

LOバッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

概要

高リニアリティ受動アップコンバータまたはダウンコンバータミキサであるMAX2029は、GSM/携帯電話基地局トランスミッタまたはレシーバアプリケーション用として、815MHz~1000MHzのRF周波数範囲に対して+36.5dBm IIP3、6.7dB NF、および6.5dBコンバージョンロスを提供するように設計されています。570MHz~900MHzのLO周波数範囲を備えており、このミキサは、特に、ローサイドLOインジェクションアーキテクチャに最適です。ハイサイドLOインジェクション用のピンコンパチブルミキサについては、MAX2031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に加えて、MAX2029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、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、バランも内蔵され、ダウンコンバージョン用のシングルエンドRF入力(またはアップコンバージョン用のRF出力)、およびシングルエンドLO入力に対応します。MAX2029は、公称0dBmのLOドライブが必要で、100mA以下の消費電流が保証されています。

MAX2029は、1700MHz~2200MHz、2000MHz~3000MHz、および3200MHz~3900MHzのミキサであるMAX2039、MAX2041、MAX2042、MAX2044シリーズとピンコンパチブルであるため、この受動アップコンバータとダウンコンバータファミリは、共通のPCBレイアウトが複数の周波数帯域に使用されるアプリケーションに最適です。

MAX2029は、エクスポーズドパッド付きの小型20ピンTQFN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の全拡張温度範囲で保証されています。

アプリケーション

セルラバンドWCDMA
およびcdma2000®
基地局

GSM 850/GSM 900
2Gおよび2.5G EDGE
基地局

TDMAおよびiDEN®
(Integrated Digital
Enhanced Network)
基地局

PHS/PAS基地局

WiMAX基地局および
顧客宅内機器

プリディストーション
レシーバ

マイクロ波および
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

プライベートモバイル
無線

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。

iDENはMotorola, Inc.の登録商標です。

特長

- ◆ RF周波数範囲：815MHz~1000MHz
- ◆ LO周波数範囲：570MHz~900MHz
- ◆ LO周波数範囲：960MHz~1180MHz (MAX2031のデータシートを参照)
- ◆ IF周波数範囲：DC~250MHz
- ◆ コンバージョンロス：6dB/6.5dB (アップコンバータ/ダウンコンバータ)
- ◆ 入力IP3：36.5dBm/39dBm (ダウンコンバータ/アップコンバータ)
- ◆ +25dBm/+27dBm (アップコンバータ/ダウンコンバータ)の入力1dB圧縮ポイント
- ◆ ノイズ指数：6.7dB
- ◆ LOバッファ内蔵
- ◆ RFおよびLOバラン内蔵
- ◆ 低LOドライブ：-3dBm~+3dBm
- ◆ 53dBのアイソレーションと50nsのスイッチング時間のSPDT LOスイッチ内蔵
- ◆ 1700MHz~2200MHzミキサのMAX2039/MAX2041とピンコンパチブル
- ◆ 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を提供

型番

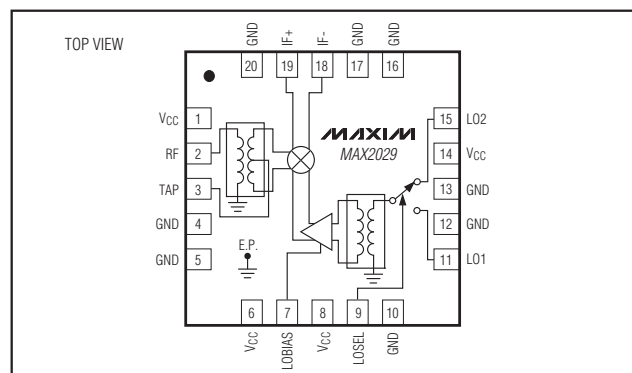
PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	PKG CODE
MAX2029ETP/-T	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP* (5mm x 5mm)	T2055-3
MAX2029ETP/+T	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP* (5mm x 5mm)	T2055-3

T = テープ&リール。

*EP = エクスポーズドパッド。

+は鉛フリーパッケージを示します。

ピン配置/ファンクションダイアグラム



LOバッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC} to GND	-0.3V to +5.5V
RF (RF is DC shorted to GND through a balun)	50mA
LO1, LO2 to GND	-0.3V to +0.3V
IF+, IF- to GND	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
TAP to GND	-0.3V to +1.4V
LOSEL to GND	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
LOBIAS to GND	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
RF, LO1, LO2 Input Power*	+20dBm

Continuous Power Dissipation (T _C = +85°C) (Note A)	
20-Pin Thin QFN-EP	5W
θ _{JA} (Note B)	+38°C/W
θ _{JC}	+13°C/W
Operating Temperature Range (Note C)T _C	-40°C to +85°C
Maximum Junction Temperature	+150°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C

Note A: Based on junction temperature T_J = T_C + (θ_{JA} × V_{CC} × I_{CC}). This formula can be used when the temperature of the exposed paddle 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 B: Junction temperature T_J = T_A + (θ_{JA} × V_{CC} × I_{CC}). This formula can be used when the ambient temperature of the EV kit PCB is known. The junction temperature must not exceed +150°C. See the *Applications Information* section for details.

Note C: T_C is the temperature on the exposed paddle of the package. T_A is the ambient temperature of the device and PCB.

*Maximum reliable continuous input power applied to the RF, LO, and IF ports of this device is +15dBm from a 50Ω source.

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

(Typical Application Circuit, V_{CC} = +4.75V to +5.25V, no RF signals applied, T_C = -40°C to +85°C. IF+ and IF- are DC grounded through an IF balun. 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}			85	100	mA
LOSEL Input Logic-Low	V _{IL}				0.8	V
LOSEL Input Logic-High	V _{IH}		2			V
Input Current	I _{IH} , I _{IL}			±0.01		μA

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Typical Application Circuit, C5 = 3.3pF, L1 and C4 not used, V_{CC} = +4.75V to +5.25V, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, P_{LO} = -3dBm to +3dBm, P_{RF} = 0dBm, f_{RF} = 815MHz to 1000MHz, f_{LO} = 570MHz to 900MHz, f_{IF} = 90MHz, f_{LO} < f_{RF}, T_C = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V, P_{LO} = 0dBm, f_{RF} = 920MHz, f_{LO} = 830MHz, f_{IF} = 90MHz, T_C = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RF Frequency Range	f _{RF}	(Note 2)	815		1000	MHz
LO Frequency Range	f _{LO}	(Note 2)	570		900	MHz
IF Frequency Range	f _{IF}	External IF transformer dependence (Note 2)	DC		250	MHz
LO Drive	P _{LO}	(Note 2)	-3		+3	dBm
LO1-to-LO2 Isolation (Note 3)		LO2 selected, P _{LO} = +3dBm, T _C = +25°C, f _{RF} = 920MHz to 960MHz, f _{LO} = 830MHz to 870MHz	48	53		dB
		LO1 selected, P _{LO} = +3dBm, T _C = +25°C, f _{RF} = 920MHz to 960MHz, f _{LO} = 830MHz to 870MHz	50	56		
Maximum LO Leakage at RF Port		P _{LO} = +3dBm		-17		dBm
Maximum LO Leakage at IF Port		P _{LO} = +3dBm, f _{RF} = 920MHz to 960MHz, f _{LO} = 830MHz to 870MHz (Note 3)	-29.5	-23		dBm

LOバッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

MAX2029

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(Typical Application Circuit, C5 = 3.3pF, L1 and C4 not used, V_{CC} = +4.75V to +5.25V, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, P_{LO} = -3dBm to +3dBm, P_{RF} = 0dBm, f_{RF} = 815MHz to 1000MHz, f_{LO} = 570MHz to 900MHz, f_{IF} = 90MHz, f_{LO} < f_{RF}, T_C = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V, P_{LO} = 0dBm, f_{RF} = 920MHz, f_{LO} = 830MHz, f_{IF} = 90MHz, T_C = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
LO Switching Time		50% of LOSEL to IF, settled within 2 degrees		50		ns
Minimum RF-to-IF Isolation		f _{RF} = 920MHz to 960MHz, f _{LO} = 830MHz to 870MHz (Note 3)	38	47		dB
RF Port Return Loss				18		dB
LO Port Return Loss		LO1/LO2 port selected, LO2/LO1, RF, and IF terminated into 50Ω		19		dB
		LO1/LO2 port unselected, LO2/LO1, RF, and IF terminated into 50Ω		31		
IF Port Return Loss		LO driven at 0dBm, RF terminated into 50Ω		23		dB

