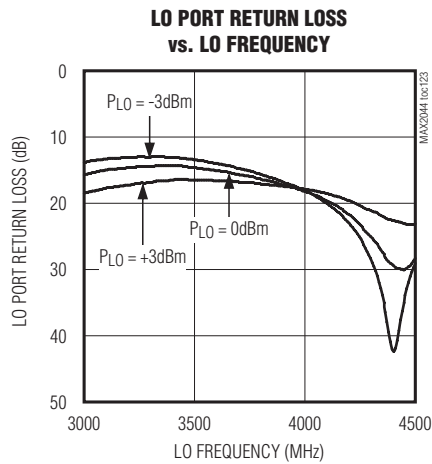
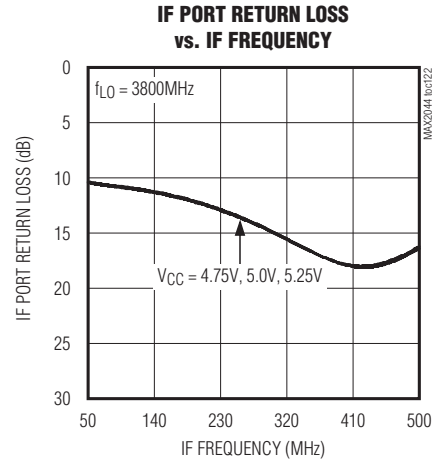
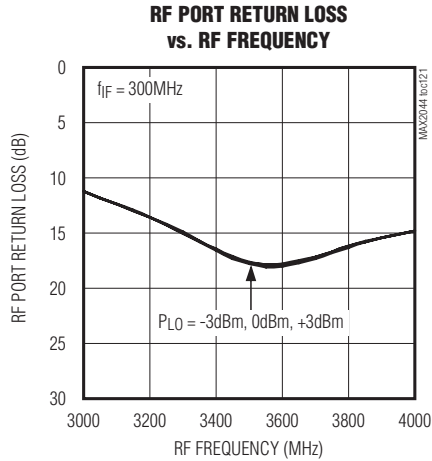
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to 4000MHz, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

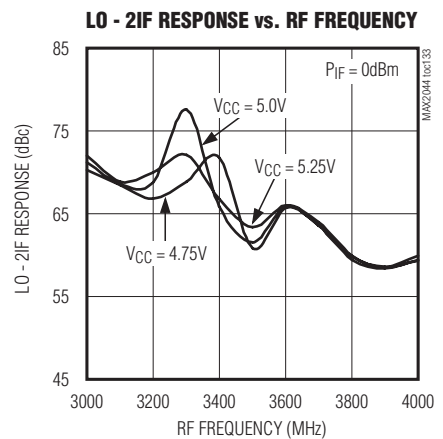
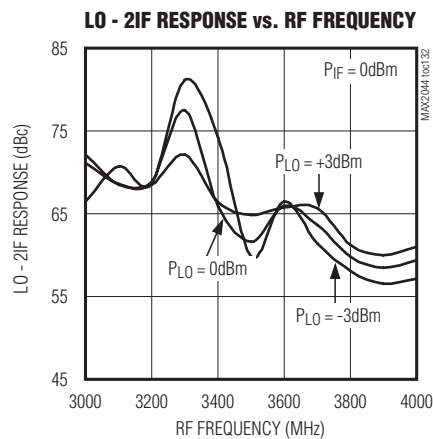
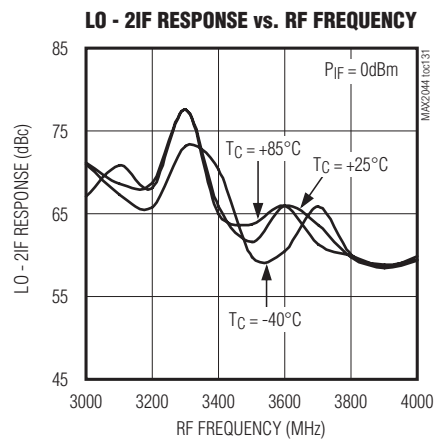
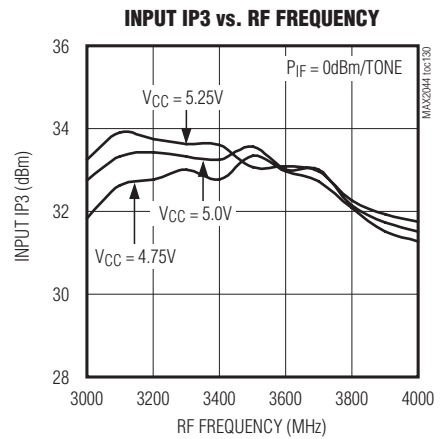
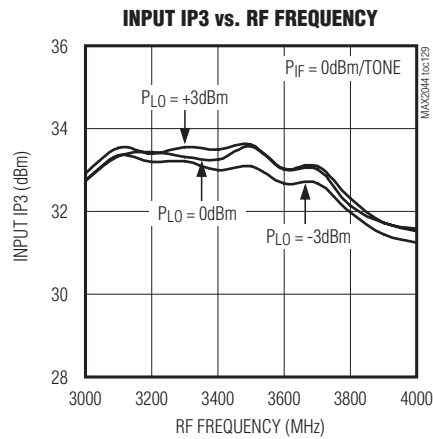
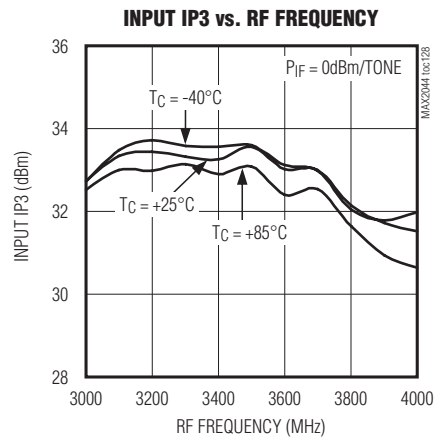
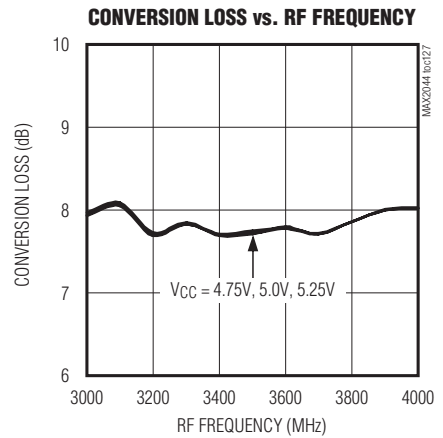
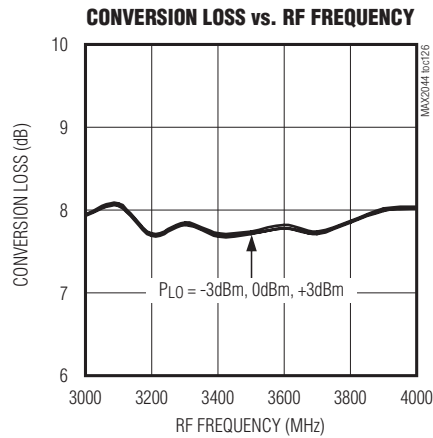
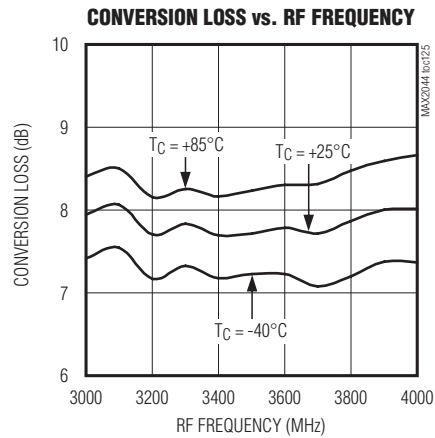
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, Downconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 2, Upconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected, $f_{IF} = 200MHz$, $P_{IF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

