

LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、 3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

概要

デュアルチャネルダウンコンバータMAX19999は、3000MHz~4000MHzのWiMAX™およびLTEダイバーシテリシーバアプリケーションにおいて、8.3dBの変換利得、+24dBmの入力IP3、+11.4dBmの1dB入力圧縮ポイント、および10.5dBのノイズ指数を実現します。2650MHz~3700MHzの最適化されたLO周波数範囲を備えたこのミキサは、ローサイドのLOインジェクションアーキテクチャに最適です。

優れたリニアリティとノイズ性能を備えていることに加えて、MAX19999は、高レベルの部品集積化も達成しています。このデバイスは、2つのダブルバランスパッシブミキサコア、2つのLOバッファ、およびペアの差動IF出力アンプを内蔵しています。内蔵のオンチップバランによって、シングルエンドのRFとLO入力に対応することができます。

MAX19999は、公称0dBmのLOドライブを必要とし、標準消費電流は $V_{CC} = +5.0V$ において388mA、 $V_{CC} = +3.3V$ において279mAです。

MAX19999は、1800MHz~2900MHzのミキサMAX19997Aとピンコンパチブルであり、700MHz~2200MHzのMAX19985/MAX19985AおよびMAX19995/MAX19995Aシリーズのミキサとピンが類似しています。このダウンコンバータのファミリ全体は、複数の周波数帯域にわたって共通のPCBレイアウトを使用するアプリケーションに最適です。

MAX19999は、エクスポーズドパッド付きの小型36ピンQFNパッケージ(6mm x 6mm)で提供されます。電気的性能は、 $T_C = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$ の拡張温度範囲で動作が保証されています。

アプリケーション

- 3.5GHzのWiMAXおよびLTE基地局
- 固定ブロードバンド無線アクセス
- マイクロ波リンク
- 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

ピン配置/ファンクションダイアグラムおよび標準アプリケーション回路は、データシートの最後に記載されています。

WiMAXはWiMAX Forumの商標です。



特長

- ◆ RF周波数範囲：3000MHz~4000MHz
- ◆ LO周波数範囲：2650MHz~3700MHz
- ◆ IF周波数範囲：50MHz~500MHz
- ◆ 変換利得：8.3dB
- ◆ 入力IP3：+24dBm
- ◆ ノイズ指数：10.5dB
- ◆ 入力1dB圧縮ポイント：+11.4dBm
- ◆ $P_{RF} = -10dBm$ での2 x 2のスプリアス除去：74dBc (typ)
- ◆ ダイバーシテリシーバアプリケーションに最適なデュアルチャネル
- ◆ LOバッファ内蔵
- ◆ LOおよびRFバラン内蔵でシングルエンド入力に対応
- ◆ 低LOドライブ：-3dBm~+3dBm
- ◆ 1800MHz~2900MHzのMAX19997Aミキサとピンコンパチブル
- ◆ 1700MHz~2200MHzのMAX9995/MAX9995AおよびMAX19995/MAX19995Aミキサおよび700MHz~1000MHzのMAX9985/MAX9985AおよびMAX19985/MAX19985Aミキサとピンが類似
- ◆ チャンネル間アイソレーション：39dB
- ◆ +5.0Vまたは+3.3Vの単一電源
- ◆ 外付けの電流設定抵抗によって、低電力/低性能モードでデバイスを動作させるためのオプションを提供

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX19999ETX+	-40°C to +85°C	36 Thin QFN-EP*
MAX19999ETX+T	-40°C to +85°C	36 Thin QFN-EP*

+は鉛フリー/RoHS準拠のパッケージを示します。

*EP = エクスポーズドパッド

T = テープ&リール

LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、 3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19999

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC} to GND.....	-0.3V to +5.5V	θ _{JA} (Notes 2, 3).....	+38°C/W
RF ₋ , LO to GND.....	-0.3V to +0.3V	θ _{JC} (Note 3).....	7.4°C/W
IFM ₋ , IFD ₋ , IFM_SET, IFD_SET, LO_ADJ_M, LO_ADJ_D to GND.....	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	Operating Case Temperature Range (Note 4).....	T _C = -40°C to +85°C
RF ₋ , LO Input Power	+15dBm	Junction Temperature.....	+150°C
RF ₋ , LO Current (RF and LO are DC shorted to GND through balun).....	50mA	Storage Temperature Range.....	-65°C to +150°C
Continuous Power Dissipation (Note 1)	8.7W	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 www.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, no input RF or LO signals applied, V_{CC} = +4.75V to +5.25V, T_C = -40°C to +85°C. Typical values are at V_{CC} = +5.0V, T_C = +25°C, unless otherwise noted. R1 = R4 = 750Ω, R2 = R5 = 698Ω.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}		4.75	5	5.25	V
Supply Current	I _{CC}	Total supply current		388	420	mA

+3.3V SUPPLY DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Typical Application Circuit, no input RF or LO signals applied, T_C = -40°C to +85°C. Typical values are at V_{CC} = +3.3V, T_C = +25°C, unless otherwise noted. R1 = R4 = 1.1kΩ; R2 = R5 = 845Ω.) (Note 5)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}	(Note 6)	3	3.3	3.6	V
Supply Current	I _{CC}	Total supply current		279		mA

RECOMMENDED AC OPERATING CONDITIONS

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RF Frequency	f _{RF}	(Notes 5, 7)	3000		4000	MHz
LO Frequency	f _{LO}	(Notes 5, 7)	2650		3700	MHz
IF Frequency	f _{IF}	Using Mini-Circuits TC4-1W-17 4:1 transformer as defined in the <i>Typical Application Circuit</i> , IF matching components affect the IF frequency range (Notes 5, 7)	100		500	MHz
		Using alternative Mini-Circuits TC4-1W-7A 4:1 transformer, IF matching components affect the IF frequency range (Notes 5, 7)	50		250	
LO Drive Level	P _{LO}	(Note 7)	-3		+3	dBm

LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、 3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19999

+5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +4.75V$ to $+5.25V$, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, $P_{LO} = -3dBm$ to $+3dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $f_{RF} = 3200MHz$ to $3900MHz$, $f_{LO} = 2800MHz$ to $3600MHz$, $f_{IF} = 350MHz$, $f_{RF} > f_{LO}$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$. Typical values are at $V_{CC} = +5.0V$, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $f_{RF} = 3550MHz$, $f_{LO} = 3200MHz$, $f_{IF} = 350MHz$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 8)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Gain	G_C	$T_C = +25^\circ C$ (Notes 6, 9)	7.3	8.3	9.3	dB
Conversion Gain Flatness		$f_{RF} = 3200MHz$ to $3900MHz$, over any 100MHz band		0.15		dB
Gain Variation Over Temperature	TC_{CG}	$f_{RF} = 3200MHz$ to $3900MHz$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		-0.01		dB/ $^\circ C$
Input Compression Point	IP_{1dB}	(Notes 6, 9, 10)	9.8	11.4		dBm
Third-Order Input Intercept Point	IIP3	$f_{RF1} - f_{RF2} = 1MHz$, $P_{RF} = -5dBm$ per tone (Notes 6, 9)	21.6	24.3		dBm
		$f_{RF} = 3550MHz$, $f_{RF1} - f_{RF2} = 1MHz$, $P_{RF} = -5dBm$ per tone, $T_C = +25^\circ C$ (Notes 6, 9)	22	24.3		
Third-Order Input Intercept Point Variation Over Temperature		$f_{RF1} - f_{RF2} = 1MHz$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		± 0.3		dBm
Noise Figure	NF _{SSB}	Single sideband, no blockers present (Notes 5, 6)		10.5	13	dB
		Single sideband, no blockers present, $f_{RF} = 3500MHz$, $T_C = +25^\circ C$ (Notes 5, 6)		10.5	11.5	
Noise Figure Temperature Coefficient	TC_{NF}	Single sideband, no blockers present, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		0.018		dB/ $^\circ C$
Noise Figure Under Blocking Conditions	NFB	$f_{BLOCKER} = 3700MHz$, $P_{BLOCKER} = 8dBm$, $f_{RF} = 3450MHz$, $f_{LO} = 3100MHz$, $P_{LO} = 0dBm$, $V_{CC} = 5.0V$, $T_C = +25^\circ C$ (Notes 5, 6, 11)		21	25	dB
2RF-2LO Spurious Rejection	2×2	$f_{RF} = 3500MHz$, $f_{LO} = 3150MHz$, $f_{SPUR} = f_{LO} + 175MHz$, $T_C = +25^\circ C$	$P_{RF} = -10dBm$, (Notes 5, 6)	68	74	dBc
			$P_{RF} = -5dBm$, (Notes 6, 9)	63	69	
3RF-3LO Spurious Rejection	3×3	$f_{RF} = 3500MHz$, $f_{LO} = 3150MHz$, $f_{SPUR} = f_{LO} + 116.67MHz$, $T_C = +25^\circ C$	$P_{RF} = -10dBm$, (Notes 5, 6)	77	86	dBc
			$P_{RF} = -5dBm$, (Notes 6, 9)	67	76	
RF Input Return Loss		LO on and IF terminated into a matched impedance		15.4		dB
LO Input Return Loss		RF and IF terminated into a matched impedance		14		dB
IF Output Impedance	Z_{IF}	Nominal differential impedance at the IC's IF outputs		200		Ω

LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、 3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19999

