

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

概要

シングル、高リニアリティダウンコンバージョンミキサのMAX19996は、2000MHz~3000MHzのWCS、LTE、WiMAX™、およびMMDSのワイヤレスインフラストラクチャアプリケーション用の8.7dBの変換利得、+24.5dBmのIIP3、および9.6dBのノイズ指数を備えています。1800MHz~2550MHzのLO周波数範囲を備え、このミキサは、特に、ローサイドLOインジェクションレシーバアーキテクチャに最適です。ハイサイドLOインジェクションは、MAX19996Aによってサポートされ、MAX19996とピン互換で機能的に対応しています。優れたリニアリティとノイズ性能に加えて、MAX19996は高レベルの部品集積度も達成しています。このデバイスは、ダブルバランス受動ミキサコア、IFアンプ、およびLOバッファを内蔵しています。また、バランも内蔵され、シングルエンドRFおよびLO入力が可能です。MAX19996は公称0dBmのLOドライバが必要で、標準消費電流は230mA ($V_{CC} = +5.0V$ の場合)または149.5mA ($V_{CC} = +3.3V$ の場合)です。

MAX19996は、MAX19996A (2300MHz~3900MHz ミキサ)とピン互換です。また、このデバイスはMAX9984/MAX9986 (400MHz~1000MHz ミキサ)、およびMAX9993/MAX9994/MAX9996 (1700MHz~2200MHz ミキサ)とピン類似であるため、このダウンコンバータファミリの全製品は、複数の周波数帯域に共通のPCBレイアウトを使用するアプリケーションに最適です。

MAX19996は、エクスポーズドパッド付き、鉛フリー、小型5mm x 5mmの20ピンTQFNパッケージで提供されます。電気的性能は、-40°C~+85°Cの全拡張温度範囲で保証されています。

アプリケーション

- 2.3GHz WCS基地局
- 2.5GHz WiMAXおよびLTE基地局
- 2.7GHz MMDS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
- 業務用移動無線
- 軍事用システム

WiMAXはWiMAX Forumの商標です。

特長

- ◆ RF周波数範囲：2000MHz~3000MHz
- ◆ LO周波数範囲：1800MHz~2550MHz
- ◆ IF周波数範囲：50MHz~500MHz
- ◆ 変換利得：8.7dB (typ)
- ◆ ノイズ指数：9.6dB (typ)
- ◆ 入力IP3：+24.5dBm (typ)
- ◆ 入力1dB圧縮ポイント：+11dBm
- ◆ 2RF-2LOスプリアス除去：69dBc (typ) ($P_{RF} = -10dBm$ の場合)
- ◆ LOバッファ内蔵
- ◆ シングルエンド入力用RFおよびLOバラン内蔵
- ◆ 低LOドライブ：-3dBm~+3dBm
- ◆ MAX19996A (2300MHz~3900MHz ミキサ)とピン互換
- ◆ MAX9993/MAX9994/MAX9996 (1700MHz~2200MHz ミキサ)、MAX9984/MAX9986 (400MHz~1000MHz ミキサ)とピン類似
- ◆ 単一電源：+5.0Vまたは+3.3V
- ◆ 外付け電流設定抵抗によって低電力/低性能モードでのデバイス動作も可能

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX19996ETP+	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP*
MAX19996ETP+T	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP*

+は鉛フリー/RoHS準拠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

ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC} to GND	-0.3V to +5.5V
IF+, IF-, LOBIAS, LO, IFBIAS, LEXT to GND	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
RF, LO Input Power	+12dBm
RF, LO Current (RF and LO is DC shorted to GND through a balun)	50mA
Continuous Power Dissipation (Note 1)	5.0W

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 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*, V_{CC} = +4.75V to +5.25V, no input AC 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.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}		4.75	5	5.25	V
Supply Current	I _{CC}			230	245	mA

+3.3V SUPPLY DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(*Typical Application Circuit*, V_{CC} = +3.0V to +3.6V, no input AC 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 and not production tested, 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		149.5		mA

RECOMMENDED AC OPERATING CONDITIONS

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RF Frequency	f _{RF}	(Note 7)	2000		3000	MHz
LO Frequency	f _{LO}	(Note 7)	1800		2550	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 (Note 7)	100		500	MHz
		Using alternative Mini-Circuits TC4-1W-7A 4:1 transformer, IF matching components affect the IF frequency range (Note 7)	50		250	
LO Drive Level	P _{LO}		-3		+3	dBm

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

+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 $+3dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $f_{RF} = 2300MHz$ to $2800MHz$, $f_{LO} = 2000MHz$ to $2500MHz$, $f_{IF} = 300MHz$, $f_{RF} > f_{LO}$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$. Typical values are at $V_{CC} = +5.0V$, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $f_{RF} = 2500MHz$, $f_{LO} = 2200MHz$, $f_{IF} = 300MHz$, $T_C = +25^\circ C$, all parameters are guaranteed by design and characterization, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Power Gain	G_C	$T_C = +25^\circ C$ (Note 5)	8.1	8.7	9.3	dB
Conversion Power Gain Variation vs. Frequency	ΔG_C	$f_{RF} = 2300MHz$ to $2800MHz$ for any 100MHz band		0.1		dB
Conversion Power Gain Temperature Coefficient	TC_G	$T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		-0.012		dB/ $^\circ C$
Input 1dB Compression Point	IP_{1dB}	$T_C = +25^\circ C$ (Note 8)	10	11		dBm
		$f_{RF} = 2500MHz$, $T_C = +25^\circ C$ (Note 8)	10.4	11		dBm
Third-Order Input Intercept Point	IIP3	$f_{RF1} - f_{RF2} = 1MHz$, $P_{RF1} = P_{RF2} = -5dBm$, $T_C = +25^\circ C$ (Note 5)	22	24.5		dBm
Third-Order Input Intercept Point Variation Over Temperature		$f_{RF} = 2300MHz$ to $2800MHz$, $f_{IF} = 300MHz$, $f_{RF1} - f_{RF2} = 1MHz$, $P_{RF1} = P_{RF2} = -5dBm$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		± 0.5		dB
Noise Figure	NF_{SSB}	$f_{RF} = 2300MHz$ to $2700MHz$, $f_{IF} = 300MHz$, single sideband, no blockers present (Note 9)		9.6	12	dB
		$f_{RF} = 2500MHz$, $f_{IF} = 300MHz$, $P_{LO} = 0dBm$, $V_{CC} = +5.0V$, $T_C = +25^\circ C$, single sideband, no blockers present (Note 9)		9.6	10.5	
Noise Figure Temperature Coefficient	TC_{NF}	$f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, single sideband, no blockers present, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$ (Note 9)		0.0183		dB/ $^\circ C$
Noise Figure Under Blocking Condition	NF_B	+8dBm blocker tone applied to RF port, $f_{RF} = 2300MHz$, $f_{LO} = 2110MHz$, $f_{BLOCKER} = 2400MHz$, $P_{LO} = -3dBm$, $V_{CC} = +5.0V$, $T_C = +25^\circ C$ (Note 9)		20.8	25	dB
2RF-2LO Spur Rejection	2×2	$f_{RF} = 2300MHz$ to $2700MHz$, $f_{LO} = 2000MHz$ to $2400MHz$, $f_{SPUR} = f_{LO} + 150MHz$	$P_{RF} = -10dBm$	60	69	dBc
			$P_{RF} = -5dBm$ (Note 5)	55	64	
3RF-3LO Spur Rejection	3×3	$f_{RF} = 2300MHz$ to $2700MHz$, $f_{LO} = 2000MHz$ to $2400MHz$, $f_{SPUR} = f_{LO} + 100MHz$	$P_{RF} = -10dBm$	70	78	dBc
			$P_{RF} = -5dBm$ (Note 5)	60	68	
RF Input Return Loss		LO on and IF terminated into a matched impedance		18		dB
LO Input Return Loss		RF and IF terminated into a matched impedance		20		dB

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

+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 $+3dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $f_{RF} = 2300MHz$ to $2800MHz$, $f_{LO} = 2000MHz$ to $2500MHz$, $f_{IF} = 300MHz$, $f_{RF} > f_{LO}$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$. Typical values are at $V_{CC} = +5.0V$, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $f_{RF} = 2500MHz$, $f_{LO} = 2200MHz$, $f_{IF} = 300MHz$, $T_C = +25^\circ C$, all parameters are guaranteed by design and characterization, unless otherwise noted.) (Note 6)

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 50Ω source, IF transformed to 50Ω using external components shown in the <i>Typical Application Circuit</i> . See the <i>IF Port Return Loss vs. IF Frequency</i> graph in the <i>Typical Operating Characteristics</i> for performance vs. inductor values		25		dB
		$f_{IF} = 450MHz$, $L1 = L2 = 120nH$				
		$f_{IF} = 350MHz$, $L1 = L2 = 270nH$		25		
		$f_{IF} = 300MHz$, $L1 = L2 = 470nH$		25		
Minimum RF-to-IF Isolation		$f_{RF} = 2300MHz$ to $2700MHz$, $P_{LO} = +3dBm$ (Note 5)		34		dB
Maximum LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 1900MHz$ to $2500MHz$, $P_{LO} = +3dBm$		-22.7		dBm
Maximum 2LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 1900MHz$ to $2500MHz$, $P_{LO} = +3dBm$		-21		dBm
Maximum LO Leakage at IF Port		$f_{LO} = 1900MHz$ to $2500MHz$, $P_{LO} = +3dBm$ (Note 5)		-27.5		dBm