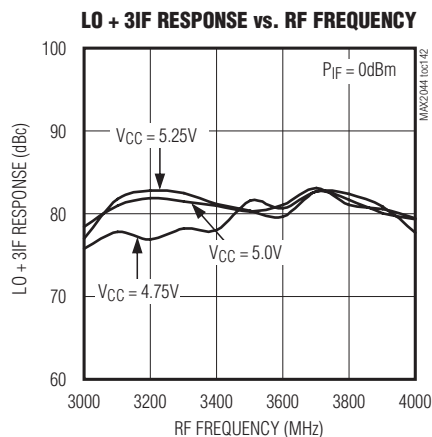
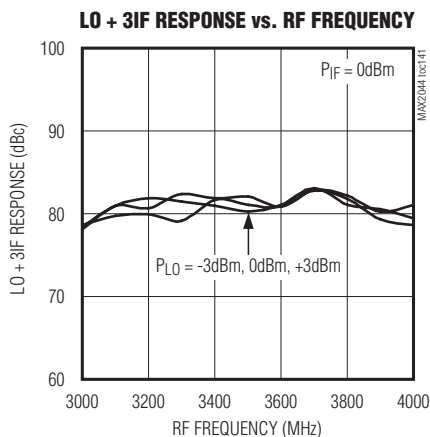
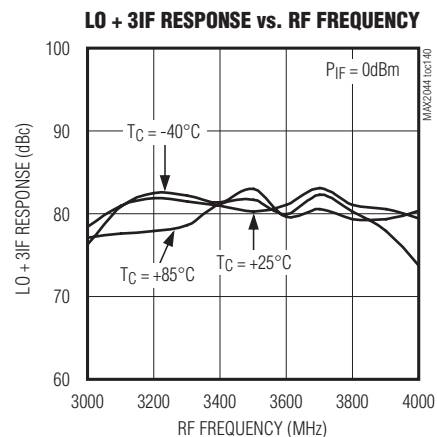
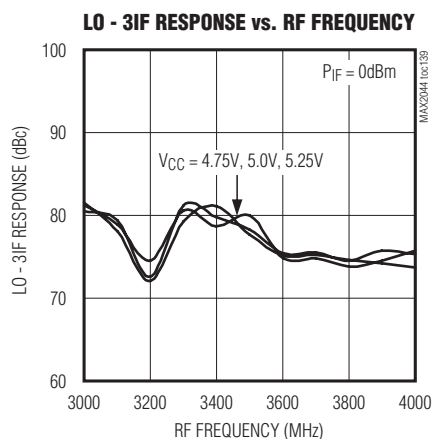
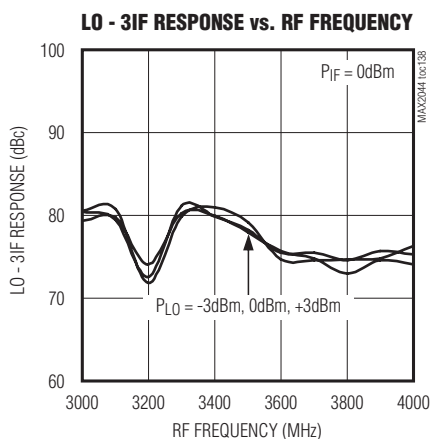
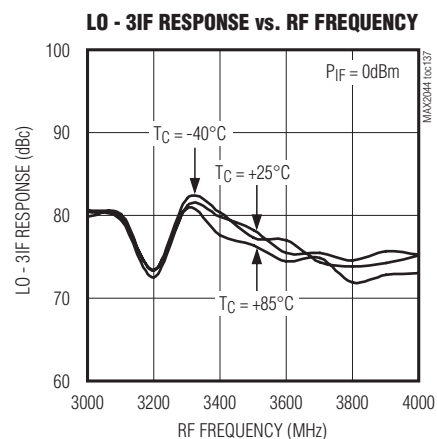
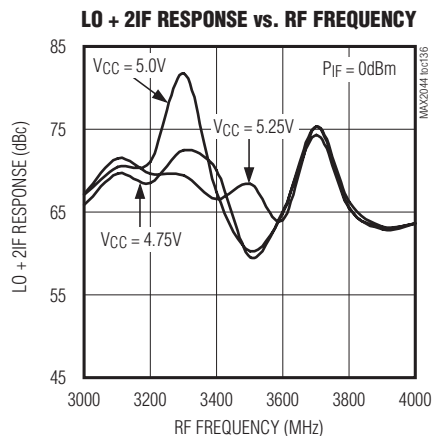
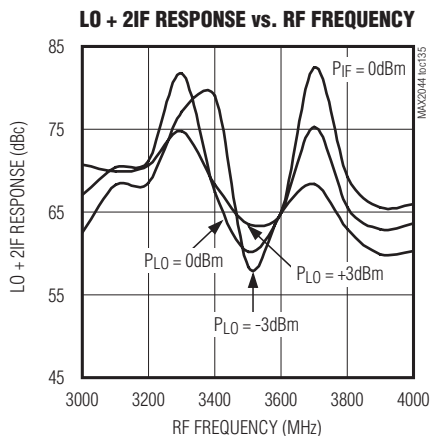
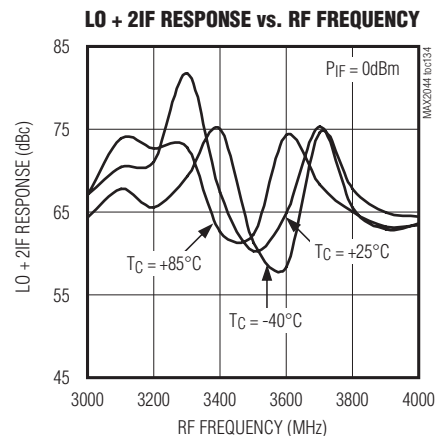


LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 2, Upconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected, $f_{IF} = 200MHz$, $P_{IF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

