

# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

## 概要

MAX2411Aは時分割デュプレックス(TDD)通信システムにおいて、RFフロントエンド送受信機能を果たします。広範囲の周波数で動作し、約1.9GHzのRF周波数用として最適化されています。アプリケーションとしては、最もポピュラーなコードレス及びPCSが挙げられます。MAX2411Aは、低ノイズアンプ(LNA)、ダウンコンバータミキサ、ローカルオシレータバッファ、アップコンバータミキサ及び可変利得パワーアンプ(PA)ドライバで構成されており、低価格の表面実装プラスチックパッケージで提供されています。MAX2411A特有の双方向、差動IFポートにより送受信パスにおいて同一のIFフィルタを共用できるため、コスト及び部品数が低減されています。

LNAのノイズは2.4dB(typ)で、入力3次インターセプトポイント(IP3)は-10dBmです。ダウンコンバータミキサのノイズは僅か9.2dBで、入力IP3は4dBmとなっています。イメージ及びローカルオシレータ(LO)フィルタリングは、最大の適応性が得られるようにチップ外部で実現しています。PAドライバアンプの利得は15dBで、35dB範囲で低減できます。又、消費電力は受信モードで僅か60mW、送信モードで90mWとなっており、シャットダウンモードでは0.3µW以下に低減します。

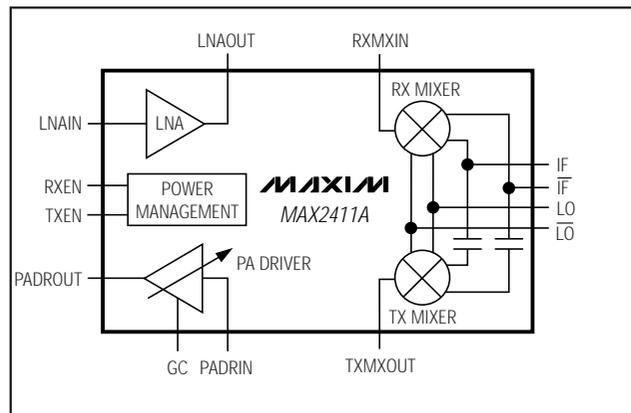
個別のシングルエンドIF入出力ポートを必要とするアプリケーションについては、MAX2410データシートを参照してください。受信機能だけを必要とするアプリケーションに対しては、低価格でLNA付のダウンコンバータが用意されています(MAX2406データシートを参照してください)。

## アプリケーション

PWT1900	DECT
DCS1800/PCS1900	ISMバンドトランシーバ
PHS/PACS	イリジウムハンドセット

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。

## ファンクションダイアグラム



## 特長

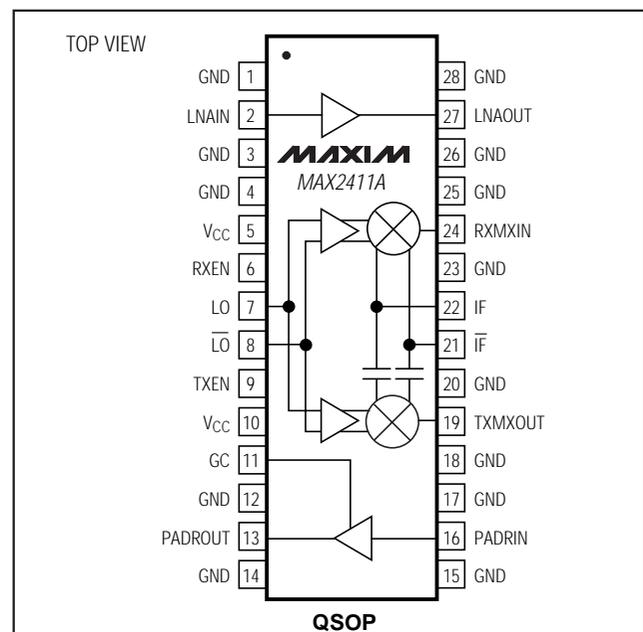
- ◆ 低価格のシリコンパイボラ設計
- ◆ アップコンバータ/ダウンコンバータ統合機能
- ◆ 電源：+2.7V~+5.5V単一
- ◆ 3.2dB複合レシーバノイズ：
  - 2.4dB(LNA)
  - 9.2dB(ミキサ)
- ◆ 柔軟性のあるパワーアンプドライバ：
  - 18dBm出力3次インターセプト(OIP3)
  - 35dB利得制御範囲
- ◆ 低LOドライブレベル用LOバッファ
- ◆ 低消費電力：
  - 受信時60mW
  - フルパワー送信時90mW
- ◆ シャットダウンモード：0.3µW
- ◆ MAX2510/MAX2511 IFトランシーバに  
コンパチブルなフレキシブルパワーダウンモード

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX2411AEEI	-40°C to +85°C	28 QSOP
MAX2411AE/D	-40°C to +85°C	Dice*

\*Dice are specified at  $T_A = 25^\circ\text{C}$ , DC parameters only.

## ピン配置



# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

MAX2411A

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V<sub>CC</sub> to GND .....-0.3V to 6V  
 LNAIN Input Power .....15dBm  
 LO,  $\bar{L}O$  Input Power .....10dBm  
 PADRIN Input Power .....10dBm  
 RXMXIN Input Power .....10dBm  
 IF,  $\bar{I}F$  Input Power (transmit mode) .....10dBm  
 Voltage at RXEN, TXEN, GC.....-0.3V to (V<sub>CC</sub> + 0.3V)

Continuous Power Dissipation (T<sub>A</sub> = +70°C)  
 QSOP (derate 11mW/°C above +70°C) .....909mW  
 Junction Temperature .....+150°C  
 Operating Temperature Range .....-40°C to +85°C  
 Storage Temperature.....-65°C to +165°C  
 Lead Temperature (soldering, 10sec) .....+300°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

(V<sub>CC</sub> = +2.7V to +5.5V, V<sub>GC</sub> = +3.0V, RXEN = TXEN = 0.6V, PADROUT pulled up to V<sub>CC</sub> with 50Ω resistor; IF,  $\bar{I}F$  pulled up to V<sub>CC</sub> with 50Ω resistor, TXMXOUT pulled up to V<sub>CC</sub> with 125Ω resistor, LNAOUT pulled up to V<sub>CC</sub> with 100Ω resistor, all RF inputs open, T<sub>A</sub> = -40°C to +85°C. Typical values are at +25°C and V<sub>CC</sub> = +3.0V, unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply-Voltage Range		2.7		5.5	V
Digital Input Voltage High	RXEN, TXEN pins	2.0			V
Digital Input Voltage Low	RXEN, TXEN pins			0.6	V
RXEN Input Bias Current (Note 1)	RXEN = 2.0V		0.1	1	μA
TXEN Input Bias Current (Note 1)	TXEN = 2.0V		0.1	1	μA
GC Input Bias Current	GC = 3V, TXEN = 2V		35	51.1	μA
Supply Current, Receive Mode	RXEN = 2.0V		20	29.6	mA
Supply Current, Transmit Mode	TXEN = 2.0V		30	44.7	mA
Supply Current, Standby Mode	RXEN = 2.0V, TXEN = 2.0V		160	520	μA
Supply Current, Shutdown Mode	V <sub>CC</sub> = 3.0V		0.1	10	μA