+5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +4.75V$ to $+5.25V$, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, $P_{LO} = -3dBm$ to $+3dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $f_{RF} = 3200MHz$ to $3900MHz$, $f_{LO} = 2800MHz$ to $3600MHz$, $f_{IF} = 350MHz$, $f_{RF} > f_{LO}$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$. Typical values are at $V_{CC} = +5.0V$, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $f_{RF} = 3550MHz$, $f_{LO} = 3200MHz$, $f_{IF} = 350MHz$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 8)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
IF Output Return Loss		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>		18		dB
RF-to-IF Isolation				28		dB
LO Leakage at RF Port		(Notes 6, 9)		-31	-24	dBm
2LO Leakage at RF Port				-30		dBm
LO Leakage at IF Port				-23		dBm
Channel Isolation		RFMAIN (RFDIV) converted power measured at IFDIV (IFMAIN), relative to IFMAIN (IFDIV), all unused ports terminated to 50Ω (Notes 6, 9)	36	39		dB

+3.3V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Typical Application Circuit, typical values are at $V_{CC} = +3.3V$, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $f_{RF} = 3550MHz$, $f_{LO} = 3200MHz$, $f_{IF} = 350MHz$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 8)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Gain	G_C			8.0		dB
Conversion Gain Flatness		$f_{RF} = 3200MHz$ to $3900MHz$, over any $100MHz$ band		0.15		dB
Gain Variation Over Temperature	T_{CCG}	$f_{RF} = 3200MHz$ to $3900MHz$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		-0.01		dB/ $^\circ C$
Input Compression Point	IP_{1dB}			8.4		dBm
Third-Order Input Intercept Point	IIP3	$f_{RF1} - f_{RF2} = 1MHz$, $P_{RF} = -5dBm$ per tone		20.3		dBm
Third-Order Input Intercept Variation Over Temperature		$f_{RF1} - f_{RF2} = 1MHz$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		± 0.3		dBm
Noise Figure	NF_{SSB}	Single sideband, no blockers present		10.5		dB
Noise Figure Temperature Coefficient	T_{CNF}	Single sideband, no blockers present, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		0.018		dB/ $^\circ C$
2RF-2LO Spurious Rejection	2×2	$f_{SPUR} = f_{LO} + 175MHz$	$P_{RF} = -10dBm$	74		dBc
			$P_{RF} = -5dBm$	69		
3RF-3LO Spurious Rejection	3×3	$f_{SPUR} = f_{LO} + 116.67MHz$	$P_{RF} = -10dBm$	75		dBc
			$P_{RF} = -5dBm$	65		
RF Input Return Loss		LO on and IF terminated into a matched impedance		16		dB
LO Input Return Loss		RF and IF terminated into a matched impedance		15.5		dB

LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、 3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19999

+3.3V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(Typical Application Circuit, typical values are at $V_{CC} = +3.3V$, $PRF = -5dBm$, $PLO = 0dBm$, $f_{RF} = 3550MHz$, $f_{LO} = 3200MHz$, $f_{IF} = 350MHz$, $T_C = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 8)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
IF Output Impedance	Z_{IF}	Nominal differential impedance at the IC's IF outputs		200		Ω
IF Output Return Loss		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>		19		dB
RF-to-IF Isolation				28		dB
LO Leakage at RF Port				-36		dBm
2LO Leakage at RF Port				-34		dBm
LO Leakage at IF Port				-27		dBm
Channel Isolation		RFMAIN (RFDIV) converted power measured at IFDIV (IFMAIN), relative to IFMAIN (IFDIV), all unused ports terminated to 50Ω		38.5		dB

Note 5: Not production tested.

Note 6: Guaranteed by design and characterization.

Note 7: Operation outside this range is possible, but with degraded performance of some parameters. See the *Typical Operating Characteristics* section.

Note 8: All limits reflect losses of external components, including a 0.9dB loss at $f_{IF} = 350MHz$ due to the 4:1 impedance transformer. Output measurements were taken at IF outputs of the *Typical Application Circuit*.

Note 9: 100% production tested for functional performance.

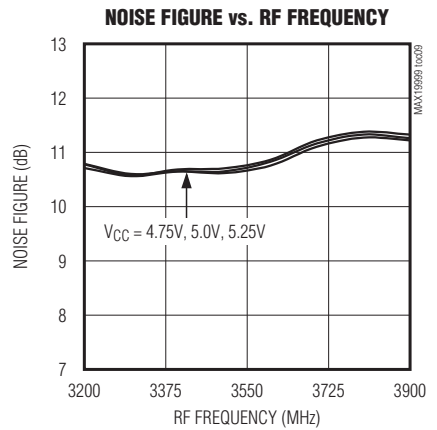
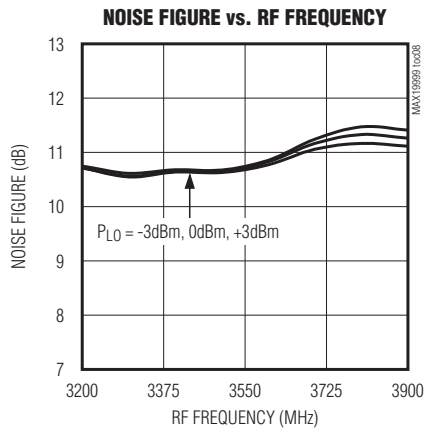
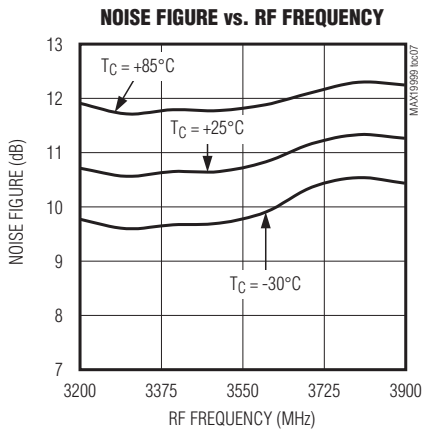
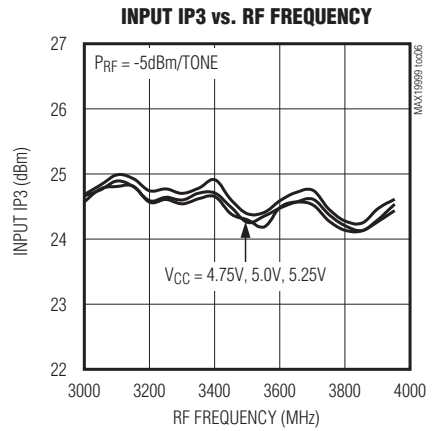
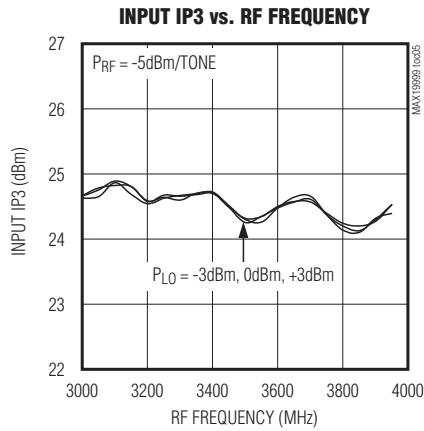
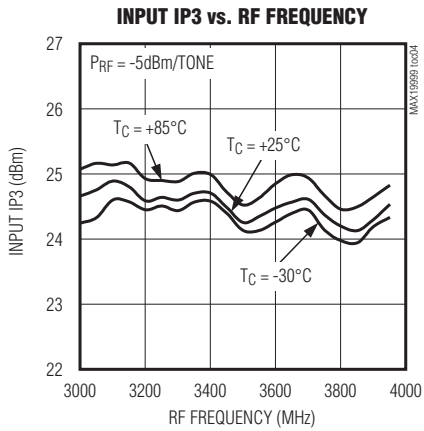
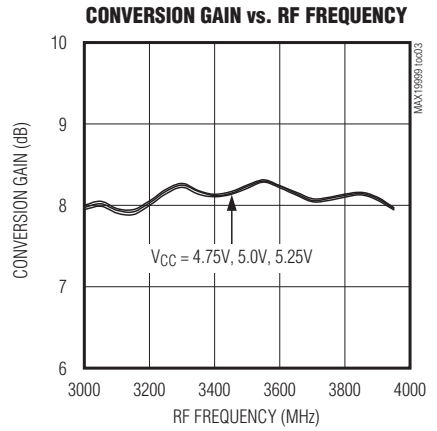
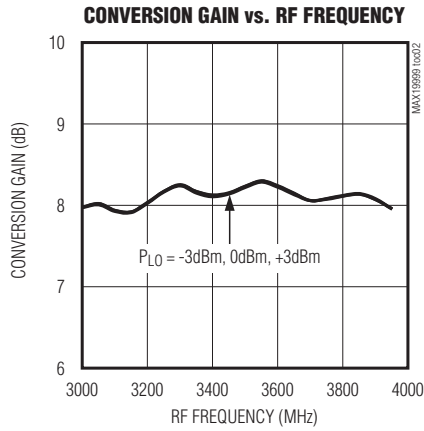
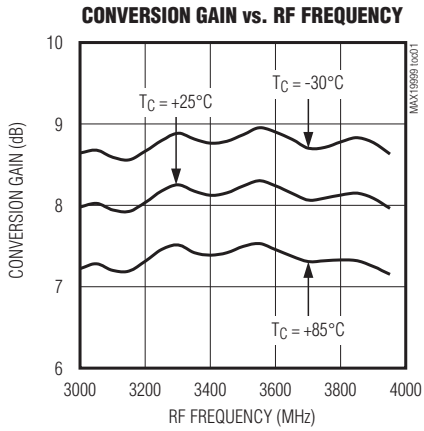
Note 10: Maximum reliable continuous input power applied to the RF or IF port of this device is +12dBm from a 50Ω source.

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*.

LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、 3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, LO is low-side injected for a 350MHz IF, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

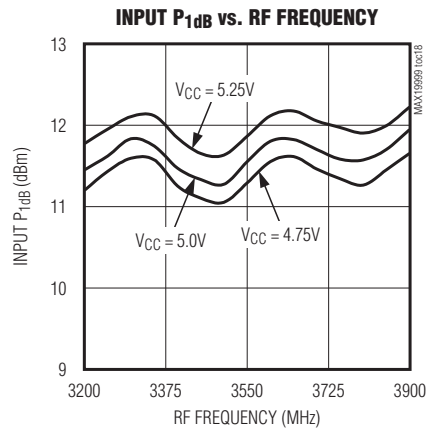
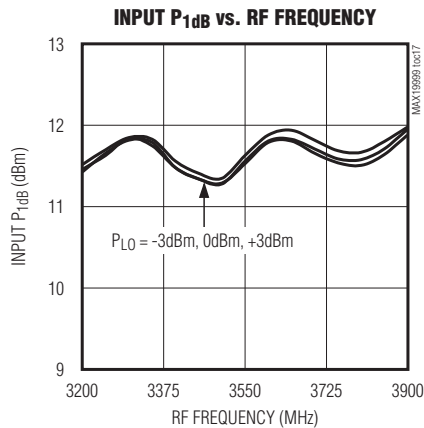
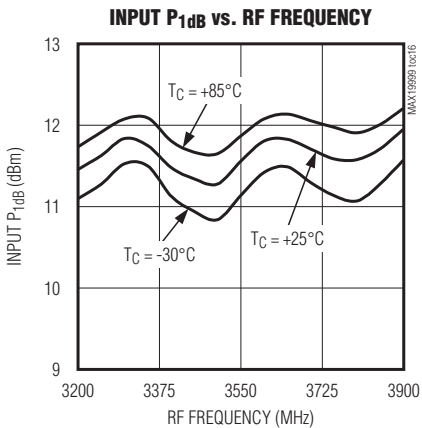
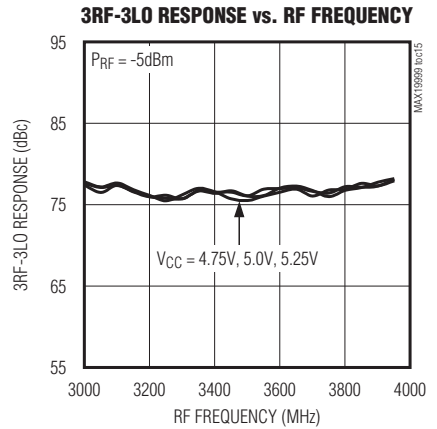
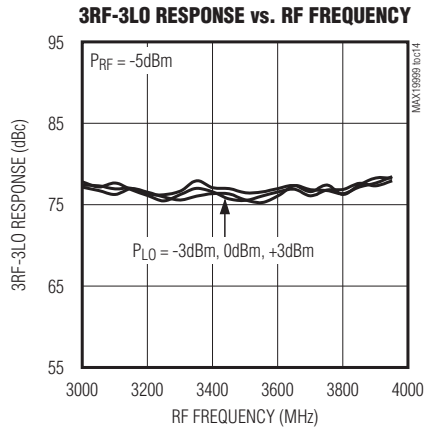
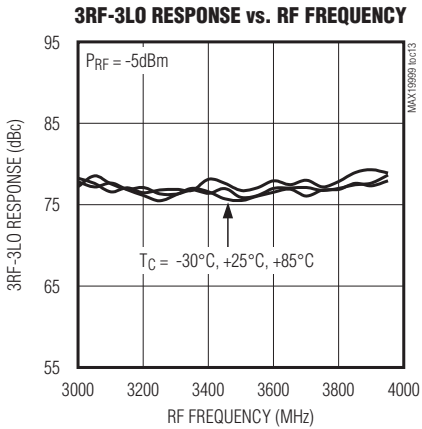
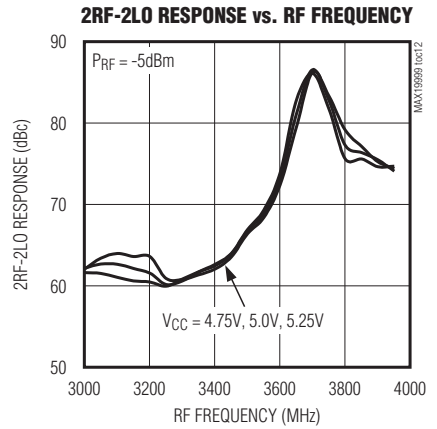
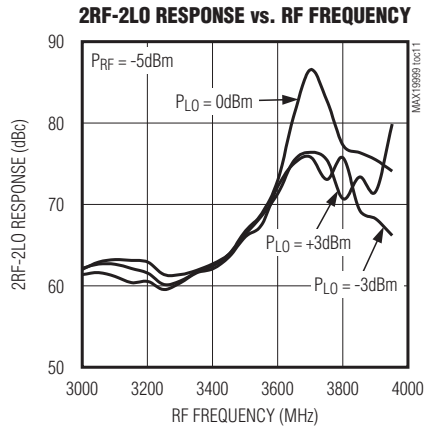
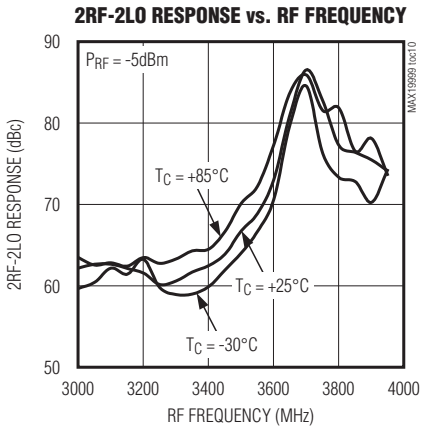


LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19999

標準動作特性(続き)

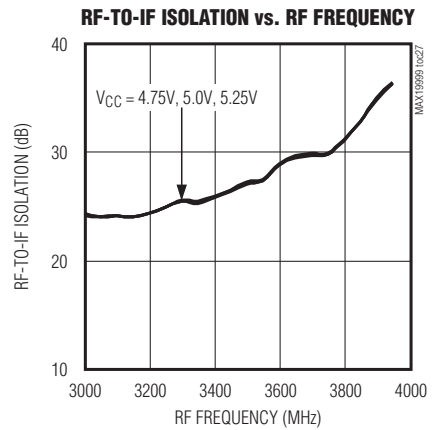
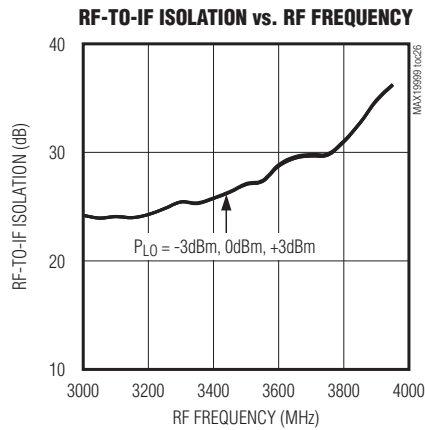
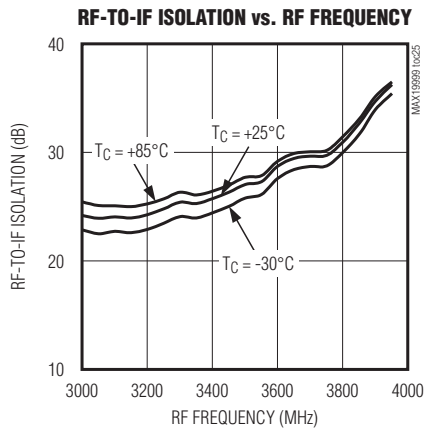
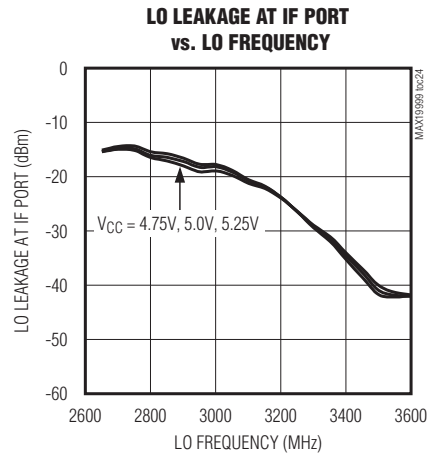
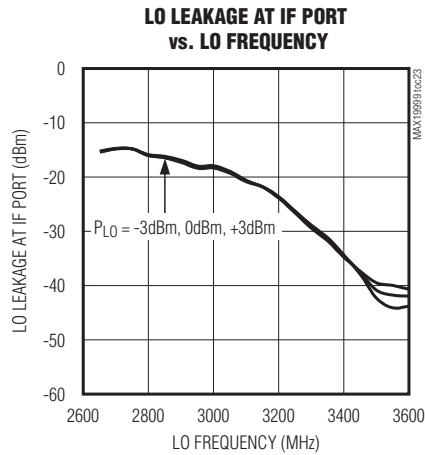
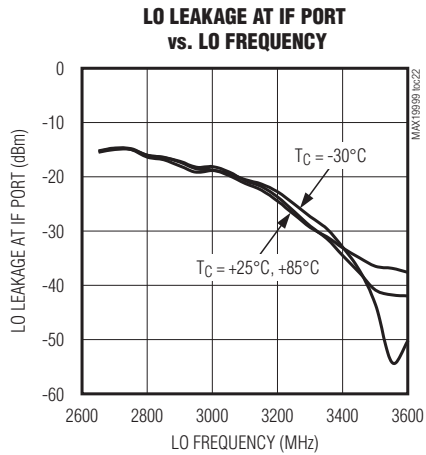
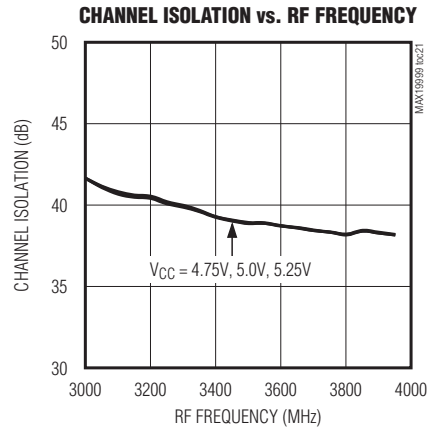
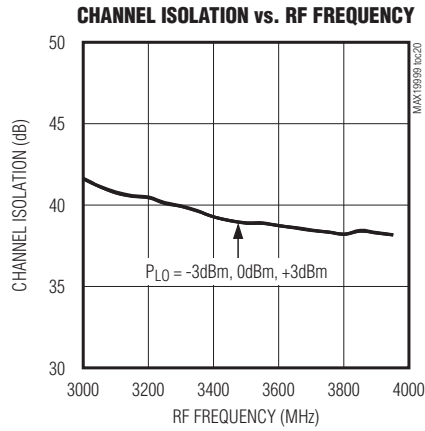
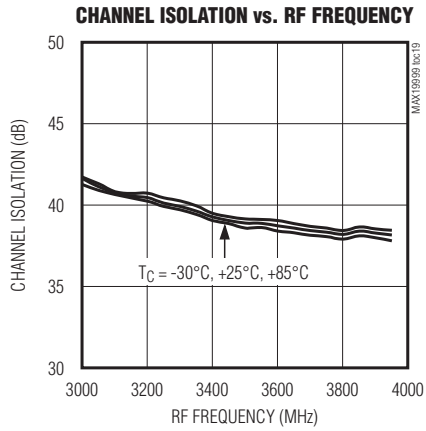
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, LO is low-side injected for a 350MHz IF, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、 3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, LO is low-side injected for a 350MHz IF, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

