

LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、 700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

概要

高リニアリティ、デュアルチャネルダウンコンバージョンミキサMAX19985Aは、約8.7dBの利得、+25.5dBmのIIP3、および9.0dBのノイズ指数を提供するように設計されており、700MHz~1000MHzのダイバーシティレシーバアプリケーションに最適です。最適化された900MHz~1300MHzのLO周波数範囲を備えたこのミキサは、セルラバンドや新しい700MHzバンドにおけるハイサイドLOインジェクション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、MAX19985によってサポートされています。MAX19985は、MAX19985Aとピンコンパチブルであり、また機能的にも互換性があります。

優れたリニアリティとノイズ性能を備えていることに加えて、MAX19985A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、2つのダブルバランスドバツシブミキサコア、2つのLOバッファ、デュアル入力LO選択可能スイッチ、およびペアの差動IF出力アンプを内蔵しています。シングルエンドRFとLO入力にも対応することができるようオンチップでバランも内蔵されています。

MAX19985Aは、公称0dBmのLOドライブを必要とし、標準消費電流は、 $V_{CC} = +5.0V$ において330mA、 $V_{CC} = +3.3V$ において280mAです。

MAX19985/MAX19985Aは、1700MHz~2200MHzのMAX19995/MAX19995Aシリーズのミキサとピンコンパチブルであり、また1850MHz~3800MHzのMAX19997A/MAX19999シリーズのミキサとピンが類似しているため、このダウンコンバータファミリ全体は、複数の周波数帯域にわたって共通のPCBレイアウトを使用するアプリケーションに最適です。

MAX19985Aは、エクスポーズドパッド付きの36ピンTQFNパッケージ(6mm x 6mm)で提供されます。電気的性能は、 $T_C = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$ の拡張温度範囲で動作が保証されています。

アプリケーション

850MHz WCDMAおよびcdma2000®基地局
700MHz LTE/WiMAX™基地局
GSM850/900 2Gおよび2.5GのEDGE基地局
iDEN®基地局
固定ブロードバンド無線アクセス
ワイヤレスローカルループ
業務用移動無線
軍事用システム

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

WiMAXはWiMAX Forumの商標です。

iDENはMotorola, Inc.の登録商標です。

特長

- ◆ RF周波数範囲：700MHz~1000MHz
- ◆ LO周波数範囲：900MHz~1300MHz
- ◆ IF周波数範囲：50MHz~500MHz
- ◆ 変換利得：8.7dB (typ)
- ◆ ノイズ指数：9.0dB (typ)
- ◆ 入力IP3：+25.5dBm (typ)
- ◆ 入力1dB圧縮ポイント：+12.6dBm (typ)
- ◆ $P_{RF} = -10dBm$ での2LO-2RFスプリアス除去：76dBc (typ)
- ◆ ダイバーシティレシーバアプリケーションに最適なデュアルチャネル
- ◆ チャネル間アイソレーション：48dB (typ)
- ◆ 低LOドライブ：-3dBm~+3dBm
- ◆ LOバッファ内蔵
- ◆ RFおよびLOバラン内蔵でシングルエンド入力に対応
- ◆ LO1-LO2間アイソレーション46dBで、スイッチング時間50nsのSPDT LOスイッチ内蔵
- ◆ 1700MHz~2200MHzのMAX19995/MAX19995Aシリーズのミキサとピンコンパチブル
- ◆ 1850MHz~3800MHzのMAX19997A/MAX19999シリーズのミキサとピンが類似
- ◆ +5.0Vまたは+3.3Vの単一電源
- ◆ 外付けの電流設定抵抗によって、低電力/低性能モードでデバイスを動作させるためのオプションを提供

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX19985AETX+	-40°C to +85°C	36 Thin QFN-EP*
MAX19985AETX+T	-40°C to +85°C	36 Thin QFN-EP*

+は鉛フリー/RoHS対応の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

標準動作回路とピン配置はデータシートの最後に記載されています。

LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、700MHz~1000MHz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
 LO1, LO2 to GND±0.3V
 Any Other Pins to GND.....-0.3V to (V_{CC} + 0.3V)
 RFMAIN, RFDIV, and LO_ Input Power+15dBm
 RFMAIN, RFDIV Current (RF is DC shorted
 to GND through balun).....50mA
 Continuous Power Dissipation (Note 1)8.8W

θ_{JA} (Notes 2, 3).....+38°C/W
 θ_{JC} (Note 3).....7.4°C/W
 Operating Temperature Range (Note 4)T_C = -40°C to +85°C
 Junction Temperature.....+150°C
 Storage Temperature Range-65°C to +150°C
 Lead Temperature (soldering, 10s)+300°C

Note 1: Based on junction temperature $T_J = T_C + (\theta_{JA} \times V_{CC} \times I_{CC})$. 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, T_C = -40°C to +85°C. Typical values are at V_{CC} = 5.0V, T_C = +25°C, all parameters are production tested, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}		4.75	5	5.25	V
Supply Current	I _{CC}			330	380	mA
LOSEL Input High Voltage	V _{IH}		2			V
LOSEL Input Low Voltage	V _{IL}				0.8	V
LOSEL Input Current	I _{IH} , I _{IL}		-10		+10	μA

+3.3V SUPPLY DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Typical Application Circuit, V_{CC} = 3.0V to 3.6V, T_C = -40°C to +85°C. Typical values are at V_{CC} = 3.3V, T_C = +25°C, all parameters are guaranteed by design and not production tested, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}	R2 = R5 = 600Ω	3.0	3.3	3.6	V
Supply Current	I _{CC}	Total supply current, V _{CC} = 3.3V		280		mA
LOSEL Input High Voltage	V _{IH}			2		V
LOSEL Input Low Voltage	V _{IL}			0.8		V

LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、 700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19985A

RECOMMENDED AC OPERATING CONDITIONS

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RF Frequency	f_{RF}	(Note 5)	700		1000	MHz
LO Frequency	f_{LO}	(Note 5)	900		1300	MHz
IF Frequency	f_{IF}	Using Mini-Circuits TC4-1W-17 4:1 transformer as defined in the <i>Typical Application Circuit</i> , IF matching components affect the IF frequency range (Note 5)	100		500	MHz
		Using alternative Mini-Circuits TC4-1W-7A 4:1 transformer, IF matching components affect the IF frequency range (Note 5)	50		250	
LO Drive Level	P_{LO}	(Note 5)	-3		+3	dBm

+5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(*Typical Application Circuit*, $V_{CC} = +4.75V$ to $+5.25V$, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, $P_{LO} = -3dBm$ to $+3dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $f_{RF} = 700MHz$ to $1000MHz$, $f_{LO} = 900MHz$ to $1200MHz$, $f_{IF} = 200MHz$, $f_{RF} < f_{LO}$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$. Typical values are at $V_{CC} = +5.0V$, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $f_{RF} = 900MHz$, $f_{LO} = 1100MHz$, $f_{IF} = 200MHz$, $T_C = +25^\circ C$, all parameters are guaranteed by design and characterization, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Power Gain	G_C	$f_{IF} = 200MHz$, $f_{RF} = 824MHz$ to $915MHz$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$	7.0	8.7	10.2	dB
		$f_{IF} = 200MHz$, $f_{RF} = 824MHz$ to $915MHz$, $T_C = +25^\circ C$ (Note 9)	7.7	8.7	9.7	
Conversion Power Gain Variation vs. Frequency	ΔG_C	Flatness over any one of three frequency bands: $f_{RF} = 824MHz$ to $849MHz$, $f_{RF} = 869MHz$ to $894MHz$, $f_{RF} = 880MHz$ to $915MHz$ (Note 9)		0.15	0.3	dB
Gain Variation Over Temperature	TC_G	$T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		-0.012		dB/ $^\circ C$
Noise Figure	NF	$T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		9.2	11.5	dB
		$f_{RF} = 850MHz$, $f_{IF} = 200MHz$, $P_{LO} = 0dBm$, $T_C = +25^\circ C$, $V_{CC} = +5.0V$		9.0	10.3	
Noise Figure Temperature Coefficient	TC_{NF}	$T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		0.018		dB/ $^\circ C$
Noise Figure Under Blocking Condition	N_{FB}	+8dBm blocker tone applied to RF port, $f_{RF} = 900MHz$, $f_{LO} = 1090MHz$, $P_{LO} = -3dBm$, $f_{BLOCKER} = 800MHz$, $V_{CC} = +5.0V$ (Note 7)		18.8	22	dB
Input 1dB Compression Point	IP_{1dB}	$T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$	10.0	12.6		dBm
		$T_C = +25^\circ C$ (Note 9)	11.0	12.6		
Third-Order Input Intercept Point	IIP3	$f_{RF} = 824MHz$ to $915MHz$, $f_{RF1} - f_{RF2} = 1MHz$, $f_{IF} = 200MHz$, $P_{RF} = -5dBm/ tone$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$	22.5	25.5		dBm
		$f_{RF} = 824MHz$ to $915MHz$, $f_{RF1} - f_{RF2} = 1MHz$, $f_{IF} = 200MHz$, $P_{RF} = -5dBm/ tone$, $T_C = +25^\circ C$ (Note 9)	23.5	25.5		

LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

+5.0V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +4.75V$ to $+5.25V$, RF and LO ports are driven from 50Ω sources, $P_{LO} = -3dBm$ to $+3dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, $f_{RF} = 700MHz$ to $1000MHz$, $f_{LO} = 900MHz$ to $1200MHz$, $f_{IF} = 200MHz$, $f_{RF} < f_{LO}$, $T_C = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$. Typical values are at $V_{CC} = +5.0V$, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $f_{RF} = 900MHz$, $f_{LO} = 1100MHz$, $f_{IF} = 200MHz$, $T_C = +25^\circ C$, all parameters are guaranteed by design and characterization, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
2LO-2RF Spur Rejection	2 x 2	$f_{RF} = 800MHz$, $f_{LO} = 1000MHz$, $f_{SPUR} = 900MHz$	$P_{RF} = -10dBm$	-63	-76	dBc
			$P_{RF} = -5dBm$ (Note 9)	-58	-71	
3LO-3RF Spur Rejection	3 x 3	$f_{RF} = 800MHz$, $f_{LO} = 1000MHz$, $f_{SPUR} = 933.3MHz$	$P_{RF} = -10dBm$	-65	-78	dBc
			$P_{RF} = -5dBm$ (Note 9)	-60	-73	
LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 900MHz$ to $1300MHz$, $P_{LO} = +3dBm$ (Note 10)		-40	-20	dBm
2LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 900MHz$ to $1200MHz$, $P_{LO} = +3dBm$ (Note 10)		-38	-25	dBm
		$f_{LO} = 1200MHz$ to $1300MHz$, $P_{LO} = +3dBm$ (Note 10)		-35	-22	
3LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 900MHz$ to $1300MHz$, $P_{LO} = +3dBm$ (Note 10)		-50	-28	dBm
4LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 900MHz$ to $1300MHz$, $P_{LO} = +3dBm$ (Note 9)		-25	-15	dBm
LO Leakage at IF Port		$f_{LO} = 900MHz$ to $1300MHz$, $P_{LO} = +3dBm$ (Note 10)		-35	-23	dBm
RF-to-IF Isolation		$f_{RF} = 824MHz$ to $915MHz$ (Note 10)	30	38		dB
LO-to-LO Isolation		$P_{LO1} = +3dBm$, $P_{LO2} = +3dBm$, $f_{LO1} = 900MHz$, $f_{LO2} = 901MHz$, $P_{RF} = -5dBm$ (Notes 8, 10)	40	46		dB
Channel-to-Channel Isolation		RFMAIN (RFDIV) converted power measured at IFDIV (IFMAIN), relative to IFMAIN (IFDIV), all unused ports terminated to 50Ω (Note 9)	40	48		dB
LO Switching Time		50% of LOSEL to IF settled within 2 degrees		50	1000	ns
RF Input Impedance	Z_{RF}			50		Ω
RF Input Return Loss		LO on and IF terminated into matched impedance		20		dB
LO Input Impedance	Z_{LO}			50		Ω
LO Input Return Loss		RF and IF terminated into matched impedance, LO port selected		20		dB
		RF and IF terminated into matched impedance, LO port unselected		20		
IF Terminal Output Impedance	Z_{IF}	Nominal differential impedance at the IC's IF output		200		Ω
IF Return Loss		RF terminated in 50Ω ; transformed to 50Ω using external components shown in the <i>Typical Application Circuit</i>		18		dB

LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、 700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19985A

+3.3V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Typical Application Circuit, RF and LO ports are driven from 50Ω sources. Typical values are at $V_{CC} = +3.3V$, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $f_{RF} = 900MHz$, $f_{LO} = 1100MHz$, $f_{IF} = 200MHz$, $T_C = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Conversion Power Gain	G_C			8.7		dB
Conversion Power Gain Variation vs. Frequency	ΔG_C	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
Gain Variation Over Temperature	TC_G	$T_C = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$		-0.012		dB/ $^{\circ}C$
Noise Figure	NF			9.0		dB
Noise Figure Temperature Coefficient	TC_{NF}	$T_C = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$		0.018		dB/ $^{\circ}C$
Input 1dB Compression Point	IP_{1dB}			10.6		dBm
Third-Order Input Intercept Point	IIP3	$f_{RF1} = 900MHz$, $f_{RF2} = 901MHz$, $f_{IF} = 200MHz$, $P_{RF} = -5dBm/$ tone		24.7		dBm
2LO-2RF Spur Rejection	2 x 2	$f_{RF} = 800MHz$, $f_{LO} = 1000MHz$, $f_{SPUR} = 900MHz$	$P_{RF} = -10dBm$	-74.9		dBc
			$P_{RF} = -5dBm$	-69.9		
3LO-3RF Spur Rejection	3 x 3	$f_{RF} = 800MHz$, $f_{LO} = 1000MHz$, $f_{SPUR} = 933.333MHz$	$P_{RF} = -10dBm$	-78		dBc
			$P_{RF} = -5dBm$	-73		
Maximum LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 900MHz$ to $1300MHz$, $P_{LO} = +3dBm$		-40		dBm
Maximum 2LO Leakage at RF Port		$f_{LO} = 900MHz$ to $1300MHz$, $P_{LO} = +3dBm$		-42		dBm
Maximum LO Leakage at IF Port		$f_{LO} = 900MHz$ to $1300MHz$, $P_{LO} = +3dBm$		-34		dBm
Minimum RF-to-IF Isolation		$f_{RF} = 824MHz$ to $915MHz$		38		dB
LO-to-LO Isolation		$P_{LO1} = +3dBm$, $P_{LO2} = +3dBm$, $f_{LO1} = 900MHz$, $f_{LO2} = 901MHz$ (Note 8)		45		dB
Channel-to-Channel Isolation		RFMAIN (RFDIV) converted power measured at IFDIV (IFMAIN), relative to IFMAIN (IFDIV), all unused ports terminated to 50Ω		48		dB
LO Switching Time		50% of LOSEL to IF settled within 2 degrees		50		ns
RF Input Impedance	Z_{RF}			50		Ω
RF Input Return Loss		LO on and IF terminated into matched impedance		21		dB
LO Input Impedance	Z_{LO}			50		Ω
LO Input Return Loss		RF and IF terminated into matched impedance, LO port selected		31		dB
		RF and IF terminated into matched impedance, LO port unselected		24		

LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

+3.3V SUPPLY AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(*Typical Application Circuit*, RF and LO ports are driven from 50Ω sources. Typical values are at $V_{CC} = +3.3V$, $P_{RF} = -5dBm$, $P_{LO} = 0dBm$, $f_{RF} = 900MHz$, $f_{LO} = 1100MHz$, $f_{IF} = 200MHz$, $T_C = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
IF Terminal Output Impedance	Z_{IF}	Nominal differential impedance at the IC's IF output		200		Ω
IF Output Return Loss		RF terminated in 50Ω; transformed to 50Ω using external components shown in the <i>Typical Application Circuit</i>		17		dB

Note 5: Not production tested. Operation outside this range is possible, but with degraded performance of some parameters. See the *Typical Operating Characteristics*. Performance is optimized for RF frequencies of 824MHz to 915MHz.

Note 6: All limits reflect losses of external components. Output measurements taken at IF outputs of *Typical Application Circuit*.

Note 7: 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 the Application Note 2021: *Specifications and Measurement of Local Oscillator Noise in Integrated Circuit Base Station Mixers*.

Note 8: Measured at IF port at IF frequency. LOSEL may be in any logic state.

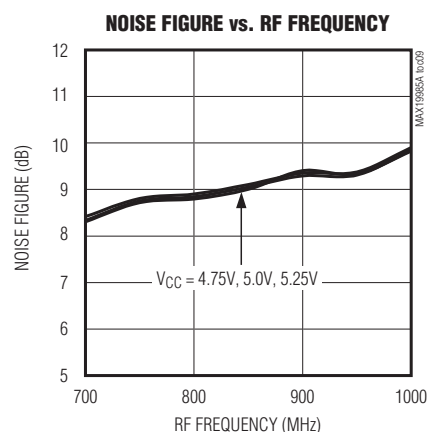
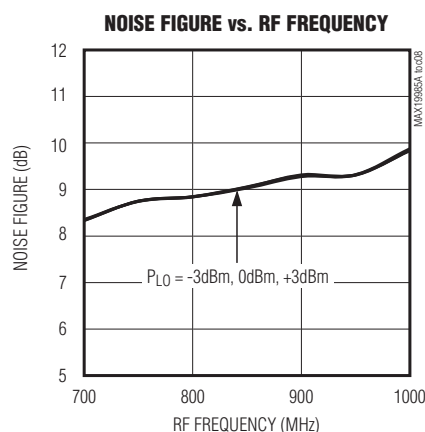
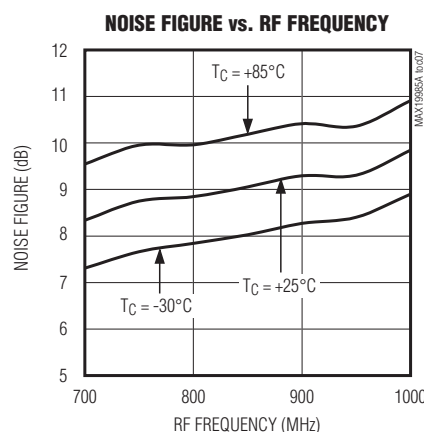
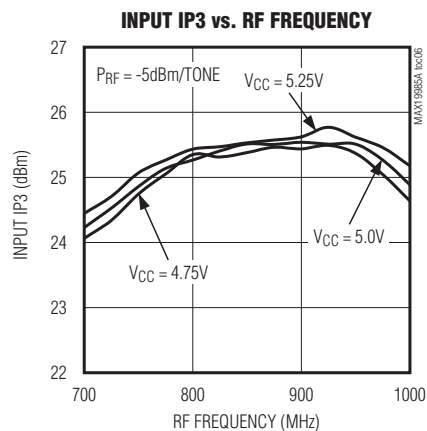
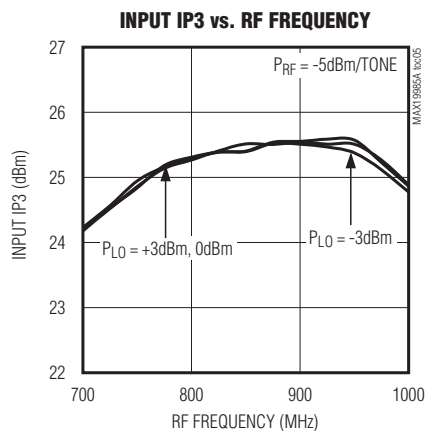
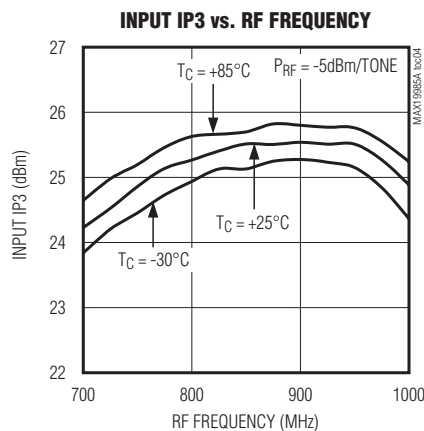
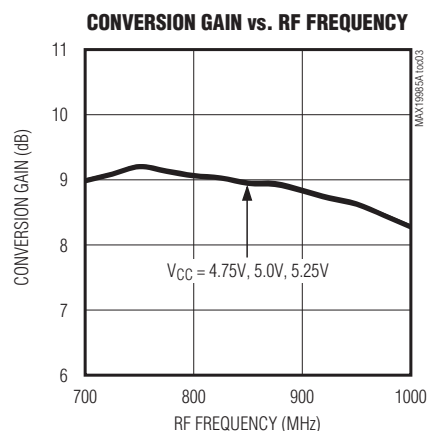
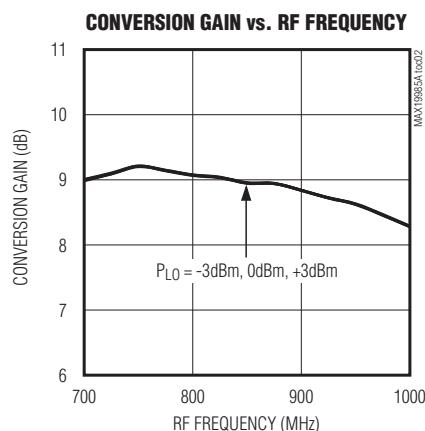
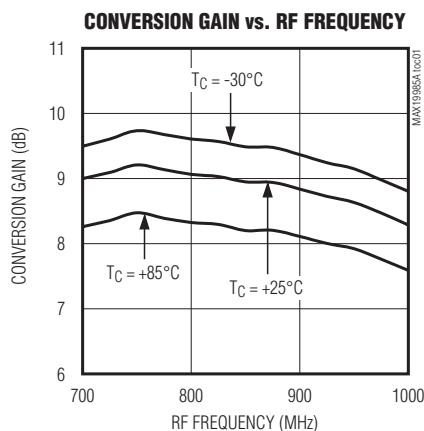
Note 9: Limited production testing.

Note 10: Guaranteed by production testing.

LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、 700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性

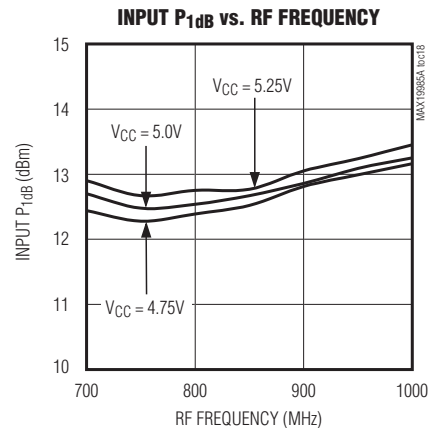
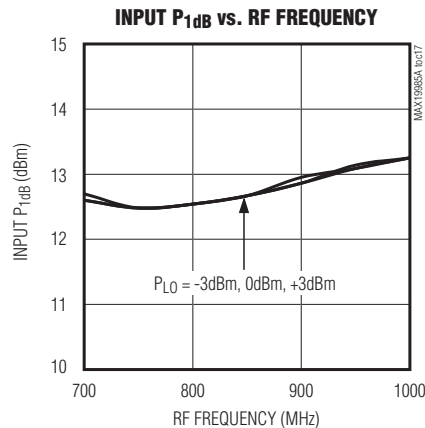
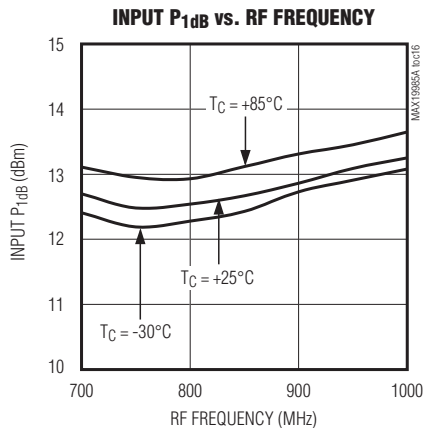
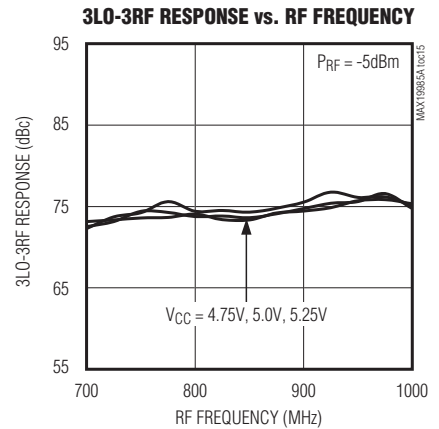
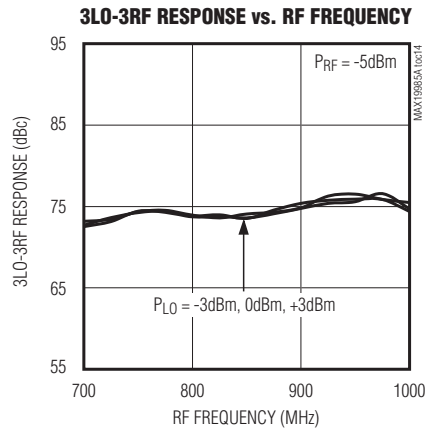
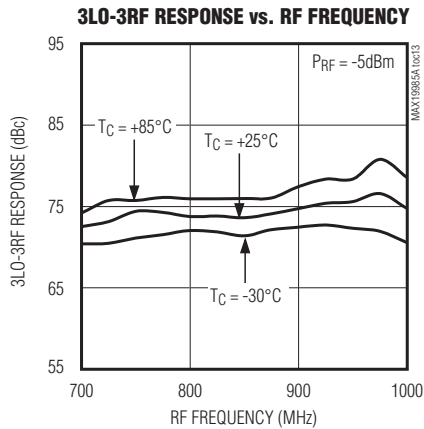
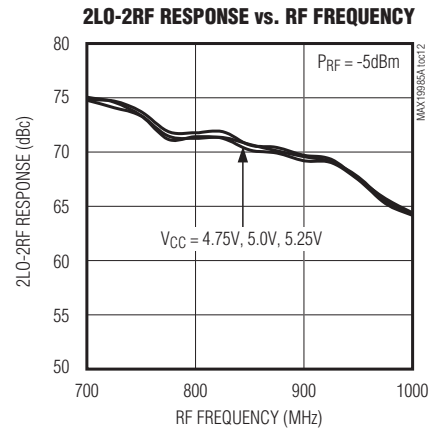
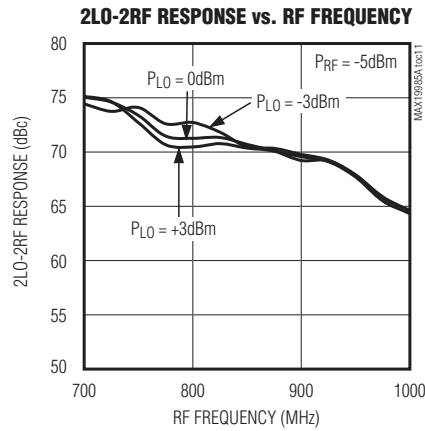
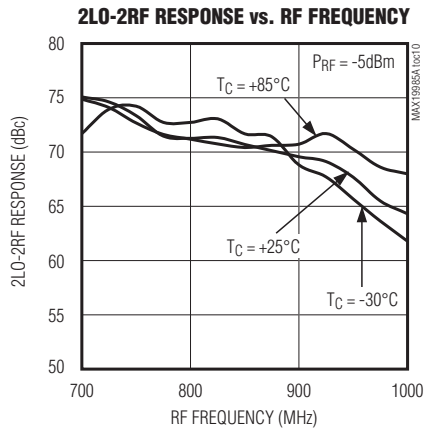
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is high-side injected for a 200MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

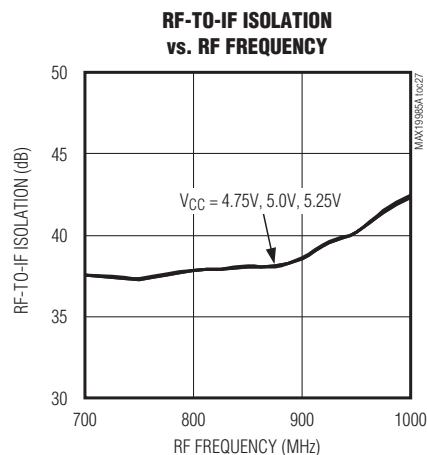
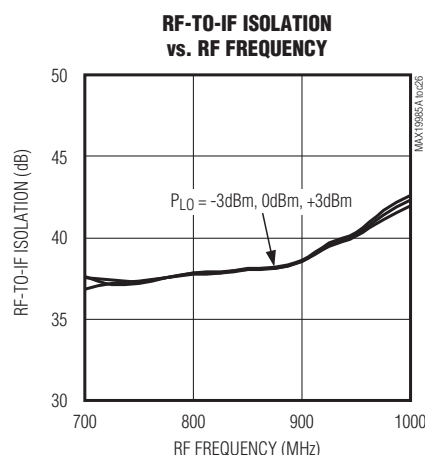
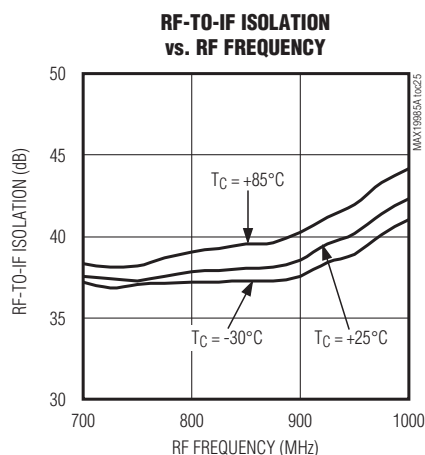
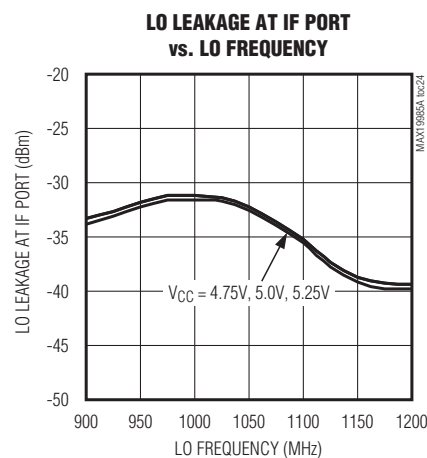
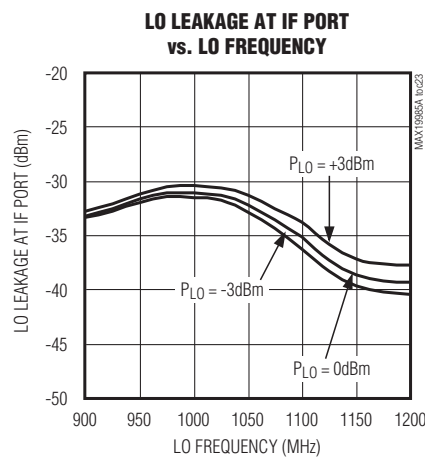
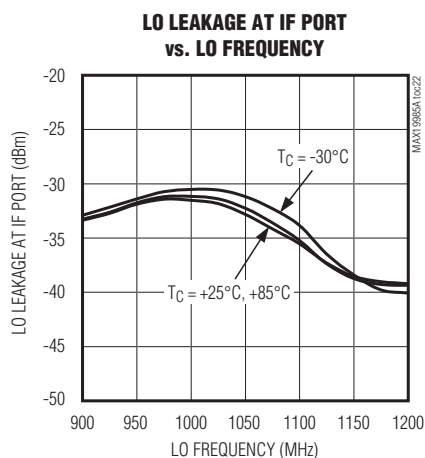
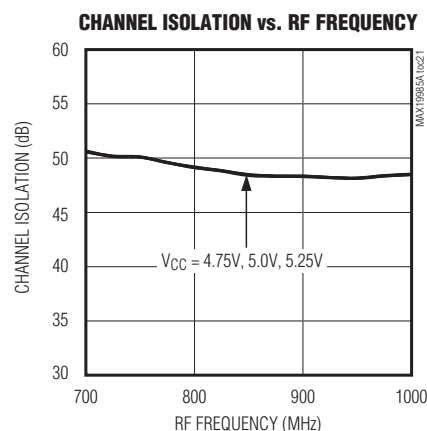
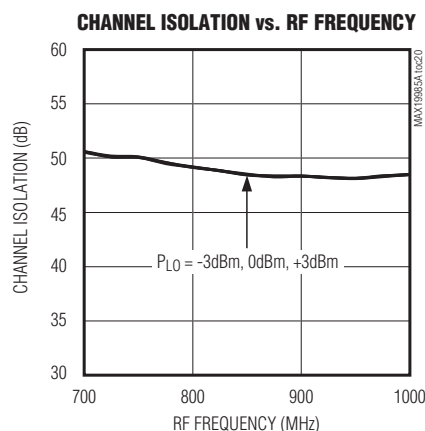
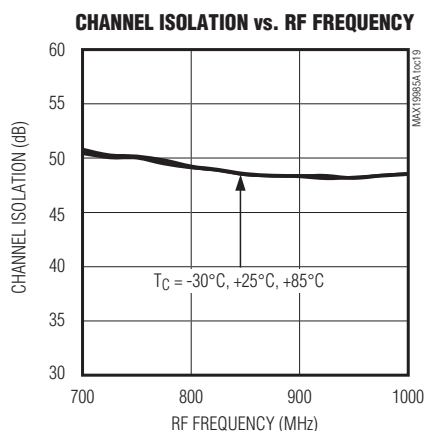
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is high-side injected for a 200MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、 700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