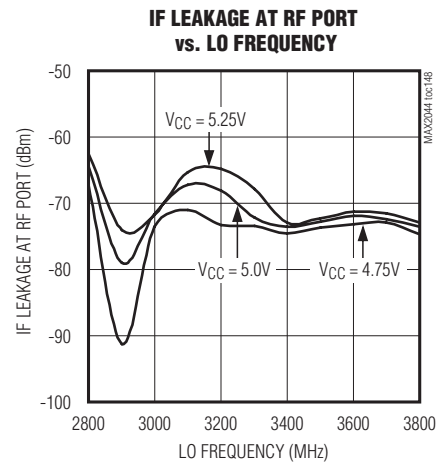
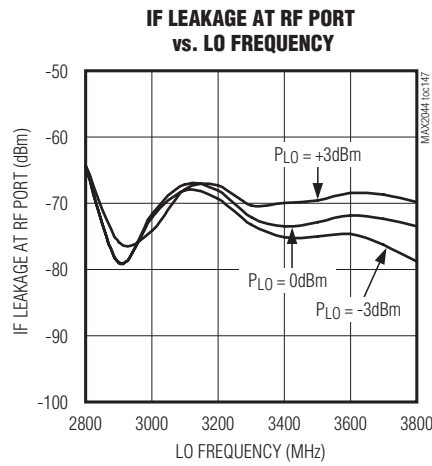
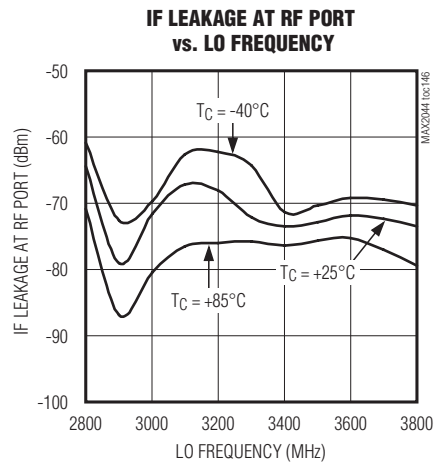
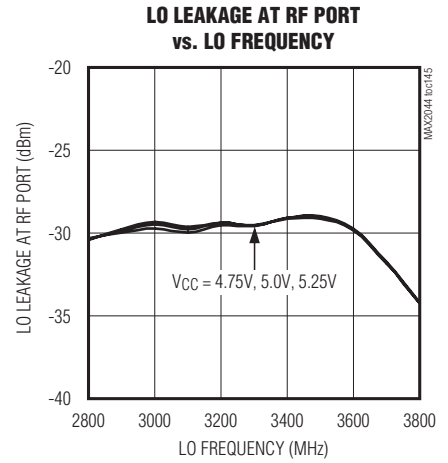
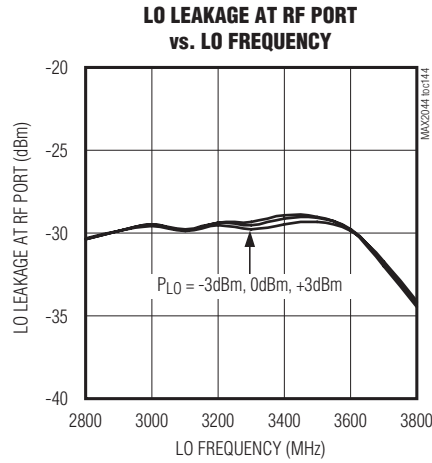
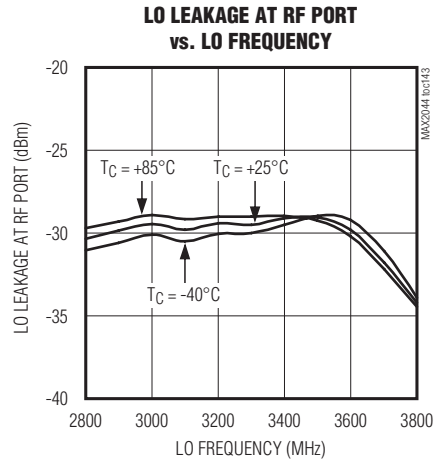
MAX2044



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

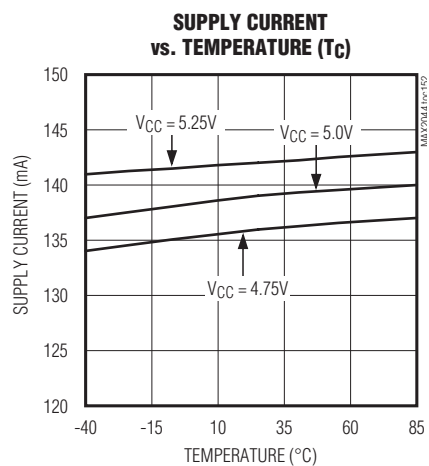
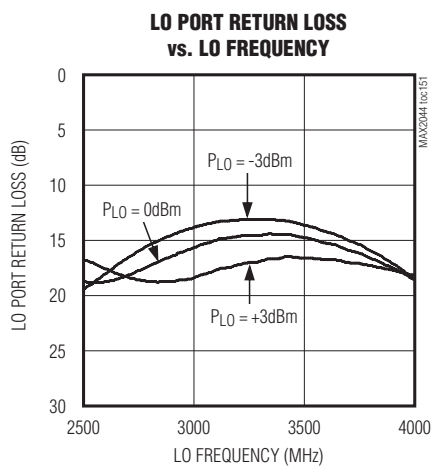
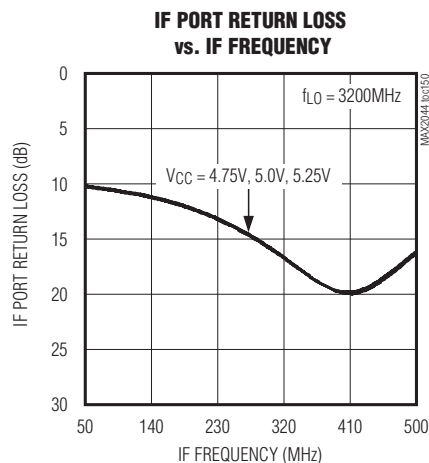
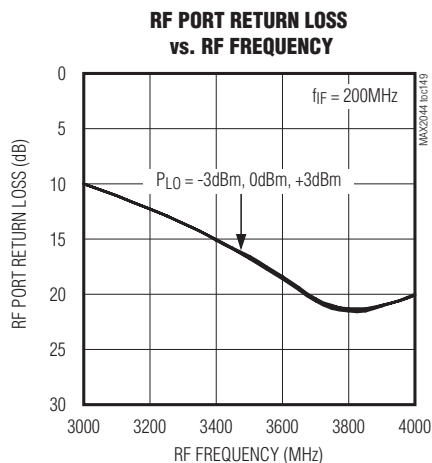
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 2, Upconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected, $f_{IF} = 200MHz$, $P_{IF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

