

LOバッファ/スイッチ付き、SiGe高リニアリティ、 815MHz~995MHzダウンコンバージョンミキサ

概要

高リニアリティダウンコンバージョンミキサのMAX9986は、10dBの利得、+23.6dBmのIIP3、および9.3dBのNFを備え、815MHz~995MHzの基地局レシーバアプリケーション用に提供されます。960MHz~1180MHzのLO周波数範囲で、このミキサはハイサイド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。ローサイドLOインジェクションは、MAX9986とピンおよび機能的に互換性のあるMAX9984によってサポートされています。

優れたリニアリティとノイズ性能に加えて、MAX9986では高水準の部品集積度が実現されています。この製品は、ダブルバランス受動ミキサコア、IFアンプ、デュアル入力LO選択可能スイッチ、およびLOバッファを内蔵しています。また、オンチップの balan が内蔵されているため、シングルエンドRFおよびLO入力が可能です。MAX9986には、定格0dBmのLO駆動が必要であり、消費電流が265mA未満となるように保証されています。

MAX9984/MAX9986は1700MHz~2200MHzミキサのMAX9994/MAX9996とピンコンパチブルであるため、このダウンコンバータファミリ全体は、共通のプリント基板レイアウトを両方の周波数帯域に使用するアプリケーションに最適です。MAX9986は、MAX9993と機能的にも互換性があります。

MAX9986は、エクスポーズドパッド付きの小型20ピン薄型QFN(5mm x 5mm)パッケージで提供されます。電気的特性は、-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

850MHz W-CDMA基地局
GSM 850/GSM 900 2Gおよび2.5G EDGE基地局
cdmaOne™およびcdma2000®基地局
iDEN®基地局
プリディストーションレシーバ
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
個人モバイル無線
軍事用システム
マイクロ波リンク
デジタルおよびスペクトラム拡散通信システム

cdma2000は Telecommunications Industry Associationの登録商標です。

cdmaOneはCDMA Development Groupの商標です。

iDENはMotorola, Inc.の登録商標です。



特長

- ◆ RF周波数範囲：815MHz~995MHz
- ◆ LO周波数範囲(MAX9986)：960MHz~1180MHz
- ◆ LO周波数範囲(MAX9984)：570MHz~850MHz
- ◆ IF周波数範囲：50MHz~250MHz
- ◆ 変換利得：10dB
- ◆ 入力IP3：+23.6dBm
- ◆ 入力1dB圧縮ポイント：+12dBm
- ◆ ノイズ指数：9.3dB
- ◆ スプリアス除去：67dBc (2LO-2RF、 $P_{RF} = -10\text{dBm}$)
- ◆ LOバッファ内蔵
- ◆ シングルエンド入力用RFおよびLO balan 内蔵
- ◆ -3dBm~+3dBmの低LO駆動
- ◆ LO1-LO2間アイソレーションが49dBでスイッチング時間が50nsのSPDT LOスイッチ内蔵
- ◆ 1700MHz~2200MHzミキサのMAX9994/MAX9996とピンコンパチブル
- ◆ MAX9993と機能的にコンパチブル
- ◆ 外付け電流設定抵抗器によって、ミキサの低電力/低性能モードでの動作も可能
- ◆ 鉛フリーパッケージで提供

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	PKG CODE
MAX9986ETP	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP* 5mm x 5mm	T2055-3
MAX9986ETP-T	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP* 5mm x 5mm	T2055-3
MAX9986ETP+D	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP* 5mm x 5mm	T2055-3
MAX9986ETP+TD	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP* 5mm x 5mm	T2055-3

*EP = エクスポーズドパッド

+ = 鉛フリー。D = ドライパック。T = テープ&リール。

ピン配置/ファンクションダイアグラムと標準動作回路は、データシートの最後に記載されています。

LOバッファ/スイッチ付き、SiGe高リニアリティ、815MHz~995MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9986

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC} to GND	-0.3V to +5.5V	θ _{JA}	+38°C/W
IF+, IF-, LOBIAS, LOSEL, IFBIAS to GND	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	θ _{JC}	+13°C/W
TAP	-0.3V to +1.4V	Operating Temperature Range (Note A)	...T _C = -40°C to +85°C
LO1, LO2, LEXT to GND	-0.3V to +0.3V	Junction Temperature	+150°C
RF, LO1, LO2 Input Power	+12dBm	Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
RF (RF is DC shorted to GND through a balun)	50mA	Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)			
20-Pin Thin QFN-EP (derate 26.3mW/°C above +70°C)	2.1W		

Note A: T_C is the temperature on the exposed paddle of the package.

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.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX9986 Typical Application Circuit, V_{CC} = +4.75V to +5.25V, no RF signal applied, IF+ and IF- outputs pulled up to V_{CC} through inductive chokes, R₁ = 953Ω, R₂ = 619Ω, T_C = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V, T_C = +25°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}		4.75	5.00	5.25	V
Supply Current	I _{CC}			222	265	mA
LO_SEL Input-Logic Low	V _{IL}				0.8	V
LO_SEL Input-Logic High	V _{IH}		2			V

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX9986 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} = 815MHz to 995MHz, f_{LO} = 960MHz to 1180MHz, f_{IF} = 160MHz, f_{LO} > f_{RF}, T_C = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V, P_{RF} = -5dBm, P_{LO} = 0dBm, f_{RF} = 910MHz, f_{LO} = 1070MHz, f_{IF} = 160MHz, T_C = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RF Frequency Range	f _{RF}	(Note 2)	815		995	MHz
LO Frequency Range	f _{LO}	(Note 2)	960		1180	MHz
		MAX9984	570		850	
IF Frequency Range	f _{IF}	(Note 2)	50		250	MHz
Conversion Gain	G _C	T _C = +25°C	9	10	11	dB
Gain Variation Over Temperature		T _C = -40°C to +85°C		-0.007		dB/°C
Conversion Gain Flatness		Flatness over any one of three frequency bands: f _{RF} = 824MHz to 849MHz f _{RF} = 869MHz to 894MHz f _{RF} = 880MHz to 915MHz		±0.15		dB
Input Compression Point	P _{1dB}	(Note 3)		12		dBm
Input Third-Order Intercept Point	IIP3	Two tones: f _{RF1} = 910MHz, f _{RF2} = 911MHz, P _{RF} = -5dBm/tone, f _{LO} = 1070MHz, P _{LO} = 0dBm, T _A = +25°C	21	23.6		dBm
Input IP3 Variation Over Temperature		T _C = +25°C to -40°C		-1.7		dB
		T _C = +25°C to +85°C		+1.0		