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (DOWNCONVERTER OPERATION)

(Typical Application Circuit, C5 = 3.3pF, L1 and C4 not used, V_{CC} = +4.75V to +5.25V, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, P_{LO} = -3dBm to +3dBm, P_{RF} = 0dBm, f_{RF} = 815MHz to 1000MHz, f_{LO} = 570MHz to 900MHz, f_{IF} = 90MHz, f_{LO} < f_{RF}, T_C = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V, P_{LO} = 0dBm, f_{RF} = 920MHz, f_{LO} = 830MHz, f_{IF} = 90MHz, T_C = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Loss	G _C			6.5		dB
Conversion Loss Flatness (Note 3)		Flatness over any one of three frequency bands (f _{IF} = 90MHz): f _{RF} = 827MHz to 849MHz f _{RF} = 869MHz to 894MHz f _{RF} = 880MHz to 915MHz		±0.2		dB
		f _{RF} = 920MHz to 960MHz		±0.4		
Conversion Loss Variation Over Temperature		T _C = +25°C to -40°C		-0.28		dB
		T _C = +25°C to +85°C		0.35		
Input Compression Point	P _{1dB}	(Note 4)		27		dBm
Input Third-Order Intercept Point	IIP3	f _{RF1} = 920MHz, f _{RF2} = 921MHz, P _{RF} = 0dBm/tone, P _{LO} = 0dBm, T _C = +25°C (Note 3)	33	36.5		dBm
Input IP3 Variation Over Temperature	IIP3	T _C = +25°C to -40°C		-0.6		dB
		T _C = +25°C to +85°C		0.4		
Output Third-Order Intercept Point	OIP3	f _{RF1} = 920MHz, f _{RF2} = 921MHz, P _{RF} = 0dBm/tone, P _{LO} = 0dBm, T _C = +25°C (Note 3)	26	30		dBm
Spurious Response at IF (Note 3)	2 x 2	2RF - 2LO, P _{RF} = -10dBm, f _{RF} = 920MHz to 960MHz (f _{LO} = 830MHz to 870MHz), T _C = +25°C	62	72		dBc
	3 x 3	3RF - 3LO, P _{RF} = -10dBm		96		
Noise Figure	NF	Single sideband		6.7		dB
Noise Figure Under Blocking (Note 5)		P _{BLOCKER} = +8dBm		15		dB
		P _{BLOCKER} = +12dBm		19		

L0バッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (UPCONVERTER OPERATION)

(Typical Application Circuit, L1 = 4.7nH, C4 = 4.7pF, C5 not used, V_{CC} = +4.75V to +5.25V, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, P_{LO} = -3dBm to +3dBm, P_{IF} = 0dBm, f_{RF} = 815MHz to 1000MHz, f_{LO} = 570MHz to 900MHz, f_{IF} = 90MHz, f_{LO} < f_{RF}, T_C = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V, P_{LO} = 0dBm, f_{RF} = 920MHz, f_{LO} = 830MHz, f_{IF} = 90MHz, T_C = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Loss	G _C			6		dB
Conversion Loss Flatness		Flatness over any one of four frequency bands (f _{IF} = 90MHz): f _{RF} = 827MHz to 849MHz f _{RF} = 869MHz to 894MHz f _{RF} = 880MHz to 915MHz f _{RF} = 920MHz to 960MHz		±0.3		dB
Conversion Loss Variation Over Temperature		T _C = +25°C to -40°C		-0.4		dB
		T _C = +25°C to +85°C		0.3		
Input Compression Point	P _{1dB}	(Note 4)		25		dBm
Input Third-Order Intercept Point	IIP3	f _{IF1} = 90MHz, f _{IF2} = 91MHz (results in f _{RF1} = 920MHz, f _{RF2} = 921MHz), P _{IF} = 0dBm/tone, P _{LO} = 0dBm, T _C = +25°C (Note 3)	34	39		dBm
Input IP3 Variation Over Temperature	IIP3	T _C = +25°C to -40°C		-0.6		dB
		T _C = +25°C to +85°C		-0.6		
LO ± 2IF Spur				71		dBc
LO ± 3IF Spur				86		dBc
Output Noise Floor		P _{OUT} = 0dBm (Note 5)		-167		dBm/Hz

Note 1: All limits include external component losses. Output measurements are taken at IF or RF port of the *Typical Application Circuit*.

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

Note 3: Guaranteed by design.

Note 4: Compression point characterized. It is advisable not to continuously operate the mixer RF/IF inputs above +15dBm.

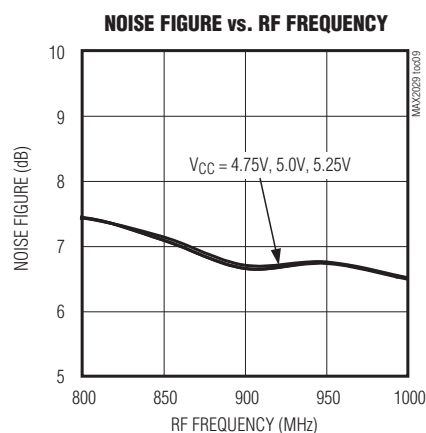
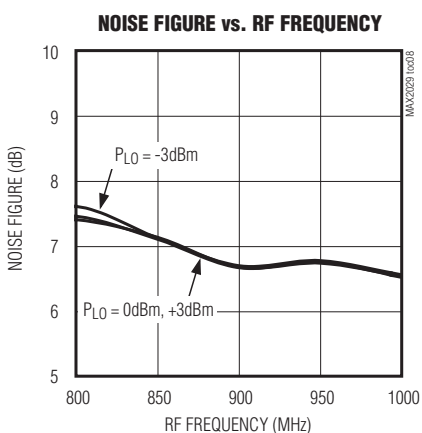
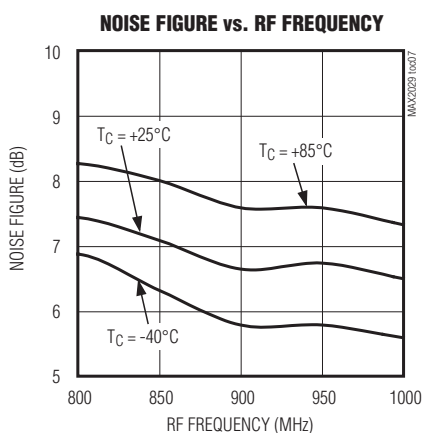
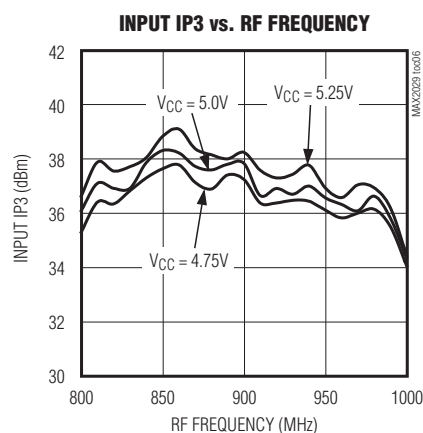
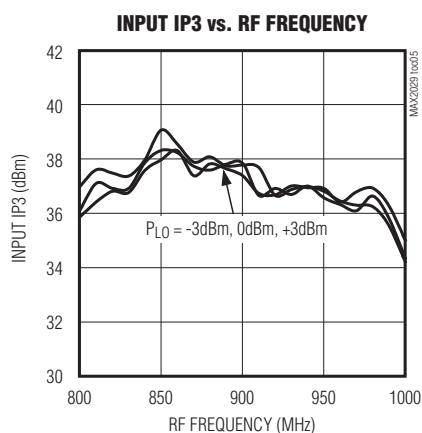
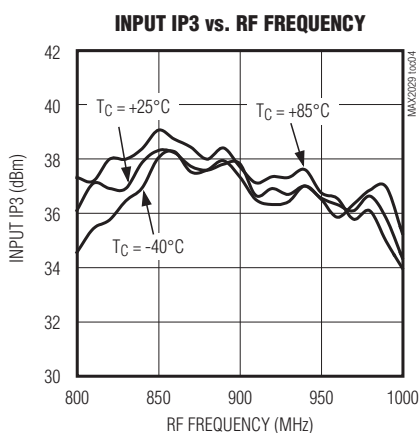
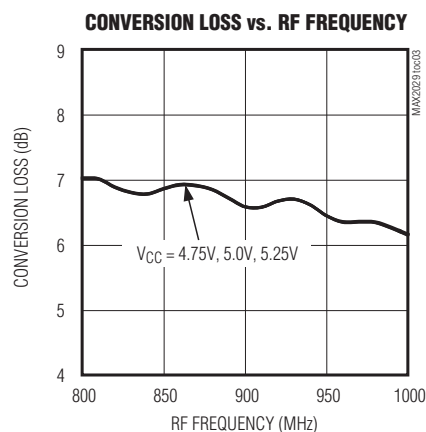
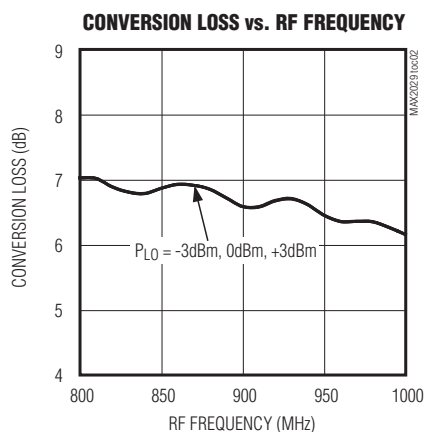
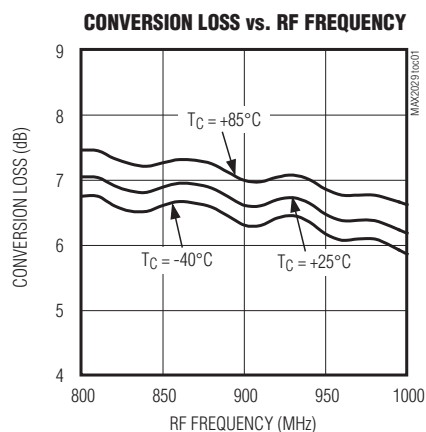
Note 5: Measured with external LO source noise filtered, so its noise floor is -174dBm/Hz at 100MHz offset. This specification reflects the effects of all SNR degradations in the mixer, including the LO noise as defined in *Maxim Application Note 2021*.

LOバッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性

(Typical Application Circuit, C5 = 3.3pF, L1 and C4 not used, V_{CC} = +5.0V, P_{LO} = 0dBm, P_{RF} = 0dBm, f_{LO} < f_{RF}, f_{IF} = 90MHz, unless otherwise noted.)

Downconverter Curves

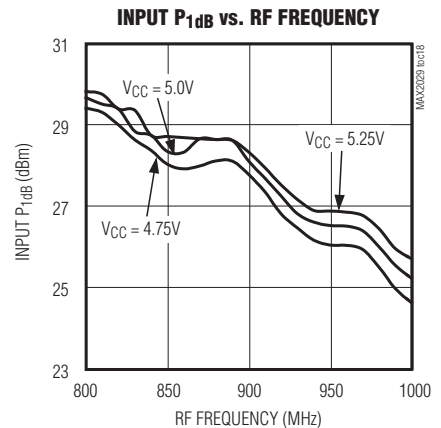
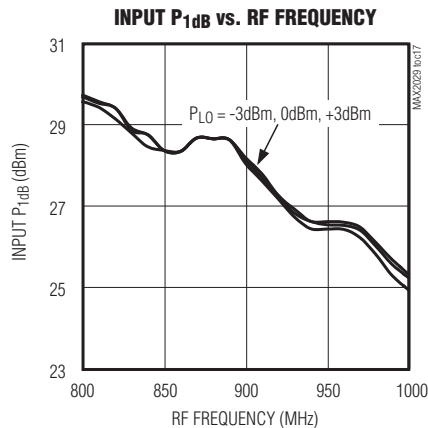
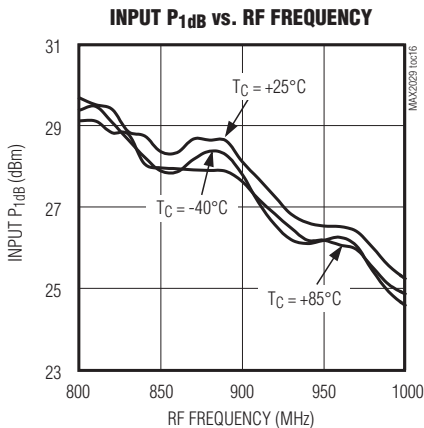
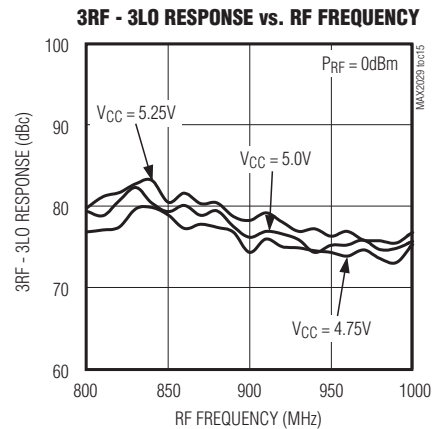
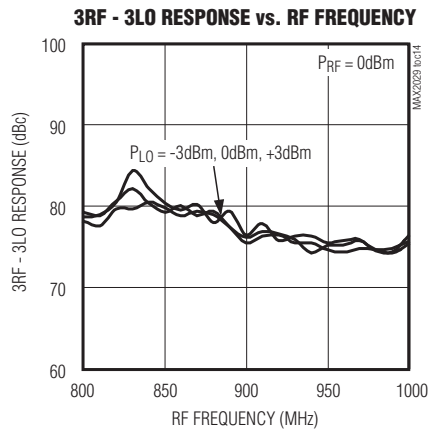
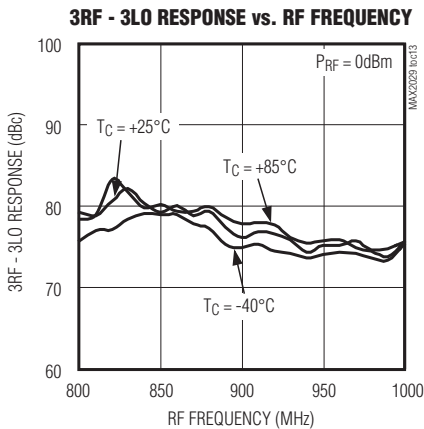
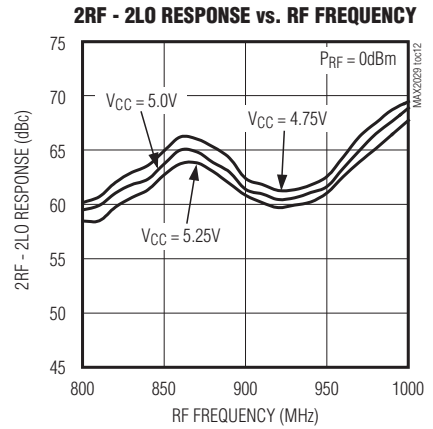
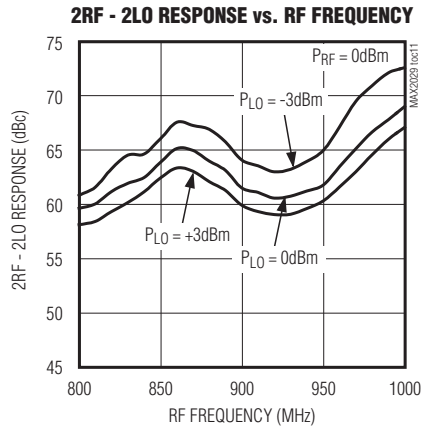
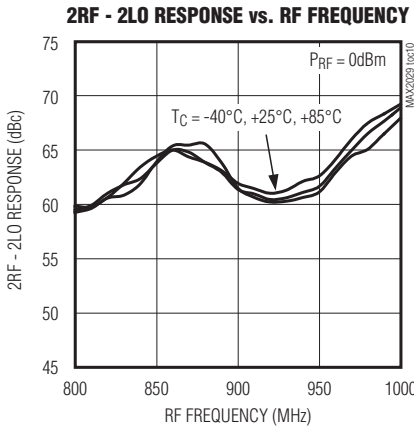


L0バッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, C5 = 3.3pF, L1 and C4 not used, V_{CC} = +5.0V, P_{LO} = 0dBm, P_{RF} = 0dBm, f_{LO} < f_{RF}, f_{IF} = 90MHz, unless otherwise noted.)