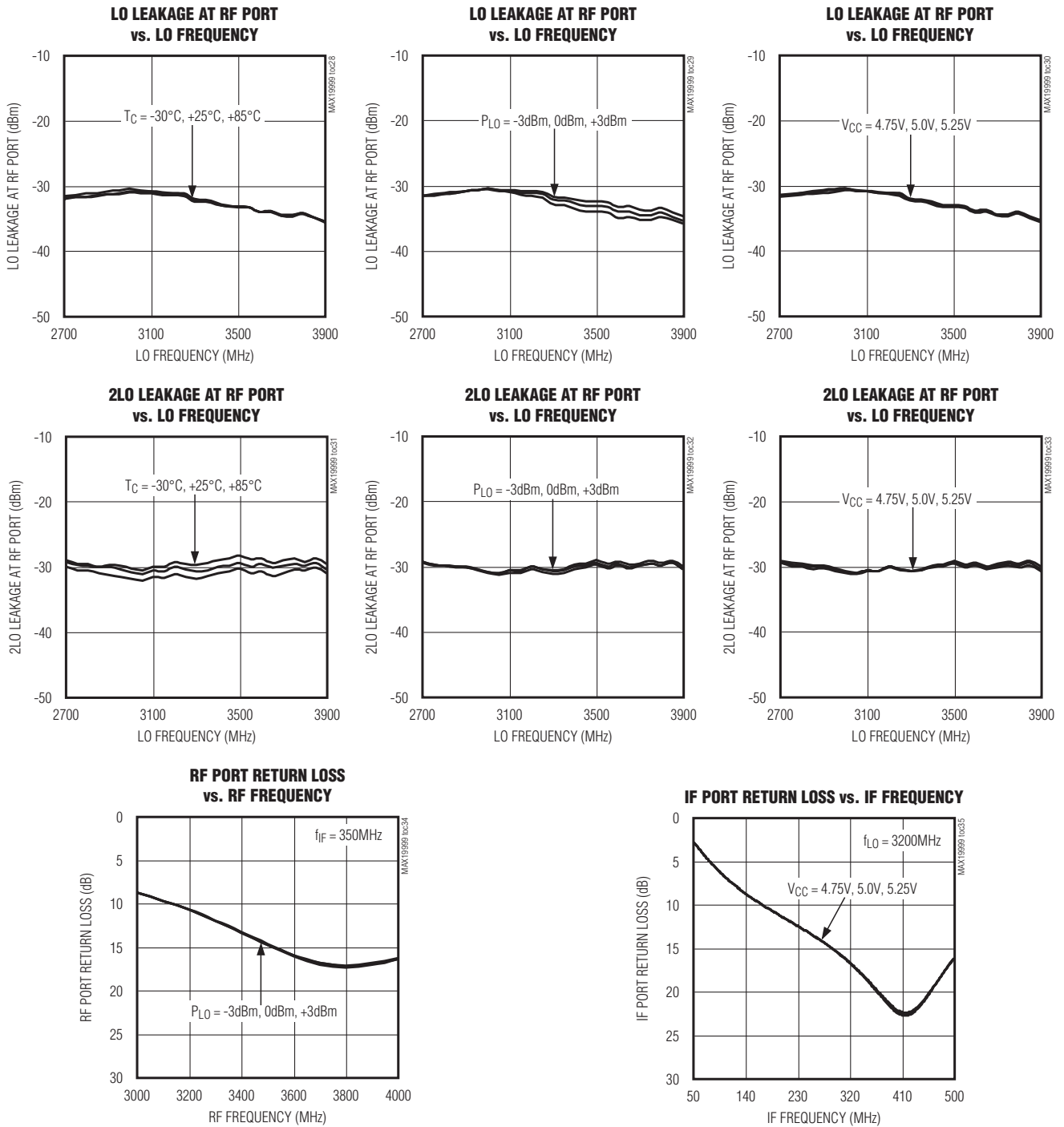


LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19999

標準動作特性(続き)

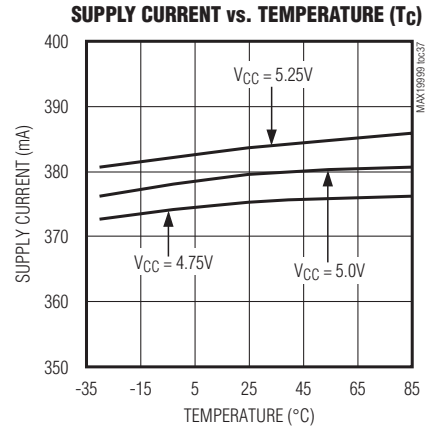
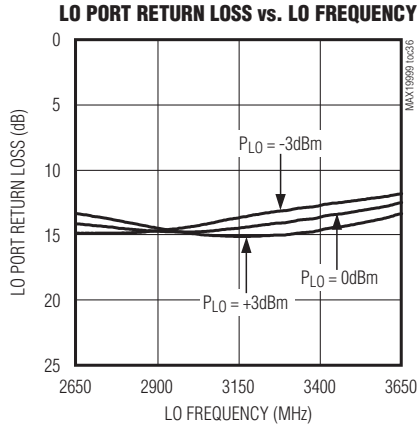
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, LO is low-side injected for a 350MHz IF, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $T_C = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

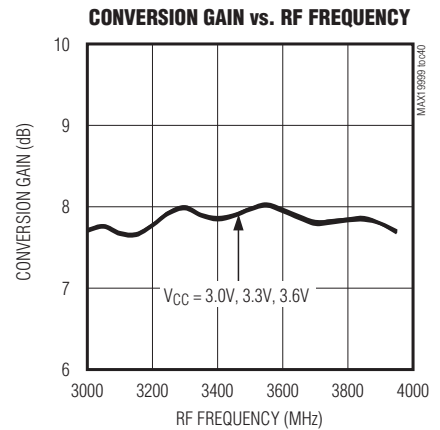
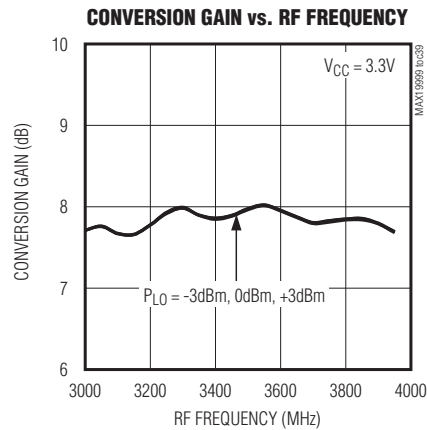
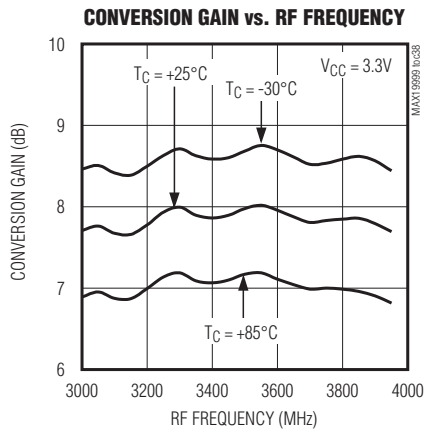
標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, LO is low-side injected for a 350MHz IF, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $T_C = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)



標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, LO is low-side injected for a 350MHz IF, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $T_C = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)

