

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHz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MAX19996Aは、2000MHz~3900MHz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9.8dBのノイズ指数を備えています。2100MHz~4000MHzの超広LO周波数範囲によって、MAX19996Aは、ほぼすべての2.5GHzおよび3.5GHzアプリケーション用のローサイドまたはハイサイドLOインジェクションアーキテクチャのいずれにも使用することができます。ローサイドインジェクション専用に調整された2.5GHzバリエーションについては、MAX19996のデータシートを参照してください。

優れたリニアリティとノイズ性能の提供に加えて、MAX19996A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。MAX19996Aは公称0dBmのLOドライブが必要で、標準消費電流は230mA ($V_{CC} = 5.0V$ の場合)または150mA ($V_{CC} = 3.3V$ の場合)です。

MAX19996Aは、MAX19996 (2000MHz~3000MHz ミキサ)とピン互換です。また、このデバイスはMAX9984/MAX9986/MAX9986A (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。

MAX19996A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
- 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
- 軍用システム

WiMAXはWiMAX Forumの商標です。

特長

- ◆ RF周波数範囲：2000MHz~3900MHz
- ◆ LO周波数範囲：2100MHz~4000MHz
- ◆ IF周波数範囲：50MHz~500MHz
- ◆ 変換利得：8.7dB
- ◆ ノイズ指数：9.8dB
- ◆ 入力IP3：+24.5dBm (typ)
- ◆ 入力1dB圧縮ポイント：11dBm (typ)
- ◆ 2LO-2RFスプリアス除去：67dBc (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
- ◆ MAX19996 (2000MHz~3000MHz ミキサ)とピン互換
- ◆ MAX9993/MAX9994/MAX9996 (1700MHz~2200MHz ミキサ)シリーズおよびMAX9984/MAX9986/MAX9986A (400MHz~1000MHz ミキサ)シリーズとピン類似
- ◆ 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/低性能モードのデバイス動作オプションも提供

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX19996AETP+	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP*
MAX19996AETP+T	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP*

+は鉛(Pb)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/ファンクションダイアグラム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~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

VCC to GND	-0.3V to +5.5V	θ_{JC} (Notes 1, 3).....	13°C/W
IF+, IF-, LO to GND	-0.3V to (VCC + 0.3V)	Operating Case Temperature	
RF, LO Input Power	+12dBm	Range (Note 4).....	T _C = -40°C to +85°C
RF, LO Current (RF and LO is DC shorted to GND through a balun).....	50mA	Junction Temperature	+150°C
Continuous Power Dissipation (Note 1)	5.0W	Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
θ_{JA} (Notes 2, 3).....	+38°C/W	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.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}		4.75	5.0	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		150		mA

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

RECOMMENDED AC OPERATING CONDITIONS

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RF Frequency Range	f_{RF}	Typical Application Circuit with C1 = 8.2pF, see Table 1 for details (Note 5)	2000		3000	MHz
		Typical Application Circuit with C1 = 1.5pF, see Table 1 for details (Note 5)	3000		3900	
LO Frequency	f_{LO}	(Note 5)	2100		4000	MHz
IF Frequency	f_{IF}	Using Mini-Circuits TC4-1W-17 4:1 transformer as defined in the Typical Application Circuit, IF matching components affect the IF frequency range (Note 5)	100		500	MHz
		Using Mini-Circuits TC4-1W-7A 4:1 transformer as defined in the Typical Application Circuit, IF matching components affect the IF frequency range (Note 5)	50		250	
LO Drive	P_{LO}		-3	0	+3	dBm

5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS— $f_{RF} = 2300\text{MHz}$ TO 2900MHz , HIGH-SIDE LO INJECTION

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 4.75\text{V}$ to 5.25V , RF and LO ports are driven from 50Ω sources, $P_{LO} = -3\text{dBm}$ to $+3\text{dBm}$, $P_{RF} = -5\text{dBm}$, $f_{RF} = 2300\text{MHz}$ to 2900MHz , $f_{IF} = 300\text{MHz}$, $f_{LO} = 2600\text{MHz}$ to 3200MHz , $f_{RF} < f_{LO}$, $T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$. Typical values are for $T_C = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5.0\text{V}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $f_{RF} = 2600\text{MHz}$, $f_{LO} = 2900\text{MHz}$, $f_{IF} = 300\text{MHz}$. All parameters are guaranteed by design and characterization, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal Conversion Gain		$f_{RF} = 2300\text{MHz}$ to 2900MHz , $T_C = +25^\circ\text{C}$ (Note 7)	7.9	8.7	9.2	dB
Gain Variation vs. Frequency	ΔG_C	$f_{RF} = 2305\text{MHz}$ to 2360MHz		0.1		dB
		$f_{RF} = 2500\text{MHz}$ to 2570MHz		0.1		
		$f_{RF} = 2570\text{MHz}$ to 2620MHz		0.1		
		$f_{RF} = 2500\text{MHz}$ to 2690MHz		0.2		
		$f_{RF} = 2700\text{MHz}$ to 2900MHz		0.3		
Conversion Gain Temperature Coefficient	TC_{CG}	$T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$		-0.012		dB/ $^\circ\text{C}$
Single Sideband Noise Figure	NF_{SSB}	No blockers present		9.8	12	dB
		$f_{RF} = 2600\text{MHz}$, $f_{IF} = 300\text{MHz}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $V_{CC} = +5.0\text{V}$, $T_C = +25^\circ\text{C}$, no blockers present		9.8	10.5	
Noise Figure Temperature Coefficient	TC_{NF}	$f_{RF} = 2300\text{MHz}$ to 2900MHz , single sideband, no blockers present, $T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$		0.018		dB/ $^\circ\text{C}$
Noise Figure Under Blocking	NF_B	+8dBm blocker tone applied to RF port, $f_{RF} = 2600\text{MHz}$, $f_{LO} = 2900\text{MHz}$, $f_{BLOCKER} = 2400\text{MHz}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $V_{CC} = +5.0\text{V}$, $T_C = +25^\circ\text{C}$ (Note 8)		18	22	dB

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS— $f_{RF} = 2300\text{MHz}$ TO 2900MHz , HIGH-SIDE LO INJECTION (continued)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in **Table 1**, $V_{CC} = 4.75\text{V}$ to 5.25V , RF and LO ports are driven from 50Ω sources, $P_{LO} = -3\text{dBm}$ to $+3\text{dBm}$, $P_{RF} = -5\text{dBm}$, $f_{RF} = 2300\text{MHz}$ to 2900MHz , $f_{IF} = 300\text{MHz}$, $f_{LO} = 2600\text{MHz}$ to 3200MHz , $f_{RF} < f_{LO}$, $T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$. Typical values are for $T_C = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5.0\text{V}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $f_{RF} = 2600\text{MHz}$, $f_{LO} = 2900\text{MHz}$, $f_{IF} = 300\text{MHz}$. All parameters are guaranteed by design and characterization, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Input 1dB Compression Point	IP _{1dB}	$T_C = +25^\circ\text{C}$ (Note 9)		9.5	11		dBm
		$f_{RF} = 2600\text{MHz}$ $T_C = +25^\circ\text{C}$ (Notes 7, 9)		10	11		
Third-Order Input Intercept Point	IIP3	$f_{RF1} - f_{RF2} = 1\text{MHz}$, $P_{RF1} = P_{RF2} = -5\text{dBm}$, $T_C = +25^\circ\text{C}$ (Note 7)		22.5	24.5		dBm
IIP3 Variation with T_C		$f_{RF} = 2300\text{MHz}$ to 2900MHz , $f_{RF1} - f_{RF2} = 1\text{MHz}$, $P_{RF1} = P_{RF2} = -5\text{dBm}$, $T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$			±0.3		dB
2LO-2RF Spur Rejection	2 x 2	$f_{SPUR} = f_{LO} - 150\text{MHz}$	$P_{RF} = -10\text{dBm}$	60	67		dBc
			$P_{RF} = -5\text{dBm}$	55	62		
3LO-3RF Spur Rejection	3 x 3	$f_{SPUR} = f_{LO} - 100\text{MHz}$	$P_{RF} = -10\text{dBm}$	75	85		dBc
			$P_{RF} = -5\text{dBm}$	65	75		
RF Input Return Loss	RL _{RF}	LO on and IF terminated into a matched impedance			17.5		dB
LO Input Return Loss	RL _{LO}	RF and IF terminated into a matched impedance			19.5		dB
IF Output Impedance	Z _{IF}	Nominal differential impedance at the IC's IF outputs			200		Ω
IF Output Return Loss	RL _{IF}	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>Typical Operating Characteristics</i> for performance vs. inductor values	$f_{IF} = 450\text{MHz}$, $L1 = L2 = 120\text{nH}$		25		dB
			$f_{IF} = 350\text{MHz}$, $L1 = L2 = 270\text{nH}$		25		
			$f_{IF} = 300\text{MHz}$, $L1 = L2 = 390\text{nH}$		25		
RF-to-IF Isolation		$P_{LO} = +3\text{dBm}$ (Note 7)		27	30		dB
LO Leakage at RF Port		$P_{LO} = +3\text{dBm}$			-28.6	-22.8	dBm
2LO Leakage at RF Port		$P_{LO} = +3\text{dBm}$			-29.7		dBm
LO Leakage at IF Port		$P_{LO} = +3\text{dBm}$ (Note 7)			-28.4		dBm

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

3.3V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS— $f_{RF} = 2300\text{MHz TO } 2900\text{MHz}$, 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 for $T_C = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 3.3\text{V}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $f_{RF} = 2600\text{MHz}$, $f_{LO} = 2900\text{MHz}$, $f_{IF} = 300\text{MHz}$, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal Conversion Gain	G_C				8.3		dB
Gain Variation vs. Frequency	ΔG_C	$f_{RF} = 2300\text{MHz to } 2900\text{MHz}$, any 100MHz band			0.15		dB
Conversion Gain Temperature Coefficient	TC_{CG}	$T_C = -40^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$			-0.012		dB/ $^\circ\text{C}$
Single Sideband Noise Figure	NF_{SSB}	No blockers present			9.6		dB
Noise Figure Temperature Coefficient	TC_{NF}	Single sideband, no blockers present, $T_C = -40^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$			0.018		dB/ $^\circ\text{C}$
Input 1dB Compression Point	IP_{1dB}	(Note 9)			7.75		dBm
Third-Order Input Intercept Point	$IIP3$	$f_{RF1} = 2600\text{MHz}$, $f_{RF2} = 2601\text{MHz}$, $P_{RF1} = P_{RF2} = -5\text{dBm}$			19.7		dBm
IIP3 Variation with T_C		$f_{RF1} = 2600\text{MHz}$, $f_{RF2} = 2601\text{MHz}$, $P_{RF1} = P_{RF2} = -5\text{dBm}$, $T_C = -40^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$			± 0.5		dB
2LO-2RF Spur Rejection	2 x 2	$f_{SPUR} = f_{LO} - 150\text{MHz}$	$P_{RF} = -10\text{dBm}$		64		dBc
			$P_{RF} = -5\text{dBm}$		59		
3LO-3RF Spur Rejection	3 x 3	$f_{SPUR} = f_{LO} - 100\text{MHz}$	$P_{RF} = -10\text{dBm}$		74		dBc
			$P_{RF} = -5\text{dBm}$		64		
RF Input Return Loss	RL_{RF}	LO on and IF terminated into a matched impedance			17.5		dB
LO Input Return Loss	RL_{LO}	RF and IF terminated into a matched impedance			19.5		dB
IF Output Impedance	Z_{IF}	Nominal differential impedance at the IC's IF outputs			200		Ω
IF Output Return Loss	RL_{IF}	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>Typical Operating Characteristics</i> for performance vs. inductor values	$f_{IF} = 450\text{MHz}$, $L1 = L2 = 120\text{nH}$		25		dB
			$f_{IF} = 350\text{MHz}$, $L1 = L2 = 270\text{nH}$		25		
			$f_{IF} = 300\text{MHz}$, $L1 = L2 = 390\text{nH}$		25		
RF-to-IF Isolation		$f_{RF} = 2300\text{MHz to } 2900\text{MHz}$, $P_{LO} = +3\text{dBm}$			38		dB
LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 2600\text{MHz to } 3200\text{MHz}$, $P_{LO} = +3\text{dBm}$			-30		dBm
2LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 2600\text{MHz to } 3200\text{MHz}$, $P_{LO} = +3\text{dBm}$			-31		dBm
LO Leakage at IF Port		$f_{LO} = 2600\text{MHz to } 3200\text{MHz}$, $P_{LO} = +3\text{dBm}$			-34		dBm

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS— $f_{RF} = 2300\text{MHz}$ TO 2900MHz , 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 for $T_C = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5.0\text{V}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $f_{RF} = 2600\text{MHz}$, $f_{LO} = 2300\text{MHz}$, $f_{IF} = 300\text{MHz}$, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal Conversion Gain	G_C				8.9		dB
Gain Variation vs. Frequency	ΔG_C	$f_{RF} = 2300\text{MHz}$ to 2900MHz , any 100MHz band			0.1		dB
Conversion Gain Temperature Coefficient	TC_{CG}	$T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$			-0.012		dB/ $^\circ\text{C}$
Single Sideband Noise Figure	NF_{SSB}	No blockers present			9.5		dB
Noise Figure Temperature Coefficient	TC_{NF}	Single sideband, no blockers present, $T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$			0.018		dB/ $^\circ\text{C}$
Input 1dB Compression Point	IP_{1dB}	(Note 9)			10.7		dBm
Third-Order Input Intercept Point	$IIP3$	$f_{RF1} = 2600\text{MHz}$, $f_{RF2} = 2601\text{MHz}$, $PRF1 = PRF2 = -5\text{dBm}$			24.05		dBm
IIP3 Variation with T_C		$f_{RF1} = 2600\text{MHz}$, $f_{RF2} = 2601\text{MHz}$, $PRF1 = PRF2 = -5\text{dBm}$, $T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$			± 0.5		dB
2RF-2LO Spur Rejection	2 x 2	$f_{SPUR} = f_{LO} + 150\text{MHz}$	$PRF = -10\text{dBm}$	68			dBc
			$PRF = -5\text{dBm}$	63			
3RF-3LO Spur Rejection	3 x 3	$f_{SPUR} = f_{LO} + 100\text{MHz}$	$PRF = -10\text{dBm}$	84			dBc
			$PRF = -5\text{dBm}$	74			
RF Input Return Loss	RL_{RF}	LO on and IF terminated into a matched impedance			19		dB
LO Input Return Loss	RL_{LO}	RF and IF terminated into a matched impedance			18		dB
IF Output Impedance	Z_{IF}	Nominal differential impedance at the IC's IF outputs			200		Ω
IF Output Return Loss	RL_{IF}	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>Typical Operating Characteristics</i> for performance vs. inductor values	$f_{IF} = 450\text{MHz}$, $L1 = L2 = 120\text{nH}$	25			dB
			$f_{IF} = 350\text{MHz}$, $L1 = L2 = 270\text{nH}$	25			
			$f_{IF} = 300\text{MHz}$, $L1 = L2 = 390\text{nH}$	25			
RF-to-IF Isolation		$f_{RF} = 2300\text{MHz}$ to 2900MHz , $P_{LO} = +3\text{dBm}$			36		dB
LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 1800\text{MHz}$ to 2900MHz , $P_{LO} = +3\text{dBm}$			-28		dBm
2LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 1800\text{MHz}$ to 2900MHz , $P_{LO} = +3\text{dBm}$			-29		dBm
LO Leakage at IF Port		$f_{LO} = 1800\text{MHz}$ to 2900MHz , $P_{LO} = +3\text{dBm}$			-24		dBm

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS— $f_{RF} = 3100\text{MHz}$ TO 3900MHz , LOW-SIDE LO INJECTION

