

# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、 400MHz~1000MHz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MAX9984は、400MHz~1000MHzの基地局レシーバアプリケーション用に、8.1dBの利得、+25dBmのIIP3、および9.3dBのNF(ノイズ指数)を提供します\*。570MHz~850MHzの最適化されたLO周波数範囲で、このミキサはセルラ帯域のローサイド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MAX9986がサポートしています。この製品はMAX9984とピンコンパチブルで、機能的に互換です。

MAX9984は優れたリニアリティおよびノイズ性能を備えているだけでなく、高水準の部品集積度も実現しています。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、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。またシングルエンドRF入力とLO入力に対応するために、バランも内蔵しています。MAX9984には公称0dBmのLO駆動が必要で、265mAを下回る消費電流が保証されています。

MAX9984/MAX9986は1700MHz~2200MHzのミキサであるMAX9994/MAX9996とピンコンパチブルであるため、このダウンコンバタファミリ全体は、共通のプリント基板レイアウトが両周波数帯域に使用されるアプリケーションに最適です。また、MAX9984はMAX9993と機能的に互換です。

MAX9984は、エクスポーズドパッド付きの小型20ピン薄型QFNパッケージ(5mm x 5mm)で提供されます。電気的性能は、-40°C~+85°Cの拡張温度範囲での動作が保証されています。

## 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

400MHz~700MHz OFDM/WiMAX CPEおよび  
基地局機器

プリディストーション用レシーバ

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(WLL)

個人用携帯無線機(PMR)

軍用システム

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\*: 400MHz~1000MHz
- ◆ LO周波数範囲\*: 325MHz~850MHz(MAX9984)
- ◆ LO周波数範囲: 960MHz~1180MHz(MAX9986)
- ◆ IF周波数範囲: 50MHz~250MHz
- ◆ 変換利得: 8.1dB
- ◆ 入力IP3: +25dBm
- ◆ 入力1dB圧縮ポイント: +13dBm
- ◆ ノイズ指数: 9.3dB
- ◆ 2RF-2LOスプリアスリジェクション:  
71dBc(P<sub>RF</sub> = -10dBm)
- ◆ LOバッファ内蔵
- ◆ シングルエンド入力用のRFおよびLOバラン内蔵
- ◆ 低LO駆動: -3dBm~+3dBm
- ◆ SPDT LOスイッチ内蔵: LO1~LO2間アイソレーションが54dBで、スイッチング時間が50ns
- ◆ 1700MHz~2200MHzミキサの  
MAX9994/MAX9996とピンコンパチブル
- ◆ MAX9993と機能的互換
- ◆ 外付け電流設定抵抗によって低電力/低性能モードでのミキサ動作も可能
- ◆ 鉛フリーパッケージで提供

## 型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	PKG CODE
MAX9984ETP	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP** 5mm x 5mm	T2055-3
MAX9984ETP-T	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP** 5mm x 5mm	T2055-3
MAX9984ETP+D	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP** 5mm x 5mm	T2055-3
MAX9984ETP+TD	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP** 5mm x 5mm	T2055-3

\* 815MHz以下のRF周波数(570MHz以下のLO周波数)の場合は、適切なチューニングが必要です。詳細については、表2を参照してください。

\*\* EP = エクスポーズドパッド

+ = 鉛フリー。D = ドライバック。T = テープ&リール

ピン配置/ファンクションダイアグラムおよび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、400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9984

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V <sub>CC</sub> to GND	-0.3V to +5.5V	θ <sub>JA</sub>	+38°C/W
IF+, IF-, LOBIAS, LOSEL, IFBIAS to GND	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)	θ <sub>JC</sub>	+13°C/W
TAP	-0.3V to +1.4V	Operating Temperature Range (Note A) ....T <sub>C</sub> = -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 <sub>A</sub> = +70°C)			
20-Pin Thin QFN-EP (derate 26.3mW/°C above +70°C)	2.1W		

**Note A:** T<sub>C</sub> 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

(MAX9984 Typical Application Circuit, using component values in Table 1, V<sub>CC</sub> = +4.75V to +5.25V, no RF signal applied, IF+ and IF- outputs pulled up to V<sub>CC</sub> through inductive chokes, R<sub>1</sub> = 953Ω, R<sub>2</sub> = 619Ω, T<sub>C</sub> = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +5V, T<sub>C</sub> = +25°C, unless otherwise noted.)

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

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX9984 Typical Application Circuit, using component values in Table 1, V<sub>CC</sub> = +4.75V to +5.25V, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, P<sub>LO</sub> = -3dBm to +3dBm, P<sub>RF</sub> = -5dBm, f<sub>RF</sub> = 815MHz to 1000MHz, f<sub>LO</sub> = 570MHz to 850MHz, f<sub>IF</sub> = 160MHz, f<sub>RF</sub> > f<sub>LO</sub>, T<sub>C</sub> = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +5V, P<sub>RF</sub> = -5dBm, P<sub>LO</sub> = 0dBm, f<sub>RF</sub> = 910MHz, f<sub>LO</sub> = 750MHz, f<sub>IF</sub> = 160MHz, T<sub>C</sub> = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RF Frequency Range	f <sub>RF</sub>	(Note 2)	815		1000	MHz
		(Notes 2, 3)	400			
LO Frequency Range	f <sub>LO</sub>	(Note 2)	570		850	MHz
		(Notes 2, 3)	325			
		MAX9986	960		1180	
IF Frequency Range	f <sub>IF</sub>	(Note 2)	50		250	MHz
Conversion Gain	G <sub>C</sub>	f <sub>RF</sub> = 910MHz, f <sub>LO</sub> = 750MHz, T <sub>C</sub> = +25°C	7.2	8.1	9.2	dB
Gain Variation Over Temperature		T <sub>C</sub> = -40°C to +85°C		-0.0079		dB/°C
Conversion Gain Flatness		Flatness over any one of three frequency bands: f <sub>RF</sub> = 824MHz to 849MHz f <sub>RF</sub> = 869MHz to 894MHz f <sub>RF</sub> = 880MHz to 915MHz		±0.25		dB
Input Compression Point	P <sub>1dB</sub>	(Note 4)		13		dBm
Input Third-Order Intercept Point	IIP3	f <sub>LO</sub> = 570MHz to 850MHz, f <sub>IF</sub> = 160MHz, P <sub>LO</sub> = 0dBm, T <sub>C</sub> = +25°C (Note 5)	19			dBm
		Two tones: f <sub>RF1</sub> = 910MHz, f <sub>RF2</sub> = 911MHz, P <sub>RF</sub> = -5dBm/tone, f <sub>LO</sub> = 750MHz, P <sub>LO</sub> = 0dBm, T <sub>C</sub> = +25°C	22	25		

# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、 400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9984