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX2411A EV kit, V<sub>CC</sub> = +3.0V, V<sub>GC</sub> = +2.15V, RXEN = TXEN = low, all measurements performed in 50Ω environment, f<sub>LO</sub> = 1.5GHz, P<sub>LO</sub> = -10dBm, f<sub>LNAIN</sub> = f<sub>PADRIN</sub> = f<sub>RXMXIN</sub> = 1.9GHz, P<sub>LNAIN</sub> = -32dBm, P<sub>PADRIN</sub> = P<sub>RXMXIN</sub> = -22dBm, f<sub>IF</sub>,  $\bar{I}F$  = 400MHz, P<sub>IF</sub> = -32dBm (Note 1), T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>LOW-NOISE AMPLIFIER</b> (RXEN = high)					
Gain (Note 2)	T <sub>A</sub> = +25°C	14.2	16.2	17.4	dB
	T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	12.6		19.1	
Noise Figure			2.4		dB
Input IP3	(Note 3)		-10		dBm
Output 1dB Compression			-5		dBm
LO to LNAIN Leakage	RXEN = high or low		-49		dBm
<b>RECEIVE MIXER</b> (RXEN = high)					
Conversion Gain (Note 2)	T <sub>A</sub> = +25°C	8.5	9.4	10.0	dB
	T <sub>A</sub> = -40°C to +85°C	7.5		10.9	
Noise Figure	Single sideband		9.2		dB
Input IP3	(Note 4)		4.0		dBm
Input 1dB Compression			-7.7		dBm
IF Frequency	(Notes 2, 5)			450	MHz
Minimum LO Drive Level	(Note 6)		-17		dBm

# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

MAX2411A

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(MAX2411A EV kit,  $V_{CC} = +3.0V$ ,  $V_{GC} = +2.15V$ ,  $R_{XEN} = TXEN = \text{low}$ , all measurements performed in  $50\Omega$  environment,  $f_{LO} = 1.5GHz$ ,  $P_{LO} = -10dBm$ ,  $f_{LNAIN} = f_{PADRIN} = f_{RXMXIN} = 1.9GHz$ ,  $P_{LNAIN} = -32dBm$ ,  $P_{PADRIN} = P_{RXMXIN} = -22dBm$ ,  $f_{IF}$ ,  $\overline{f} = 400MHz$ ,  $P_{IF} = -32dBm$  (Note 1), all impedance measurements made directly to pin (no matching network),  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>TRANSMIT MIXER</b> ( $TXEN = \text{high}$ )					
Conversion Gain (Note 1)	$T_A = +25^\circ C$	6.8	8.5	9.3	dB
	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	5.7		10.4	
Output IP3	(Notes 1, 7)		0.5		dBm
Output 1dB Compression Point			-11.1		dBm
LO Leakage			-58		dBm
Noise Figure	Single sideband		8.3		dB
IF Frequency	(Notes 2, 5)			450	MHz
Intermod Spurious Response (Note 8)	$F_{OUT} = 2LO - 2IF = 2.2GHz$		-45.5		dBc
	$F_{OUT} = 2LO - 3IF = 1.8GHz$		-70		
	$F_{OUT} = 3LO - 6IF = 2.1GHz$		-90		
<b>PA DRIVER</b> ( $TXEN = \text{high}$ )					
Gain (Note 2)	$T_A = +25^\circ C$	13	15	16.4	dB
	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	12.3		17	
Output IP3	(Note 4)		18		dBm
Output 1dB Compression Point			6.3		dBm
Gain-Control Range			35		dB
Gain-Control Sensitivity	(Note 9)		12		dB/V
<b>LOCAL-OSCILLATOR INPUTS</b> ( $R_{XEN} = TXEN = \text{high}$ )					
Input Relative VSWR	Receive mode ( $TXEN = \text{low}$ )		1.10		
	Transmit mode ( $R_{XEN} = \text{low}$ )		1.02		
<b>POWER MANAGEMENT</b> ( $R_{XEN} = TXEN = \text{low}$ )					
Receiver Turn-On Time (Notes 2, 10)	$R_{XEN} = \text{low}$ to high		0.5	2.5	$\mu s$
Transmitter Turn-On Time (Notes 2, 11)	$TXEN = \text{low}$ to high		0.3	2.5	$\mu s$

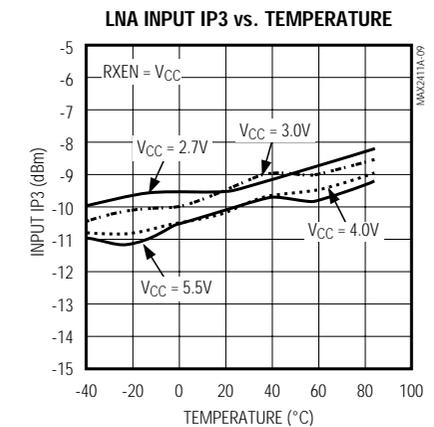
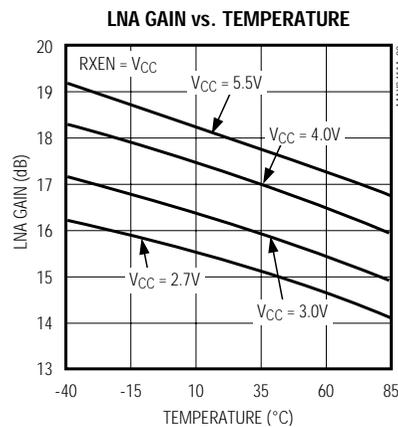
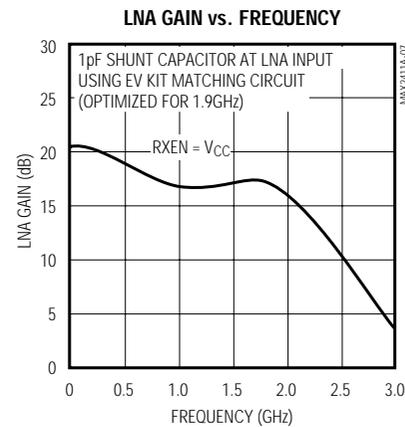
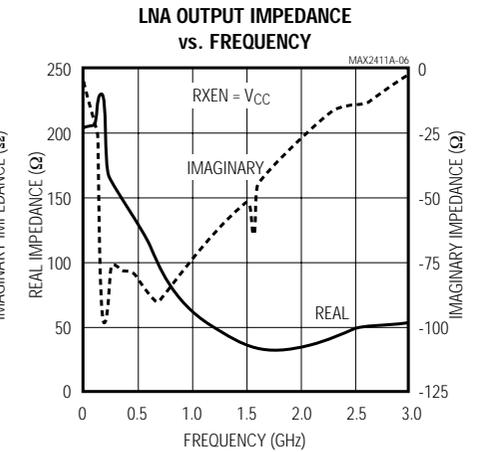
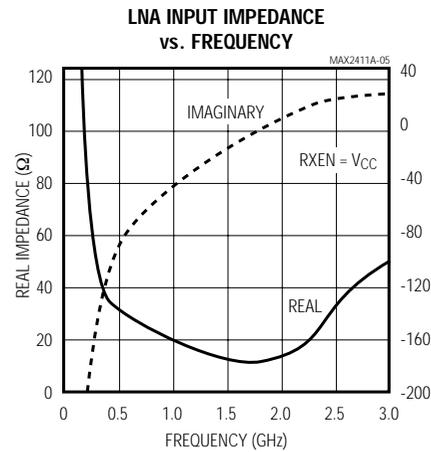
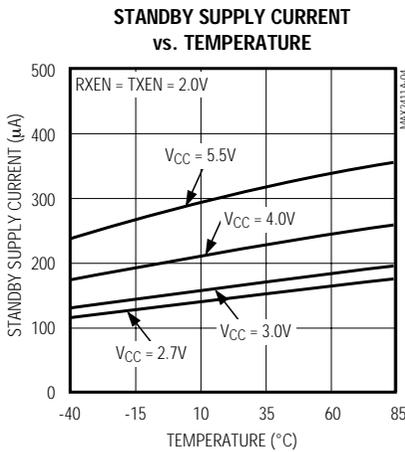
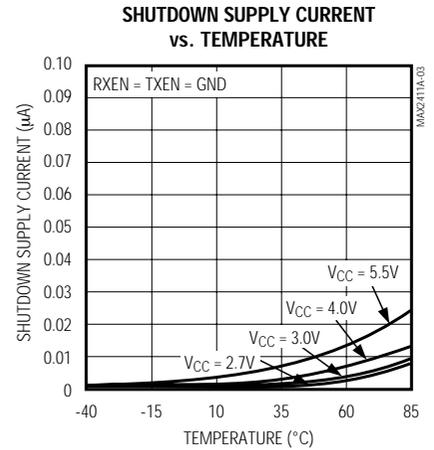
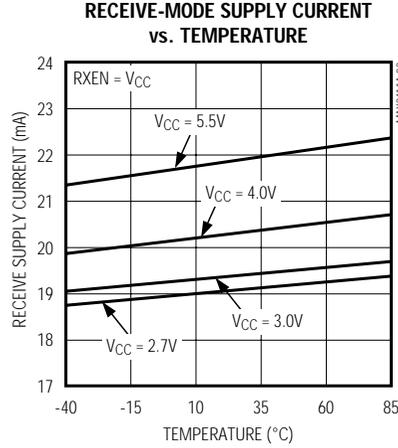
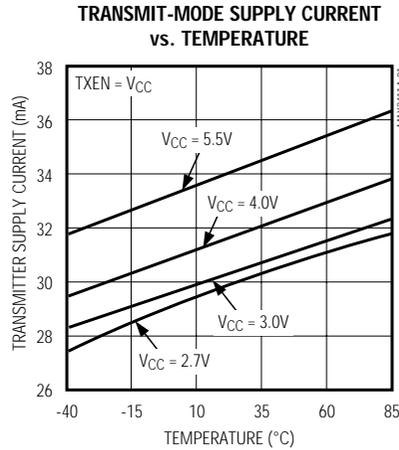
- Note 1:** Power delivered to IF SMA connector of MAX2411A EV kit. Power delivered to MAX2411A IC is approximately 1.0dB less due to balun losses.
- Note 2:** Guaranteed by design and characterization.
- Note 3:** Two tones at 1.9GHz and 1.901GHz at -32dBm per tone.
- Note 4:** Two tones at 1.9GHz and 1.901GHz at -22dBm per tone.
- Note 5:** Mixer operation guaranteed to this frequency. For optimum gain, adjust output match. See the *Typical Operating Characteristics* for graphs of IF port impedance versus IF frequency.
- Note 6:** At this LO drive level, the mixer conversion gain is typically 1dB lower than with -10dBm LO drive.
- Note 7:** Two tones at 400MHz and 401MHz at -32dBm per tone.
- Note 8:** Transmit mixer output at -17dBm.
- Note 9:** Calculated from measurements taken at  $V_{GC} = 1.0V$  and  $V_{GC} = 1.5V$ .
- Note 10:** Time from  $R_{XEN} = \text{low}$  to  $R_{XEN} = \text{high}$  transition until the combined receive gain is within 1dB of its final value. Measured with 47pF blocking capacitors on LNAIN and LNAOUT.
- Note 11:** Time from  $TXEN = \text{low}$  to  $TXEN = \text{high}$  transition until the combined transmit gain is within 1dB of its final value. Measured with 47pF blocking capacitors on PADRIN and PADROUT.

# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

MAX2411A

## 標準動作特性

(MAX2411A EV kit,  $V_{CC} = +3.0V$ ,  $V_{GC} = +2.15V$ ,  $R_{XEN} = TXEN = \text{low}$ , all measurements performed in  $50\Omega$  environment,  $f_{LO} = 1.5GHz$ ,  $P_{LO} = -10dBm$ ,  $f_{LNAIN} = f_{PADRIN} = f_{RXMXIN} = 1.9GHz$ ,  $P_{LNAIN} = -32dBm$ ,  $P_{PADRIN} = P_{RXMXIN} = -22dBm$ ,  $f_{IF} = 400MHz$ ,  $P_{IF} = -32dBm$  (Note 1), all impedance measurements made directly to pin (no matching network),  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

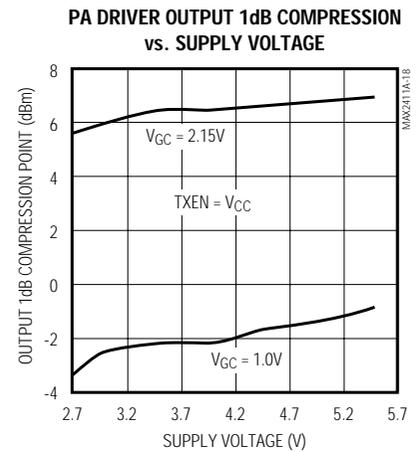
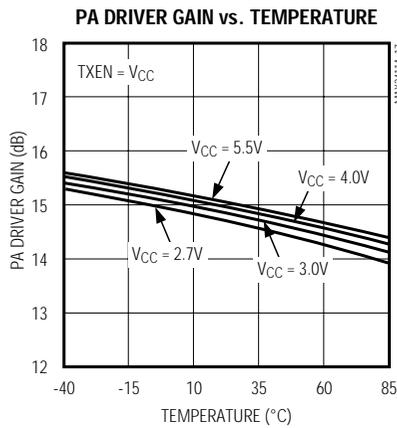
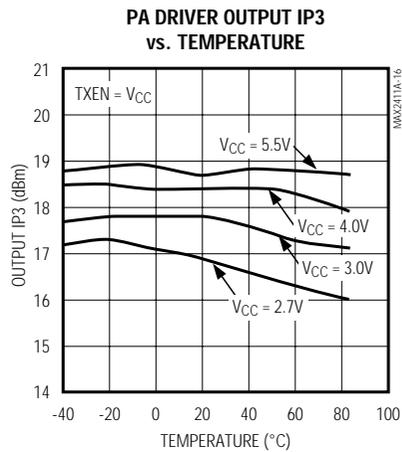
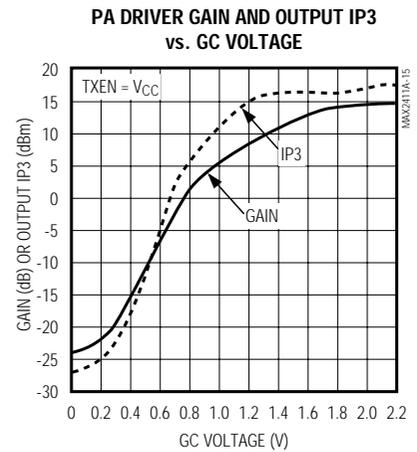
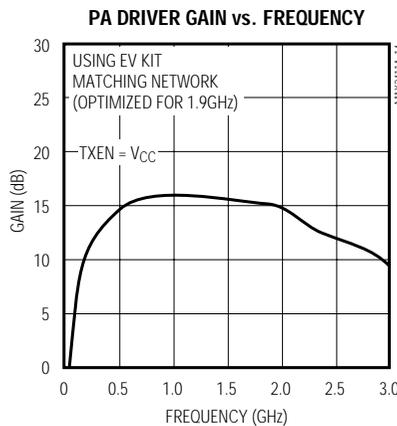
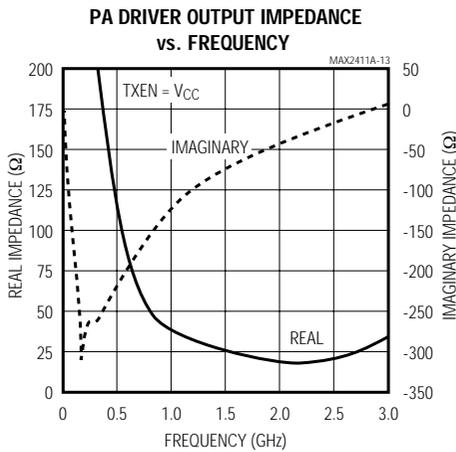
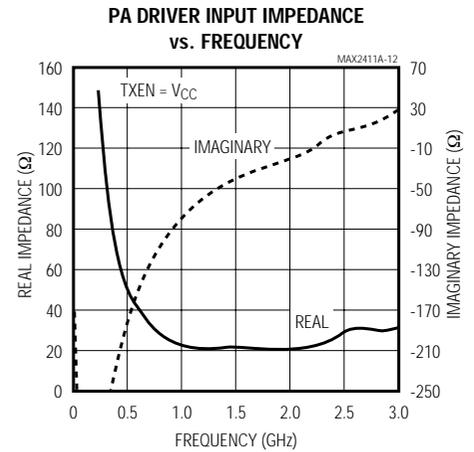
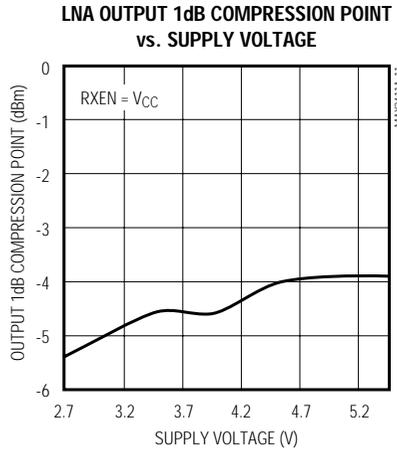
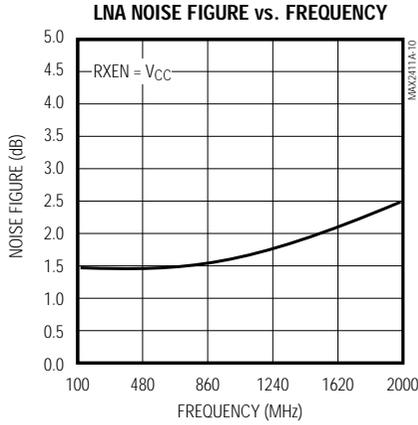


# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

MAX2411A

## 標準動作特性(続き)

(MAX2411A EV kit,  $V_{CC} = +3.0V$ ,  $V_{GC} = +2.15V$ ,  $R_{XEN} = TXEN = low$ , all measurements performed in  $50\Omega$  environment,  $f_{LO} = 1.5GHz$ ,  $P_{LO} = -10dBm$ ,  $f_{LNAIN} = f_{PADRIN} = f_{RXMXIN} = 1.9GHz$ ,  $P_{LNAIN} = -32dBm$ ,  $P_{PADRIN} = P_{RXMXIN} = -22dBm$ ,  $f_{IF}$ ,  $f_{IF} = 400MHz$ ,  $P_{IF} = -32dBm$  (Note 1), all impedance measurements made directly to pin (no matching network),  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

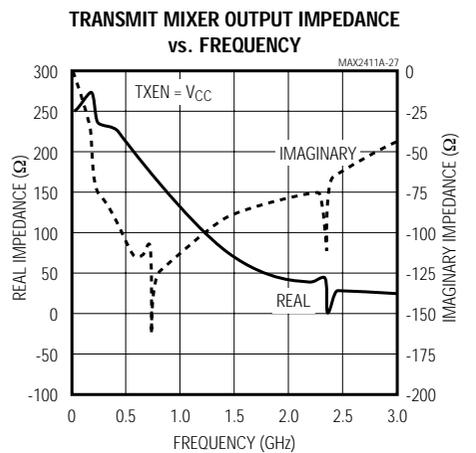
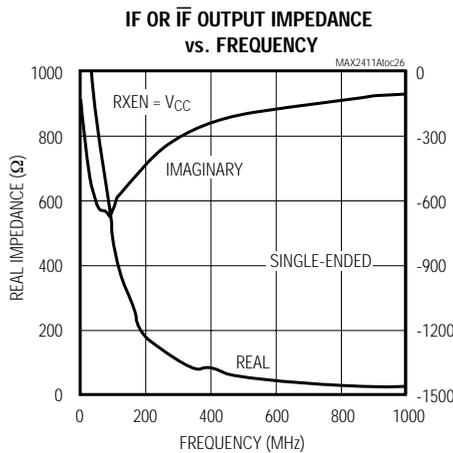
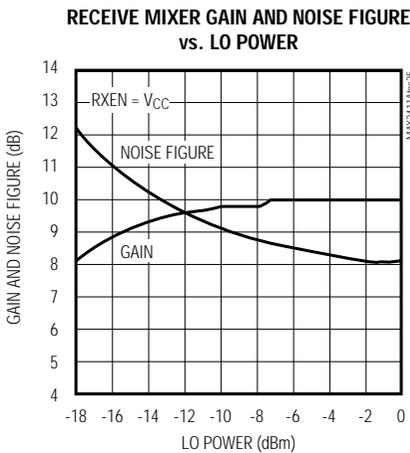
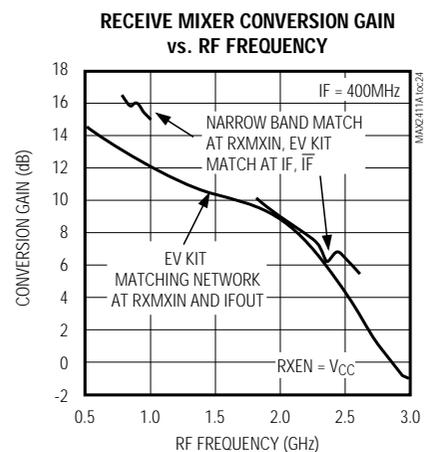
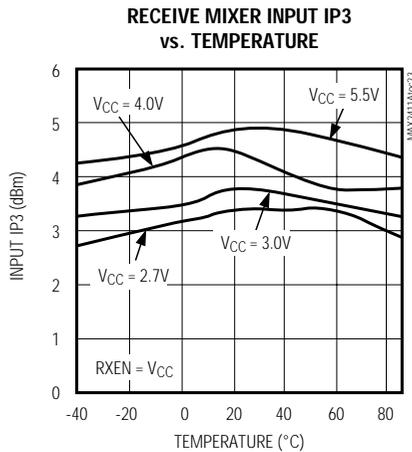
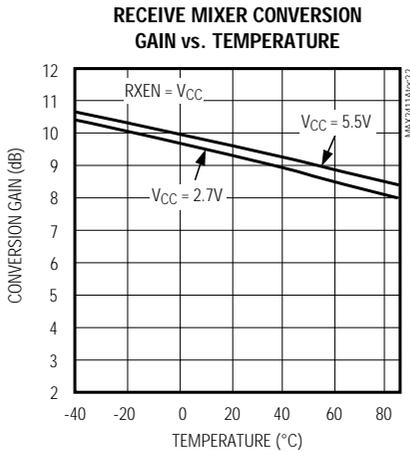
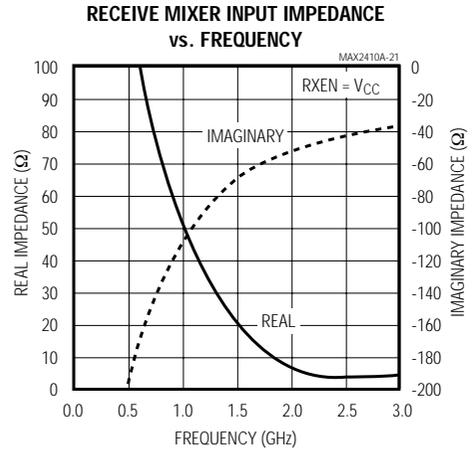
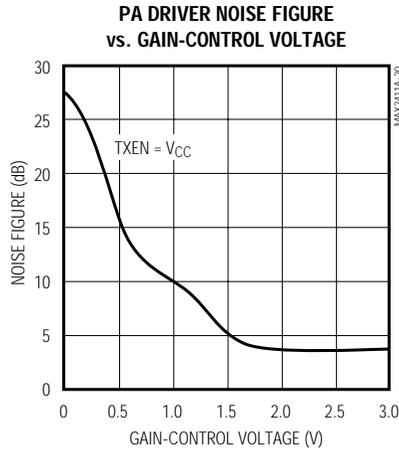
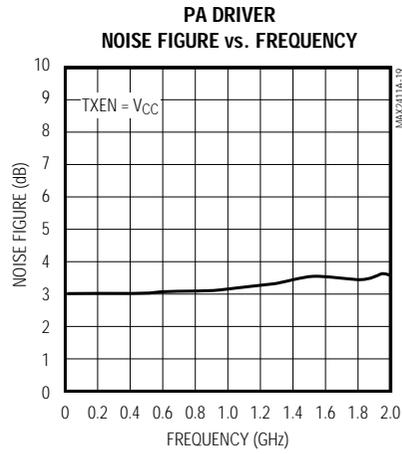


# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

MAX2411A

## 標準動作特性(続き)

(MAX2411A EV kit,  $V_{CC} = +3.0V$ ,  $V_{GC} = +2.15V$ ,  $R_{XEN} = TXEN = low$ , all measurements performed in  $50\Omega$  environment,  $f_{LO} = 1.5GHz$ ,  $P_{LO} = -10dBm$ ,  $f_{LNAIN} = f_{PADRIN} = f_{RXMXIN} = 1.9GHz$ ,  $P_{LNAIN} = -32dBm$ ,  $P_{PADRIN} = P_{RXMXIN} = -22dBm$ ,  $f_{IF}$ ,  $f_{\bar{IF}} = 400MHz$ ,  $P_{IF} = -32dBm$  (Note 1), all impedance measurements made directly to pin (no matching network),  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



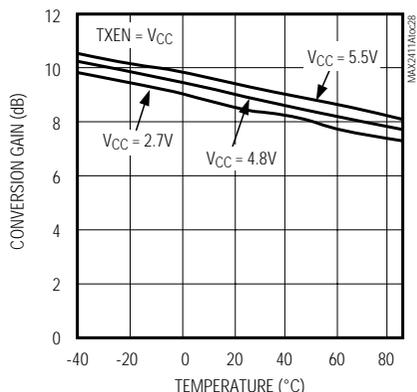
# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

MAX2411A

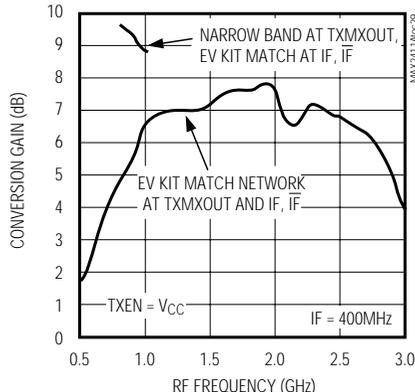
## 標準動作特性(続き)

(MAX2411A EV kit,  $V_{CC} = +3.0V$ ,  $V_{GC} = +2.15V$ ,  $R_{XEN} = TXEN = \text{low}$ , all measurements performed in  $50\Omega$  environment,  $f_{LO} = 1.5GHz$ ,  $P_{LO} = -10dBm$ ,  $f_{LNAIN} = f_{PADRIN} = f_{RXMXIN} = 1.9GHz$ ,  $P_{LNAIN} = -32dBm$ ,  $P_{PADRIN} = P_{RXMXIN} = -22dBm$ ,  $f_{IF}$ ,  $\bar{f}_{IF} = 400MHz$ ,  $P_{IF} = -32dBm$  (Note 1), all impedance measurements made directly to pin (no matching network),  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

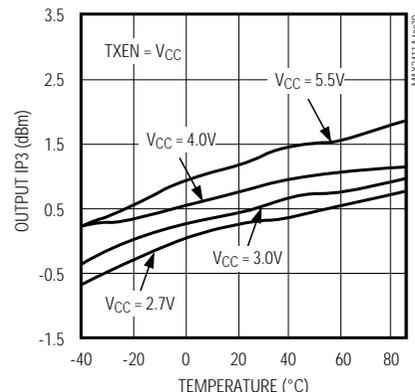
TRANSMIT MIXER CONVERSION GAIN vs. TEMPERATURE



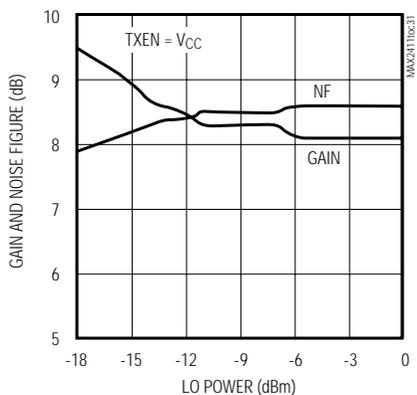
TRANSMIT MIXER CONVERSION GAIN vs. RF FREQUENCY



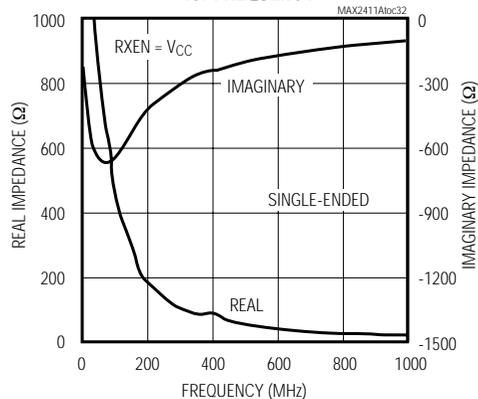
TRANSMIT MIXER OUTPUT IP3 vs. TEMPERATURE



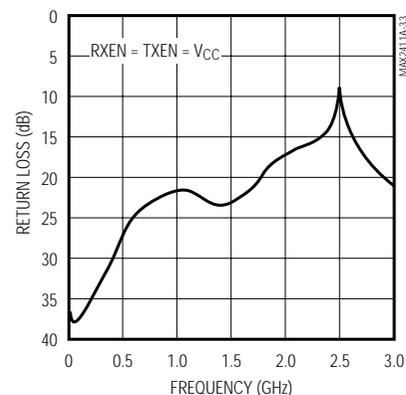
TRANSMIT MIXER GAIN AND NOISE FIGURE vs. LO POWER