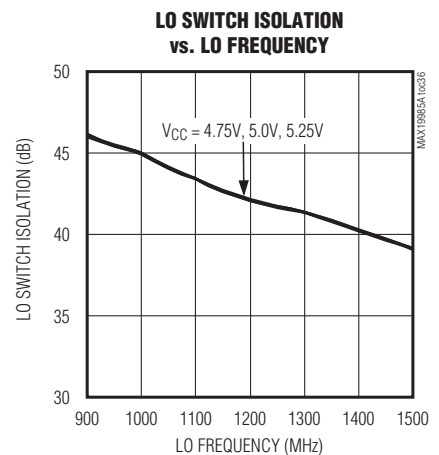
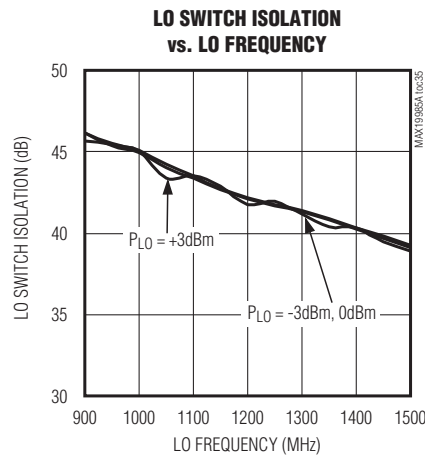
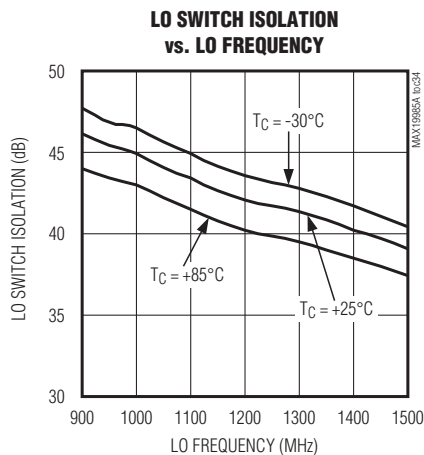
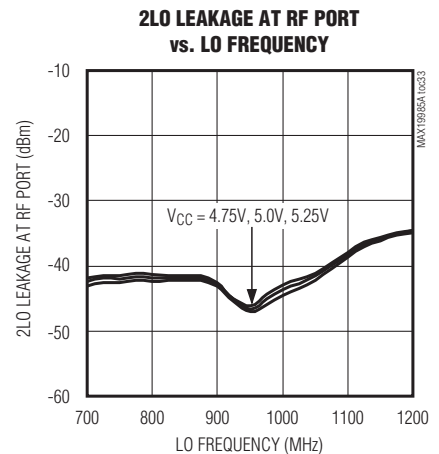
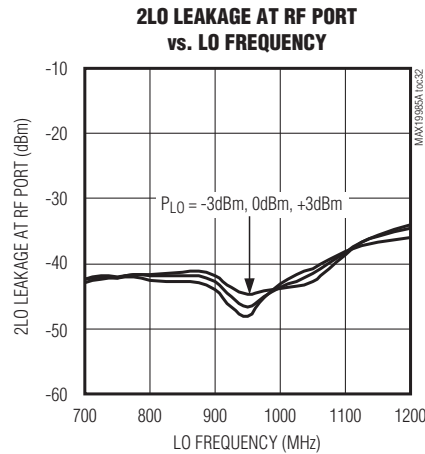
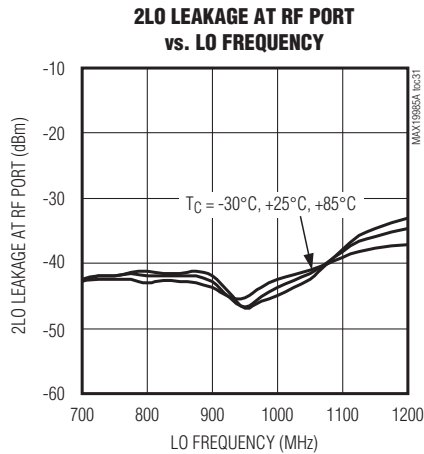
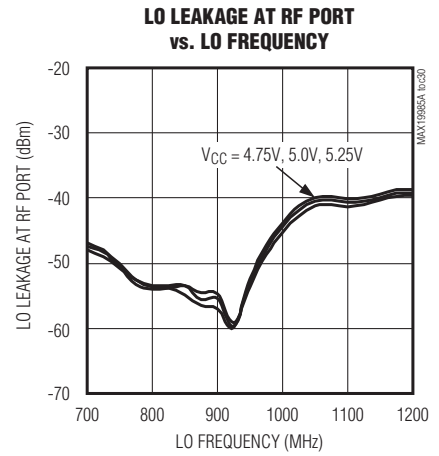
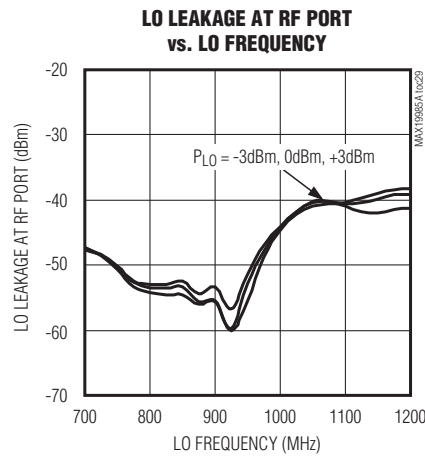
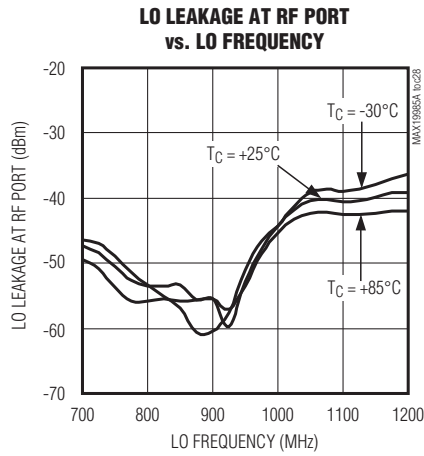
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is high-side injected for a 200MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

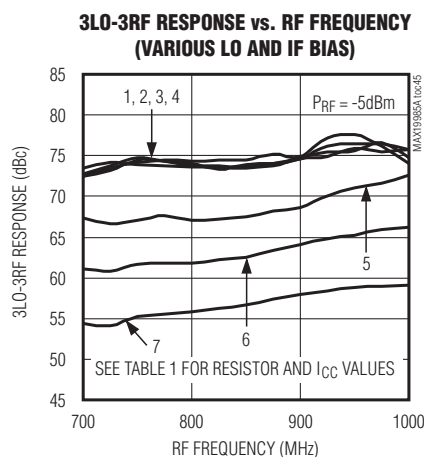
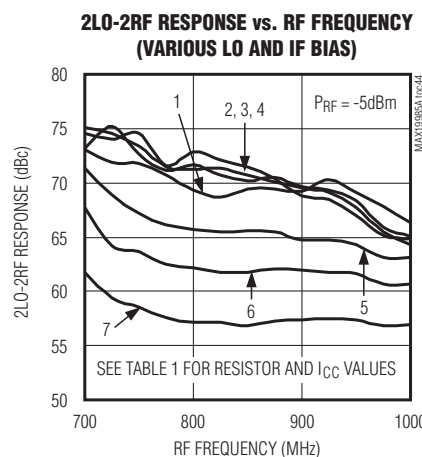
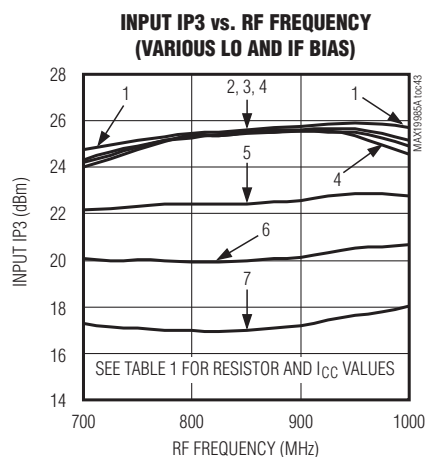
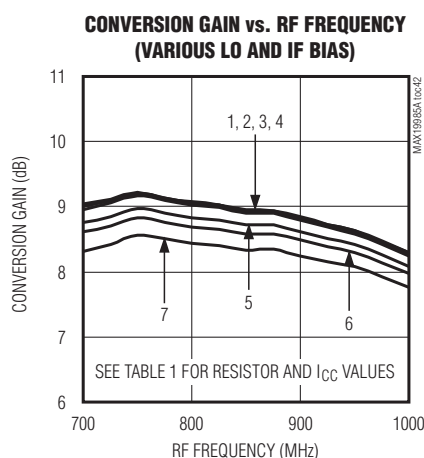
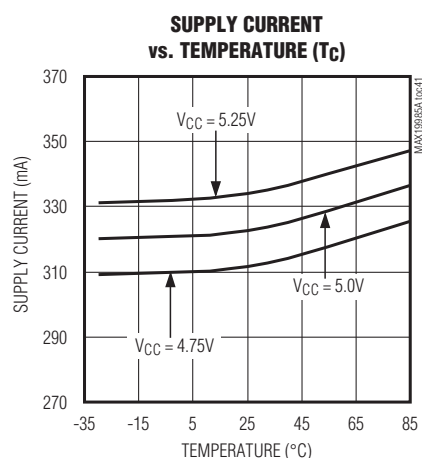
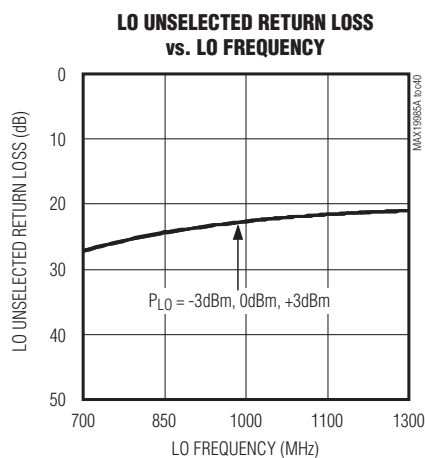
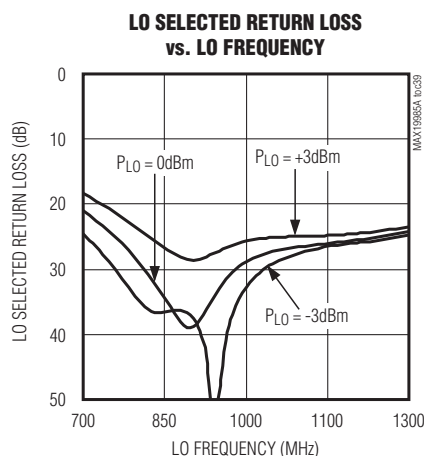
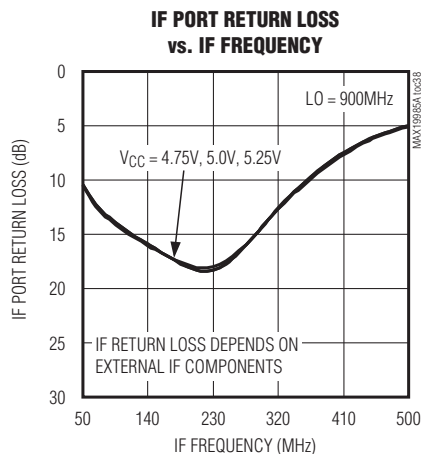
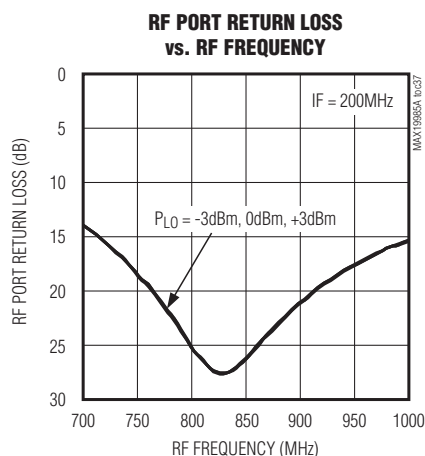
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is high-side injected for a 200MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、 700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