LOバッファ/スイッチ付き、SiGe高リニアリティ、 815MHz~995MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9986

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(MAX9986 Typical Application Circuit, $V_{CC} = +4.75V$ to $+5.25V$, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, $P_{LO} = -3dBm$ to $+3dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $f_{RF} = 815MHz$ to $995MHz$, $f_{LO} = 960MHz$ to $1180MHz$, $f_{IF} = 160MHz$, $f_{LO} > f_{RF}$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$, unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = +5V$, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $f_{RF} = 910MHz$, $f_{LO} = 1070MHz$, $f_{IF} = 160MHz$, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Noise Figure	NF	Single sideband, $f_{IF} = 190MHz$			9.3		dB
Noise Figure Under-Blocking		$f_{RF} = 900MHz$ (no signal) $f_{LO} = 1090MHz$ $f_{BLOCKER} = 990MHz$ $f_{IF} = 190MHz$ (Note 4)	$P_{BLOCKER} = +8dBm$		19		dB
			$P_{BLOCKER} = +11dBm$		24		
Small-Signal Compression Under-Blocking Condition		$P_{FUNDAMENTAL} = -5dBm$ $f_{FUNDAMENTAL} = 910MHz$ $f_{BLOCKER} = 911MHz$	$P_{BLOCKER} = +8dBm$		0.3		dB
			$P_{BLOCKER} = +11dBm$		2		
LO Drive				-3		+3	dBm
Spurious Response at IF	2 x 2	2LO-2RF	$P_{RF} = -10dBm$		67		dBc
			$P_{RF} = -5dBm$		62		
	3 x 3	3LO-3RF	$P_{RF} = -10dBm$		87		
			$P_{RF} = -5dBm$		77		
LO1 to LO2 Isolation		$P_{LO} = +3dBm$ $T_C = +25^\circ C$ (Note 5)	LO2 selected	42	49		dB
			LO1 selected	42	50		
LO Leakage at RF Port		$P_{LO} = +3dBm$			-47		dBm
LO Leakage at IF Port		$P_{LO} = +3dBm$			-30		dBm
RF-to-IF Isolation					46		dB
LO Switching Time		50% of LOSEL to IF settled to within 2°			50		ns
RF Port Return Loss					20		dB
LO Port Return Loss		LO1/2 port selected, LO2/1 and IF terminated			27		dB
		LO1/2 port unselected, LO2/1 and IF terminated			26		
IF Port Return Loss		LO driven at $0dBm$, RF terminated into 50Ω , differential 200Ω			22		dB

Note 1: All limits include external component losses. Output measurements taken at IF output of the Typical Application Circuit.

Note 2: Operation outside this range is possible, but with degraded performance of some parameters.

Note 3: Compression point characterized. It is advisable not to operate continuously the mixer RF input above $+12dBm$.

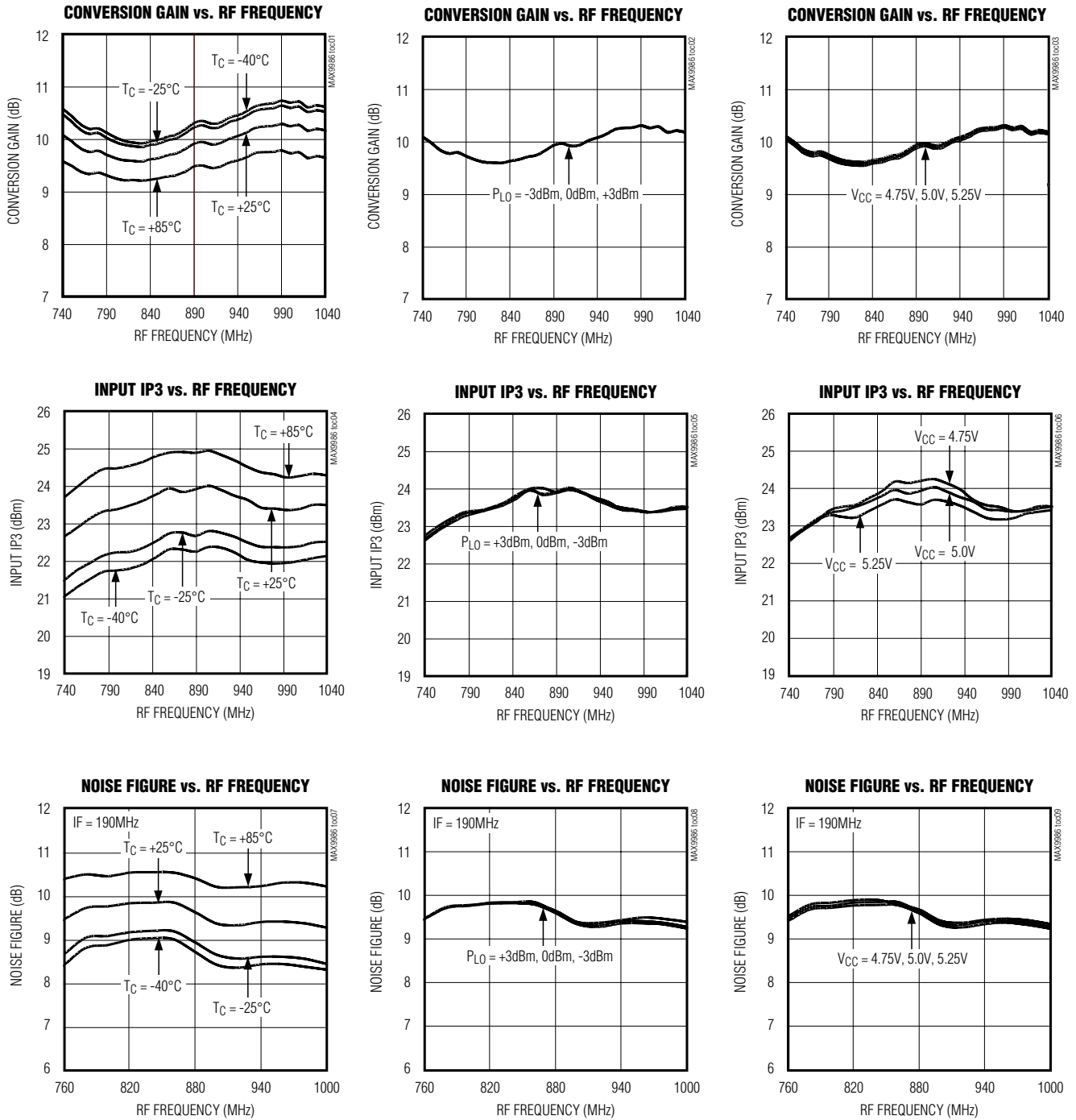
Note 4: Measured with external LO source noise filtered so the noise floor is $-174dBm/Hz$. This specification reflects the effects of all SNR degradations in the mixer, including the LO noise as defined in Maxim Application Note 2021.