Downconverter Curves

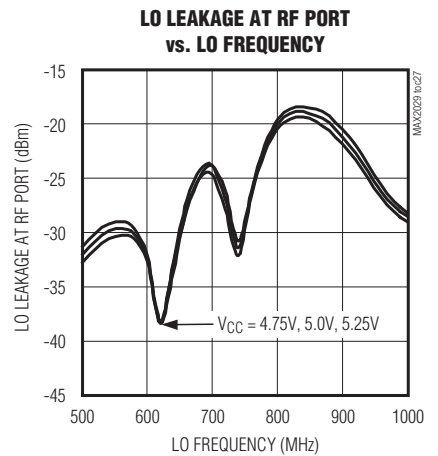
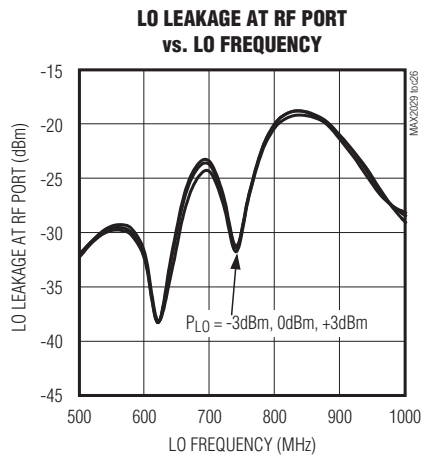
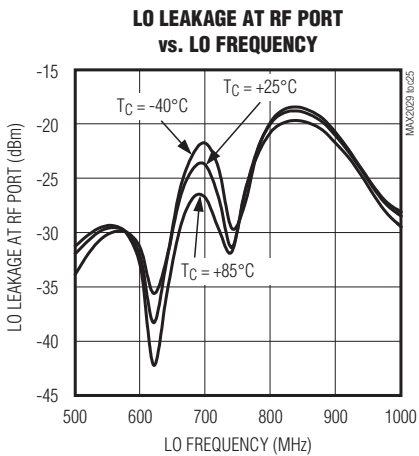
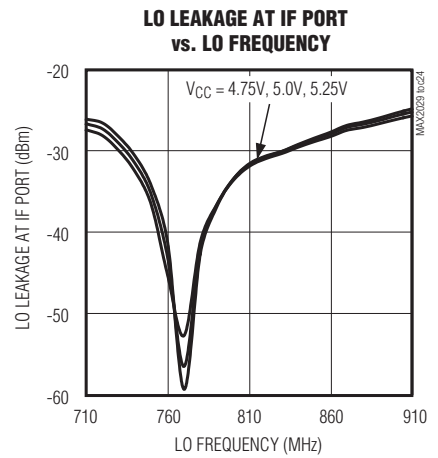
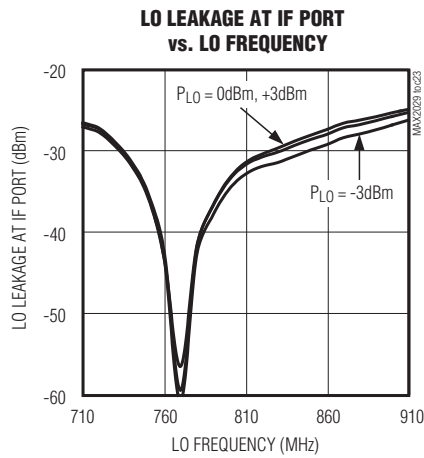
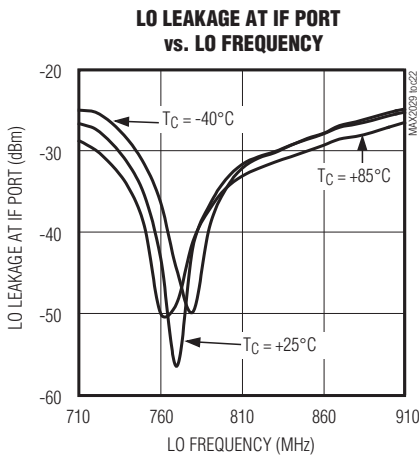
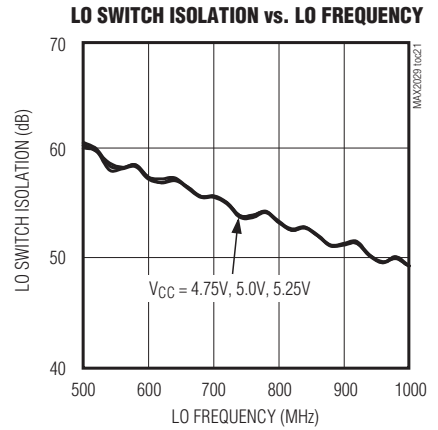
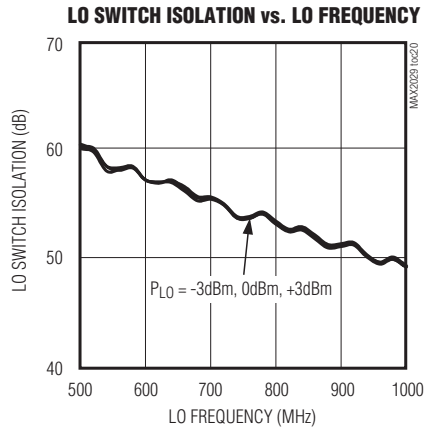
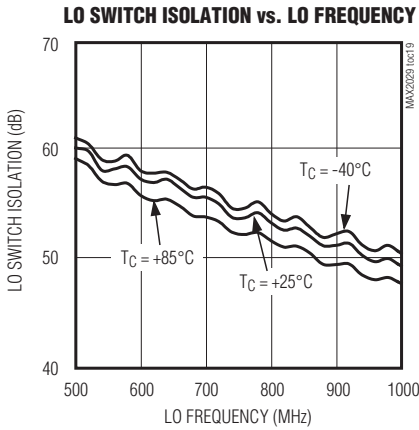


LOバッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, C5 = 3.3pF, L1 and C4 not used, V_{CC} = +5.0V, P_{LO} = 0dBm, P_{RF} = 0dBm, f_{LO} < f_{RF}, f_{IF} = 90MHz, unless otherwise noted.)

