

低電力セルラアップコンバータドライバ

概要

MAX2307は、日本のセルラ周波数帯域に合わせて最適化された高集積RFアップコンバータドライバです。本製品は米国のセルラ帯域及びISM帯域用アプリケーションにも対応しています。MAX2307は消費電流が低いため(-15dBm出力で15mA)、平均通話時間を延長できます。

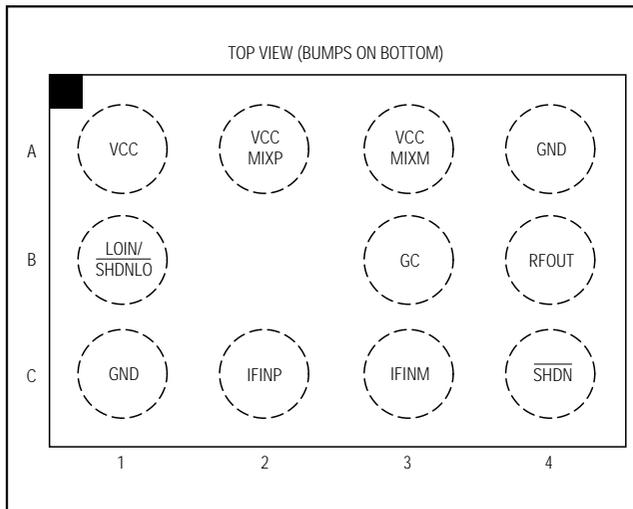
日本製セルラ電話のイメージ周波数は通常330MHz離れているため、イメージ除去には僅か2つの外部インダクタしか必要としません。このため電流を消費せず、僅か2個の安価なオフチップ部品でイメージを除去でき、コストと貴重なボード面積を節約できます。

MAX2307はLOバッファに対する個別のシャットダウン制御機能を備えているため、VCO周波数のプリングを最小限に抑えることができます。MAX2307は超小型の3x4ウルトラチップスケールパッケージ(UCSP)で提供されています。

アプリケーション

セルラハンドセット
cdmaOne™ハンドセット
ISMバンド

ピン配置



cdmaOneは、CDMA Development Groupの商標です。

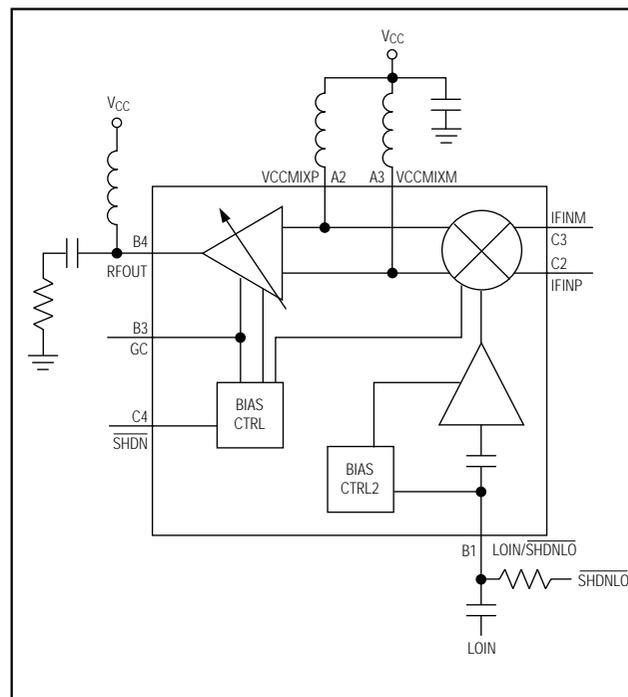
特長

- ◆ 超小型の実装サイズ
- ◆ 低オフチップ部品数
- ◆ -15dBmの P_{OUT} で15mA
- ◆ +6.5dBmの P_{OUT} 及び-53dBcのACPRで34mA
- ◆ シャットダウンモード：1 μ A以下
- ◆ LOバッファ用の個別のシャットダウン
- ◆ 外部ロジックインタフェース回路不要

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX2307EBC	-40°C to +85°C	3x4 UCSP

ブロック図



低電力セルラアップコンバータドライバ

MAX2307

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{CC}, RFOUT to GND-0.3V to +5.5V
 SHDN to GND.....-0.3V to (V_{CC} + 0.3V)
 RF, IF Input Power0dBm
 Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 3×4 UCSP (derate 80mW/°C above +70°C)628mW

Operating Temperature Range-40°C to +85°C
 Junction Temperature+150°C
 Storage Temperature Range-65°C to +160°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_{CC} = +2.8V to +4.2V, T_A = -40°C to +85°C, no RF/IF signals applied, V_{SHDN} = V_{SHDNLO} = +1.8V. Typical values are at V_{CC} = +3.0V, T_A = +25°C, unless otherwise noted).