+3.3V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Typical Application Circuit, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, Typical values are at $V_{CC} = +3.3V$, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $f_{RF} = 2500MHz$, $f_{LO} = 2200MHz$, $f_{IF} = 300MHz$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Power Gain	G_C			8.6		dB
Conversion Power Gain Variation vs. Frequency	ΔG_C	$f_{RF} = 2300MHz$ to $2800MHz$ for any 100MHz band		0.1		dB
Gain Variation Over Temperature	TC_G	$T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		-0.012		dB/ $^\circ C$
Input 1dB Compression Point	IP_{1dB}	(Note 8)		7.5		dBm
Third-Order Input Intercept Point	IIP3	$f_{RF1} = 2500MHz$, $f_{RF2} = 2501MHz$, $f_{LO} = 2200MHz$, $P_{RF1} = P_{RF2} = -5dBm$		19.8		dBm
Third-Order Input Intercept Variation Over Temperature		$f_{RF1} = 2500MHz$, $f_{RF2} = 2501MHz$, $f_{LO} = 2200MHz$, $P_{RF1} = P_{RF2} = -5dBm$, $T_C = +25^\circ C$		± 0.5		dB
Noise Figure	NF_{SSB}	Single sideband, no blockers present (Note 9)		9.6		dB
Noise Figure Temperature Coefficient	TC_{NF}	Single sideband, no blockers present, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$ (Note 9)		0.017		dB/ $^\circ C$
2RF-2LO Spur Rejection	2×2	$P_{RF} = -10dBm$		65.9		dBc
		$P_{RF} = -5dBm$		60.9		

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

+3.3V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(Typical Application Circuit, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, Typical values are at V_{CC} = +3.3V, P_{RF} = -5dBm, P_{LO} = 0dBm, f_{RF} = 2500MHz, f_{LO} = 2200MHz, f_{IF} = 300MHz, T_C = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
3RF-3LO Spur Rejection	3 x 3	P _{RF} = -10dBm		67.9			dBc
		P _{RF} = -5dBm		57.9			
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		16.7			dB
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 50Ω source, IF transformed to 50Ω using external components shown in the Typical Application Circuit. See the IF Port Return Loss vs. IF Frequency graph in the Typical Operating Characteristics for performance vs. inductor values.	f _{IF} = 450MHz, L1 = L2 = 120nH	23			dB
			f _{IF} = 350MHz, L1 = L2 = 270nH	23			
			f _{IF} = 300MHz, L1 = L2 = 470nH	23			
Minimum RF-to-IF Isolation		f _{RF} = 2300MHz to 2700MHz, P _{LO} = +3dBm		33			dB
Maximum LO Leakage at RF Port		f _{LO} = 1900MHz to 2500MHz, P _{LO} = +3dBm		-26.6			dBm
Maximum 2LO Leakage at RF Port		f _{LO} = 1900MHz to 2500MHz, P _{LO} = +3dBm		-28.8			dBm
Maximum LO Leakage at IF Port		f _{LO} = 1900MHz to 2500MHz, P _{LO} = +3dBm		-21.9			dBm

Note 5: 100% production tested for functional performance.

Note 6: All limits reflect losses of external components, including a 0.8dB loss at f_{IF} = 300MHz due to the 4:1 impedance transformer. Output measurements were taken at IF outputs of the Typical Application Circuit.

Note 7: Not production tested. Operation outside this range is possible, but with degraded performance of some parameters. See the Typical Operating Characteristics.

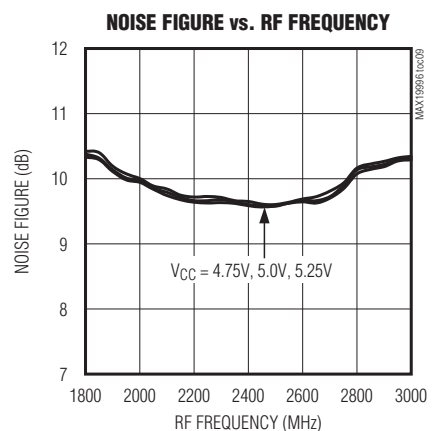
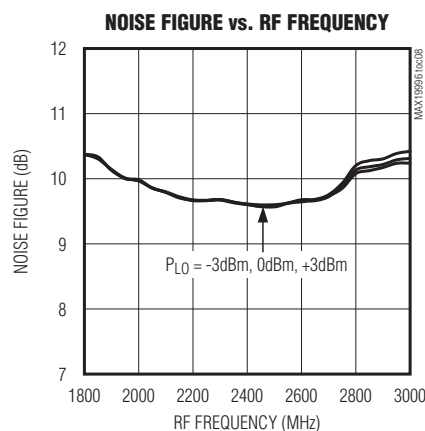
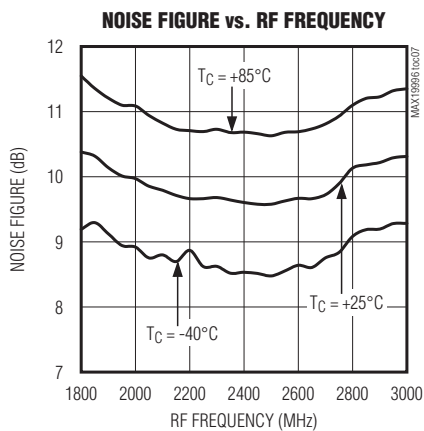
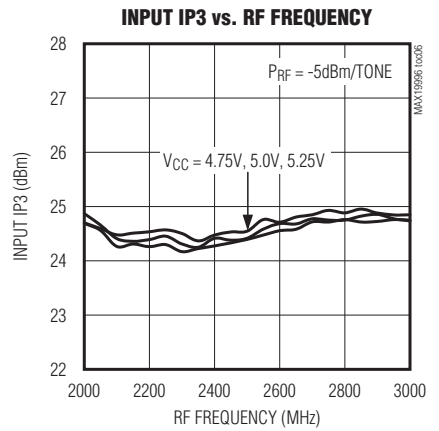
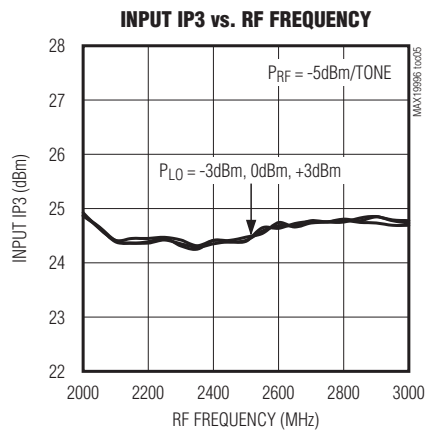
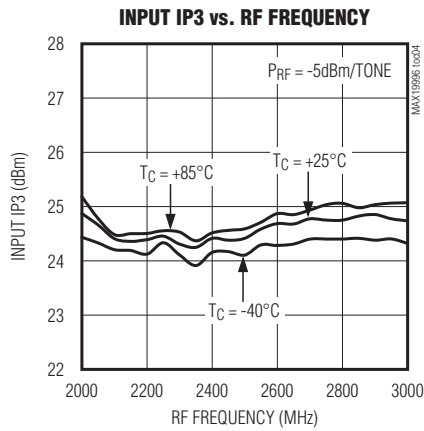
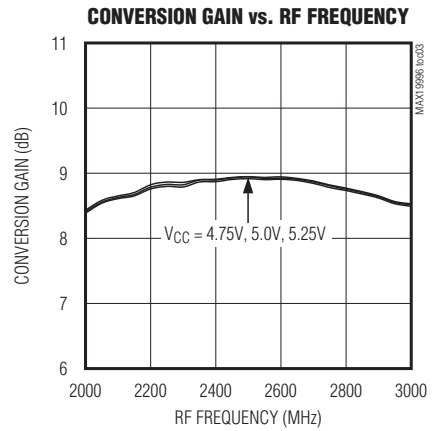
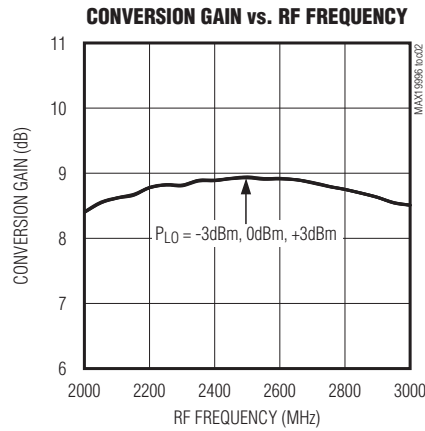
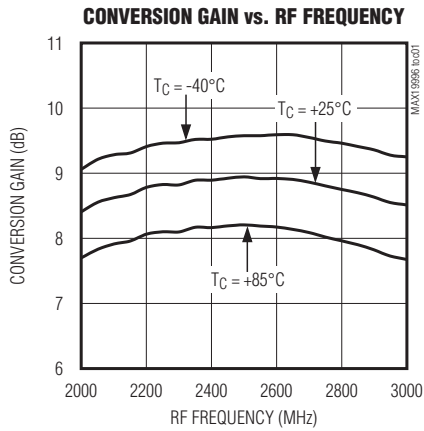
Note 8: Maximum reliable continuous input power applied to the RF or IF port of this device is +12dBm from a 50Ω source.