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(MAX9984 *Typical Application Circuit*, using component values in Table 1,  $V_{CC} = +4.75V$  to  $+5.25V$ , RF and LO ports are driven from  $50\Omega$  sources,  $P_{LO} = -3dBm$  to  $+3dBm$ ,  $P_{RF} = -5dBm$ ,  $f_{RF} = 815MHz$  to  $1000MHz$ ,  $f_{LO} = 570MHz$  to  $850MHz$ ,  $f_{IF} = 160MHz$ ,  $f_{RF} > f_{LO}$ ,  $T_C = -40^\circ C$  to  $+85^\circ C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{CC} = +5V$ ,  $P_{RF} = -5dBm$ ,  $P_{LO} = 0dBm$ ,  $f_{RF} = 910MHz$ ,  $f_{LO} = 750MHz$ ,  $f_{IF} = 160MHz$ ,  $T_C = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input IP3 Variation Over Temperature		$T_C = +25^\circ C$ to $-40^\circ C$		-1.5		dB
		$T_C = +25^\circ C$ to $+85^\circ C$		+0.8		
Noise Figure	NF	Single sideband, $f_{IF} = 190MHz$		9.3		dB
Noise Figure Under-Blocking		$f_{RF} = 900MHz$ (no signal) $f_{LO} = 1090MHz$ $f_{BLOCKER} = 981MHz$ $f_{IF} = 190MHz$ (Note 6)	$P_{BLOCKER} = +8dBm$	19		dB
			$P_{BLOCKER} = +11dBm$	24		
Small-Signal Compression Under-Blocking Condition		$P_{FUNDAMENTAL} = -5dBm$ $f_{FUNDAMENTAL} = 910MHz$ $f_{BLOCKER} = 911MHz$	$P_{BLOCKER} = +8dBm$	0.25		dB
			$P_{BLOCKER} = +11dBm$	0.6		
LO Drive			-3		+3	dBm
Spurious Response at IF	2 x 2	2RF-2LO	$P_{RF} = -10dBm$	71		dBc
			$P_{RF} = -5dBm$	66		
	3 x 3	3RF-3LO	$P_{RF} = -10dBm$	87		
			$P_{RF} = -5dBm$	82		
LO1 to LO2 Isolation		$P_{LO} = +3dBm$ $T_C = +25^\circ C$ (Note 5)	LO2 selected	47	54	dB
			LO1 selected	47	60	
LO Leakage at RF Port		$P_{LO} = +3dBm$		-32		dBm
LO Leakage at IF Port		$P_{LO} = +3dBm$		-23		dBm
RF-to-IF Isolation		$P_{LO} = +3dBm$		54		dB
LO Switching Time		50% of LOSEL to IF settled to within $2^\circ$		50		ns
RF Port Return Loss				14		dB
LO Port Return Loss		LO1/2 port selected, LO2/1 and IF terminated		23		dB
		LO1/2 port unselected, LO2/1 and IF terminated		20		
IF Port Return Loss		LO driven at $0dBm$ , RF terminated into $50\Omega$ , differential $200\Omega$		16		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:** See Table 2 for component list required for 400MHz to 500MHz operation. For operation from 500MHz to 800MHz, appropriate tuning is required; please contact the factory for support.

**Note 4:** Compression point characterized. It is advisable not to operate continuously the mixer RF input above  $+12dBm$ .

**Note 5:** Guaranteed by design and characterization.

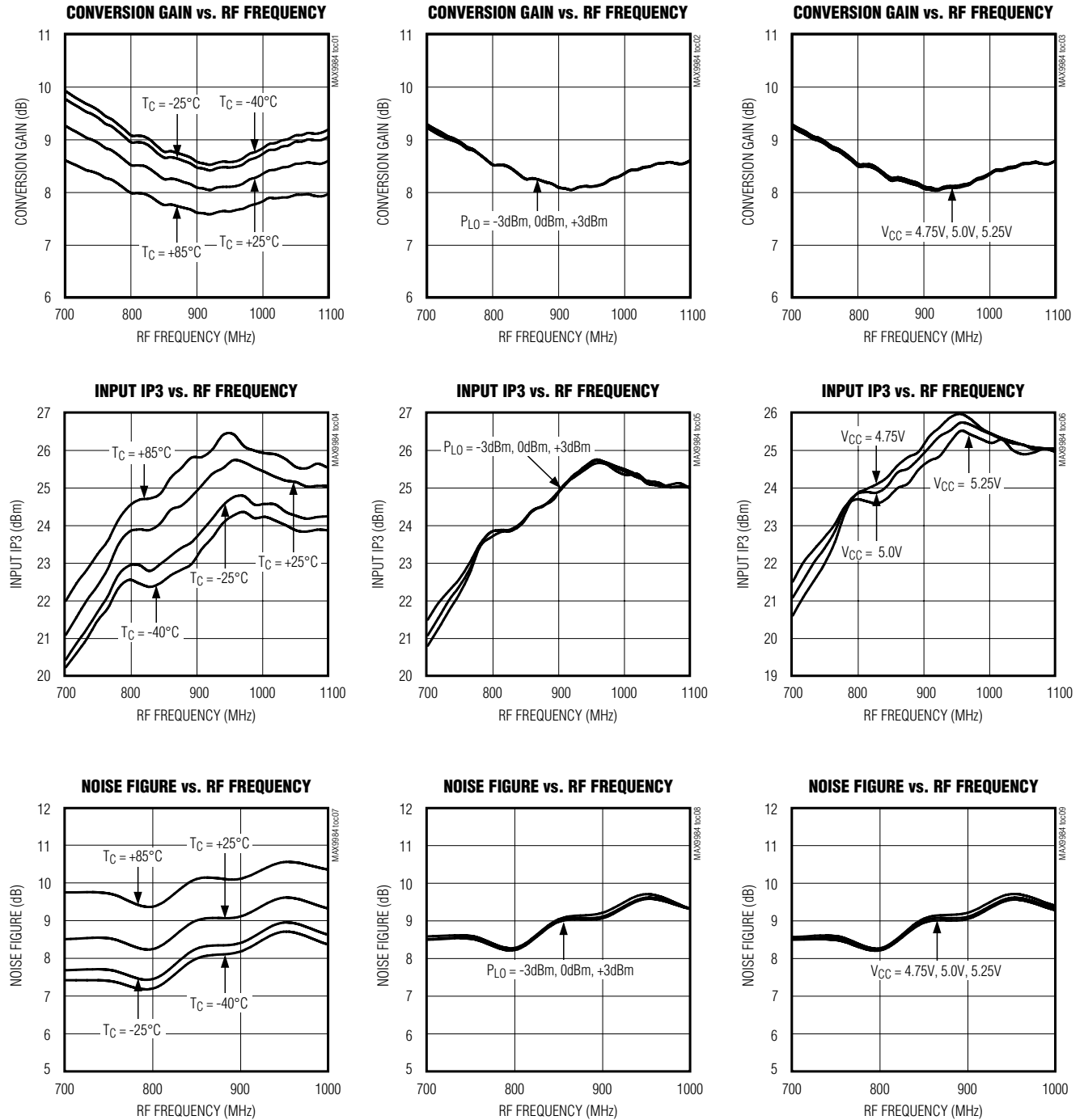
**Note 6:** Measured with external LO source noise filtered so the noise floor is  $-174dBm/Hz$ . This specification reflects the effects of all SNR degradations in the mixer, including the LO noise as defined in Maxim Application Note 2021.

# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9984

## 標準動作特性

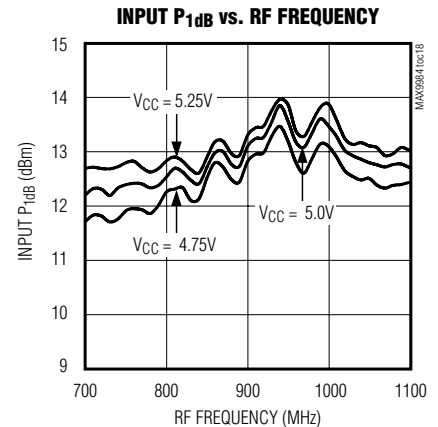
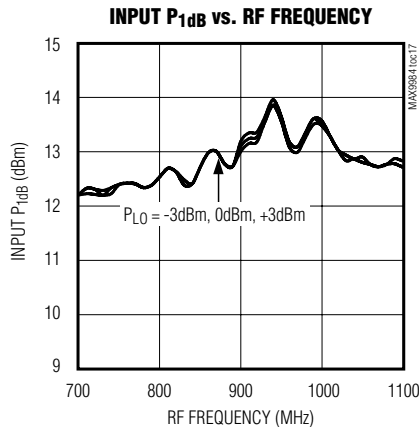
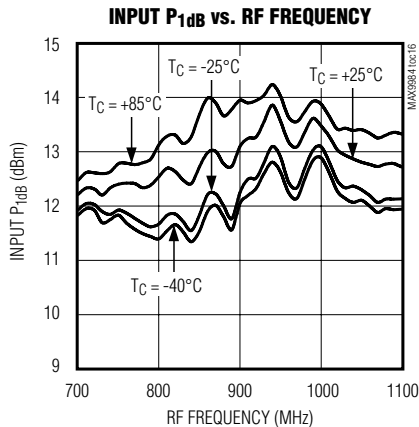
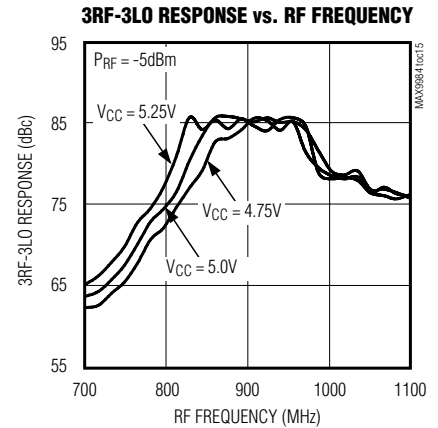
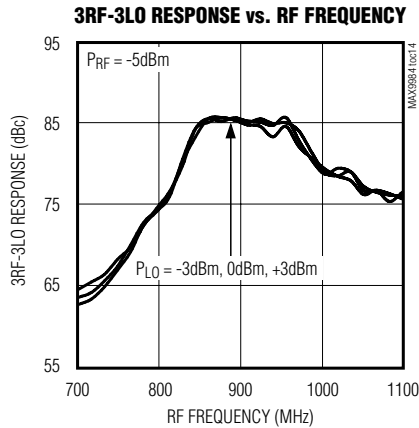
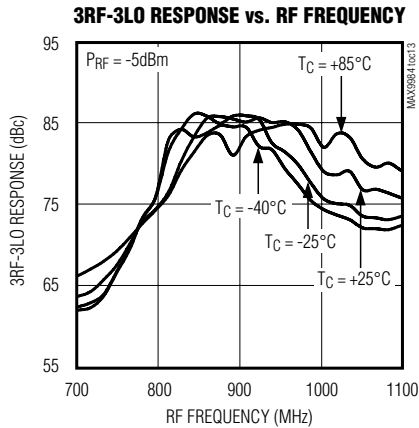
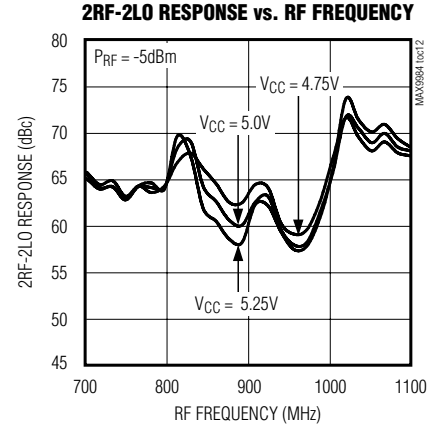
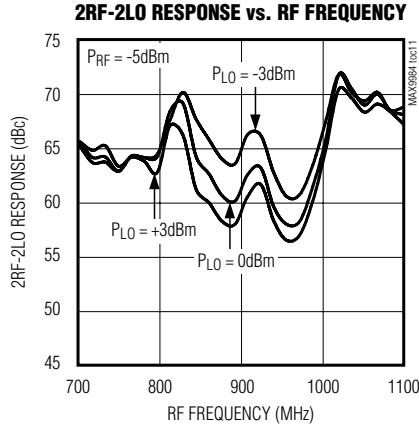
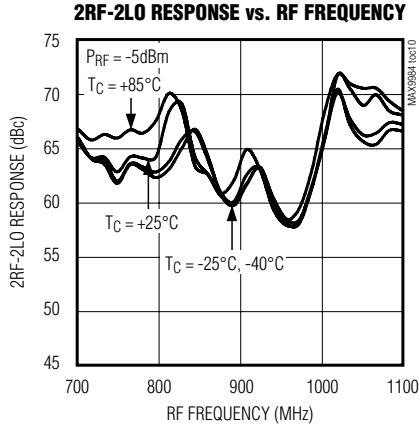
(MAX9984 Typical Application Circuit, using component values in Table 1,  $V_{CC} = +5.0V$ ,  $P_{LO} = 0dBm$ ,  $P_{RF} = -5dBm$ ,  $f_{RF} > f_{LO}$ ,  $f_{IF} = 160MHz$ , unless otherwise noted.)



# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

## 標準動作特性(続き)

(MAX9984 Typical Application Circuit, using component values in Table 1,  $V_{CC} = +5.0V$ ,  $P_{LO} = 0dBm$ ,  $P_{RF} = -5dBm$ ,  $f_{RF} > f_{LO}$ ,  $f_{IF} = 160MHz$ , unless otherwise noted.)