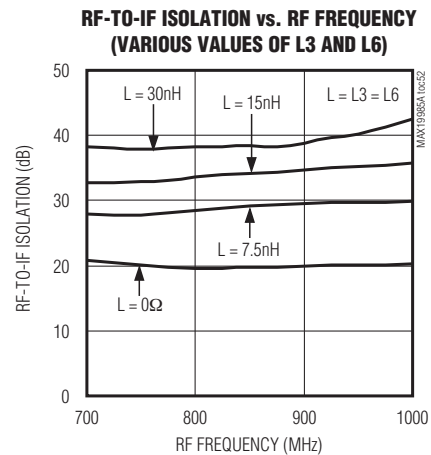
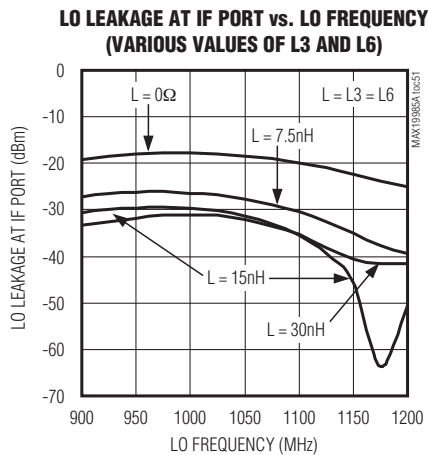
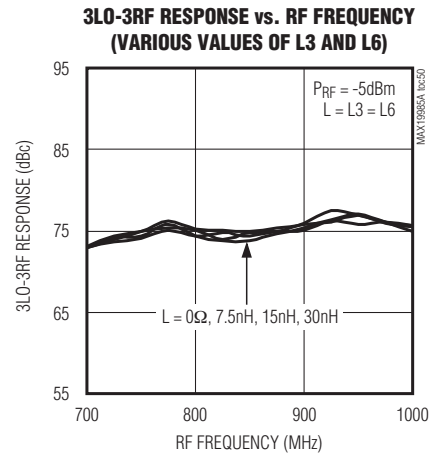
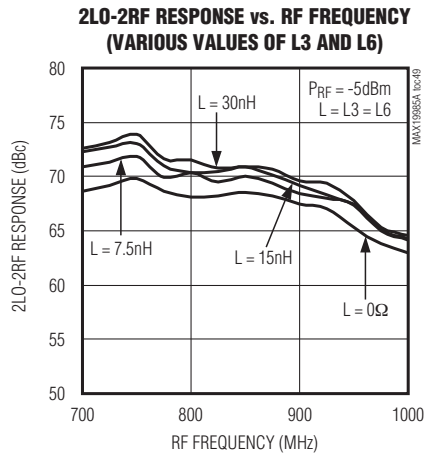
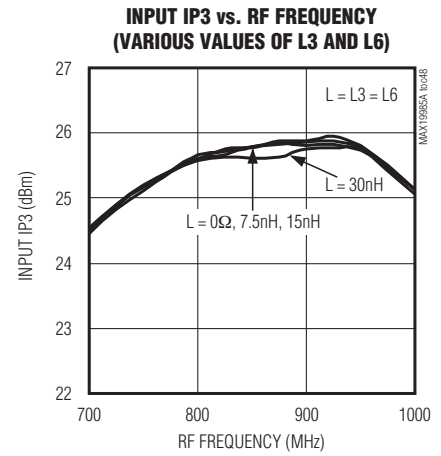
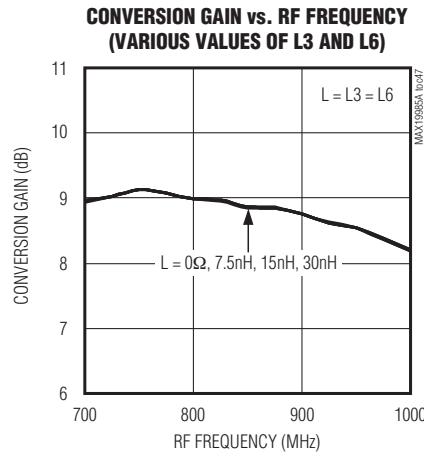
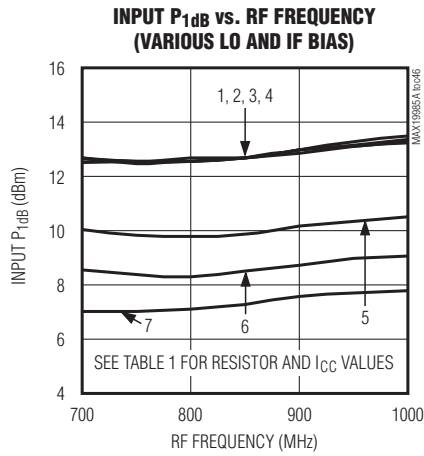
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is high-side injected for a 200MHz IF, $T_C = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

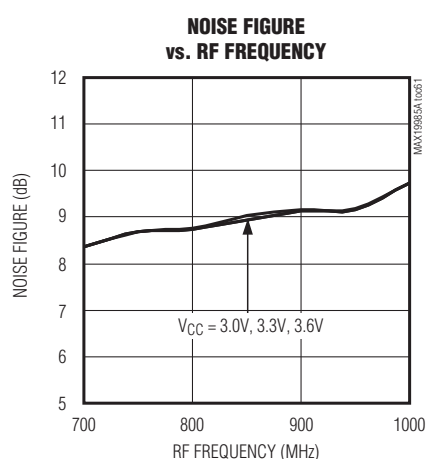
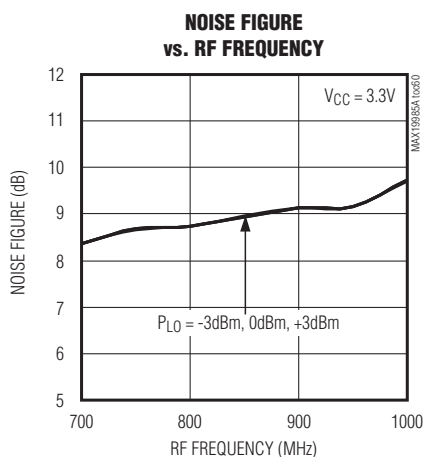
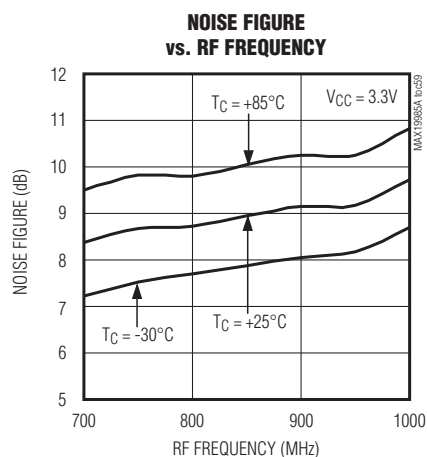
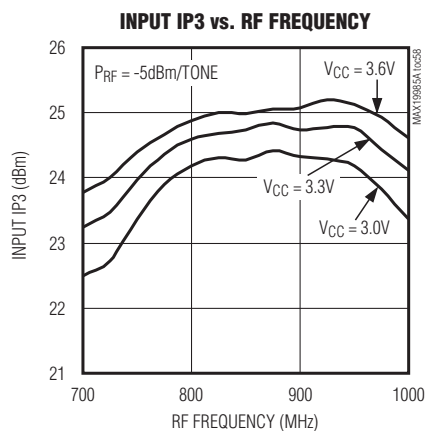
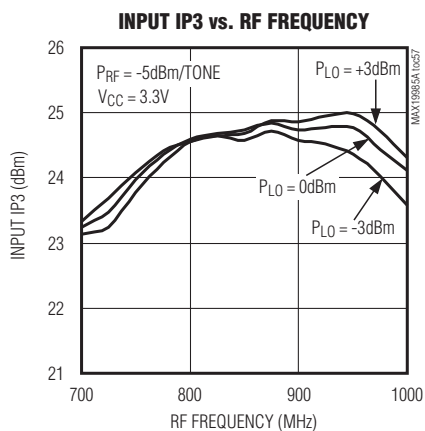
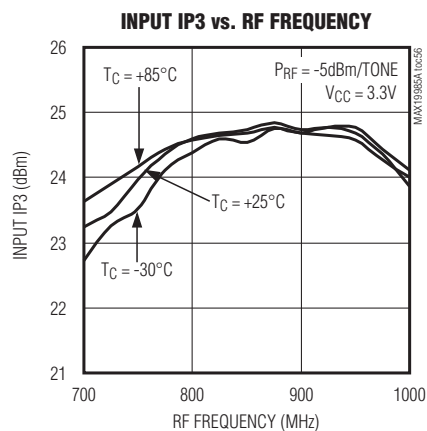
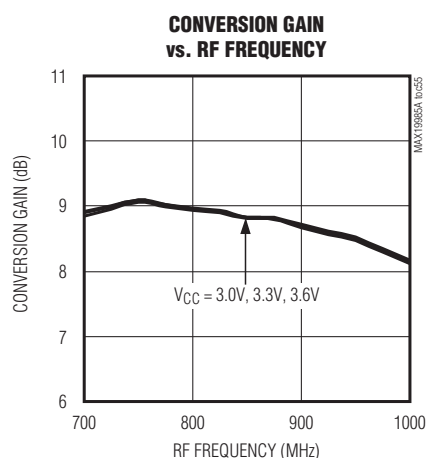
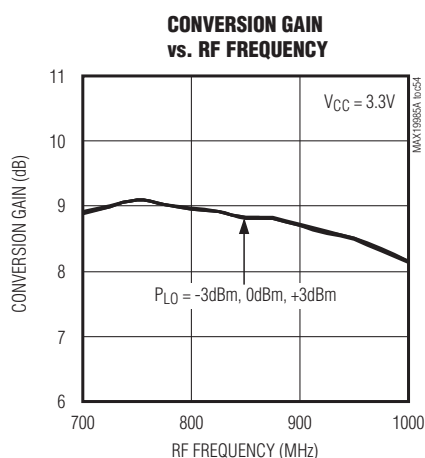
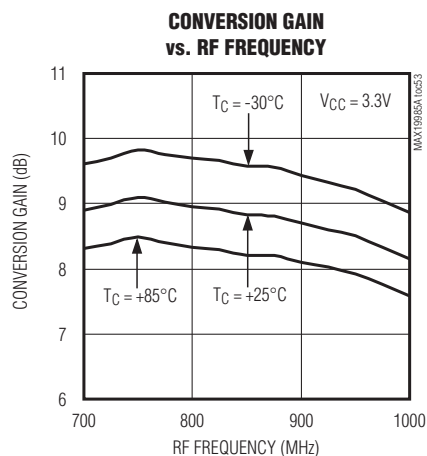
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +5.0V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is high-side injected for a 200MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、 700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

