

# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## 概要

MAX2320/MAX2321/MAX2322/MAX2324/MAX2326/MAX2327は、低消費電流における低ノイズ及び高直線性の新しい工業標準を確立する高性能シリコンゲルマニウム(SiGe)レシーバフロントエンドICです。このファミリは、LO周波数ダブラ及びディバイダ、デュアル低ノイズアンプ(LNA)利得設定及びバンドセットのスタンバイ時間を伸ばす低電流ページングモード等、様々なユニークな特長を統合しています。

MAX2320ファミリは6種類のICがあります。そのうち4つはセルラ及びPCSの両方の周波数で動作し、1つはセルラ周波数、1つはPCS周波数で動作します(「選択ガイド」を参照)。各素子は大きな干渉信号があるときの相互変調と交差変調を最小限にするため、入力3次インターセプトポイント(IIP3)が高くなっています。低利得モードにおいては、LNAはバイパスされて、低電流でより高いカスケード式IIP3を提供します。ページング用には低電流高利得モードが提供されています。

セルラ及びPCSバンドのCDMAミキサは高直線性、低ノイズ及び差動IF出力を備えています。FMミキサは低電流及びシングルエンド出力用に設計されています。

全ての素子は露出パドルの20ピンTSSOP-EPパッケージで提供されています。温度範囲は拡張工業用(-40 ~ +85)のものが用意されています。

## アプリケーション

CDMA/TDMA/PDC/WCDMA/GSMセルラ電話  
シングル/デュアル/トリプルモード電話  
ワイヤレスローカルループ(WLL)

## 選択ガイド

PART	DESCRIPTION
MAX2320	Dual-band, dual VCO inputs, and dual IF outputs
MAX2321	MAX2320 with LO doubler
MAX2322	PCS band, single mode with optional frequency doubler
MAX2324	Cellular band, dual IF outputs
MAX2326	MAX2320 with LO divider
MAX2327	Dual-band, dual VCO inputs, and separately controlled VCO buffers

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。

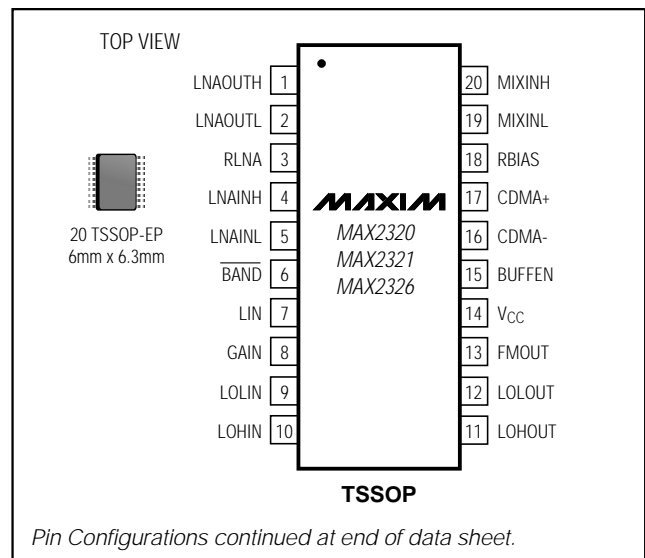
## 特長

- ◆ 超低電流、超低ノイズにおいて超高直線性
- ◆ 電源：+2.7V ~ +3.6V
- ◆ ピン選択可能な低利得モードが利得を17 dB、電流を3mA低減
- ◆ ピン選択可能なページングモードがトランスミッタ未使用時に電流を6mA低減
- ◆ LO出力バッファ
- ◆ LO周波数ダブラ(MAX2321)
- ◆ LO周波数ディバイダ(MAX2326)
- ◆ シャットダウン電流：0.1µA
- ◆ パッケージ：20ピンTSSOP-EP

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX2320EUP	-40°C to +85°C	20 TSSOP-EP
MAX2321EUP	-40°C to +85°C	20 TSSOP-EP
MAX2322EUP	-40°C to +85°C	20 TSSOP-EP
MAX2324EUP	-40°C to +85°C	20 TSSOP-EP
MAX2326EUP	-40°C to +85°C	20 TSSOP-EP
MAX2327EUP	-40°C to +85°C	20 TSSOP-EP

## ピン配置



# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V <sub>CC</sub> to GND .....	-0.3V to +4.3V	Junction Temperature .....	+150°C
Digital Input Voltage to GND .....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)	Storage Temperature Range .....	-65°C to +150°C
RF Input Signals .....	1.0V peak	Lead Temperature (soldering, 10s) .....	+300°C
Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)			
20-Pin TSSOP-EP (derate 80mW/°C above +70°C) .....	6.4W		
Operating Temperature Range .....	-40°C to +85°C		

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—MAX2320/MAX2321/MAX2326

(V<sub>CC</sub> = +2.7V to +3.6V, R<sub>RBIAS</sub> = R<sub>RLNA</sub> = 20kΩ, no RF signals applied, BUFFEN = low, LO buffer outputs connected to V<sub>CC</sub> through 50Ω resistors, all other RF and IF outputs connected to V<sub>CC</sub>, T<sub>A</sub> = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +2.75V and T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V <sub>CC</sub>			+2.7		+3.6	V
Operating Supply Current (Note 1)	I <sub>CC</sub>	High-gain, high-linearity modes	PCS band	MAX2320/6	20	25.3	mA
				MAX2321	24	30.8	
			Cellular band	MAX2320/1	20	25.3	
				MAX2326	21	25.5	
		High-gain, low-linearity paging modes	PCS band	MAX2320/6	15	19.5	
				MAX2321	19	25	
			Cellular band	MAX2320/1	15	19.5	
				MAX2326	15.5	20	
		Low-gain, high-linearity modes	PCS band	MAX2320/6	17	21.5	
				MAX2321	21	26	
			Cellular band	MAX2320/1	17	21.5	
				MAX2326	17.5	21.5	
FM mode			14	18.5			
LO Buffer Supply Current	I <sub>LOBUF</sub>	Additional current for BUFFEN = high		Cellular band MAX2320/1	5	7.5	mA
				Cellular band MAX2326	5.5	8.5	
				PCS band MAX2320/1/6	5	7.5	
Shutdown Supply Current	I <sub>SHDN</sub>	(Note 1)			0.1	20	μA
Digital Input Logic High	V <sub>IH</sub>			2.0			V
Digital Input Logic Low	V <sub>IL</sub>					0.6	V
Digital Input Current High	I <sub>IH</sub>					5	μA
Digital Input Current Low	I <sub>IL</sub>			-35			μA

# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX2322/MAX2324

( $V_{CC} = +2.7V$  to  $+3.6V$ ,  $R_{RBIAS} = R_{RLNA} = 20k\Omega$ , no RF signals applied,  $BUFFEN = low$ , LO buffer outputs connected to  $V_{CC}$  through  $50\Omega$  resistors, all other RF and IF outputs connected to  $V_{CC}$ ,  $T_A = -40^\circ C$  to  $+85^\circ C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{CC} = +2.75V$  and  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	$V_{CC}$			+2.7		+3.6	V
Operating Supply Current (Note 1)	$I_{CC}$	High-gain, high-linearity modes	PCS band (MAX2322)	LOX2 = low	20	25.3	mA
				LOX2 = high	24	30.8	
			Cellular band (MAX2324)	20	25.3		
		High-gain, low-linearity paging modes	PCS band (MAX2322)	LOX2 = low	15	19.5	
				LOX2 = high	19	25	
			Cellular band (MAX2324)	15	19.5		
		Low-gain, high-linearity modes	PCS band (MAX2322)	LOX2 = low	17	21.5	
LOX2 = high	21			26			
Cellular band (MAX2324)	17	21.5					
FM mode (MAX2324 only)			14.5	18.5			
LO Buffer Supply Current	$I_{LOBUF}$	Additional current for $BUFFEN = high$			5	7.5	mA
Shutdown Supply Current	$I_{SHDN}$	(Note 1)			0.1	20	$\mu A$
Digital Input Logic High	$V_{IH}$			2.0			V
Digital Input Logic Low	$V_{IL}$					0.6	V
Digital Input Current High	$I_{IH}$					5	$\mu A$
Digital Input Current Low	$I_{IL}$			-35			$\mu A$
Digital Output Logic High	$V_{OH}$	MAX2324 only		1.7			V
Digital Output Logic Low	$V_{OL}$	MAX2324 only				0.4	V
Digital Output Current High	$I_{OH}$	MAX2324 only		30			$\mu A$
Digital Output Current Low	$I_{OL}$	MAX2324 only, $V_{MODEOUT} = 2.4V$				-100	$\mu A$

## DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX2327

( $V_{CC} = +2.7V$  to  $+3.6V$ ,  $R_{RBIAS} = R_{RLNA} = 20k\Omega$ , no RF signals applied,  $BUFFEN = low$ , LO buffer outputs connected to  $V_{CC}$  through  $50\Omega$  resistors, all other RF and IF outputs connected to  $V_{CC}$ ,  $T_A = -40^\circ C$  to  $+85^\circ C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{CC} = +2.75V$  and  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	$V_{CC}$			+2.7		+3.6	V
Operating Supply Current (Note 1)	$I_{CC}$	High-gain mode	PCS band		15	19.5	mA
			Cellular band		15	19.5	
		FM mode			14.5	18.5	
LO Buffer Supply Current	$I_{LOBUF}$	Additional current for $BUFFEN = high$			5	7.5	mA
Shutdown Supply Current	$I_{SHDN}$	(Note 1)			0.1	20	$\mu A$
Digital Input Logic High	$V_{IH}$			2.0			V
Digital Input Logic Low	$V_{IL}$					0.6	V
Digital Input Current High	$I_{IH}$					5	$\mu A$
Digital Input Current Low	$I_{IL}$			-35			$\mu A$

# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX2320/MAX2321/MAX2326

(MAX2322\_ EV kit,  $V_{CC} = +2.75V$ ,  $f_{LNAINH} = f_{MIXINH} = 1960MHz$ ,  $f_{LNAINL} = f_{MIXINL} = 881MHz$ ,  $f_{LOLIN} = 1091MHz$  (digital mode),  $f_{LOIN} = 991MHz$  (FM mode),  $f_{LOHIN} = 1750MHz$  (MAX2320, MAX2322 with  $BAND = low$ , MAX2326 with  $BAND = low$ , MAX2327),  $f_{LLOHIN} = 1085MHz$  (MAX2321 with  $BAND = low$ , MAX2322 with  $LOX2 = high$ ),  $f_{LOHIN} = 1091MHz$  (MAX2321 with  $BAND = high$ ),  $f_{LOHIN} = 2182MHz$  (MAX2326 with  $BAND = high$ ), LO input power =  $-7dBm$  (MAX2320/MAX2326),  $50\Omega$  system,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	-3 $\sigma$	TYP	+3 $\sigma$	MAX	UNITS
Low-Band RF Frequency Range (Note 3)			800				1000	MHz
High-Band RF Frequency Range (Note 3)			1800				2500	MHz
Low-Band LO Frequency Range (Note 3)			700				1150	MHz
High-Band LO Frequency Range (Note 3)			1600				2300	MHz
IF Frequency Range (Note 3)			50				400	MHz
<b>LNA PERFORMANCE</b>								
<b>HIGH-GAIN, HIGH-LINEARITY MODES</b> (Note 1)								
Gain (Note 4)	G	$T_A = +25^\circ C$	PCS	13	14.5	16		dB
			Cellular	14	15	16		
		$T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$	PCS	11.5	14.5	17		
			Cellular	13	15	16.5		
Gain Variation Over Temperature Relative to $+25^\circ C$		$T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$	PCS	$\pm 0.5$			dB	
			Cellular	$\pm 0.5$				
Noise Figure (Note 5)	NF		PCS	1.8	2	2.1	dB	
			Cellular	1.3	1.4	1.5		
Input Third-Order Intercept (Notes 5, 6)	IIP3	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	PCS	7	+8		dBm	
			Cellular	6	+8			
Input 1dB Compression	$P_{OUT}$ 1dB	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	PCS	-11	-10		dBm	
			Cellular	-11	-10			
<b>HIGH-GAIN, LOW-LINEARITY PAGING MODES AND FM MODE</b> (Note 1)								
Gain (Note 4)	G		PCS	13.5			dB	
			Cellular	14.5				
Gain Variation Over Temperature Relative to $+25^\circ C$		$T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$	PCS	$\pm 0.5$			dB	
			Cellular	$\pm 0.5$				
Noise Figure (Note 5)			PCS	1.9	2.1	2.2	dB	
			Cellular	1.4	1.5	1.6		

# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(MAX232...EV kit,  $V_{CC} = +2.75V$ ,  $f_{LNAINH} = f_{MIXINH} = 1960MHz$ ,  $f_{LNAINL} = f_{MIXINL} = 881MHz$ ,  $f_{LOLIN} = 1091MHz$  (digital mode),  $f_{LOLIN} = 991MHz$  (FM mode),  $f_{LOHIN} = 1750MHz$  (MAX2320, MAX2322 with LOX2 = low, MAX2326 with BAND = low, MAX2327),  $f_{LLOHIN} = 1085MHz$  (MAX2321 with BAND = low, MAX2322 with LOX2 = high),  $f_{LOHIN} = 1091MHz$  (MAX2321 with BAND = high),  $f_{LLOHIN} = 2182MHz$  (MAX2326 with BAND = high), LO input power =  $-7dBm$  (MAX2320/MAX2326),  $50\Omega$  system,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	$-3\sigma$	TYP	$+3\sigma$	MAX	UNITS	
Input Third-Order Intercept (Notes 5, 6)		PCS				+6.5			dBm	
		Cellular				+6				
<b>LOW-GAIN, HIGH-LINEARITY MODES</b> (Note 1)										
Gain (Note 4)	G	PCS				-2			dB	
		Cellular				-1.5				
Gain Variation Over Temperature Relative to $+25^\circ C$		$T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$	PCS			0.5			dB	
			Cellular			0.5				
Noise Figure (Note 5)	NF	PCS				5	5.5	6	dB	
		Cellular				4	4.25	4.5		
Input Third-Order Intercept (Notes 5, 6)	IIP3	PCS			+10.5	+11.5	+12.5		dBm	
		Cellular			+11.5	+12.5	+13.5			
<b>MIXER PERFORMANCE</b>										
<b>HIGH-GAIN, HIGH-LINEARITY, AND LOW-GAIN MODES</b> (Note 1)										
Gain (Note 4)	G	$T_A = +25^\circ C$ , PCS	Without doubler	11	11.8	12.5	13.2	14	dB	
			With doubler	10.5	11.1	12	12.9	13.5		
		$T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$ , PCS	Without doubler	10	10.8	12.5	14.3	15.3		
			With doubler	9.6	10.4	12	13.1	14.3		
		$T_A = +25^\circ C$ , cellular			12	12.7	13.4	14.0		14.7
		$T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$ , cellular			11.3	11.9	13.4	15.5		16.5
Gain Variation Over Temperature Relative to $+25^\circ C$ (Note 5)		$T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$	PCS			$\pm 1$			dB	
			Cellular			$\pm 1$				
Noise Figure	NF	PCS	Without doubler			7.5	7.8	8	dB	
			With doubler			11	12.3	13.5		
		Cellular	Without divider			7.5	8.1	8.5		
			With divider			7.8	8.4	8.8		
Input Third-Order Intercept (Notes 5, 6)	IIP3	PCS, $T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	Without doubler	1.8	2.4	+4			dBm	
			With doubler	1.4	2.8	+4.7				
		Cellular, $T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$		1	1.8	3.2				
Input dB Compression		PCS	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	-11	-10				dBm	
		Cellular		-12	-10.7					

# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(MAX2320\_ EV kit,  $V_{CC} = +2.75V$ ,  $f_{LNAINH} = f_{MIXINH} = 1960MHz$ ,  $f_{LNAINL} = f_{MIXINL} = 881MHz$ ,  $f_{LOLIN} = 1091MHz$  (digital mode),  $f_{LOLIN} = 991MHz$  (FM mode),  $f_{LOHIN} = 1750MHz$  (MAX2320, MAX2322 with LOX2 = low, MAX2326 with BAND = low, MAX2327),  $f_{LLOHIN} = 1085MHz$  (MAX2321 with BAND = low, MAX2322 with LOX2 = high),  $f_{LOHIN} = 1091MHz$  (MAX2321 with BAND = high),  $f_{LOHIN} = 2182MHz$  (MAX2326 with BAND = high), LO input power =  $-7dBm$  (MAX2320/MAX2326),  $50\Omega$  system,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	-3 $\sigma$	TYP	+3 $\sigma$	MAX	UNITS
<b>HIGH-GAIN, LOW-LINEARITY, AND LOW-GAIN MODES</b> (Note 1)									
Gain (Note 4)	G	PCS	Without doubler	10.6	11.3	12	12.1	12.8	dB
			With doubler	10.2	10.8	11.5	12.4	13.1	
		Cellular Band		11.2	12.1	13	13.8	14.7	
Gain Variation Over Temperature Relative to $+25^\circ C$		$T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$	PCS	±1			±1		dB
			Cellular	±1			±1		
Noise Figure	NF	PCS	Without doubler	7.2			7.5	7.6	dB
			With doubler (Note 7)	10.5			12	13.4	
		Cellular	Without divider	7			7.2	7.6	
			With divider	7.5			7.7	8.1	
Input Third-Order Intercept	IIP3	PCS	Without doubler	+1					dBm
			With doubler	+2.2					
		Cellular		+1.0					
<b>FM MODE</b> (Note 1)									
Gain (Note 4)	G	$T_A = +25^\circ C$		9.7	10.4	11.2	11.9	12.7	dB
		$T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		7.8	9.0	11.2	14.0	15.4	
Noise Figure	NF			10.6			11.1	11.5	dB
Input Third-Order Intercept (Notes 5, 6)	IIP3	$T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		2.3	3.2	4.9			dBm
<b>LO BUFFER PERFORMANCE (BUFFEN = HIGH)</b>									
LO Output Level		Load = $100\Omega$ pullup resistor		-12					dBm
		BUFFEN = GND		-44					
LO_OUT Even Harmonic Distortion				-31					dBc
LO Emissions at LNA Input Port		Interstage filter rejection = 20dB		-50					dBm

**Note 1:** See Tables 1–5 for operational mode selection.

**Note 2:** A total of 36 devices from 3 different wafer lots are used to determine the standard deviation. The lots were selected to represent worst-case process conditions.

**Note 3:** Operation is characterized for the frequencies specified in the conditions; for other frequencies in the band, see Tables 8–12 for LNA and mixer S parameters.

**Note 4:** Guaranteed by design, characterization, and production functional test.

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

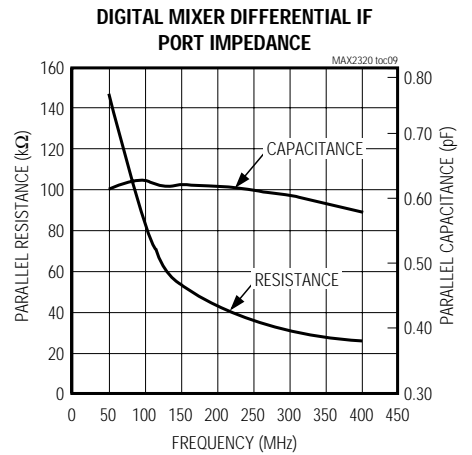
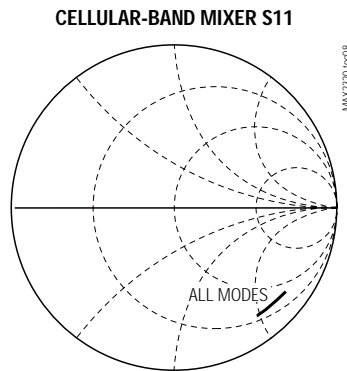
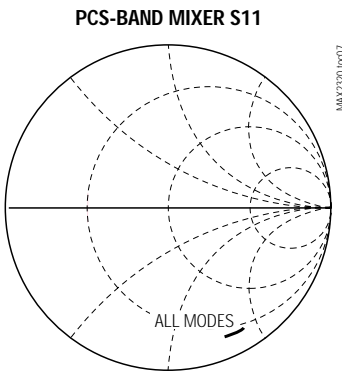
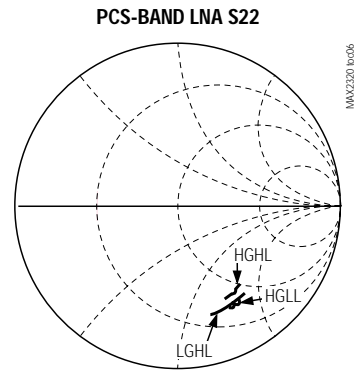
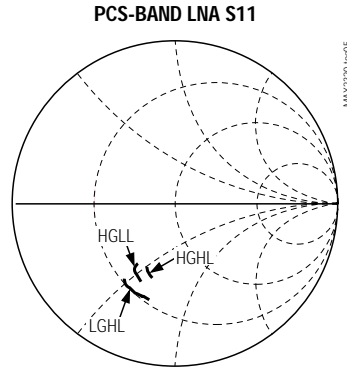
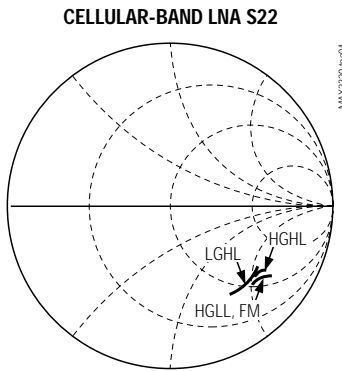
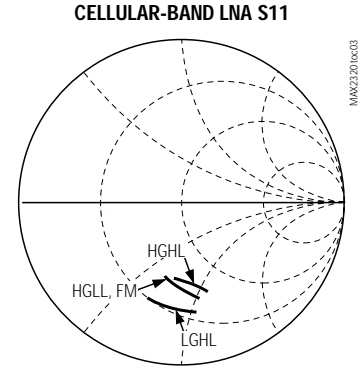
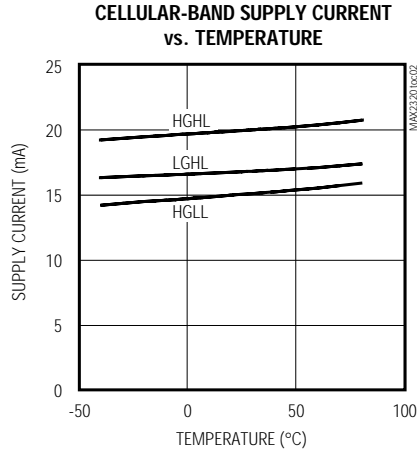
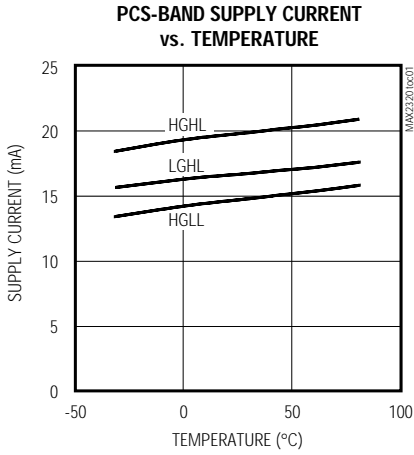
**Note 6:** For cellular band, RF inputs are  $-25dBm$  each tone at 881MHz and 882MHz,  $f_{LO} = 1091MHz$ . For PCS band, RF inputs are  $-25dBm$  each tone at 1960MHz and 1961MHz,  $f_{LO} = 2170MHz$ . For IIP3 vs.  $I_{CC}$  trade-off, see *Typical Operating Characteristics*.

# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

## 標準動作特性

(MAX232\_ EV kit,  $V_{CC} = +2.75V$ ,  $f_{LNAINH} = f_{MIXINH} = 1960MHz$ ,  $f_{LNAINL} = f_{MIXINL} = 881MHz$ ,  $f_{LOIH} = 1750MHz$ ,  $f_{LOIN} = 1091MHz$  (digital modes),  $f_{LOIN} = 991MHz$  (FM mode), LO input power = -7dBm, 50Ω system, all measurements include matching component losses but not connector and trace losses,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

MAX2320/21/22/24/26/27

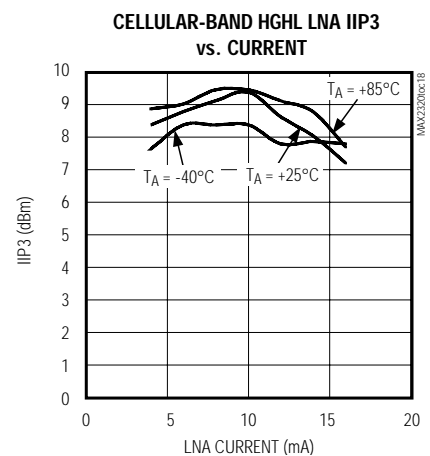
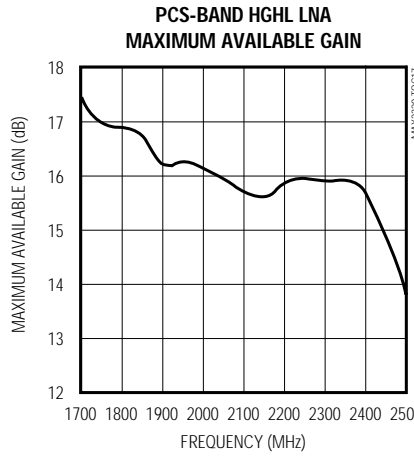
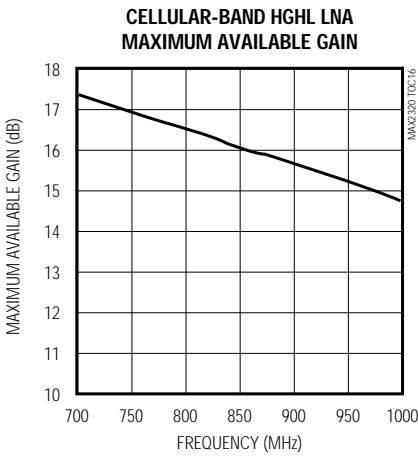
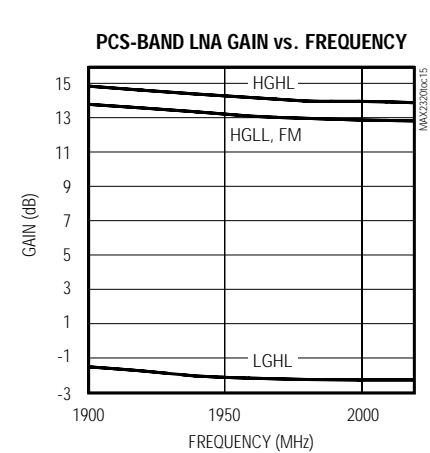
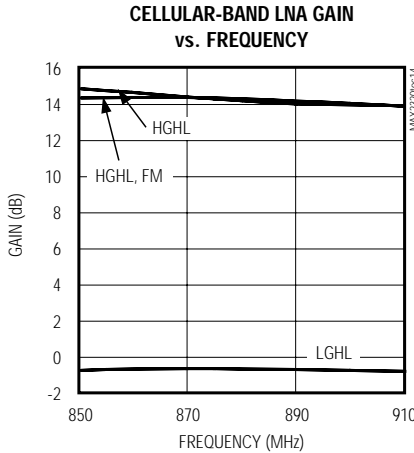
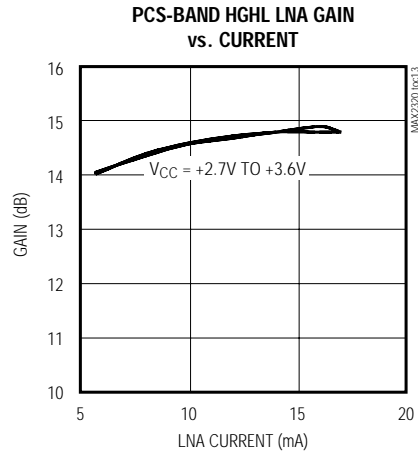
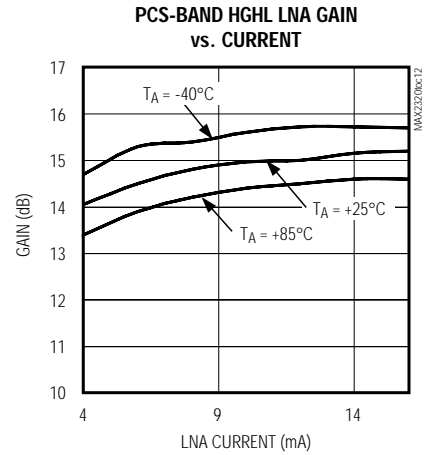
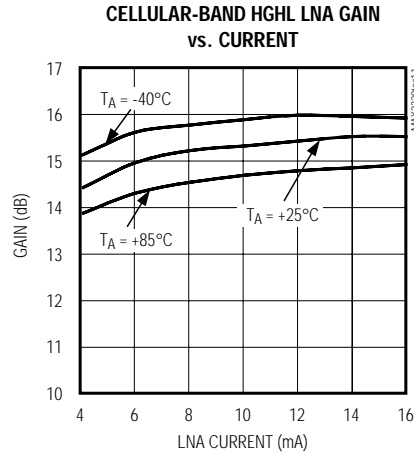
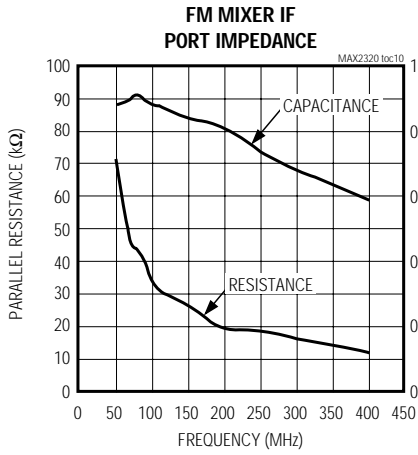


# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## 標準動作特性(続き)

(MAX232\_ EV kit,  $V_{CC} = +2.75V$ ,  $f_{LNAINH} = f_{MIXINH} = 1960MHz$ ,  $f_{LNAINL} = f_{MIXINL} = 881MHz$ ,  $f_{LOHIN} = 1750MHz$ ,  $f_{LOLIN} = 1091MHz$  (digital modes),  $f_{LOLIN} = 991MHz$  (FM mode), LO input power = -7dBm, 50 $\Omega$  system, all measurements include matching component losses but not connector and trace losses,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



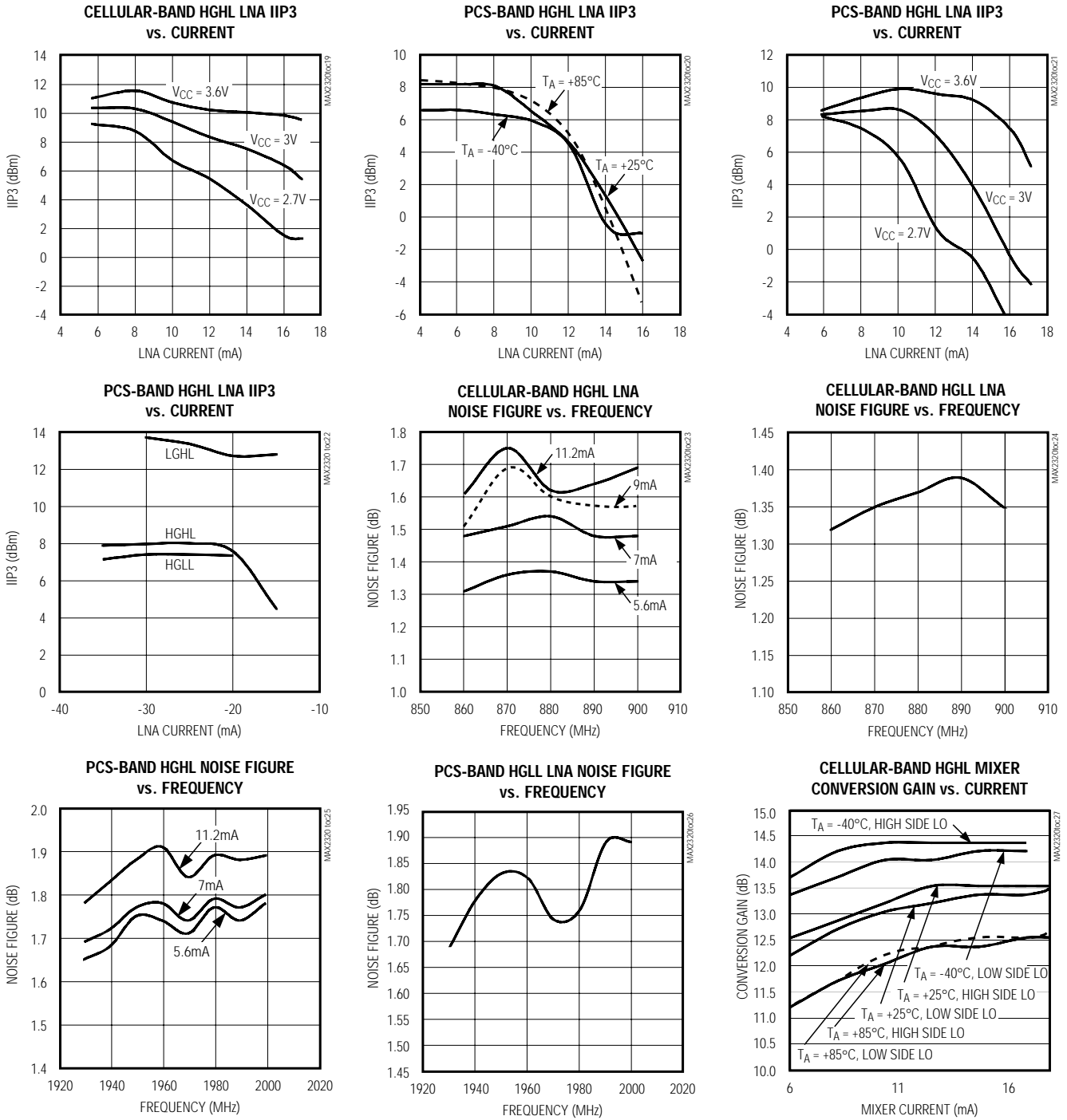


# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## 標準動作特性(続き)

(MAX232\_ EV kit,  $V_{CC} = +2.75V$ ,  $f_{LNAINH} = f_{MIXINH} = 1960MHz$ ,  $f_{LNAINL} = f_{MIXINL} = 881MHz$ ,  $f_{LOHIN} = 1750MHz$ ,  $f_{LOLIN} = 1091MHz$  (digital modes),  $f_{LOLIN} = 991MHz$  (FM mode), LO input power =  $-7dBm$ ,  $50\Omega$  system, all measurements include matching component losses but not connector and trace losses,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

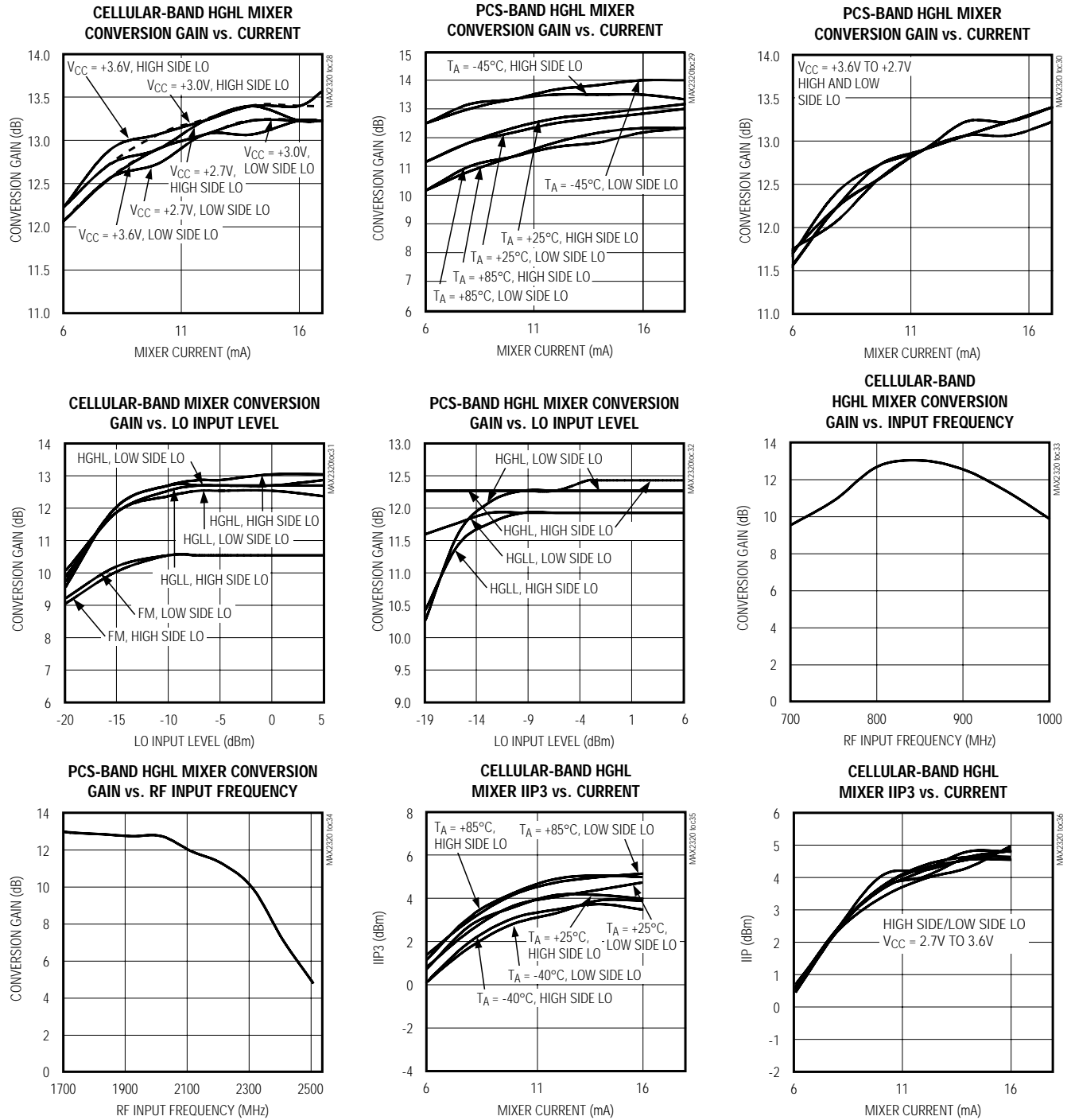


# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## 標準動作特性(続き)