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}		2.8		4.2	V
Shutdown Supply Current	I _{CC}	$\overline{\text{SHDN}} = \overline{\text{SHDNLO}} = 0.6\text{V}$		0.1	20	μA
Standby Supply Current	I _{CC}	$\overline{\text{SHDN}} = 0.6\text{V}, \overline{\text{SHDNLO}} = 1.8\text{V}$		2.5	4	mA
Supply Current (Note 1)	I _{CC}	V _{GC} = 2.2V, P _{OUT} = +6.5dBm		33.5	42	mA
		V _{GC} = 2.2V, P _{OUT} = +2dBm		29.5	38	
		V _{GC} = 0.5V		14	20	
Supply Current with No RF Drive	I _{CC}	V _{GC} = 2.2V		28	36.5	mA
Gain Control Voltage	V _{GC}		0		3.0	V
$\overline{\text{SHDN}}, \overline{\text{SHDNLO}}$ Logic High			1.8			V
$\overline{\text{SHDN}}, \overline{\text{SHDNLO}}$ Logic Low			0		0.6	V
SHDN, SHDNLO Logic Current High					1	μA
SHDN, SHDNLO Logic Current Low			1			μA

低電力セルラアップコンバータドライバ

MAX2307

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX2307 Evaluation Kit, $V_{CC} = +2.8V$ to $+4.2V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, $f_{RF} = 887MHz$ to $925MHz$, $f_{LO} = 722MHz$ to $760MHz$, $f_{IF} = 165MHz$, $P_{IFIN} = -20dBm$, $P_{LOIN} = -15dBm$, $V_{SHDN} = V_{SHDNLO} = +1.8V$, 50Ω system. Typical values are at $V_{CC} = 3.0V$, $V_{SHDN} = V_{SHDNLO} = 1.8V$, $f_{RF} = 906MHz$, $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RF Frequency Range (Note 2)			887		925	MHz
Power Gain	G	$V_{GC} = 2.2V$, $V_{CC} = 3.0V$, $T_A = +25^{\circ}C$	21.5	24.5	27.5	dB
		$V_{GC} = 2.2V$, $V_{CC} = 2.8V$ to $4.2V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}	17	24.5	32.5	
Output Power	P_{OUT}	$V_{GC} = 2.2V$, $ACPR \leq -53dBc$, $ALT \leq -65dBc$	4.5	6.5		dBm
LO Input Power Level			-15	-12	-5	dBm
Gain Control Range		$V_{GC} = 0.5V$ to $2.2V$, $P_{IFIN} = -30dBm$	18	23		dB
Gain Control Slope (Note 3)		$V_{GC} = 0.5V$ to $2.2V$, $P_{IFIN} = -30dBm$		32	36	dB/V
Adjacent Channel Power Ratio	ACPR1	Offset = $\pm 885kHz$ in $30kHz$ BW			-53	dBc
Alternate Channel Power Ratio	ACPR2	Offset = $\pm 1.98MHz$ in $30kHz$ BW			-65	dBc
RX Band Noise Power (Note 4)	PNOISE	$P_{OUT} = 6.5dBm$		-134	-131	dBm/Hz
		$P_{IFIN} = -50dBm$, $V_{GC} = 0.5V$		-147		
LO Leakage		P_{OUT} from $+6.5dBm$ to $-8dBm$		-43	-30	dBc
Image Leakage (Note 1)		P_{OUT} from $6.5dBm$ to $-8dBm$, $f_{RF} = 887MHz$ to $925MHz$, $f_{IMAGE} = 557MHz$ to $595MHz$		-40	-25	dBc

Note 1: Minimum and maximum limits are guaranteed by design and characterization.

Note 2: See *Typical Operating Characteristics* for operation outside this frequency range.