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in **Table 1**, $V_{CC} = 4.75\text{V}$ to 5.25V , RF and LO ports are driven from 50Ω sources, $P_{LO} = -3\text{dBm}$ to $+3\text{dBm}$, $P_{RF} = -5\text{dBm}$, $f_{RF} = 3100\text{MHz}$ to 3900MHz , $f_{IF} = 300\text{MHz}$, $f_{LO} = 2800\text{MHz}$ to 3600MHz , $f_{RF} > f_{LO}$, $T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$. Typical values are for $T_C = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5.0\text{V}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $f_{RF} = 3500\text{MHz}$, $f_{LO} = 3200\text{MHz}$, $f_{IF} = 300\text{MHz}$. All parameters are guaranteed by design and characterization, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal Conversion Gain	G_C	$T_C = +25^\circ\text{C}$ (Note 7)	7.5	8.0	8.5	dB
Gain Variation vs. Frequency	ΔG_C	$f_{RF} = 3450\text{MHz}$ to 3750MHz , any 100MHz band	0.15			dB
		$f_{RF} = 3450\text{MHz}$ to 3750MHz , any 200MHz band	0.3			
Conversion Gain Temperature Coefficient	T_{CCG}	$T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$	-0.012			dB/ $^\circ\text{C}$
Single Sideband Noise Figure	NF_{SSB}	No blockers present	10.5	13.5		dB
		$f_{RF} = 3500\text{MHz}$, $f_{IF} = 300\text{MHz}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $V_{CC} = +5.0\text{V}$, $T_C = +25^\circ\text{C}$, no blockers present	10.5	11.6		
Noise Figure Temperature Coefficient	T_{CNF}	$f_{RF} = 3100\text{MHz}$ to 3900MHz , single sideband, no blockers present, $T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$	0.018			dB/ $^\circ\text{C}$
Noise Figure Under Blocking	NF_B	+8dBm blocker tone applied to RF port, $f_{RF} = 3500\text{MHz}$, $f_{LO} = 3200\text{MHz}$, $f_{BLOCKER} = 3750\text{MHz}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $V_{CC} = +5.0\text{V}$, $T_C = +25^\circ\text{C}$ (Note 8)	18.7	21		dB
Input 1dB Compression Point	IP_{1dB}	$f_{RF} = 3500\text{MHz}$ (Note 9)	10	12		dBm
Third-Order Input Intercept Point	IIP_3	$f_{RF1} - f_{RF2} = 1\text{MHz}$, $P_{RF1} = P_{RF2} = -5\text{dBm}$ (Note 7)	23	25		dBm
IIP_3 Variation with T_C		$f_{RF} = 3100\text{MHz}$ to 3900MHz , $f_{IF} = 300\text{MHz}$, $f_{RF1} - f_{RF2} = 1\text{MHz}$, $P_{RF1} = P_{RF2} = -5\text{dBm}$, $T_C = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$	± 0.3			dB
2RF-2LO Spur Rejection	2×2	$f_{SPUR} = f_{LO} + 150\text{MHz}$	$P_{RF} = -10\text{dBm}$	60	69	dBc
			$P_{RF} = -5\text{dBm}$	55	64	
3RF-3LO Spur Rejection	3×3	$f_{SPUR} = f_{LO} + 100\text{MHz}$	$P_{RF} = -10\text{dBm}$	78	86	dBc
			$P_{RF} = -5\text{dBm}$	68	76	
RF Input Return Loss	RL_{RF}	LO on and IF terminated into a matched impedance	20			dB
LO Input Return Loss	RL_{LO}	RF and IF terminated into a matched impedance	16.5			dB
IF Output Impedance	Z_{IF}	Nominal differential impedance at the IC's IF outputs	200			Ω

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

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

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in **Table 1**, $V_{CC} = 4.75\text{V to } 5.25\text{V}$, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, $P_{LO} = -3\text{dBm to } +3\text{dBm}$, $P_{RF} = -5\text{dBm}$, $f_{RF} = 3100\text{MHz to } 3900\text{MHz}$, $f_{IF} = 300\text{MHz}$, $f_{LO} = 2800\text{MHz to } 3600\text{MHz}$, $f_{RF} > f_{LO}$, $T_C = -40^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$. Typical values are for $T_C = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5.0\text{V}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $f_{RF} = 3500\text{MHz}$, $f_{LO} = 3200\text{MHz}$, $f_{IF} = 300\text{MHz}$. All parameters are guaranteed by design and characterization, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
IF Output Return Loss	RL _{IF}	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>Typical Operating Characteristics</i> for performance vs. inductor values	$f_{IF} = 450\text{MHz}$, $L1 = L2 = 120\text{nH}$		25		dB
		$f_{IF} = 350\text{MHz}$, $L1 = L2 = 270\text{nH}$		25			
		$f_{IF} = 300\text{MHz}$, $L1 = L2 = 390\text{nH}$		25			
RF-to-IF Isolation		$f_{RF} = 2600\text{MHz}$ $P_{LO} = +3\text{dBm}$ (Note 7)	23	27		dB	
LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 2800\text{MHz to } 3600\text{MHz}$ $P_{LO} = +3\text{dBm}$		-31	-20	dBm	
2LO Leakage at RF Port		$P_{LO} = +3\text{dBm}$		-27		dBm	
LO Leakage at IF Port		$P_{LO} = +3\text{dBm}$ (Note 7)		-29.5	-20	dBm	

+5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS— $f_{RF} = 3100\text{MHz TO } 3900\text{MHz}$, HIGH-SIDE LO INJECTION

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in **Table 1**, $V_{CC} = 4.75\text{V to } 5.25\text{V}$, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, Typical values are for $T_C = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5.0\text{V}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $f_{RF} = 3500\text{MHz}$, $f_{LO} = 3800\text{MHz}$, $f_{IF} = 300\text{MHz}$. Parameters are guaranteed by design and not production tested.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal Conversion Gain	G _C			7.6		dB
Gain Variation vs. Frequency	ΔG_C	$f_{RF} = 3450\text{MHz to } 3750\text{MHz}$, any 100MHz band		0.15		dB
		$f_{RF} = 3450\text{MHz to } 3750\text{MHz}$, any 200MHz band		0.3		
Conversion Gain Temperature Coefficient	TC _{CG}	$T_C = -40^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$		-0.012		dB/°C
Single Sideband Noise Figure	NF _{SSB}	No blockers present		10.9		dB
Noise Figure Temperature Coefficient	TC _{NF}	Single sideband, no blockers present, $T_C = -40^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$		0.018		dB/°C
Input 1dB Compression Point	IP _{1dB}	(Note 9)		12.4		dBm
Third-Order Input Intercept Point	IIP ₃	$f_{RF1} = 3500\text{MHz}$, $f_{RF2} = 3501\text{MHz}$, $P_{RF1} = P_{RF2} = -5\text{dBm}$		24.7		dBm
IIP ₃ Variation with T_C		$f_{RF1} = 3500\text{MHz}$, $f_{RF2} = 3501\text{MHz}$, $P_{RF1} = P_{RF2} = -5\text{dBm}$, $T_C = -40^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$		± 0.5		dB
2LO-2RF Spur Rejection	2 x 2	$f_{SPUR} = f_{LO} - 150\text{MHz}$	$P_{RF} = -10\text{dBm}$		69	dBc
			$P_{RF} = -5\text{dBm}$		64	

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

+5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS— $f_{RF} = 3100\text{MHz TO } 3900\text{MHz}$, HIGH-SIDE LO INJECTION (continued)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 4.75\text{V to } 5.25\text{V}$, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, Typical values are for $T_C = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5.0\text{V}$, $P_{LO} = 0\text{dBm}$, $f_{RF} = 3500\text{MHz}$, $f_{LO} = 3800\text{MHz}$, $f_{IF} = 300\text{MHz}$. Parameters are guaranteed by design and not production tested.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
3LO-3RF Spur Rejection	3 x 3	$f_{SPUR} = f_{LO} - 100\text{MHz}$	$P_{RF} = -10\text{dBm}$		90		dBc
			$P_{RF} = -5\text{dBm}$		80		
RF Input Return Loss	RL_{RF}	LO on and IF terminated into a matched impedance			22		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			200		Ω
IF Output Return Loss	RL_{IF}	RF terminated into 50Ω , LO driven by 50Ω source, IF transformed to 50Ω using external components shown in the Typical Application Circuit; see the Typical Operating Characteristics for performance vs. inductor values	$f_{IF} = 450\text{MHz}$, $L1 = L2 = 120\text{nH}$		25		dB
			$f_{IF} = 350\text{MHz}$, $L1 = L2 = 270\text{nH}$		25		
			$f_{IF} = 300\text{MHz}$, $L1 = L2 = 390\text{nH}$		25		
RF-to-IF Isolation		$f_{RF} = 3100\text{MHz to } 3700\text{MHz}$, $P_{LO} = +3\text{dBm}$			26.6		dB
LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 3400\text{MHz to } 4000\text{MHz}$, $P_{LO} = +3\text{dBm}$			-38		dBm
2LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 3400\text{MHz to } 4000\text{MHz}$, $P_{LO} = +3\text{dBm}$			-13.5		dBm
LO Leakage at IF Port		$f_{LO} = 3400\text{MHz to } 4000\text{MHz}$, $P_{LO} = +3\text{dBm}$			-27		dBm

Note 5: Not production tested. 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 0.8dB loss at $f_{IF} = 300\text{MHz}$ due to the 4:1 impedance transformer. Output measurements were taken at IF outputs of the Typical Application Circuit.

Note 7: 100% production tested for functional performance.

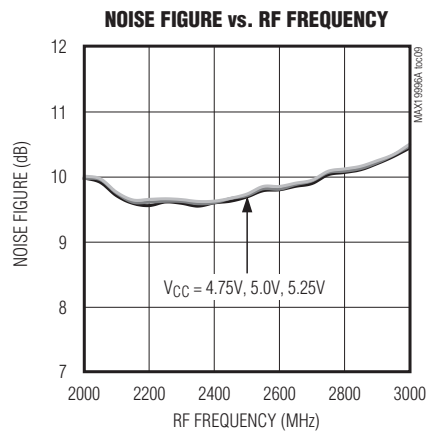
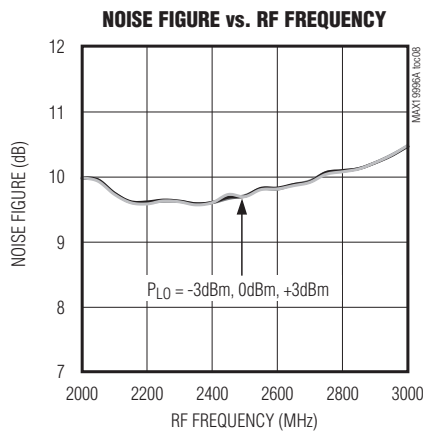
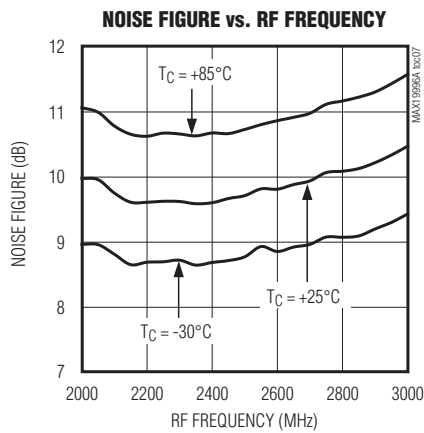
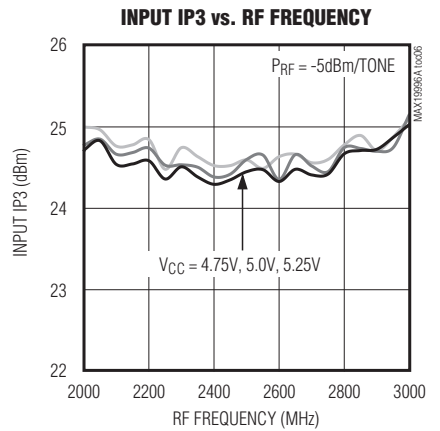
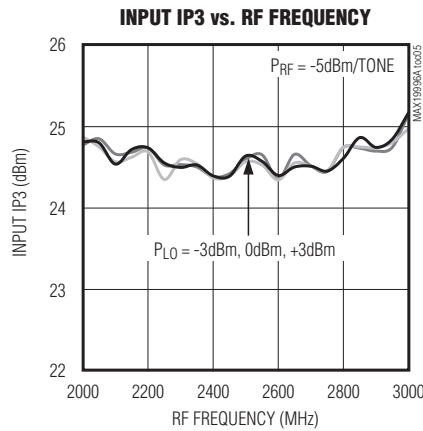
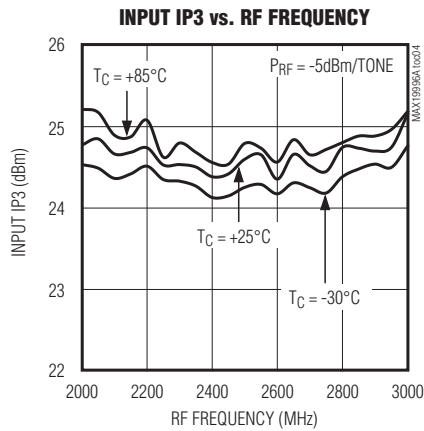
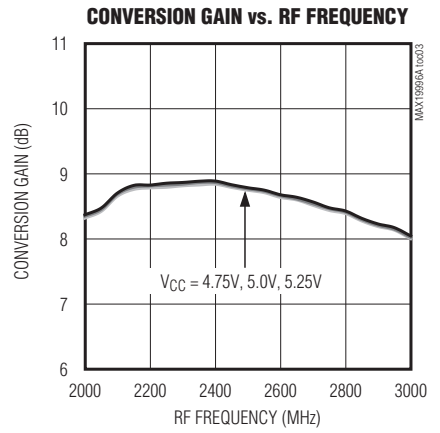
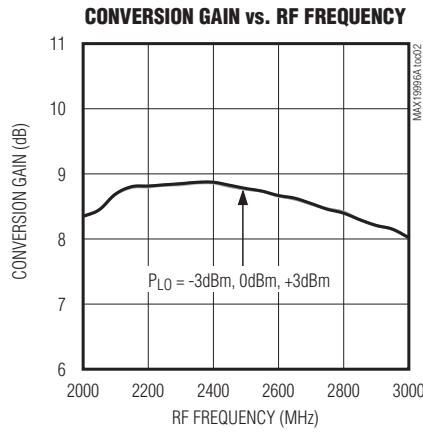
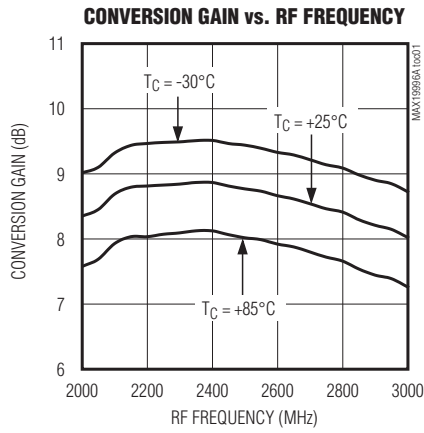
Note 8: Measured with external LO source noise filtered so that the noise floor is -174dBm/Hz . This specification reflects the effects of all SNR degradations in the mixer including the LO noise, as defined in Application Note 2021: Specifications and Measurement of Local Oscillator Noise in Integrated Circuit Base Station Mixers.

Note 9: Maximum reliable continuous input power applied to the RF port of this device is $+12\text{dBm}$ from a 50Ω source.

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

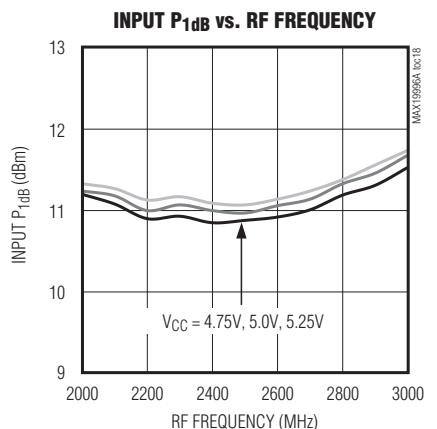
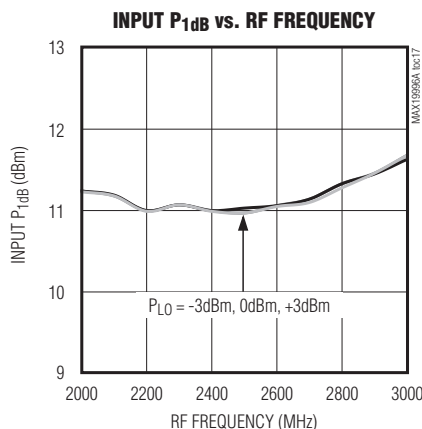
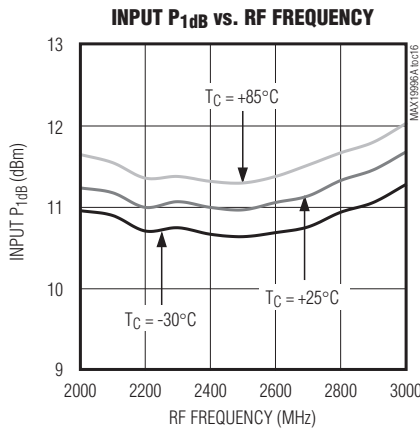
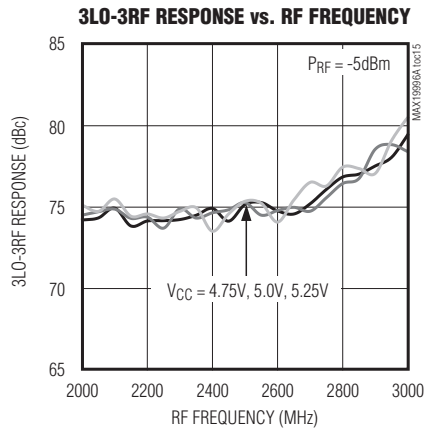
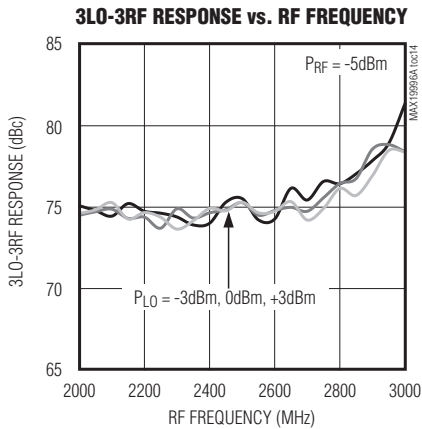
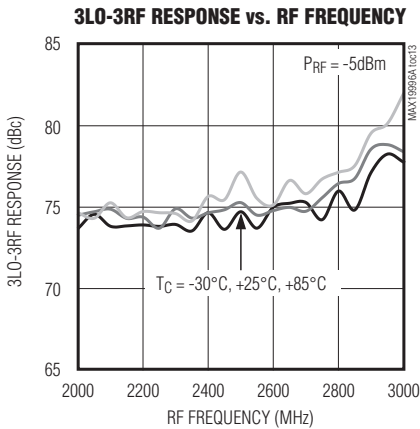
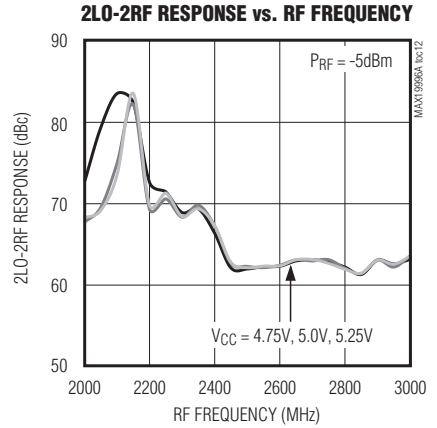
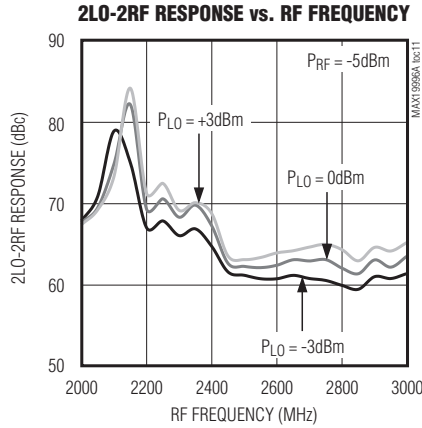
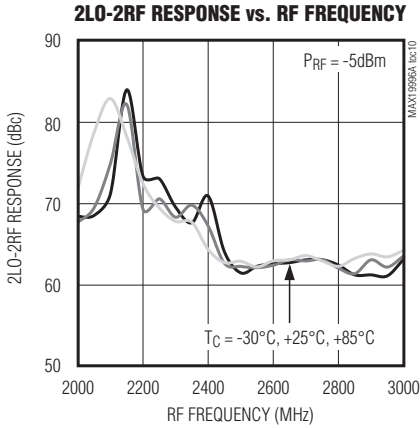