(MAX2320\_EV kit,  $V_{CC} = +2.75V$ ,  $f_{LNAINH} = f_{MIXINH} = 1960MHz$ ,  $f_{LNAINL} = f_{MIXINL} = 881MHz$ ,  $f_{LOHIN} = 1750MHz$ ,  $f_{LOLIN} = 1091MHz$  (digital modes),  $f_{LOLIN} = 991MHz$  (FM mode), LO input power = -7dBm, 50Ω system, all measurements include matching component losses but not connector and trace losses,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

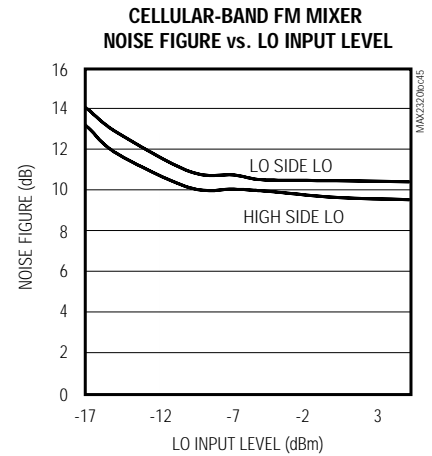
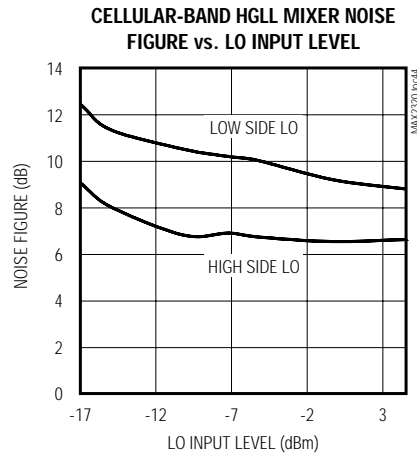
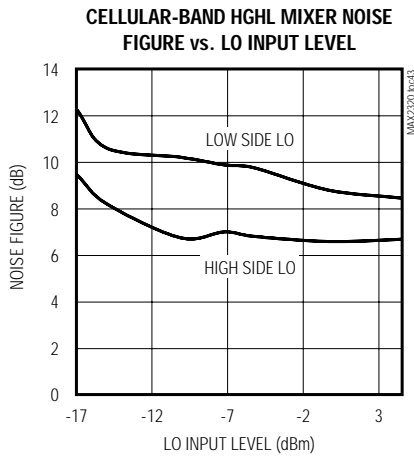
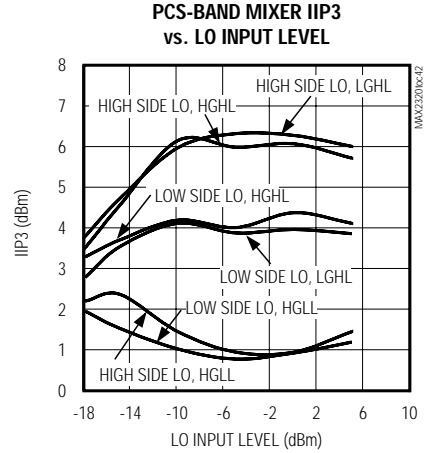
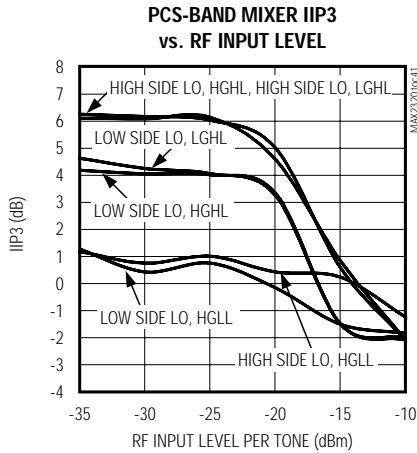
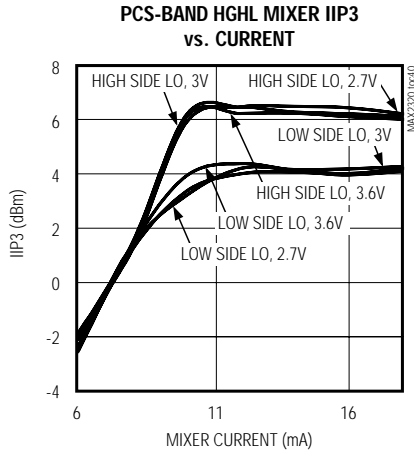
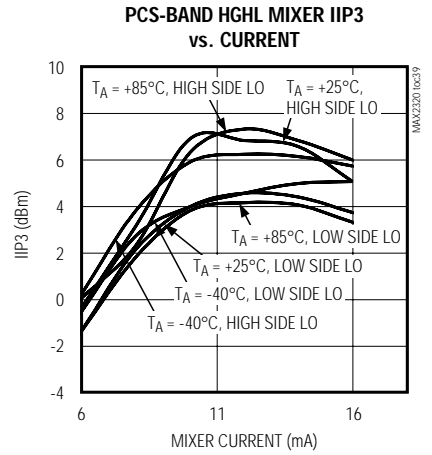
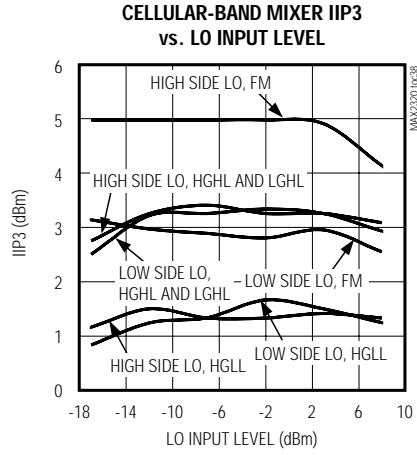
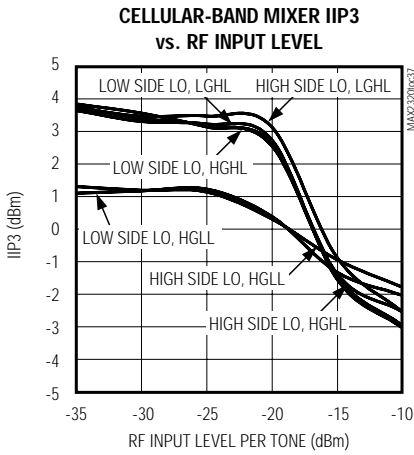


# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## 標準動作特性(続き)

(MAX232\_ EV kit,  $V_{CC} = +2.75V$ ,  $f_{LNAINH} = f_{MIXINH} = 1960MHz$ ,  $f_{LNAINL} = f_{MIXINL} = 881MHz$ ,  $f_{LOHIN} = 1750MHz$ ,  $f_{LOLIN} = 1091MHz$  (digital modes),  $f_{LOLIN} = 991MHz$  (FM mode), LO input power = -7dBm, 50Ω system, all measurements include matching component losses but not connector and trace losses,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

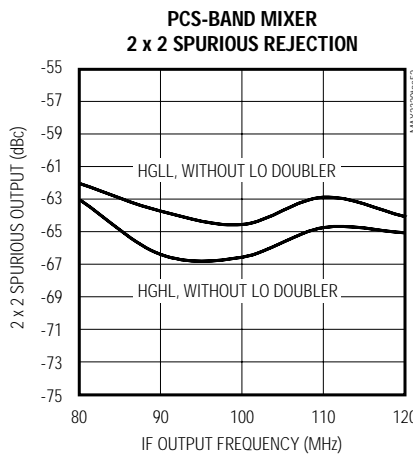
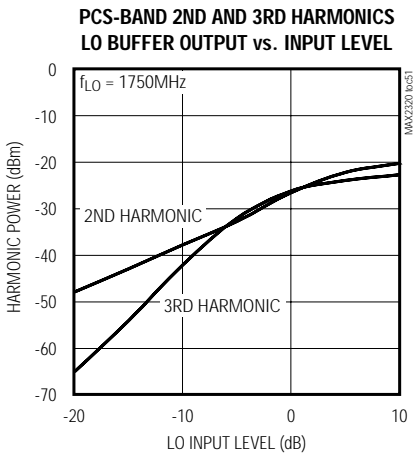
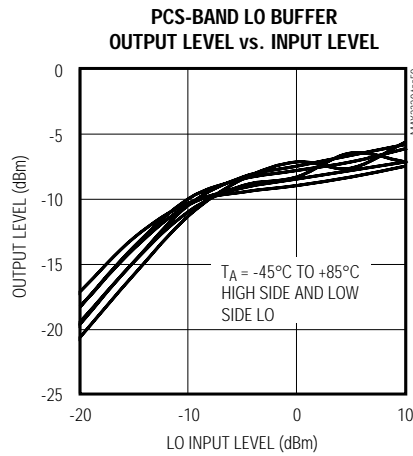
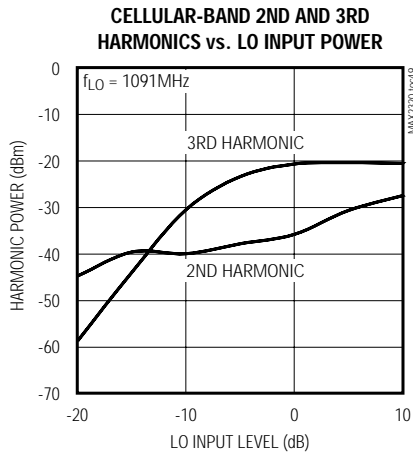
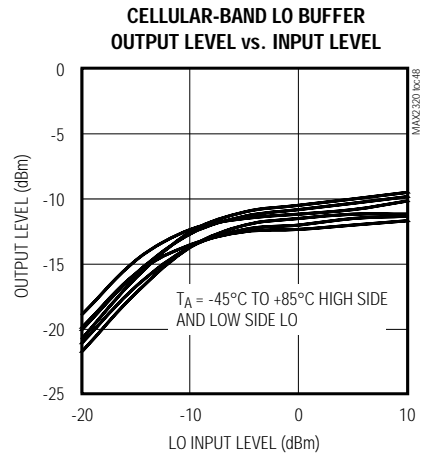
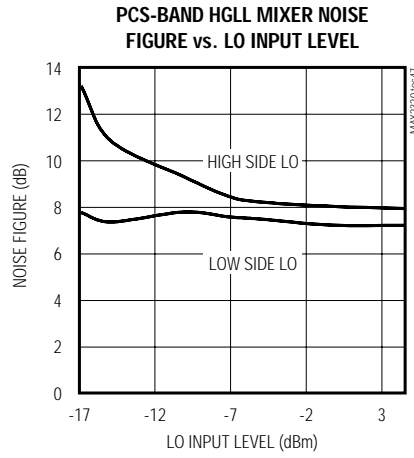
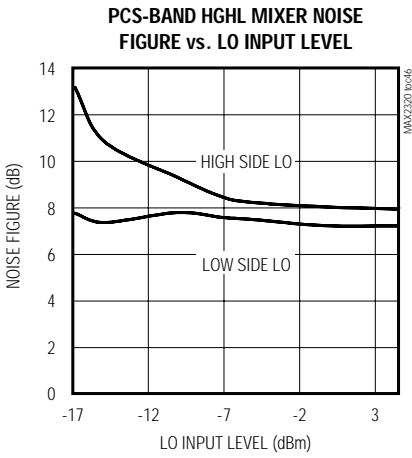


# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## 標準動作特性(続き)

(MAX232\_ EV kit,  $V_{CC} = +2.75V$ ,  $f_{LNAINH} = f_{MIXINH} = 1960MHz$ ,  $f_{LNAINL} = f_{MIXINL} = 881MHz$ ,  $f_{LOHIN} = 1750MHz$ ,  $f_{LOLIN} = 1091MHz$  (digital modes),  $f_{LOLIN} = 991MHz$  (FM mode), LO input power = -7dBm, 50Ω system, all measurements include matching component losses but not connector and trace losses,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## 端子説明

端子				名称	機能
MAX2320 MAX2321 MAX2326	MAX2322	MAX2324	MAX2327		
1	1	—	1	LNAOUTH	ハイバンドLNA出力。マッチングネットワークの一部として、 $V_{CC}$ へのプルアップインダクタ及び外部直列コンデンサを接続して下さい。
2	—	2	2	LNAOUTL	ローバンドLNA出力。マッチングネットワークの一部として、 $V_{CC}$ へのプルアップインダクタ及び外部直列コンデンサを接続して下さい。
3	3	3	—	RLNA	LNAバイアス設定抵抗接続。公称バイアスにするには、20k 抵抗でグラウンドに接続して下さい。この抵抗値は高利得、高直線性モードにおけるLNAの直線性を制御します。
4	4	—	4	LNAINH	ハイバンドRF入力。ブロッキングコンデンサとマッチングネットワークを必要とします。このコンデンサはマッチングネットワークの一部として使用できます。
—	—	4	—	MODEOUT	ロジック出力。動作モードを表示します。FMモードにおいては $V_{MODEOUT} = \text{ハイ}$ です。
5	—	5	5	LNAINL	ローバンドRF入力。ブロッキングコンデンサとマッチングネットワークを必要とします。このコンデンサはマッチングネットワークの一部として使用できます。
—	6	6	7	$\overline{\text{SHDN}}$	シャットダウンロジック入力。制御モードについては「詳細」を参照して下さい。
6	—	—	6	$\overline{\text{BAND}}$	バンド選択ロジック入力。制御モードについては「詳細」を参照して下さい。
7	7	7	—	LIN	直線性選択ロジック入力。制御モードについては「詳細」を参照して下さい。
8	8	8	—	GAIN	利得選択ロジック入力。制御モードについては「詳細」を参照して下さい。
—	—	—	8	MODE	セルラバンドモード選択ロジック入力。制御モードについては「詳細」を参照して下さい。
9	—	9	9	LOLIN	低周波数LO入力。全ての素子のFMモードで使用され、MAX2320/MAX2324のセルラデジタルモードで使用されます。
10	10	—	10	LOHIN	高周波数LO入力。MAX2321の場合、セルラデジタルモード及びPCSモード(ダブルがアクティブ)で使用されます。MAX2320/MAX2327の場合、ダブルなしのPCSモードで使用されます。MAX2322の場合、ダブルがある場合もない場合も使用されます。MAX2326の場合、PCSモード及びセルラデジタルモード(2分周)で使用されます。

# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

端子説明(続き)

端子				名称	機能
MAX2320 MAX2321 MAX2326	MAX2322	MAX2324	MAX2327		
11	11	—	11	LOHOUT	高周波数LOバッファ出力。オープンコレクタ出力は、プルアップインダクタ又は100 Ω以下のプルアップ抵抗を必要とします。負荷とリアクティブにマッチングさせると最大の電力を供給できます。
12	—	12	12	LOLOUT	低周波数LOバッファ出力。オープンコレクタ出力は、プルアップインダクタ又は100 Ω以下のプルアップ抵抗を必要とします。負荷とリアクティブにマッチングさせると最大の電力を供給できます。
13	—	13	13	FMOUT	FMミキサ出力。マッチングネットワークの一部として、V <sub>CC</sub> へのプルアップインダクタと外部直列コンデンサを必要とします。
—	13	—	—	LOX2	LOダブルロジック入力。LOX2をハイに駆動するとLOダブルがイネーブルされます。
14	14	14	14	V <sub>CC</sub>	電源。ピンのできるだけ近くで1000pFコンデンサを使用してバイパスして下さい。
15	15	15	15	BUFFEN	LO出力バッファイネーブル。LOバッファはICの他の部分とは独立に制御されます。BUFFENをハイにすると、選択されたLO入力ポートに対応するLO出力バッファがパワーアップします。
16, 17	16, 17	16, 17	—	CDMA-, CDMA+	CDMAミキサ差動出力。マッチングネットワークの一部として、プルアップインダクタと外部直列コンデンサを必要とします。
—	—	—	16, 17	IFOUT+, IFOUT-	ミキサ差動出力。マッチングネットワークの一部として、プルアップインダクタと直列コンデンサを必要とします。
18	18	18	18	RBIAS	バイアス設定抵抗接続。公称バイアスにするには、20k Ω抵抗でグラウンドに接続して下さい。この抵抗値は低利得、デジタル又はFMモードにおけるデジタルLNAの直線性を制御し、全てのモードにおいてミキサを制御します。
19	—	19	19	MIXINL	ローバンドミキサ入力。ブロッキングコンデンサとマッチングネットワークを必要とします。このコンデンサはマッチングネットワークの一部として使用できます。
20	20	—	20	MIXINH	ハイバンドミキサ入力。ブロッキングコンデンサとマッチングネットワークを必要とします。このコンデンサはマッチングネットワークの一部として使用できます。
—	2, 5, 9, 12, 19	1, 10, 11, 20	3	N.C.	無接続。これらのピンには接続しないで下さい。
Slug	Slug	Slug	Slug	GND	RF、DC及びロジック入力のグラウンドリファレンス。スラグを基板のグラウンドプレーンに均一にハンダ付して下さい。

## 詳細 \_\_\_\_\_

### 低ノイズアンプ

MAX2320の各素子(MAX2327を除く)はそれ自体の動作帯域の中で、高利得高直線性(HGHL)、高利得低直線性(HGLL)及び低利得高直線性(LGHL)という3つの低ノイズアンプ(LNA)モードを備えています。ロジック入力(LNA)モードを制御します(「AC Electrical Characteristics」を参照)。交差変調を抑圧するために特に高いLNA直線性が必要な場合は、HGHLモードを使って下さい。トランスミッタがオフで交差変調が問題にならない場合は、HGLLモードを使って下さい。LNAのモードが変更されるとき、入力VSWRの変化は僅かです。大きな信号を受信する場合及び高感度が不必要な場合はLGHLモードを使用して下さい。MAX2327はHGLLモードのみを備えています。HGHLモードのLNA直線性は $R_{RLNA}$ を変えることによって調整し、他のモードの直線性は $R_{RBIAS}$ を変えることによって調整して下さい。

### ダウンコンバータ

これらの素子のダウンコンバータはダブルバランスドミキサです。PCSバンドミキサとデジタルセルラバンドミキサは同じIF出力ポートを共有しています。セルラバンドFMミキサは別のフィルタに送るためのそれ自体のIF出力を持っています。ダウンコンバータの直線性と電流は $R_{RBIAS}$ を変えることによって調整して下さい(「標準動作特性」を参照)。直線性の条件が高い場合は、モード制御入力(ダウンコンバータの電流を

増やします。直線性条件が高くない場合は、電流が小さくなります。

### LO出力バッファ

BUFFENロジック入力は、オープンコレクタLO出力バッファをターンオン/オフします。この機能は、バッファを必要としない時に電流を節約します。

### 動作モード

各素子は、異なる動作モード(表1~5に記載)を制御するロジック入力ピンを備えています。

### MAX2320/MAX2321/MAX2326の動作

MAX2320/MAX2321/MAX2326は、セルラ及びPCSバンド信号の増幅とダウンコンバージョンを行うデュアルバンド、トリプルモードレシーバです。これらの素子は、セルラ及びPCS LNA、セルラデジタル、セルラFM及びPCSデジタルミキサ、さらにセルラ及びPCS LOバッファからなっています。MAX2321はLO周波数ダブラを内蔵しているため、単一のセルラバンドVCOをセルラ及びPCSバンドミキサの両方に使用できます。PCS経路を選択すると、LO周波数ダブラが起動します。MAX2326はLO 2分周回路を内蔵しているため、単一のPCSバンドVCOをセルラ及びPCSミキサの両方に使用できます。セルラ経路を選択すると、LO 2分周回路が起動します。3つのロジック入力ピン( $\overline{BAND}$ 、GAIN及びLIN)がLNAとミキサの8つの動作モードを制御します。これらのモードは表1にまとめられています。

表1. MAX2320/MAX2321/MAX2326の動作モード

DESCRIPTION	$\overline{BAND}$	GAIN	LIN
Shutdown. The entire part is shut down except for the LO buffer, which is controlled by BUFFEN.	L	L	L
Low-Gain, High-Linearity (LGHL) PCS Mode. The PCS LNA and mixer are in LGHL mode.	L	L	H
High-Gain, Low-Linearity (HGLL) PCS Mode. The LNA and mixer are in HGLL mode.	L	H	L
High-Gain, High-Linearity (HGHL) PCS Mode. The LNA and mixer are in HGHL mode.	L	H	H
High-Gain, Low-Linearity (HGLL) Cellular FM Mode. The cellular LNA is in HGLL mode. The FM mixer and associated LO buffer are selected.	H	L	L
Low-Gain, High-Linearity (LGHL) Cellular Digital Mode. The cellular LNA and mixer are in LGHL mode.	H	L	H
High-Gain, Low-Linearity (HGLL) Cellular Digital Mode. The cellular LNA and mixer are in HGLL mode.	H	H	L
High-Gain, High-Linearity (HGHL) Cellular Digital Mode. The cellular LNA and mixer are in HGHL mode.	H	H	H

Note: L = Logic Low; H = Logic High

# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## MAX2322の動作

MAX2322は、デュアルバンドバージョンの差替え代替品として使用できる低コストPCS専用バージョンです。PCS LNA、PCSミキサ、ピン選択可能なLO周波数ダブラ及びLOバッファからなっています。ロジック入力  $\overline{\text{SHDN}} = V_{\text{CC}}/\text{GND}$  がLOバッファを除くIC全体をターンオン/オフします。LOX2ロジック入力LO周波数ダブラを制御します。PCSバンドVCOの使用時にLOX2 = GNDでダブラがディセーブルされ、セルラバンドVCOの使用時にはLOX2 =  $V_{\text{CC}}$  でダブラが起動します。GAIN及びLINロジック入力MAX2322の3つの動作モードを制御します(表2を参照)。

## MAX2324の動作

MAX2324は、デュアルバンドバージョンの差替え代替品として使用できる低コストセルラ専用バージョンです。セルラLNA、セルラデジタルミキサ、セルラFMミキサ及びLOバッファからなっています。ロジック入力  $\overline{\text{SHDN}}$  がLOバッファを除くIC全体をターンオン/オフします。GAIN及びLINロジック入力MAX2324の3つの動作モードを制御します(表3を参照)。

## MAX2327の動作

MAX2327はMAX2320と似ていますが、HGLLモードしかない点と、シャットダウン中にいずれのLO出力バッファも選択可能である点が異なっています。PCS及びセルラLNA、PCS、セルラデジタル及びセルラFMミキサ、そしてPCS及びセルラLOバッファからなっています。ロジック入力  $\overline{\text{SHDN}}$  がLOバッファを除くIC全体をターンオン/オフします。  $\overline{\text{BAND}}$  及びMODEロジック入力によって、MAX2327の3つの動作モードが制御されます(表4を参照)。