Note 3: Slope measured with $V_{GC} = +0.5V$ and $V_{GC} = +0.8V$.

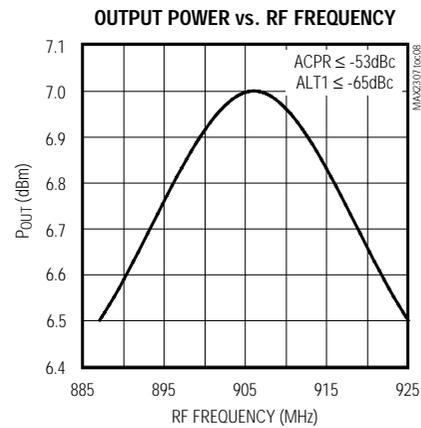
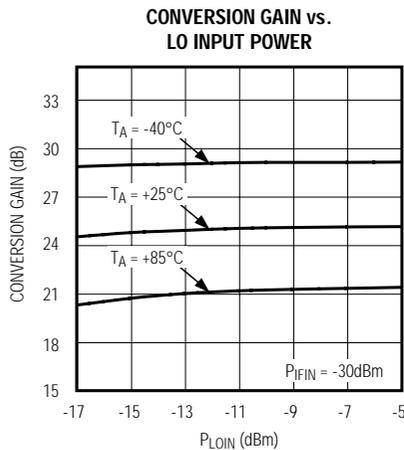
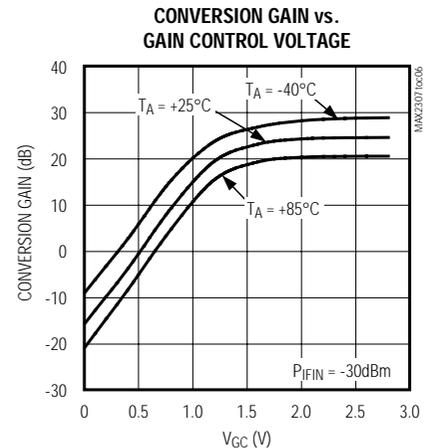
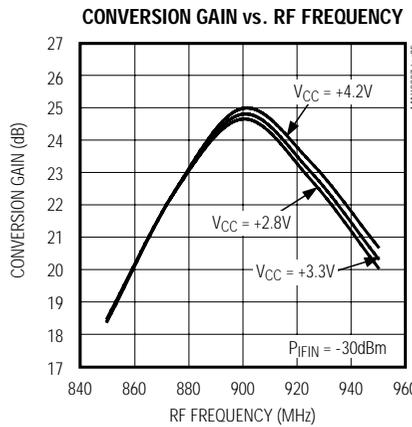
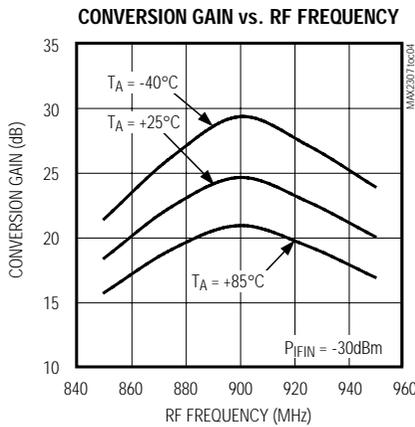
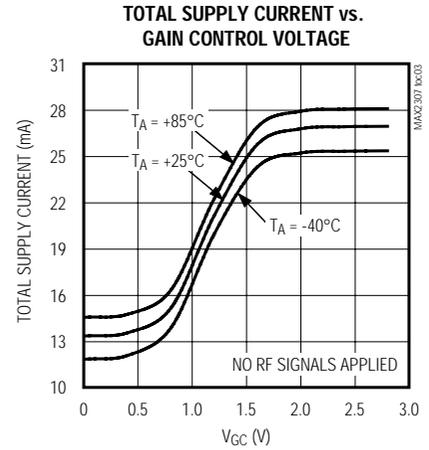
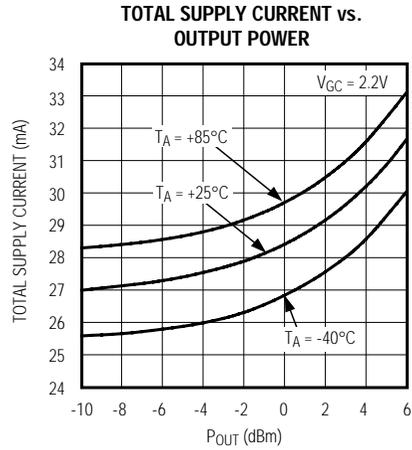
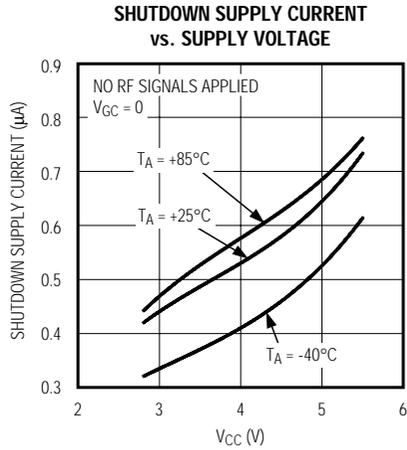
Note 4: $f_{RF} = 925MHz$, noise measured at $870MHz$.