Downconverter Curves

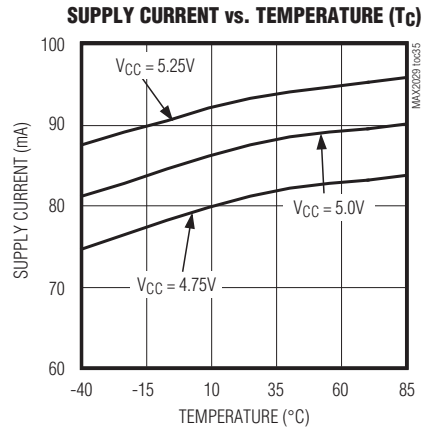
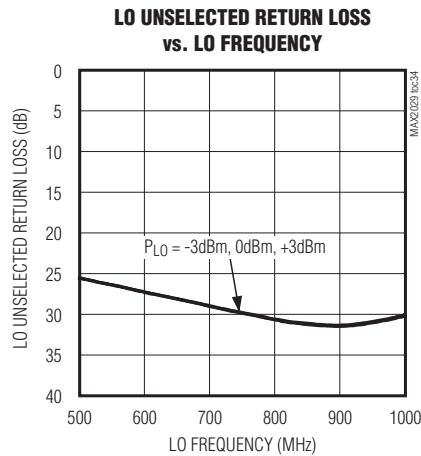
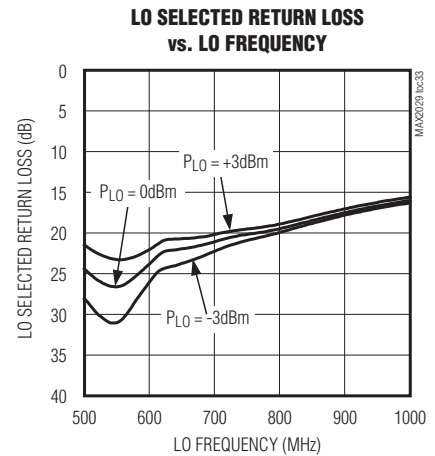
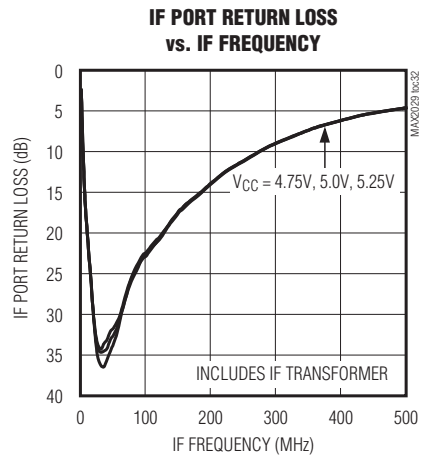
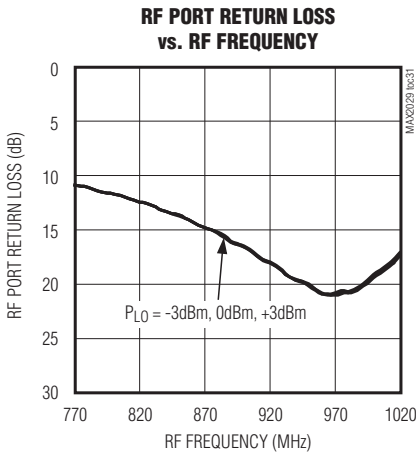
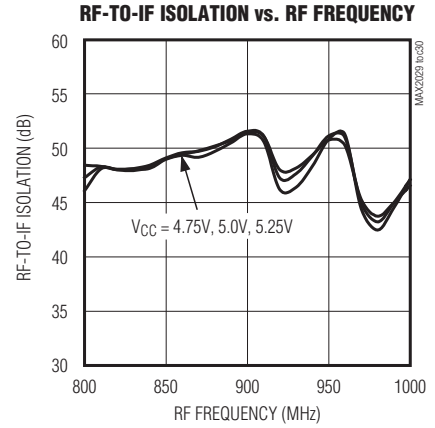
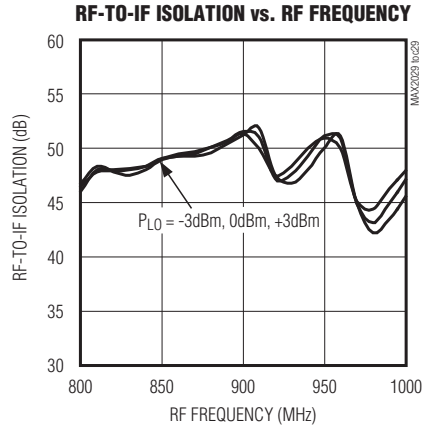
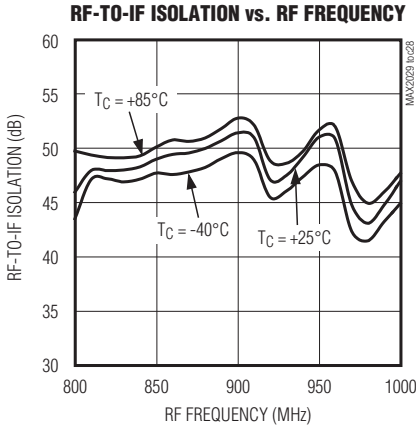


LOバッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, C5 = 3.3pF, L1 and C4 not used, V_{CC} = +5.0V, P_{LO} = 0dBm, P_{RF} = 0dBm, f_{LO} < f_{RF}, f_{IF} = 90MHz, unless otherwise noted.)

Downconverter Curves



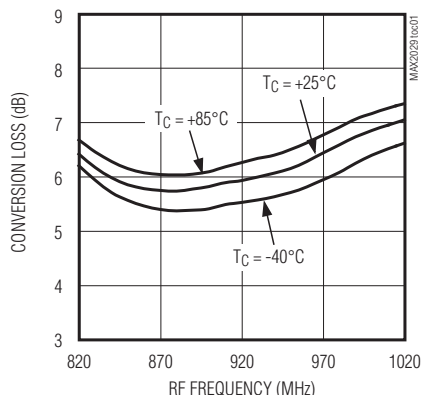
LOバッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

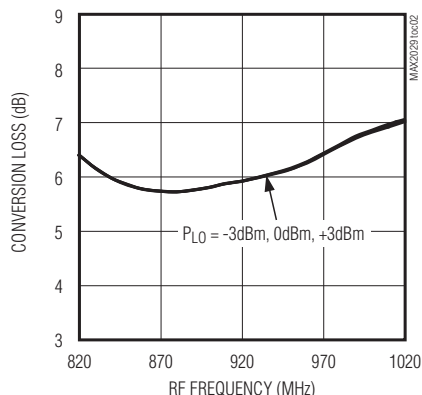
(Typical Application Circuit, L1 = 4.7nH, C4 = 4.7pF, C5 not used, V_{CC} = +5.0V, P_{LO} = 0dBm, P_{IF} = 0dBm, f_{RF} = f_{LO} + f_{IF}, f_{IF} = 90MHz, unless otherwise noted.)

Upconverter Curves

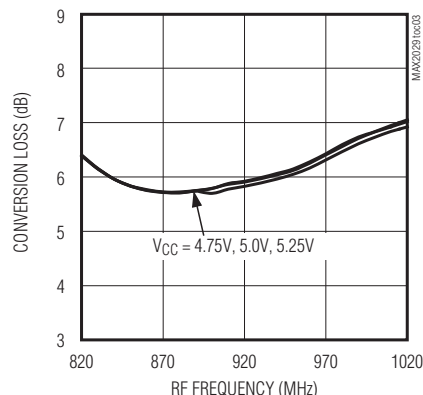
CONVERSION LOSS vs. RF FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



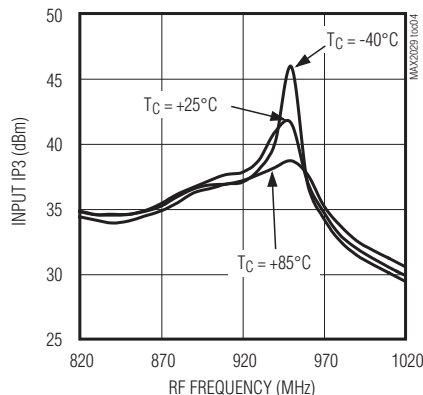
CONVERSION LOSS vs. RF FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



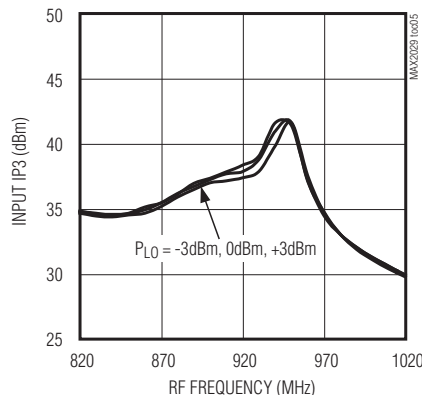
CONVERSION LOSS vs. RF FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



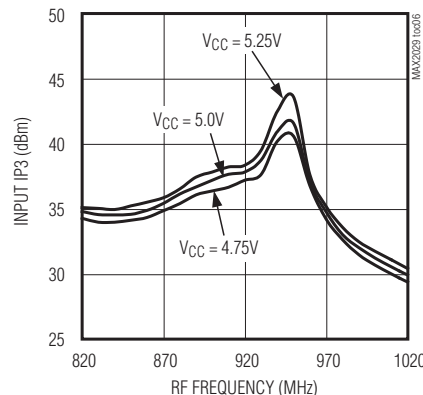
INPUT IP3 vs. RF FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



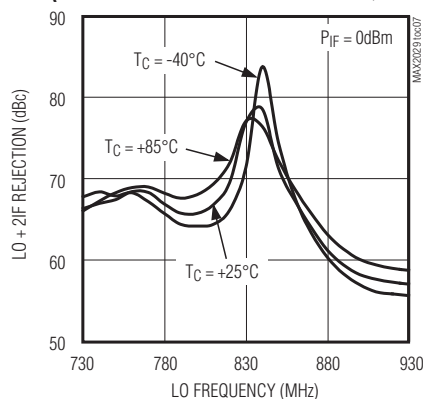
INPUT IP3 vs. RF FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



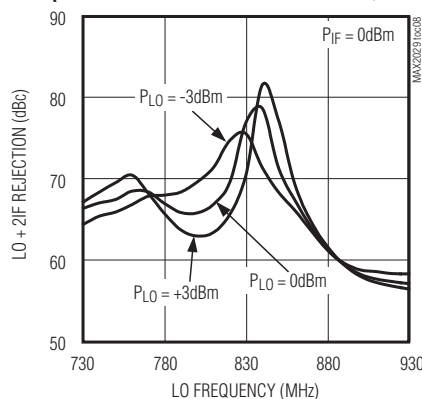
INPUT IP3 vs. RF FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