Note 5: Guaranteed by design and characterization.

LOバッファ/スイッチ付き、SiGe高リニアリティ、815MHz~995MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性

(MAX9986 Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $f_{LO} > f_{RF}$, $f_{IF} = 160MHz$, unless otherwise noted.)

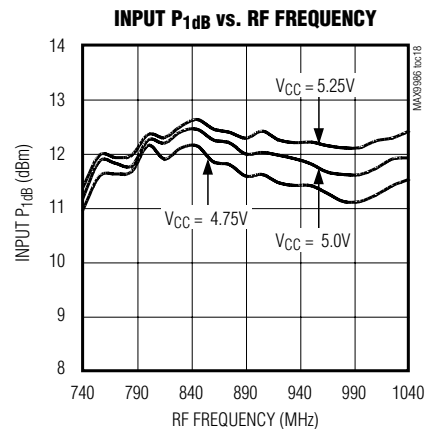
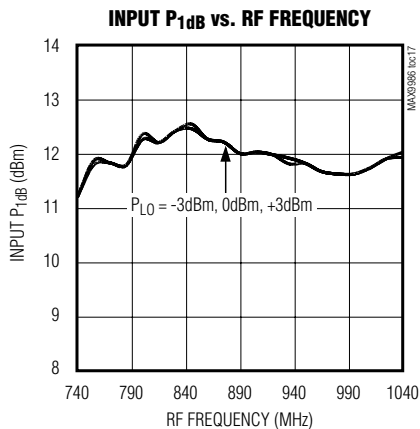
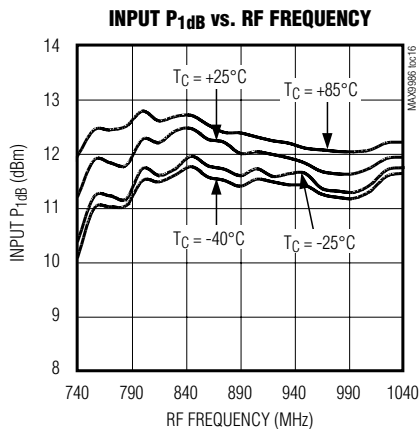
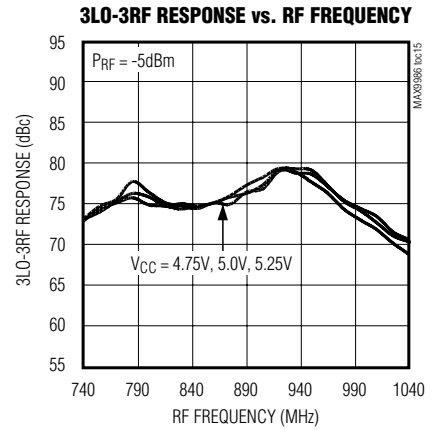
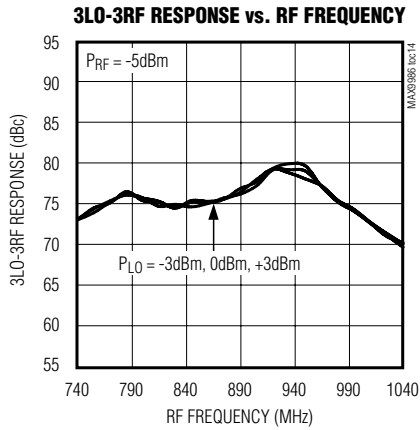
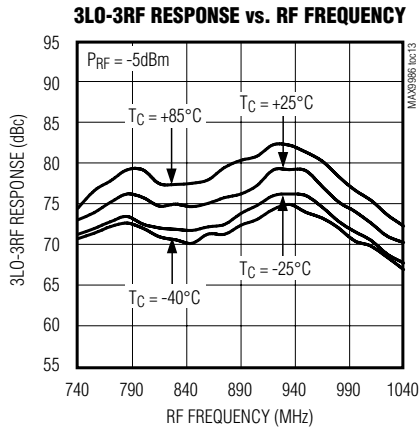
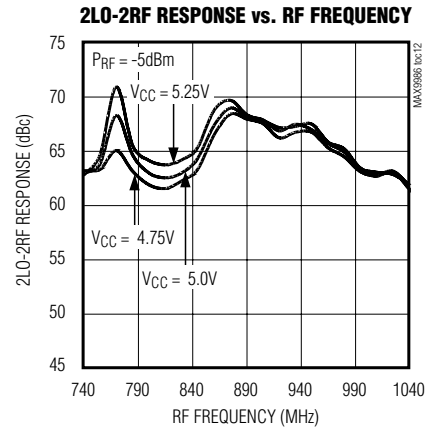
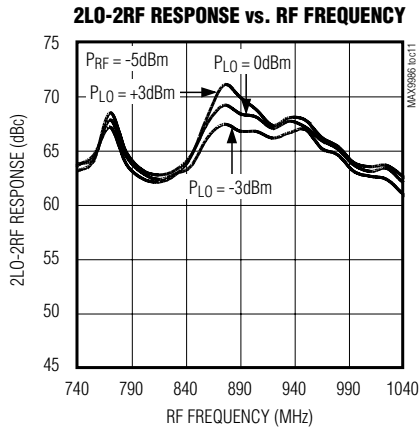
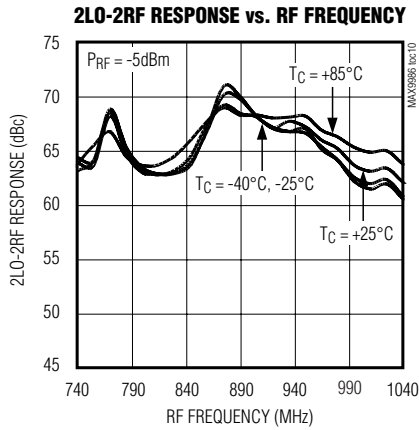


LOバッファ/スイッチ付き、SiGe高リニアリティ、 815MHz~995MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9986

標準動作特性(続き)