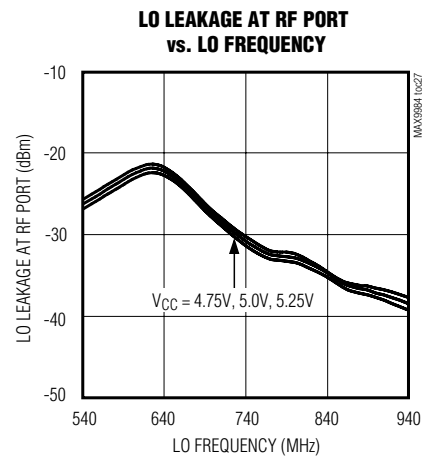
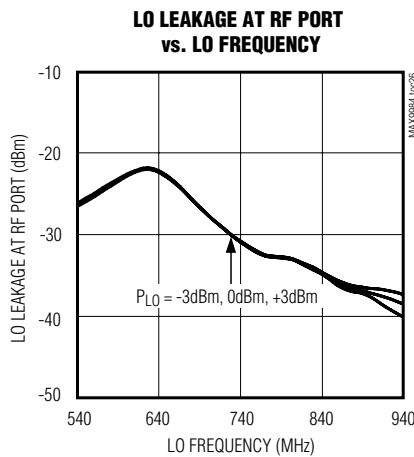
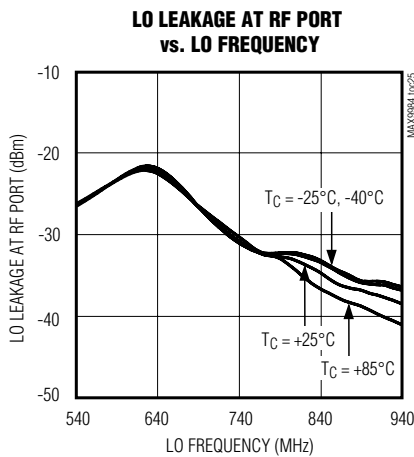
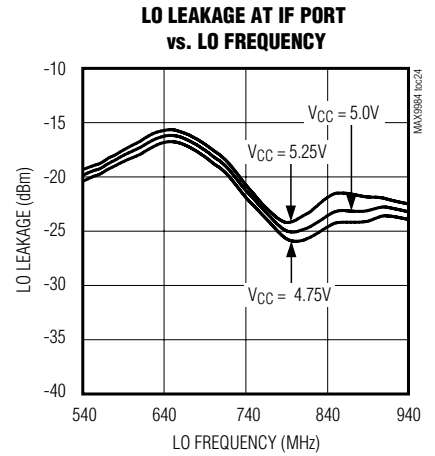
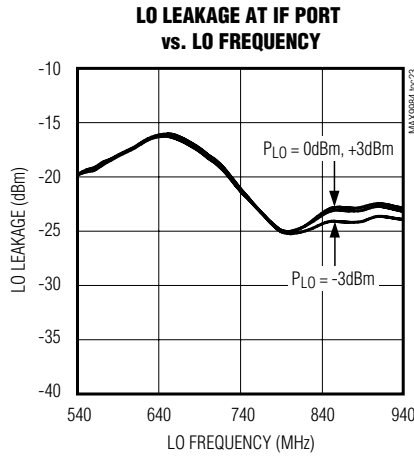
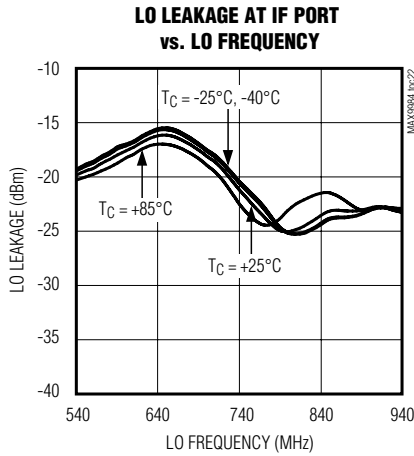
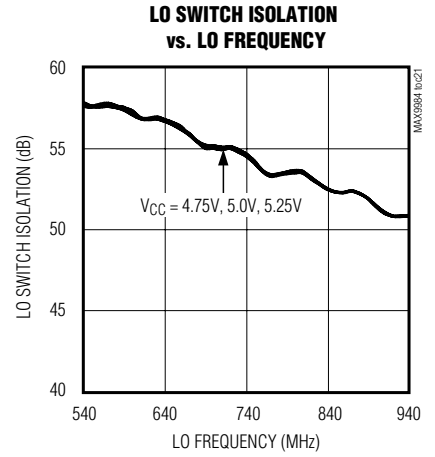
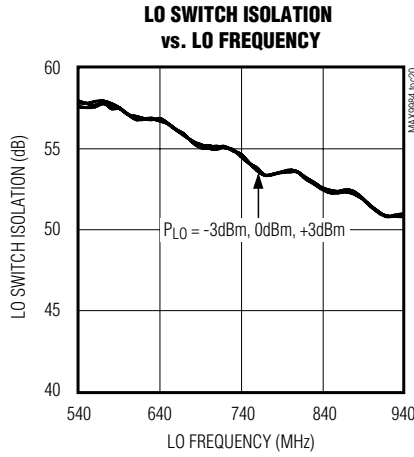
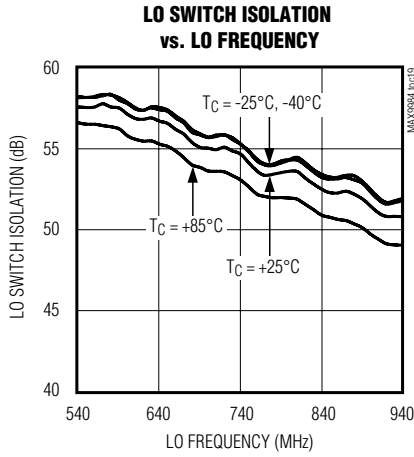


# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9984

## 標準動作特性(続き)

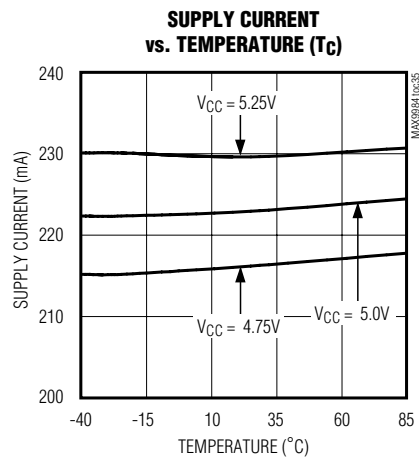
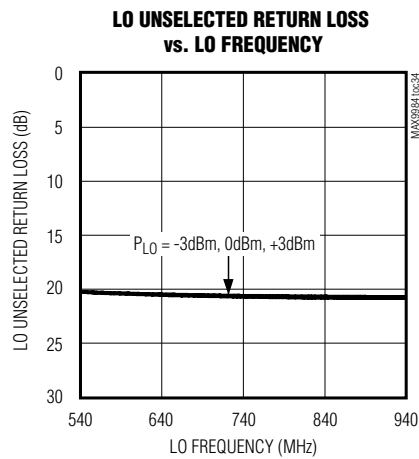
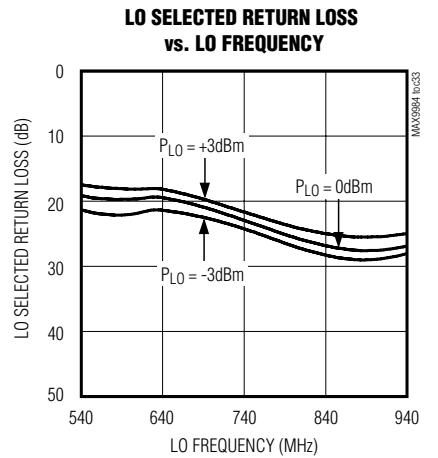
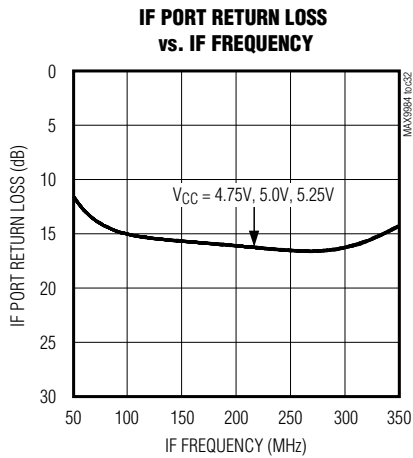
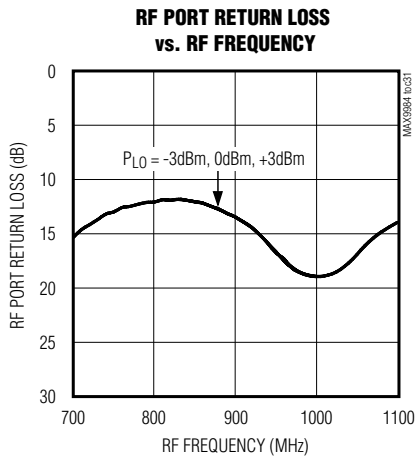
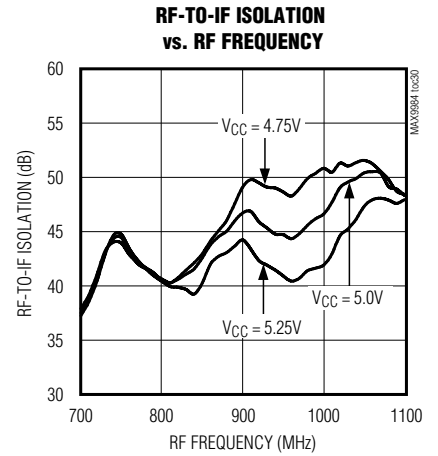
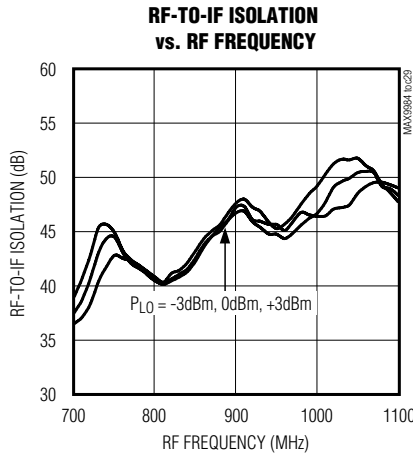
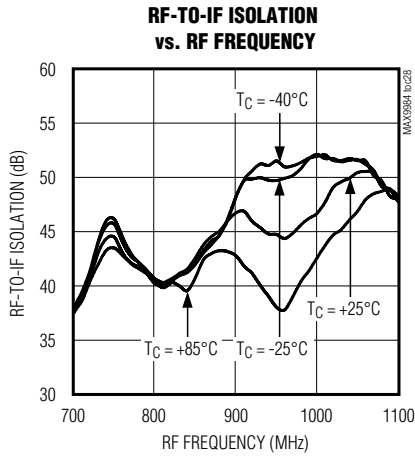
(MAX9984 Typical Application Circuit, using component values in Table 1,  $V_{CC} = +5.0V$ ,  $P_{LO} = 0dBm$ ,  $P_{RF} = -5dBm$ ,  $f_{RF} > f_{LO}$ ,  $f_{IF} = 160MHz$ , unless otherwise noted.)



# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

## 標準動作特性(続き)

(MAX9984 Typical Application Circuit, using component values in Table 1,  $V_{CC} = +5.0V$ ,  $P_{LO} = 0dBm$ ,  $P_{RF} = -5dBm$ ,  $f_{RF} > f_{LO}$ ,  $f_{IF} = 160MHz$ , unless otherwise noted.)



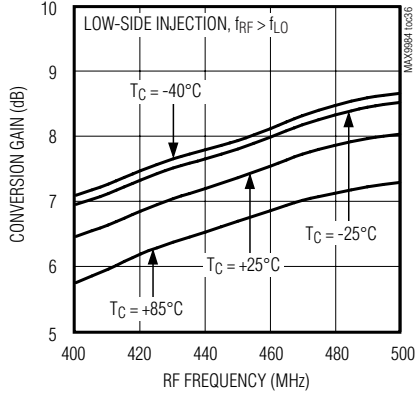
# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9984

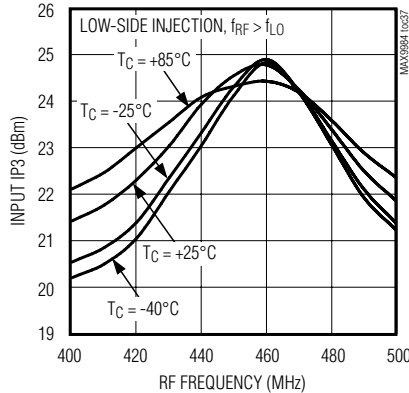
## 標準動作特性(続き)

(MAX9984 Typical Application Circuit, using component values in Table 2,  $V_{CC} = +5.0V$ ,  $P_{LO} = 0dBm$ ,  $P_{RF} = -5dBm$ ,  $f_{IF} = 75MHz$ , unless otherwise noted.)

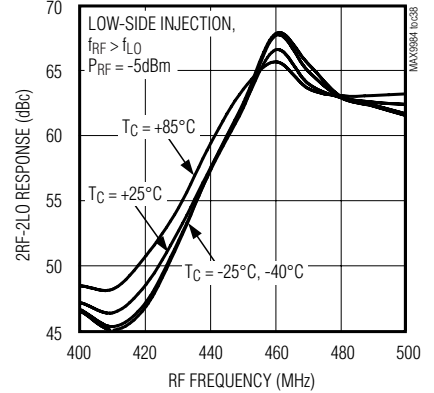
**CONVERSION GAIN vs. RF FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



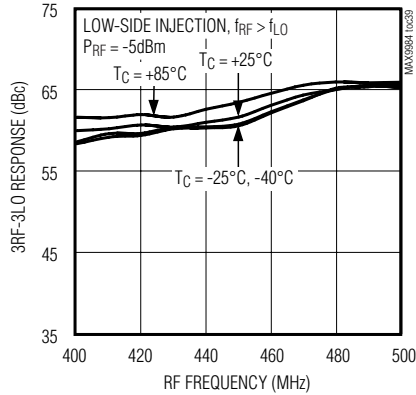
**INPUT IP3 vs. RF FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



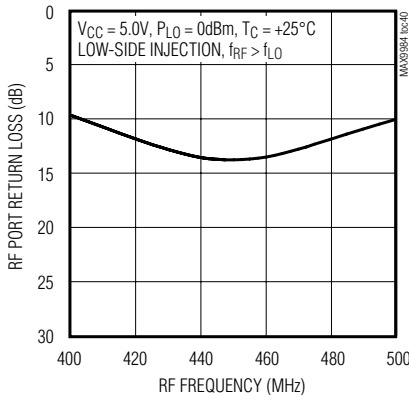
**2RF-2LO RESPONSE vs. RF FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



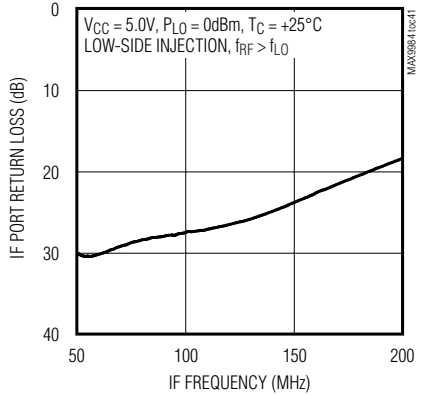
**3RF-3LO RESPONSE vs. RF FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



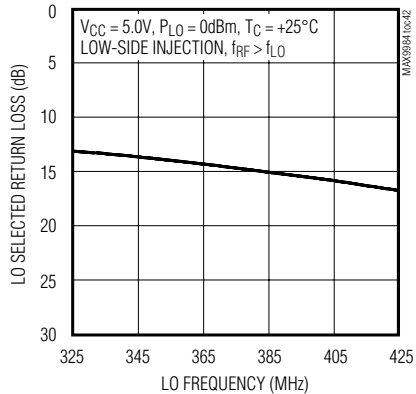
**RF PORT RETURN LOSS vs. RF FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



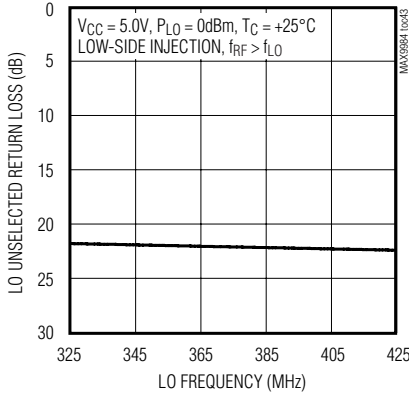
**IF PORT RETURN LOSS vs. IF FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



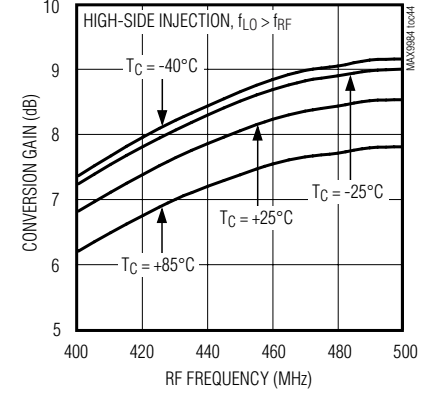
**LO SELECTED RETURN LOSS vs. LO FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