Note 9: Measured with external LO source noise filtered so that 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、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

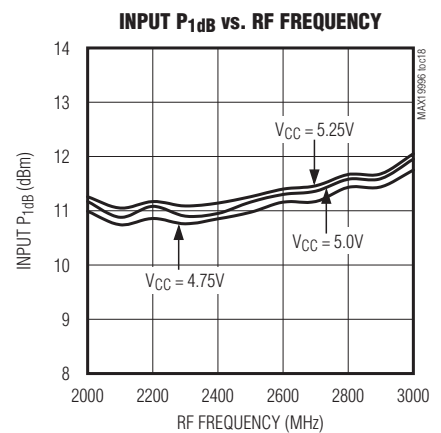
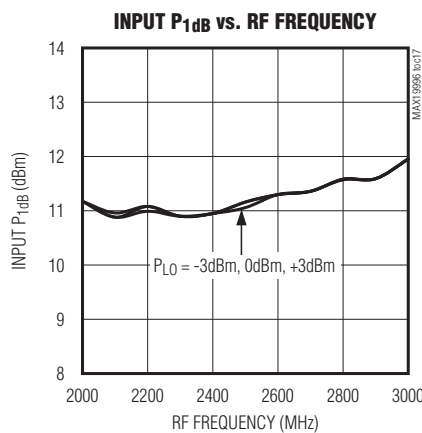
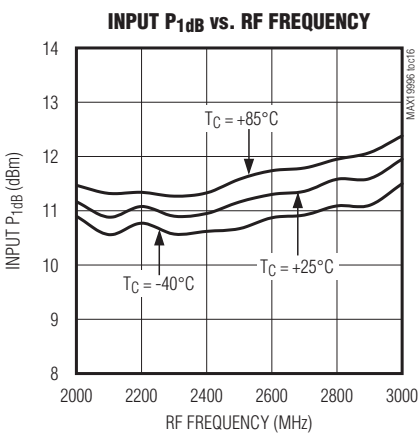
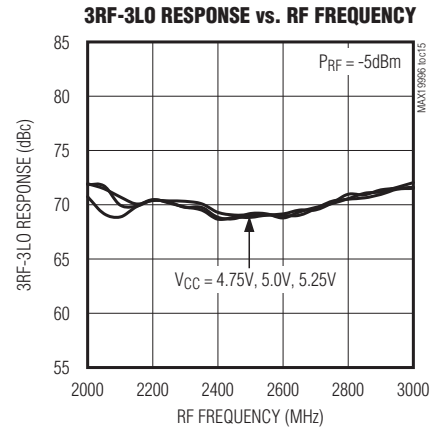
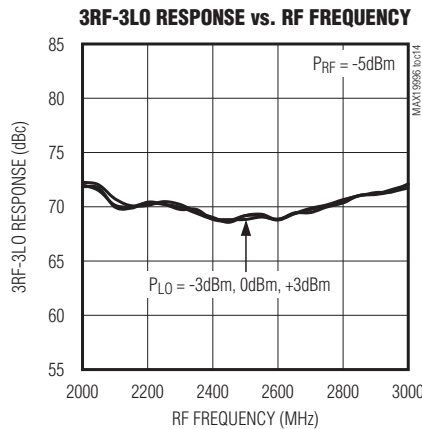
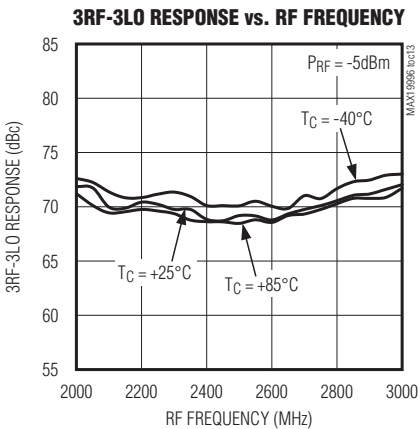
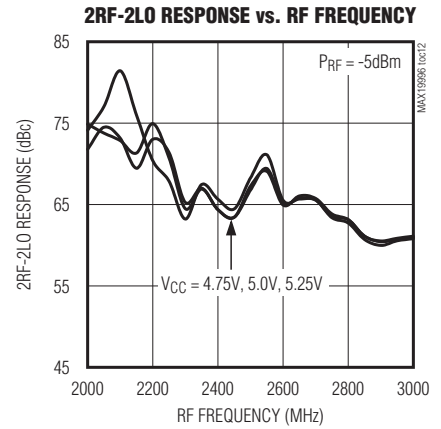
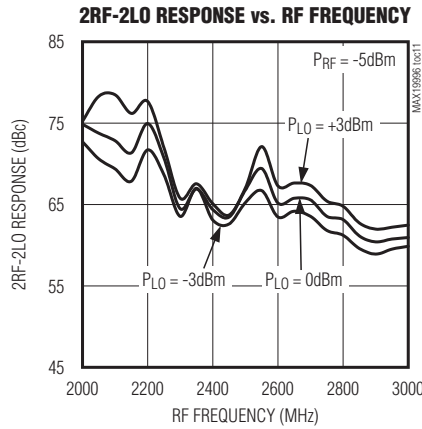
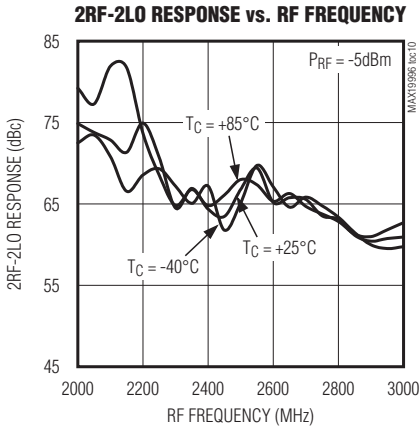


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

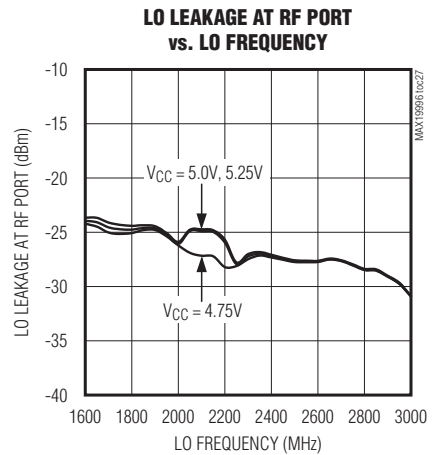
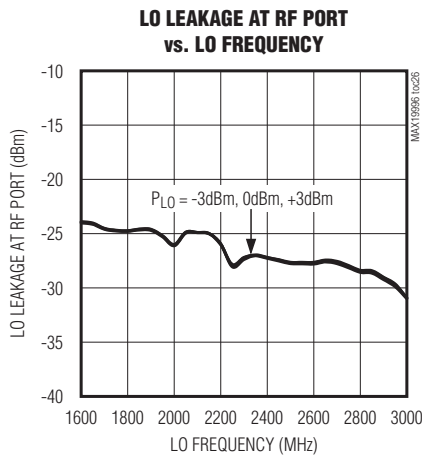
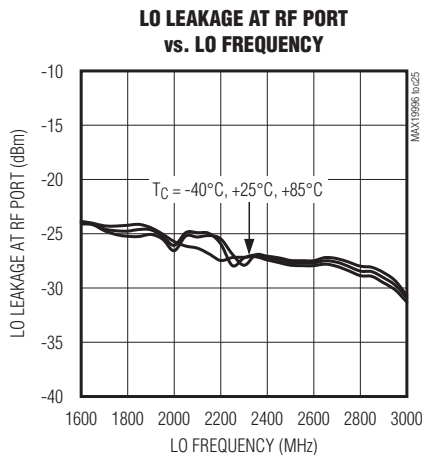
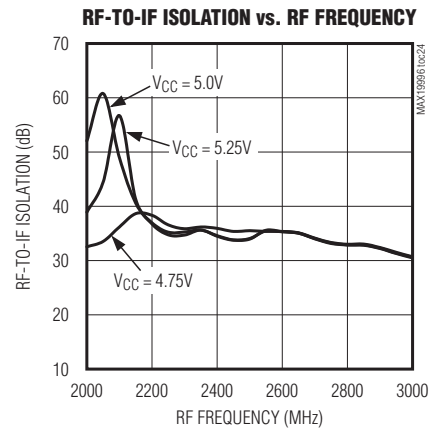
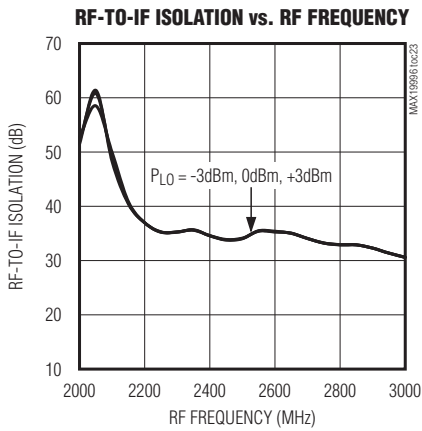
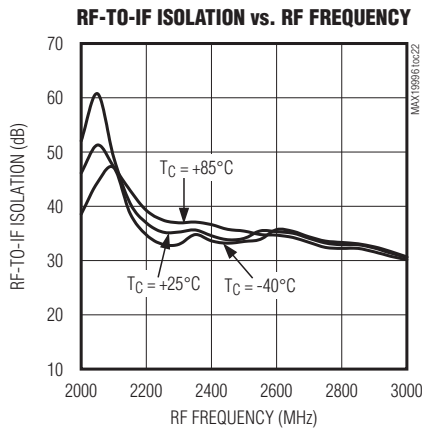
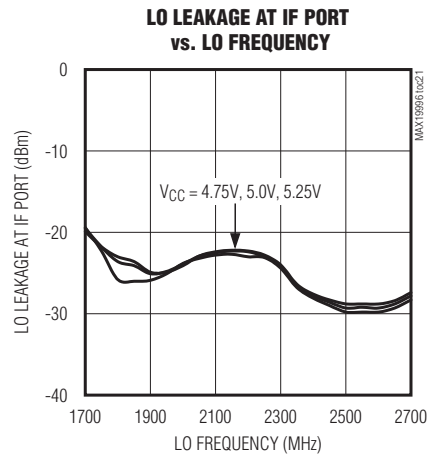
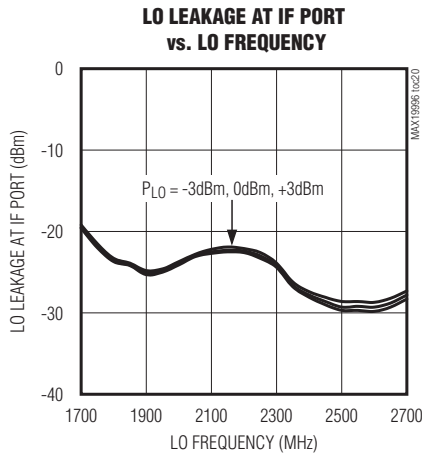
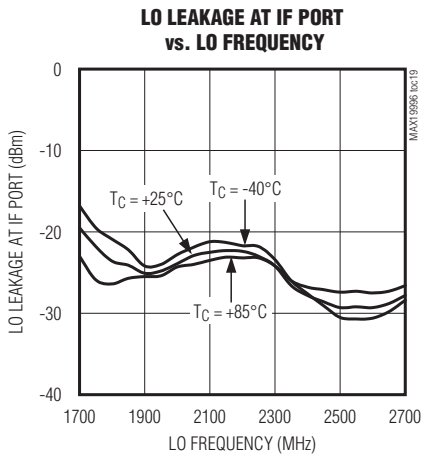