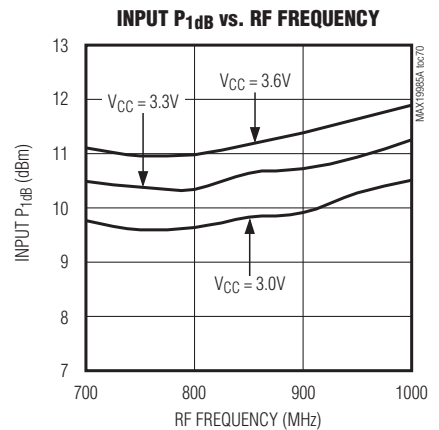
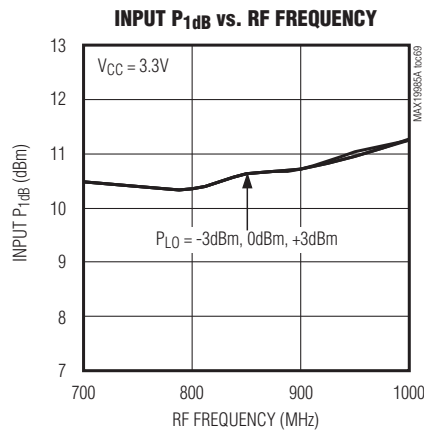
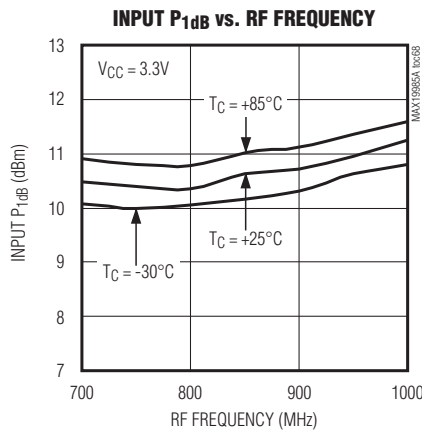
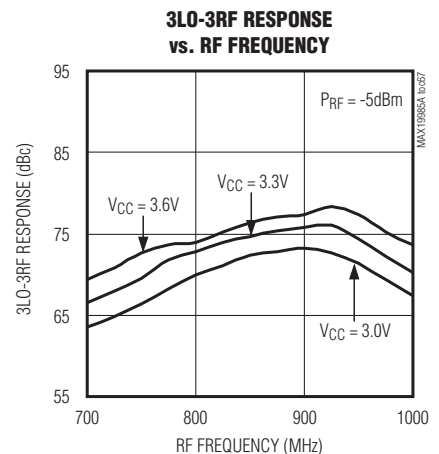
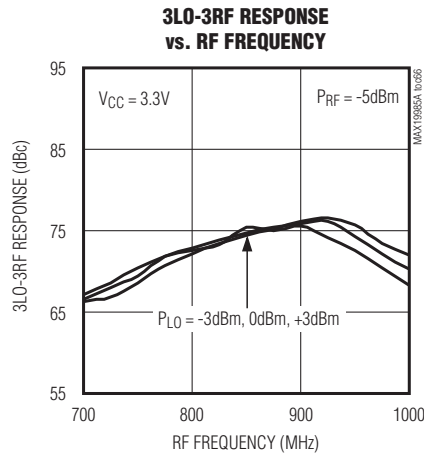
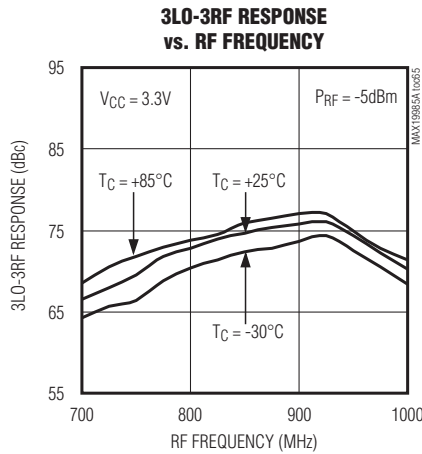
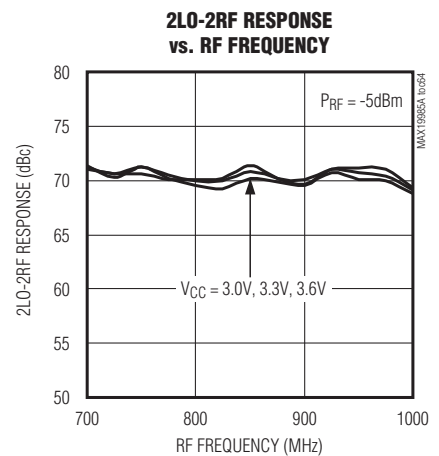
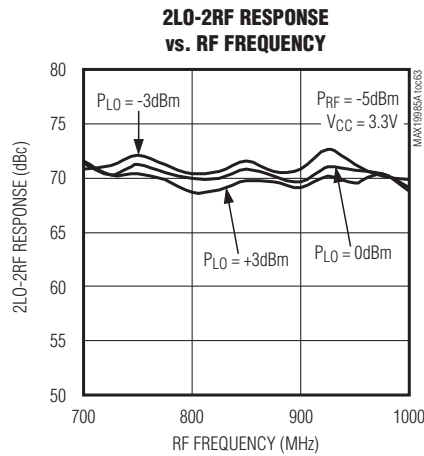
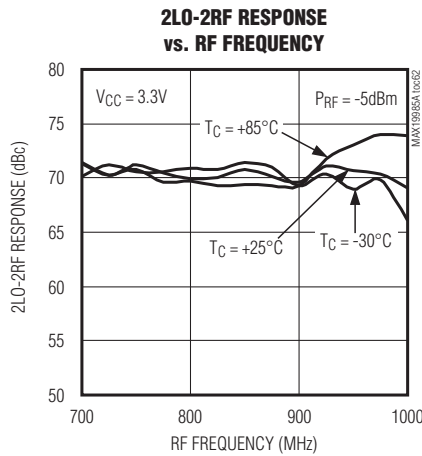
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is high-side injected for a 200MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

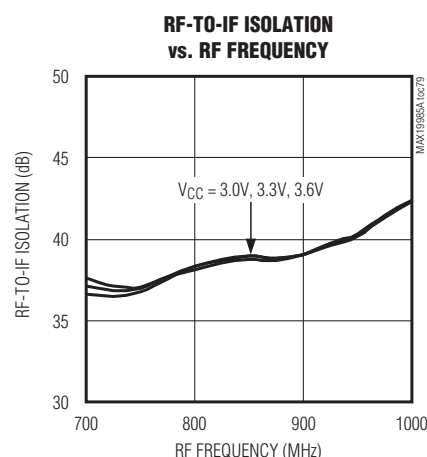
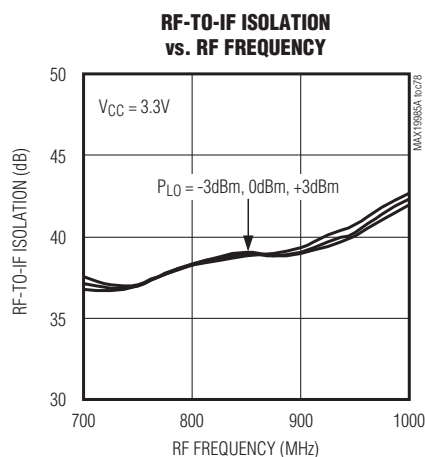
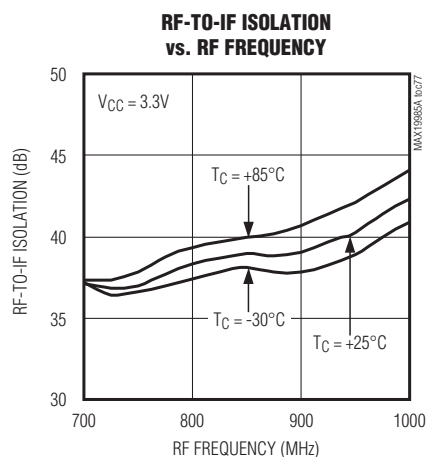
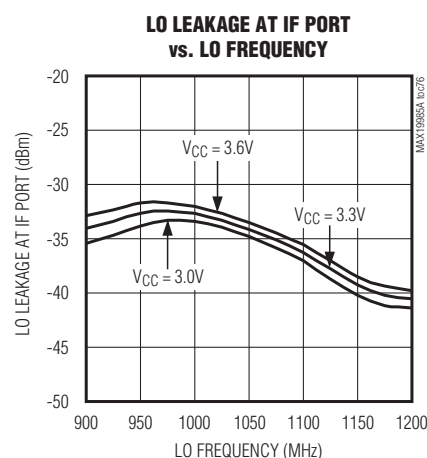
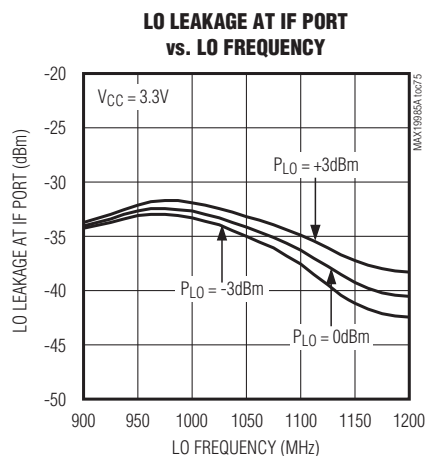
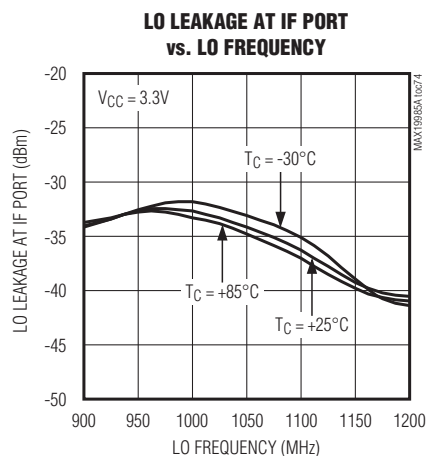
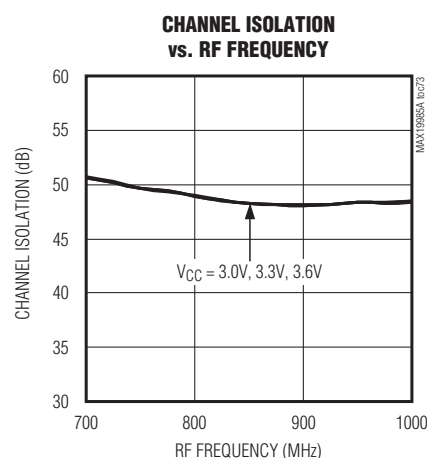
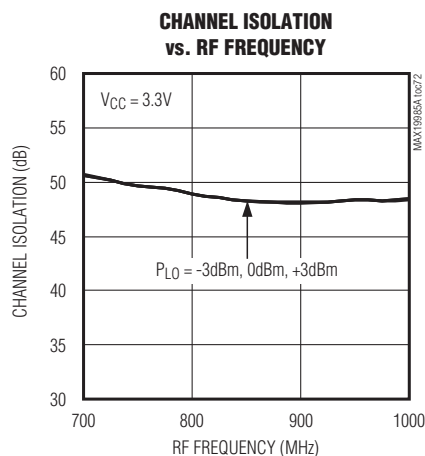
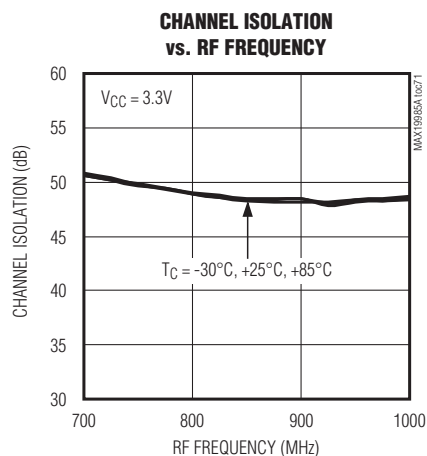
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is high-side injected for a 200MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、 700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