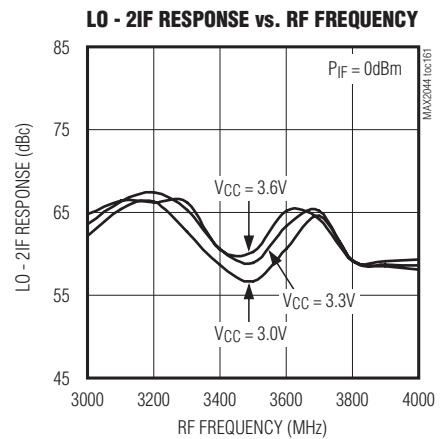
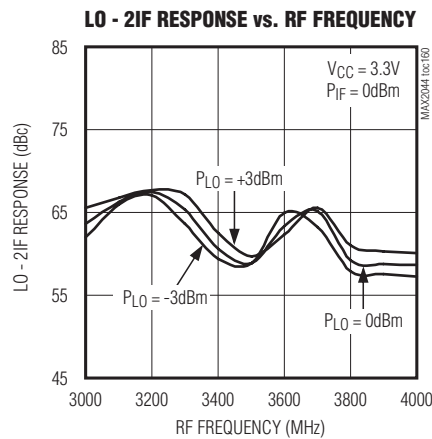
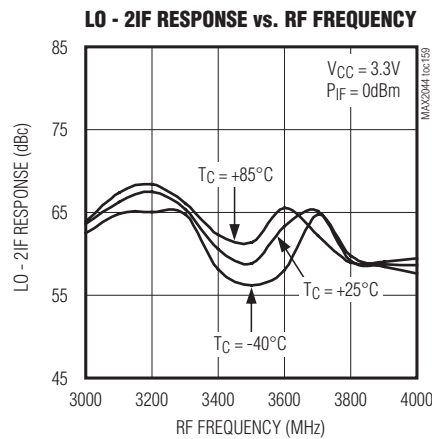
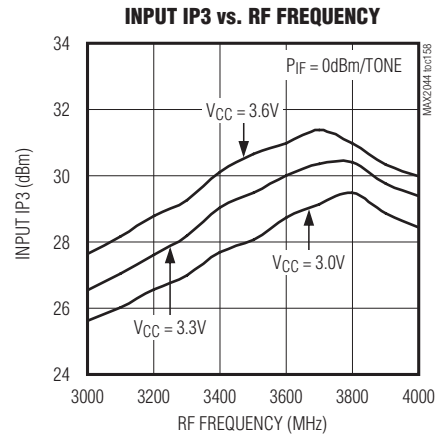
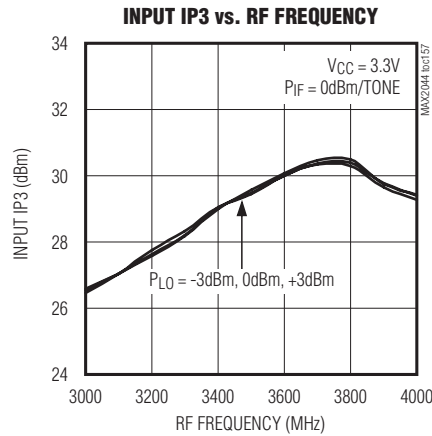
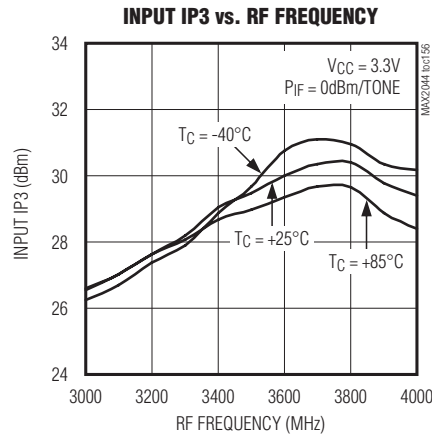
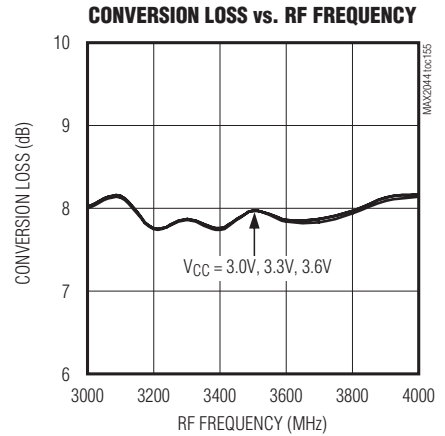
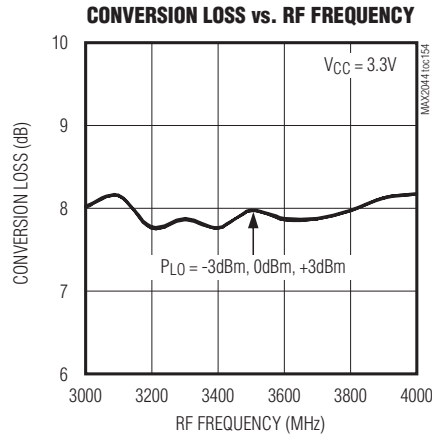
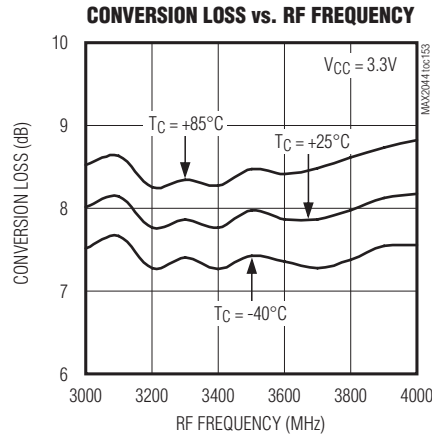
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 2, Upconverter Mode, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected, $f_{IF} = 200MHz$, $P_{IF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 2, Upconverter Mode, $V_{CC} = 3.3V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected, $f_{IF} = 200MHz$, $P_{IF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