**LO UNSELECTED RETURN LOSS vs. LO FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



**CONVERSION GAIN vs. RF FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)





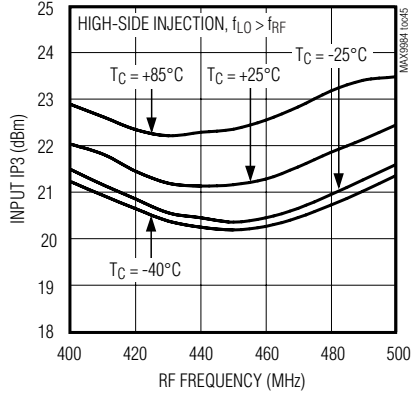
# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9984

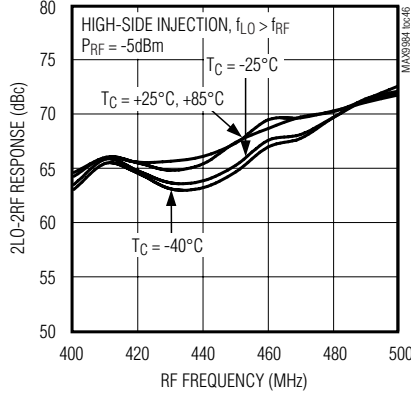
## 標準動作特性(続き)

(MAX9984 Typical Application Circuit, using component values in Table 2,  $V_{CC} = +5.0V$ ,  $P_{LO} = 0dBm$ ,  $P_{RF} = -5dBm$ ,  $f_{IF} = 75MHz$ , unless otherwise noted.)

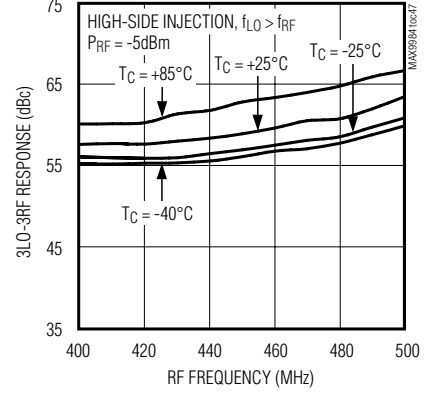
**INPUT IP3 vs. RF FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



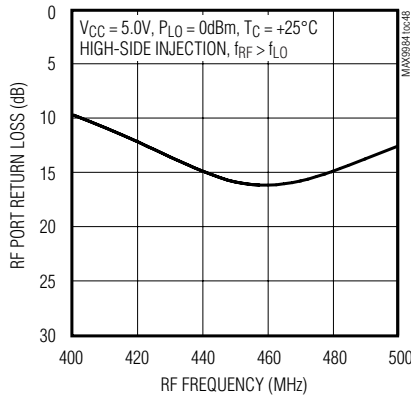
**2LO-2RF RESPONSE vs. RF FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



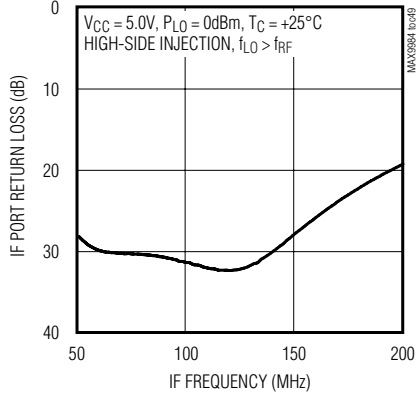
**3LO-3RF RESPONSE vs. RF FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



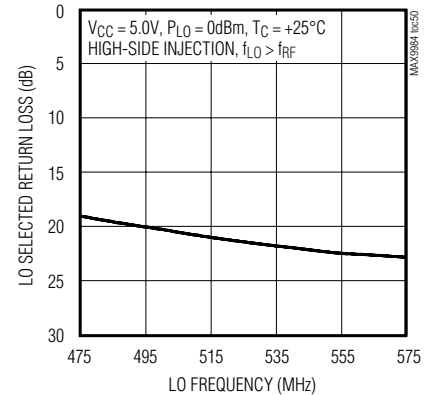
**RF PORT RETURN LOSS vs. RF FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



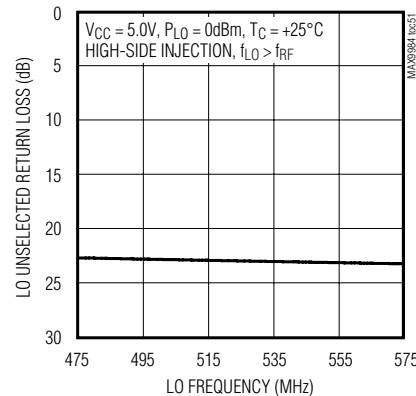
**IF PORT RETURN LOSS vs. IF FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



**LO SELECTED RETURN LOSS vs. LO FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



**LO UNSELECTED RETURN LOSS vs. LO FREQUENCY**  
(TUNED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY)



# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9984

## 端子説明

端子	名称	機能
1, 6, 8, 14	VCC	電源接続。「標準動作回路」に示すように、コンデンサを使って各VCC端子を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、バランを通じてGNDに直流的に短絡されています。外付けの直流遮断コンデンサが必要です。
3	TAP	内蔵RFバランのセンタータップ。「標準動作回路」に示すように、ICに近接したコンデンサを使って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	内蔵LOバッファ用のバイアス抵抗。619Ω±1%の抵抗をLOBIASと電源の間に接続してください。
9	LOSEL	ローカル発振器の選択。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を選択するには、LOSELをローにしてください。
15	LO2	ローカル発振器入力2。LO2を選択するには、LOSELをハイにしてください。
16	LEXT	外付けインダクタの接続。低ESR、47nHのインダクタをLEXTとGNDの間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。各出力にはRFチョークを介してVCCに接続する外部バイアスが必要です(「標準動作回路」参照)。
20	IFBIAS	IFアンプ用IFバイアス抵抗接続。953Ω±1%の抵抗をIFBIASとGNDの間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。複数ビ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

MAX9984は高リニアリティダウンコンバージョンミキサで、9.3dB(typ)のノイズ指数で8.1dBの変換利得と+25dBmのIIP3を提供します。内蔵バランと整合回路が、RFポートおよび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を可能とします。単極双投(SPDT)スイッチは2つのLO入力間の50nsのスイッチング時間を実現し、LO-LO間のアイソレーションは54dBです。さらに、内蔵LOバッファがミキサコアに対して高い駆動レベルを与えるため、MAX9984の入力に必要なとするLO駆動が-3dBm~+3dBmの範囲に低減します。IFポートは差動出力を採用しており、IIP2の性能向上に最適です

広い周波数範囲にわたって仕様が保証されているため、セルラ帯域GSM、cdma2000、iDEN、W-CDMA 2G/2.5G/3G基地局で使用することができます。MAX9984は815MHz~1000MHzのRF周波数範囲、570MHz~850MHzのLO周波数範囲、および50MHz~250MHzのIF周波数範囲で動作するように最適化されています。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」を参照してください。400MHz~500MHzのRF周波数範囲の動作に関する詳細は、「標準動作特性」と表2を参照してください。