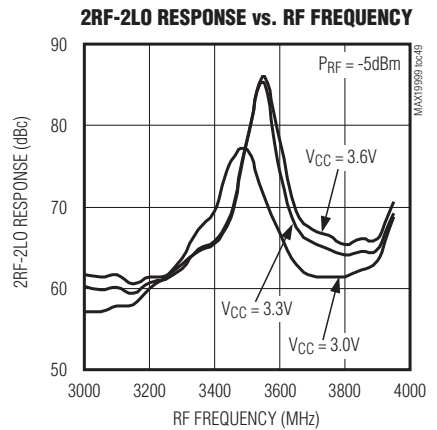
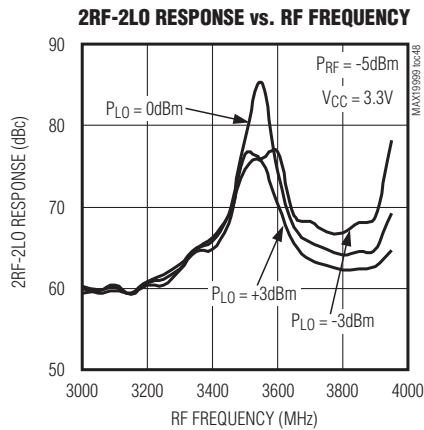
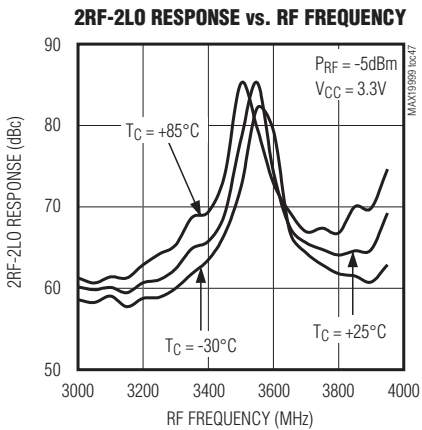
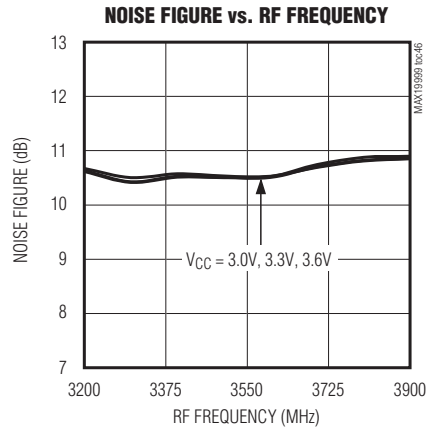
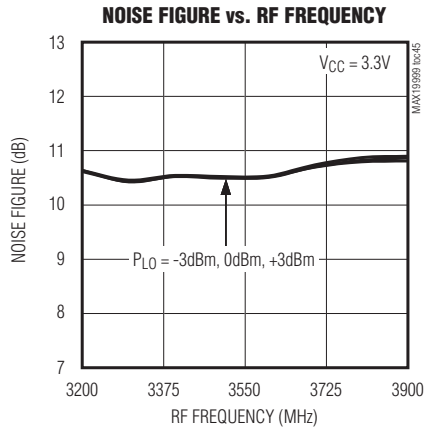
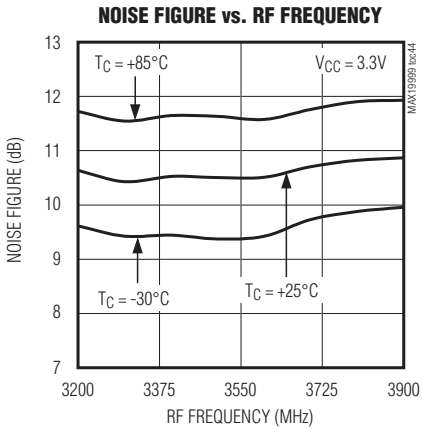
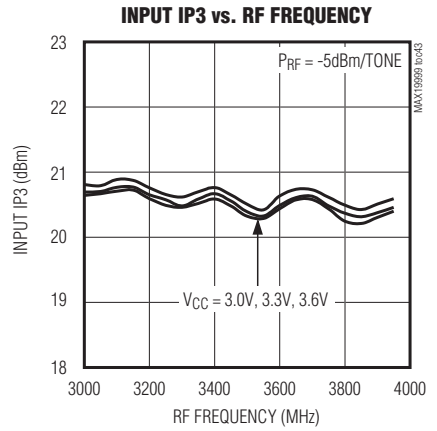
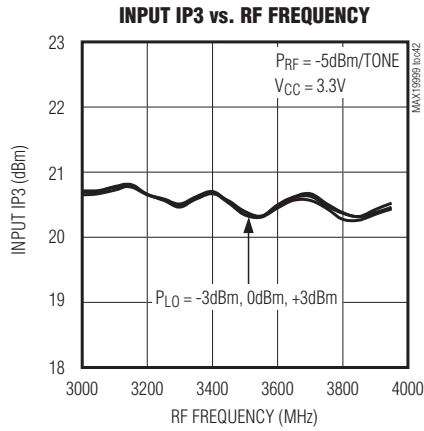
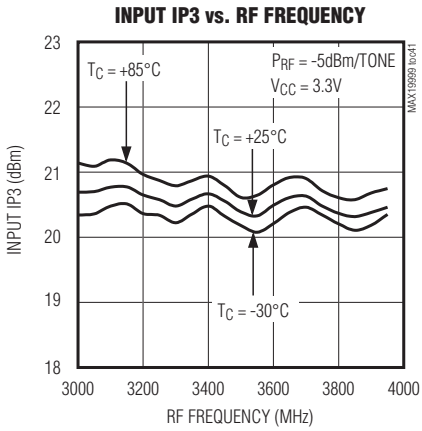


LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19999

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, LO is low-side injected for a 350MHz IF, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

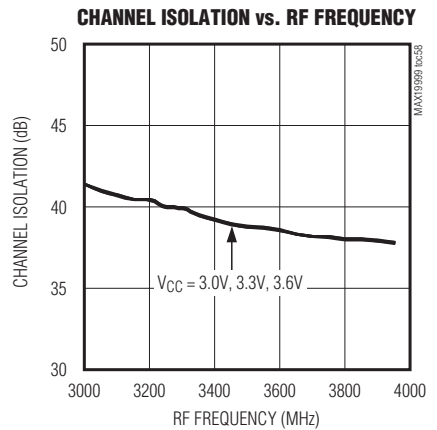
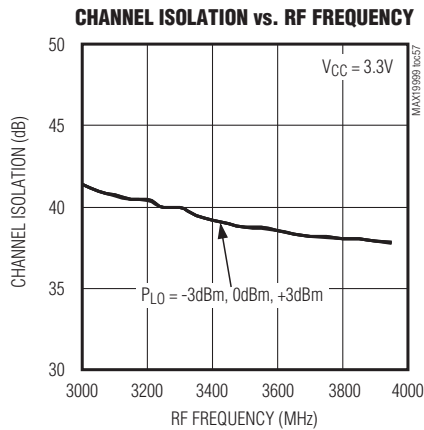
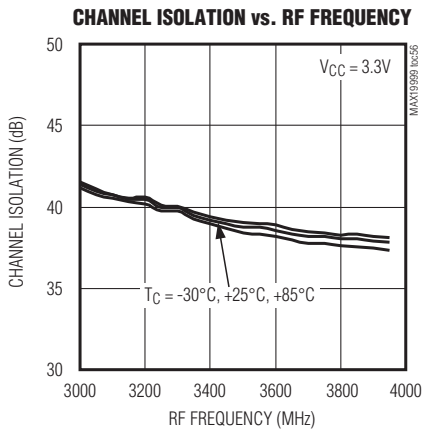
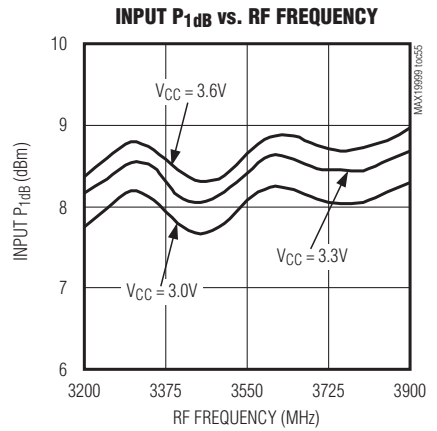
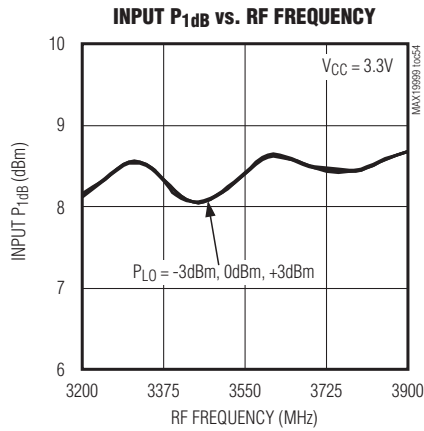
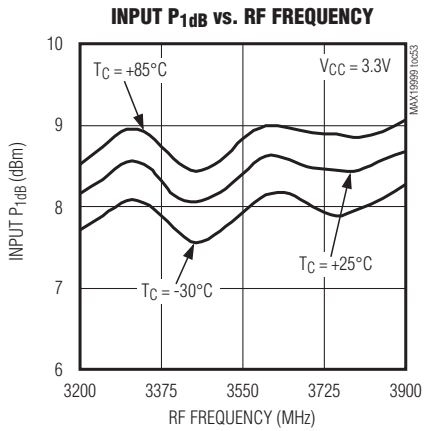
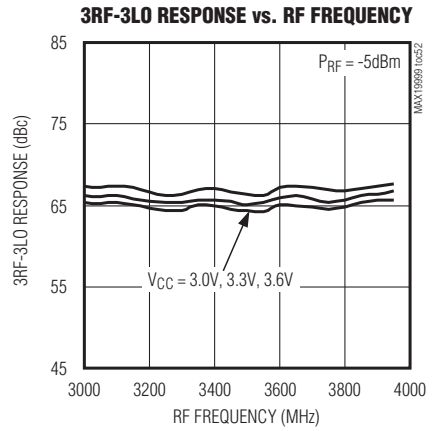
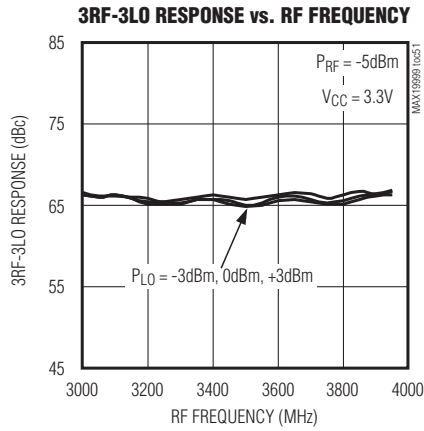
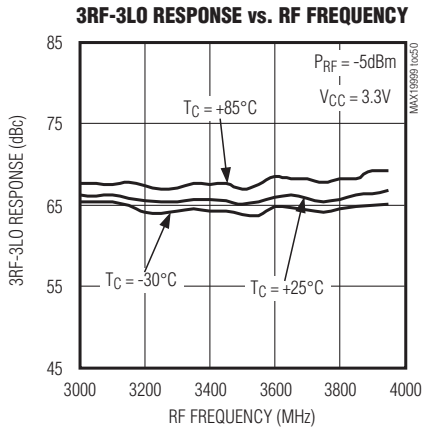


LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、 3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19999

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, LO is low-side injected for a 350MHz IF, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

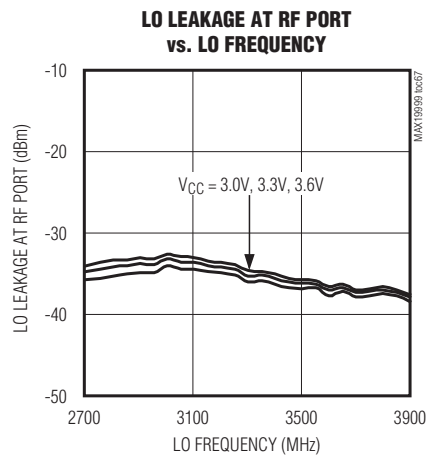
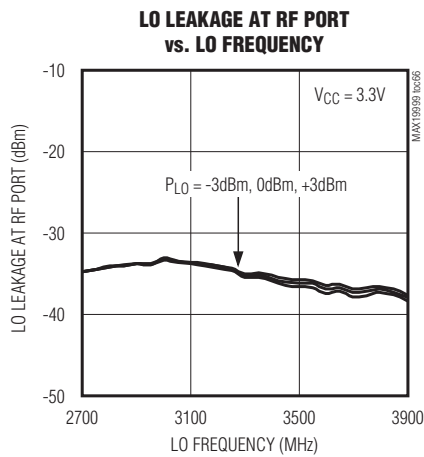
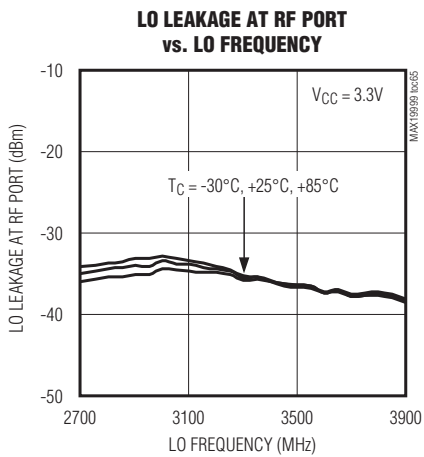
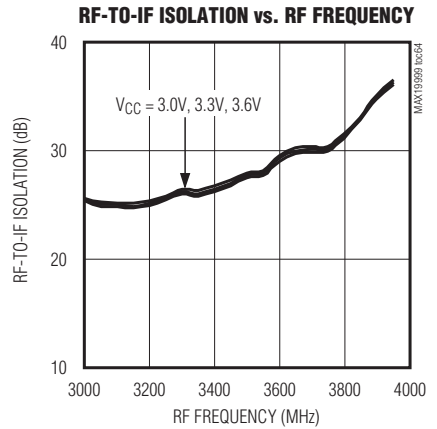
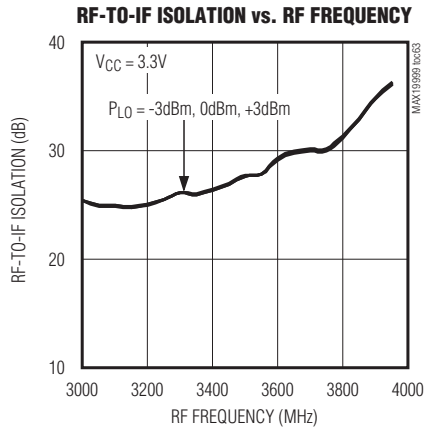
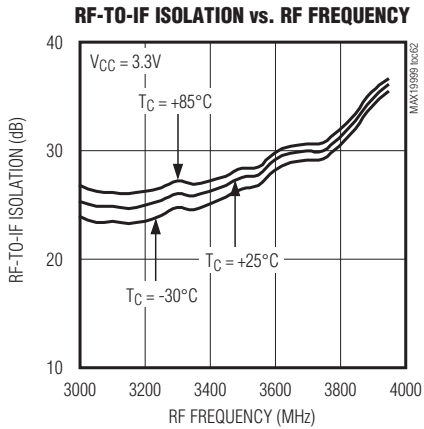
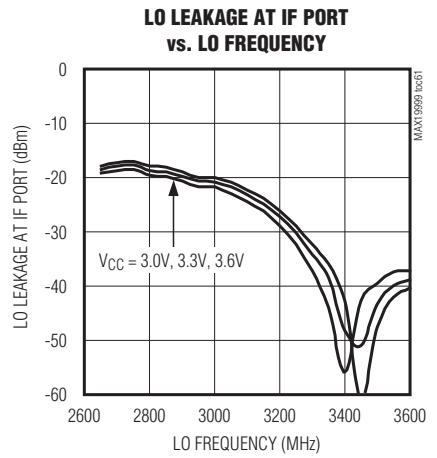
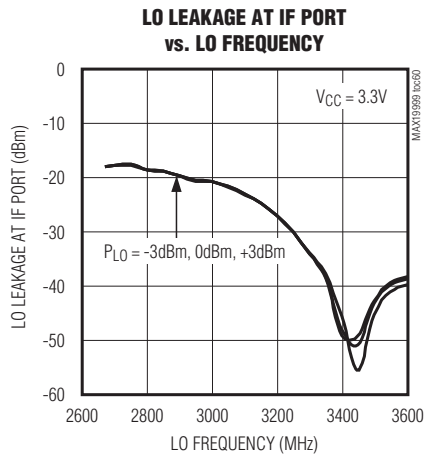
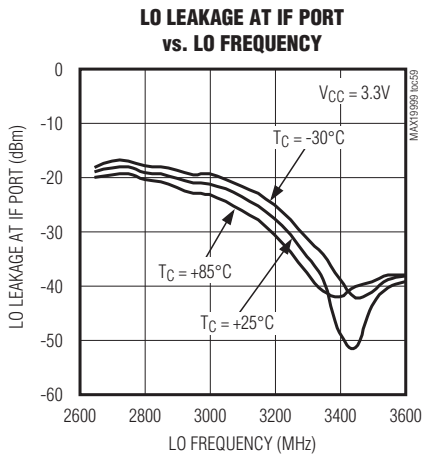


LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19999

標準動作特性(続き)

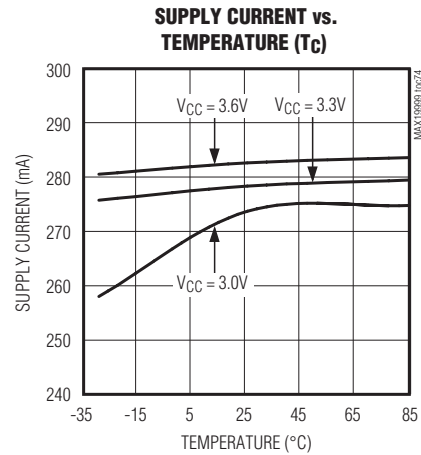
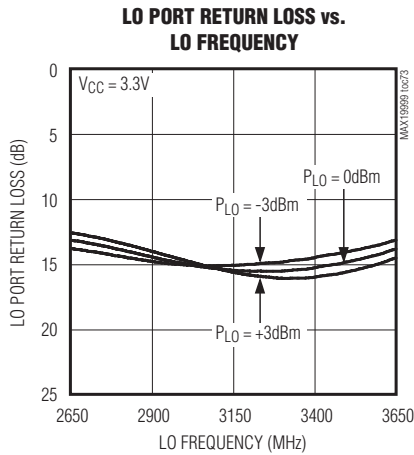
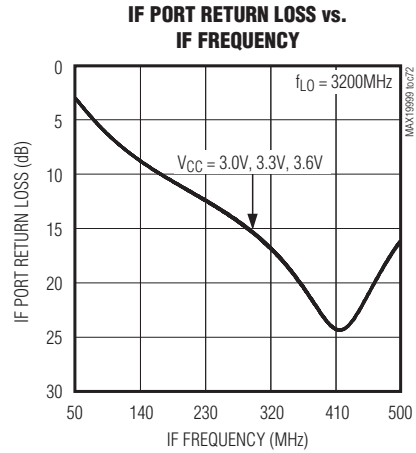
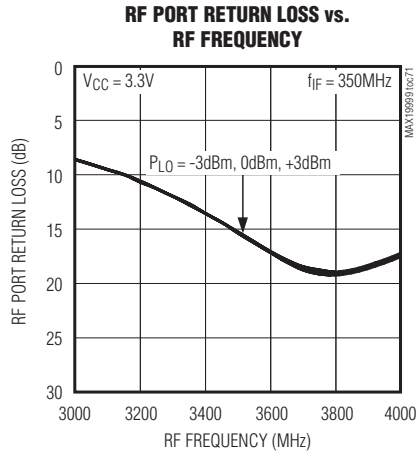
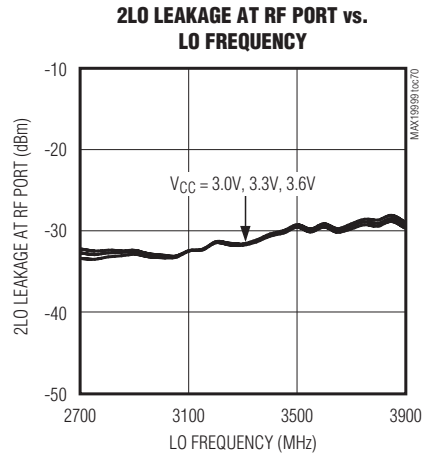
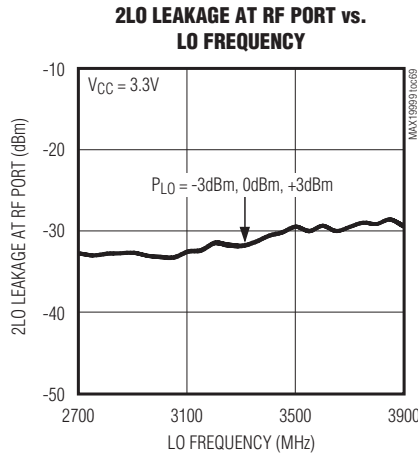
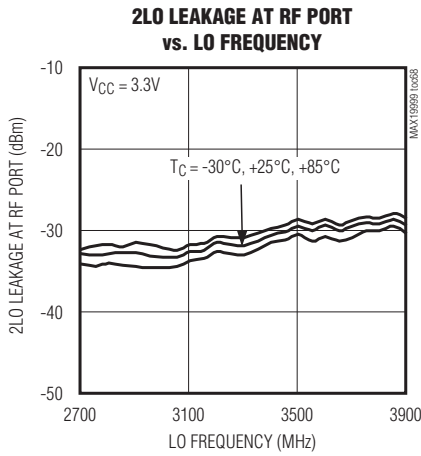
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, LO is low-side injected for a 350MHz IF, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, LO is low-side injected for a 350MHz IF, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19999