低電力セルラアップコンバータドライバ

MAX2307

標準動作特性

(MAX2307 Evaluation Kit, $V_{CC} = +2.8V$, $V_{GC} = 2.2V$, $V_{SHDN} = V_{SHDNLO} = V_{CC}$, $f_{RF} = 906MHz$, $f_{IF} = 165MHz$, $f_{LO} = 741MHz$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

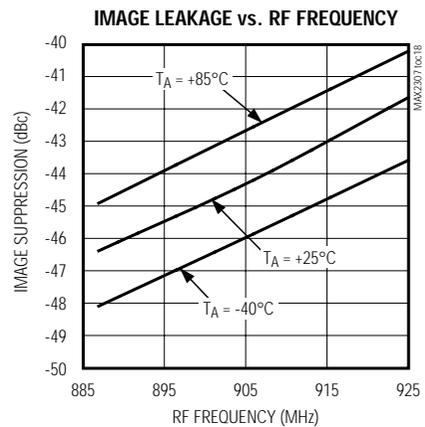
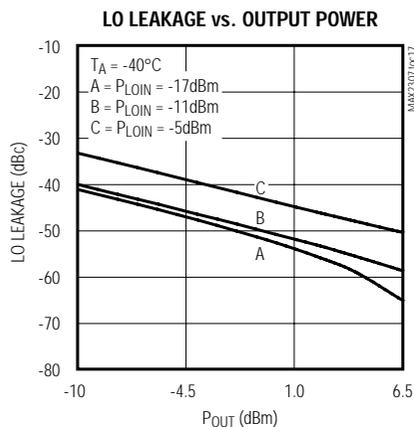
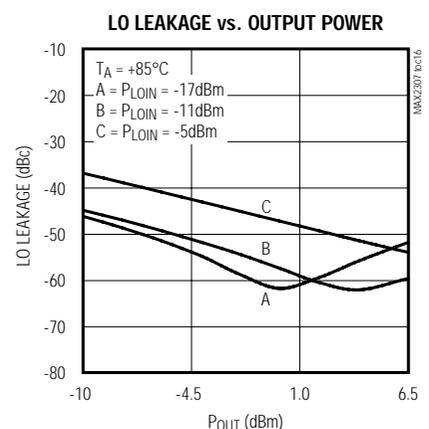
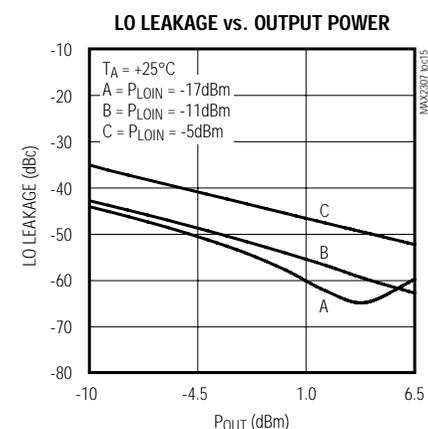
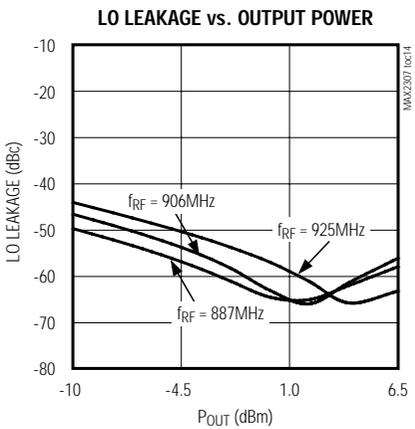
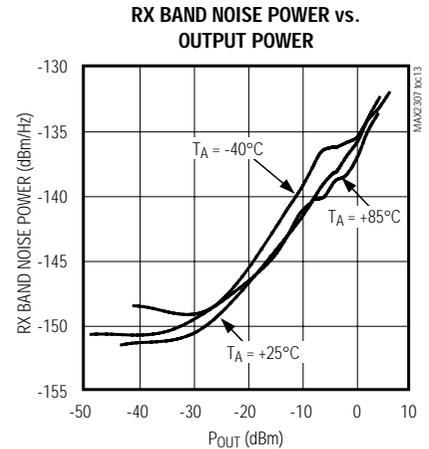
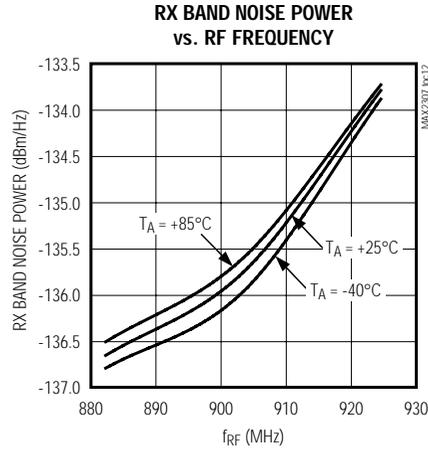
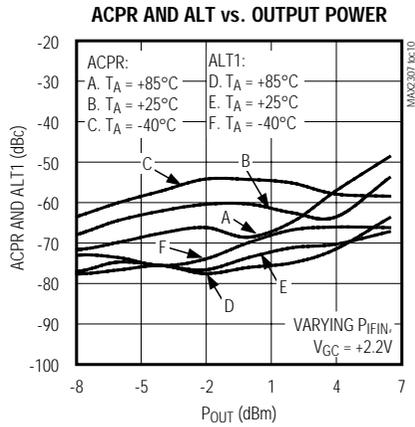