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

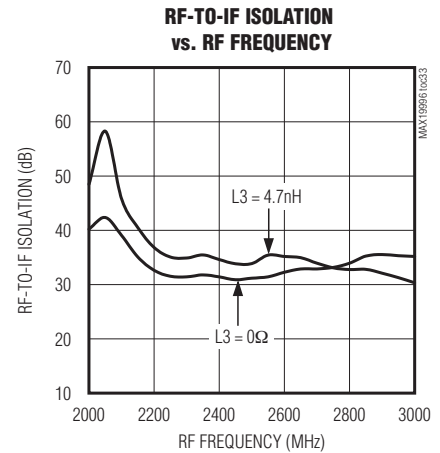
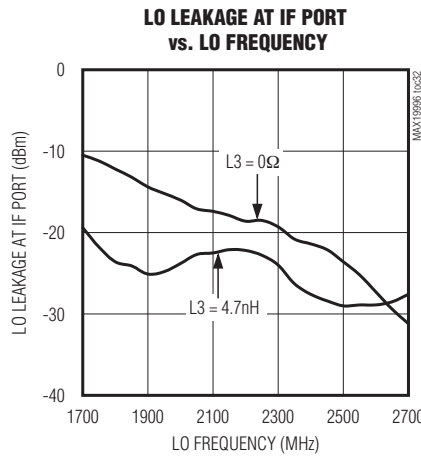
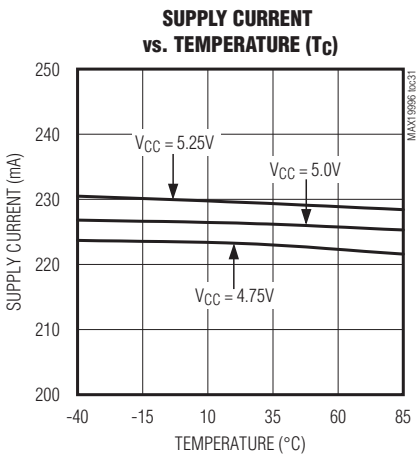
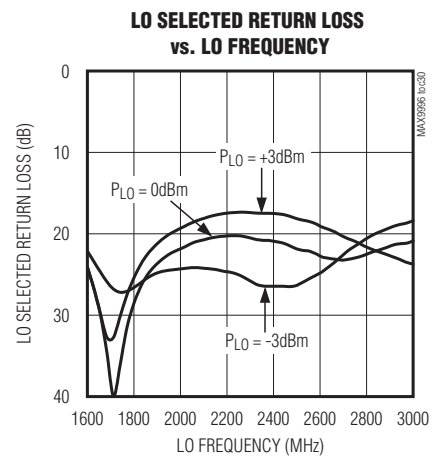
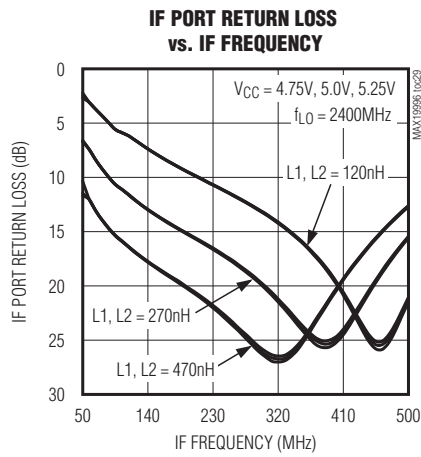
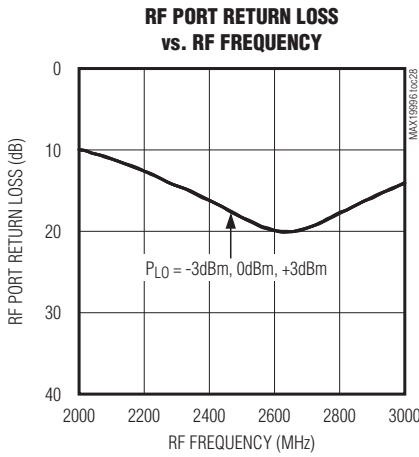


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

標準動作特性(続き)