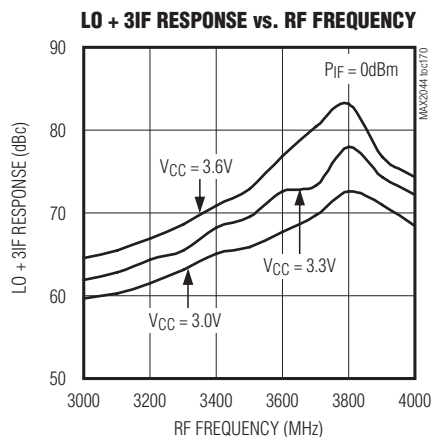
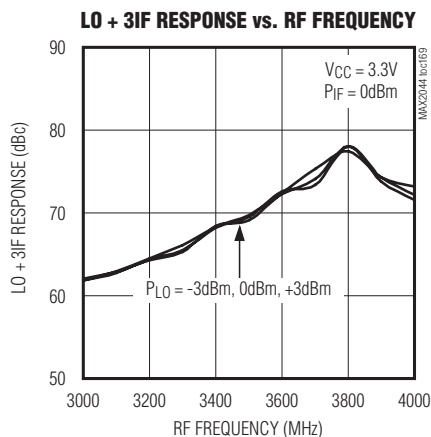
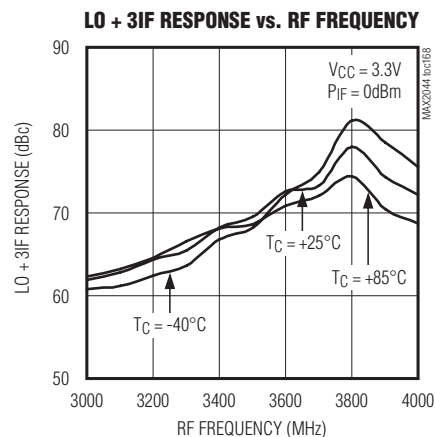
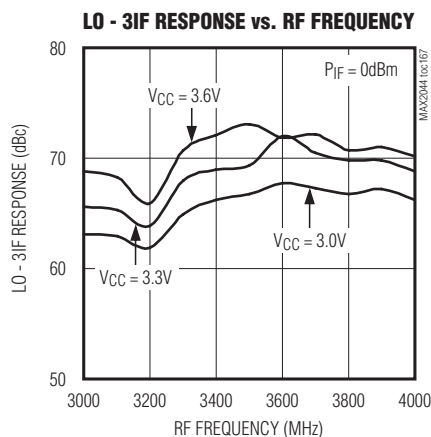
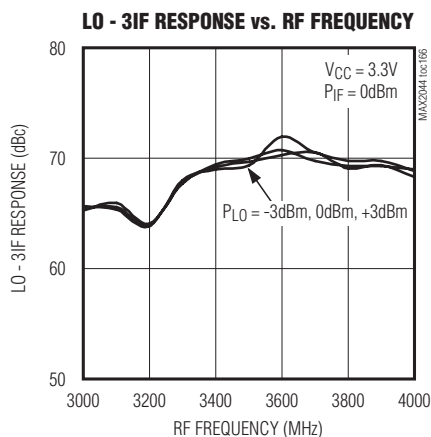
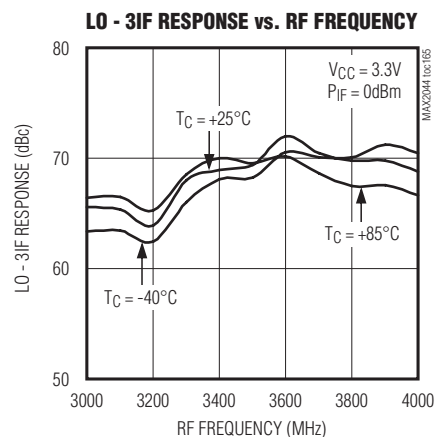
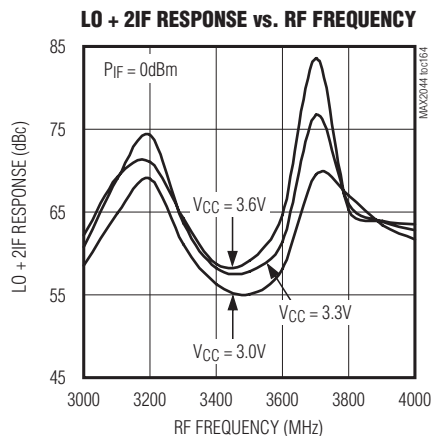
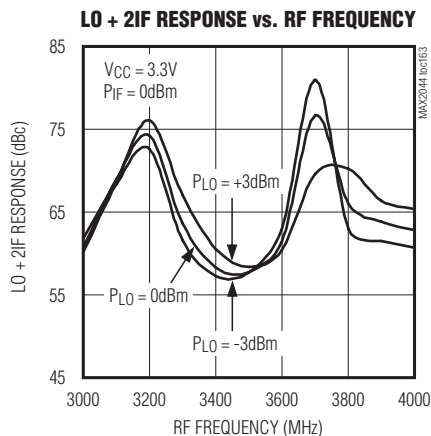
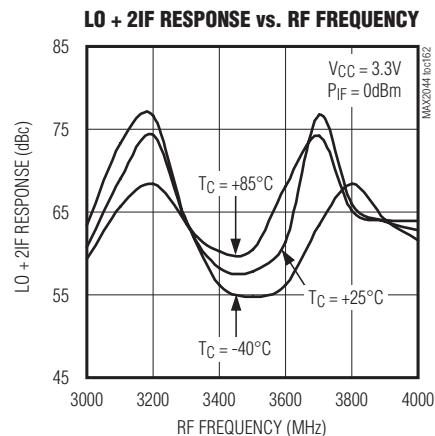


LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 2, Upconverter Mode, $V_{CC} = 3.3V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected, $f_{IF} = 200MHz$, $P_{IF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

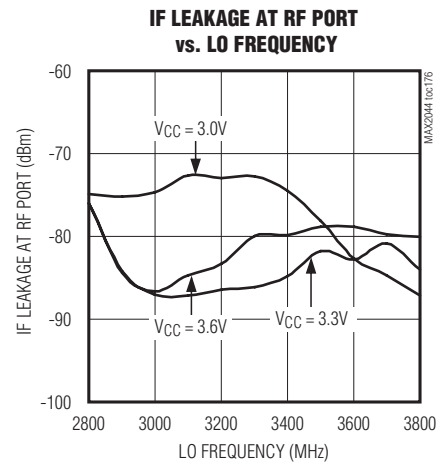
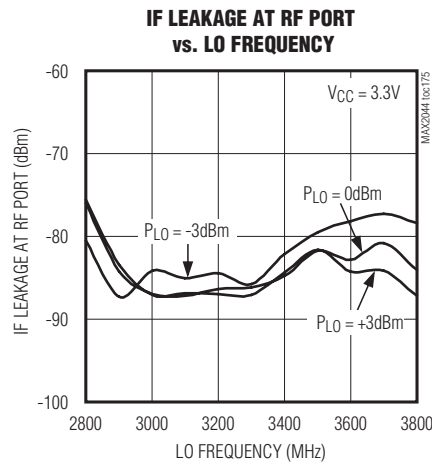
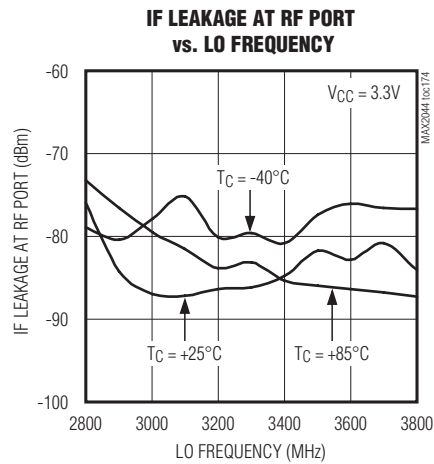
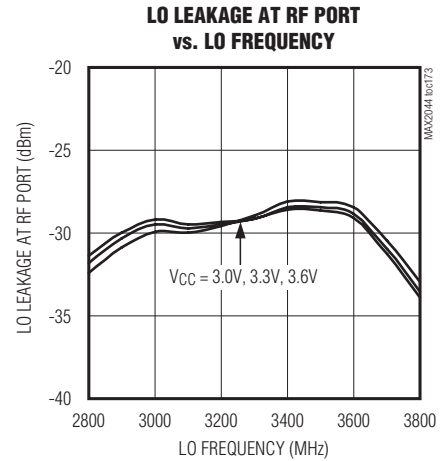
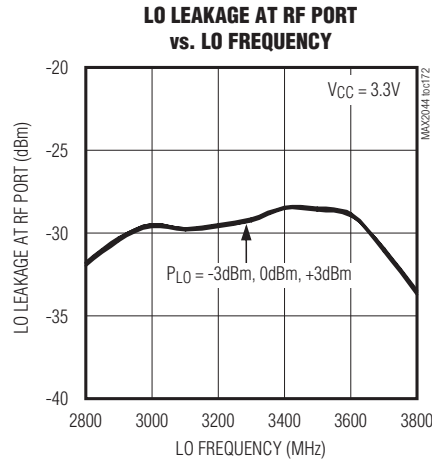
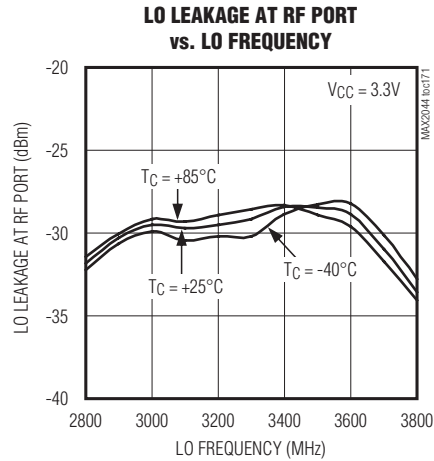
MAX2044