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

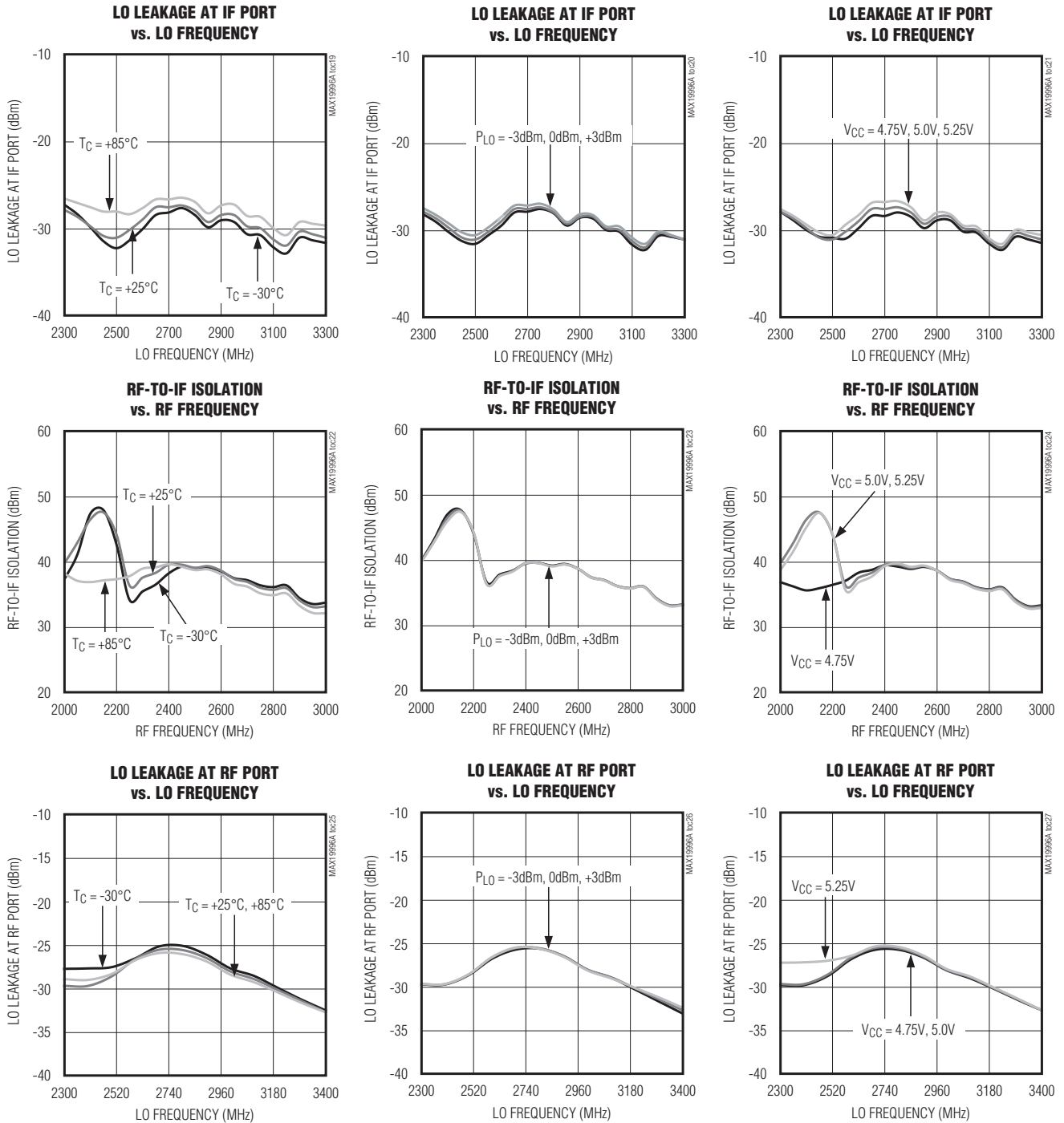
MAX19996A



LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHz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, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

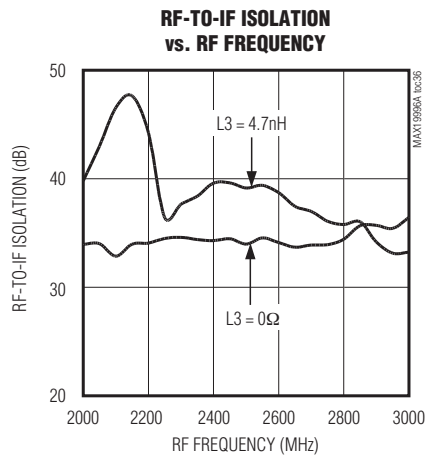
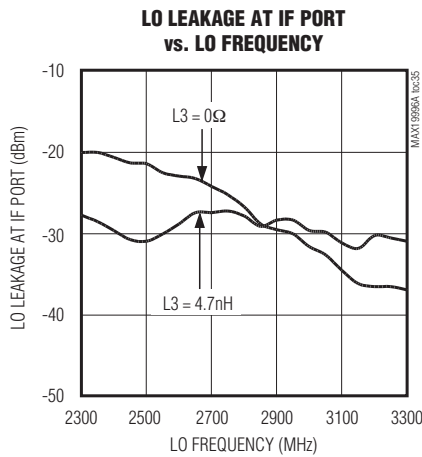
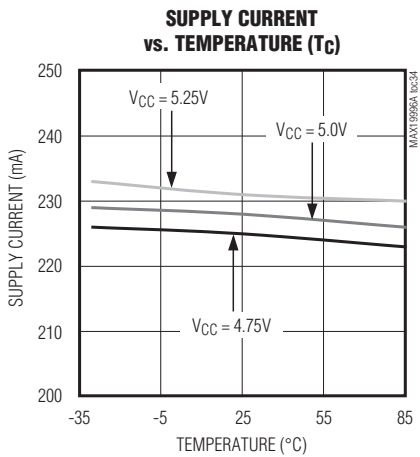
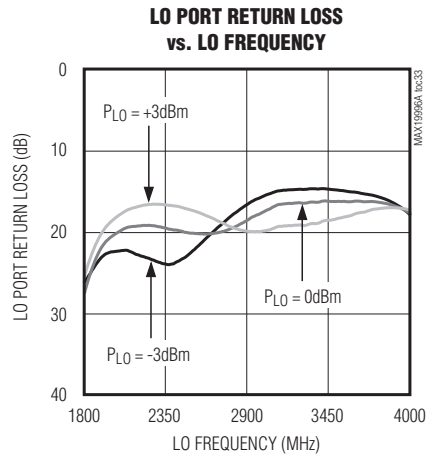
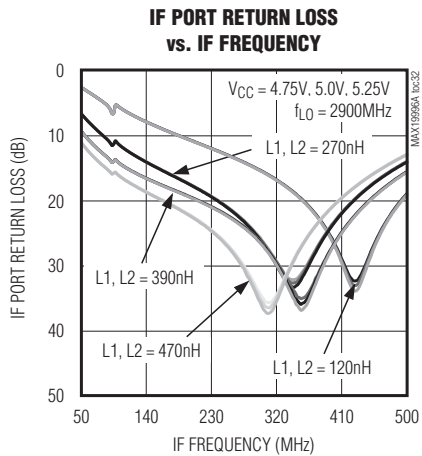
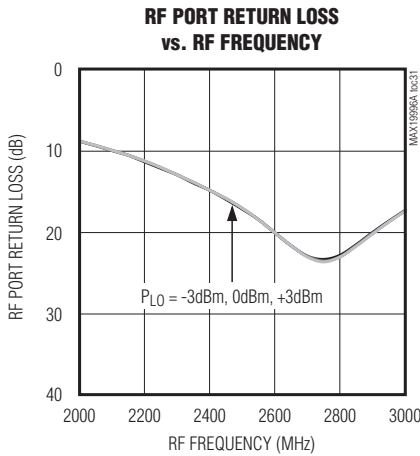
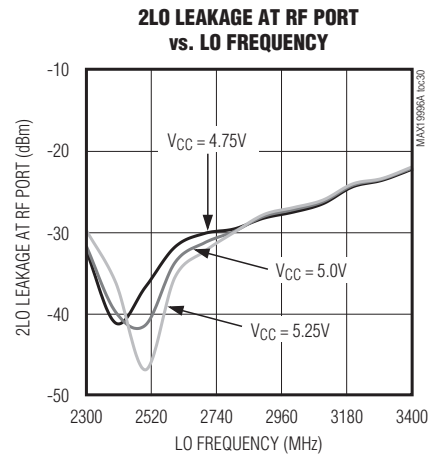
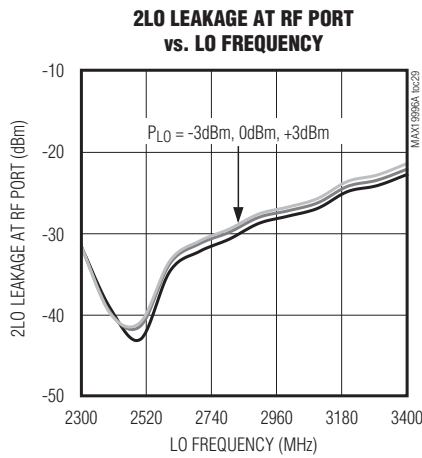
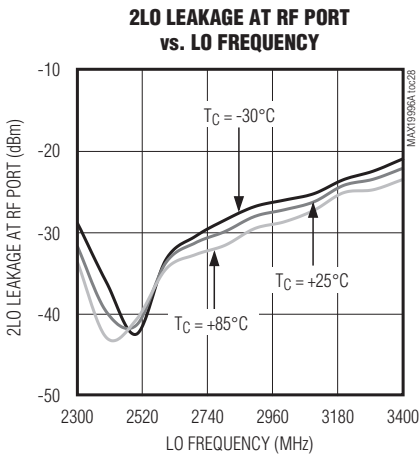


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

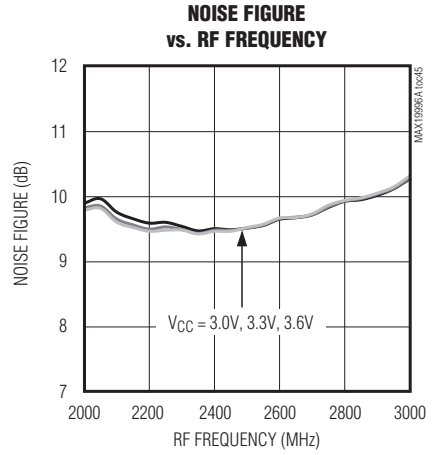
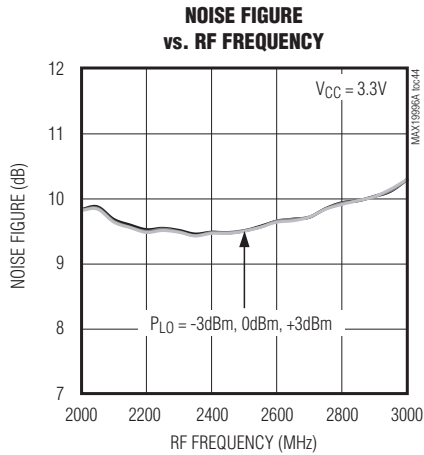
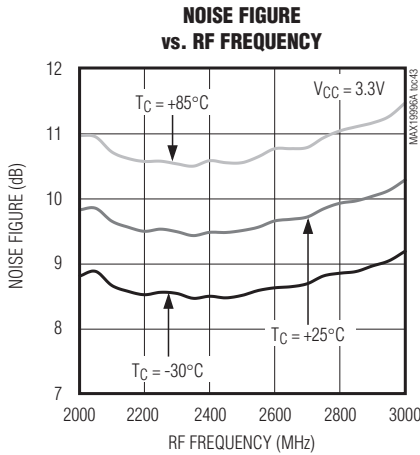
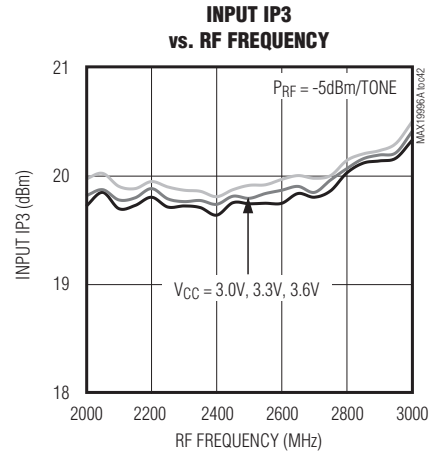
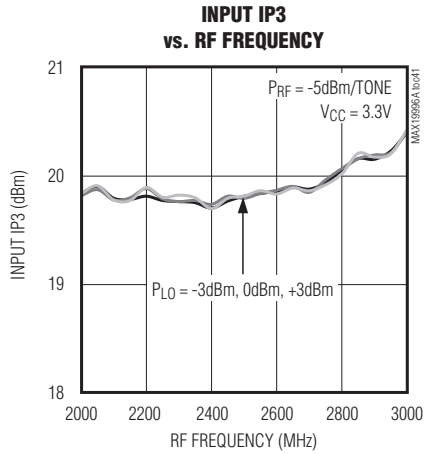
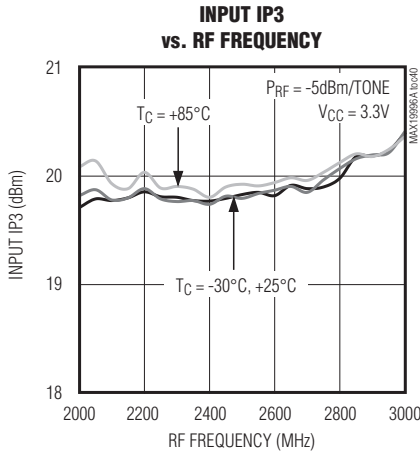
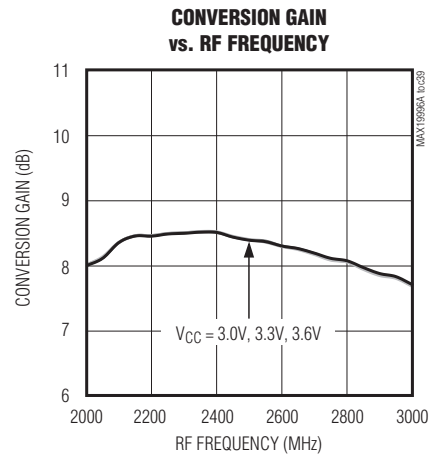
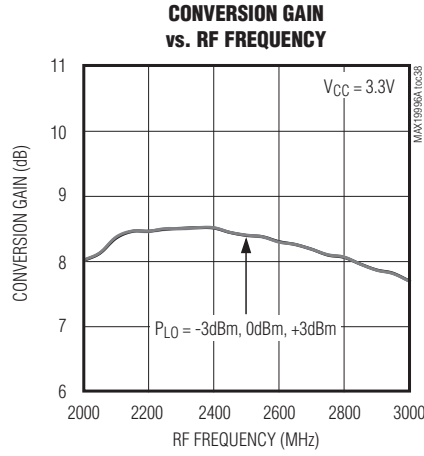
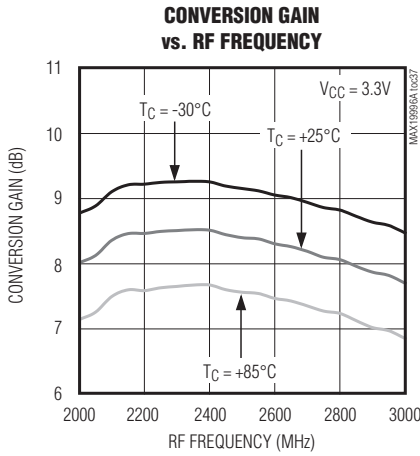