### RF入力およびバラン

MAX9984のRF入力は内部で50Ωに整合されており、外付け整合用部品は不要です。入力は内蔵バランを

通じてグラウンドに直流的に内部で短絡されているため、直流を遮断するコンデンサが必要です。

### LO入力、バッファ、およびバラン

MAX9984は570MHz~850MHzに最適化されたLO周波数範囲で、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です。適切なチューニングによって、570MHzを下回るLO周波数(815MHzを下回るRF周波数)が可能です。960MHz~1180MHzのLO周波数範囲のデバイスについては、MAX9986のデータシートを参照してください。追加機能として、MAX9984は周波数ホッピングアプリケーションに使用可能なLO用の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ポートのうちのいずれか1個を選択して、外付け発振器がスイッチ入力される前に、外付け発振器が特定の周波数にセトリングすることができます。LOのスイッチング時間は50ns以下(typ)であり、この値はほぼすべてのGSMアプリケーションに十分過ぎる値です。周波数ホッピングが使用されない場合は、スイッチをLO入力のいずれか1つに設定してください。スイッチはデジタル入力(LOSEL)によって制御されます。ロジックハイでLO2を選択し、ロジックローでLO1を選択します。部品の損傷を避けるためには、デジタルロジックがLOSELに印加される前に電圧をVCCに印加する必要があります。LO1およびLO2入力は内部で50Ωに整合されており、82pFの直流遮断コンデンサのみが必要です。

# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9984

内蔵2段LOバッファによって、LO駆動用の広い入力パワー範囲が可能です。すべての仕様が、-3dBm~+3dBmの範囲のLOの信号パワーで保証されています。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キキサを駆動します。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整合用部品が内蔵されています。

## ハイリニアリティミキサ

MAX9984のコアはダブルバラン型の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、カスケード接続のIIP3、2RF-2LO除去、およびNFの性能は、それぞれ標準値で25dBm、71dBc、および9.3dBです。

## 差動IF出力アンプ

MAX9984ミキサは50MHz~250MHzのIF周波数レンジを備えています。差動、オープンコレクタのIF出力ポートには、V<sub>CC</sub>に接続する外付けプルアップインダクタが必要です。なお、これらの差動出力は2RF-2LOの除去性能を向上するためには最適です。シングルエンドのIFアプリケーションには、200Ωの差動出力インピーダンスを50Ωのシングルエンド出力に変換するために4:1のバランが必要です。

## アプリケーション情報

### 入力と出力の整合

RFおよびLO入力は、内部で50Ωに整合されています。815MHz~1000MHzのRF周波数範囲では、整合用部品は不要です。RFおよびLO入力では、インタフェース用に直流遮断コンデンサのみが必要となります。

IF出力インピーダンスは200Ω(差動)です。評価用として、外付けの低損失の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)。

コンデンサC<sub>p</sub>はRF入力ポートにおいて、400MHz~500MHzのRF周波数範囲で動作するようにミキサを調整するために使われます(表2参照)。500MHz~815MHzの動作には、より小容量のコンデンサC<sub>p</sub>が必要です。詳細については、お問い合わせください。

### バイアス抵抗

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。性能を犠牲にして低電流が必要な場合の詳細についてはお問い合わせください。±1%のバイアス抵抗値を容易に入手できない場合は、標準数値の±5%の抵抗値を代用してください。

## LEXTインダクタ

LEXTは、LOからIF、RFからIFへのリークを改善するために役立ちます。性能を特定の周波数帯に最適化するために、インダクタンスの値を調整することができます。インダクタには約140mAが流れるため、低DCRの巻線コイルを使用する必要があります。

LOからIF、RFからIFへのリークが重要なパラメータでない場合は、インダクタをグランドへの短絡に置き換えることができます。

## レイアウトに関して

適切に設計されたプリント基板は、どのようなRF/マイクロ波回路にとっても不可欠な要素です。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。最良の性能を得るためには、グランド端子のトレースをパッケージ下部のエクスポーズドパッドにじかに配線してください。プリント基板のエクスポーズドパッドをプリント基板のグランドプレーンに接続する必要があります。複数のビアを使って、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、デバイスに適切な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プリント基板に半田付けしてください。MAX9984の評価キットを基板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

適切な電圧源バイパスは、高周波回路を安定させるために不可欠です。表1を参照して各V<sub>CC</sub>端子とTAPを「標準動作回路」に示されたコンデンサでバイパスしてください。TAPバイパスコンデンサをTAP端子から100mil以内でグランドに配置してください。

## エクスポーズドパッドRF/熱問題に関して

MAX9984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)によって、ダイに低熱抵抗経路が与えられます。MAX9984を実装するプリント基板は、EPから熱を伝導するように設計する必要があります。また、EPから電氣的グランドまでを低インダクタンス経路としてください。EPは、直接またはメッキ処理されたビアホールのアレイを通じてプリント基板上のグラ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、400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9984

表1. 815MHz~1000MHzのRF周波数動作の標準動作回路に関する部品リスト

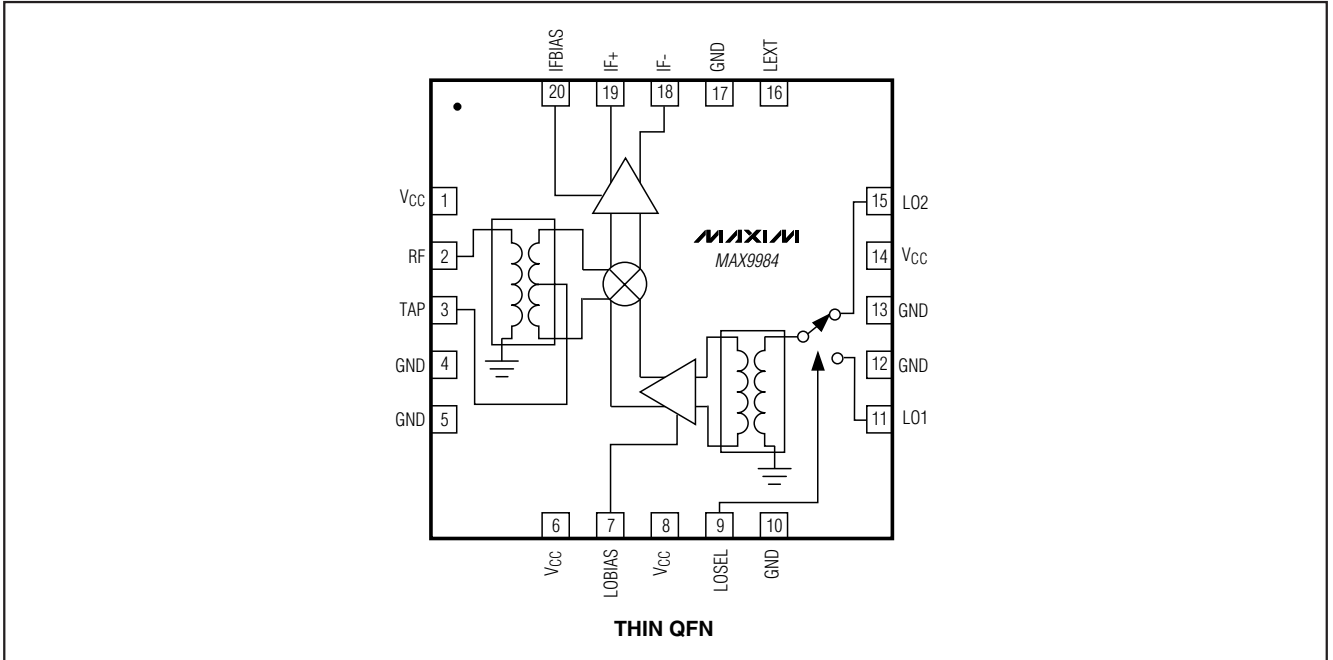
COMPONENT	VALUE	DESCRIPTION
L1, L2	330nH	Wire-wound high-Q inductors (0805)
L3	47nH	Wire-wound high-Q inductor (0603)
C1	10pF	Microwave capacitor (0603)
C2, C4, C7, C8, C10, C11, C12	82pF	Microwave capacitors (0603)
C3, C5, C6, C9, C13, C14	0.01 $\mu$ F	Microwave capacitors (0603)
C15	220pF	Microwave capacitor (0402)
R1	953 $\Omega$	$\pm$ 1% resistor (0603)
R2	619 $\Omega$	$\pm$ 1% resistor (0603)
R3	3.57 $\Omega$	$\pm$ 1% resistor (1206)
T1	4:1 balun	IF balun (TC4-1W-7A)
U1	MAX9984	Maxim IC