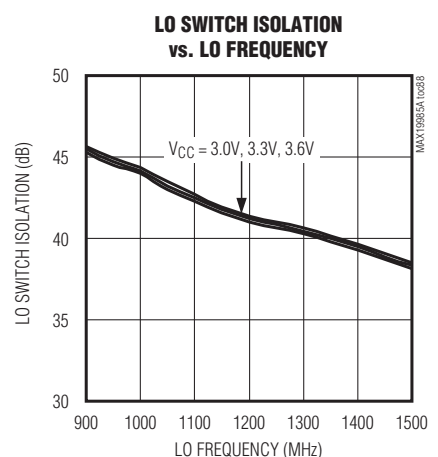
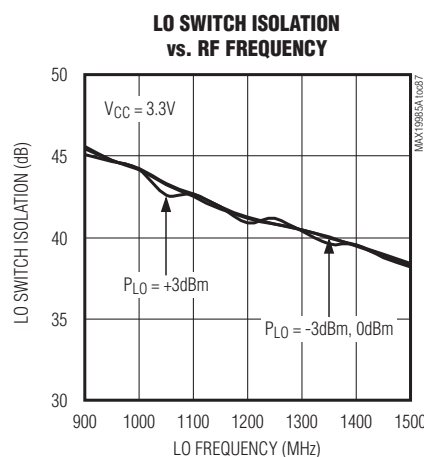
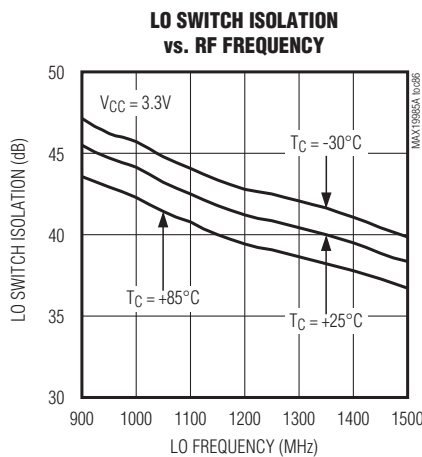
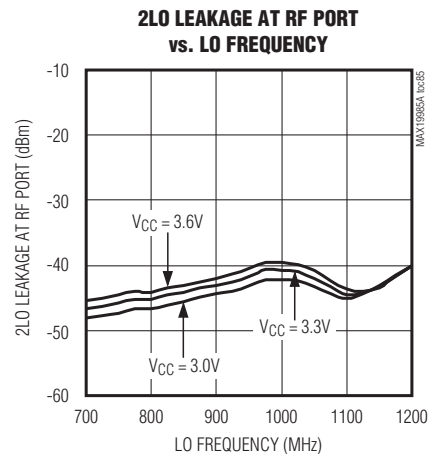
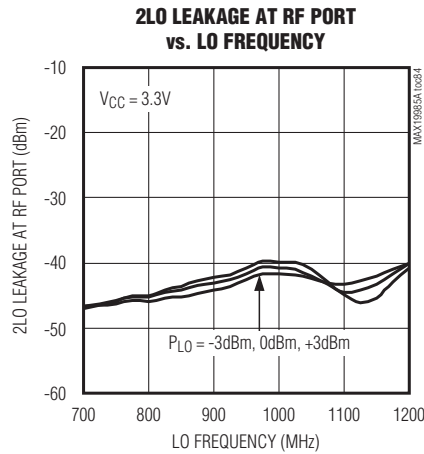
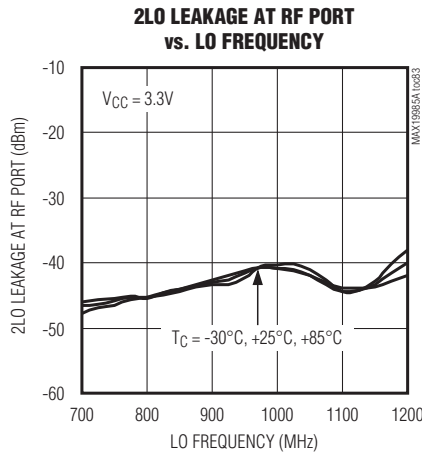
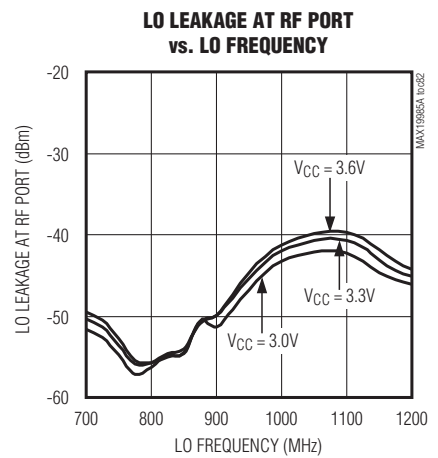
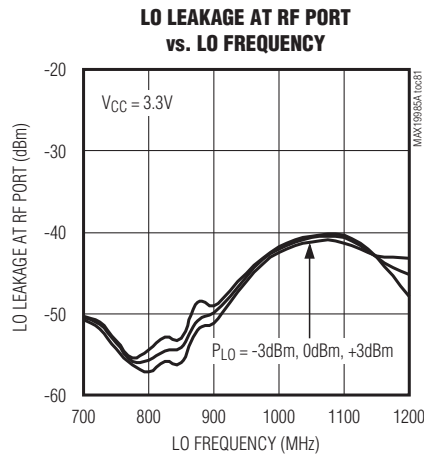
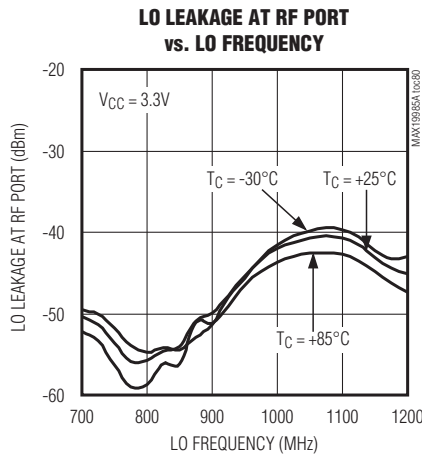
(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is high-side injected for a 200MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is high-side injected for a 200MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、 700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

MAX19985A

標準動作特性(続き)

(Typical Application Circuit, $V_{CC} = +3.3V$, $P_{LO} = 0dBm$, $P_{RF} = -5dBm$, LO is high-side injected for a 200MHz IF, $T_C = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

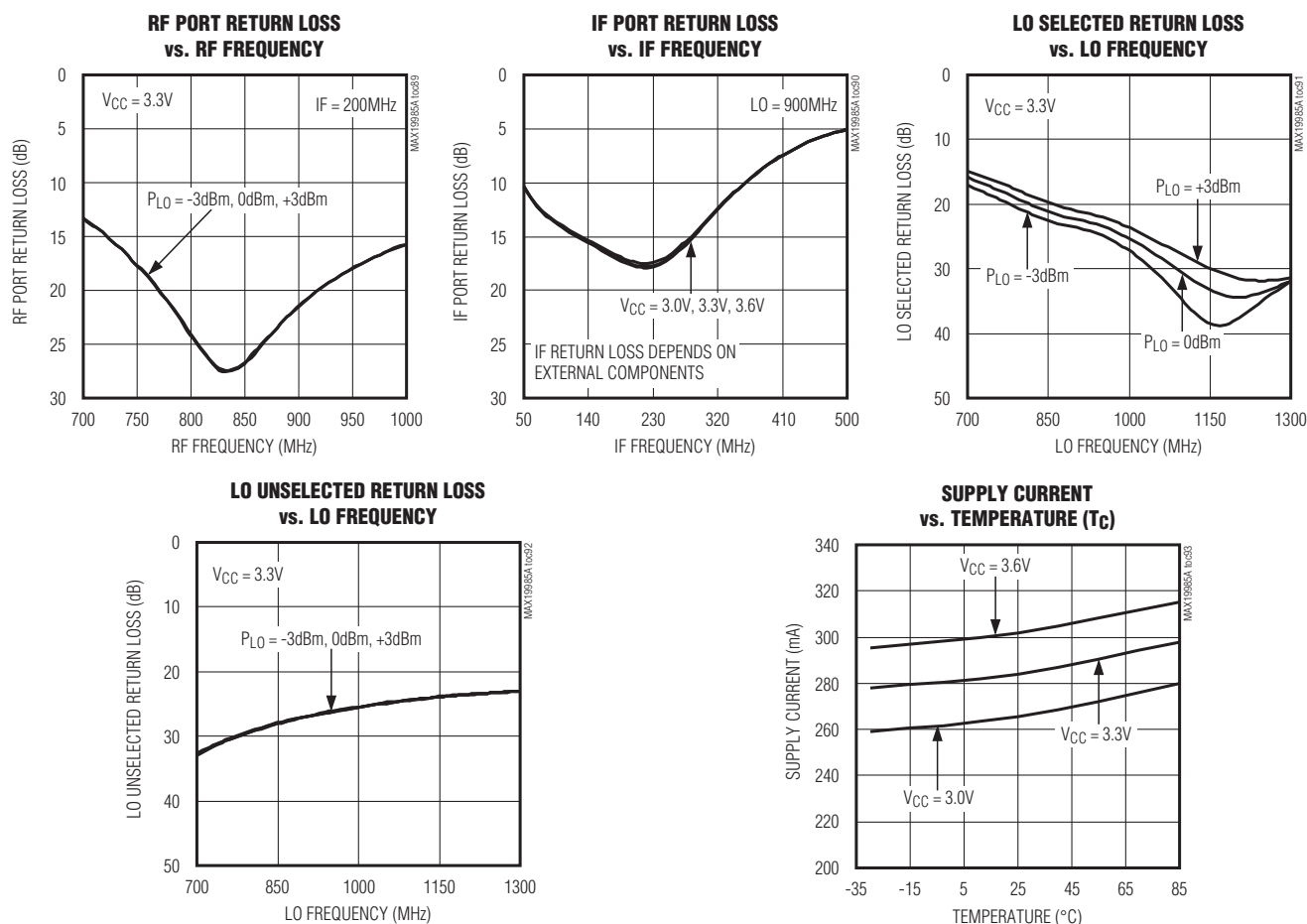


表1. DC電流対バイアス抵抗の設定

BIAS CONDITION	DC CURRENT (mA)	R1 AND R4 VALUES (Ω)	R2 AND R5 VALUES (Ω)
1	359.4	698	800
2	331.8	698	1100
3	322.8	698	1200
4	311.7	698	1400
5	268.2	1100	1200
6	244.4	1400	1200
7	223.7	1820	1200