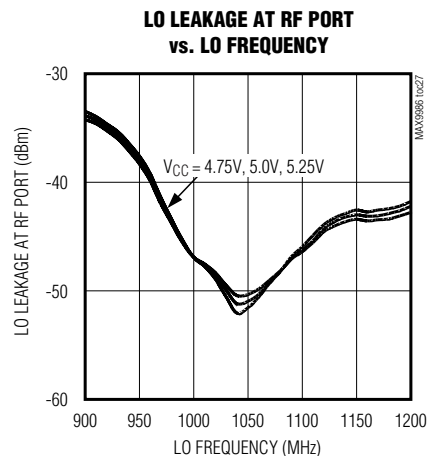
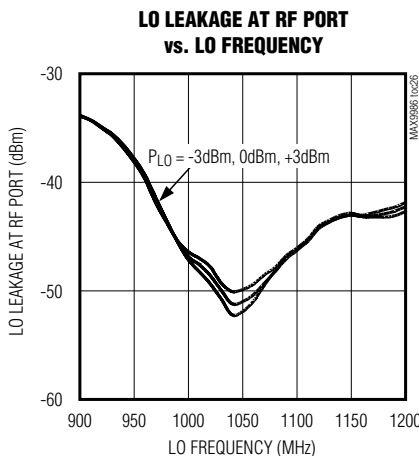
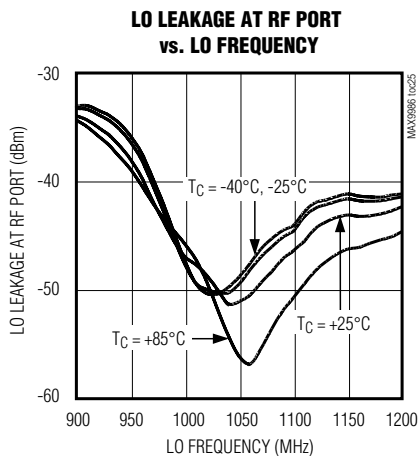
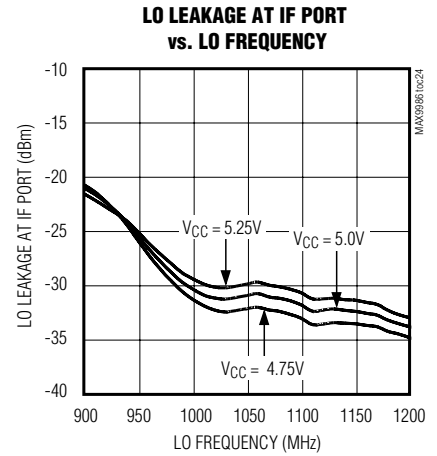
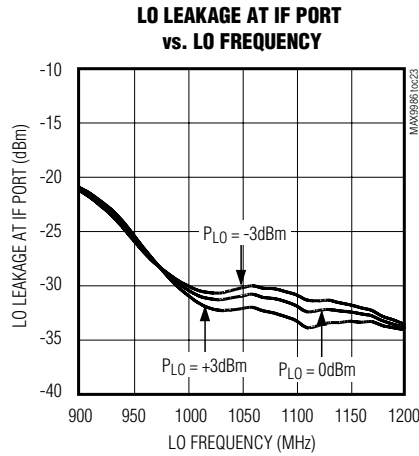
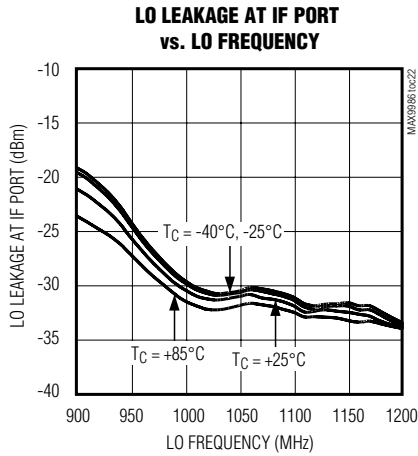
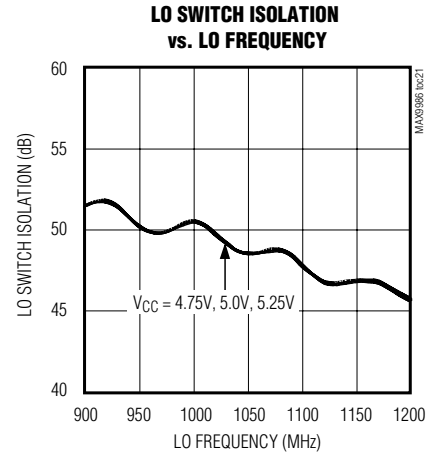
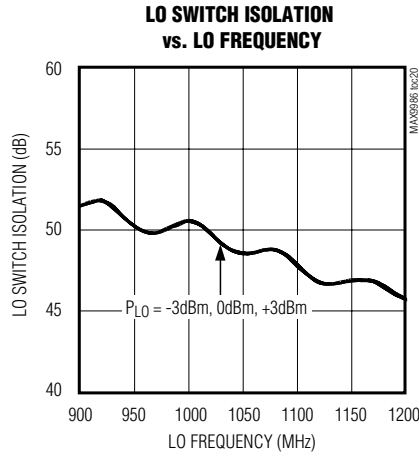
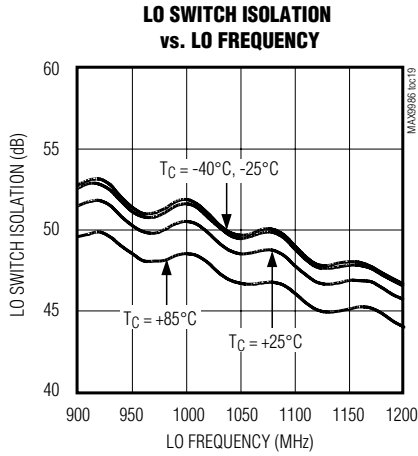
(MAX9986 Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $f_{LO} > f_{RF}$, $f_{IF} = 160MHz$, unless otherwise noted.)



LOバッファ/スイッチ付き、SiGe高リニアリティ、815MHz~995MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(MAX9986 Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $f_{LO} > f_{RF}$, $f_{IF} = 160MHz$, unless otherwise noted.)