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

標準動作特性(続き)

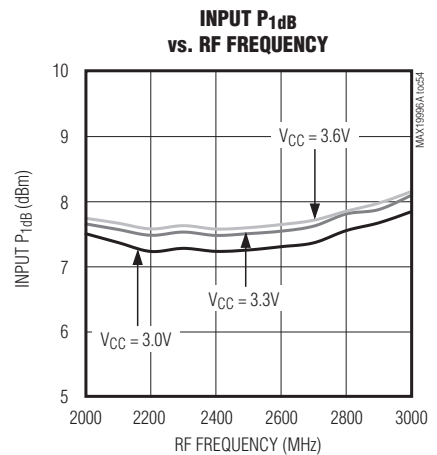
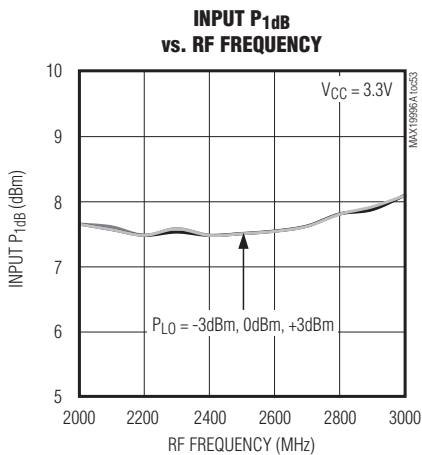
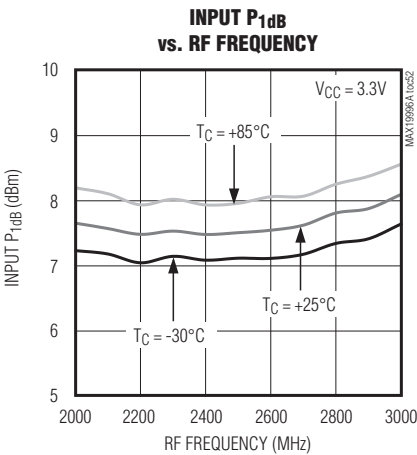
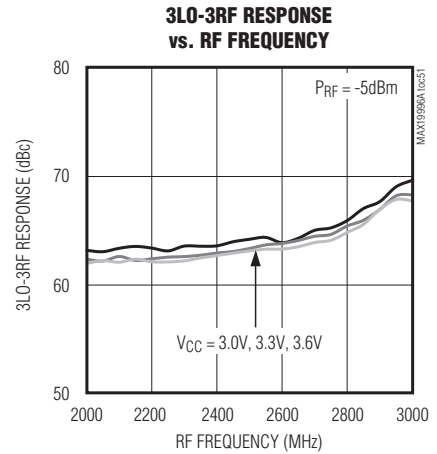
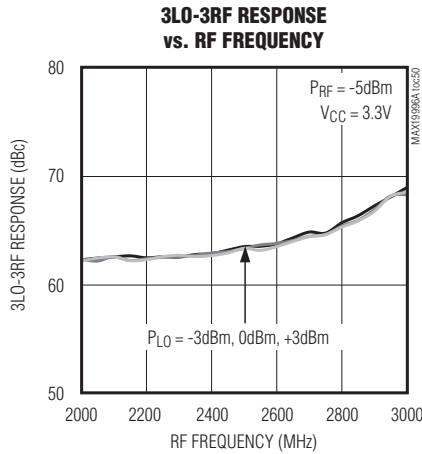
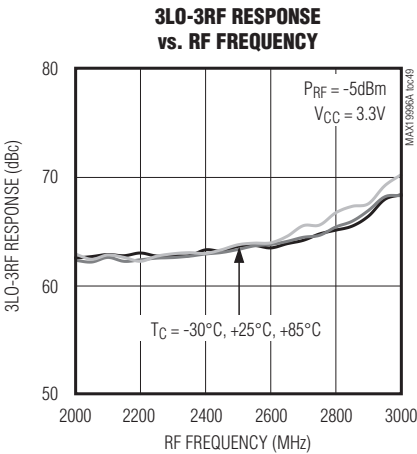
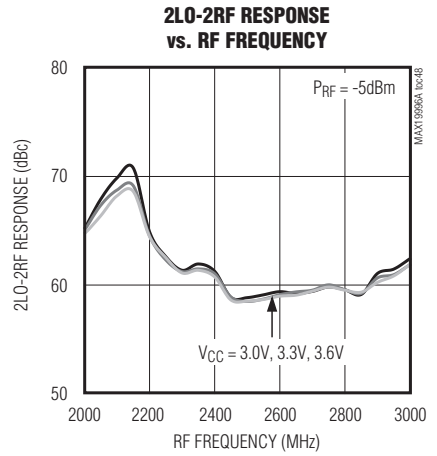
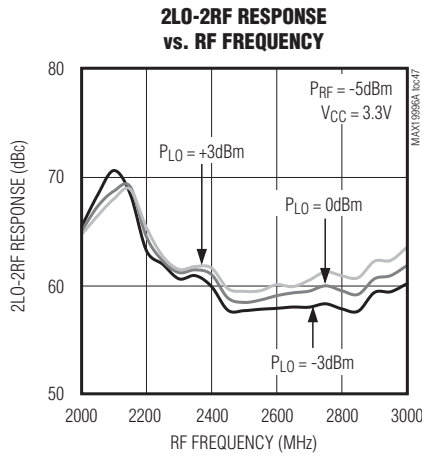
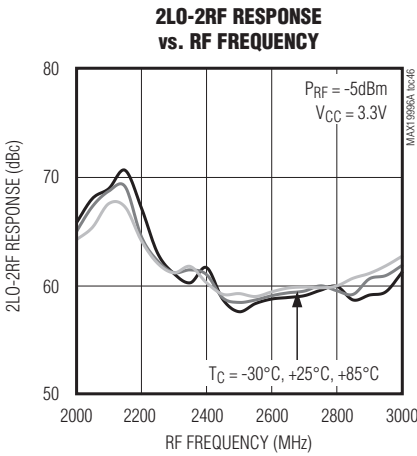
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 3.3V$, $f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHz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, $V_{CC} = 3.3V$, $f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



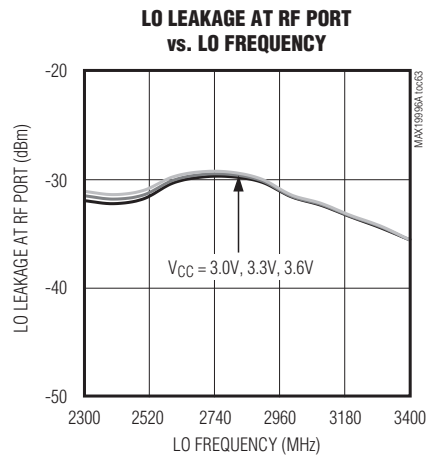
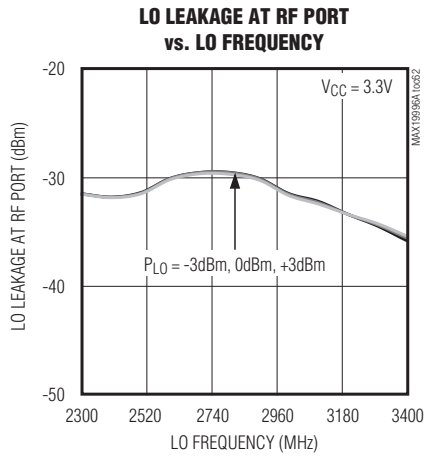
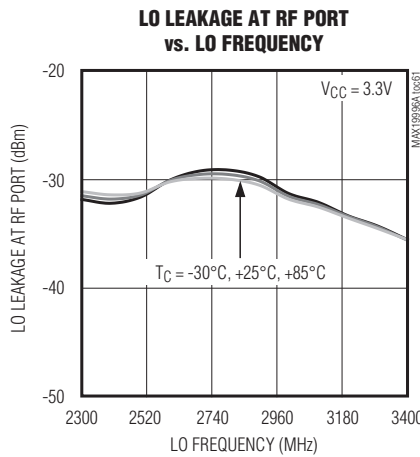
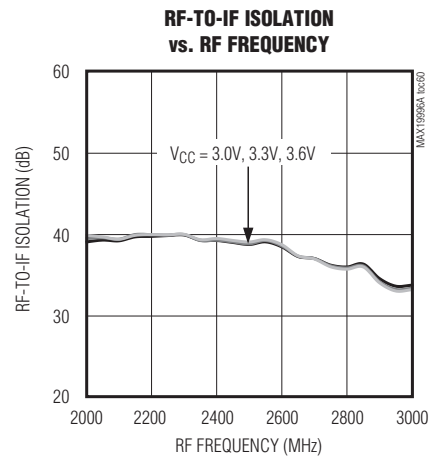
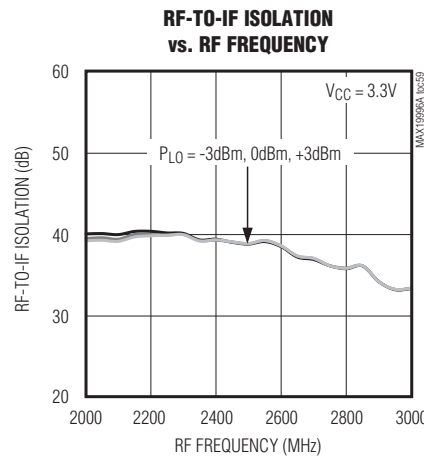
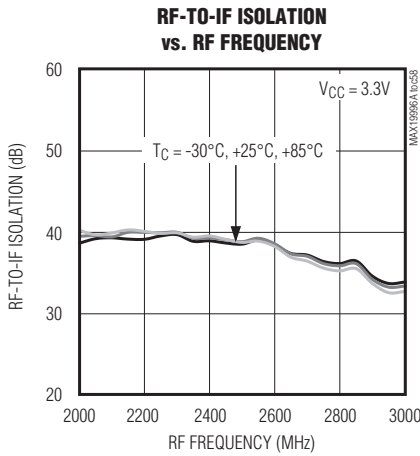
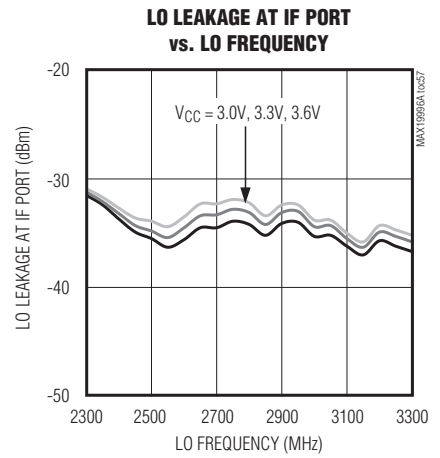
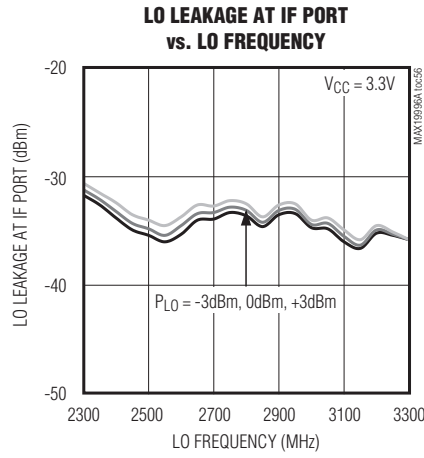
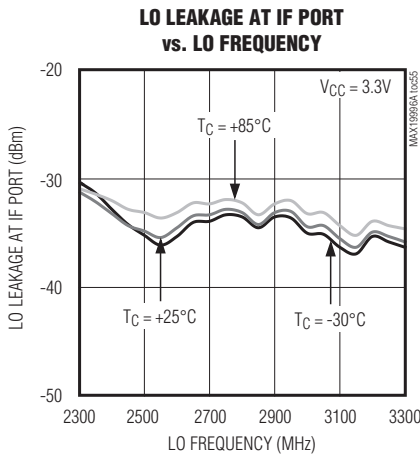
MAX19996A

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 3.3V$, $f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

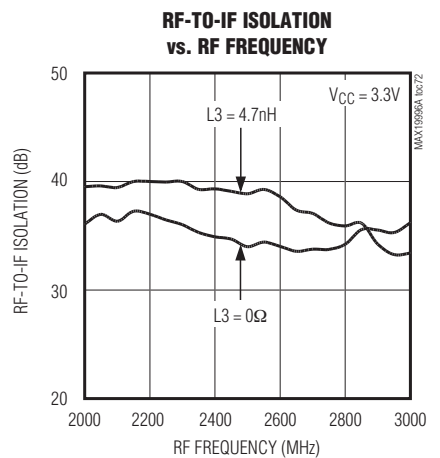
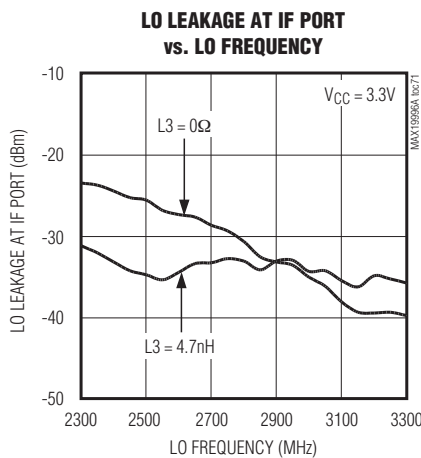
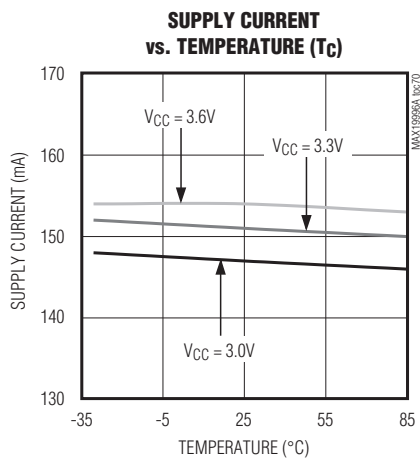
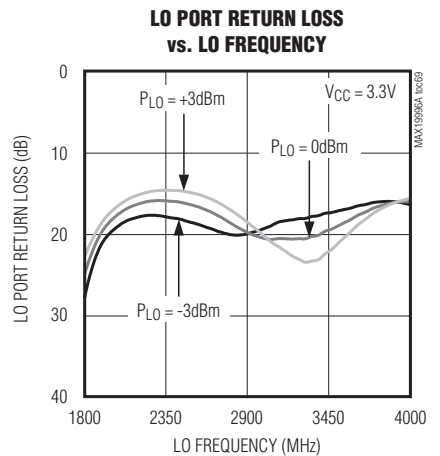
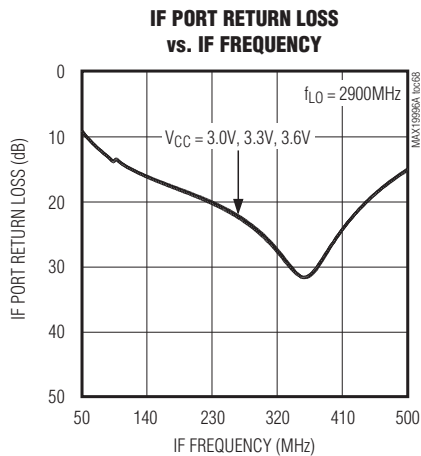
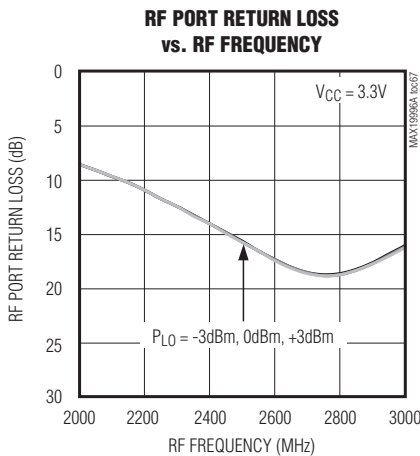
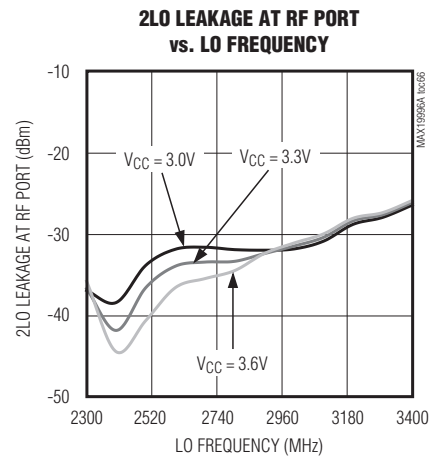
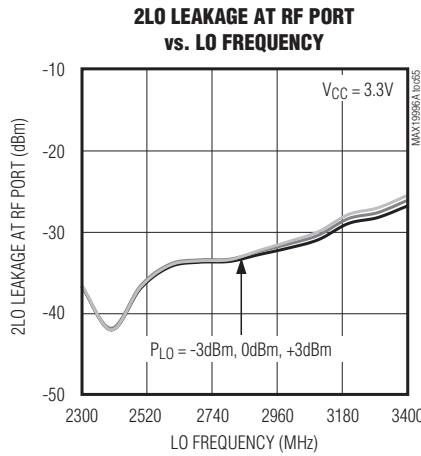
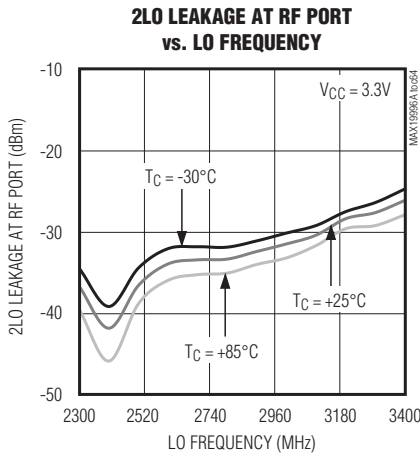