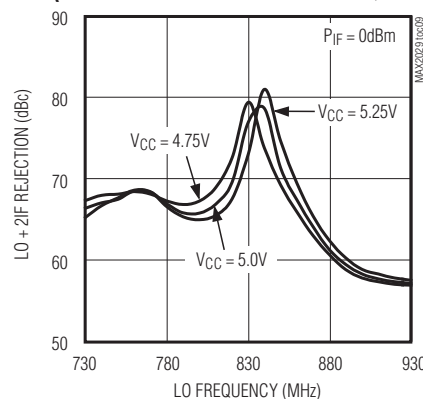
LO + 2IF REJECTION vs. LO FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



LO + 2IF REJECTION vs. LO FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



LO + 2IF REJECTION vs. LO FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



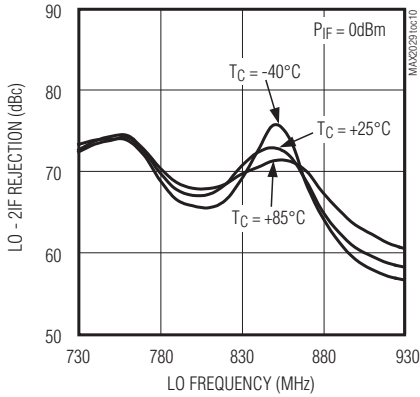
LOバッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

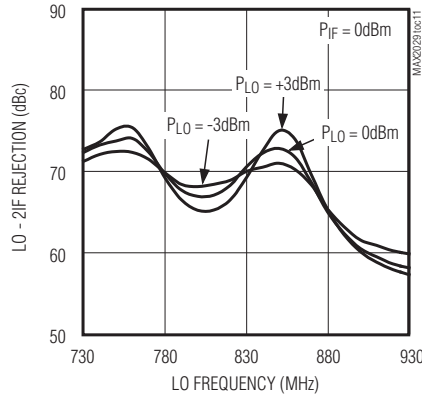
(Typical Application Circuit, L1 = 4.7nH, C4 = 4.7pF, C5 not used, V_{CC} = +5.0V, P_{LO} = 0dBm, P_{IF} = 0dBm, f_{RF} = f_{LO} + f_{IF}, f_{IF} = 90MHz, unless otherwise noted.)

Upconverter Curves

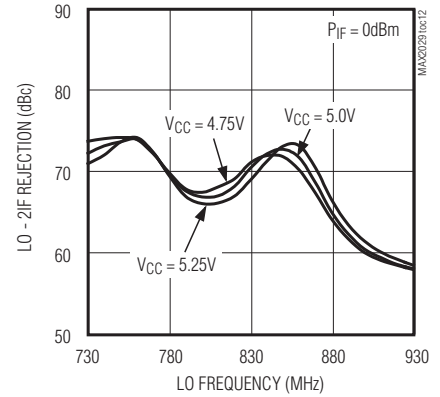
LO - 2IF REJECTION vs. LO FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



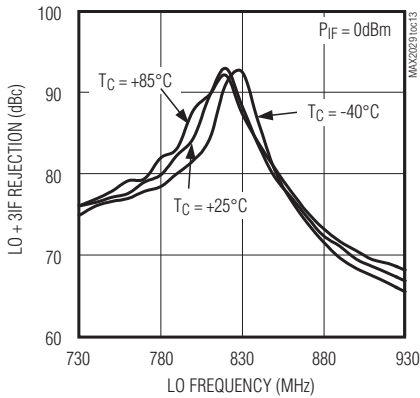
LO - 2IF REJECTION vs. LO FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



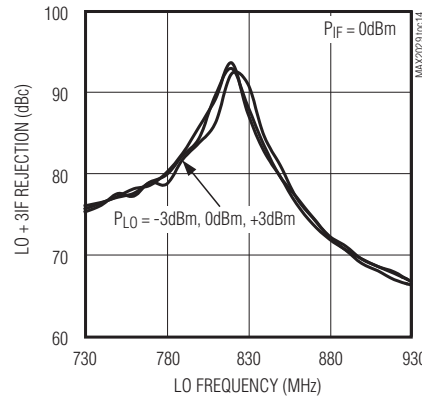
LO - 2IF REJECTION vs. LO FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



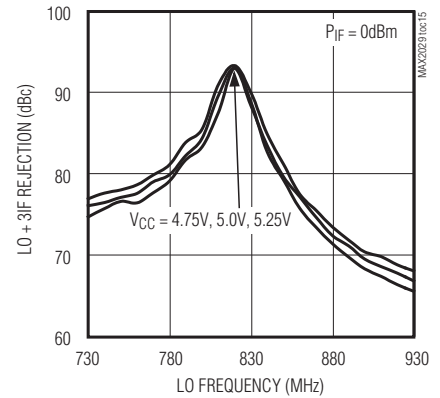
LO + 3IF REJECTION vs. LO FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



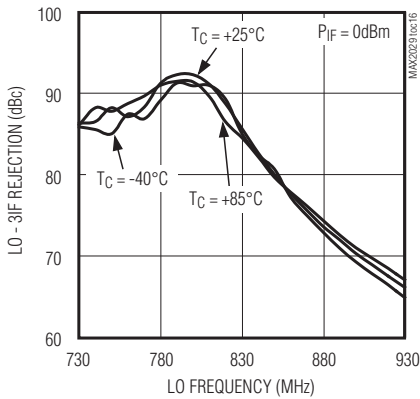
LO + 3IF REJECTION vs. LO FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



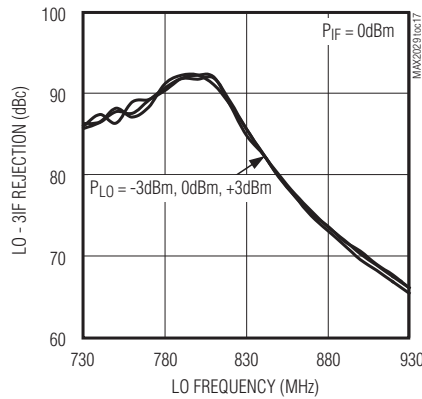
LO + 3IF REJECTION vs. LO FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



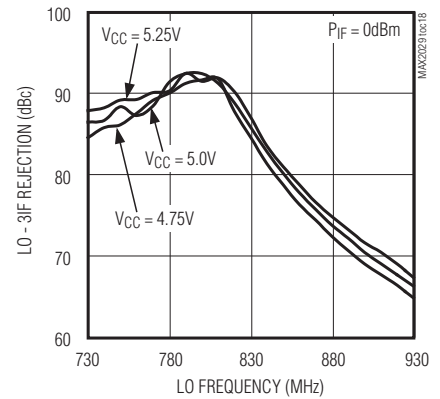
LO - 3IF REJECTION vs. LO FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



LO - 3IF REJECTION vs. LO FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)



LO - 3IF REJECTION vs. LO FREQUENCY
(L-C BPF TUNED FOR 940MHz RF FREQUENCY)