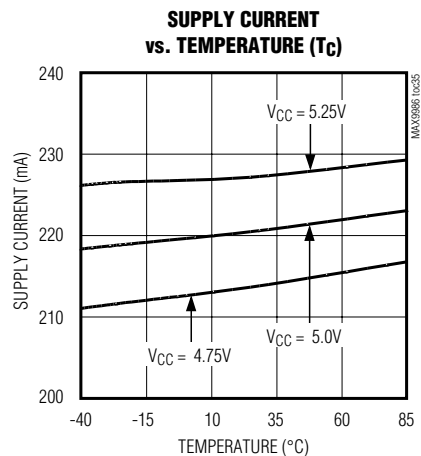
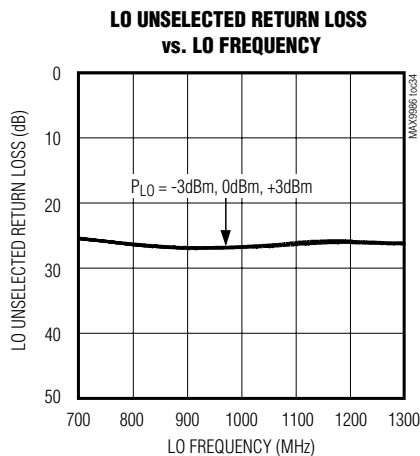
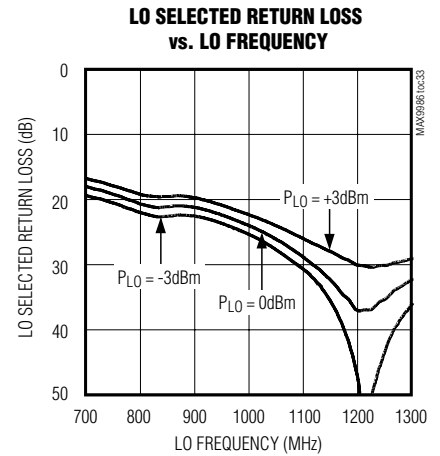
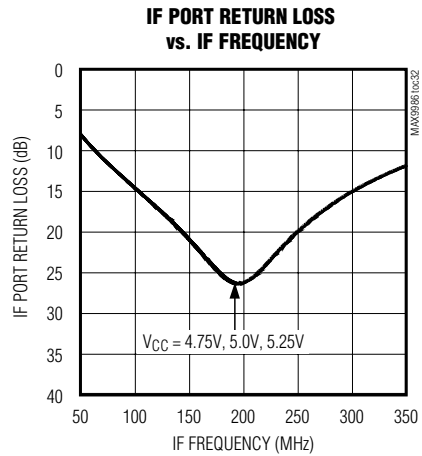
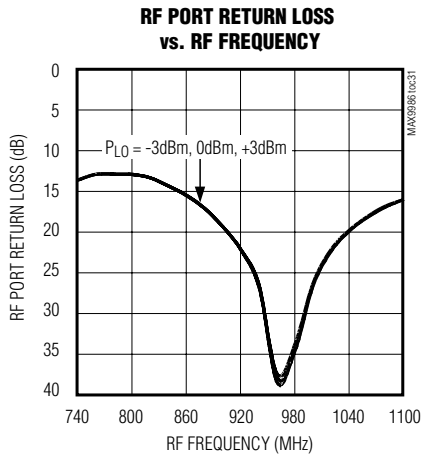
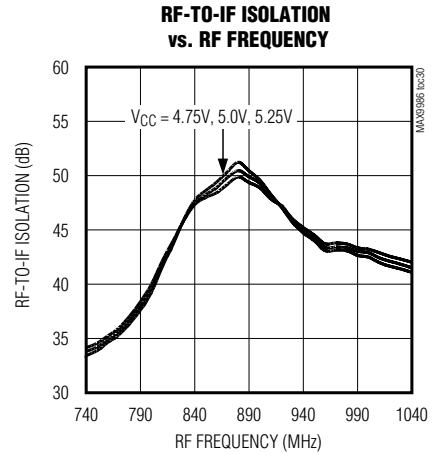
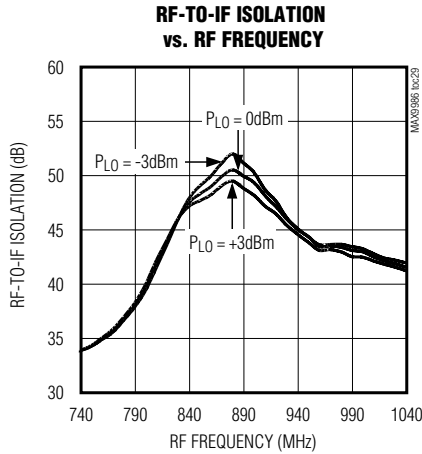
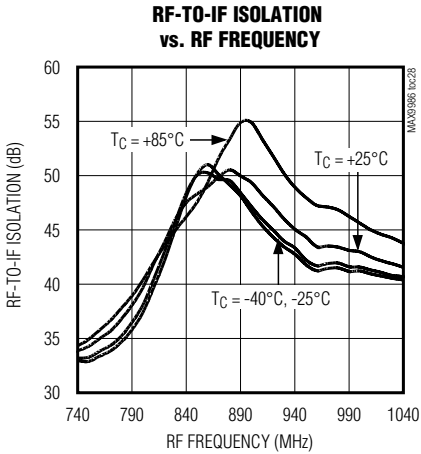


LOバッファ/スイッチ付き、SiGe高リニアリティ、815MHz~995MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9986

標準動作特性(続き)

(MAX9986 Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $f_{LO} > f_{RF}$, $f_{IF} = 160MHz$, unless otherwise noted.)



LOバッファ/スイッチ付き、SiGe高リニアリティ、815MHz~995MHzダウンコンバージョンミキサ

端子説明

端子	名称	機能
1, 6, 8, 14	VCC	電源接続部。「標準動作回路」に示すように、各VCCピンをコンデンサでGNDにバイパスしてください。
2	RF	シングルエンド50Ω RF入力。このポートは、内部で整合され、バランによってGNDに直流的に短絡されています。出力コンデンサを外付けする必要があります。
3	TAP	内蔵RFバランのセンタタップ。「標準動作回路」に示すように、ICの近くにおいてコンデンサでGNDにバイパスしてください。
4, 5, 10, 12, 13, 17	GND	グラウンド
7	LOBIAS	内部LOバッファのバイアス抵抗器。619Ω±1%の抵抗器をLOBIASから電源に接続してください。
9	LOSEL	ローカル発振器選択。LO1またはLO2を選択するためのロジック制御入力。
11	LO1	ローカル発振器入力1。LO1を選択するためには、LOSELをローに駆動してください。
15	LO2	ローカル発振器入力2。LO2を選択するためには、LOSELをハイに駆動してください。
16	LEXT	外部インダクタ接続部。低ESR、30nHのインダクタをLEXTからGNDに接続してください。このインダクタには約140mAのDC電流が流れます。
18, 19	IF-, IF+	差動IF出力。各出力は、外部でRFチョークを介してVCCにバイアスする必要があります(「標準動作回路」参照)。
20	IFBIAS	IFアンプのIFバイアス抵抗器接続部。953Ω±1%の抵抗器をIFBIASからGNDに接続してください。
EP	GND	エクスポーズドグラウンドパッド。複数のピアを使ってエクスポーズドパッドをグラウンドプレーンに半田付けしてください。