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

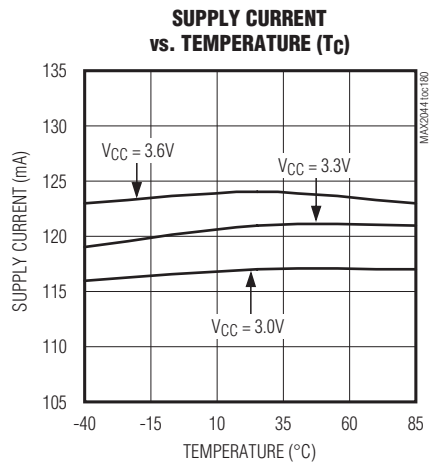
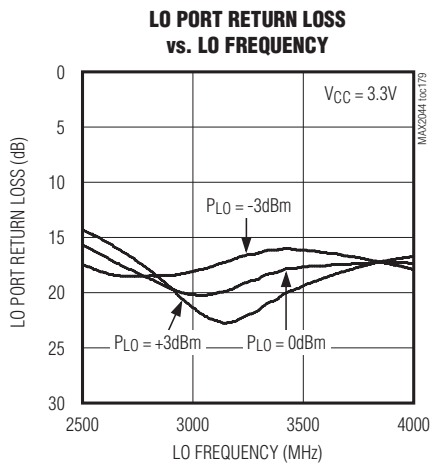
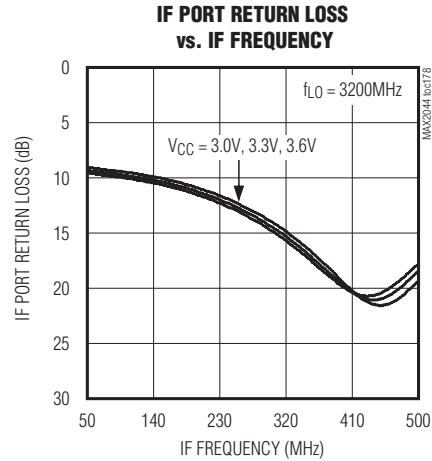
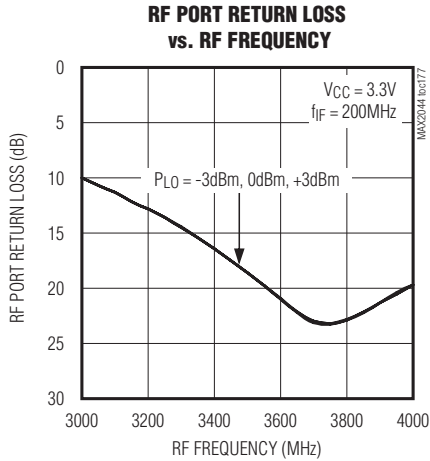
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 2, Upconverter Mode, $V_{CC} = 3.3V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected, $f_{IF} = 200MHz$, $P_{IF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

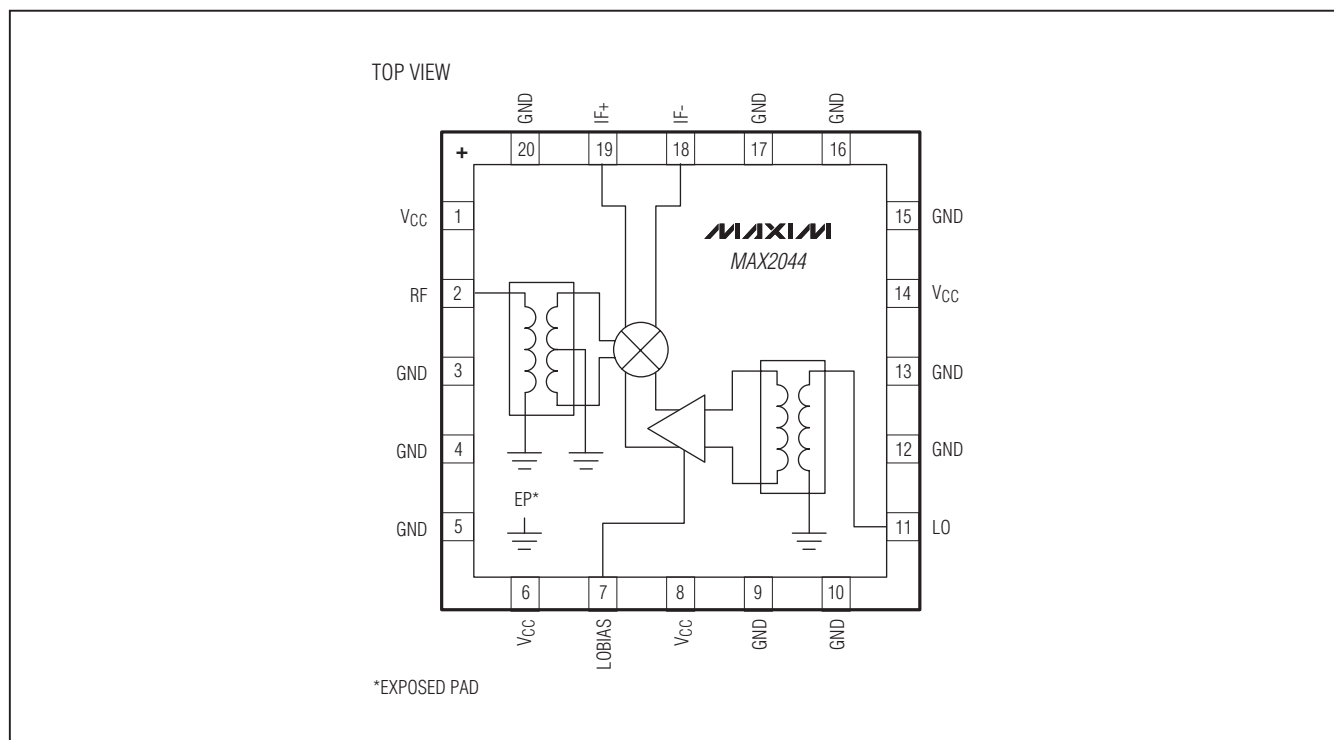
標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 2, Upconverter Mode, $V_{CC} = 3.3V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $4000MHz$, LO is low-side injected, $f_{IF} = 200MHz$, $P_{IF} = 0dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