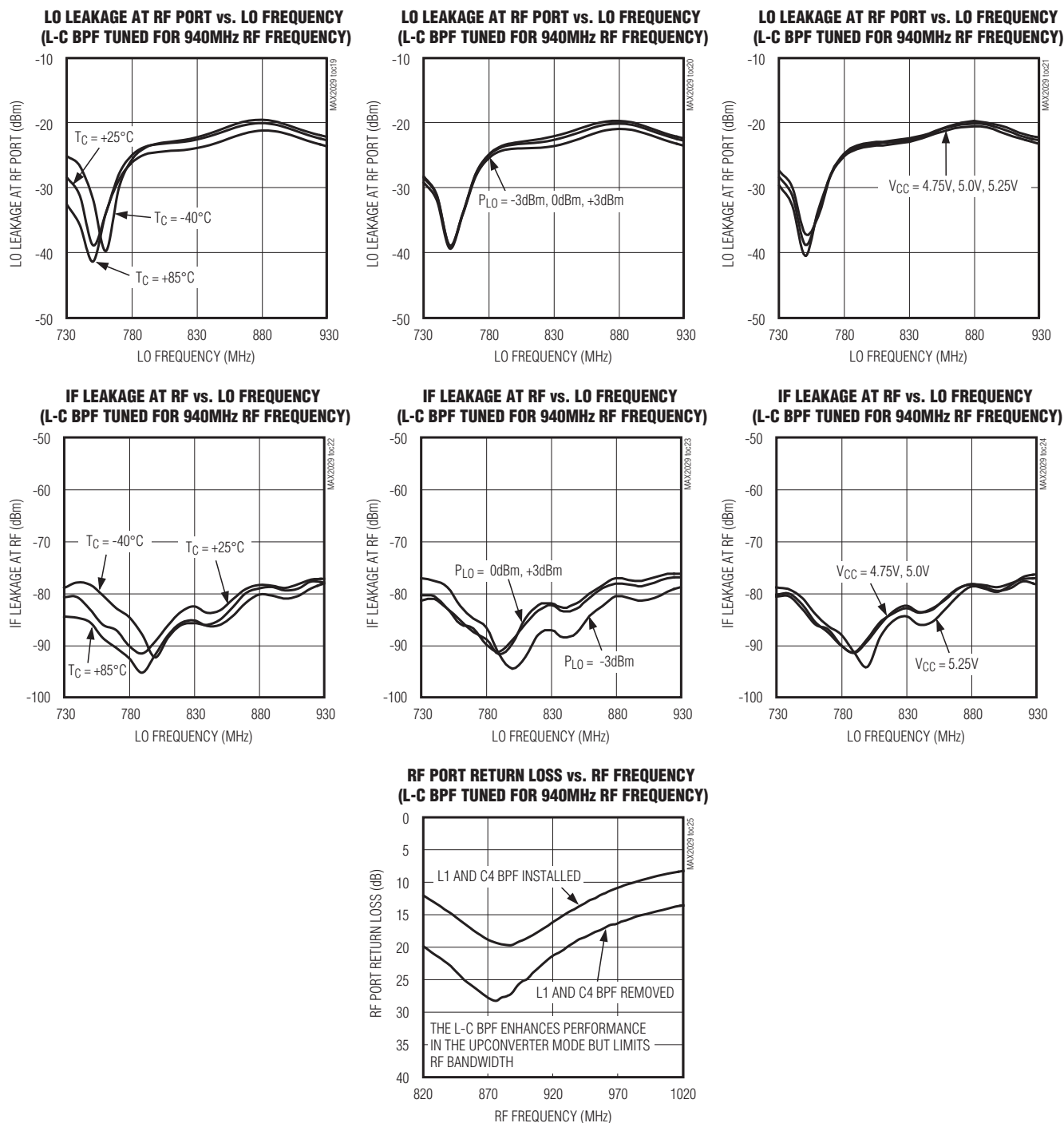


LOバッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, L1 = 4.7nH, C4 = 4.7pF, C5 not used, V_{CC} = +5.0V, P_{LO} = 0dBm, P_{IF} = 0dBm, f_{RF} = f_{LO} + f_{IF}, f_{IF} = 90MHz, unless otherwise noted.)

Upconverter Curves



LOバッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/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	V _{CC}	電源接続。コンデンサを使って各V _{CC} 端子をGNDにバイパスします(「標準動作回路」を参照)。
2	RF	シングルエンド50Ω RF入力/出力。このポートは内部で整合され、バランを使ってGNDに直流的に短絡されています。
3	TAP	内蔵RFバランのセンタタップ。グラウンドに接続します。
4, 5, 10, 12, 13, 16, 17, 20	GND	グラウンド。適切な動作および端子間アイソレーションを向上させるために、PCBのグラウンドプレーンに接続します。
7	LOBIAS	内部LOバッファ用のバイアス抵抗器。523Ω ±1%の抵抗器をLOBIASから電源に接続します。
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を選択するには、LOSELをローに駆動します。
15	LO2	ローカル発振器入力2。LO2を選択するには、LOSELをハイに駆動します。
18, 19	IF-, IF+	差動IF入力/出力
EP	GND	エクスポーズドグラウンドパッド。複数の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ます。

詳細

MAX2029は、ダウンコンバータまたはアップコンバータミキサとして動作することができます。ダウンコンバータとして、MAX2029は、6.5dBのコンバージョンロス、6.7dBのノイズ指数、および+36.5dBmのIIP3 (3次入力インタセプトポイント)を備えています。内蔵のバランとマッチング回路によって、RFポートおよび2つのLOポートに対し、50Ωのシングルエンドインタフェースが可能です。RFポートは、ダウンコンバージョンの入力またはアップコンバージョンの出力として使用することができます。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は50nsで、LO間のアイソレーションは53dB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提供し、MAX2029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、IIP2性能の向上に最適なダウンコンバージョン用の差動出力を備えています。アップコンバージョンの場合、IFポートは差動入力です。

仕様は、セルラバンドWCDMA、cdmaOne™、cdma2000、およびGSM 850/GSM 900 2.5G EDGE基地局で使用できるように、広い周波数範囲にわたって保証されています。MAX2029は、815MHz~1000MHzのRF周波数範囲、570MHz~900MHzのLO周波数範囲、およびDC~250MHzのIF周波数範囲での動作が保証されています。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。

MAX2029は、ローサイドLOインジェクションアーキテクチャに最適化されています。ただし、このデバイスは、拡張LO範囲のハイサイドLOインジェクションアプリケーションでも動作することができますが、 f_{LO} が上がるにつれて性能が低下します。最大1000MHzまでの f_{LO} で得られた測定値については、「標準動作特性」を参照してください。ハイサイドLOインジェクションに最適化されたピンコンパチブルデバイスについては、MAX2031のデータシートを参照してください。

RFポートとバラン

MAX2029をダウンコンバータとして使用する場合、RF入力には内部で50Ωに整合されているため、外付けマッチング部品は不要です。入力には内蔵バランを使って内部で直流的に短絡されているため、DCブロッキングコンデンサが必要です。RFリターンロスは、815MHz~1000MHzの全周波数範囲で15dB (typ)より良好な値を達成します。アップコンバータ動作の場合、RFポートは、同様に50Ωに整合されたシングルエンド出力です。

LO入力、バッファ、およびバラン

MAX2029は、570MHz~900MHzのLO周波数範囲のローサイドLOインジェクションアーキテクチャに最適化されています。960MHz~1180MHzのLO周波数範囲のデバイスについては、MAX2031のデータシートを参照してください。追加機能として、MAX2029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つを選択して、切り替え入力される前に外付け発振器を特定周波数に整定させることができます。LOのスイッチング時間は、50ns以下(typ)で、この値はほぼすべてのGSMアプリケーションに十分以上の値です。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ます。このスイッチは、デジタル入力(LOSEL)によって制御され、ロジックハイによってLO2が選択され、ロジックローによってLO1が選択されます。部品の損傷を回避するために、デジタルロジックがLOSELに印加される前に、電圧がV_{CC}に印加される必要があります(「Absolute Maximum Ratings」を参照)。LO1およびLO2入力、内部で50Ωに整合されており、各入力に82pFのDCブロッキングコンデンサが必要です。

内蔵2段LOバッファによって、LOの駆動に広い入力パワー範囲が可能です。すべての保証された仕様は、-3dBm~+3dBmのLO信号パワーに対応しています。

cdmaOneはCDMA Development Groupの商標です。

LOバッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

内蔵の低損失バランは、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出力までのすべてのインタフェースおよびマッチング部品が内蔵されています。

高リニアリティミキサ

MAX2029のコアは、高性能ダブルバランスド受動ミキサです。内蔵LOバッファからの大きなLO振幅によって、格段に優れたリニアリティが得られます。

差動IF

MAX2029ミキサは、DC~250MHzのIF周波数範囲を備えています。これらの差動ポートは、IIP2性能の向上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、50Ω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1:1のバランが必要です。このバランを内蔵して、IFリターンロス15dBより良好な値を達成します。差動IFは、アップコンバータ動作の入力ポートとして使用されます。ユーザは、ミキサの後に差動IFアンプを使用することができますが、両方のIFピンにDCブロックが必要です。

アプリケーション情報

入力と出力のマッチング

RFおよびLO入力は、内部で50Ωに整合されています。マッチング部品は不要です。ダウンコンバータとして、RFポートのリターンロスは入力範囲全体(815MHz~1000MHz)で15dB (typ)より良好な値を達成し、LOポートのリターンロスは15dB (typ) (570MHz~850MHz)です。RFおよびLO入力では、インタフェース用のDCブロックコンデンサのみが必要です。

アップコンバータ性能を向上させるために、オプションのLC帯域通過フィルタ(BPF)をRFポートに実装することができます。920MHzのRF周波数に調整されたLC BPF装備のアップコンバータ動作については、「標準動作回路」と「標準動作特性」を参照してください。L1とC4の各値を選択して、性能を他の周波数で最適化することができます。L1とC4をともに取り除くと、マッチング範囲が拡大しますが、性能は低下します。詳細については、お問い合わせください。