詳細

高リニアリティダウンコンバージョンミキサのMAX9986は、10dBの変換利得、+23.6dBmのIIP3、および9.3dB(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および2つのLOポートに対して50Ωのシングルエンドインタフェースが可能です。単極双投(SPDT)スイッチは、2つのLO入力間のスイッチング時間が50nsで、LO間のアイソレーションが49dB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備えているため、MAX9986の入力に要求されるLO駆動が-3dBm~+3dBmの範囲に抑えられます。IFポートは差動出力を採用しているため、IIP2性能が向上します。

仕様は、セルラバンドGSM、cdma2000、iDEN、およびW-CDMA 2G/2.5G/3G基地局に使用可能な広い周波数範囲で保証されています。MAX9986は、815MHz~995MHzのRF周波数範囲、960MHz~1180MHzのLO周波数範囲、および50MHz~250MHzのIF周波数範囲で動作が保証されています。これらの範囲以外の動作も可能です。詳しくは、「標準動作特性」をご覧ください。

RF入力とバラン

MAX9986のRF入力は、内部で50Ωに整合されているため、外付けマッチング部品が不要です。入力は内部

でオンチップバランを介してグラウンドに直流的に短絡されているため、出力コンデンサが必要です。

LO入力、バッファ、およびバラン

MAX9986は、LO周波数範囲が960MHz~1180MHzのハイサイドLOインジェクションアプリケーションに最適です。LO周波数範囲が570MHz~850MHzのデバイスについては、MAX9984のデータシートを参照してください。追加機能として、MAX9986は、周波数ホッピングアプリケーションに使用可能なLO SPDTスイッチを内蔵しています。このスイッチは、2つのシングルエンドLOポートの1つを選択し、外部発振器は一定周波数に整定してからスイッチ入力されます。LOスイッチング時間は50ns未満(typ)で、この時間はほとんどすべてのGSMアプリケーションにとって十分です。周波数ホッピングを採用しない場合は、スイッチを2つのLO入力のいずれかに設定してください。このスイッチはデジタル入力(LOSEL)によって制御され、ロジックハイでLO2が選択され、ロジックローでLO1が選択されます。デバイスの損傷を防止するために、電圧をVCCに印加してからデジタルロジックをLOSELに印加する必要があります。LO1入力とLO2入力は内部で50Ωに整合されており、必要なのは82pFの出力コンデンサのみです。

LOバッファ/スイッチ付き、SiGe高リニアリティ、815MHz~995MHzダウンコンバージョンミキサ

2段の内蔵LOバッファによって、LOの駆動に広範囲の入力電力を使用することができます。すべての仕様は、-3dBm~+3dBmのLO信号電力に対して保証されています。オンチップの低損失バランは、LOバッファとともに、ダブルバランスドミキサを駆動します。LO入力からIF出力までのインタフェースおよびマッチング部品は、すべて内蔵されています。

高リニアリティミキサ

MAX9986の中心は、高性能ダブルバランスド受動ミキサです。格段に優れたリニアリティは、オンチップLOバッファからの大きいLO振幅によって得られます。内蔵IFアンプとの組合せによって得られる、標準的なカスケード接続IIP3、2LO-2RF除去、およびNF性能は、それぞれ23.6dBm、67dBc、および9.3dBです。

差動IF出力アンプ

MAX9986 ミキサは、IF周波数範囲が50MHz~250MHzです。差動オープンコレクタIF出力ポートには、V_{CC}との間に外付けプルアップインダクタが必要です。これらの差動出力は2LO-2RF除去性能の向上に最適です。シングルエンドIFアプリケーションでは、200Ω差動出力インピーダンスを50Ωシングルエンド出力に変換するために4:1のバランが必要です。

アプリケーション情報

入力および出力マッチング

RF入力とLO入力は内部で50Ωに整合されており、マッチング部品は不要です。RF入力とLO入力に必要なのは、インタフェース用の出力コンデンサのみです。

IF出力インピーダンスは200Ω(差動)です。評価の場合は、外部の低損失4:1(インピーダンス比)バランがこのインピーダンスを50Ωのシングルエンド出力に変換します(「標準動作回路」参照)。

バイアス抵抗器

LOバッファとIFアンプのバイアス電流は、抵抗器R1とR2の微調整によって最適化されます。性能を犠牲にして電流を抑制する必要がある場合、詳細については、お問い合わせください。±1%のバイアス抵抗器が入手困難であれば、標準の±5%のものを代用してください。

LEXTインダクタ

LEXTは、LOからIFおよびRFからIFへのリークの改善に役立ちます。ユーザは、インダクタンス値を調整することによって、性能を特定周波数帯域に合わせて

最適化することができます。このインダクタには約140mAが流れるため、低直流抵抗の巻線コイルを使用することが重要です。

LO-IF間とRF-IF間のリークがパラメータとしてさほど重要でない場合は、インダクタを使用せずにグラウンドに短絡することができます。

レイアウトに関して

プリント基板を適切に設計することは、RF回路やマイクロ波回路に不可欠な部分です。RF信号ラインをできる限り短くし、損失、放射、およびインダクタンスを少なくしてください。最良の性能を得るために、グラウンドピンの配線はパッケージの下にあるエクスポーズドパッドにじかに接続してください。プリント基板のエクスポーズドパッドは、プリント基板のグラウ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いレベルのグラウンドプレーンに接続するためには、複数のビアを使用することをお奨めします。この方法では、デバイスに対して良好なRF/熱伝導経路が得られます。デバイスパッケージ下部のエクスポーズドパッドをプリント基板に半田付けしてください。MAX9986の評価キットは、基板レイアウトの参考として使用することができます。ご希望に応じて、ガーバーファイルをjapan.maxim-ic.comから入手することができます。

電源のバイパス

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。各V_{CC}ピンとTAPを「標準動作回路」に示すコンデンサでバイパスしてください(表1参照)。TAPバイパスコンデンサをTAPピンから100mil以内のグラウンドに接続してください。

エクスポーズドパッドのRF/放熱に関して

MAX9986の20ピン薄型QFN-EPパッケージのエクスポーズドパッド(EP)は、ダイに対して低熱抵抗経路を提供します。MAX9986が実装されるプリント基板は、EPからの放熱経路となるように設計することが重要です。また、EPから電気的なグラウンドまでを低インダクタンス経路としてください。EPは、プリント基板上で、じかに、もしくはめっきされたビアホールのアレイを経由してグラウンドプレーンに半田付けする**必要があります**。