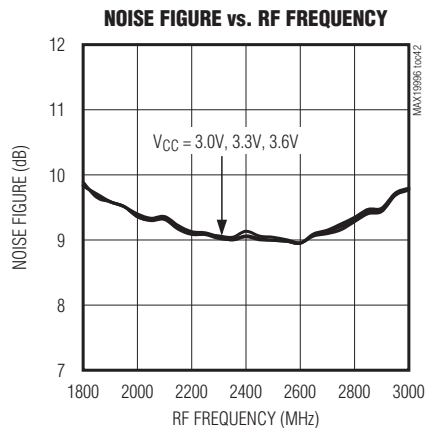
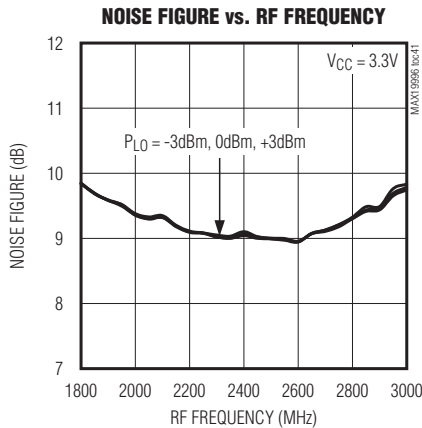
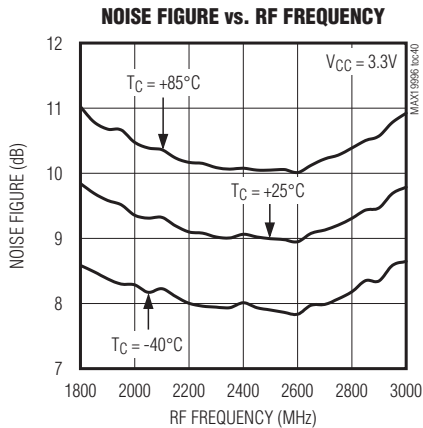
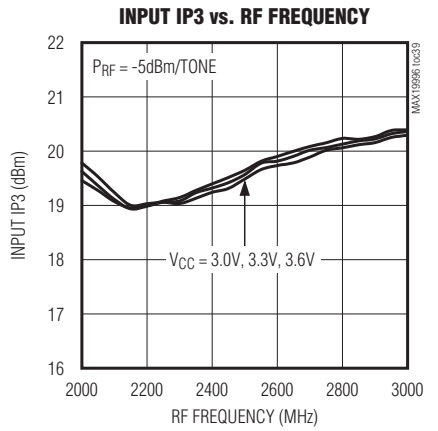
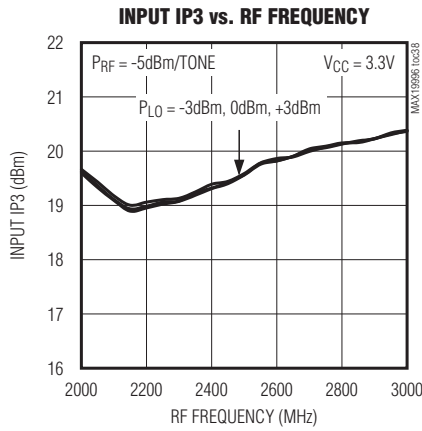
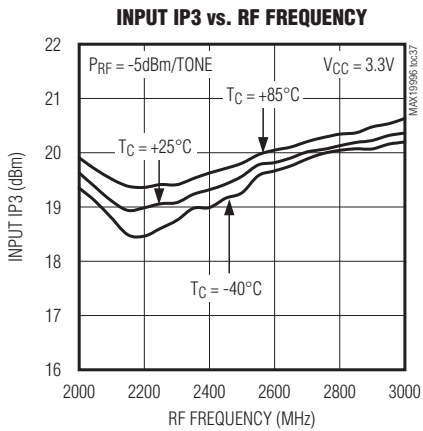
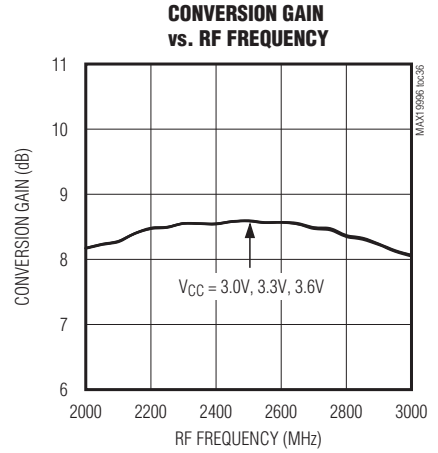
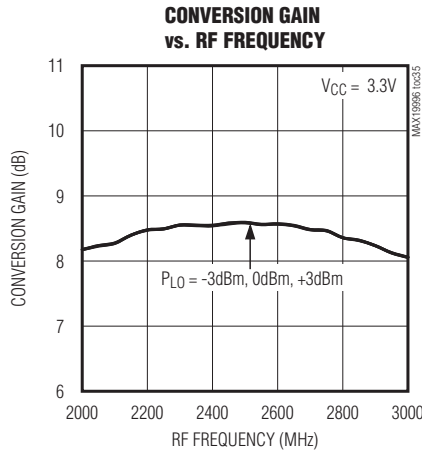
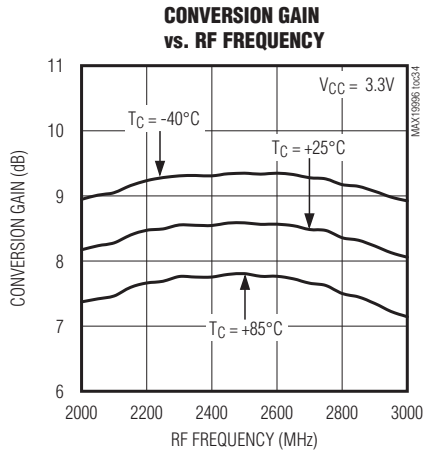
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

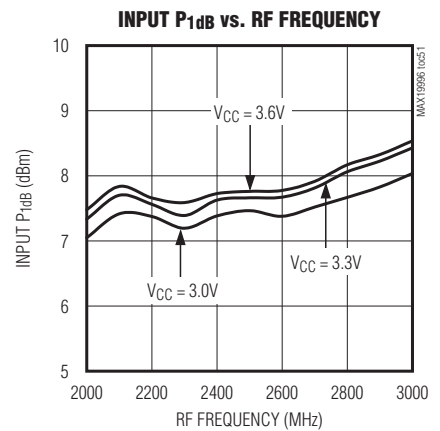
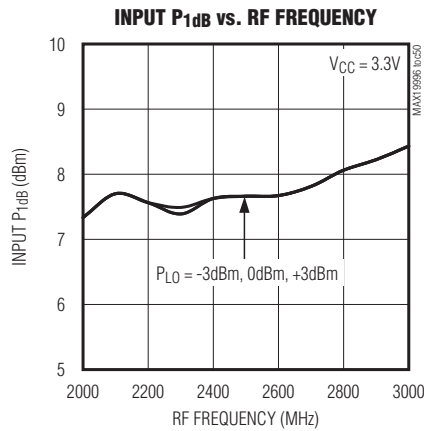
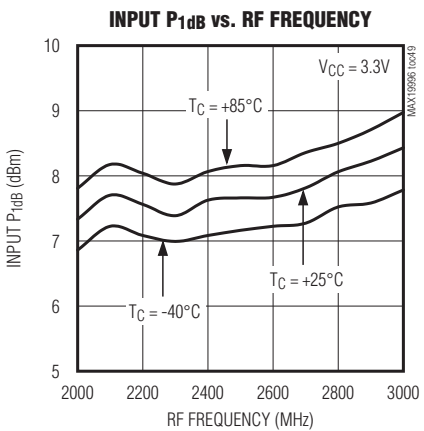
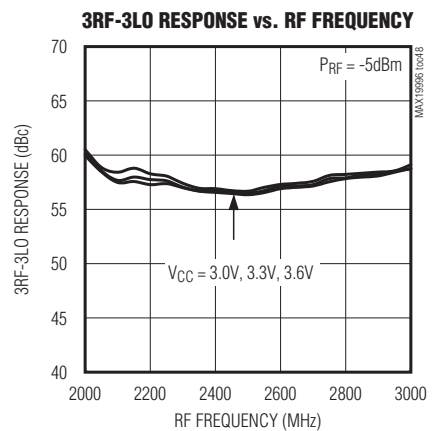
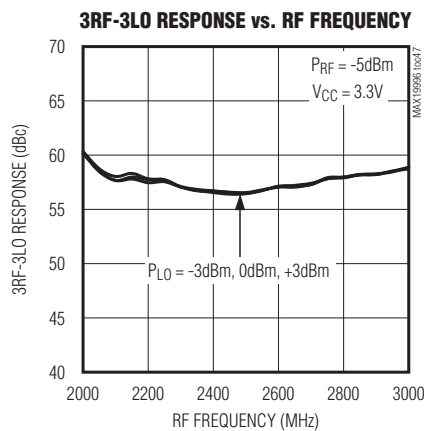
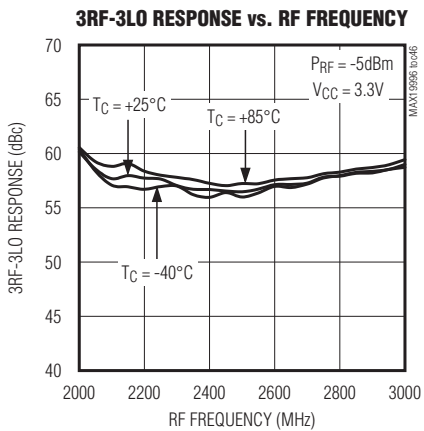
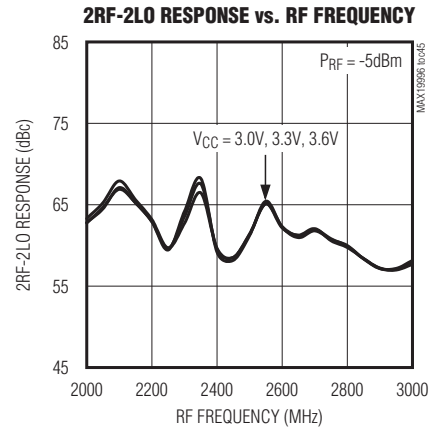
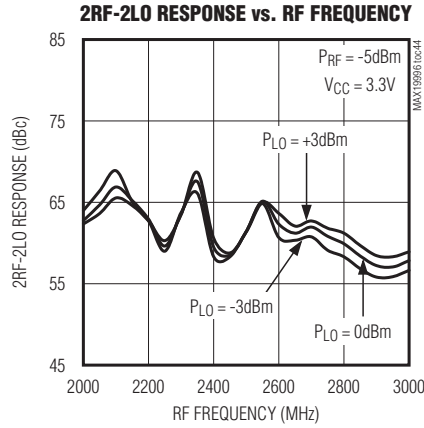
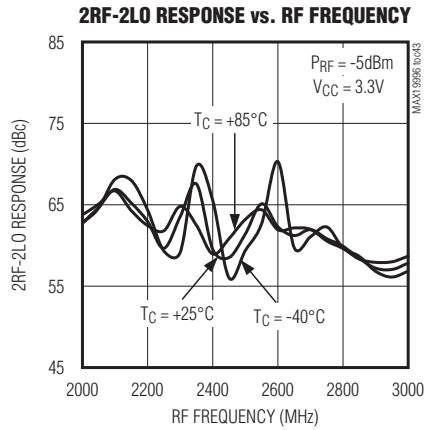