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 3.3V$, $f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

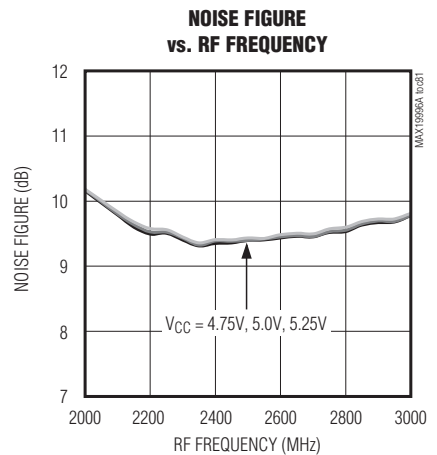
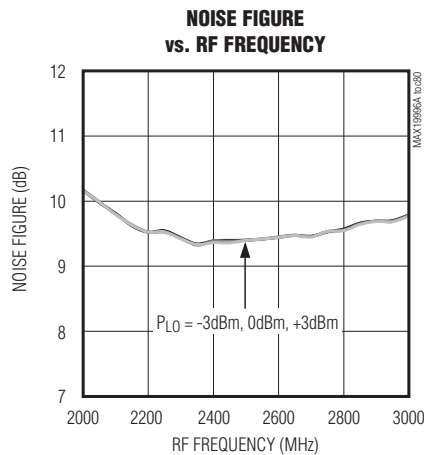
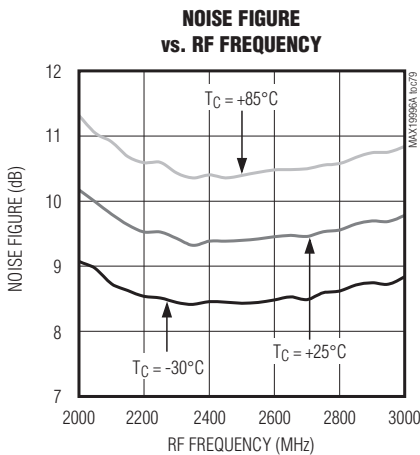
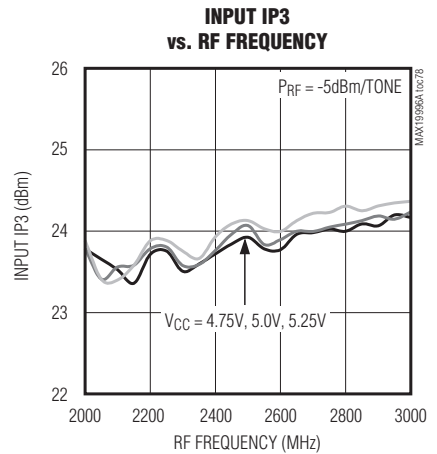
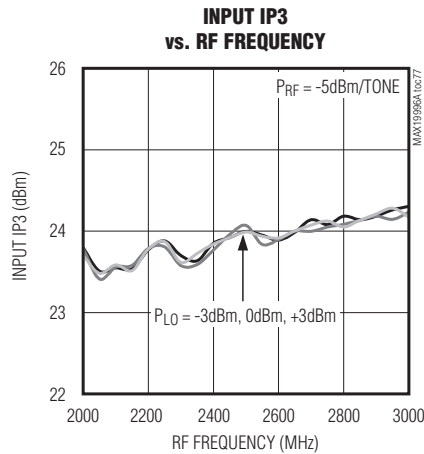
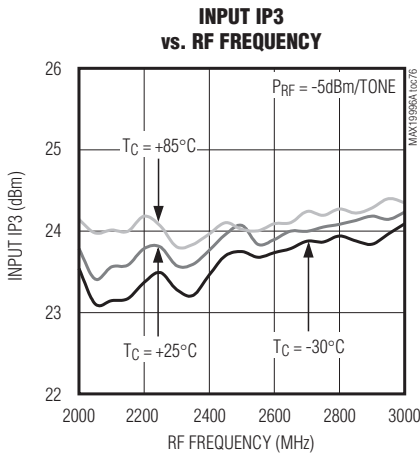
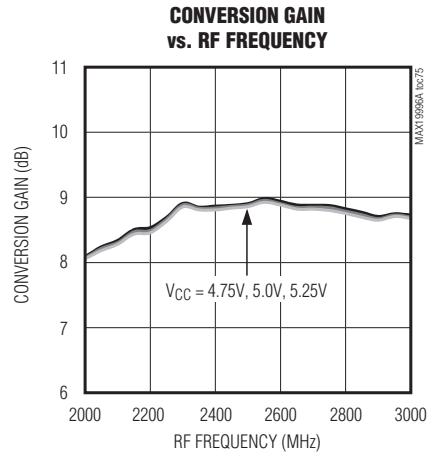
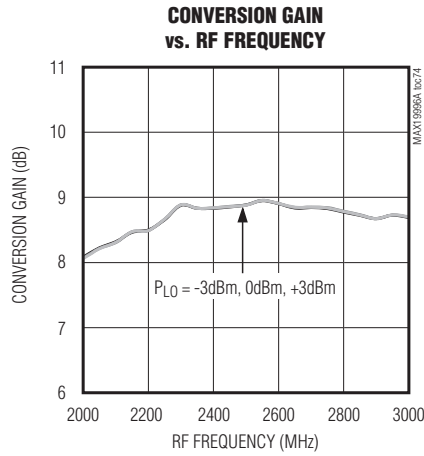
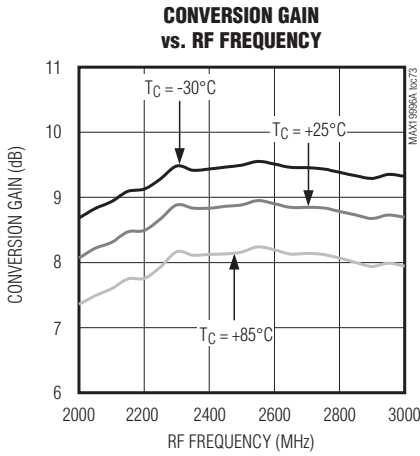


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

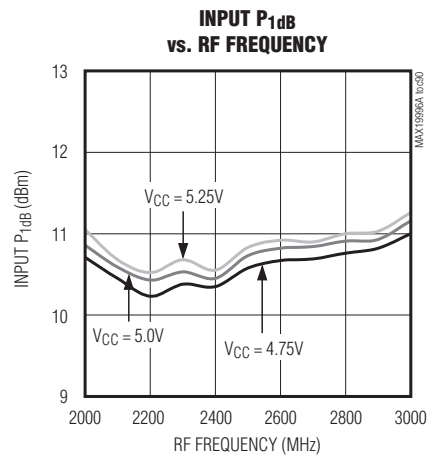
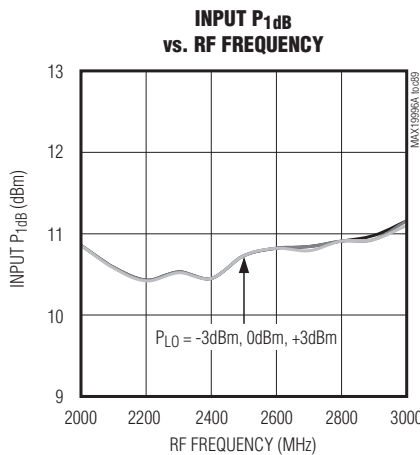
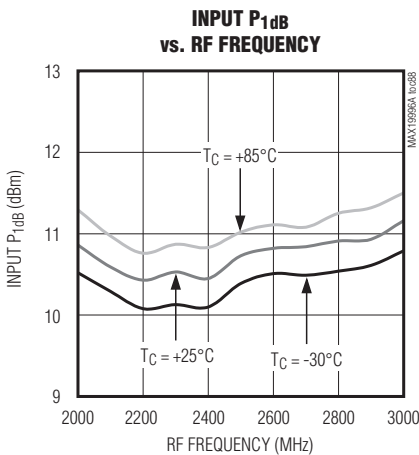
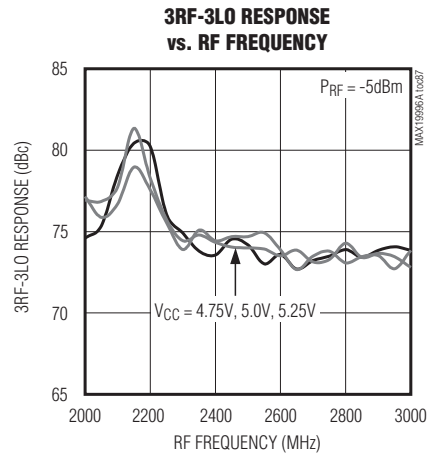
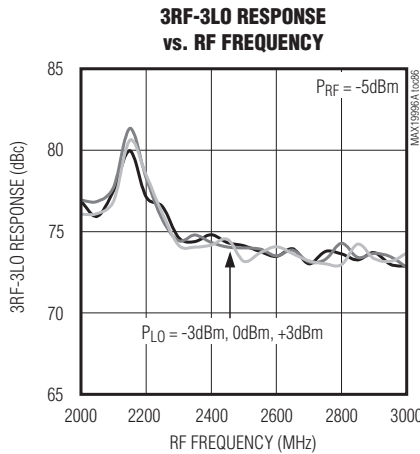
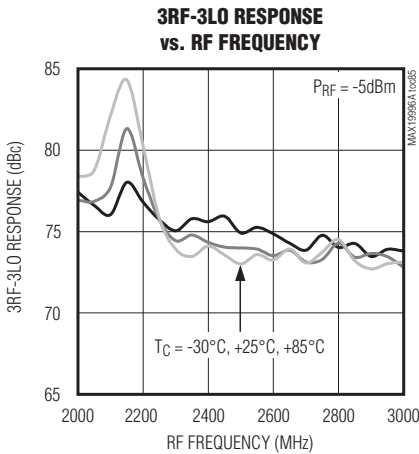
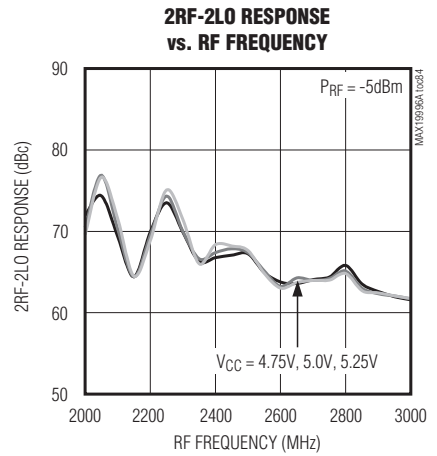
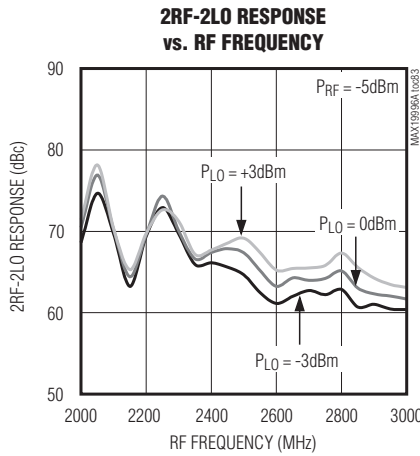
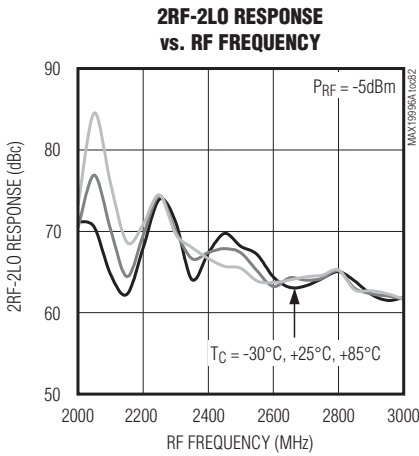


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

標準動作特性(続き)

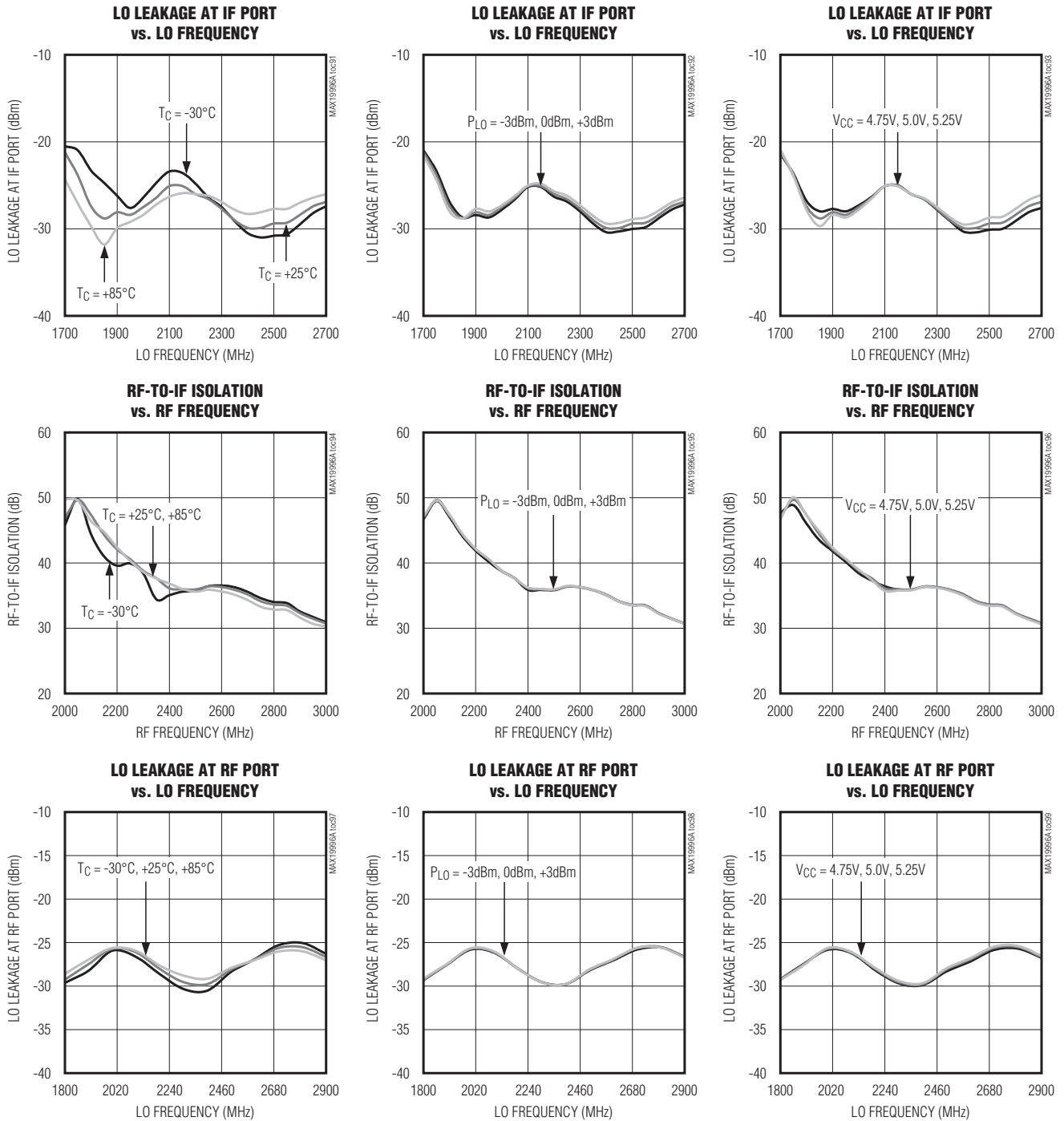
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHz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, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