IF出力インピーダンスは50Ω (差動)です。評価の場合、外付けの低損失1:1 (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」を参照)。

バイアス抵抗器

LOバッファのバイアス電流は、抵抗器R1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%の値で代用してください。

レイアウトについて

PCBを適切に設計することは、RF回路やマイクロ波回路にとって不可欠な要素です。損失、放射、およびインダクタンスを低減するために、RF信号ラインをできる限り短くしてください。性能を最適化するには、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を設定します。PCBのエクスポーズドパッドは、PCBのグランドプレーンに接続する必要があります。複数のビアを使って、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、デバイスに適したRF/熱伝導経路が形成されます。デバイスパッケージの下部にあるエクスポーズドパッドをPCBに半田付けします。MAX2029の評価キットは、ボードレイアウトのリファレンスとして使用することができます。ご要望に応じて、japan.maxim-ic.comでガーバファイルを利用することができます。

電源バイパス

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

表1. 標準動作回路の部品リスト

COMPONENT	VALUE	DESCRIPTION
C1, C2, C7, C8, C10, C11, C12	82pF	Microwave capacitors (0603)
C3, C6, C9	10nF	Microwave capacitors (0603)
C4*	4.7pF	Microwave capacitor (0603)
C5**	3.3pF	Microwave capacitor (0603)
L1*	4.7nH	Inductor (0603)
R1	523Ω	±1% resistor (0603)
T1	1:1	IF balun M/A-COM: MABAES0029
U1	MAX2029	Maxim IC

*C4およびL1は、ミキサがアップコンバータとして使用される場合のみ実装されます。

**C5は、ミキサがダウンコンバータとして使用される場合のみ実装されます。

エクスポーズドパッドのRF/放熱について

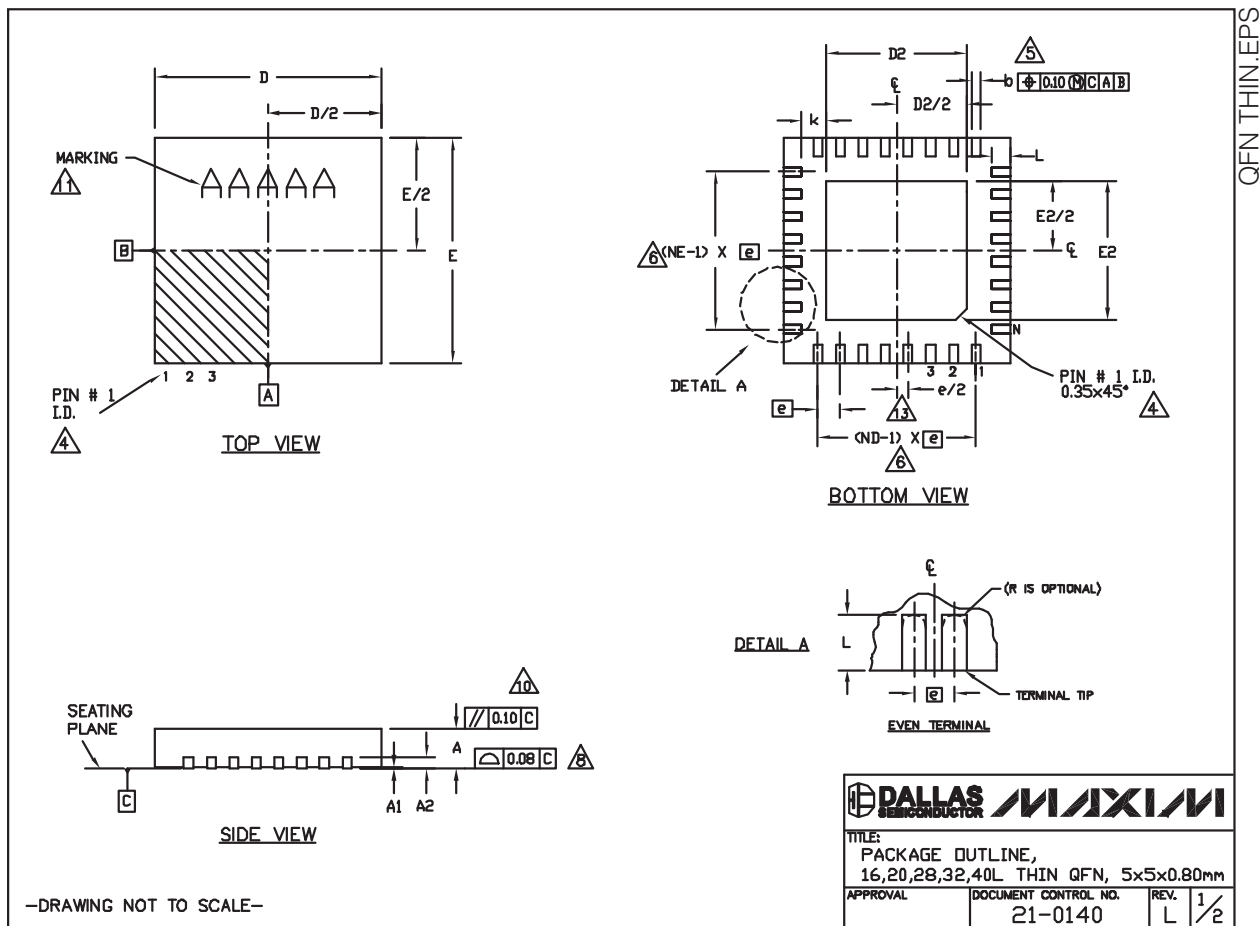
MAX2029の20ピンTQFN-EPパッケージのエクスポーズドパッド(EP)は、ダイまでの低熱抵抗経路を提供します。MAX2029が実装されるPCBは、EPから熱を伝導するように設計することが重要です。また、EPから電氣的グランドまでを低インダクタンス経路にしてください。EPは、じかに、もしくはメッキ処理されたビアホールのアレイを通じてPCBのグランドプレーンに半田付けする必要があります。



L0バッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/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。)



L0バッファ/スイッチ付き、高リニアリティ、815MHz~1000MHz アップコンバージョン/ダウンコンバージョンミキサ

パッケージ(続き)

(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.	16L 5x5			20L 5x5			28L 5x5			32L 5x5		
SYMBOL	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
A1	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05
A2	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
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
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
e	0.80 BSC.			0.65 BSC.			0.50 BSC.			0.50 BSC.		
k	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-
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
N	16			20			28			32		
ND	4			5			7			8		
NE	4			5			7			8		
JEDEC	VHFB			VHHC			VHHD-1			VHHD-2		

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.
- △ 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.
- △ DIMENSION b APPLIES TO METALIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.25 mm AND 0.30 mm FROM TERMINAL TIP.
- △ ND AND NE REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON EACH D AND E SIDE RESPECTIVELY.
7. DEPOPULATION IS POSSIBLE IN A SYMMETRICAL FASHION.
- △ COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.
9. DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO220, EXCEPT EXPOSED PAD DIMENSION FOR T2855-3, T2855-6, T4055-1 AND T4055-2.
- △ VARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10 mm.
11. MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY.
12. NUMBER OF LEADS SHOWN ARE FOR REFERENCE ONLY.
- △ LEAD CENTERLINES TO BE AT TRUE POSITION AS DEFINED BY BASIC DIMENSION 'e', ±0.05.
14. ALL DIMENSIONS APPLY TO BOTH LEADED AND PbFREE PARTS.

—DRAWING NOT TO SCALE—

EXPOSED PAD VARIATIONS						
PKG. CODES	D2			E2		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
T1655-2	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20
T1655-3	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20
T1655N-1	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20
T2055-3	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20
T2055-4	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20
T2055-5	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35
T2055MN-5	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35
T2855-3	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35
T2855-4	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80
T2855-5	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80
T2855-6	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35
T2855-7	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80
T2855-8	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35
T2855N-1	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35
T3255-3	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20
T3255-4	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20
T3255M-4	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20
T3255-5	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20
T3255N-1	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20
T4055-1	3.40	3.50	3.60	3.40	3.50	3.60
T4055-2	3.40	3.50	3.60	3.40	3.50	3.60
T4055MN-1	3.40	3.50	3.60	3.40	3.50	3.60

 	
TITLE: PACKAGE OUTLINE, 16,20,28,32,40L THIN QFN, 5x5x0.80mm	
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO.
	21-0140
REV.	L 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。

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