## アプリケーション情報

### カスケードLNA/ミキサ性能

LNA及びミキサの設計は、全ての利得及び直線性モードにおいてカスケード性能を最適化することを目指しています。高利得高直線性モードにおいては、LNAとミキサの両方が低雑音指数、高利得及び高直線性を持っています。LNAはミキサからのノイズを最小限に抑えてレシーバの感度を増大するために高い利得を持ち、交差変調の抑圧を改善するために超高直線性を持っています。HGLLモードは、トランスミッタがオフで交差変調が問題にならないときに使用します。低利得高直線性モードにおいては、受信された信号が十分に強いいため、直線性が主な問題になります。システムの直線性を高くするためにLNAの利得が低減されます。表5及び6にカスケード性能がまとめられています。

表2. MAX2322の動作モード

OPERATIONAL MODE	GAIN	LIN
Not used.	L	L
Low-Gain, High-Linearity (LGHL) PCS Mode. The LNA and mixer are in LGHL mode.	L	H
High-Gain, Low-Linearity (HGHL) PCS Mode. The LNA and mixer are in HGHL mode.	H	L
High-Gain, High-Linearity (HGHL) PCS Mode. The LNA and mixer are in HGHL mode.	H	H

Note: L = Logic Low; H = Logic High

表3. MAX2324の動作モード

OPERATIONAL MODE	GAIN	LIN
FM Mode. The LNA is in HGLL mode. The FM mixer and the associated LO buffer are selected.	L	L
Low-Gain, High-Linearity (LGHL) Cellular Mode. The LNA and digital mixer are in LGHL mode.	L	H
High-Gain, Low-Linearity (HGHL) Cellular Mode. The LNA and digital mixer are in HGHL mode.	H	L
High-Gain, High-Linearity (HGHL) Cellular Mode. The LNA and digital mixer are in HGHL mode.	H	H

Note: L = Logic Low; H = Logic High

表4. MAX2327の動作モード

OPERATIONAL MODE	$\overline{\text{BAND}}$	MODE
Not used.	L	L
Digital PCS Mode. The LNA and mixer are in HGHL mode.	L	H
FM Mode. The cellular FM mixer is selected.	H	L
Digital Cellular Mode. The cellular digital mixer is selected.	H	H

Note: L = Logic Low; H = Logic High



# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

## Sパラメータ

表7 ~ 11にSパラメータが記載されています。  
www.maxim-ic.com/MAX2320/S\_tableで電子ファイルとして入手することもできます。

## レイアウト上の考慮

損失と輻射を最小限に抑えるため、RF信号ラインをできるだけ短くして下さい。雑音指数を最小限にする

ため、LNA入力マッチング回路には高Q部品を使用して下さい。デジタルミキサ出力において、信号をバランスさせるために差動信号ラインをまとめて長さを等しくして下さい。最良の利得及びノイズ性能を得るためには、スラグを均一に基板のグランドプレーンにハンダ付けして下さい。

表5. 段間フィルタロス3dBのセルラバンドレシーバの標準カスケード性能

PARAMETER	HIGH GAIN, HIGH LINEARITY	HIGH GAIN, LOW LINEARITY	LOW GAIN, HIGH LINEARITY	FM
Conversion Power Gain	25.4dB	24.5dB	8.9dB	22.7dB
Noise Figure	2.1dB	2.3dB	11.8dB	3.3dB
Third-Order Input Intercept	-8.9dBm	-10.6dBm	-6.8dBm	-6.8dBm

表6. 段間フィルタロス3dBのPCSバンドレシーバの標準カスケード性能

PARAMETER	HIGH GAIN, HIGH LINEARITY	HIGH GAIN, LOW LINEARITY	LOW GAIN
Conversion Power Gain	24dB	22.5dB	7.5dB
Noise Figure	2.6dB	3.0dB	12.4dB
Third-Order Input Intercept	-7.6dBm	-9.3dBm	7.1dBm

表7. 高利得高直線性モードにおけるセルラLNAのSパラメータ

FREQUENCY (MHz)	S11 (mag)	S11 (phase)	S21 (mag)	S21 (phase)	S12 (mag)	S12 (phase)	S22 (mag)	S22 (phase)
700	0.579	-74.8	4.63	92.1	0.085	60.9	0.714	-34.7
750	0.548	-78.4	4.39	87.9	0.089	60.6	0.696	-35.9
800	0.534	-81.2	4.13	84.4	0.0908	60	0.689	-36.6
850	0.52	-83.7	3.88	81.9	0.096	60.1	0.683	-37.6
900	0.51	-86.1	3.7	79.4	0.099	58.8	0.677	-38.3
950	0.503	-88.5	3.5	76.6	0.104	58.3	0.674	-39.3
1000	0.496	-90.6	3.3	74.9	0.109	59.1	0.669	-40.8

# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

表8. 高利得高直線性モードにおけるPCS LNAのSパラメータ

FREQUENCY (MHz)	S11 (mag)	S11 (phase)	S21 (mag)	S21 (phase)	S12 (mag)	S12 (phase)	S22 (mag)	S22 (phase)
1700	0.46	-112	4.22	86	0.077	77	0.64	-51
1750	0.446	-113	4.07	88	0.082	77	0.64	-52
1800	0.44	-113	4.18	88	0.086	76	0.643	-52
1850	0.439	-113	4.23	84	0.09	77	0.657	-53
1900	0.434	-114	3.9	82	0.093	72	0.68	-55
1950	0.43	-115	3.82	84	0.09	75	0.673	-57
2000	0.423	-116	3.85	83	0.094	76	0.681	-58
2050	0.407	-115	3.82	83	0.098	76	0.69	-59
2100	0.391	-112	3.82	81	0.103	74	0.7	-61
2150	0.405	-106	3.68	79	0.101	71	0.695	-63
2200	0.467	-104	3.56	81	0.093	73	0.677	-64
2250	0.503	-107	3.67	82	0.094	79	0.683	-63
2300	0.525	-110	3.83	81	0.099	82	0.705	-64
2350	0.54	-112	3.88	78	0.1	86	0.727	-66
2400	0.55	-113	3.9	75	0.106	93	0.739	-67
2450	0.571	-113	3.79	73	0.126	99	0.754	-69
2500	0.614	-113	3.78	74	0.158	100	0.769	-71

表9. 高利得高直線性モードにおけるセルラ  
ミキサのS11

FREQUENCY (MHz)	S11 (mag)	S11 (phase)
700	0.853	-35.8
750	0.849	-38
800	0.846	-40.2
850	0.844	-42.2
900	0.843	-44.1
950	0.842	-46.3
1000	0.842	-48.5

表10. 高利得高直線性モードにおけるPCS  
ミキサのS11

FREQUENCY (MHz)	S11 (mag)	S11 (phase)
1700	0.865	-62
1750	0.864	-63
1800	0.865	-64
1850	0.867	-64
1900	0.863	-65
1950	0.862	-65
2000	0.861	-66
2050	0.879	-67
2100	0.86	-68
2150	0.858	-68
2200	0.854	-69
2250	0.85	-71
2300	0.845	-72
2350	0.838	-74
2400	0.83	-76
2450	0.825	-78
2500	0.805	-82

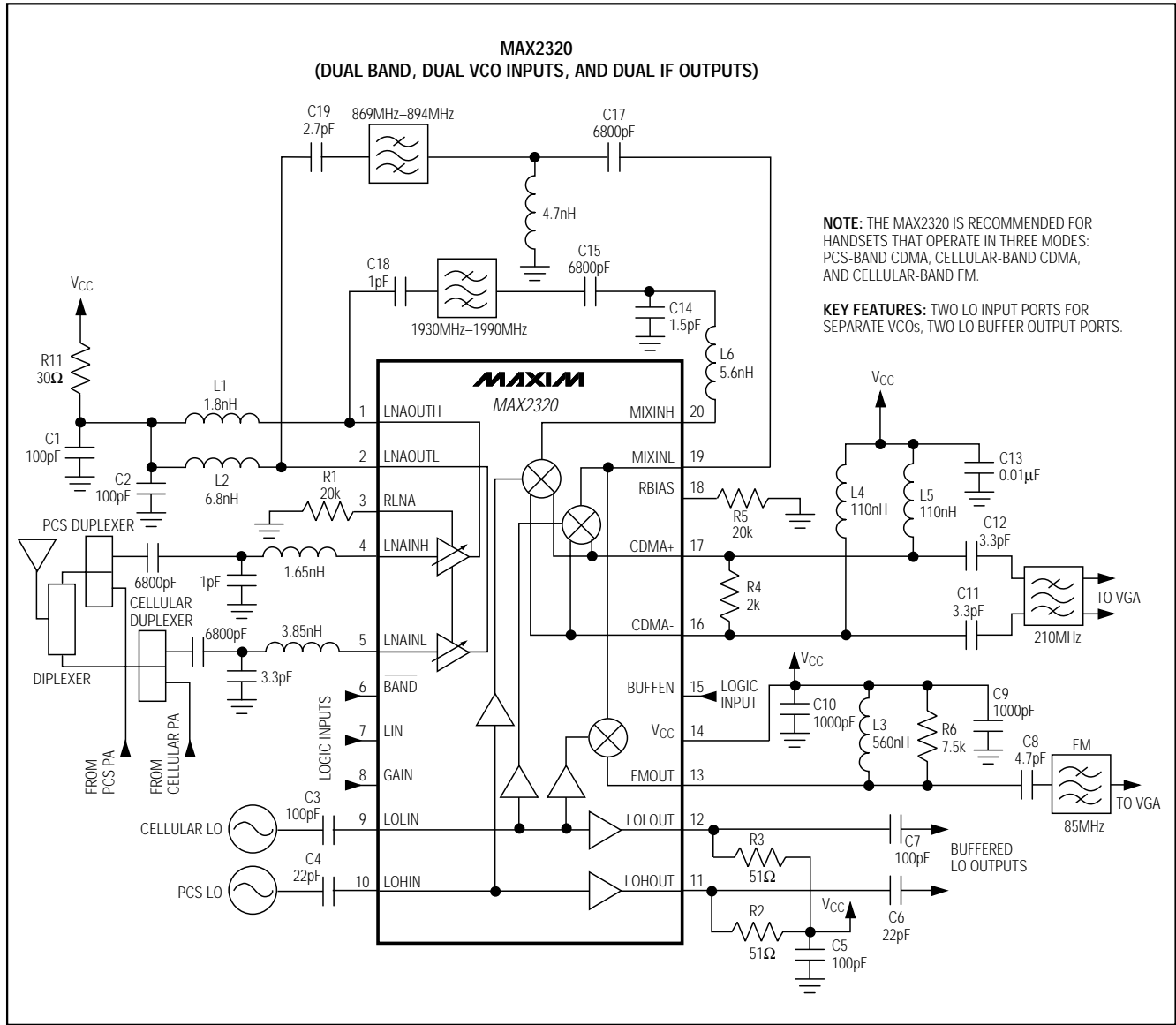
表11. ミキサIFポートのS22

FREQUENCY (MHz)	DIGITAL MIXER		FREQUENCY (MHz)	FM MIXER	
	S22 (mag)	S22 (phase)		S22 (mag)	S22 (phase)
50	0.999	-1.10	50	0.999	-1.69
100	0.999	-2.26	70	0.998	-2.38
110	0.999	-2.46	85	0.998	-2.92
130	0.998	-2.89	100	0.997	-3.38
150	0.998	-3.35	110	0.997	-3.71
200	0.998	-4.45	150	0.996	-4.97
210	0.998	-4.67	200	0.995	-6.49
250	0.997	-5.48	250	0.995	-7.82
300	0.997	-6.48	300	0.994	-9.06
350	0.996	-7.47	350	0.993	-10.28
400	0.996	-8.36	400	0.992	-11.40

# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

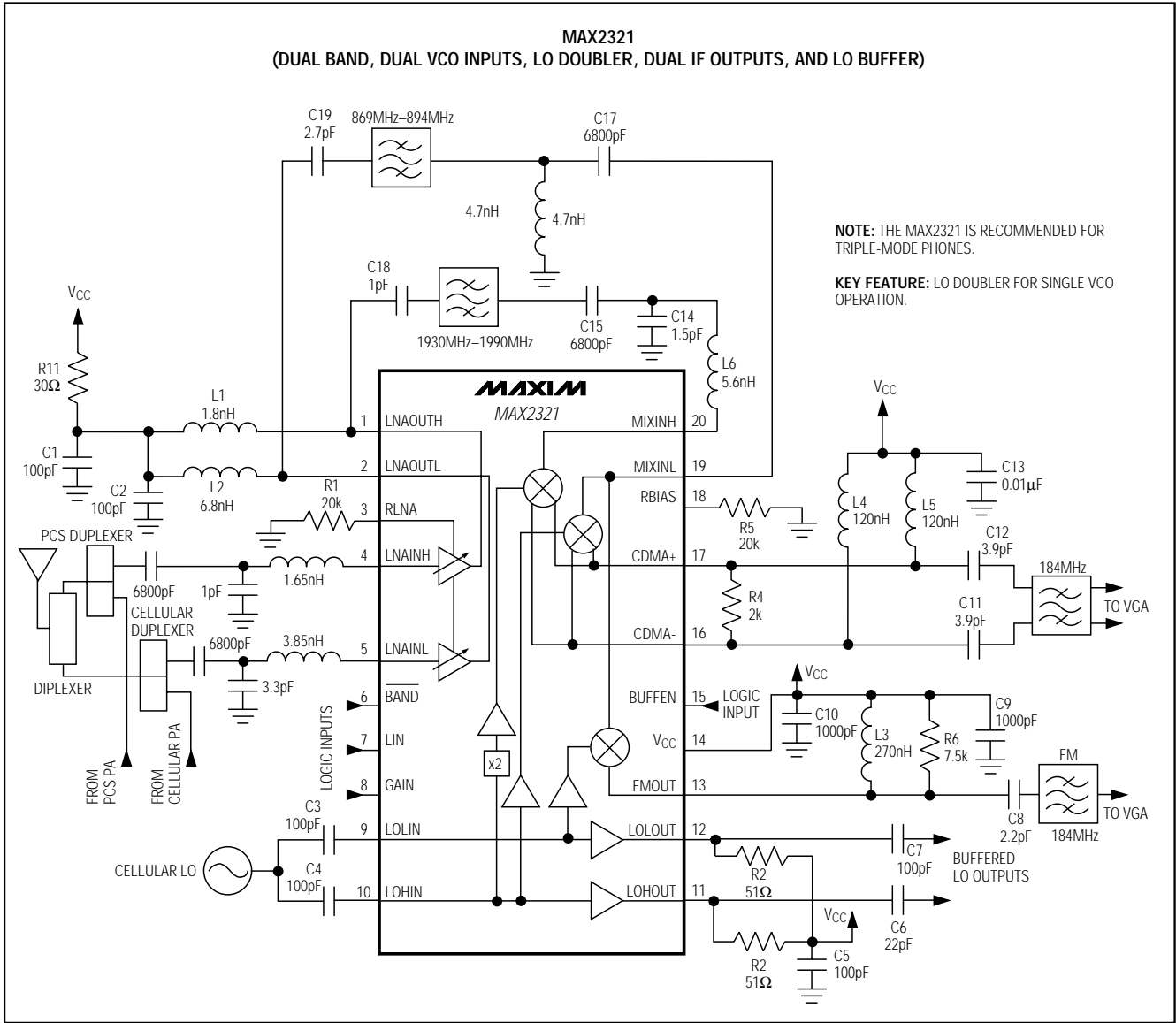
標準アプリケーション回路

MAX2320/21/22/24/26/27



# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

標準アプリケーション回路(続き)

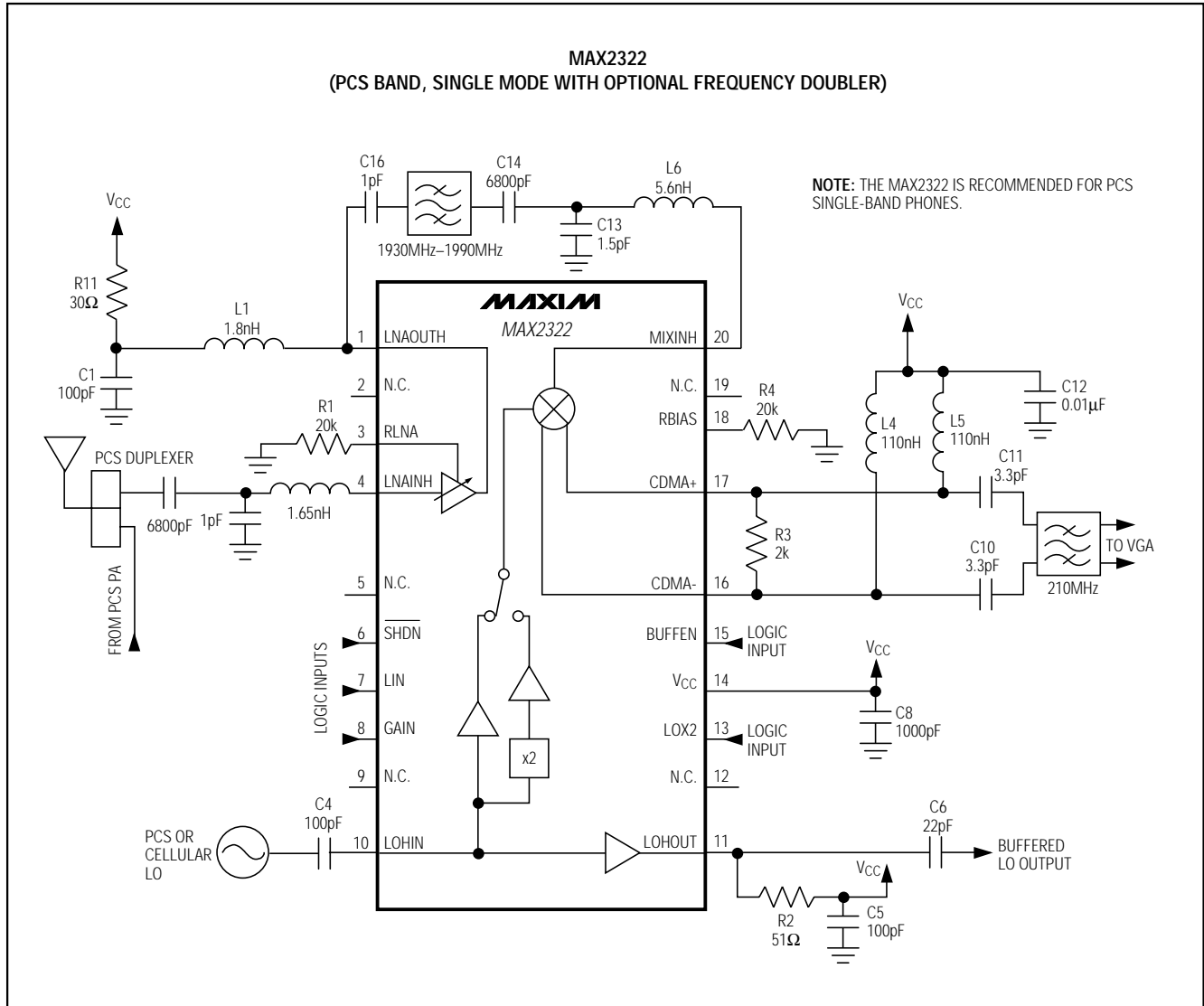


MAX2320/21/22/24/26/27

# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

標準アプリケーション回路(続き)

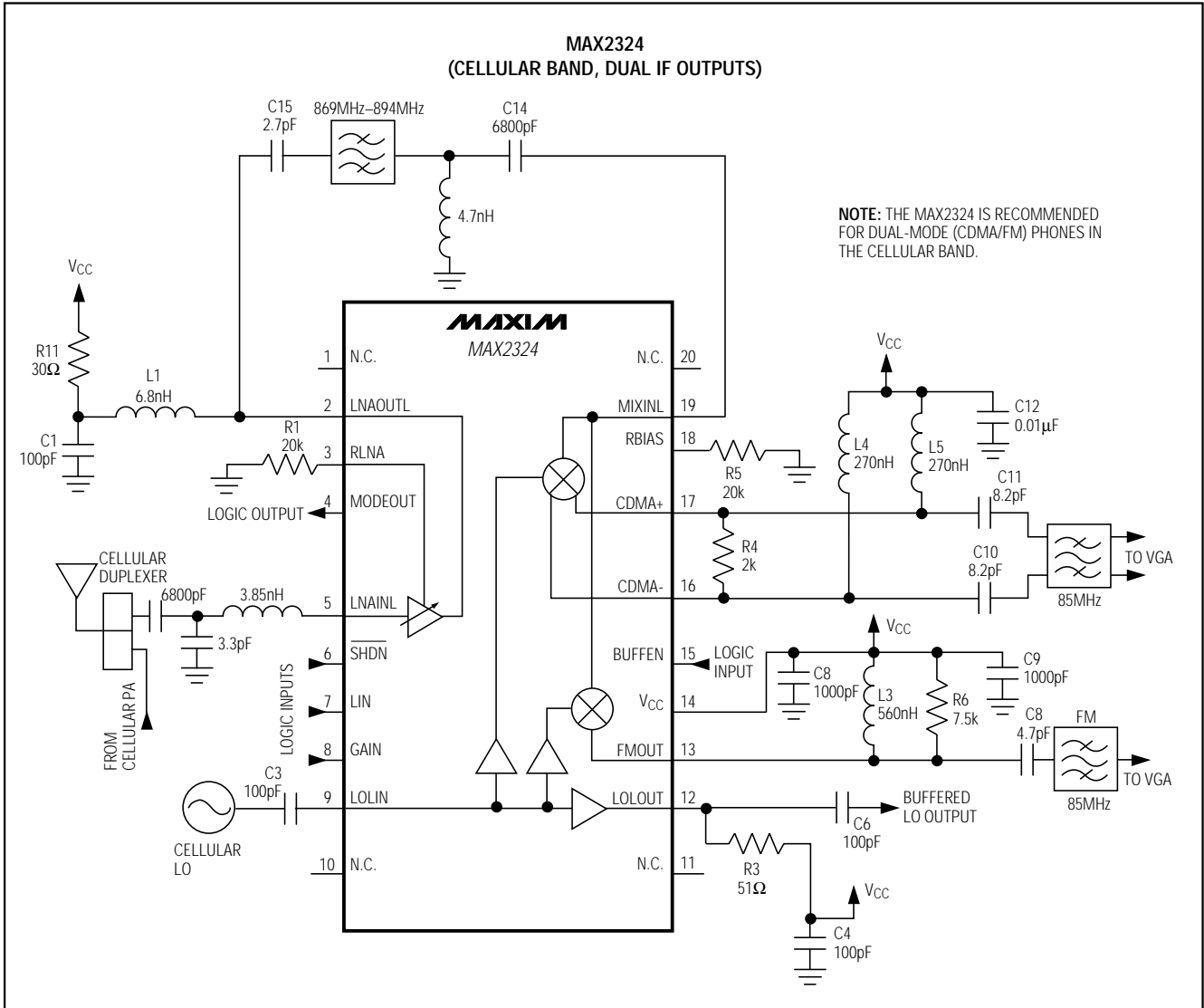
MAX2320/21/22/24/26/27



# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

標準アプリケーション回路(続き)