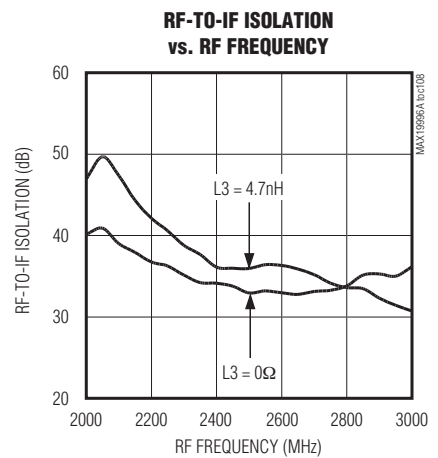
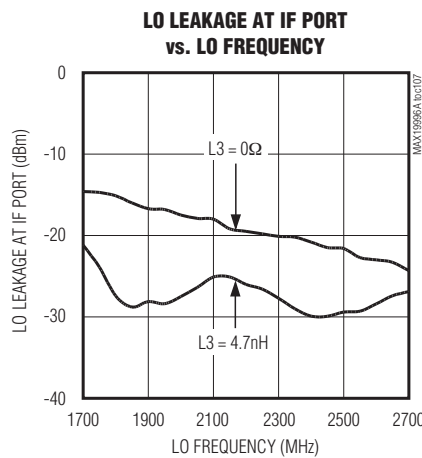
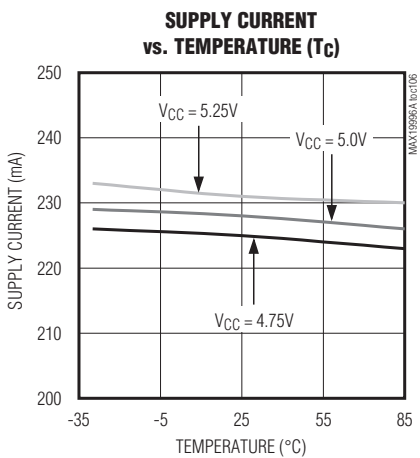
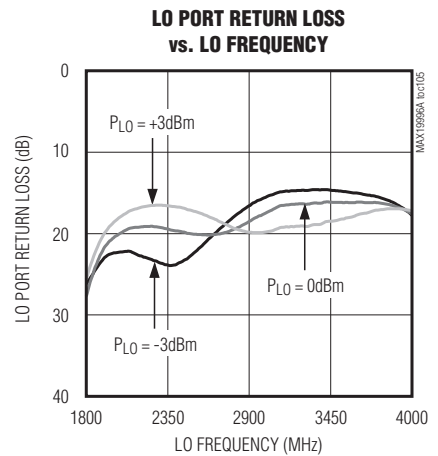
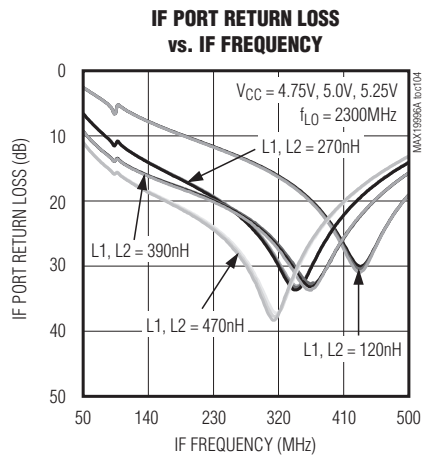
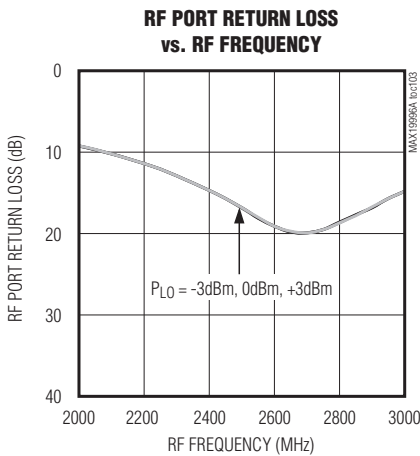
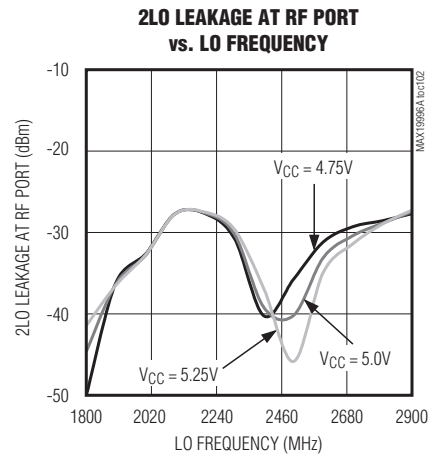
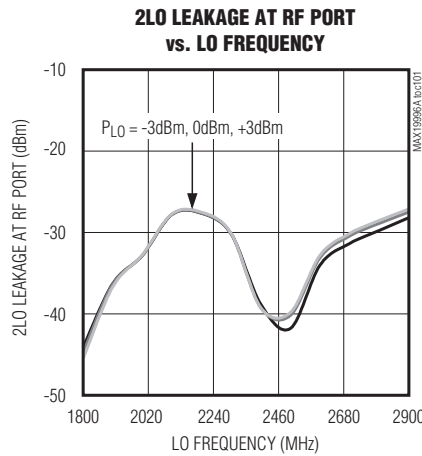
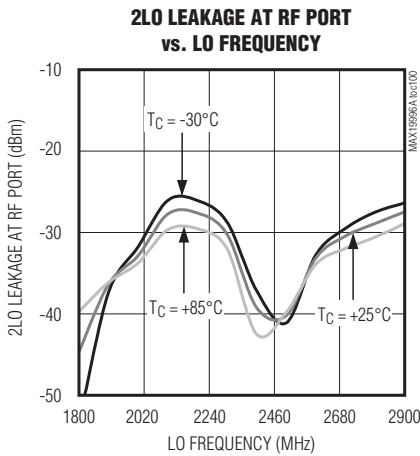


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

標準動作特性(続き)

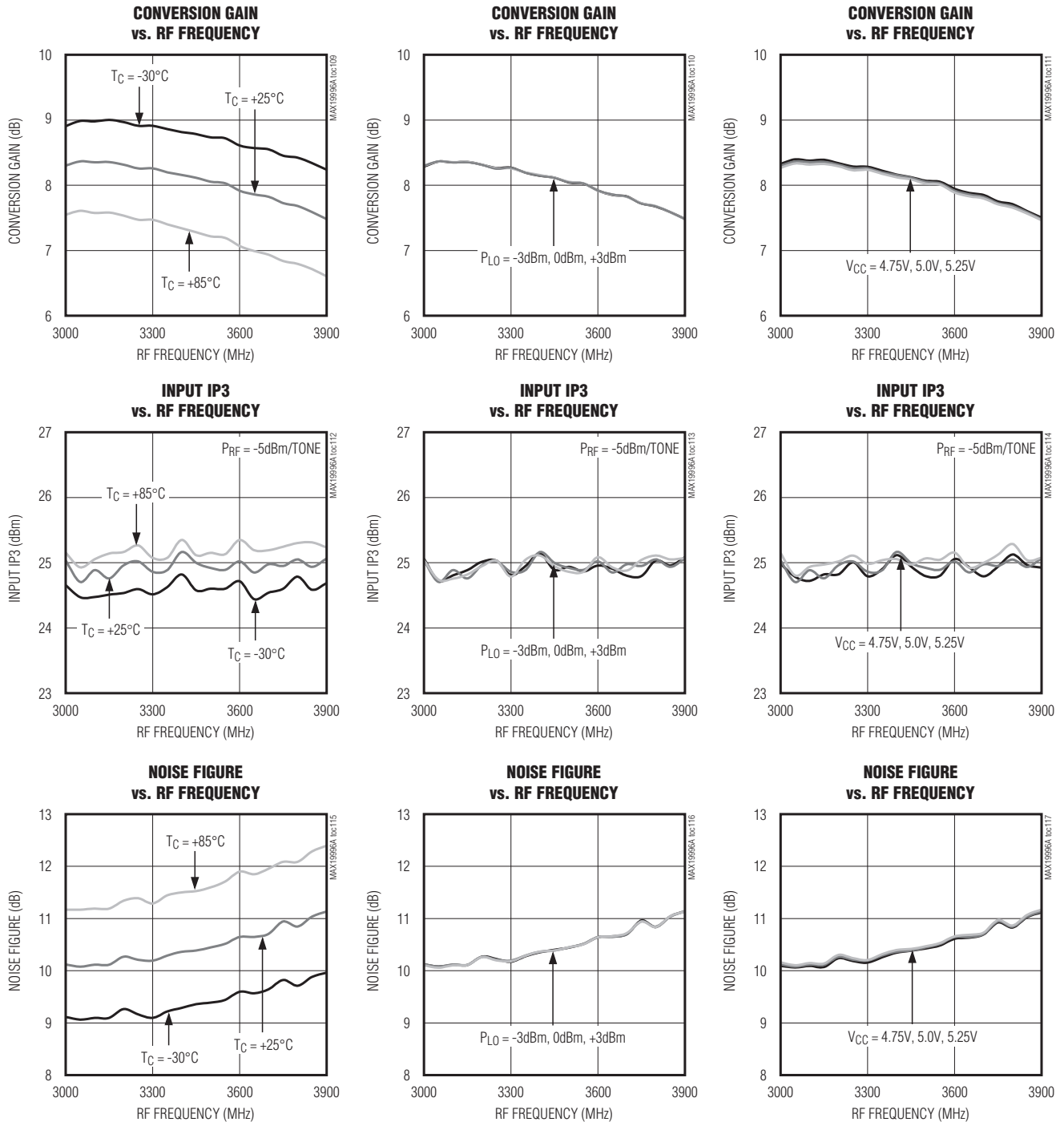
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 2000MHz$ to $3000MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHz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, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $3900MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

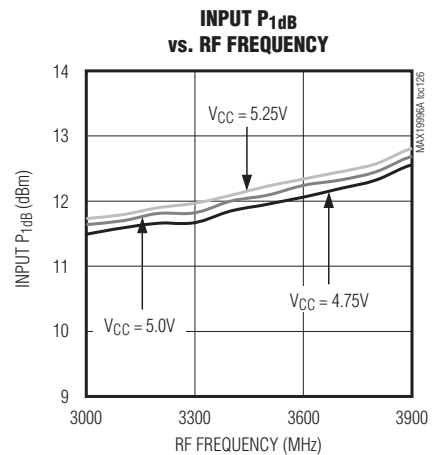
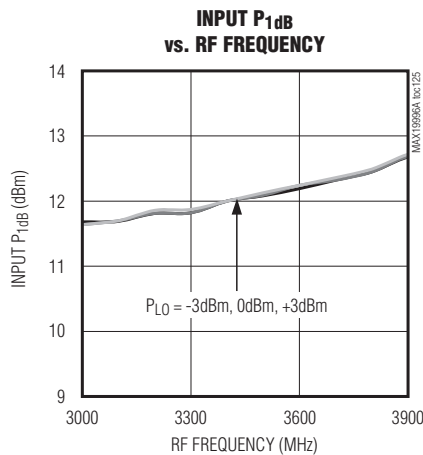
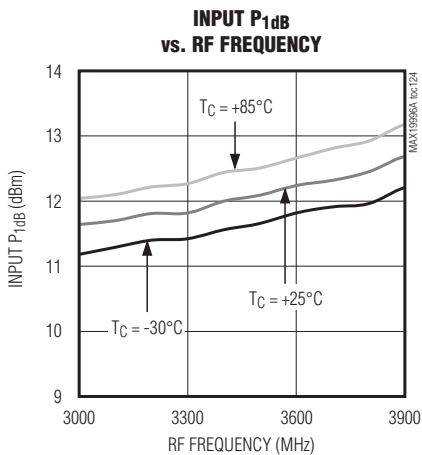
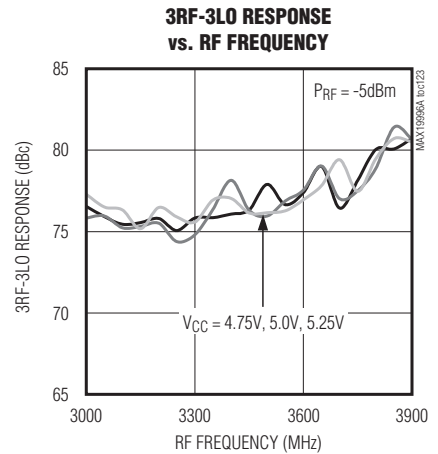
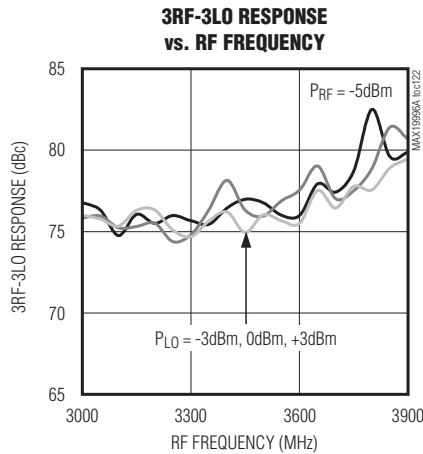
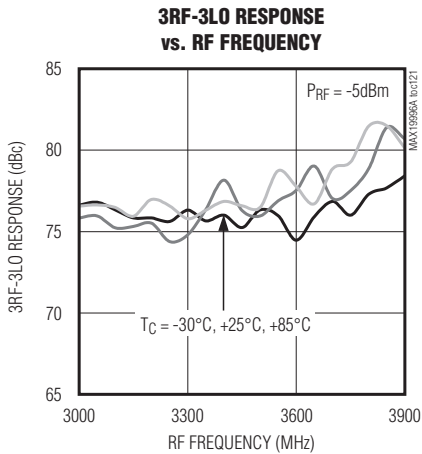
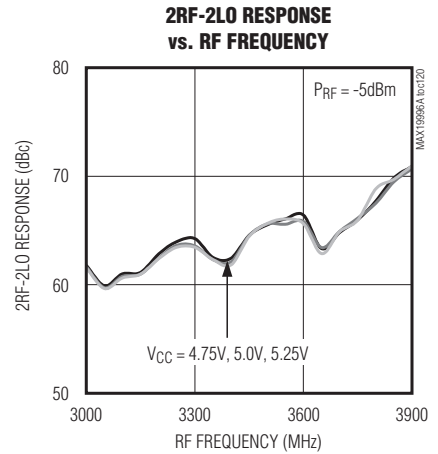
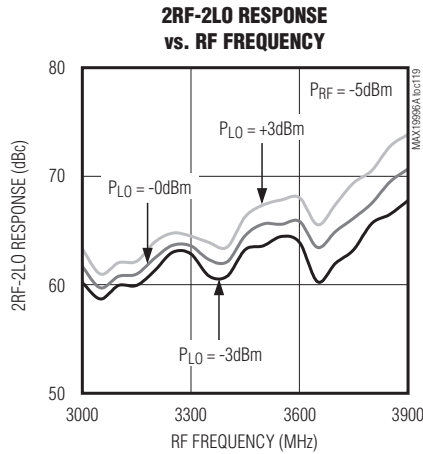
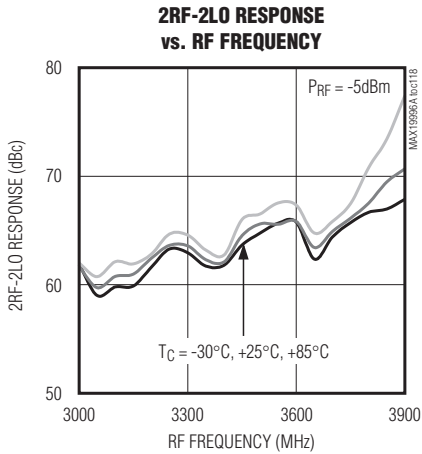


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $3900MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)