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 1017

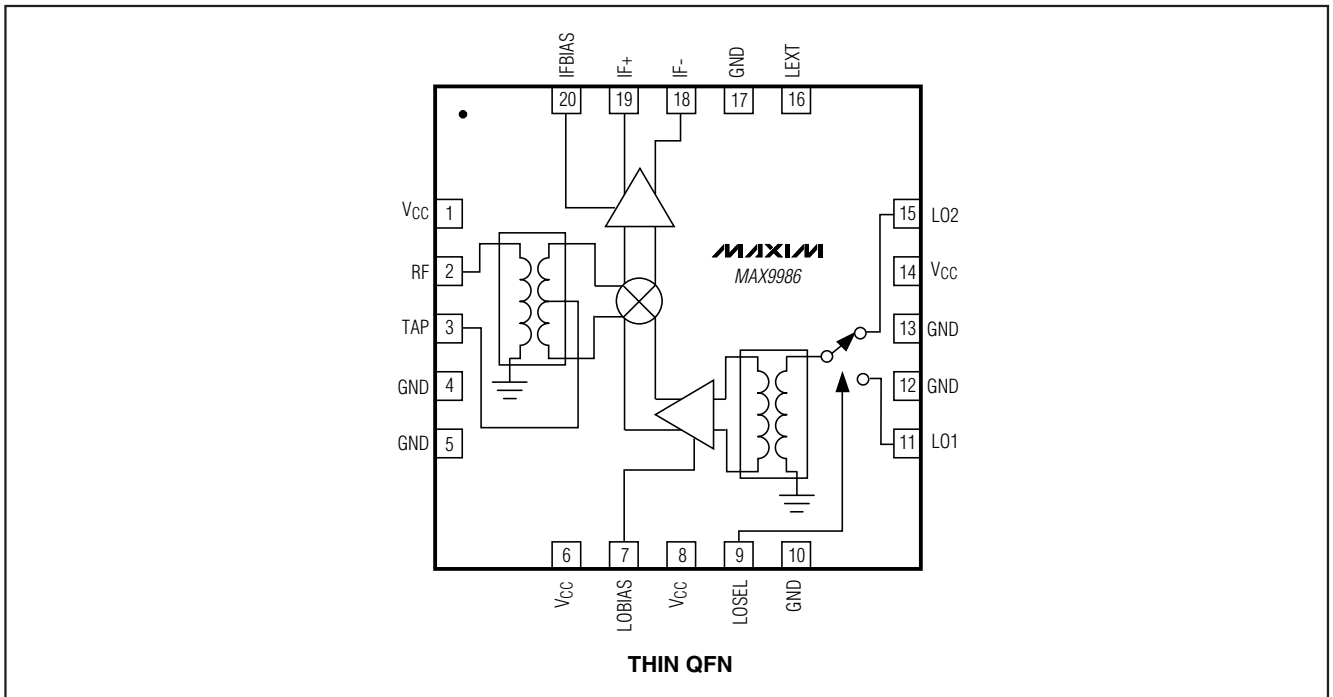
PROCESS: SiGe BiCMOS

LOバッファ/スイッチ付き、SiGe高リニアリティ、 815MHz~995MHzダウンコンバージョンミキサ

表1. 標準動作回路に関する部品リスト

COMPONENT	VALUE	DESCRIPTION
L1, L2	330nH	Wire-wound high-Q inductors (0805)
L3	30nH	Wire-wound high-Q inductor (0603)
C1	10pF	Microwave capacitor (0603)
C2, C4, C7, C8, C10, C11, C12	82pF	Microwave capacitors (0603)
C3, C5, C6, C9, C13, C14	0.01 μ F	Microwave capacitors (0603)
C15	220pF	Microwave capacitor (0402)
R1	953 Ω	\pm 1% resistor (0603)
R2	619 Ω	\pm 1% resistor (0603)
R3	3.57 Ω	\pm 1% resistor (1206)
T1	4:1 balun	IF balun
U1	MAX9986	Maxim IC