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

MAX19996

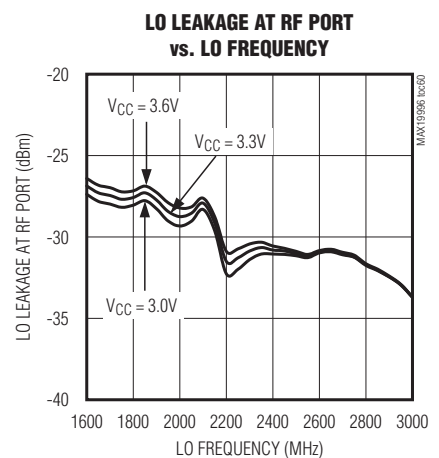
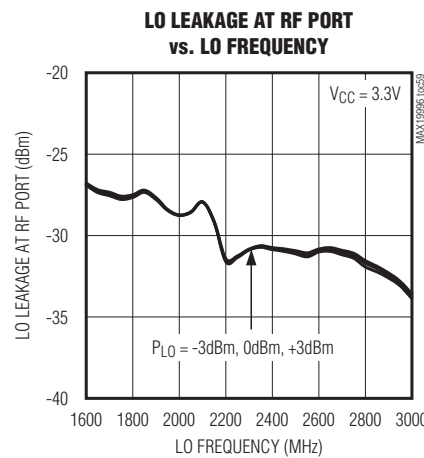
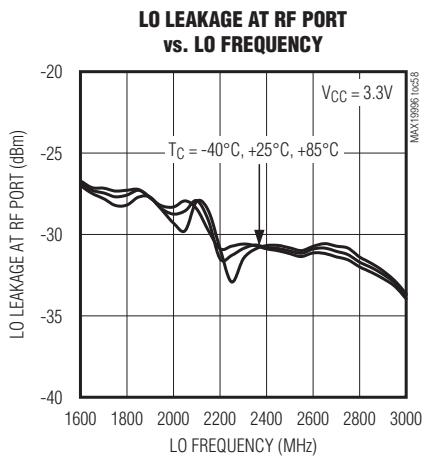
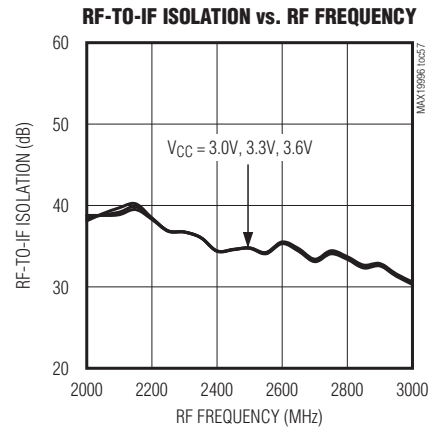
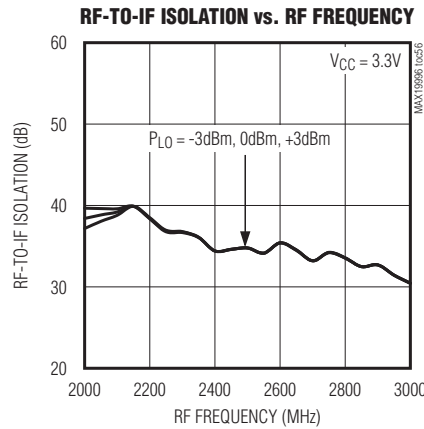
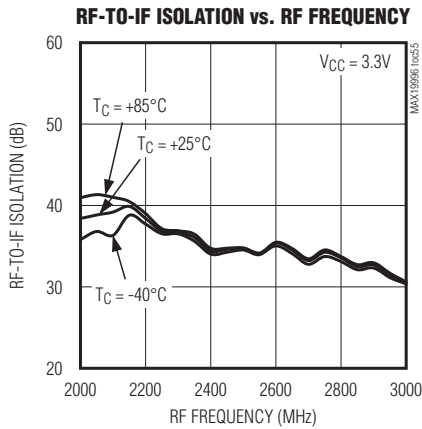
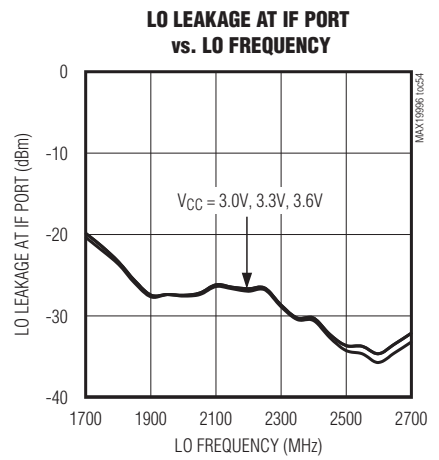
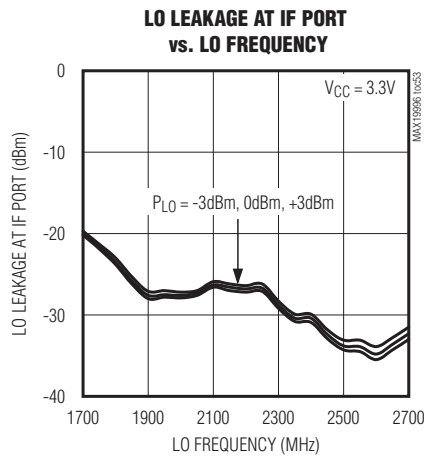
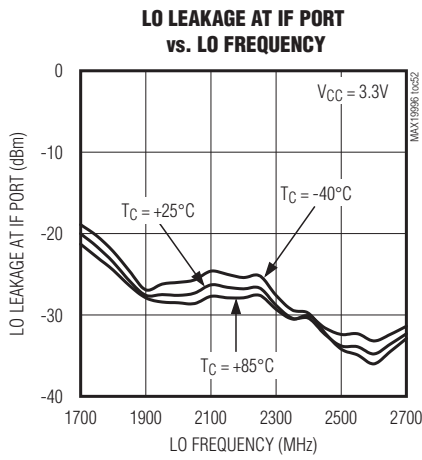


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

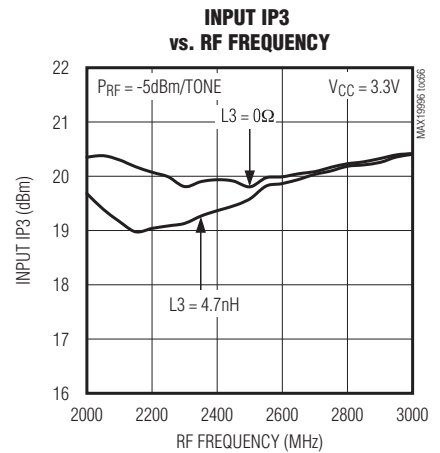
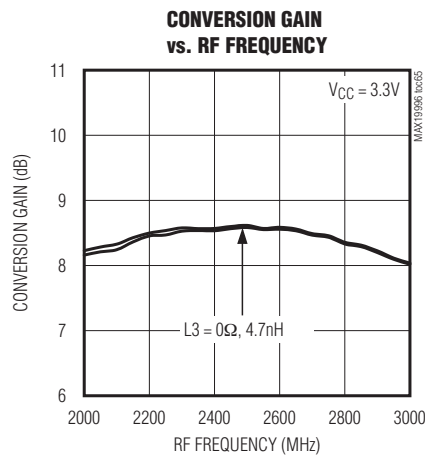
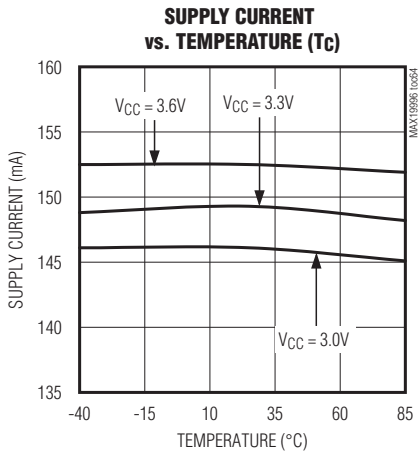
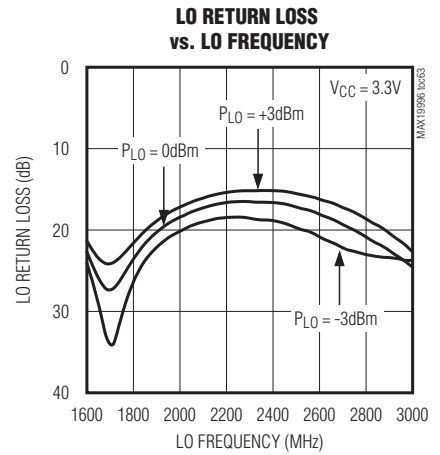
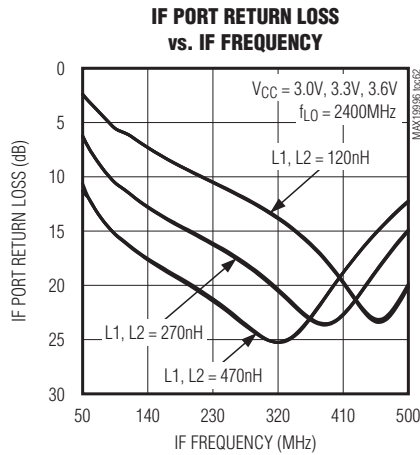
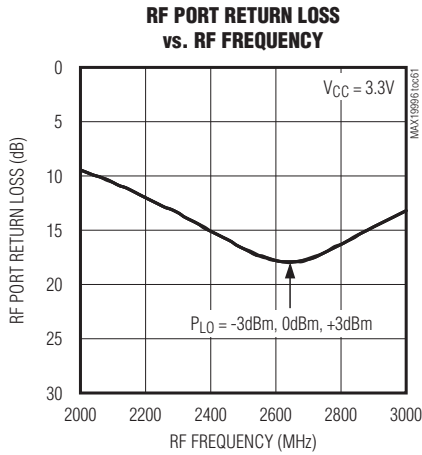