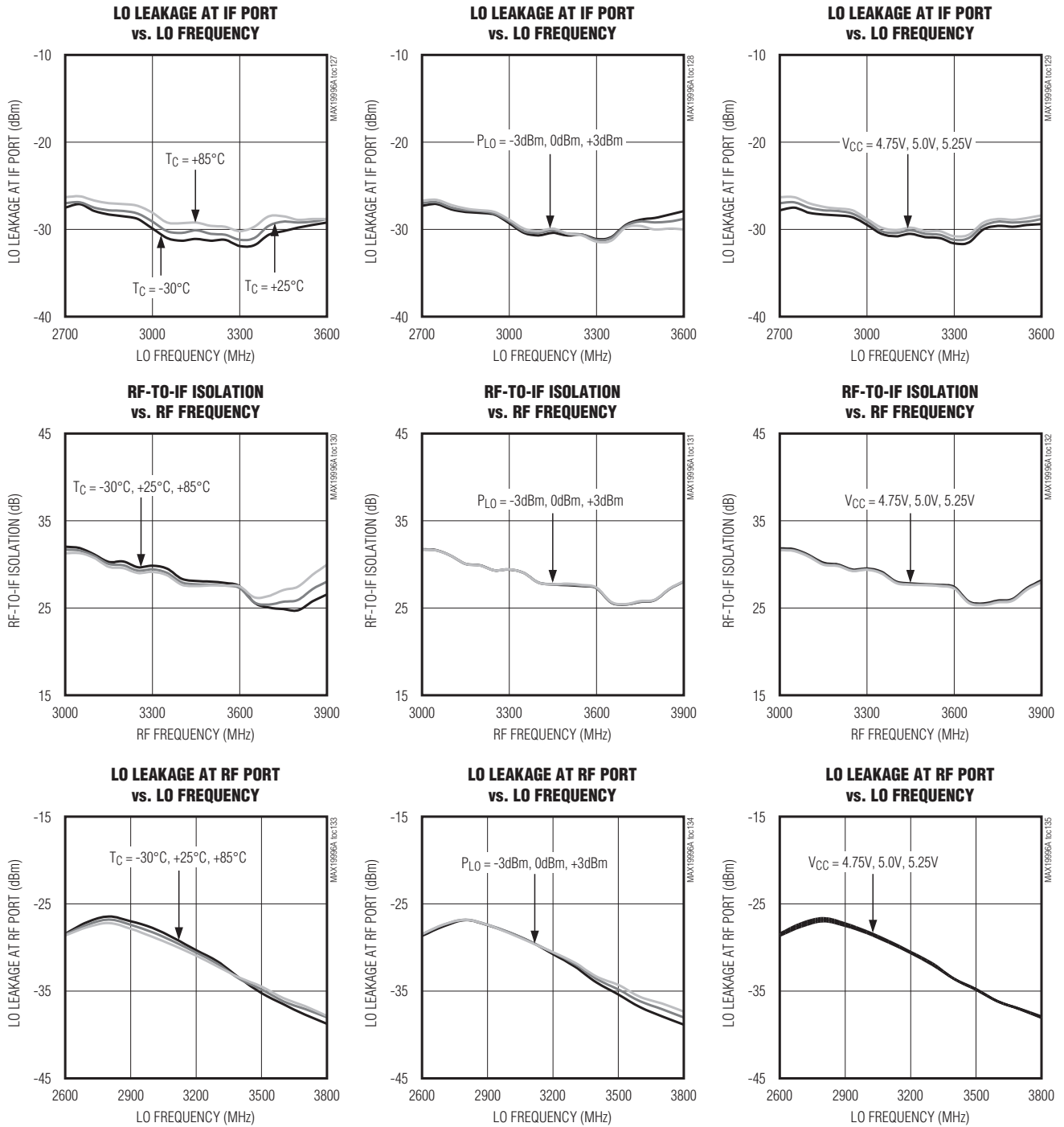


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $3900MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

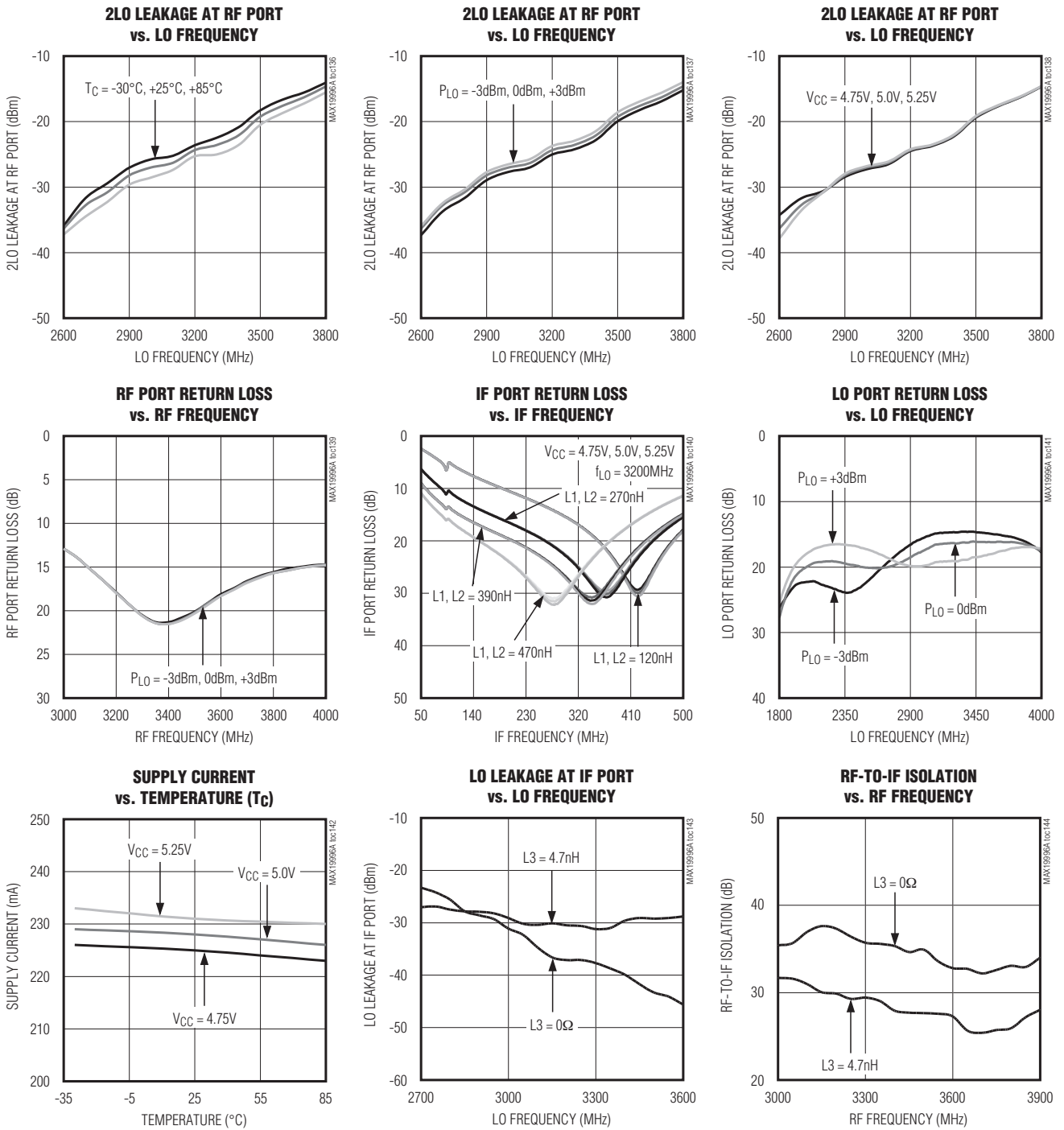


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

標準動作特性(続き)

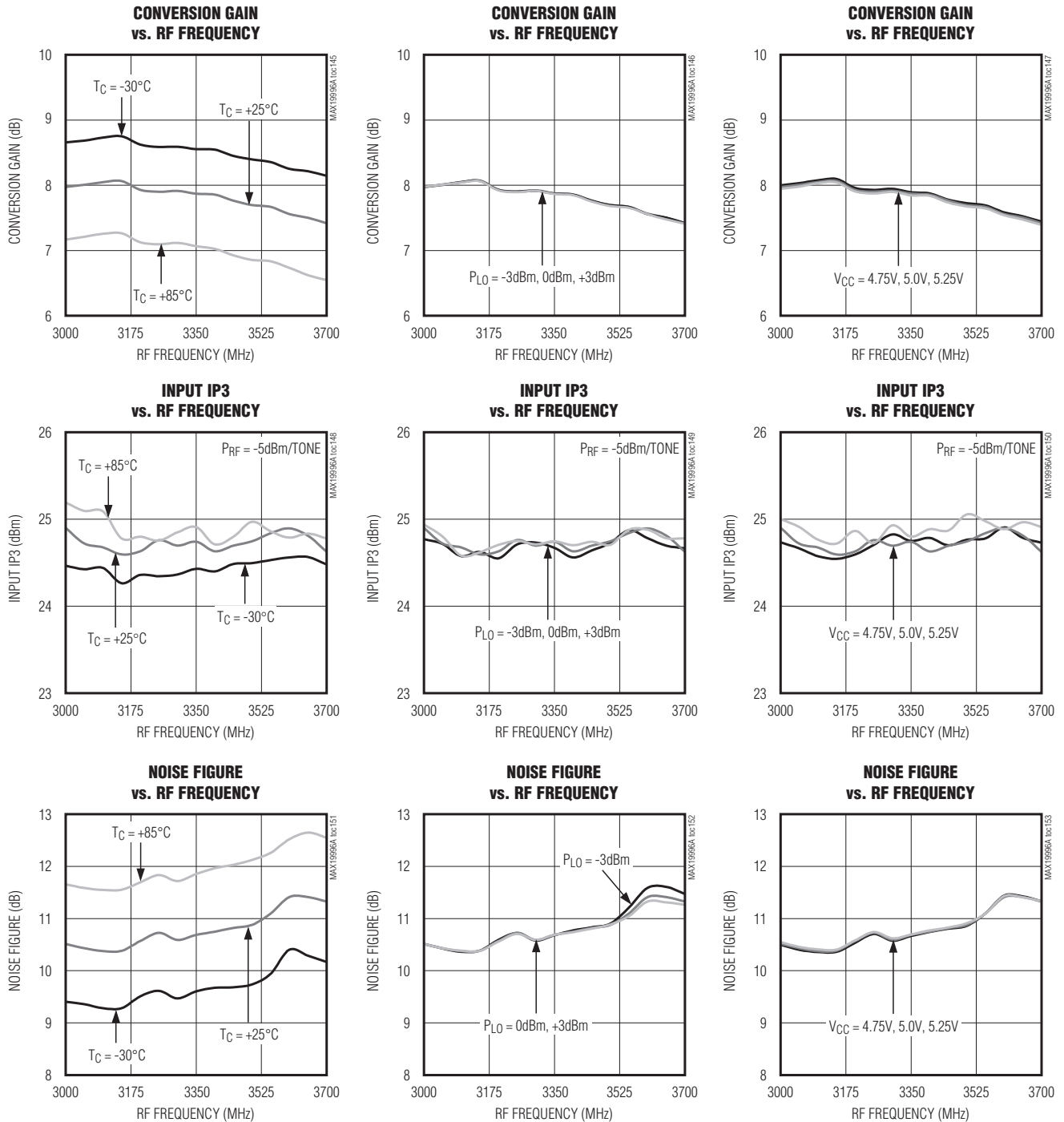
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $3900MHz$, LO is low-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

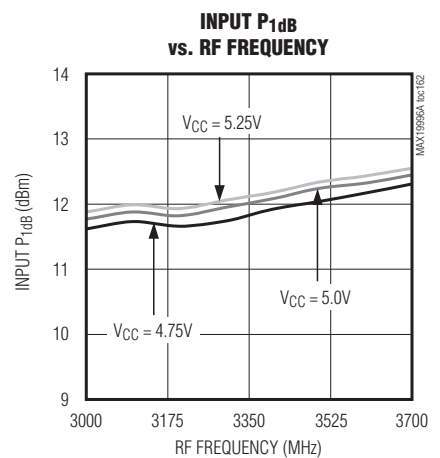
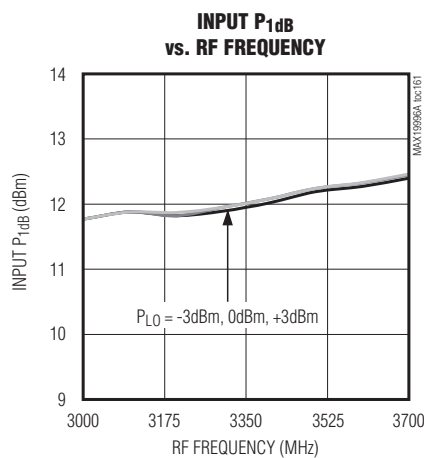
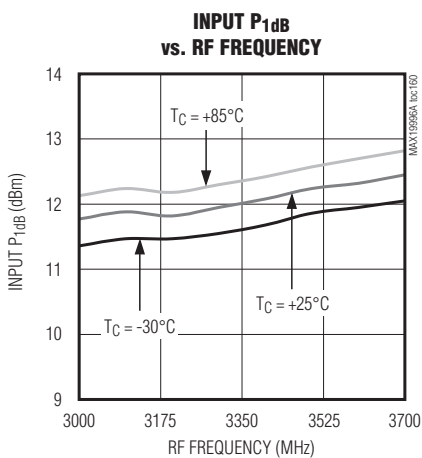
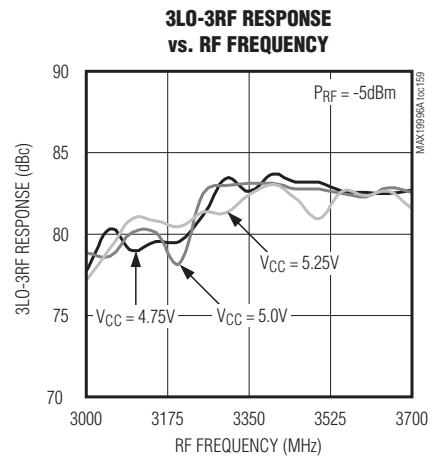
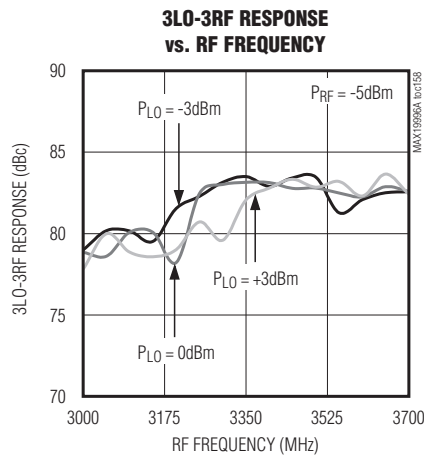
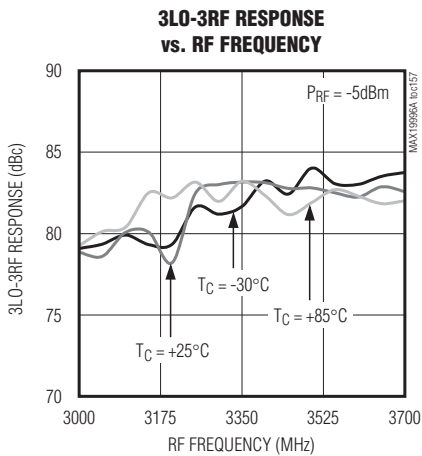
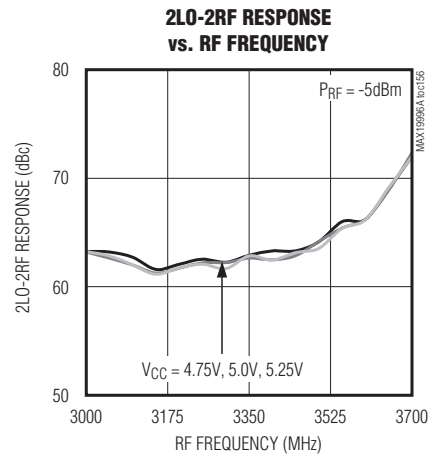
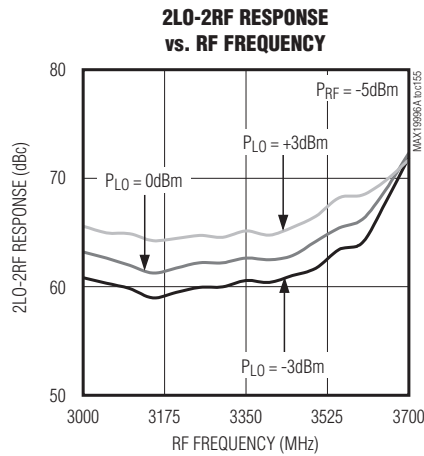
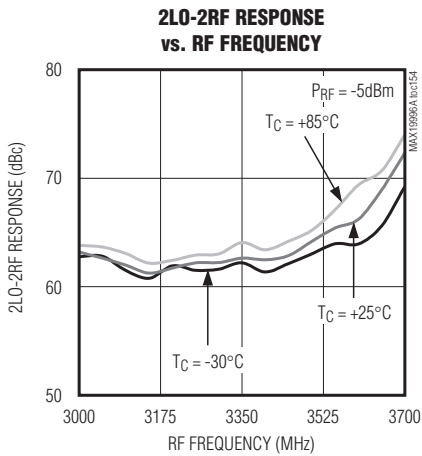
(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $3700MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHz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, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $3700MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