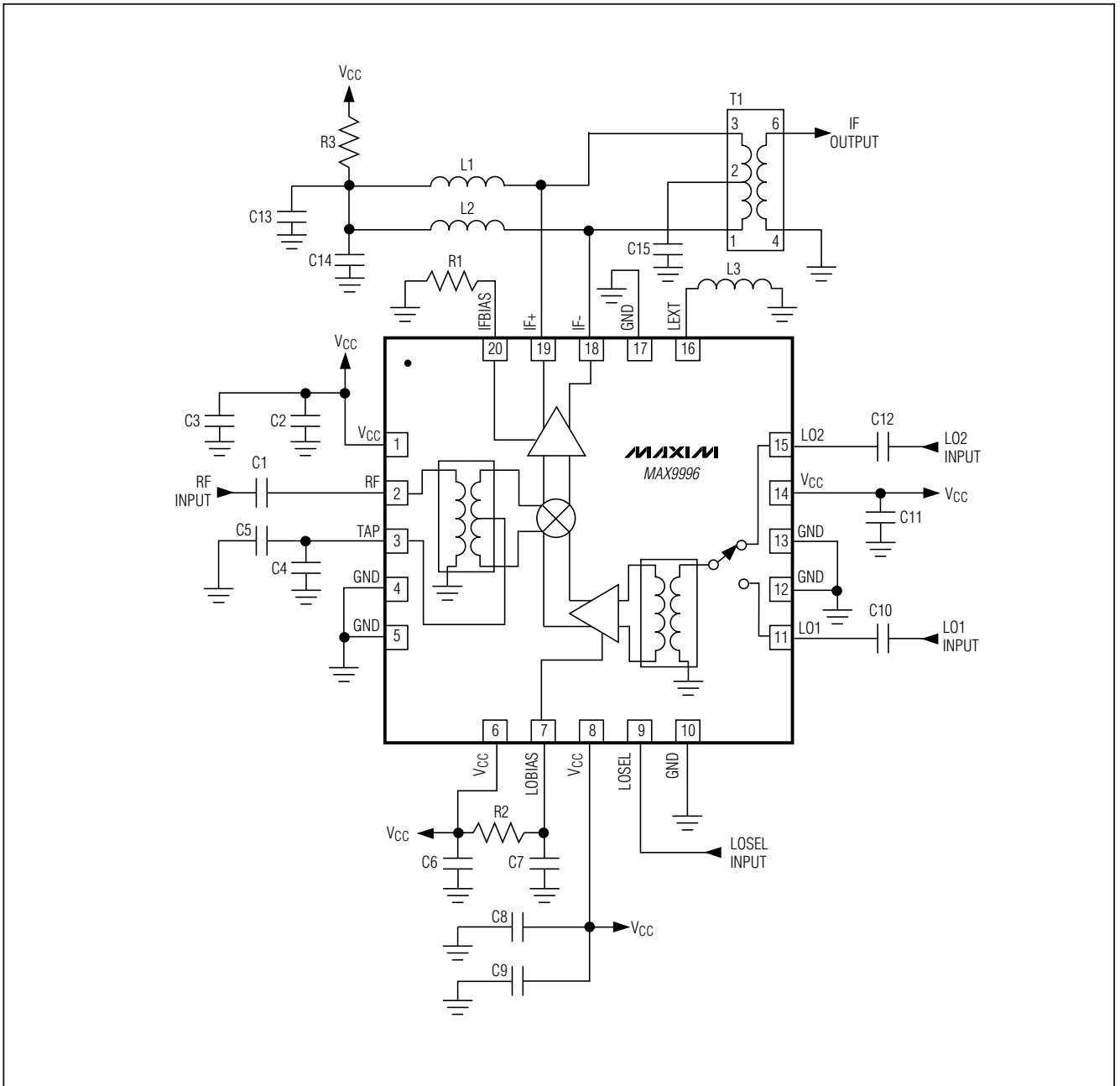
ピン配置/ファンクションダイアグラム



L0バッファ/スイッチ付き、SiGe高リニアリティ、815MHz~995MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9986

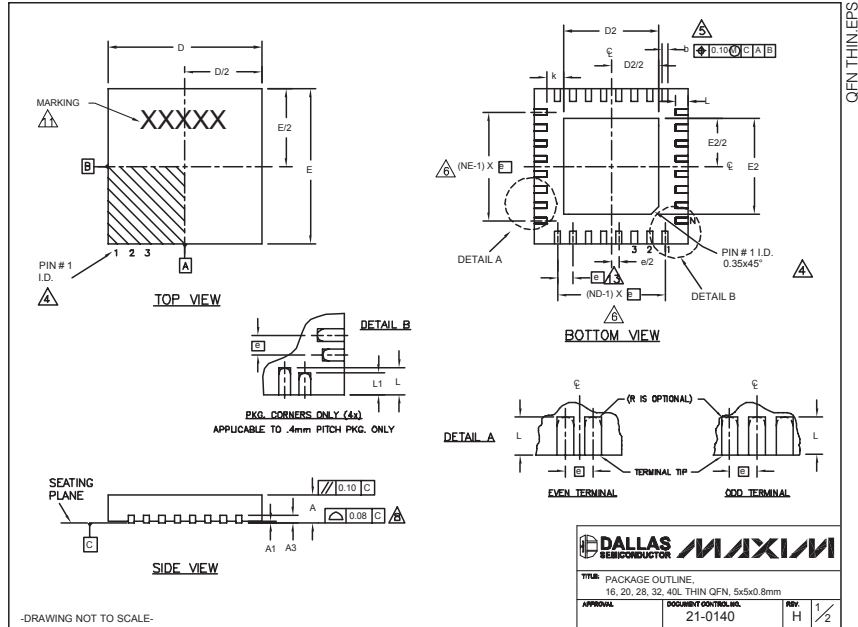
標準動作回路



LOバッファ/スイッチ付き、SiGe高リニアリティ、815MHz~995MHzダウンコンバージョンミキサ

パッケージ

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



COMMON DIMENSIONS															
PKG. SYMBOL	16L 5x5			20L 5x5			28L 5x5			32L 5x5			40L 5x5		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80
A1	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05
A3	0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.		
b	0.25	0.30	0.35	0.25	0.30	0.35	0.20	0.25	0.30	0.20	0.25	0.30	0.15	0.20	0.25
D	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10
E	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10
e	0.80 BSC.			0.65 BSC.			0.50 BSC.			0.50 BSC.			0.40 BSC.		
k	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	0.35	0.45
L	0.30	0.40	0.50	0.45	0.55	0.65	0.45	0.55	0.65	0.30	0.40	0.50	0.40	0.50	0.60
L1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30	0.40	0.50
N	16			20			28			32			40		
ND	4			5			7			8			10		
NE	4			5			7			8			10		
JEDEC	WHHB			WHHC			WHHD-1			WHHD-2			----		

EXPOSED PAD VARIATIONS										
PKG. CODES	D2			E2			L	DOWN BONDS ALLOWED		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.				
T1655-1	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO		
T1655-2	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	YES		
T1655N-1	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO		
T2055-2	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO		
T2055-3	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	YES		
T2055-4	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO		
T2055-5	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	0.40	YES		
T2855-1	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	**	NO		
T2855-2	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80	**	NO		
T2855-3	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	**	YES		
T2855-4	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80	**	YES		
T2855-5	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80	**	NO		
T2855-6	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	**	NO		
T2855-7	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80	**	YES		
T2855-8	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	0.40	YES		
T2855N-1	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	**	NO		
T3255-2	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO		
T3255-3	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	YES		
T3255-4	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO		
T3255N-1	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO		
T4055-1	3.20	3.30	3.40	3.20	3.30	3.40	**	YES		

NOTES:
 1. DIMENSIONING & TOLERANCING CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
 2. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. ANGLES ARE IN DEGREES.
 3. N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.
 4. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER AND TERMINAL NUMBERING CONVENTION SHALL CONFORM TO JEDEC 95-1 SPP-012. DETAILS OF TERMINAL #1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL, BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER MAY BE EITHER A MOLD OR MARKED FEATURE.
 5. DIMENSION b APPLIES TO METALLIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.25 mm AND 0.30 mm FROM TERMINAL TIP.
 6. ND AND NE REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON EACH D AND E SIDE RESPECTIVELY.
 7. DEPOPULATION IS POSSIBLE IN A SYMMETRICAL FASHION.
 8. COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.
 9. DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO220, EXCEPT EXPOSED PAD DIMENSION FOR T2855-1, T2855-3, AND T2855-6.
 10. WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10 mm.
 11. MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY.
 12. NUMBER OF LEADS SHOWN ARE FOR REFERENCE ONLY.
 13. LEAD CENTERLINES TO BE AT TRUE POSITION AS DEFINED BY BASIC DIMENSION "w", ±0.05.

MAXIM SEMICONDUCTOR
 TITLE: PACKAGE OUTLINE
 16, 20, 28, 32, 40L THIN QFN, 5x5x0.8mm
 APPROVAL: DOCUMENT CONTROL NO. 21-0140 REV. H 2/2

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。

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