低電力セルラアップコンバータドライバ

MAX2307

標準動作特性(続き)

(MAX2307 Evaluation Kit, $V_{CC} = +2.8V$, $V_{GC} = 2.2V$, $\overline{VSHDN} = \overline{VSHDNL0} = V_{CC}$, $f_{RF} = 906MHz$, $f_{IF} = 165MHz$, $f_{LO} = 741MHz$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

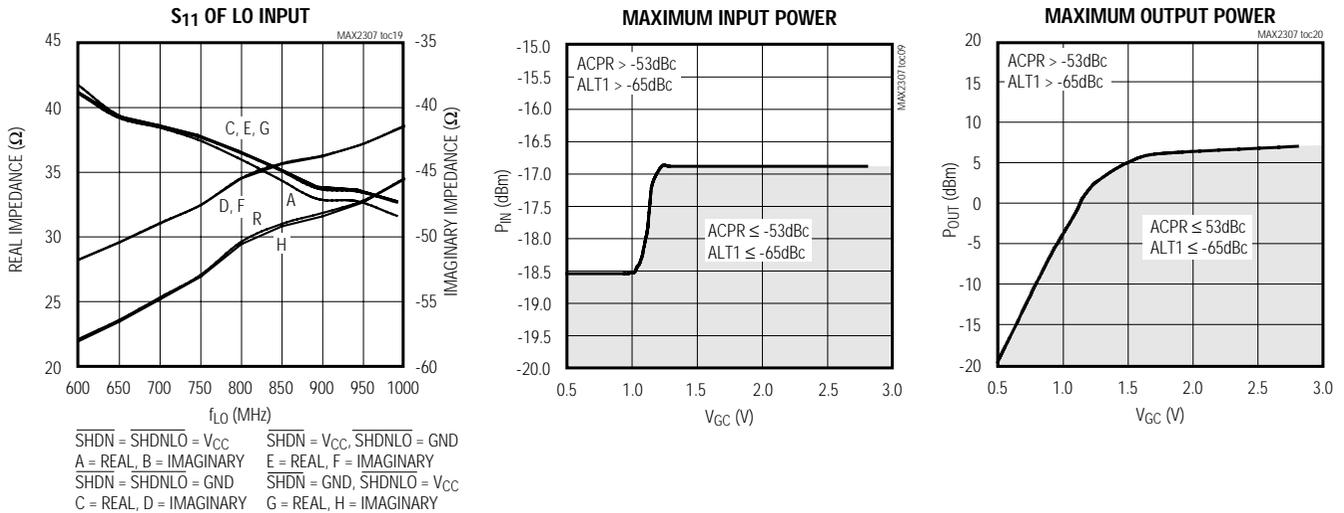


低電力セルラアップコンバータドライバ

MAX2307

標準動作特性(続き)

(MAX2307 Evaluation Kit, $V_{CC} = +2.8V$, $V_{GC} = 2.2V$, $\overline{SHDN} = \overline{SHDNLO} = V_{CC}$, $f_{RF} = 906MHz$, $f_{IF} = 165MHz$, $f_{LO} = 741MHz$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

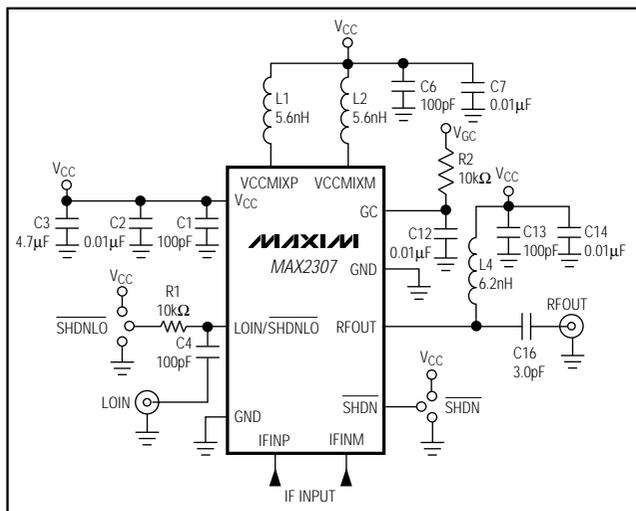


端子説明

端子	名称	機能
A1	VCC	電源ピン。ピンのできるだけ近くで100pF及び0.01μFのコンデンサを使用してバイパスして下さい。