ピン配置/ファンクションダイアグラム



端子説明

端子	名称	機能
1, 6, 8, 14	VCC	電源。できる限り端子の近くに配置した0.01 μ FのコンデンサでGNDにバイパスしてください。
2	RF	シングルエンド50 Ω RF入力/出力。内部で整合され、バランを通してGNDにDC短絡されています。必要に応じて入力DCブロッキングコンデンサを用意してください。
3, 9, 13, 15	GND	グランド。内部で接続されていません。端子をグランドに接続することができます。
4, 5, 10, 12, 17	GND	グランド。内部でエクスPOSEDパッド(EP)に接続されています。すべてのグランド端子とエクスPOSEDパッドを相互に接続してください。
7	LOBIAS	LOバッファ用のLO出力バイアス抵抗。LOBIASとグランドの間に698 Ω 1%の抵抗(138mA バイアス条件)を接続してください。
11	LO	局部発振器入力。この入力は内部で50 Ω に整合されています。入力DCブロッキングコンデンサが必要です。
16, 20	GND	グランド。端子をグランドに接続してください。
18, 19	IF-, IF+	ミキサ差動IF出力/入力。必要に応じてDCブロッキングコンデンサを用意してください。これらのポートは内部でVCC/2にバイアスされています。
—	EP	エクスPOSEDパッド。内部でGNDに接続されています。このエクスPOSEDパッドを、複数のグランドビアを使用したPCBパッドにはんだ付けして、デバイスからPCBのグランドプレーンへの熱伝導を提供してください。記載されたRF性能を達成するためにも、これらの複数ビアのグランドが必要です。

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

詳細

MAX2044は、2.5GHzおよび3.5GHz無線インフラストラクチャアプリケーションを対象とした高リニアリティのパッシブミキサです。2600MHz~4300MHzという非常に広いLO周波数範囲を持つMAX2044は、事実上すべてのWiMAX、LTE、およびMMDS受信および送信アプリケーションでローサイドまたはハイサイドどちらのLO注入アーキテクチャにも使用可能です。

3000MHz~4000MHzの帯域でローサイドLO注入ダウンコンバートミキサとして使用した場合、MAX2044は+32.5dBmの入力IP3を提供して、変換損失と雑音指数の値はそれぞれわずか7.7dB (typ)と8.5dB (typ)です。内蔵のバランと整合回路によって、RFおよびLOポートに対する50Ωのシングルエンドインタフェースが可能になっています。内蔵のLOバッファはミキサコアに高い駆動レベルを提供して、MAX2044の入力で必要となるLO駆動を-3dBm~+3dBmの範囲に減少させています。IFポートには差動出力を採用しており、強化された2RF - 2LOまたは2LO - 2RF性能の提供に最適です。

広範な周波数範囲にわたって仕様が保証されており、WiMAX、LTE、およびMMDSの基地局での使用が可能です。MAX2044は、RF入力範囲2300MHz~4000MHz、LO範囲2600MHz~4300MHz、およびIF範囲50MHz~500MHzでの動作が保証されています。これらの範囲を超えた動作も可能です(追加情報については「標準動作特性」を参照)。

RF入力とバラン

MAX2044のRF入力は、直列DCブロッキングコンデンサと組み合わせた場合、50Ωの整合を提供します。内蔵のバランを通して入力が内部でグランドにDC短絡されるため、このDCブロッキングコンデンサが必要です。8.2pFのDCブロッキングコンデンサを使用した場合、RFポートの入力反射減衰量は3300MHz~3900MHzのRF周波数範囲で13dB以上(typ)です。表1および2にしたがって入力整合用の部品を変更することによって、2400MHz~2700MHzの範囲で15dBの反射減衰量を達成可能です。その他のC1とC12の組み合わせを使用して2300MHz~4000MHzの帯域のRF反射減衰量を最適化することが可能です。

LO入力、バッファ、およびバラン

2600MHz~4300MHzにわたる広帯域LO駆動回路を備えたMAX2044は、事実上すべての2.5GHzおよび3.5GHzアプリケーションでローサイドまたはハイサイドどちらのLO注入アーキテクチャにも使用可能です。LO入力は内部で50Ωに整合されており、2pFのDCブロッキングコンデンサ

のみを必要とします。2段の内蔵LOバッファによって、-3dBm~+3dBmのLO入力パワー範囲に対応しています。内蔵の低損失バランとLOバッファの組み合わせが、二重平衡ミキサを駆動します。LO入力からIF出力までのインタフェースと整合のためのすべての部品がチップ上に集積化されています。

高リニアリティミキサ

MAX2044の中核は、二重平衡、高性能パッシブミキサです。内蔵LOバッファの大きなLO振幅によって、非常に優れたリニアリティが提供されます。IIP3、2RF - 2LO除去、および雑音指数性能は、それぞれ+32.5dBm (typ)、68dBc (typ)、および8.5dB (typ)です。

差動IF出力

MAX2044は50MHz~500MHzのIF周波数範囲を備えており、下限周波数は外付けIF部品の周波数応答に依存します。

MAX2044の差動ポートは、強化された2RF - 2LOおよび2LO - 2RF性能の提供に最適です。シングルエンドのIFアプリケーションでは、50Ωの差動IFインピーダンスを50Ωのシングルエンドシステムに変換するために1:1 (インピーダンス比)のバランが必要です。デバイスの特性評価には1:1トランスMABAES0029を使用しており、このデータシートで示すデータにはその損失が含まれています。ミキサのIFポートに差動IFアンプまたはSAWフィルタを接続することもできますが、外部のDCがミキサのIFポートに入るのを防ぐためにIF+/IF-の両方のポートにDCブロックが必要になります。IF+およびIF-端子は内部でV_{CC}/2にバイアスされているため、コンデンサC4およびC7のDCブロックが必要です。

アプリケーション情報

入出力の整合

RF入力は、直列DCブロッキングコンデンサとの組み合わせで50Ωの整合を提供します。3000MHz~4000MHzのRF周波数範囲に対して、8.2pFのコンデンサ値を使用してください。2300MHz~3000MHzの帯域で優れた整合を提供する代替部品については、表1および2を参照してください。LO入力は内部で50Ωに整合されています。2pFのDCブロッキングコンデンサを使用することで、2600MHz~4300MHzの範囲の動作に対応します。IF出力のインピーダンスは50Ω (差動)です。評価を行うために、外付けの低損失1:1 (インピーダンス比)バランでこのインピーダンスを50Ωのシングルエンド出力に変換しています(「標準アプリケーション回路」を参照)。

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

省電力モード

MAX2044は、外付け抵抗で内部バイアス電流を設定するための1つの端子(LOBIAS)を備えています。この抵抗の公称値を、表1および2に示します。それより大きな値の抵抗を使用した場合、若干の性能低下という代償と引き換えに電力損失が低減します。±1%の抵抗を容易に入手することができない場合は、±5%の抵抗で代用してください。