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

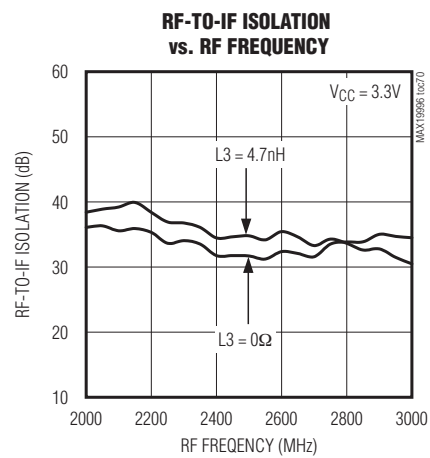
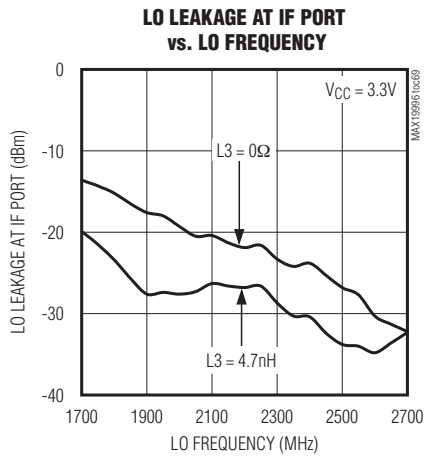
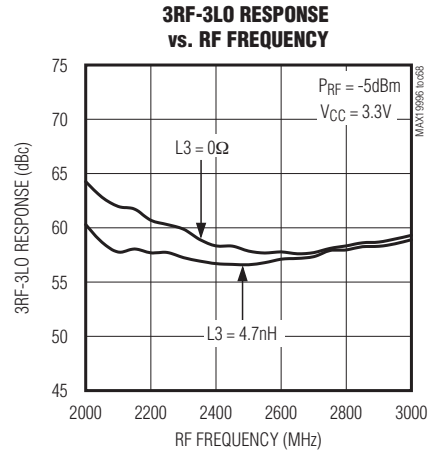
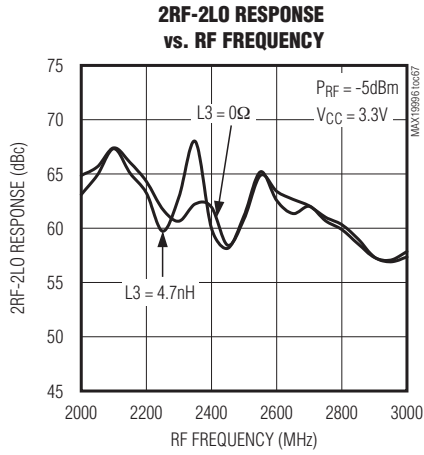
MAX19996



LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

端子説明

端子	名称	機能
1, 6, 8, 14	VCC	電源。できる限り端子近くに配置した0.01 μ FコンデンサでGNDにバイパスします。
2	RF	シングルエンド50 Ω RF入力。内部で整合され、バランを通じてGNDに直流的に短絡されています。入力DCブロッキングコンデンサが必要です。
3, 4, 5, 10, 12, 13, 17	GND	グランド。内部でエクスポーズドパッドに接続されています。すべてのグランド端子とエクスポーズドパッド(EP)を相互接続します。
7	LOBIAS	LOアンプバイアス制御。LOバッファ用の出力バイアス抵抗。604 Ω 1%の抵抗(230mAバイアス状態)をLOBIASからグランドに接続します。
9, 15	N.C.	内部で接続されていません。端子はグランドに接続することができます。
11	LO	ローカル発振器入力。この入力には内部で50 Ω にマッチングされています。入力DCブロッキングコンデンサが必要です。
16	LEXT	外付けインダクタ接続。RF-IFとLO-IFアイソレーションを高めるには、インダクタをこの端子からグランドに接続します(標準性能 対 インダクタ値については、「標準動作特性」を参照)。
18, 19	IF-, IF+	ミキサ差動IF出力。プルアップインダクタをこれらの各端子からVCCに接続します(「標準動作回路」を参照)。
20	IFBIAS	IFアンプバイアス制御。IFアンプ用のIFバイアス抵抗接続。698 Ω 1%の抵抗(230mAバイアス状態)をIFBIASからGNDに接続します。
—	EP	エクスポーズドパッド。内部でGNDに接続されています。熱およびRF性能を最大限にするには、複数のビアを使って大きいグランドプレーンに接続します。

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

詳細

高リニアリティダウンコンバージョンミキサのMAX19996は、8.7dBの変換利得、+24.5dBmのIIP3、および9.6dB (typ)のノイズ指数を備えています。内蔵のバランとマッチング回路によって、RFポートおよびLOポートに対し、50Ωのシングルエンドインタフェースが可能です。さらに、内蔵LOバッファは、ミキサコアに対して高い駆動レベルを供給し、MAX19996の入力に必要なLO駆動を-3dBm~+3dBmの範囲に抑えます。IFポートは、差動出力を備え、2RF-2LO性能の向上に最適です。

幅広い周波数範囲で仕様が保証されているため、WCS、LTE、WiMAX、およびMMDS基地局で使用することができます。MAX19996は、2000MHz~3000MHzのRF入力範囲、1800MHz~2550MHzのLO範囲、および50MHz~500MHzのIF範囲での動作が保証されています。外付けIF部品は、低周波数範囲を設定します(詳細については、「標準動作特性」を参照)。これらの範囲を超える動作も可能です(詳細については、「標準動作特性」を参照)。このデバイスはローサイドLOインジェクションアプリケーション用に最適化されていますが、ハイサイドLOインジェクションモードで動作することもできます。ただし、 f_{LO} が増加し続けると、性能は劣化します。ハイサイドLO性能の向上については、MAX19996Aデータシートを参照してください。

RFポートおよびバラン

MAX19996のRF入力は、直列の8.2pF DCブロッキングコンデンサと組み合わせた場合、50Ωのマッチングを提供します。入力は内蔵バランを通じて内部で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です。RFポート入力のリターンロスは、2300MHz~2800MHzのRF周波数範囲で15dB (typ)です。

LO入力、バッファ、およびバラン

MAX19996は、1800MHz~2550MHzのLO周波数範囲のローサイドLOインジェクションアプリケーションに最適化されています。LO入力は、内部で50Ωにマッチングされ、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入力電力範囲が可能です。低損失の内蔵バランは、LOバッファとともに、ダブルバランストミキサを駆動します。LO入力からIF出力までのすべてのインタフェースおよびマッチング部品が内蔵されています。

高リニアリティミキサ

MAX19996のコアは、ダブルバランスト高性能受動ミキサです。内蔵LOバッファからの大きなLO振幅によって、卓越したリニアリティが得られます。内蔵IFアンプと組み合わせると、IIP3、2RF-2LO除去、およびノイズ指数の性能は、それぞれ標準値で+24.5dBm、69dBc、および9.6dBとなります。

差動IF出力アンプ

MAX19996は、50MHz~500MHzのIF周波数範囲を備え、ローエンド周波数は外付けIF部品の周波数応答によって決まります。MAX19996ミキサは、120nHの外付けプルアップバイアスインダクタを使用して、450MHz IF用に調整されています。350MHzと300MHzのより低いIFは、それぞれ270nHと470nHのより高いインダクタ値を必要とします。差動、オープンコレクタIF出力ポートには、 V_{CC} に接続するこれらのインダクタが必要です。

これらの差動ポートは、2RF-2LO性能を向上させるために最適であることに注意してください。シングルエンドIFアプリケーションには、200Ωの差動IFインピーダンスを50Ωのシングルエンドに変換するために4:1 (インピーダンス比)のバランが必要です。200MHzより高いIF周波数の場合はTC4-1W-17 4:1トランスを使用し、200MHzより低い周波数の場合はTC4-1W-7A 4:1トランスを使用します。ユーザは、ミキサIFポートに差動IFアンプまたはSAWフィルタを使用することができますが、外部DCがミキサのIFポートに入らないようにするために、IF+/IF-ポートの両方にDCブロックが必要となります。

アプリケーション情報

入力と出力のマッチング

RFおよびLOポートは、50Ωシステムで動作するように設計されています。リアクティブチューニングを提供しながら、外部DCからポートを絶縁するには、RFおよびLO入力のDCブロックを使用します。IF出力インピーダンスは200Ω (差動)です。評価の場合、外付けの低損失4:1 (インピーダンス比)のバランは、このインピーダンスを50Ωシングルエンド出力に変換します(「標準動作回路」参照)。