A2, A3	VCCMIXP, VCCMIXM	ミキサ電源ピン。イメージ除去フィルタネットワークの一部として使用するプルアップインダクタが必要です。インダクタへの電源は、100pF及び0.01μFのコンデンサを使用して局所的にバイパスする必要があります。
B1	LOIN/ \overline{SHDNLO}	LO入力及びLOバッファシャットダウン。LO入力信号とLOバッファシャットダウン制御の両方をこのピンに適用します。LO経路にはDCブロッキングコンデンサが必要です。 \overline{SHDNLO} をロジックハイにするとLOバッファがオンになり、ロジックローにするとLOバッファがオフになります。この動作は \overline{SHDN} と関係なく行われます。シャットダウン制御には10kΩの絶縁抵抗を使用して、LO信号をロードしないようにする必要があります。
B3	GC	利得制御ピン。0~3Vの電圧を印可して、ICの利得を変化させます。
B4	RFOUT	PAドライバ出力。インダクタプルアップとDCブロッキングコンデンサが必要です。これらの部品もマッチング素子です。
A4, C1	GND	GND接続。PCBグランドプレーンに直接ハンダ付けします。この時、UCSPの角の周りに3つのグランドピアをできるだけバンブに近づけて使用します。GNDから見たシステムのグランドプレーンは低インダクタンスでなければなりません。MAX2307EVキットの例を参照して下さい。
C2, C3	IFINP, IFINM	アップコンバータIF入力。IF信号をこれらのピンにACカップリングします。
C4	\overline{SHDN}	シャットダウン制御。HIGHの時、LOバッファを除いてデバイスがオンになり、LOWの時、LOバッファを除いてデバイスがオフになります。