端子説明

端子	名称	機能
1	RFMAIN	メインチャンネルRF入力。内部で50Ω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。
2, 5, 6, 8, 12, 15, 18, 23, 28, 31, 34	GND	グラウンド。内部で接続されていません。これらのピンは接地するか、未接続のままにしてください。
3, 7, 20, 22, 24, 25, 26, 27	GND	グラウンド。内部でエクスポートパッド(EP)に接続されています。すべてのグラウンドピンとエクスポートパッドをともに接続してください。
4, 10, 16, 21, 30, 36	VCC	電源。ピンのできる限り近くでバイパスコンデンサを接続してください(「標準アプリケーション回路」を参照)。
9	RFDIV	ダイバーシティチャンネルRF入力。この入力は、内部で50Ωに整合されています。DCブロッキングコンデンサが必要です。
11	IFD_SET	IFダイバーシティアンプバイアス制御。ダイバーシティIFアンプのバイアス電流を設定するには、このピンからグラウンドに抵抗を接続してください。
13, 14	IFD+, IFD-	ダイバーシティミキサ差動IF出力。これらの各ピンからV _{CC} にプルアップインダクタを接続してください(「標準アプリケーション回路」を参照)。
17	LO_ADJ_D	LOダイバーシティアンプバイアス制御。ダイバーシティLOアンプのバイアス電流を設定するには、このピンからグラウンドに抵抗を接続してください。
19	LO	局部発振器入力。この入力は内部で50Ω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。
29	LO_ADJ_M	LOメインアンプバイアス制御。メインLOアンプのバイアス電流を設定するには、このピンからグラウンドに抵抗を接続してください。
32, 33	IFM-, IFM+	メインミキサ差動IF出力。これらの各ピンからV _{CC} にプルアップインダクタを接続してください(「標準アプリケーション回路」を参照)。
35	IFM_SET	IFメインアンプバイアス制御。メインIFアンプのバイアス電流を設定するには、このピンからグラウンドに抵抗を接続してください。
—	EP	エクスポートパッド。内部でGNDに接続されています。このエクスポートパッドをPCBパッドに半田付けしてください。PCBパッドは複数のグラウンドビアを使用して、デバイスからPCBのグラウンドプレーンに熱を伝達します。これら複数のビアグラウンドは、記載されたRF性能を達成するためにも必要になります。

詳細

MAX19999は、3000MHz~4000MHzのWiMAXとLTE基地局の多数のアプリケーションにおいて、高リニアリティと低ノイズ指数を実現します。このデバイスは、2650MHz~3700MHzのLO範囲と50MHz~500MHzのIF範囲で動作します。バランとマッチング回路が内蔵されているため、RFとLOの各ポートに50Ωのシングルエンドインタフェースが接続可能です。内蔵のLOバッファは、高度な駆動レベルをミキサコアに供給することで、MAX19999の入力に必要なLOドライブを-3dBm~+3dBmの範囲に低減しています。このIFポートは差動出力を採用しており、2RF-2LOの性能を改善するには最適です。

RF入力とバラン

MAX19999の2つのRF入力(RFMAINとRFDIV)は、直列のDCブロッキングコンデンサと組み合わせられて50Ωに整合されています。入力は、各チャンネルのオンチップバランを通して内部でグラウンドに直流的に短絡されているため、このDCブロッキングコンデンサが必要にな

ります。1.5pFのDCブロッキングコンデンサを使用すると、RFポートの入力リターンロス通常、3200MHz~3900MHzのRF周波数の全範囲で15dBになります。

LO入力、バッファ、およびバラン

2段の内部LOバッファを備えているため、広範囲にわたるLOドライブの入力電力に対応することができます。保証される仕様はすべて、-3dBm~+3dBmのLO信号電力用です。オンチップで低損失のバランとLOバッファの組み合わせによって、ダブルバランミキサを駆動しています。LO入力からIF出力までのインタフェース用の部品と整合用の部品はすべてチップに内蔵されています。

高リニアリティミキサ

MAX19999のコアは、2つのダブルバラン高性能パッシブミキサで構成されています。オンチップLOバッファからの大きなLOスイングによって極めて優れたリニアリティが達成されています。内蔵のIFアンプと組み合わ

LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

せると、3000MHz~4000MHzのRF帯域に対応するローサイドのLOインジェクションアーキテクチャにおいて、カスケードIIP3、2RF-2LO除去、およびNF性能はそれぞれ、通常、+24dBm、74dBc、および10.5dBになります。

差動IF出力アンプ

MAX19999ミキサのIF周波数範囲は、50MHz~500MHzです。差動オープンコレクタIF出力ポートには、 V_{CC} への外付けプルアップインダクタが必要です。これらのプルアップインダクタは、IC、PCB部品、およびPCBの寄生シャント容量の共振にも使用され、所定の周波数における最適なIF整合を確保します。2RF-2LOの除去性能の改善には、差動IF出力が最適であることに留意してください。シングルエンドのIFアプリケーションでは、4:1の balan で200Ωの差動出力インピーダンスを50Ωのシングルエンド出力に変換する必要があります。 balan 通過後のIFリターンロス通常18dBです。

アプリケーション情報

入出力の整合

RF入力とLO入力は、内部で50Ωに整合されています。3000MHz~4000MHzのRF周波数では、整合用の部品は必要ありません。RF入力とLO入力には、インタフェース用のDCブロッキングコンデンサのみが必要になります。IF出力インピーダンスは200Ω (差動)です。評価の場合は、外付けの低損失4:1 (インピーダンス比) balan 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ます(「標準アプリケーション回路」を参照)。

低電力モード

MAX19999の各チャンネルには、2つのピン(LO_ADJ_、IF_SET)があり、外付け抵抗によって内部のバイアス電流を設定することができます。これらの抵抗の公称値を表1に示します。これよりも値の大きな抵抗を使用することによって電力消費を低減することができますが、一部の性能を低下させることになります。±1%の抵抗を容易に入手することができなければ、±5%の抵抗を代用することができます。

オプションの3.3Vの電源電圧でミキサを動作させることで、消費電力を大きく低減することができます。こう

することで、全消費電力が最大53%低減します。電力対性能のトレードオフを評価するには、「+3.3V Supply AC Electrical Characteristics (+3.3V電源によるAC電氣的特性)」の表と、「標準動作特性」の項の関連の+3.3Vの曲線を参照してください。

レイアウトについて

適切に設計されたPCBは、RF/マイクロ波回路にとって不可欠な要素です。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。最高の性能を得るため、グランドピンのトレースをパッケージ底面のエクスポーズドパッドにじかに配線してください。

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**。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には、複数ビアの使用を推奨します。この手法によって、良好なRF/熱伝導経路がデバイスに与えられます。デバイスパッケージ底面のエクスポーズドパッドをPCBに半田付けしてください。基板レイアウトの参考用にMAX19999の評価キットを使用することができます。ガーバーファイルは、ご要望に応じてjapan.maxim-ic.comから入手可能です。

電源のバイパス処理

高周波回路の安定性のためには、電源の適切なバイパス処理が不可欠です。各 V_{CC} ピンを「標準アプリケーション回路」に示すコンデンサでバイパスしてください。

エクスポーズドパッドのRF/熱について

MAX19999の36ピンTQFN-EPパッケージのエクスポーズドパッド(EP)は、ダイへの低熱抵抗経路を与えます。MAX19999を実装するPCBは、エクスポーズドパッド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、エクスポーズドパッドによる電氣的グランドへの経路のインダクタンスは小さくしてください。エクスポーズドパッドは、じかにまたはメッキ処理されたスルーホールビアの配列を通して、PCB上のグランドプレーンに半田付けする**必要があります**。

L0バッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、 3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19999