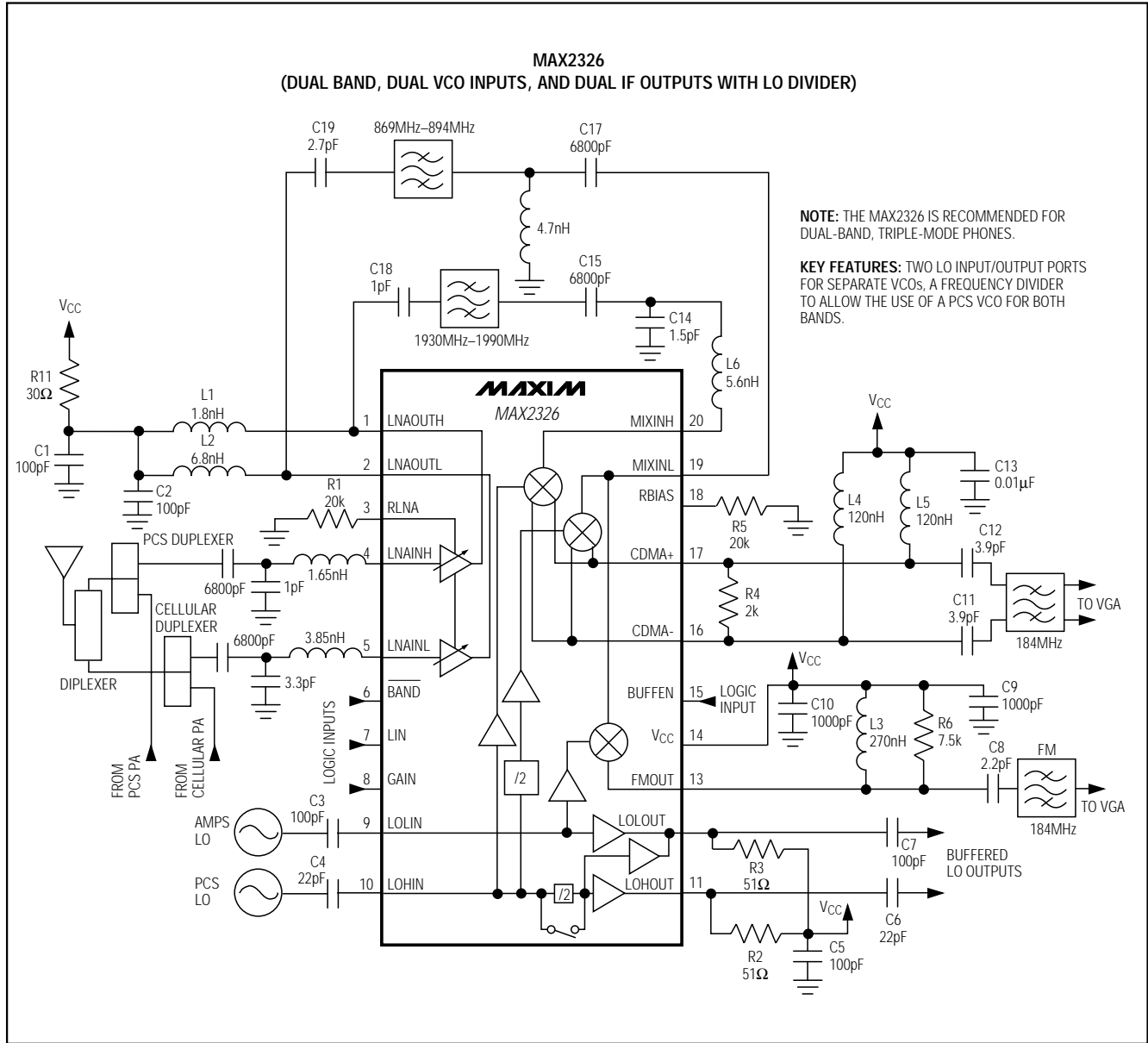
MAX2320/21/22/24/26/27



# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

標準アプリケーション回路(続き)

MAX2320/21/22/24/26/27

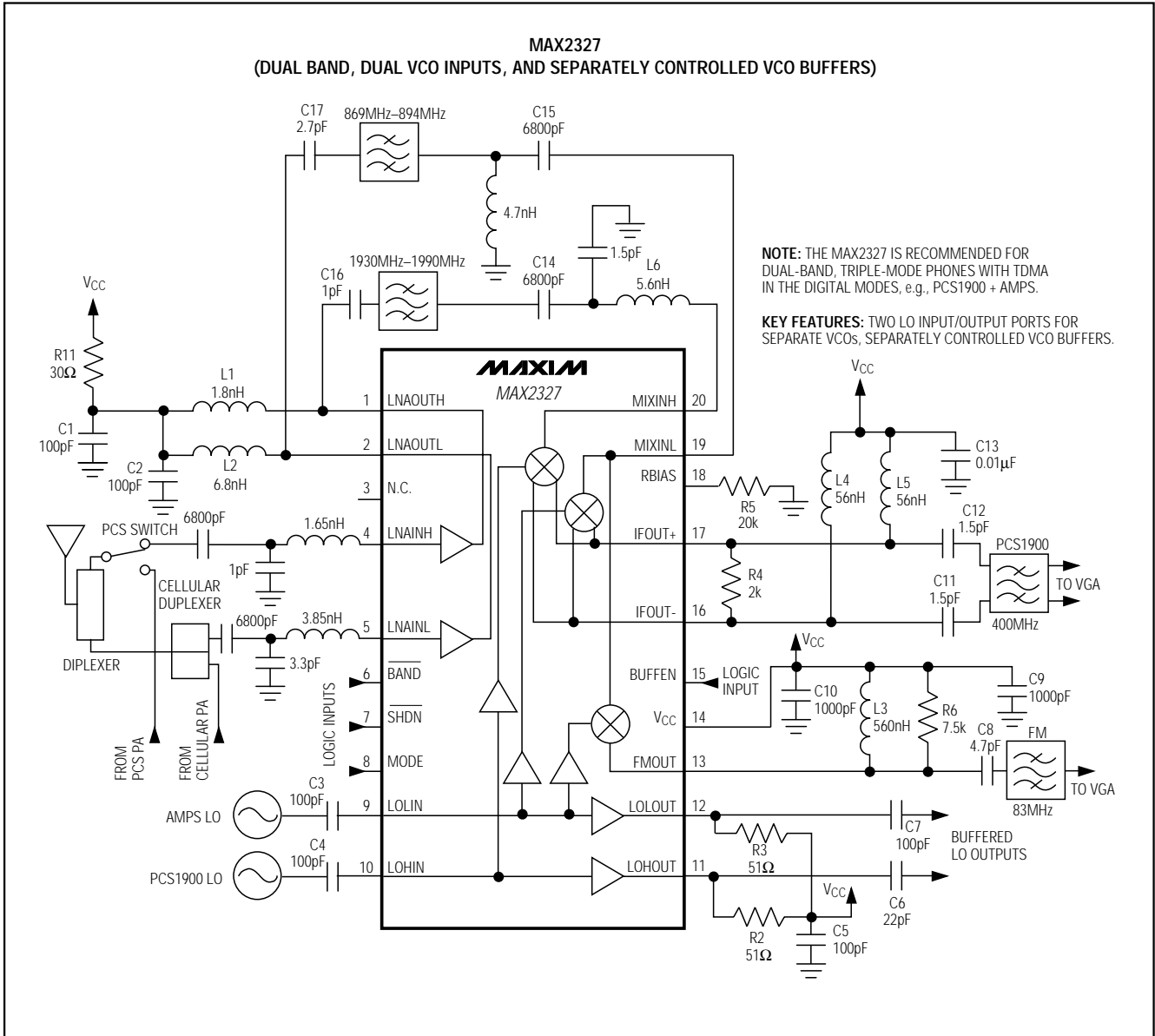




# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

標準アプリケーション回路(続き)

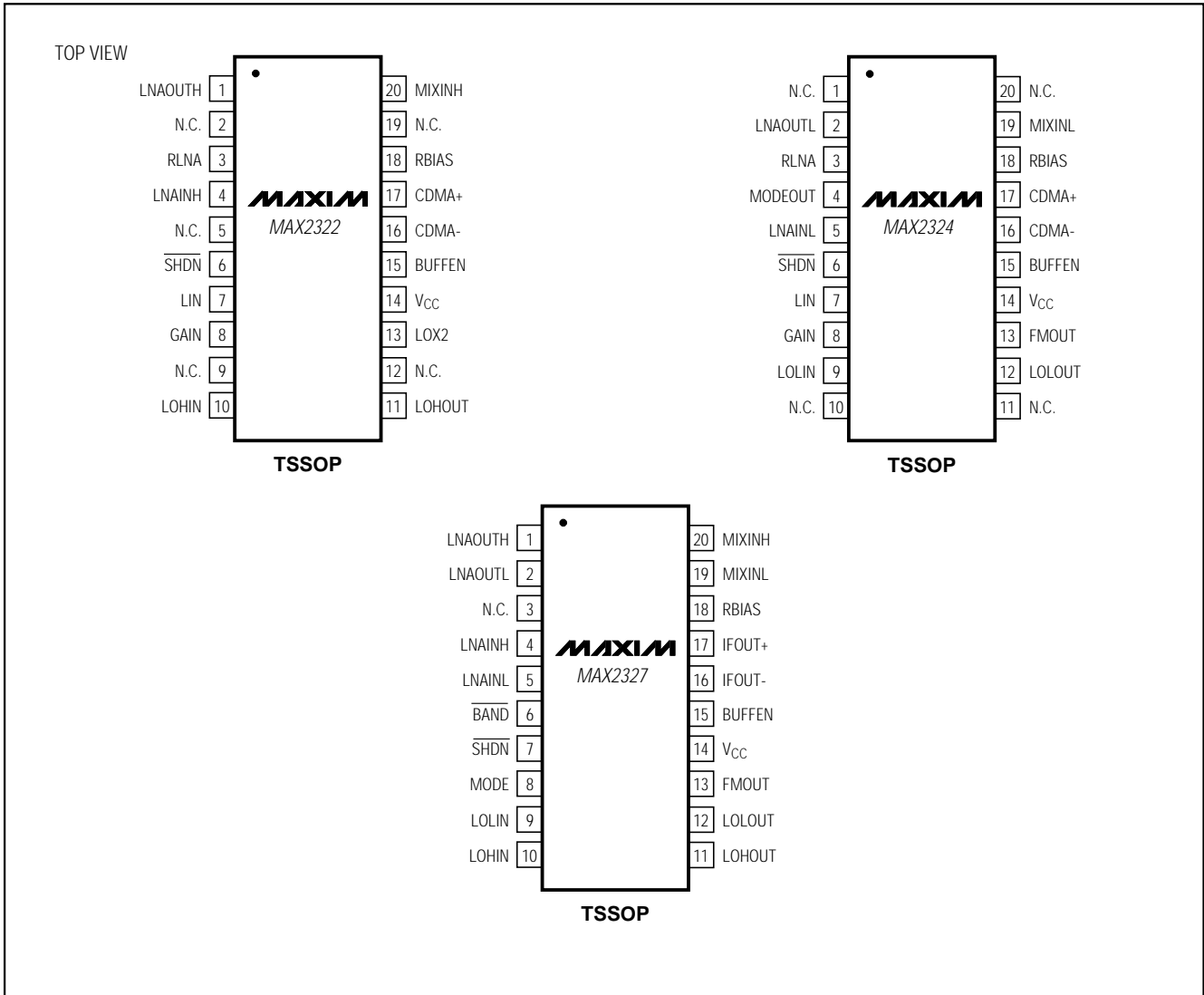
MAX2320/21/22/24/26/27



# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

MAX2320/21/22/24/26/27

ピン配置(続き)



チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 1315

# 可変、高直線性、 SiGeデュアルバンドLNA/ミキサIC

パッケージ

MAX2320/21/22/24/26/27

**COMMON DIMENSIONS**

SYMBOL	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
A	—	1.10	—	.043
A <sub>1</sub>	0.05	0.15	.002	.006
A <sub>2</sub>	0.85	0.95	.033	.037
b	0.19	0.30	.007	.012
b <sub>1</sub>	0.19	0.25	.007	.010
c	0.090	0.20	.0035	.008
c <sub>1</sub>	0.090	0.135	.0035	.0053
D	SEE VARIATIONS	SEE VARIATIONS	SEE VARIATIONS	SEE VARIATIONS
E	4.30	4.50	.169	.177
e	0.65	BSC	.026	BSC
H	6.25	6.50	.246	.256
L	0.50	0.70	.020	.028
N	SEE VARIATIONS	SEE VARIATIONS	SEE VARIATIONS	SEE VARIATIONS
Y	2.85	3.15	.112	.124
α	0°	8°	0°	8°

JEDEC	N	VARIATIONS			
		MILLIMETERS		INCHES	
MD-153	N	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
AB	14 D	4.90	5.10	.193	.201
AC	16 D	4.90	5.10	.193	.201
AC-EP	16 D	4.90	5.10	.193	.201
	X	2.85	3.15	.112	.124
AD	20 D	6.40	6.60	.252	.260
AD-EP	20 D	6.40	6.60	.252	.260
	X	4.00	4.34	.157	.171
AE	24 D	7.70	7.90	.303	.311
AF	28 D	9.60	9.80	.378	.386
AF-EP	D	9.60	9.80	.378	.386
	X	5.35	5.65	.211	.222

**NOTES:**

- DIMENSIONS D AND E DO NOT INCLUDE FLASH.
- MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .15 mm PER SIDE.
- CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER.
- MEETS JEDEC OUTLINE MD-153 VARIATIONS AB, AC, AD, AE, AF.
- DIMENSIONS X AND Y APPLY TO EXPOSED PAD (EP) VERSIONS ONLY.
- EXPOSED PAD FLUSH WITH BOTTOM OF PACKAGE WITHIN .002".

TSSOP-EP

NOTES