表2. 400MHz~995MHzのRF周波数動作の標準動作回路に関する部品リスト

COMPONENT	VALUE	DESCRIPTION
L1, L2	820nH	Wire-wound high-Q inductors (0805)
L3	47nH	Wire-wound high-Q inductor (0603)
C <sub>p</sub>	7pF	Microwave capacitor (0603)
C1	56pF	Microwave capacitor (0603)
C2, C4, C7, C8, C10, C11, C12	220pF	Microwave capacitors (0603)
C3, C5, C6, C9, C13, C14	10nF	Microwave capacitors (0603)
C15	220pF	Microwave capacitor (0402)
R1	953 $\Omega$	$\pm$ 1% resistor (0603)
R2	619 $\Omega$	$\pm$ 1% resistor (0603)
R3	3.57 $\Omega$	$\pm$ 1% resistor (1206)
T1	4:1 balun	IF balun (TC4-1W-7A)
U1	MAX9984	Maxim IC

# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、 400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

## ピン配置/ファンクションダイアグラム

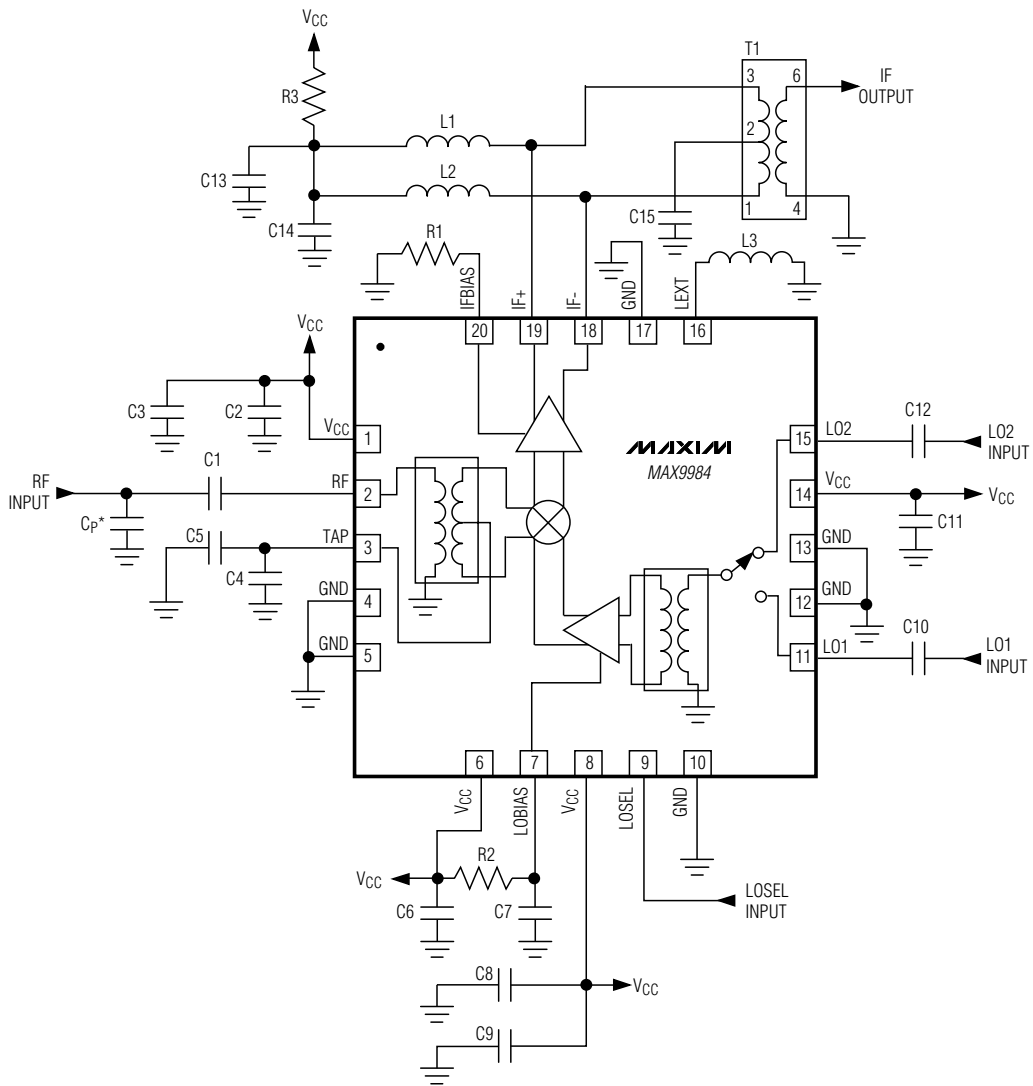


MAX9984

# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9984

標準動作回路



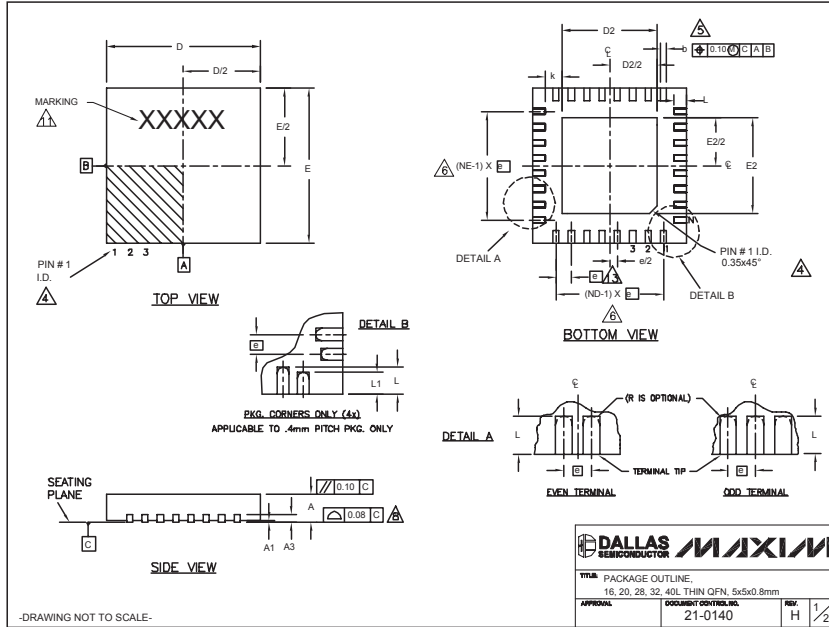
\*C<sub>p</sub> NEEDED FOR 400MHz TO 500MHz RF FREQUENCY OPERATION. SEE TABLE 2.

# LOバッファ/スイッチ付き、SiGe、高リニアリティ、400MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX9984

## 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](http://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	WHHC			WHHC			WHHD-1			WHHD-2			-----		

EXPOSED PAD VARIATIONS												
PKG. CODES	D2			E2			L	DOWN BONES 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				

NOTE: 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 "e", ±0.05.

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

-DRAWING NOT TO SCALE-

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 15