IF OR  $\bar{I}F$  OUTPUT IMPEDANCE vs. FREQUENCY



LO PORT RETURN LOSS vs. FREQUENCY



# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

MAX2411A

## 端子説明

端子	名称	機能
1, 3, 4, 12, 14, 18, 20, 23, 28	GND	グラウンド。このGNDは、最小インダクタンスでPCボードのグラウンドプレーンに接続してください。
2	LNAIN	LNAへのRF入力。この端子はACカップリングしてください。1.9GHzでは、外部シャント1pFのコンデンサ1つでLNAINを50Ωと容易にマッチングできます。
5, 10	V <sub>CC</sub>	電源電圧(2.7V~5.5V)。V <sub>CC</sub> からGNDは、できるだけ各端子の近くに47pFコンデンサでバイパスしてください。
6	RXEN	レシーバ回路用ロジックレベルイネーブル。レシーバはロジックハイでオンになります。TXENとRXENの両方がロジックハイの時は、消費電流が160μA(typ)のスタンバイモードになります。TXENとRXENの両方がロジックローの時は、消費電流が0.1μA(typ)のシャットダウンモードになります。
7	LO	50Ωローカルオシレータ(LO)入力ポート。この端子はACカップリングしてください。
8	$\overline{LO}$	50Ω反転ローカルオシレータ入力ポート。シングルエンド動作では、 $\overline{LO}$ を直接GNDに接続してください。差動LO信号が使用できる場合は、反転LO信号をこの端子にACカップリングしてください。
9	TXEN	トランスミッタ回路用ロジックレベルイネーブル。トランスミッタはロジックハイでオンになります。TXENとRXENの両方がロジックハイの時は、消費電流が160μA(typ)のスタンバイモードになります。TXENとRXENの両方がロジックローの時は、消費電流が0.1μA(typ)のシャットダウンモードになります。
11	GC	PAドライバ用利得制御入力。0V~2.15Vのアナログ制御電圧を使用すると、PAドライバの利得を35dB範囲で調整できます。最大利得を得るには、V <sub>CC</sub> に接続してください。
13	PADROUT	パワーアンプドライバ出力。この端子はACカップリングしてください。PADROUTを50Ωにマッチングするには、V <sub>CC</sub> に対して外部シャントインダクタを使用してください。この端子はDCバイアスも提供します。「標準動作特性」のPADROUTインピーダンス対周波数グラフを参照してください。
15, 17	GND	PAドライバ入力グラウンド。このGNDは、最小インダクタンスでPCボードのグラウンドプレーンに接続してください。
16	PADRIN	可変利得パワーアンプドライバへのRF入力。50Ωに内部マッチングされています。端子はACカップリングしてください。この入力、1.96GHzにおいて2:1 VSWRを提供します。この端子にACカップリングしてください。「標準動作特性」のPADRINインピーダンス対周波数グラフを参照してください。
19	TXMXOUT	送信ミキサ(アップコンバータ)のRF出力。V <sub>CC</sub> に対しては、50Ωへのマッチングネットワークの一部として外部シャントインダクタを使用してください。この出力はDCバイアスも提供します。端子はACカップリングしてください。「標準動作特性」のTXMXOUTインピーダンス対周波数グラフを参照してください。
21	$\overline{IF}$	送信(Tx)ミキサ及び受信(Rx)ミキサの反転側の差動IFポート。Rxモードではこの出力がオープンコレクタになるため、インダクタでV <sub>CC</sub> に引き上げてください。このインダクタは、Tx及びRxモード共に、希望するIFインピーダンスへのマッチングネットワークの一部になります。終端インピーダンスは、IFと $\overline{IF}$ との間に抵抗を接続することにより設定できます。この入力、Txモードで内部的にACカップリングされるようになっていますが、外部でもACカップリングしてください。シングルエンド動作では、このポートをV <sub>CC</sub> に接続し、1000pFコンデンサでGNDへバイパスしてください。
22	IF	Txミキサ及びRxミキサの非反転側の差動IFポート。Rxモードでは、この出力がオープンコレクタになるため、インダクタでV <sub>CC</sub> に引き上げてください。このインダクタは、Tx及びRxモード共に、希望するIFインピーダンスへのマッチングネットワークの一部になります。終端インピーダンスは、IFと $\overline{IF}$ との間に抵抗を接続することにより設定できます。この入力、Txモードで内部的にACカップリングされるようになっていますが、外部でもACカップリングしてください。

# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

MAX2411A

## 端子説明(続き)

端子	名称	機能
24	RXMXIN	受信ミキサ(ダウンコンバータ)へのRF入力。この入力には、通常外部フィルタに接続するためのマッチングネットワークが必要です。端子はACカップリングしてください。「標準動作特性」のRXMXINインピーダンス対周波数グラフを参照してください。
25	GND	受信ミキサ入力グラウンド。このGNDは最小インダクタンスでPCボードのグラウンドプレーンに接続してください。
26	GND	LNA出力グラウンド。このGNDは最小インダクタンスでPCボードのグラウンドプレーンに接続してください。
27	LNAOUT	LNA出力。端子はACカップリングしてください。この出力は、通常、外部マッチングコンポーネントを使用しなくても、周波数1.7GHz~3GHzで2:1以上のVSWRを提供します。その他の周波数でLNAOUTを外部フィルタにマッチングするには、マッチングネットワークが必要になる場合があります。「標準動作特性」のLNA出力インピーダンス対周波数グラフを参照してください。

## 詳細

MAX2411Aは、送信ミキサ、可変利得パワーアンプ(PA)ドライバ、低ノイズアンプ(LNA)、受信ミキサ及び電源管理ブロックの5つの主要回路で構成されています。以下の各項では、MAX2411Aファンクションダイアグラムの各ブロックについて説明します。

### 低ノイズアンプ(LNA)

LNAは、広範囲の周波数で使用できる広帯域、シングルエンドのカスコードアンプです。「標準動作特性」の「LNA Gain vs. Frequency」のグラフを参照してください。ポートインピーダンスは約1.9GHzにおける動作として最適化されているため、僅か1pFのシャントコンデンサをLNA入力に使用するだけで2:1以上のVSWRが得られ、ノイズは2.4dBになります。この入力マッチングは、他のLNAと同様にノイズ性能とのバランスをとるように設定できます。

### PAドライバ

PAドライバの標準利得は15dBであり、GCピンを通じて35dB範囲で調整できます。全利得におけるPAドライバのノイズは1.9GHzで3.5dBです。

入出力マッチングについては、「標準動作特性」の「PA Driver Input and Output Impedance vs. Frequency」のグラフを参照してください。

### 双方向IFポート

MAX2411Aにはコストと部品数の低減を実現するユニークな双方向動作IFポートが備わっているため、送信用と受信に個別のIFフィルタを使用する必要がありません。詳細については、「標準動作回路」を参照してください。シングルエンド動作では、未使用のIFポートをV<sub>CC</sub>に接続し、1000pFコンデンサでGNDにバイパスしてください。

受信モードでは、IFピンとIFピンがオープンコレクタ出力になるため、正しい動作を得るには、V<sub>CC</sub>への外部インダクタブルアップが必要です。これらのインダクタは、通常IFマッチングネットワークの一部として使用します。送信モードでは、IFとIFがハイインピーダンス入力になり、送信ミキサに内部ACカップリングされます。この内部ACカップリングは、受信ミキサ出力に必要なDCバイアス電圧が送信ミキサ入力に達するのを防ぎます。

### 受信ミキサ

受信ミキサは、優れたノイズ値及び直線性を備えた広帯域、ダブルバランス設計になっています。ミキサへの入力は、RXMXINピンのRF信号とLO及びLOのLO入力です。ダウン変換した出力信号は、IFポートに現れます。詳細については、「双方向IFポート」の項を参照してください。受信ミキサの変換利得は、ノイズ9.2dBで9.4dB(typ)です。

### RF入力

RXMXIN出力は、通常チップ外部のフィルタを介してLNA出力に接続します。この入力は、外部的に50Ωとマッチングします。マッチングネットワークの例は「標準動作回路」を、「Receive Mixer Input Impedance vs. Frequency」のグラフは「標準動作特性」を参照してください。