低電力セルラアップコンバータドライバ

標準動作回路



アプリケーション情報

局所発振器のLOIN/SHDNLO入力

LO入力はシングルエンドの広帯域ポートです。LO信号は入力IF信号とミキシングされ、その結果アップコンバート出力がRFOUTピンに出現します。LOピンは、LO周波数におけるリアクタンス3Ω以下のコンデンサでACカップリングして下さい。MAX2307はLOバッファを内蔵しており、-15dBm ~ -5dBmの範囲のLO信号をサポートします。

SHDNLOはICの残りの部分に関わりなく、LOバッファをオン又はオフに切り換え、LOINとピンを共有します。LOがロードされないようにするには、10kΩの絶縁抵抗をLOIN/SHDNLOピンとSHDNLOロジック出力の間に接続します。SHDNLO制御を使用すると、アップコンバータとドライバがオン又はオフに切り換わる間LOバッファをオンに保つことができ、ゲート伝送モードにおけるVCO周波数のプリングを低減できます。

IF入力

MAX2307は差動IF入力ポートを備え、差動IFフィルタとのインタフェースを形成しています。IFピンはコンデンサでACカップリングします。標準的なIF入力周波数は165MHzですが、デバイスは130MHz ~ 230MHzの範囲で動作します。2つのIF入力間の差動インピーダンスは0.5pFとの並列接続において約400Ωです。

ミキサ

MAX2307は、ダブルバランス差動アップコンバートミキサを使用します。イメージを除去するには、ミキサ出力ピン(A2及びA3)とVCCを2個のインダクタで接続し、内蔵コンデンサとともに使用します。この方法により、電流を消費せずにイメージが除去され、内蔵インダクタを使用するよりもはるかに高いQが得られるため、

選択的にイメージを除去できます。外部タンクインダクタのQはイメージの除去レベルと使用可能な帯域幅を直接決定します。

MAX2307は連続可変利得機能も提供しており、外部制御電圧入力を使用して、少なくとも20dBの利得を制御できます。

PAドライバ

MAX2307はクラスABドライバ段を利用します。クラスA又はBとは異なり、クラスAB動作は良好な直線性と低消費電流の両方を提供します。クラスABの消費電流は、高駆動レベルにおける出力電力に比例します。

RFOUTはオープンコレクタ出力で、適切なバイアスを行うには外部インダクタをVCCに接続する必要があります。性能を最適化するには、インピーダンスマッチングネットワークを配置して下さい。マッチングネットワークの構成と値は伝送周波数、性能、及び必要な出力インピーダンスに依存します。直線性とリターンロスの両方を同時に最適化するには、負荷インピーダンスの実際の抵抗を約100Ωにする必要があります。デバイスの0.5pFの内部シャント寄生はマッチングネットワークによって吸収する必要があります。日本のセルラ伝送帯域用のマッチングネットワーク値については、MAX2307EVキットのデータシートを参照して下さい。

レイアウト上の考慮

最高の性能を得るには、電源及びRFOUTマッチングネットワークのレイアウトに十分な注意を払う必要があります。EVキットはレイアウトの例として使用できます。グランド接続及び電源バイパスは最も重要です。

電源及びSHDNのバイパス

VCCは100pFのコンデンサを0.01μFのRFコンデンサと並列に接続してバイパスして下さい。グランドプレーンへのビアは各バイパスコンデンサ毎に別のものを使用してトレース長を最小化し、インダクタンスを低減して下さい。又、グランドプレーンへのビアは各グランドピン毎に3つ使用して下さい。

電源レイアウト

ICの各セクション間のカップリングを最小限に抑えるには、中央のVCCノードに大容量のデカップリングコンデンサを使用した星形構成の電源レイアウトが最適です。VCCトレースはこの中央ノードから分岐し、それぞれがプリント基板の個別のVCCノードに接続されます。各トレースの終端には、バイパスコンデンサを用いて、RF動作周波数において低ESRを保つようにします。この配置により、各VCCピンにおいて局所的なデカップリングが形成されます。周波数が高い場合、1つの電源ピンから漏れた信号によって、中央のVCCノードが比較的ハイインピーダンス(VCCトレースインダクタンスにより発生)となり、又その他の電源ピンへは、更にハイインピー