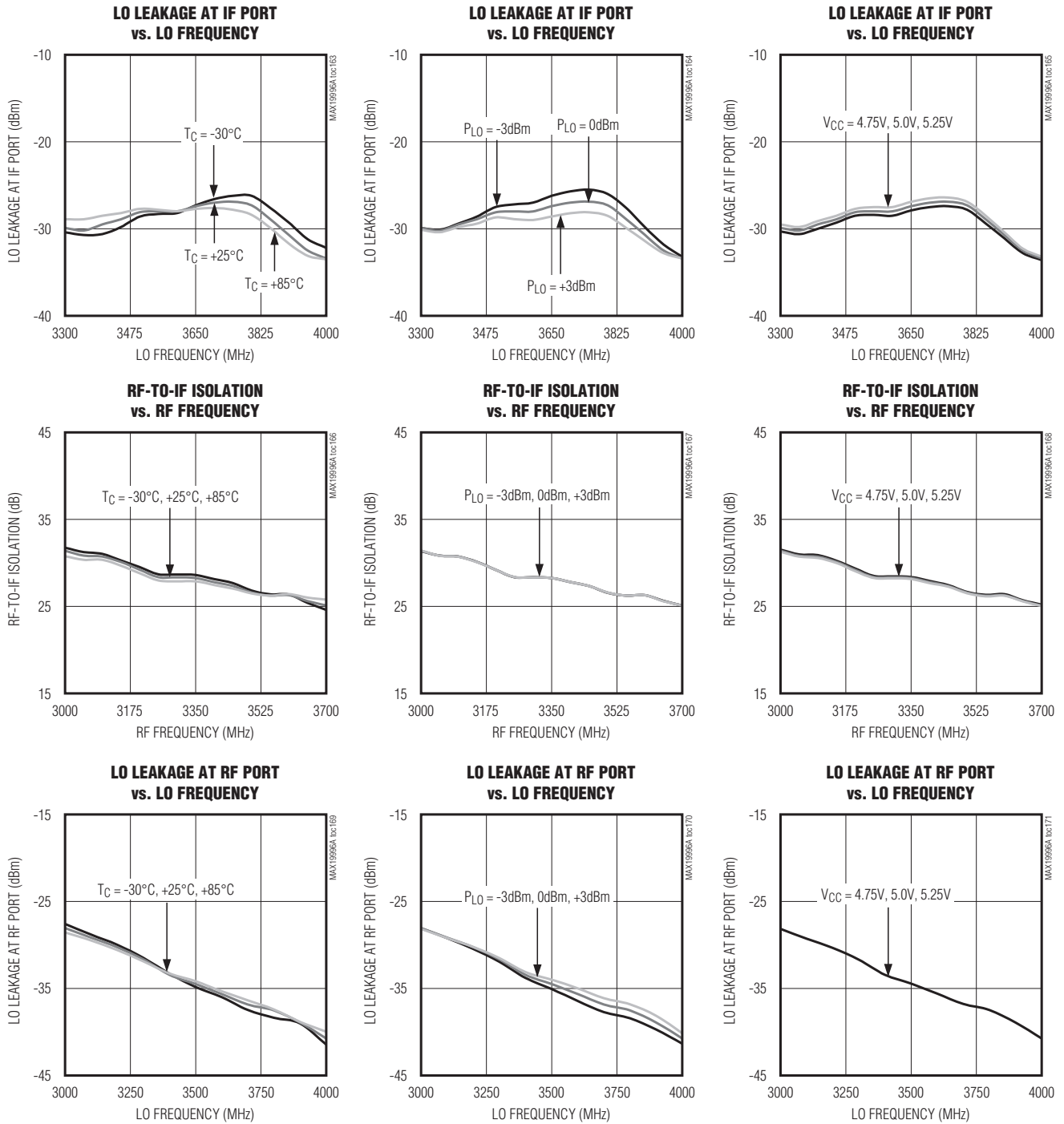


MAX19996A

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHz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, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $3700MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

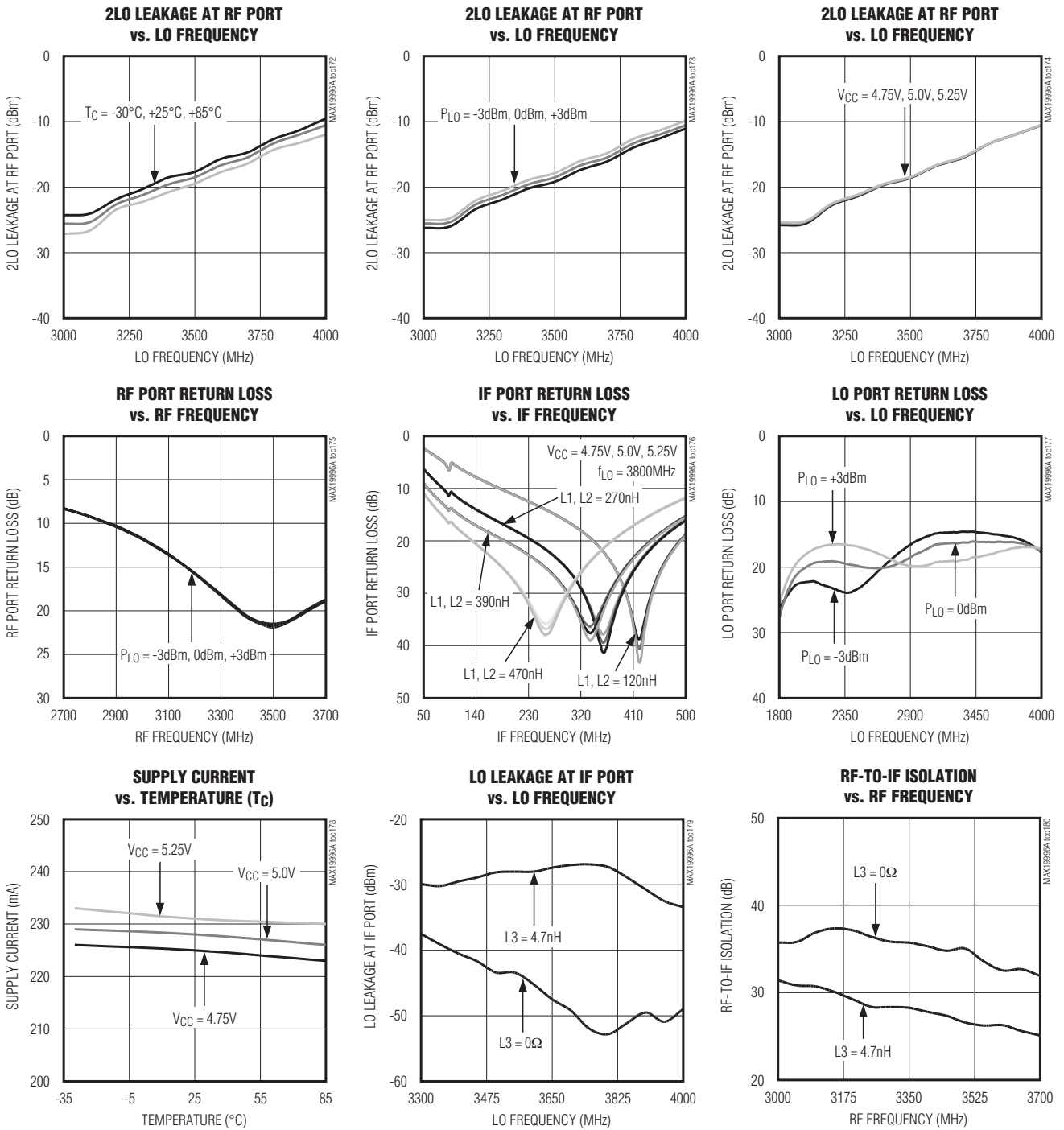


LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit with tuning elements outlined in Table 1, $V_{CC} = 5.0V$, $f_{RF} = 3000MHz$ to $3700MHz$, LO is high-side injected for a 300MHz IF, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

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	グラウンド。内部でエクスポートパッドに接続されています。すべてのグラウンド端子とエクスポートパッド(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。LOBIASとグラウンド間に604 Ω 1%の抵抗(230mAバイアス状態)を接続します。
9, 15	N.C.	内部で接続されていません。端子はグラウ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	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、この端子とグラウンド間にインダクタを接続します(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。これらの各端子とVCC間にプルアップインダクタを接続します(「標準アプリケーション回路」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。IFBIASとGND間に698 Ω 1%の抵抗(230mAバイアス状態)を接続します。
—	EP	エクスポートパッド。内部でGNDに接続されています。デバイスからPCBグラウンドプレーンへの熱伝達を提供するには、複数のグラウンドビアを使用したPCBパッドにこのエクスポートパッドを半田付けします。最大限のRF性能を達成するためにも、これらの複数ビアのグラウンドが必要です。

詳細

MAX19996Aは、2300MHz~2900MHzのRF帯域でハイサイドLOインジェクションミキサとして使用する場合があります。8.7dBの変換利得、および+24.5dBmのIIP3、および9.8dB (typ)のノイズ指数を提供します。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、50 Ω 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、MAX19996A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、高度な2LO-2RF性能を提供するのに最適です。

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。MAX19996Aは、2000MHz~3900MHzのRF入力範囲、2100MHz~4000MHz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)。

RF入力およびバラン

MAX19996AのRF入力は、直列のDCブロッキングコンデンサと組み合わせた場合、50 Ω 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。8.2pF DCブロッキングコンデンサを使用する場合、RFポート入力のリターンロスは2300MHz~2900MHzのRF周波数範囲で14dB (typ)です。DCブロッキングコンデンサを1.5pFに変更すると、3000MHz~3900MHzの範囲で15dBのリターンロスが達成されます。

LO入力、バッファ、およびバラン

2100MHz~4000MHzの広帯域LOドライブ回路を備えたMAX19996Aは、ほぼすべての2.5GHzおよび3.5GHzアプリケーション用のローサイドまたはハイサイドLOインジェクションアーキテクチャのいずれにも使用することができます。LO入力は、内部で50 Ω に整合され、2pFのDCブロッキングコンデンサのみを必要とします。内蔵の2段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。

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

高リニアリティミキサ

MAX19996Aのコアは、ダブルバランス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、2LO-2RF除去、およびノイズ指数の性能は、それぞれ標準値で+24.5dBm、67dBc、および9.8dBとなります。

差動IF出力アンプ

MAX19996A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。MAX19996Aミキサは、390nHの外付けプルアップバイアスインダクタを使用して、300MHz IF用に調整されています。良好なIFマッチングを維持するには、IF周波数が低いほどより高いインダクタ値が必要になります。差動オープンコレクタIF出力ポートは、これらのインダクタをV_{CC}に接続させる必要があります。

これらの差動ポートが高度な2LO-2RFおよび2RF-2LO性能を提供す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 balan 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。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

入力および出力マッチング

RF入力は、直列の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。2000MHz~3000MHz範囲のRF周波数には、8.2pFコンデンサ値を使用します。3000MHz~3900MHz帯域のRFポートを整合させるには、1.5pFコンデンサ値を使用する必要があります。LO入力は、内部で50Ωに整合されています。2100MHz~4000MHzのLO範囲の動作をカバーするには、2pFのDCブロッキングコンデンサを使用します。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 balan が 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（「標準アプリケーション回路」参照）。

低電力モード

MAX19996Aは、2つの端子(LOBIAS、IFBIAS)を備え、外付け抵抗で内部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は表1にあります。より大きな値の抵抗を使用すると、消費電力を低減することができますが、一部の性能が低下します。±1%の抵抗の入手が容易でない場合、±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ことによっても、消費電力の大幅な削減を実現することができます。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—f_{RF} = 2300MHz to 2900MHz, High-Side LO Injection」の表、および「標準動作特性」の項の関連する3.3V曲線を参照してください。

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改善が必要なアプリケーションの場合、L3を変更して性能を最適化することができます（「標準動作特性」を参照）。ただし、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+とグランド間の容量が数ピコファラッドを超えないように維持する必要があります。約90mAがLEXTを流れるため、低DCRの巻線インダクタを使用することが重要です。

レイアウトについて

適切に設計されたPCB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+の両方とグランド間の容量が数ピコファラッドを超えないように維持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じかに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**。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、複数ビアを使用することを推奨します。この方法は、デバイスに良好なRF/熱伝導経路を提供します。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。MAX19996Aの評価キットは、ボードレイアウトの参考として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。

電源バイパス

電圧供給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。「標準アプリケーション回路」および表1に示すコンデンサで、各V_{CC}端子をバイパスします。

LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

表1. 部品値

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION	COMPONENT SUPPLIER
C1	1	8.2pF microwave capacitor (0402). Use for RF frequencies ranging from 2000MHz to 3000MHz.	Murata Electronics North America, Inc.
		1.5pF microwave capacitor (0402). Use for RF frequencies ranging from 3000MHz to 3900MHz.	
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	390nH 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	MAX19996A IC (20 TQFN-EP)	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。

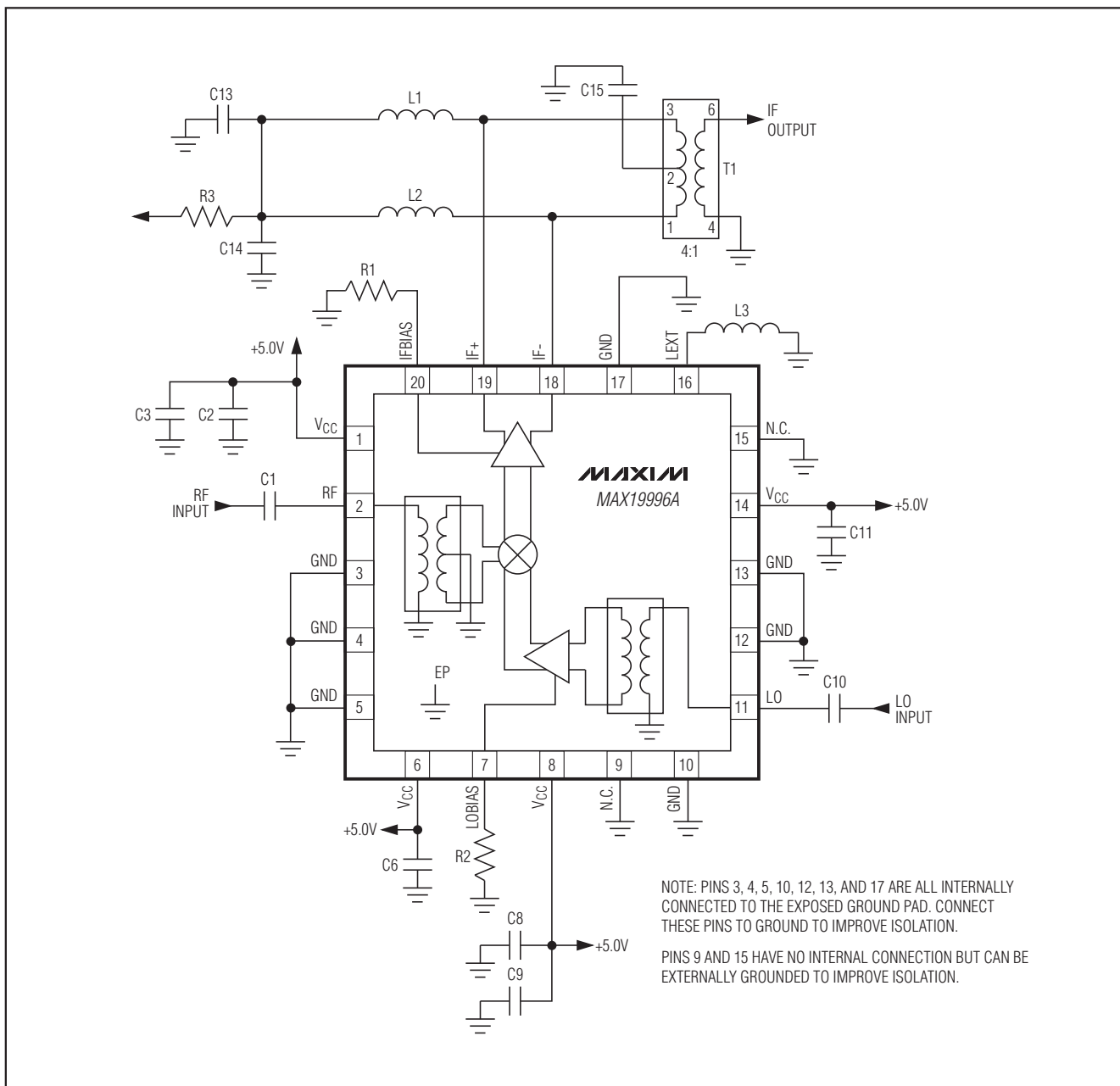
エクスポーズドパッドのRF/熱について

MAX19996Aの20ピンTQFN-EP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。MAX19996A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から電氣的グラウンドまでを低インダクタンス経路にしてください。EPは、じかにまたはメッキ処理されたピアホールのアレイを通じてPCBのグラウ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~3900MHz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

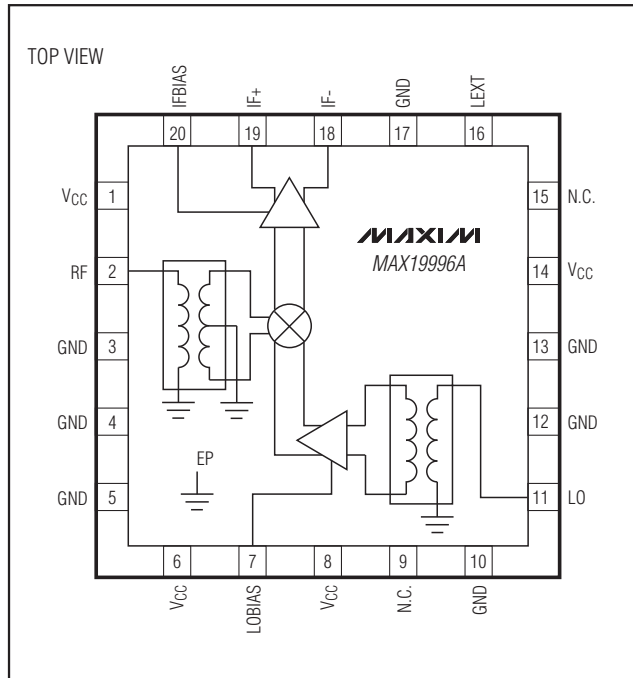
MAX19996A



LOバッファ付き、SiGe、高リニアリティ、 2000MHz~3900MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19996A

ピン配置/ファンクションダイアグラム



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。

34 _____ **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**