注：性能のトレードオフ対DCバイアス条件については、TOC 42~46を参照してください。

LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

端子説明

端子	名称	機能
1	RFMAIN	メインチャネルRF入力。内部で50Ω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。
2	TAPMAIN	メインチャネルバランセンタータップ。39pFと0.033μFのコンデンサを使用して端子のできるだけ近くでGNDにバイパスしてください。値の小さな方のコンデンサを製品のより近くに配置してください。
3, 5, 7, 12, 20, 22, 24, 25, 26, 34	GND	グラウンド
4, 6, 10, 16, 21, 30, 36	VCC	電源。0.01μFのコンデンサを使用して端子のできるだけ近くでGNDにバイパスしてください。端子の4と6にはバイパスコンデンサは不要です。
8	TAPDIV	ダイバーシティチャネルバランセンタータップ。39pFと0.033μFのコンデンサを使用して端子のできるだけ近くでGNDにバイパスしてください。値の小さな方のコンデンサを製品のより近くに配置してください。
9	RFDIV	ダイバーシティチャネルRF入力。内部で50Ω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。
11	IFDBIAS	IFダイバーシティアンプバイアス制御。ダイバーシティIFアンプのバイアス電流を設定するには、この端子からグラウンドに抵抗を接続してください(標準性能対抵抗値については、「標準動作特性」を参照)。
13, 14	IFD+, IFD-	ダイバーシティミキサ差動IF出力。これらの各端子からVCCにプルアップインダクタを接続してください(「標準動作回路」を参照)。
15	LEXTD	ダイバーシティ外部インダクタ接続。RF-IF間とLO-IF間のアイソレーションを増大するには、この端子からグラウンドにインダクタと500Ωの抵抗を並列に組み合わせて接続してください(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)。
17	LODBIAS	LOダイバーシティアンプバイアス制御。ダイバーシティLOアンプのバイアス電流を設定するには、この端子からグラウンドに抵抗を接続してください(標準性能対抵抗値については、「標準動作特性」を参照)。
18, 28	N.C.	接続なし。内部で接続されていません。
19	LO1	局部発振器1入力。この入力には内部で50Ω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。
23	LOSEL	局部発振器選択。LO1を選択するには、このピンをハイに設定してください。LO2を選択するには、ローに設定してください。
27	LO2	局部発振器2入力。この入力には内部で50Ω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。
29	LOMBIAS	LOメインアンプバイアス制御。メインLOアンプのバイアス電流を設定するには、この端子からグラウンドに抵抗を接続してください(標準性能対抵抗値については、「標準動作特性」を参照)。
31	LEXTM	メイン外部インダクタ接続。RF-IF間とLO-IF間のアイソレーションを増大するには、この端子からグラウンドにインダクタと500Ωの抵抗を並列に組み合わせて接続してください(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)。
32, 33	IFM-, IFM+	メインミキサ差動IF出力。これらの各端子からVCCにプルアップインダクタを接続してください(「標準動作回路」を参照)。
35	IFMBIAS	IFメインアンプバイアス制御。メインIFアンプのバイアス電流を設定するには、この端子からグラウンドに抵抗を接続してください(標準性能対抵抗値については、「標準動作特性」を参照)。
—	EP	エクスポーズドパッド。内部でGNDに接続されています。最大限の放熱性能とRF性能を得るには、複数のビアを使用して広いグラウンドプレーンに接続してください。

LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

詳細

MAX19985Aは、8.7dBの変換利得、+25.5dBmのIIP3、および+12.6dBmの1dB入力圧縮ポイント(typ)、9.0dBのノイズ指数を提供するように設計された、デュアルチャネルダウンコンバータです。

その高リニアリティ性能に加えて、MAX19985Aは高レベルの部品集積度を実現しています。このデバイスには、2チャネルのダウンコンバージョン用に2つのダブルバランスドミキサが集積化されています。メインおよびダイバーシティ両方のチャネルにバランと整合回路が内蔵されており、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が可能です。内蔵された単極双投(SPDT)スイッチによって、2つのLO入力間のスイッチング時間は50nsとなり、LO-LO間のアイソレーションが46dB、RFポートにおけるLOリークが-40dBmとなっています。さらに、内蔵のLOバッファが高い駆動レベルを各ミキサコアに供給し、MAX19985Aの入力に必要なLOドライブを-3dBm~+3dBmの範囲に減少させています。両チャネルのIFポートはダウンコンバージョン用に差動出力を採用しており、2LO-2RFの性能を改善するのに最適です。

幅広い周波数範囲で仕様が保証されているため、WCDMA、GSM/EDGE、iDEN、cdma2000、およびLTE/WiMAXセルラバンドと700MHzバンドの各基地局に使用可能です。MAX19985Aは、700MHz~1000MHzのRF入力範囲、900MHz~1300MHz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。外付けのIF部品によって、周波数範囲の下限が決まります(詳細については、「標準動作特性」の項を参照してください)。上記の範囲を超える動作が可能です(詳細については、「標準動作特性」の項を参照してください)。このデバイスは、ハイサイドLOインジェクションのアプリケーション用に最適化されていますが、ローサイドLOインジェクションのモードでも動作が可能です。ただし、 f_{LO} が継続して減少するにつれて性能は低下します。ローサイドLOの性能向上については、MAX19985のデータシートを参照してください。

RFポートとバラン

メインおよびダイバーシティ両チャネルのRF入力ポートは、内部で50Ωに整合されており、外付けの整合部品は必要ありません。入力は、内蔵バランを通して内部でグラウンドにDC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ポートの入力リターンロスは、770MHz~915MHzのRF周波数範囲全体にわたって20dB (typ)です。

LO入力、バッファ、およびバラン

MAX19985Aは、900MHz~1300MHzのLO周波数範囲に最適化されています。追加の機能として、MAX19985Aは周波数ホッピングアプリケーションで使用するためのLO単極双投(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つを選択することで、外付けの発振器が特定の周波数に安定してから切り替わるようにしています。LOのスイッチング時間は通常、50nsであり、標準的なGSMアプリケーションには十分すぎる値です。周波数ホッピングを使用しない場合は、単にスイッチをいずれかのLO入力に設定してください。スイッチの制御はデジタル入力(LOSEL)で行い、ロジックハイでLO1、ロジックローでLO2が選択されます。LO1とLO2入力は内部で50Ωに整合されているため、必要なのは82pFのDCブロッキングコンデンサだけです。部品の損傷を防ぐため、デジタルロジックがLOSELに印加される前に、必ず V_{CC} に電圧を印加しなければなりません。あるいは、LOSELが V_{CC} よりも先に印加されるアプリケーションの場合は、LOSELに1kΩの抵抗を直列に接続して、入力電流を制限します。

メインとダイバーシティの各チャネルは、幅広いLOドライブの入力電力範囲に対応する2段のLOバッファを備えています。内蔵の低損失バランとLOバッファの組み合わせによって、ダブルバランスドミキサを駆動します。LO入力からIF出力までの間で必要になるインタフェース用と整合用の部品は、すべてチップ内に内蔵されています。

高リニアリティミキサ

デュアルチャネルダウンコンバータMAX19985Aのコアは、2つのダブルバランスド高性能パッシブミキサで構成されています。内蔵LOバッファからの大きなLOスイングによって、非常に優れたリニアリティが達成されます。内蔵のIFアンプとの組み合わせで、カスケードIIP3、2LO-2RF除去、およびノイズ指数の性能がそれぞれ、+25.5dBm、76dBc、および9.0dBとなっています(いずれも標準値)。

差動IF

MAX19985AのIF周波数範囲は50MHz~500MHzであり、その下限周波数は外付けIF部品の周波数応答で決まります。これらの差動ポートは、IIP2性能を改善するのに最適です。シングルエンドIFアプリケーションでは、4:1 (インピーダンス比)のバランで200Ω差動IFのインピーダンスを50Ωシングルエンドシステムに変換する必要があります。バラン通過後のリターンロスは通常18dBです。ミキサのIFポートに差動IFアンプを使用することもできますが、外部DCがミキサのIFポートに印加されるのを防ぐため、IFD+/IFD-とIFM+/IFM-の両方のポートにDCブロックが必要になります。

MAX19985A

LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

アプリケーション情報

入出力の整合

RF入力とLO入力は、内部で50Ωに整合されています。整合用の部品は必要ありません。RFポートの入力リターンロスは770MHz~915MHzのRF周波数範囲にわたって20dB (typ)、LOポートのリターンロスはLOの全範囲にわたって20dB (typ)です。RFとLOの入力には、インタフェース用のDCブロッキングコンデンサのみが必要になります。

IF出力インピーダンスは200Ω (差動)です。評価の際は、外付けの低損失4:1 (インピーダンス比)バランで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」を参照)。

外部で調整可能なバイアス

MAX19985Aの各チャネルには、2つのピン(LO_BIAS、IF_BIAS)があり、外付け抵抗によって内部の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を表2に示します。これよりも値の大きな抵抗を使用することによって電力消費を低減することができますが、一部の性能を低下させることになります。電力対性能のトレードオフを評価するには「標準動作特性」を参照してください。±1%の抵抗を容易に入手することができなければ、±5%の抵抗を代用することができます。

LEXT_のインダクタ

RF-IF間およびLO-IF間のアイソレーションの最適化が必要なアプリケーションの場合、LEXT_ (ピン15とピン31)とグランド間に低ESRインダクタと500Ωの抵抗を並列に組み合わせて接続します。アイソレーションの改善が必要でないとき、0Ω抵抗を使用してLEXT_をグランドに接続します。アイソレーション対インダクタ値のトレードオフを評価するには、「標準動作特性」を参照してください。

レイアウトについて

適切に設計されたPCBは、RF/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、RF信号ラインはできる限り短くしてください。ミキサに提示される負荷インピーダンスによって、IF-とIF+の両方からグランドまでの静電容量が数ピコファラッドを超えることのないようにしなければなりません。最高の性能を得るため、グランドピンのトレースをパッケージ底面のエクスポーズドパッドにじかに配線してください。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**。このパッドを低レベルのグランドプレーンに接続するには、複数ビアの使用を推奨します。この手法によって、良好なRF/熱伝導経路がデバイスに与えられます。デバイスパッケージ底面のエクスポーズドパッドをPCBに半田付けしてください。基板レイアウトの参考用にMAX19985A

表2. 部品の値

COMPONENT	VALUE	DESCRIPTION
C1, C2, C7, C8	39pF	Microwave capacitors (0402)
C3, C6	0.033μF	Microwave capacitors (0603)
C4, C5	—	Not used
C9, C13, C15, C17, C18	0.01μF	Microwave capacitors (0402)
C10, C11, C12, C19, C20, C21	150pF	Microwave capacitors (0603)
C14, C16	82pF	Microwave capacitors (0402)
L1, L2, L4, L5	330nH	Wire-wound high-Q inductors (0805)
L3, L6	30nH	Wire-wound high-Q inductors (0603). Smaller values can be used at the expense of some performance loss (see the <i>Typical Operating Characteristics</i>).
R1, R4	698Ω	±1% resistors (0402). Larger values can be used to reduce power at the expense of some performance loss (see the <i>Typical Operating Characteristics</i>).
R2, R5	1.2kΩ	±1% resistors (0402). Use for V_{CC} = +5.0V applications. Larger values can be used to reduce power at the expense of some performance loss (see the <i>Typical Operating Characteristics</i>).
	600Ω	±1% resistors (0402). Use for V_{CC} = +3.3V applications.
R3, R6	0Ω	±1% resistors (1206)
R7, R8	500Ω	±1% resistors (0402)
T1, T2	4:1	Transformers (200:50) Mini-Circuits TC4-1W-7A
U1	—	MAX19985A IC

LOバッファ/スイッチ付き、デュアル、SiGe、高リニアリティ、 700MHz~1000MHzダウンコンバージョンミキサ

の評価キットを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。

電源のバイパス処理

高周波回路の安定性のためには、電源の適切なバイパス処理が不可欠です。各V_{CC}ピンおよびTAPMAIN/TAPDIV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(部品の値については、表2をご覧ください)。TAPMAIN/TAPDIVからグランドへのバイパスコンデンサは、ピンから100ミル以内に配置してください。

エクスポートパッドのRF/熱について

MAX19985Aの36ピンTQFN-EPパッケージのエクスポートパッド(EP)は、ダイへの低熱抵抗経路を与えます。MAX19985Aを実装する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。さらに、EPによる電氣的グランドへの経路のインダクタンスは小さくしてください。EPは、じかにまたはメッキ処理されたスルーホールビアの配列を通して、PCB上のグランドプレーンに半田付けする必要があります。

MAX19985A

MAX19985A

[illegible]

MAX 19985A

TOP VIEW (WITH EXPOSED PAD ON THE BOTTOM OF THE PACKAGE)

MAX1998A

THIN QFN-EP
6mm x 6mm

パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
36 Thin QFN-EP	T3666+2	<u>21-0141</u>

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.