電源電圧3.3Vでミキサを動作させることでも、消費電力の大幅な削減を実現することが可能です。それによって、全体の消費電力が42% (typ)減少します。「3.3V Supply AC Electrical Characteristics (3.3V電源AC電気的特性)」の表および「標準動作特性」の項の該当する3.3Vのグラフを参照して、電力と性能のトレードオフを評価してください。

レイアウトについて

適切に設計されたPCBは、どんなRF/マイクロ波回路にとっても不可欠な部分です。損失、放射、およびインダク

タンスを低減するため、RF信号ラインはできる限り短くしてください。ミキサに対する負荷インピーダンスは、IF-およびIF+の両方からグランドへの容量が数pFを超えないようにする必要があります。最高の性能を得るため、グランド端子の配線をパッケージ底面のエクスポーズドパッドに直接配線してください。PCBのエクスポーズドパッドは、PCBのグランドプレーンに接続する必要があります。複数のビアを使用してこのパッドをより低レベルのグランドプレーンに接続することを推奨します。この方法によって、良好なRF/熱伝導経路がデバイスに提供されます。デバイスパッケージ底面のエクスポーズドパッドをPCBにはんだ付けしてください。

電源のバイパス処理

電圧電源の適切なバイパスは、高周波数回路の安定性にとって不可欠です。表1を参照し、「標準アプリケーション回路」に示されたコンデンサで、各V_{CC}端子をバイパスしてください。

表1. ダウンコンバータモードでの部品の値

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION	COMPONENT SUPPLIER
C1	1	3.3nH microwave inductor (0402). Use for RF frequencies ranging from 2300MHz to 3000MHz .	Coilcraft, Inc.
		8.2pF microwave capacitor (0402). Use for RF frequencies ranging from 3000MHz to 4000MHz .	Murata Electronics North America, Inc.
C2, C6, C8, C11	4	0.01μF microwave capacitors (0402)	Murata Electronics North America, Inc.
C3, C9	0	Not installed, microwave capacitors (0402)	—
C4, C7	2	470pF microwave capacitors (0402)	Murata Electronics North America, Inc.
C5	0	Not installed, microwave capacitor (0402)	—
C10	1	2pF microwave capacitor (0402)	Murata Electronics North America, Inc.
C12	1	0.3pF microwave capacitor (0402). Use for RF frequencies ranging from 2300MHz to 3000MHz .	Murata Electronics North America, Inc.
	0	Microwave capacitor (0402) not installed for RF frequencies ranging from 3000MHz to 4000MHz .	—
R1	1	698Ω ±1% resistor (0402). Use for V_{CC} = +5.0V applications.	Digi-Key Corp.
		698Ω ±1% resistor (0402). Use for V_{CC} = +3.3V applications.	Digi-Key Corp.
T1	1	1:1 IF balun MABAES0029	M/A-Com
U1	1	MAX2044 IC (20 TQFN)	Maxim Integrated Products, Inc.

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

エキスポーズドパッドのRF/熱について

MAX2044の20ピンTQFNパッケージのエキスポーズドパッド(EP)は、ダイへの低熱抵抗の経路を提供します。MAX2044を実装するPCBは、EPから熱を伝導する

ように設計することが重要です。さらに、EPから電氣的グランドへの経路が低インダクタンスになるようにしてください。EPは、直接またはメッキ処理されたビアホールのアレイを通じてPCBのグランドプレーンにはんだ付けする必要があります。

表2. アップコンバータモードでの部品の値

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION	COMPONENT SUPPLIER
C1	1	3.3nH microwave inductor (0402). Use for RF frequencies ranging from 2300MHz to 3000MHz .	Coilcraft, Inc.
		8.2pF microwave capacitor (0402). Use for RF frequencies ranging from 3000MHz to 4000MHz .	Murata Electronics North America, Inc.
C2, C6, C8, C11	4	0.01μF microwave capacitors (0402)	Murata Electronics North America, Inc.
C3, C9	0	Not installed, microwave capacitors (0402)	—
C4, C7	2	470pF microwave capacitors (0402)	Murata Electronics North America, Inc.
C5	0	Not installed, microwave capacitor (0402)	—
C10	1	2pF microwave capacitor (0402)	Murata Electronics North America, Inc.
C12	1	0.3pF microwave capacitor (0402). Use for RF frequencies ranging from 2300MHz to 3000MHz .	Murata Electronics North America, Inc.
	0	Microwave capacitor (0402) not installed for RF frequencies ranging from 3000MHz to 4000MHz .	—
R1	1	698Ω ±1% resistor (0402). Use for V_{CC} = +5.0V applications.	Digi-Key Corp.
		698Ω ±1% resistor (0402). Use for V_{CC} = +3.3V applications.	Digi-Key Corp.
T1	1	1:1 IF balun MABAES0029	M/A-Com
U1	1	MAX2044 IC (20 TQFN)	Maxim Integrated Products, Inc.

MAX2044

The diagram shows the MAX2044 integrated circuit with its 20 pins. Key connections include:

- RF Input:** Pin 2 is connected to an RF signal through capacitor C1. Pin 1 is connected to VCC through capacitor C2. Pin 3 is connected to GND through capacitor C3.
- VCC and GND:** Pin 16 is connected to VCC. Pins 4, 5, 10, 12, and 17 are connected to GND. Pins 3, 9, 13, and 15 are also connected to GND for improved isolation.
- LO Output:** Pin 11 is connected to the LO output through capacitor C10. Pin 12 is connected to GND through capacitor C11.
- Internal Components:** The circuit includes an internal oscillator (T1) with a 1:1 ratio, a mixer (X), and a PLL loop filter (R1, C8, C9).

NOTE: PINS 4, 5, 10, 12, AND 17 ARE ALL INTERNALLY CONNECTED TO THE EXPOSED GROUND PAD. CONNECT THESE PINS TO GROUND TO IMPROVE ISOLATION.

PINS 3, 9, 13, AND 15 HAVE NO INTERNAL CONNECTION, BUT CAN BE EXTERNALLY GROUNDED TO IMPROVE ISOLATION.

*C12 NOT USED FOR 3000MHz TO 4000MHz APPLICATIONS.

LOバッファ内蔵、SiGe、高リニアリティ、2300MHz~4000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

チップ情報

PROCESS: SiGe BiCMOS

パッケージ

最新のパッケージ情報とランドパターンは、japan.maxim-ic.com/packagesを参照してください。なお、パッケージコードに含まれる「+」、「#」、または「-」はRoHS対応状況を表したものでしかありません。パッケージ図面はパッケージそのものに関するものでRoHS対応状況とは関係がなく、図面によってパッケージコードが異なることがある点を注意してください。

パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
20 TQFN-EP	T2055+3	21-0140

MAX2044

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051東京都新宿区西早稲田3-30-16（ホリゾン1ビル）
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

Maximは完全にMaxim製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。Maximは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 39

© 2009 Maxim Integrated Products

Maxim is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.