### ローカルオシレータ入力

LO及びLOピンは、50Ωの内部抵抗で内部終端されています。ローカルオシレータ信号は、これらのピンにACカップリングしてください。シングルエンドのLOソースを使用する場合は、LOを直接グラウンドに接続してください。

### 送信ミキサ

送信ミキサは、IFポートのIF信号をTXMXOUTピンのRF周波数にアップ変換します。IFポートの詳細については、「双方向IFポート」の項を参照してください。変換利得は8.5dB(typ)で、出力1dBコンプレッションポイントは1.9GHzで11.1dBm(typ)です。

# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

MAX2411A

## RF出力

送信ミキサの出力は、TXMXOUTピンから得られます。このピンは、DCバイアス用の外部プルアップ抵抗を必要とするオープンコレクタ出力で、インピーダンスマッチングネットワークの一部にすることができます。「標準動作特性」の「TXMXOUT Impedance vs. Frequency」のグラフを参照してください。

## 高度システム電源管理

RXEN及びTXENは、受信器と送信器それぞれの電源制御入力です。これら両方の入力がロジック0になるとデバイスがシャットダウンモードになり、消費電流が1 $\mu$ A以下に低下します。片方の入力がロジック1になると、該当する機能がイネーブルされます。RXENとTXENの両方がロジック1になると、デバイスはスタンバイモード(「スタンバイモード」の項参照)になります。表1にこれらの動作モードの概要を示します。

パワーダウンは、0.6V以下の制御電圧で保証されています。このパワーダウン機能は、2.5 $\mu$ s以内に全体の消費電流を1 $\mu$ A以下に低減できるように設計されています。完全なパワーアップも、これと同じ時間内に立ち上がりします。

## スタンバイモード

TXENピンとRXENピンを両方ともロジック1に設定すると、全機能がディセーブルされ、消費電流が160 $\mu$ A(typ)に低下します。これは、スタンバイモードと呼ばれます。このモードは、コンパクトなIFトランシーバチップMAX2510及びMAX2511のスタンバイモードに該当します。

## アプリケーション情報

### 拡張された周波数範囲

MAX2411Aは、PCS帯域アプリケーション用として1.9GHzにおける動作を特長としていますが、より広い周波数範囲でも動作します。「標準動作特性」で示す

表1. 高度システム電源管理機能

RXEN	TXEN	FUNCTION
0	0	Shutdown
0	1	Transmit
1	0	Receive
1	1	Standby mode

LNA利得及びノイズ、PAドライバ利得、及びミキサ変換利得は、広い周波数範囲で測定したものです。「AC電気特性」の表に示したRF周波数以外でデバイスを動作させる場合は、RFポートのマッチングネットワークを設計又は変更することが必要になる場合もあります。また、IF周波数が「AC Electrical Characteristics」の表と異なる場合は、IF及びIFのマッチングネットワークを変更することも必要です。「標準動作特性」は、マッチングネットワークの設計で使用する全てのRF及びIFポートにおけるポートインピーダンスデータと周波数の関係を示したものです。このLOポート(LO及び $\bar{L}O$ )は50 $\Omega$ 抵抗で内部終端しているため、2GHzまでで約1.2:1、3GHzまでで約2:1のVSWRを提供します。

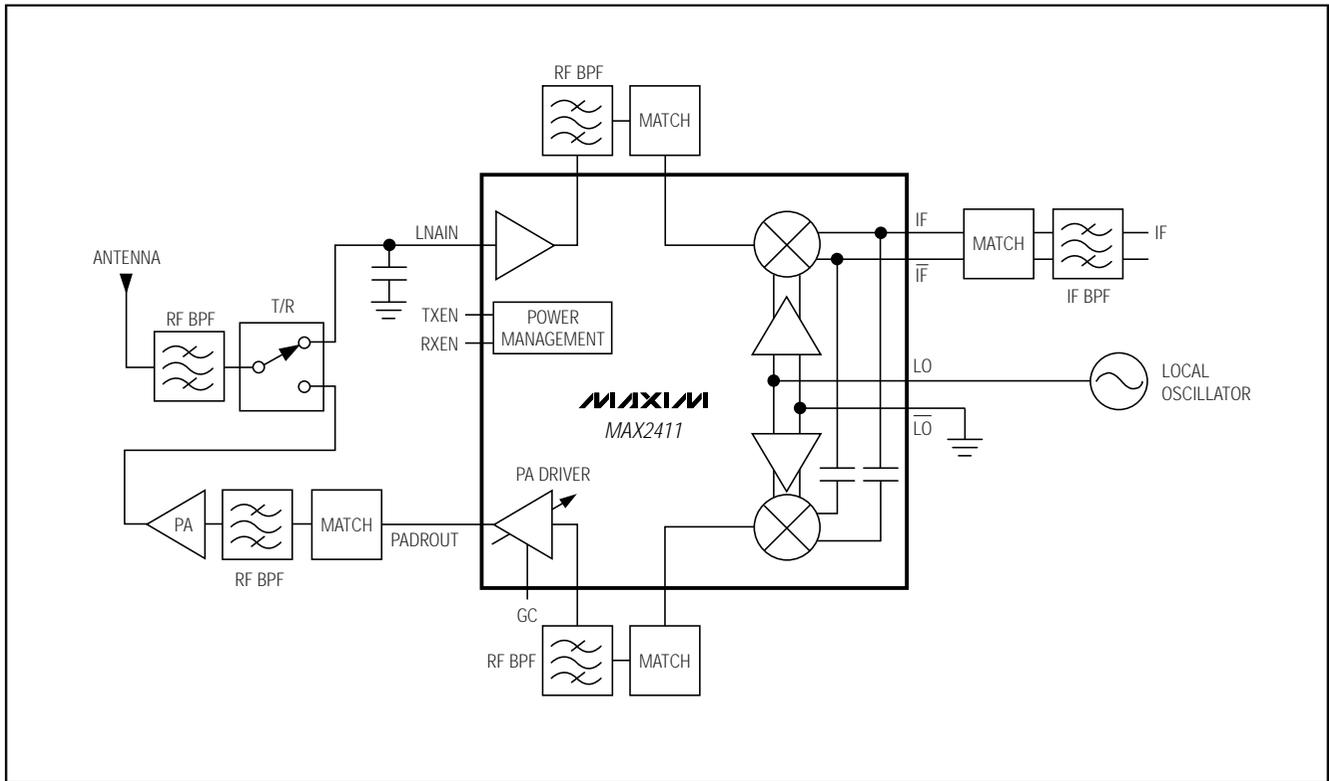
## レイアウト

PCボードの正しい設計は、どのRF/マイクロ波回路においても重要です。高周波数入力及び出力には、必ず安定化されたインピーダンスラインを使用してください。又、GNDピンには低インダクタンスのグラウンド接続を使用し、デカップリングコンデンサは全ての $V_{CC}$ 接続付近に配置してください。

電源にはスター接続が適しています。回路内の各 $V_{CC}$ ノードには、中央 $V_{CC}$ への専用経路及び該当するRF周波数で低インピーダンスを提供するデカップリングコンデンサが存在します。この中央 $V_{CC}$ ノードには、大きなデカップリングコンデンサも備わっているため、MAX2411Aの各部分の絶縁は良好です。MAX2411A EVキットのレイアウトは、MAX2411Aを設計に統合する時のガイドとして利用できます。

# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

標準アプリケーションブロック図

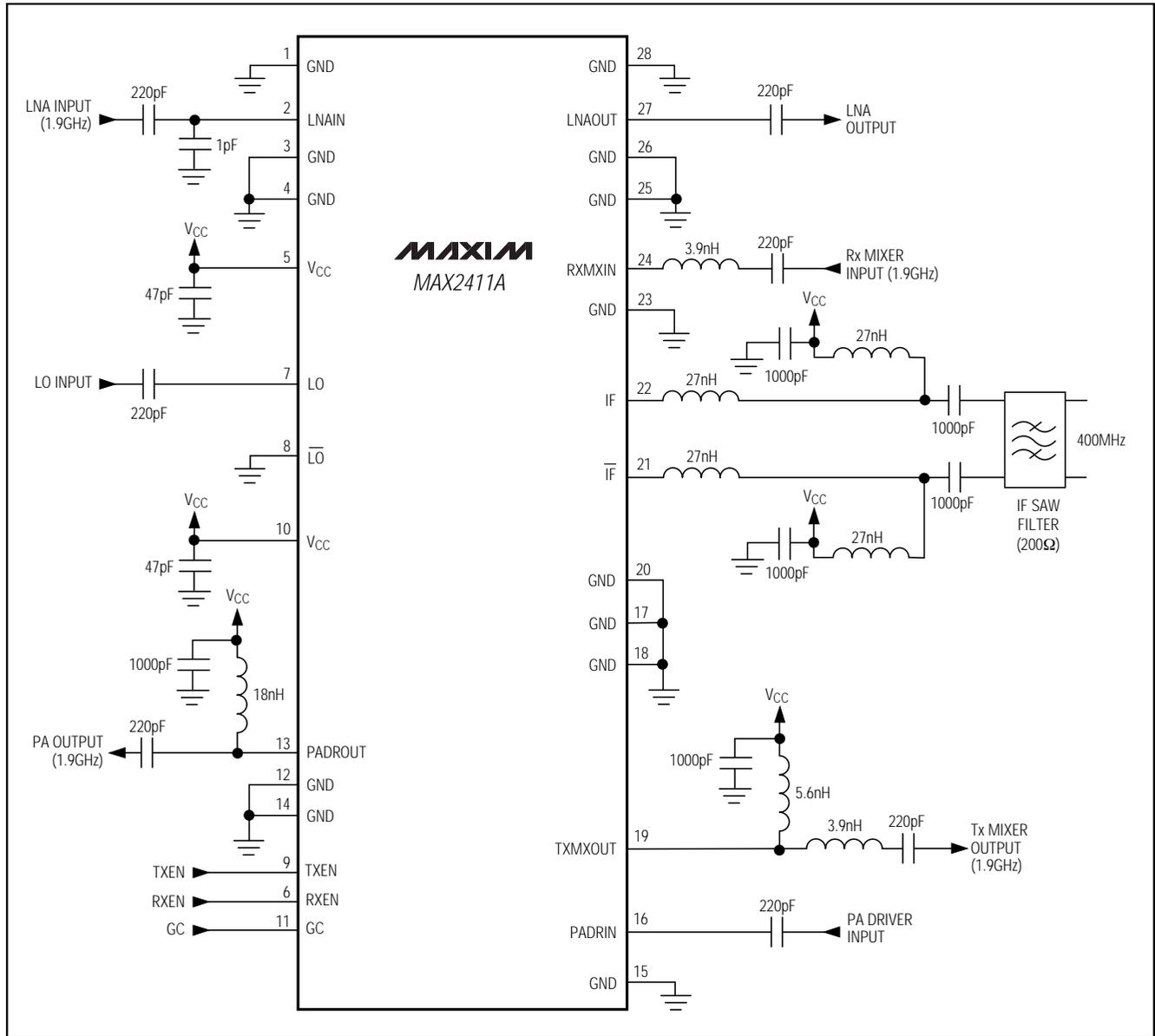


MAX2411A

# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

MAX2411A

標準動作回路

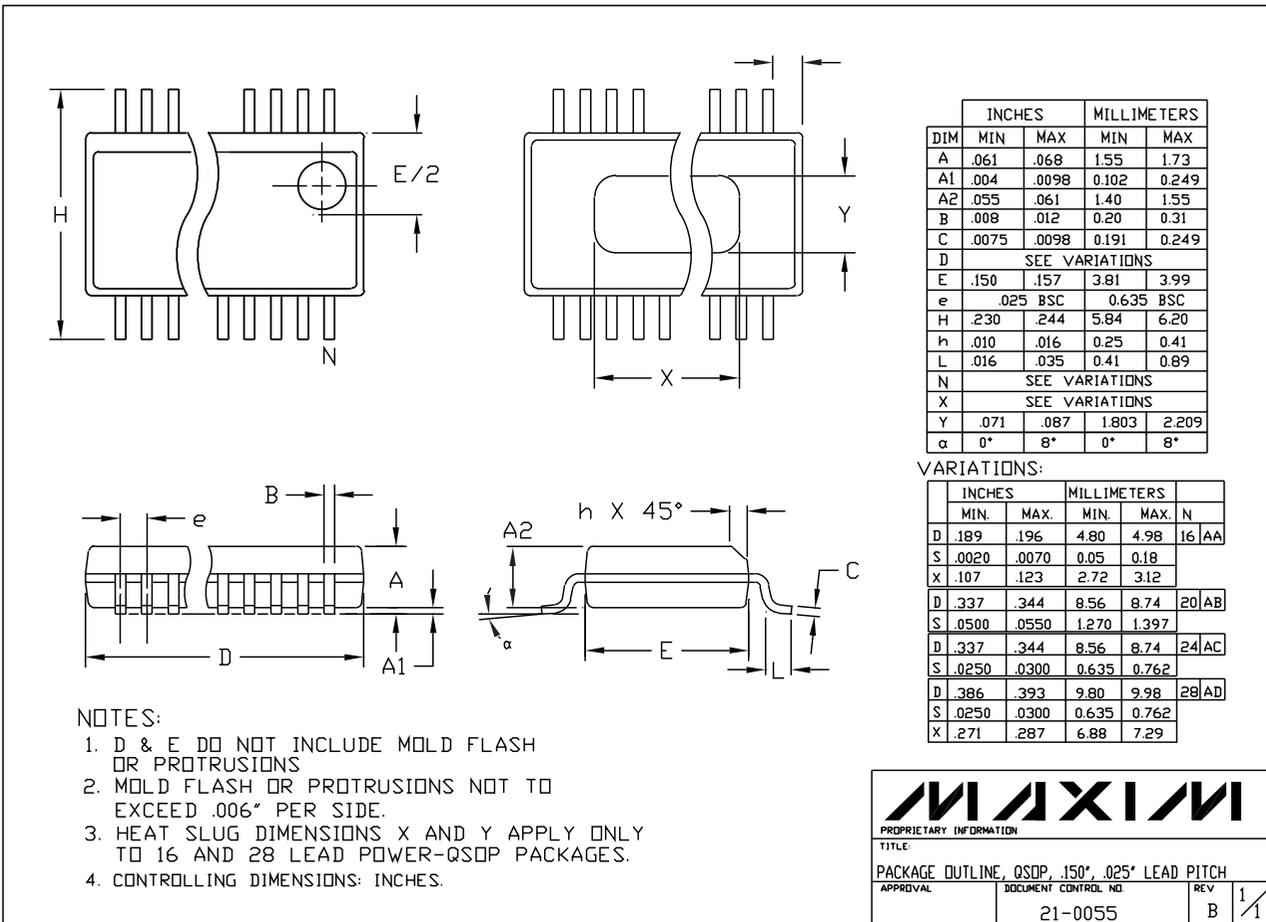


# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

パッケージ

MAX2411A

OSOP:EPS



# 低価格のRFアップ/ダウンコンバータ LNA及びPAドライバ付

---

MAX2411A

NOTES