外部から調整可能なバイアス

LOバッファとIFアンプのバイアス電流は、抵抗R1とR2を微調整することによって最適化されます。表1のR1とR2の値は、最高レベルのリニアリティ性能を達成する公称値を表しています。より大きい値の抵抗を使用し、消費電力を低減することができますが、一部の性能が損なわれます。推奨の電力削減 対 性能のトレードオフの詳細については、お問い合わせください。±1%の抵抗を容易に入手することができない場合、±5%の抵抗で代用することができます。

+3.3Vのオプション電源電圧でミキサを動作すると、消費電力の大幅な削減を実現することもできます。これによって、全体の消費電力が最大57%削減されます。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」の表と「標準動作特性」の項の関連する+3.3Vの動作特性曲線を参照してください。

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

表1. 部品値

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION	COMPONENT SUPPLIER
C1	1	8.2pF microwave capacitor (0402)	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, capacitors	—
C10	1	2pF microwave capacitor (0402)	Murata Electronics North America, Inc.
C13, C14	2	1000pF microwave capacitors (0402)	Murata Electronics North America, Inc.
C15	1	82pF microwave capacitor (0402)	Murata Electronics North America, Inc.
L1, L2	2	120nH wire-wound high-Q inductors* (0805) (see the <i>Typical Operating Characteristics</i>)	Coilcraft, Inc.
L3	1	4.7nH wire-wound high-Q inductor (0603)	Coilcraft, Inc.
R1	1	698Ω ±1% resistor (0402). Use for V_{CC} = +5.0V applications.	Digi-Key Corp.
		1.1kΩ ±1% resistor (0402). Use for V_{CC} = +3.3V applications.	
R2	1	604Ω ±1% resistor (0402). Use for V_{CC} = +5.0V applications.	Digi-Key Corp.
		845Ω ±1% resistor (0402). Use for V_{CC} = +3.3V applications.	
R3	1	0Ω resistor (1206)	Digi-Key Corp.
T1	1	4:1 IF balun TC4-1W-17*	Mini-Circuits
U1	1	MAX19996 IC (20 TQFN)	Maxim Integrated Products, Inc.

*200MHzより低いIF周波数の場合、470nHインダクタとTC4-1W-7A 4:1バランを使用します。

LEXTインダクタ

0Ω抵抗を使用し、LEXTをグランドに短絡します。RF-IFおよびLO-IFアイソレーションの向上が必要なアプリケーションの場合、4.7nHの低ESRインダクタをLEXTからGNDに接続することができます。しかし、安定した動作状態を保証するために、ミキサに供給される負荷インピーダンスは、IF-およびIF+からグランドへの容量が数ピコファラッドを超えないようにする必要があります。約120mAがLEXTを流れるため、低DCRの巻線インダクタを使用する必要があります。

レイアウトについて

PCBを適切に設計することは、RF回路や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に、RF信号ラインをできる限り短くしてください。ミキサに供給され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ピコファラッドを超えないようにする必要があります。最良の性能を得るために、グランド端子のトレースはパッケージ下部のエクスポーズドパッドにしっかりと接続するように経路設定します。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。複数のピアを使って、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、デバイスに適したRF/熱伝導経路が形成されます。デバイスパッケージの下部にあるエクスポーズドパッドをPCBに半田付けします。MAX19996の評価キットは、ボードレイアウトのリファレンスとして使用することができます。ご要望に応じて、japan.maxim-ic.comでガーバーファイルを利用することができます。

電源バイパス

電圧電源の適切なバイパスは、高周波回路の安定性にとって不可欠です。「標準動作回路」に示されたコンデンサで、各V_{CC}端子をバイパスします。表1を参照してください。

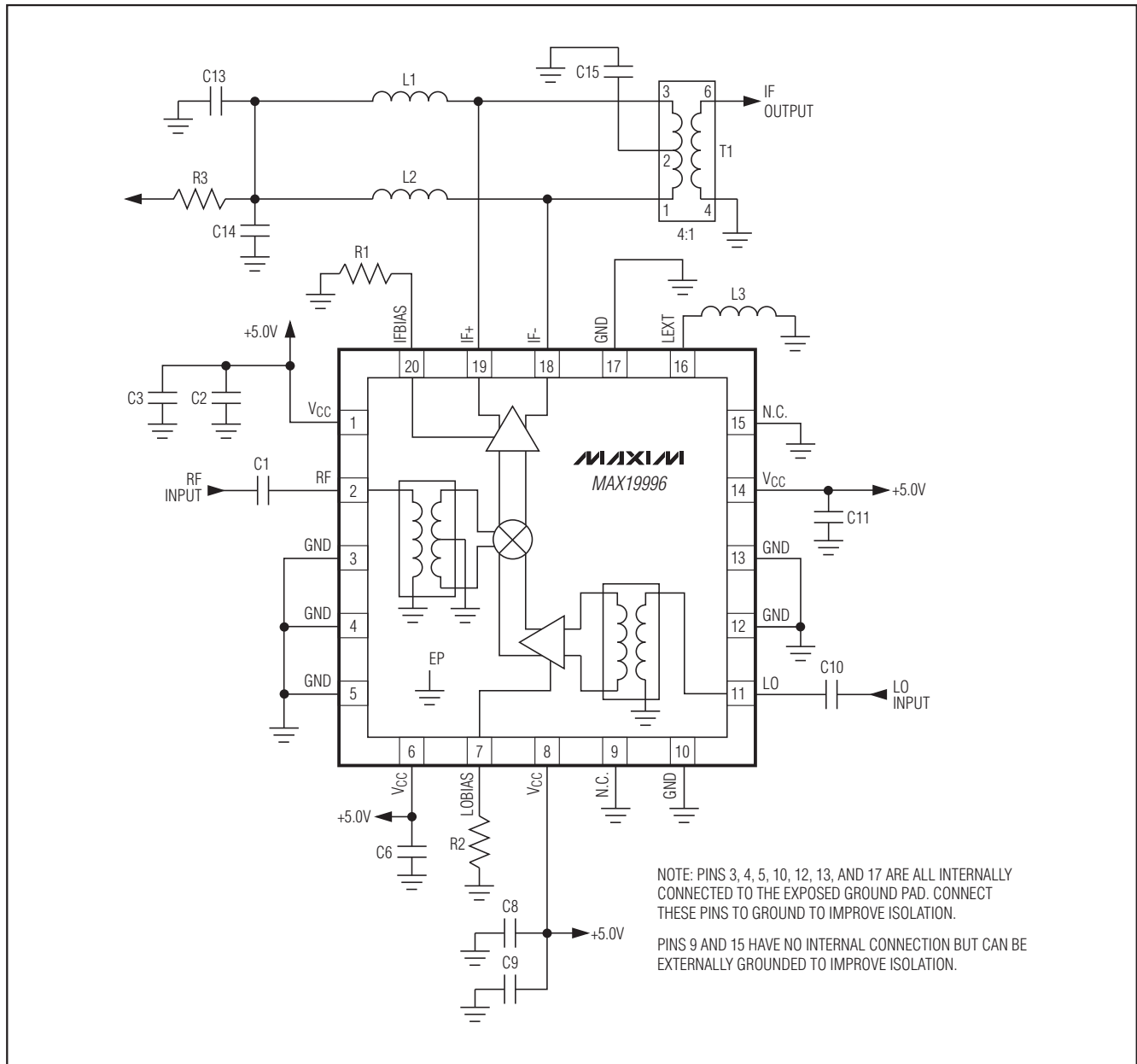
エクスポーズドパッドのRF/放熱について

MAX19996の20ピンTQFNパッケージのエクスポーズドパッド(EP)は、ダイまでの低熱抵抗経路を提供します。MAX19996が実装される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。また、EPから電気的グランドまでを低インダクタンス経路にしてください。EPは、じかに、もしく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半田付けする必要があります。

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

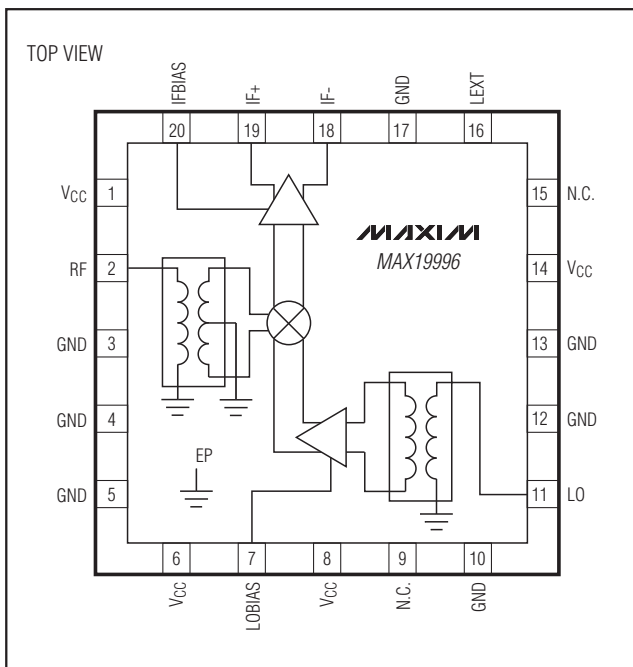
標準動作回路



LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996

ピン配置



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.
20 Thin QFN-EP	T2055-3	21-0140

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