低電力セルラアップコンバータドライバ

MAX2307

ダンスとなります。バイパスコンデンサを介したグラウンドは低インピーダンスとなります。

インピーダンスマッチングネットワークのレイアウト

RFOUTマッチングネットワークはレイアウトに関連する寄生要因に対し、非常に敏感です。寄生インダクタンスを最小限に抑えるには、トレースを全て短く保ち、

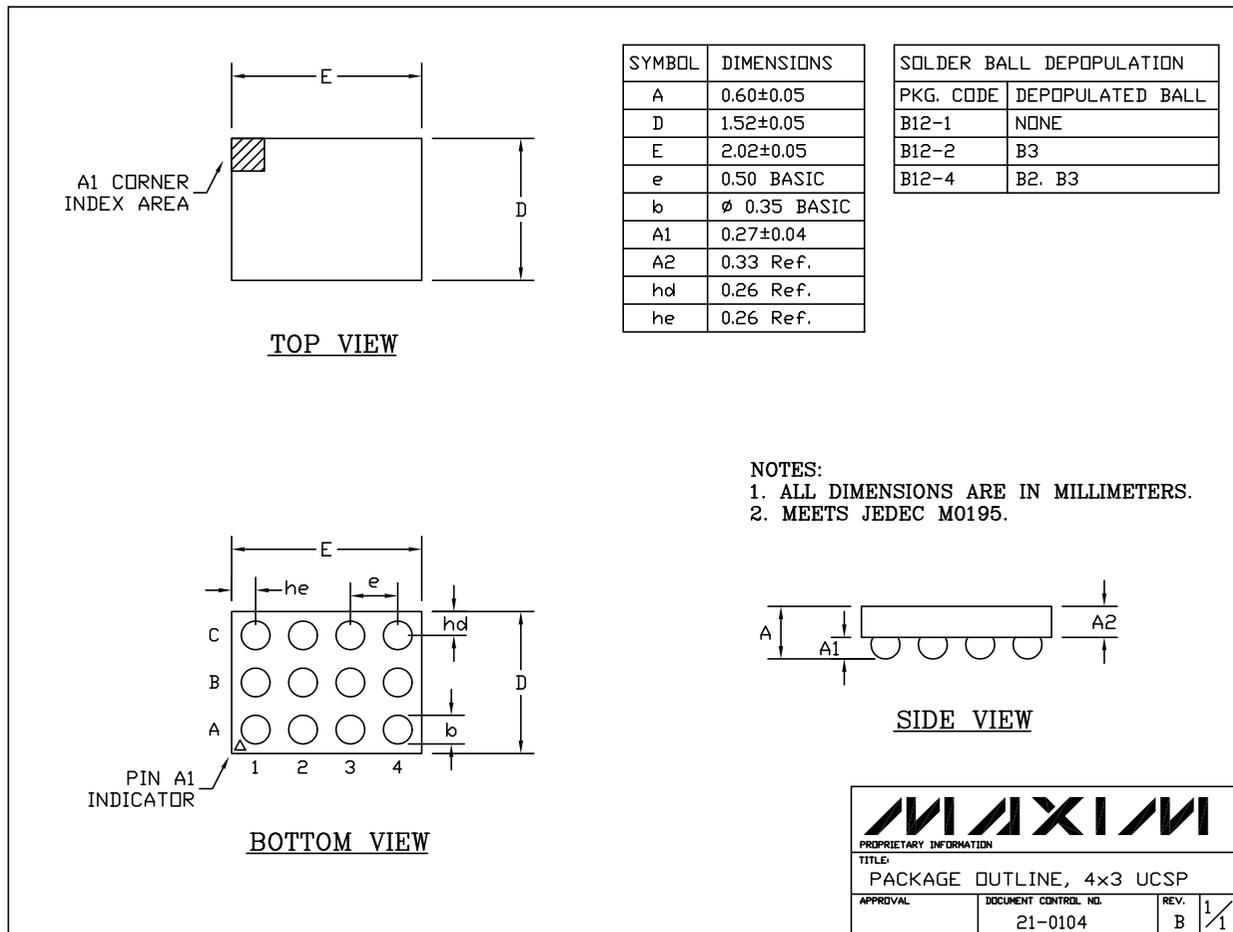
パッケージ

部品をチップのできるだけ近くに配置して下さい。寄生容量を最小限に抑えるには、プレーンの面積をできるだけ小さくして下さい。

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 693

PROCESS TECHNOLOGY: Silicon Bipolar



12L UCSP 4x3 EPS

販売代理店

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)
 TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

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