表1. アプリケーション回路の部品の値

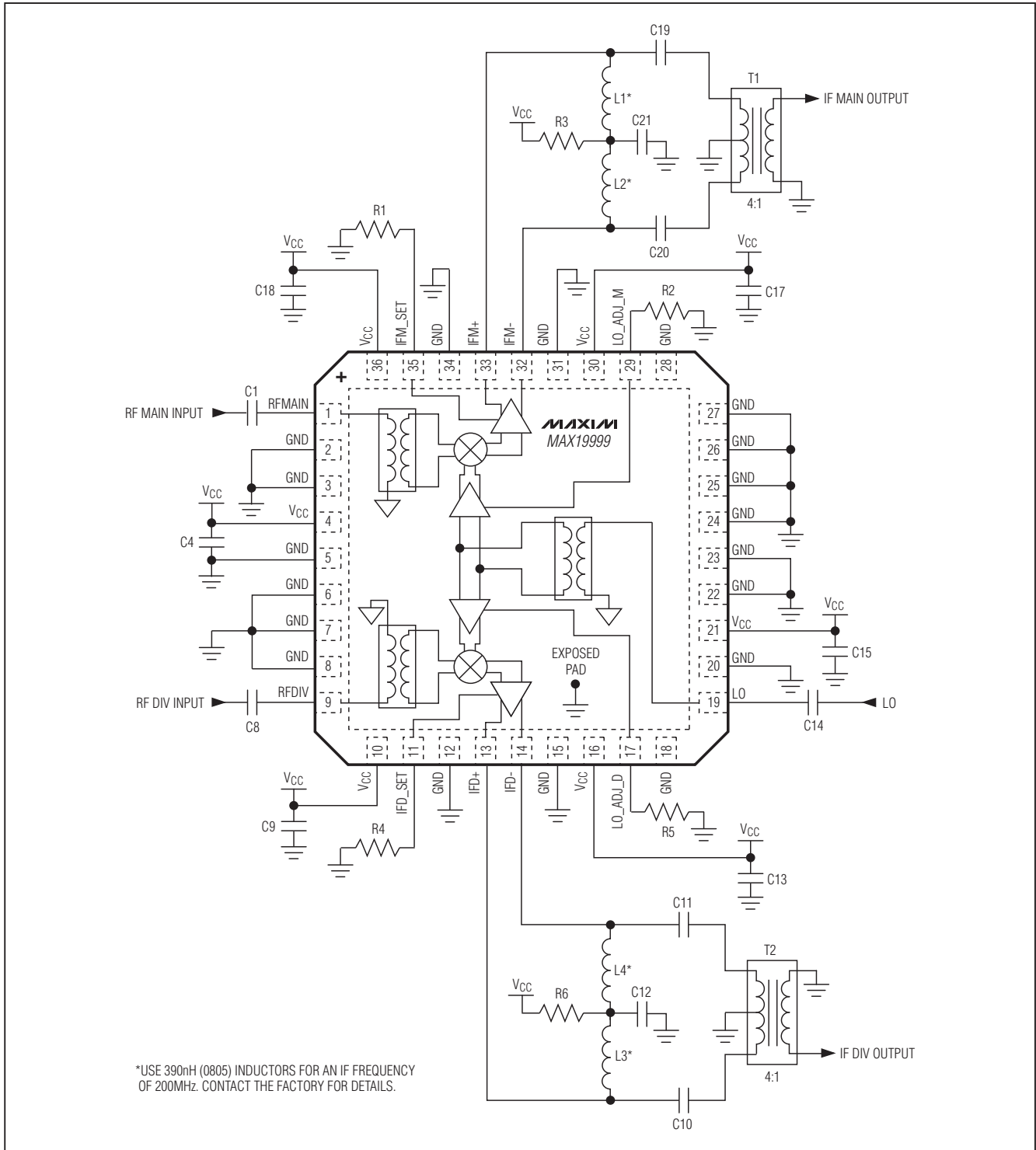
DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION	SUPPLIER
C1, C8, C14	3	1.5pF microwave capacitors (0402)	Murata Electronics North America, Inc.
C4, C9, C13, C15, C17, C18	6	0.01 μ F microwave capacitors (0402)	Murata Electronics North America, Inc.
C10, C11, C12, C19, C20, C21	6	82pF microwave capacitors (0603)	Murata Electronics North America, Inc.
L1-L4	4	120nH wire-wound high-Q inductors* (0805)	Coilcraft, Inc.
R1, R4	2	750 Ω \pm 1% resistor (0402). Use for V_{CC} = +5.0V applications. Larger values can be used to reduce power at the expense of some performance loss. See the <i>Typical Operating Characteristics</i> .	Digi-Key Corp.
		1.1k Ω \pm 1% resistor (0402). Use for V_{CC} = +3.3V applications. Larger values can be used to reduce power at the expense of some performance loss. See the <i>Typical Operating Characteristics</i> .	Digi-Key Corp.
R2, R5	2	698 Ω \pm 1% resistor (0402). Use for V_{CC} = +5.0V applications. Larger values can be used to reduce power at the expense of some performance loss. See the <i>Typical Operating Characteristics</i> .	Digi-Key Corp.
		845 Ω \pm 1% resistor (0402). Use for V_{CC} = +3.3V applications. Larger values can be used to reduce power at the expense of some performance loss. See the <i>Typical Operating Characteristics</i> .	Digi-Key Corp.
R3, R6	2	0 Ω resistors (1206). These resistors can be increased in value to reduce power dissipation in the device but will reduce the compression point. Full P _{1dB} performance achieved using 0 Ω .	Digi-Key Corp.
T1, T2	2	4:1 IF balun TC4-1W-17+	Mini-Circuits
U1	1	MAX19999 IC (36 TQFN-EP)	Maxim Integrated Products, Inc.

*200MHzのIF周波数には390nH (0805)のインダクタを使用してください。詳細については、お問い合わせください。

LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、 3000MHz~4000MHzダウンコンバージョンミキサ

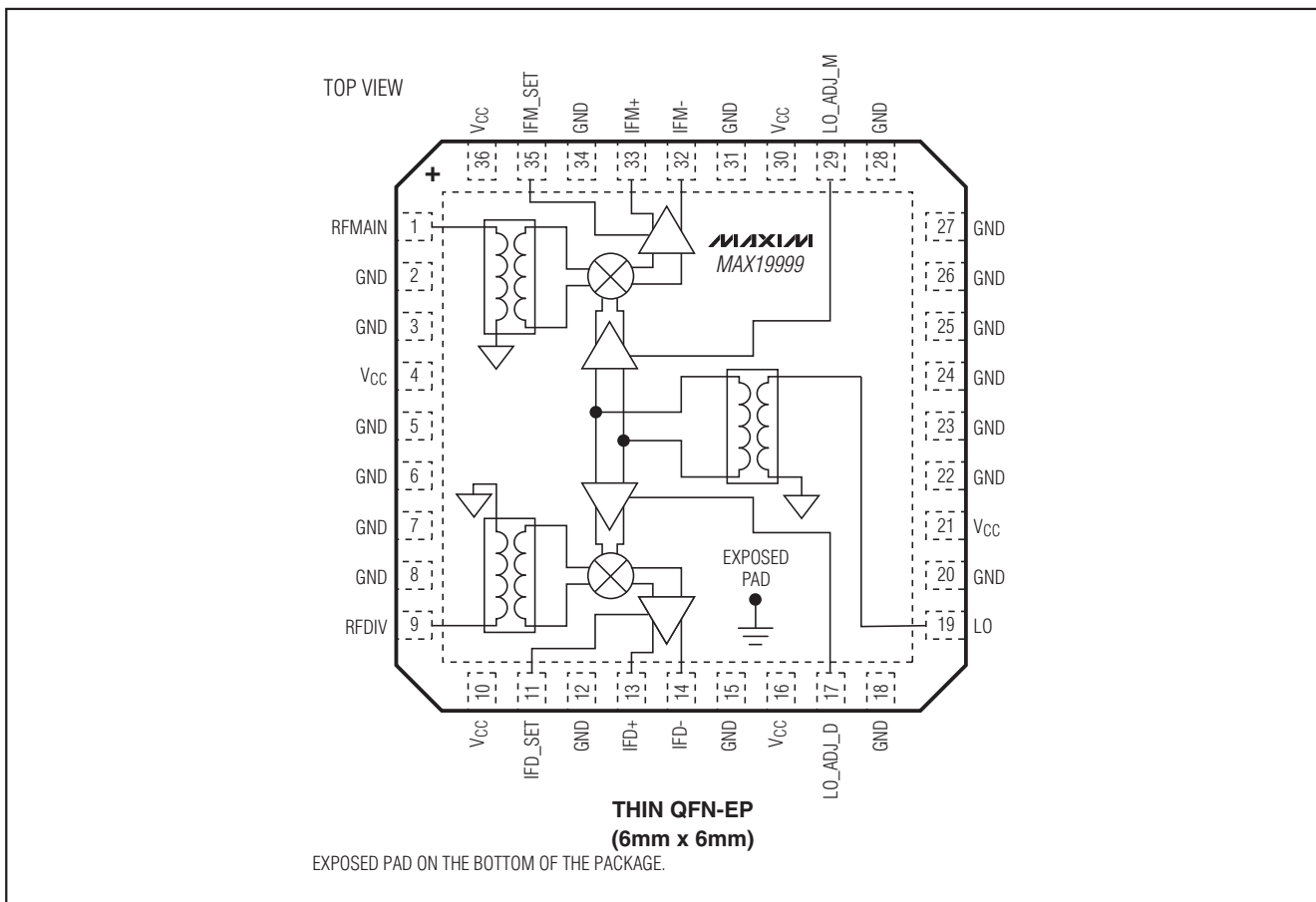
標準アプリケーション回路

MAX19999



LOバッファ付き、デュアルSiGe、高リニアリティ、 3000MHz~4000MHz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



MAX19999

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をご参照ください。

パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
36 Thin QFN-EP	T3666+2	21-0141

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

マキシムは完全にマキシム製品に組み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。マキシム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 _____ **19**